






Добро пожаловать в КОМПАС-График

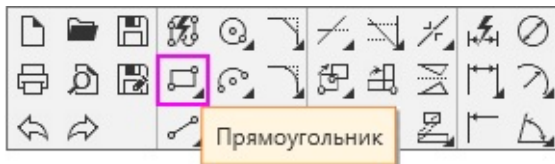
В Азбуке рассматриваются основные приемы создания комплекта конструкторских документов: сборочных чертежей, рабочих чертежей и спецификаций в системе КОМПАС–График.

Как пользоваться Азбукой

- При помощи кнопок  и  на панели управления окна Азбуки вы можете показать или скрыть Содержание,
кнопка    — вернуться в начало Азбуки, перейти к предыдущей или следующей странице.

- В описании урока на кнопке вида можно щелкнуть мышью.

Кнопка подсвечивается в инструментальной области.



Кнопка будет найдена, если она нажата в Азбуке при открытом документе (графическом, текстовом или другом) в том режиме, в котором эта команда отображается в инструментальной области. Например, если вы открыли текстовый документ и ищите команду, доступную только в документе-спецификации,

то команда показана не будет. В этом случае появится сообщение системы, что команда не найдена.

Содержание

Как выполнять уроки Азбуки

Общие сведения

- 1 Создание чертежа. Изделие Уголок мебельный
- 2 Виды, разрезы. Изделие Опора вала
- 3 Макроэлементы, фрагменты, тексты. Изделие Распределитель
- 4 Спецификация, не связанная с чертежом
- 5 Спецификация, связанная со сборочным чертежом. Изделие Опора
- 6 Паспорт на изделие. Текстовый документ
- 7 Параметризованный фрагмент. Изделие Толкатель
- 8 Многолистовой чертеж



Как выполнять уроки Азбуки

Где находятся файлы для выполнения уроков

По умолчанию система устанавливается в папку **C:\Program Files\ASCONE\КОМПАС-3D [номер версии]**. Во вложенной папке **\Tutorials\Азбука КОМПАС-График** находятся файлы, содержащие исходные объекты для выполнения тех уроков, в которых это необходимо, а также конечные объекты — образцы результатов построений.




Скопируйте папку **\Tutorials\Азбука КОМПАС-График** в удобное для работы место на вашем компьютере.

Как выполнять уроки Азбуки

- Ознакомьтесь с разделом **Общие сведения**. В нем находится краткое описание интерфейса системы. Готовые чертежи папки **\Tutorials\Азбука КОМПАС-График** до выполнения уроков помогут вам получить представление об объектах чертежа — линиях, размерах, видах — и выполнить некоторые приемы работы с ними, такие как выделение объектов, копирование, перемещение и т.д.
- Приступайте к выполнению уроков, начиная с первого. Если в Азбуке впервые используется команда, режим работы в ней или прием, то они описываются наиболее подробно. В дальнейшем они могут только упоминаться — подразумевается, что вы уже ознакомились с ними.
- В завершение урока сравните созданный вами документ с документом-образцом из папки **\Tutorials\Азбука КОМПАС-График**.
- В папке **\Tutorials\Азбука КОМПАС-График** содержатся также модели, выполненные в системе КОМПАС-3D для некоторых уроков. Они служат для освоения приемов создания чертежей по трехмерным моделям. Если вы не связаны с трехмерным моделированием, выполнять их необязательно.

Вы можете не получить точного сходства в ваших построениях и

 документах-образцах из-за различия каких-либо настроек системы. Например, могут быть другими: размер текста в обозначениях, стрелок размерных линий, номера переменных, ориентация осей координат и т.д. Так как это не влияет на результат, не обращайте внимания на подобные расхождения, а продолжайте выполнение упражнений.



Общие сведения

В этом разделе приводятся основные понятия КОМПАС-График, а также общие сведения о модуле КОМПАС-График из состава КОМПАС-3D.

Основные компоненты КОМПАС-3D — Система трехмерного моделирования, Чертежный редактор, Модуль проектирования спецификаций и Текстовый редактор. Все модули тесно интегрированы друг с другом. Справочники и Приложения подключаются к системе по мере необходимости. Следует отметить, что на рабочем месте доступны только оплаченные модули.

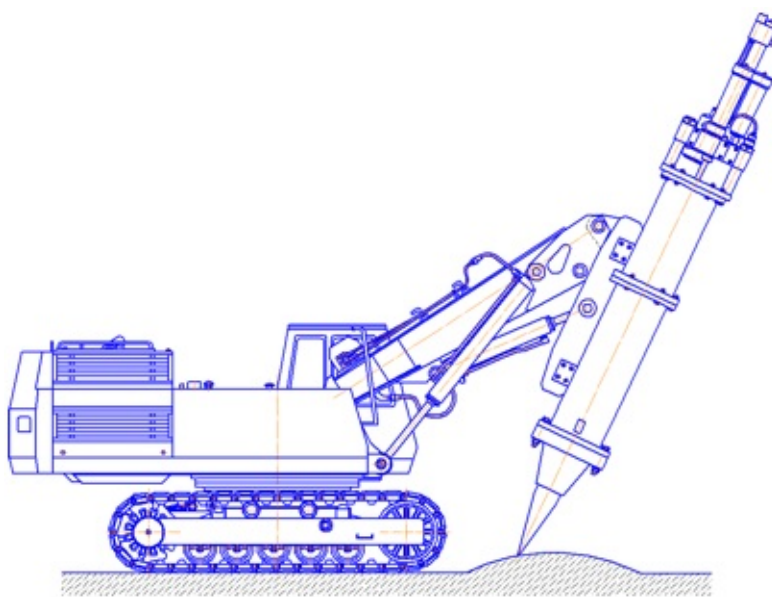
В этом учебнике показаны основные приемы работы

- в КОМПАС-График,
- в Модуле проектирования спецификаций,
- в Текстовом редакторе.

Также в некоторых уроках кратко рассказано, как создать чертежные виды по модели, построенной в Системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D.



Модуль КОМПАС-График позволяет работать с документами **Чертеж**, **Фрагмент**, **Спецификация** и **Текстовый документ**, а также получать данные из документов **Деталь** и **Сборка** системы КОМПАС-3D.



Документы **Фрагмент** и **Чертеж** предназначены для двухмерных построений, в которых могут создаваться следующие объекты:

- геометрические примитивы — точки, отрезки, дуги, окружности, сплайны;
- контуры — составные объекты, представляющие собой цепочки кривых, построенных по геометрическим примитивам;
- штриховки и заливки цветом;
- мультилинии — геометрические объекты, состоящие из одной или нескольких линий, построенных эквидистантно к базовой линии.

При оформлении документов могут быть проставлены:

- размеры — линейные, угловые, радиальные, диаметральные и другие;
- обозначения — шероховатости, обозначения базы, линии-выноски, обозначения позиций, допуски формы и другие.

Вышеперечисленные объекты могут быть объединены в макроэлементы.

В документах для размещения объектов могут быть созданы слои. Настройки слоев позволяют исключать их из редактирования, визуализации и печати.

В документах могут выполняться измерения параметров объектов — длина, площадь, массо-центровочные характеристики плоских фигур.

В документе **Чертеж** могут быть выполнены следующие действия:

- созданы виды, не связанные либо связанные (проекционные виды) с трехмерными моделями КОМПАС-3D;
- оформлены технические требования;
- проставлены знаки неуказанной шероховатости;
- создана основная надпись и задан ее формат в соответствии с выбранным стилем;
- созданы объекты спецификации;

- сделаны вставки растровых изображений или фрагментов;
- получены отчеты по объектам чертежа.

Документ **Спецификация** позволяет оформить спецификацию в соответствии с выбранным стилем, а также ассоциативно связать ее со сборочным чертежом или с моделью КОМПАС-3D.

Документ **Текстовый** позволяет выпускать текстовые документы и оформлять их в соответствии с конструкторскими стандартами.



Основные элементы интерфейса

Ознакомимся с элементами управления окна КОМПАС-График на примере готового чертежа **Уголок_мебельный_УМО.001_результат.m3d**, который находится в папке **C:\Program Files ...\Ascon\Kompas-3D[версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\1 Уголок мебельный**.

Открытие готового документа

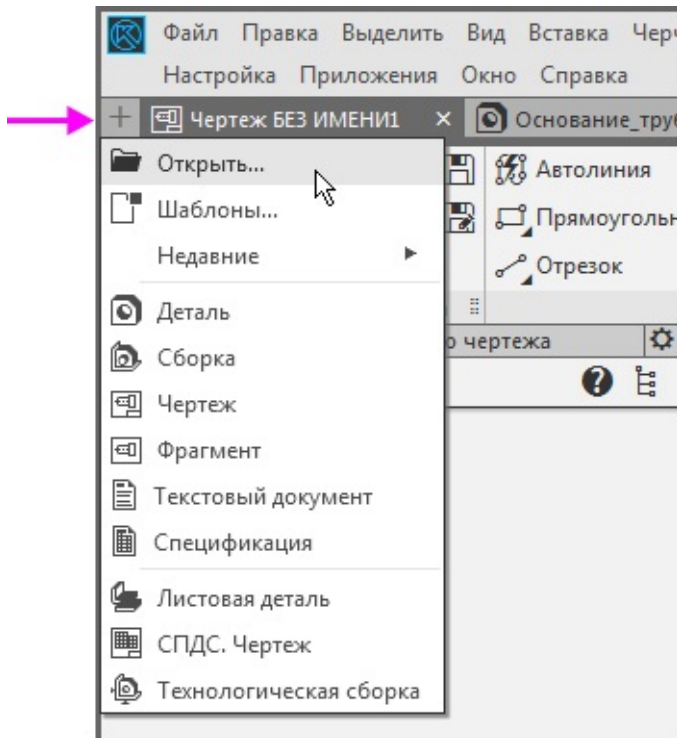
[^ Наверх](#)

После запуска системы КОМПАС-3D откройте документ **Уголок_мебельный_УМО.001_результат.cdw** одним из способов.

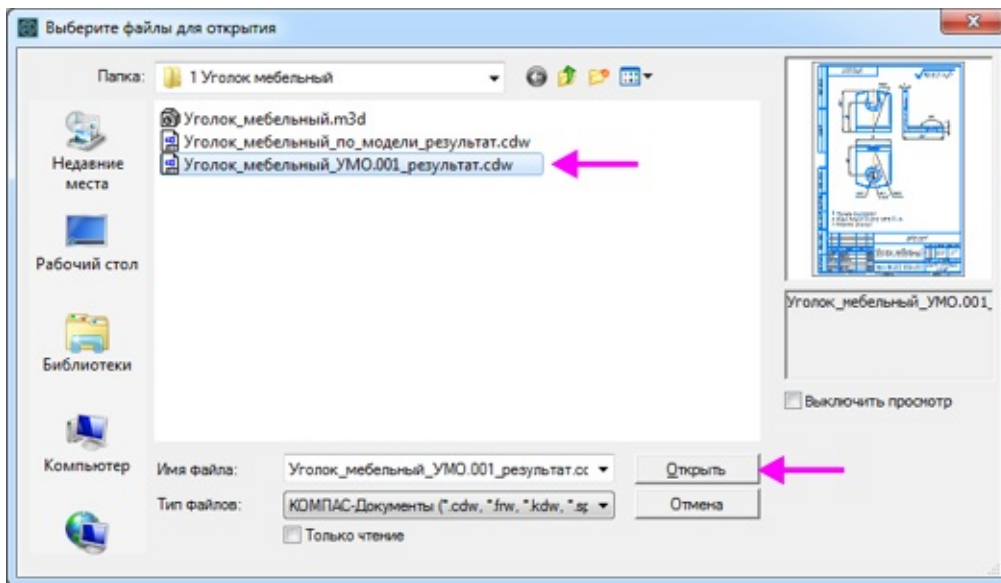
- Если вы находитесь на стартовой странице, откройте меню **Файл** и вызовите из него команду **Открыть**.

Если в системе уже открыт какой-либо документ, вы также можете нажать кнопку **Открыть...**

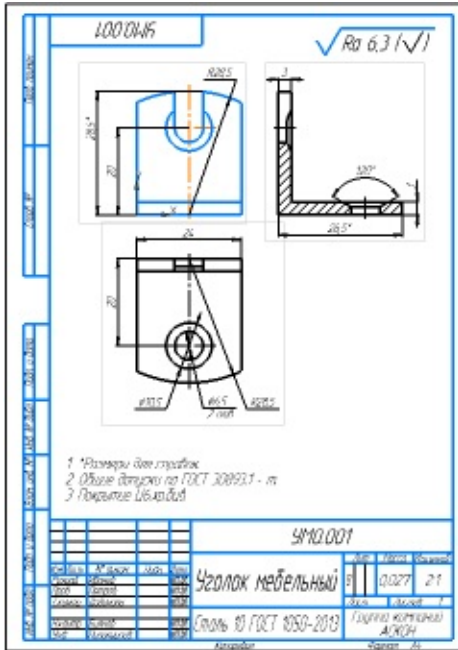
на панели **Системная**. Кроме того, для открытия документов можно нажать кнопку **+** и вызвать из меню команду **Открыть...** щелчком мыши.



- В папке \Tutorials\Азбука КОМПАС-График\1 Уголок **мебельный** укажите чертеж **Уголок_мебельный_УМО.001_результат.cdw** и нажмите кнопку **Открыть** диалога.



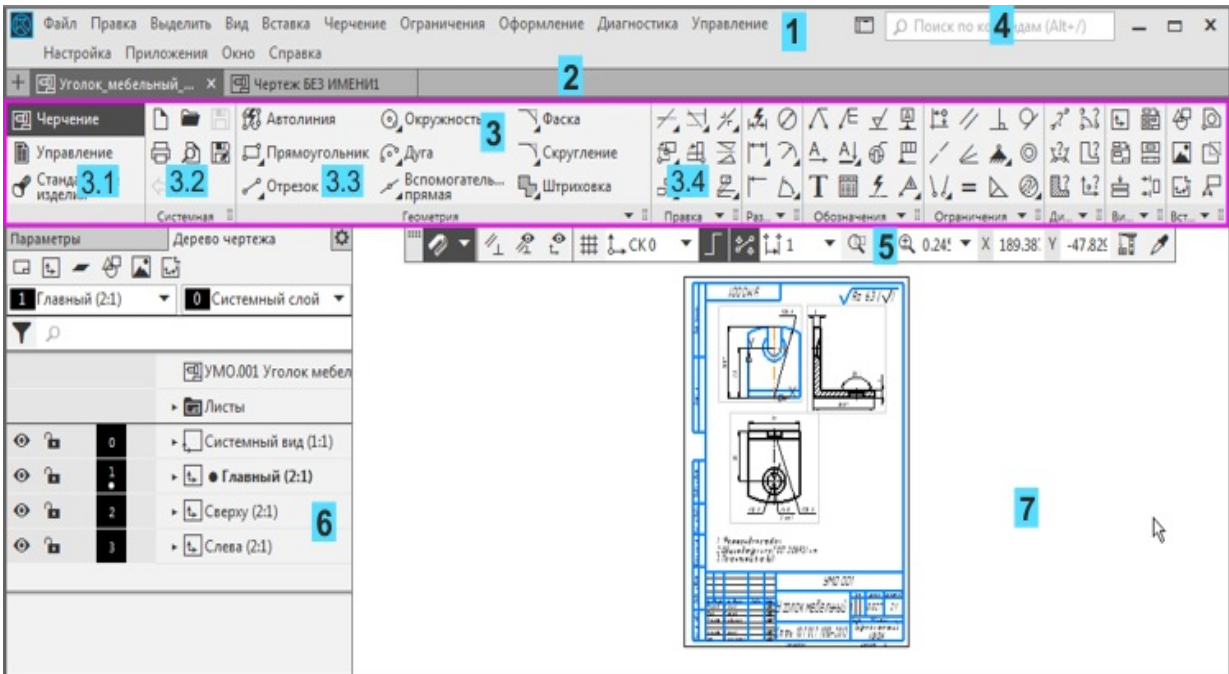
На экране появится документ-чертеж.



- Просмотрите на рисунках внешний вид Главного окна и ознакомьтесь с кратким описанием элементов управления.

Главное окно системы

[Наверх](#)



1 - Главное меню

2 - Строка закладок документов

3 - Инструментальная область (на рисунке обведена рамкой):

3.1 - Список наборов инструментальных панелей

3.2 - **Системная** панель

3.3–3.4 - Инструментальные панели **Геометрия, Правка** и другие

4 - Строка поиска команд

5 - Панель быстрого доступа

6 - Панель управления

7 - Графическая область документа

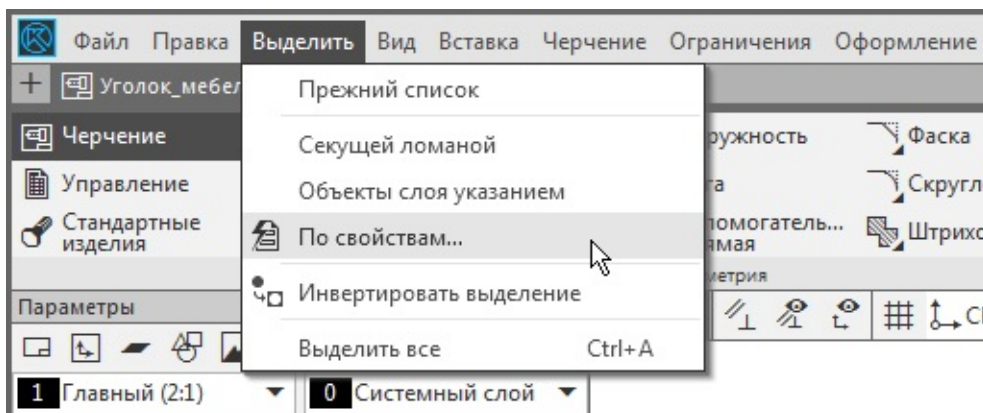
Главное меню и вызов команд

[^ Наверх](#)

Главное меню содержит все основные меню системы. В каждом из них хранятся команды, сгруппированные по темам. Команда, доступная для выбора, может быть вызвана как из меню, так и в инструментальной области щелчком мыши по названию или пиктограмме.



Фраза в тексте Азбуки «Вызовите команду **Выделить — По свойствам...**» означает последовательность действий: откройте меню **Выделить** и вызовите из него команду **По свойствам...**

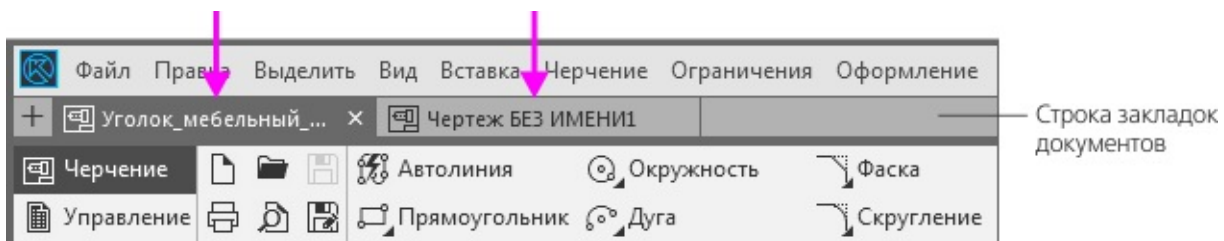


Доступность или недоступность команды определяется целесообразностью ее применения. Например, команды, предусмотренные исключительно для чертежа, будут недоступны в текущем документе-фрагменте.

Закладки документов

[^ Наверх](#)

Если открыто несколько документов, щелчок мышью по закладке делает тот или иной документ текущим.



Для последовательного переключения между окнами документов можно использовать комбинацию клавиш **<Ctrl>+<Tab>**.

Двойной щелчок мышью в свободном месте строки закладок вызывает диалог создания документа.

Инструментальная область

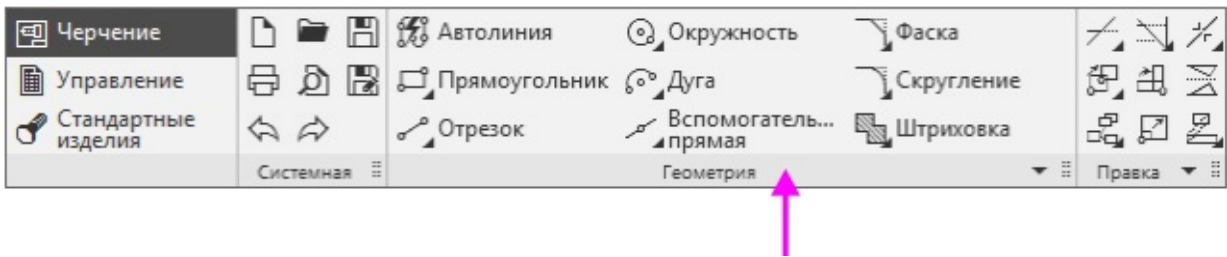
[^ Наверх](#)

В инструментальной области видимы команды, пиктограммы

которых расположены на трех строках. Команды распределены по панелям в соответствии с их назначением: **Системная**, **Геометрия**, **Правка**, **Размеры** и другие. Для компактности некоторые команды объединены в группы, и на панели представлена только одна команда группы. Рядом с пиктограммой команды группы изображен треугольник.


Чтобы вызвать команду, нужно щелкнуть мышью по ее пиктограмме или названию.

- Если команда или группа команд невидима, разверните панель. Для этого щелкните мышью по полю названия панели.



- Если команда находится в группе, раскройте группу. Для этого щелкните мышью по пиктограмме с треугольником. Из раскрывшегося меню вызовите нужную команду.




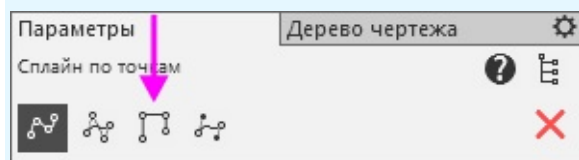
В тексте Азбуки для вызова таких команд будет использоваться следующая фраза: «Нажмите кнопку **Ломаная**  на панели

Геометрия (группа Слайн по точкам)».



Вы можете вызывать команду из группы другим способом.
Нажмите кнопку **Слайн по точкам**

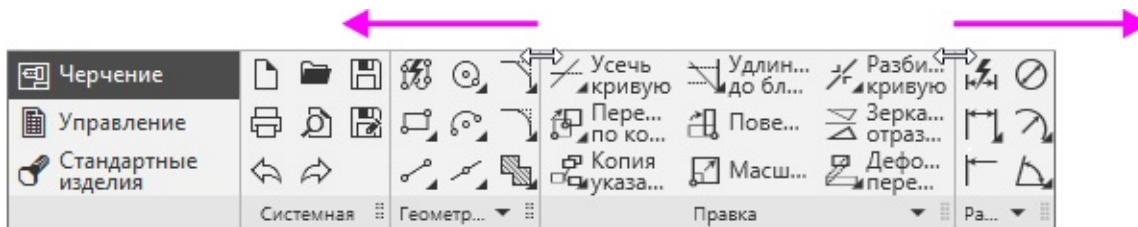
на панели **Геометрия**, а затем нажмите кнопку **Ломаная**  на Панели параметров команды.



Чтобы рядом с пиктограммами отображались названия команд, нужно раздвинуть ту или иную панель, «перетаскивая» ее правую границу мышью. Отображение названий для нескольких панелей одновременно возможно только при условии, что в раздвинутом состоянии они полностью помещаются в Главном окне.

Если раздвинуть еще одну панель невозможно, то в этом случае необходимо предварительно свернуть одну из раздвинутых панелей.

Например, по умолчанию раздвинута панель **Геометрия**. Чтобы раздвинуть панель **Правка**, нужно «перетащить» границу панели **Геометрия** влево, а затем границу панели **Правка** вправо (см. рис.).

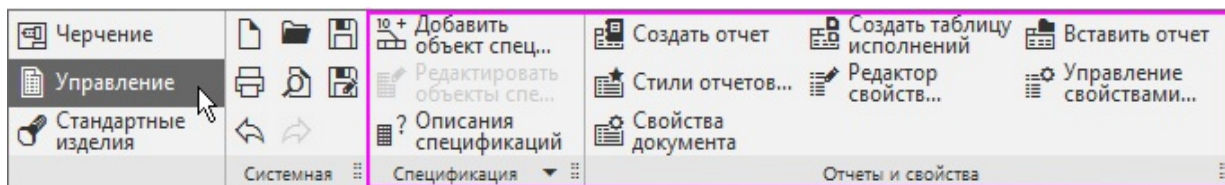


Список наборов инструментальных панелей

[Наверх](#)

Список наборов инструментальных панелей включает в себя панели **Черчение**, **Управление** и панели приложений, подключенных по умолчанию. Приложение представляет собой дополнительный функционал, в котором собраны команды определенной тематики.

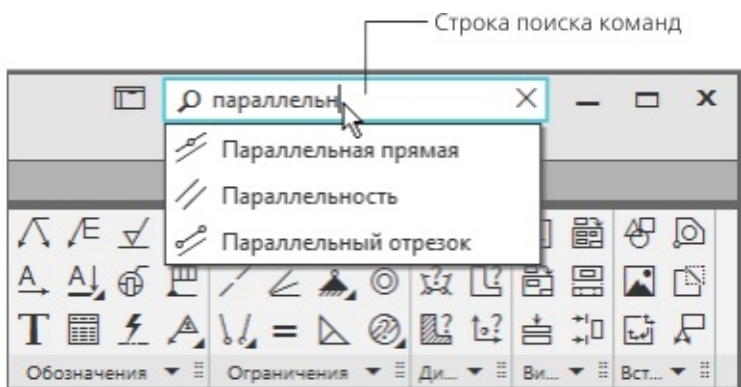
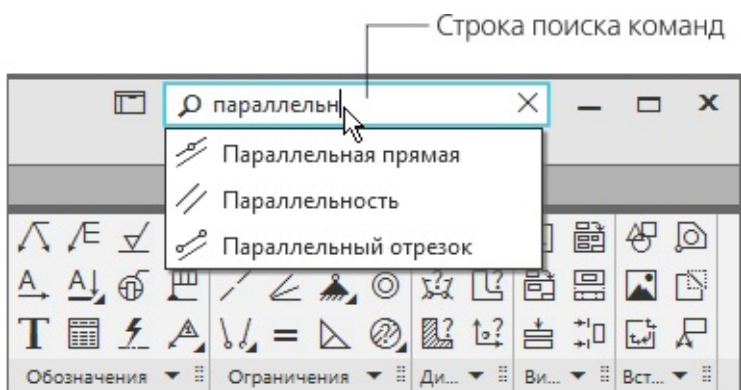
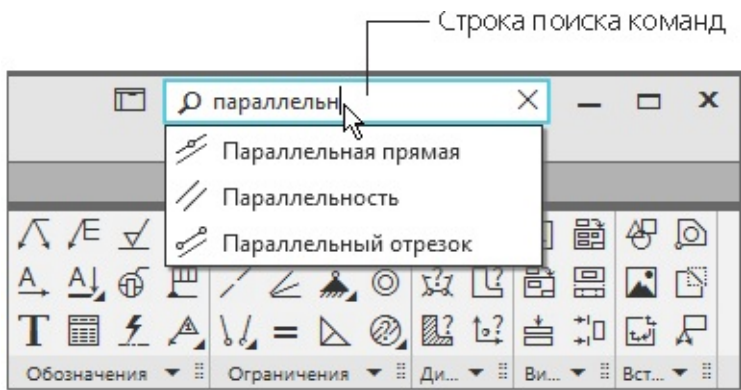
Переключение на другой набор выполняется щелчком мыши по его строке. Например, щелчок по строке **Управление** переключает на набор панелей команд создания спецификаций и отчетов.



Поиск команд

[Наверх](#)

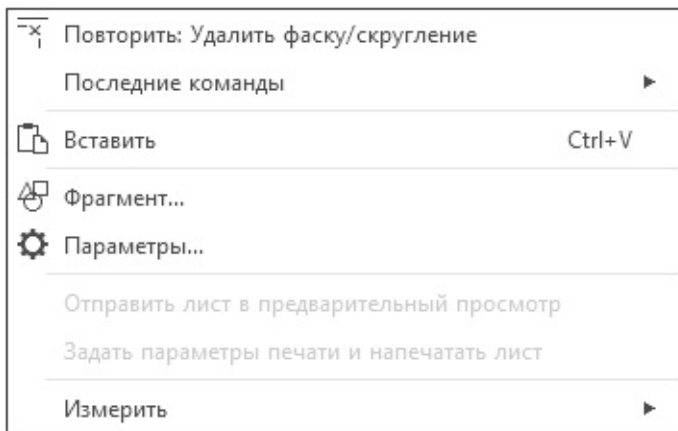
Чтобы вызвать команду по слову или части слова, находящимся в ее названии, следует ввести их с клавиатуры в Строку поиска и нажать клавишу **<Enter>**, а затем в появившемся списке щелкнуть мышью по названию команды.



Сделать активной Строку поиска можно при помощи
клавиатурной команды **<Alt>+</>**.

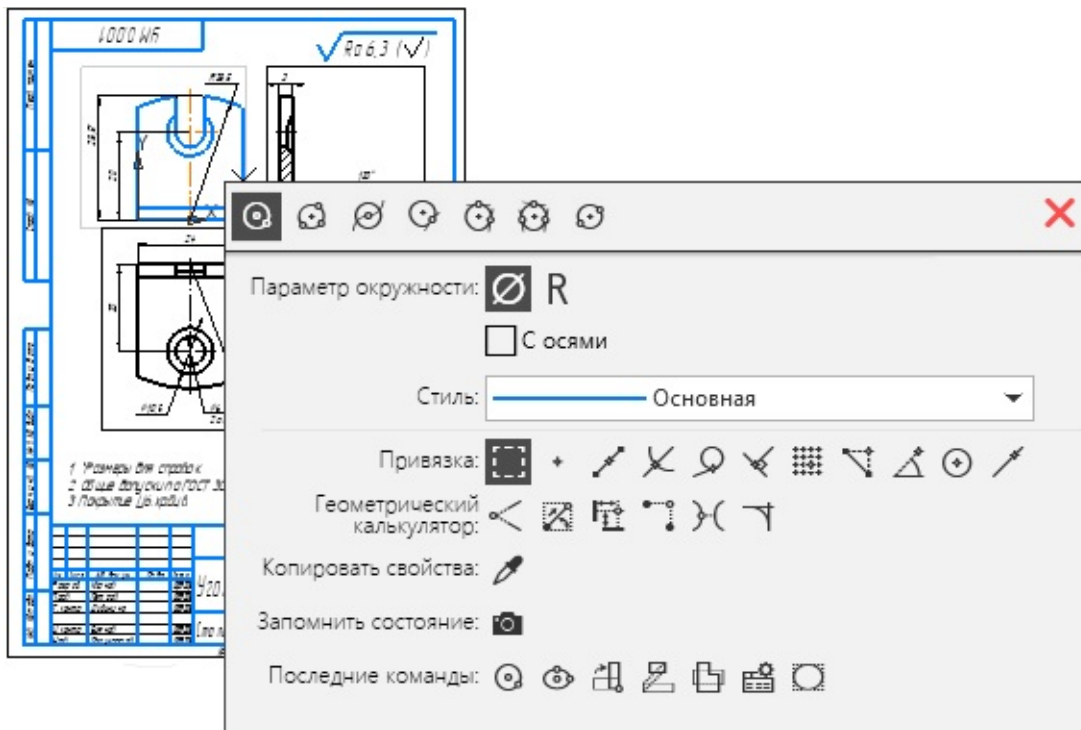
Контекстное меню вызывается щелчком правой кнопки мыши в графической области. В меню собраны команды, типовые в данный момент работы.

Например, если меню вызвано вне процесса работы какой-либо команды, то оно представляет собой список общих команд.



Если меню вызвано в процессе работы команды, то оно включает в себя различные элементы управления построением объекта (кнопки, переключатели, списки и др.), а также кнопки вызова последних использованных команд.

На рисунке меню показано для команды **Окружность**.



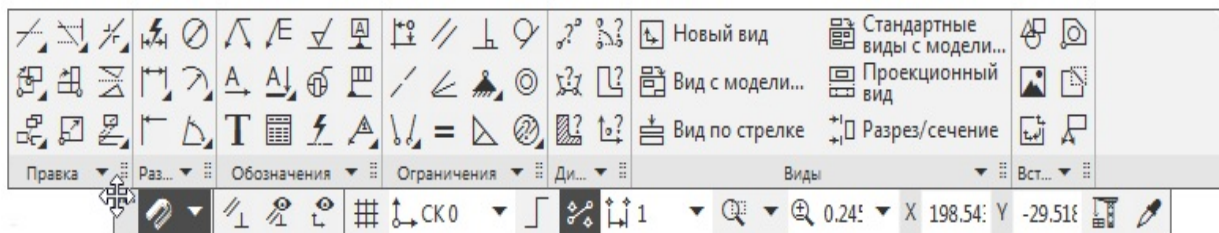
Панель быстрого доступа

[Наверх](#)

Панель быстрого доступа содержит кнопки вызова команд выбора режима, управления изображением активного документа и другие. Ее состав зависит от выполняемого действия.


По умолчанию Панель быстрого доступа находится под инструментальной областью.

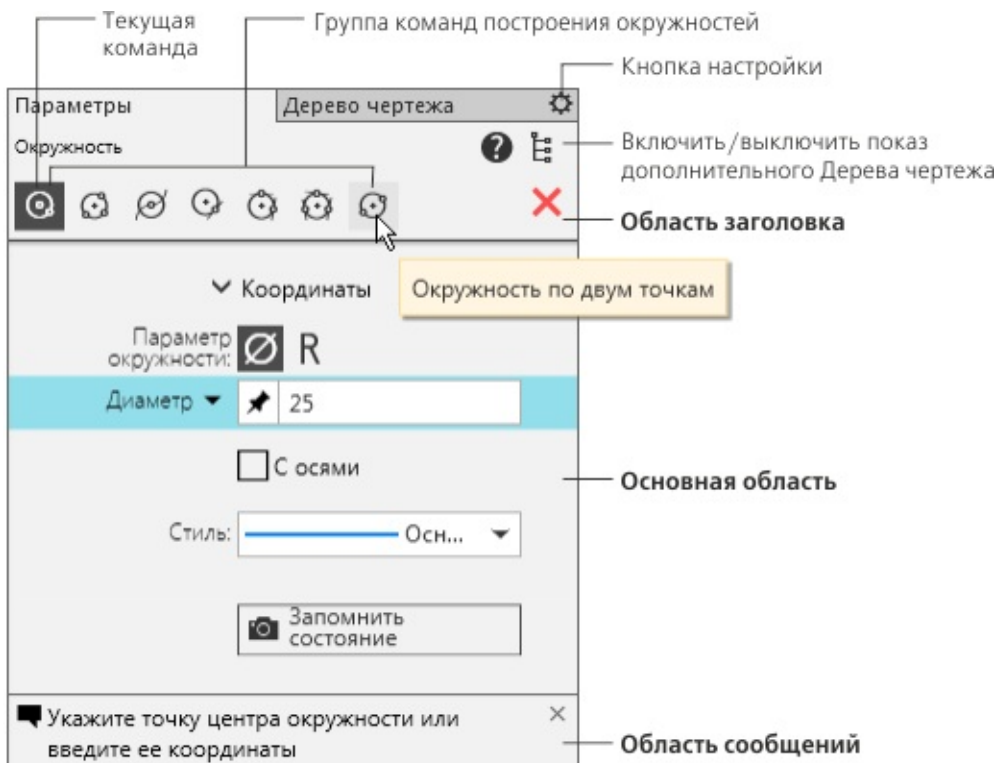
Панель можно «перетащить» мышью влево-вправо вдоль границы инструментальной области.



Панель управления предназначена для изменения параметров документа. Она включает в себя несколько панелей — по умолчанию Панель параметров и Панель дерева чертежа

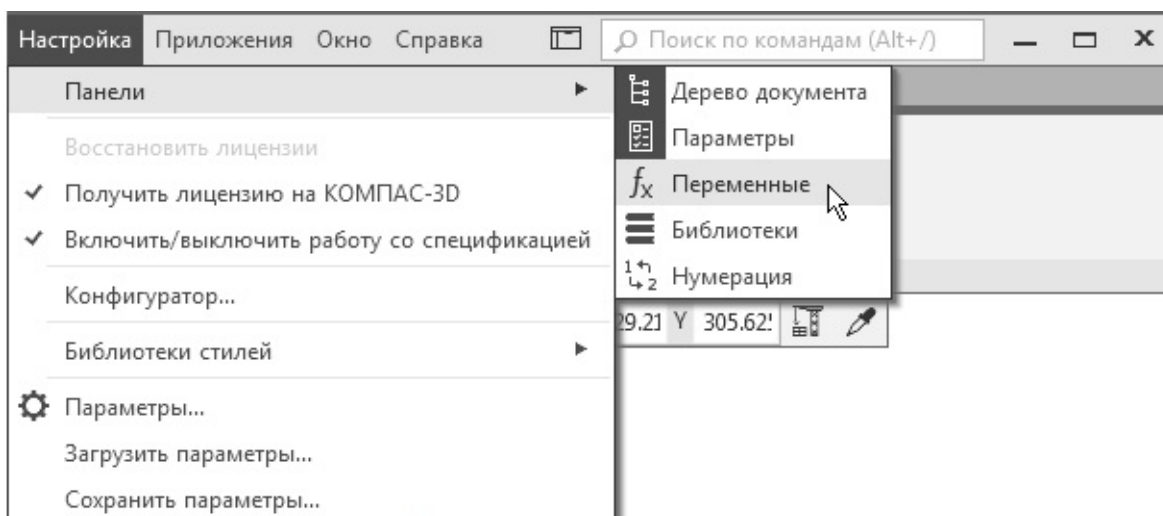
Панель параметров включает в себя три области.

- Область заголовка содержит название команды, кнопки вызова команд группы и кнопку настройки .
- Основная область содержит элементы управления для задания параметров и свойств объекта.
- Область сообщений содержит подсказки (в процессе работы команды — описание ожидаемого действия) и сообщения системы.

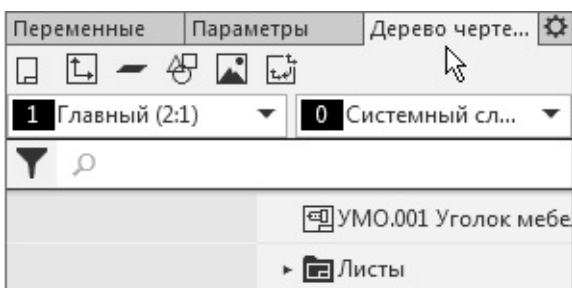


✦ Если вызвана команда, то в Основной области будут находиться элементы управления ее процессом. Если выделен один или несколько объектов вне работы команды, то в Основной области появится список их свойств, которые можно изменить. Если не выделен ни один объект и не запущена ни одна команда, то Основная область пуста.

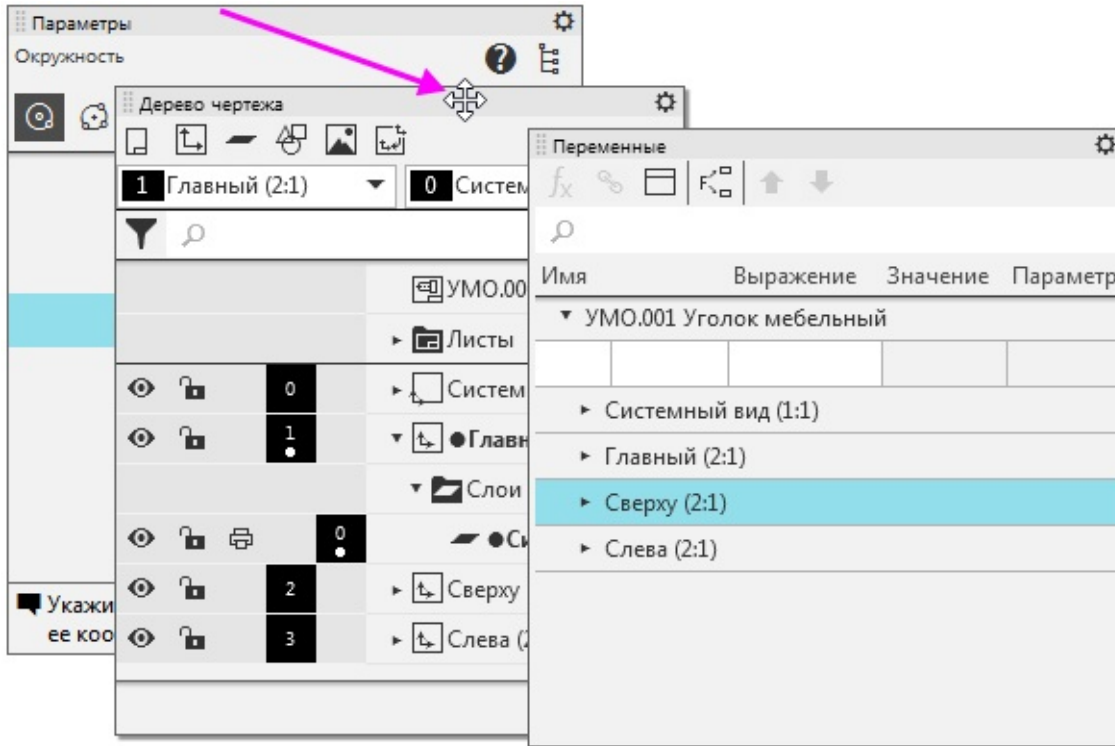
Вы можете добавить или удалить панели, выбрав или отказавшись от них в меню **Настройка — Панели**. Например, чтобы добавить Панель переменных, выберите вариант **Переменные**.



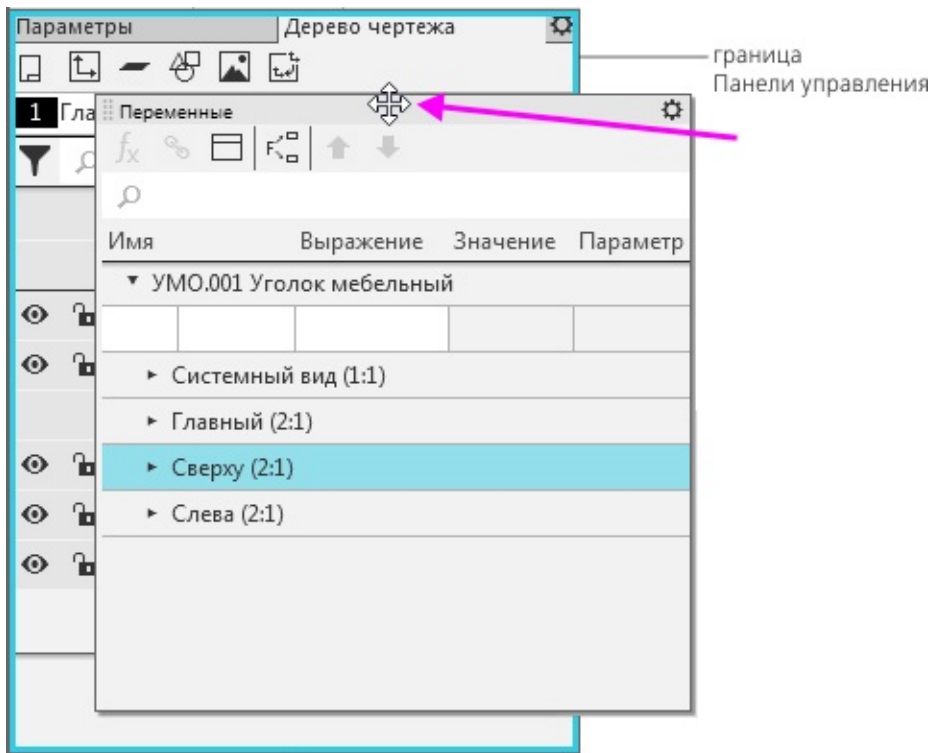
Чтобы активизировать панель, например, Панель дерева чертежа, нужно щелкнуть мышью по ее заголовку.



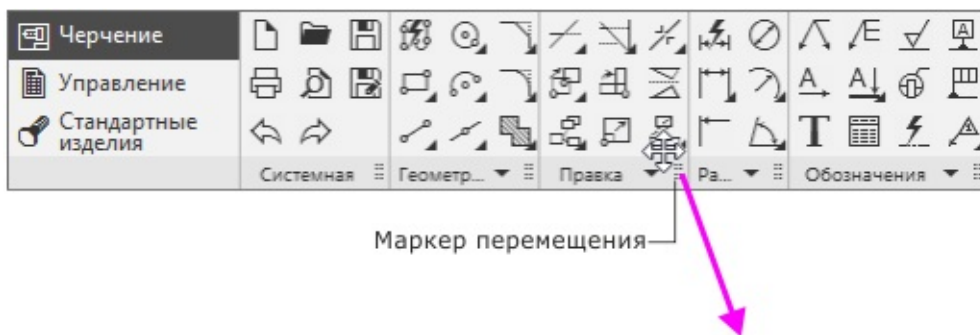
Чтобы перевести панель в «плавающее» состояние, «перетащите» ее мышью за заголовок в направлении центра графической области.



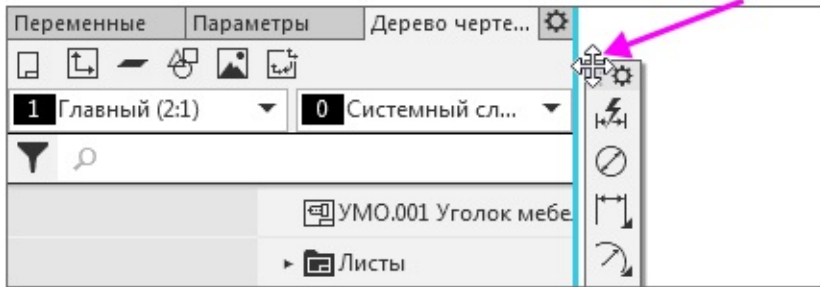
Чтобы зафиксировать панель слева или справа в графической области, нужно «перетащить» панель за заголовок к нужной границе, а после того как граница подсветится, отпустить кнопку мыши.



Аналогичные действия вы можете выполнять с панелями инструментальной области. Разница состоит лишь в том, что панели следует «перетаскивать» не за заголовок, а за маркер перемещения.




Инструментальные панели можно фиксировать как в инструментальной области, так и рядом с вертикальной границей графической области.

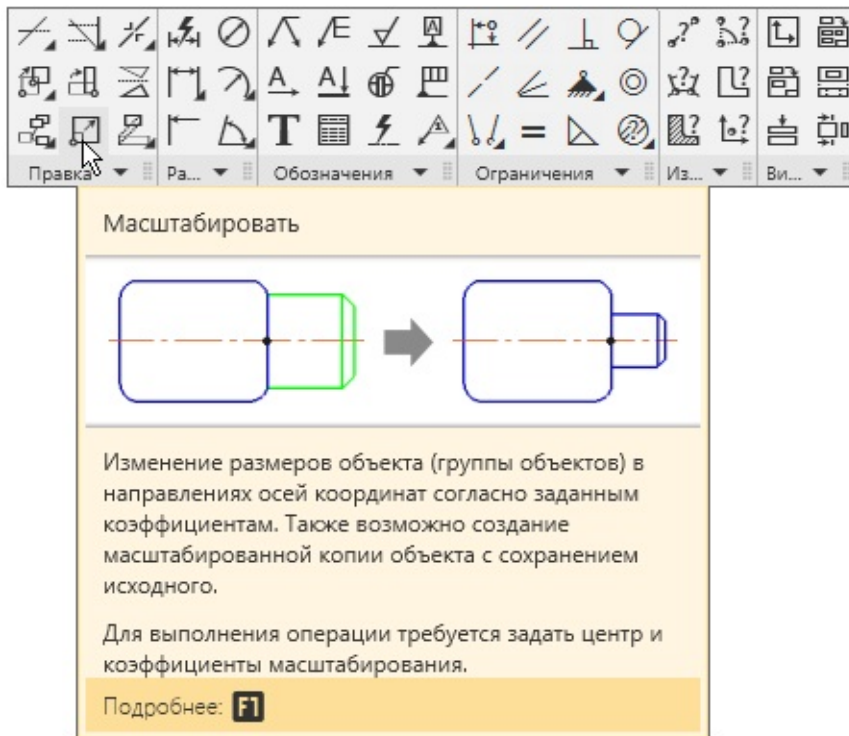



Короткая справка

[Наверх](#)

Короткая справка о работе команды появляется на экране, если подвести курсор к ее пиктограмме в инструментальной области или на Панели параметров и задержать его.

На рисунке короткая справка показана для команды **Масштабировать** .



Более подробное описание команды можно получить, наведя курсор на кнопку **Масштабировать**  и нажав клавишу <F1>.




Управление изображением

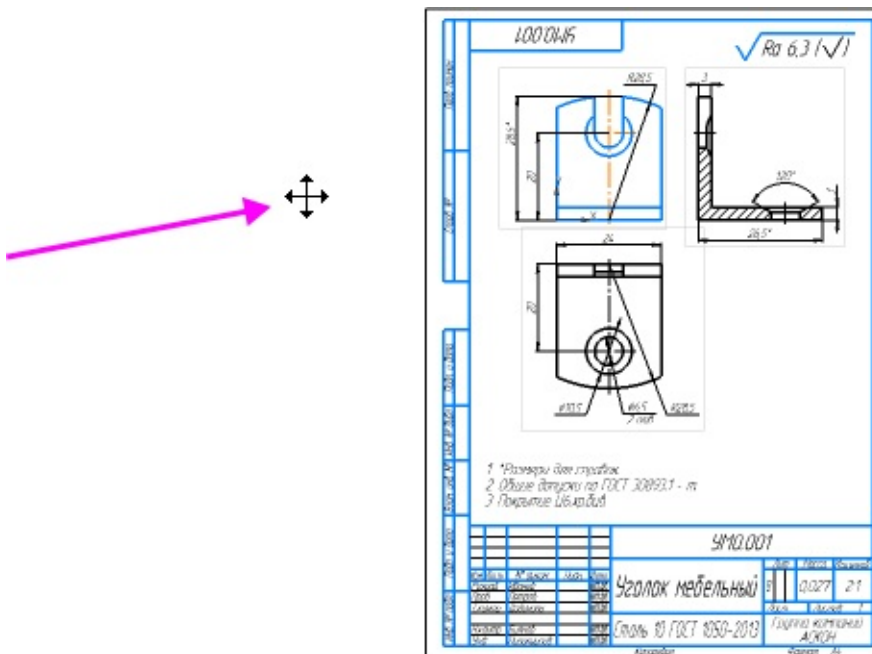
Рассмотрим приемы работы с изображением, часто используемые при черчении в КОМПАС-График. Ознакомимся с ними на примере готового чертежа

Уголок_мебельный_УМО.001_результат.cdw, который находится в папке **C:\Program Files ...\Ascon\Kompas-3D\[версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\1 Уголок мебельный**.

Перемещение изображения

[^ Наверх](#)

- Чтобы переместить изображение, нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl>+<Shift>**. Нажмите левую кнопку мыши рядом с изображением и, не отпуская ее, переместите чертеж в нужном направлении. Курсор при этом изменит свой вид .
- Другой способ — нажмите колесо мыши и переместите изображение.



- Чтобы сместить изображение на определенное расстояние вверх/вниз

или вправо/влево, воспользуйтесь комбинацией клавиш **<Shift>+ <↑>** или **<→>**. Для этого вначале нажмите клавишу **<Shift>**, а затем несколько раз **<↑>** или **<→>**. По умолчанию шаг смещения — 1 мм.

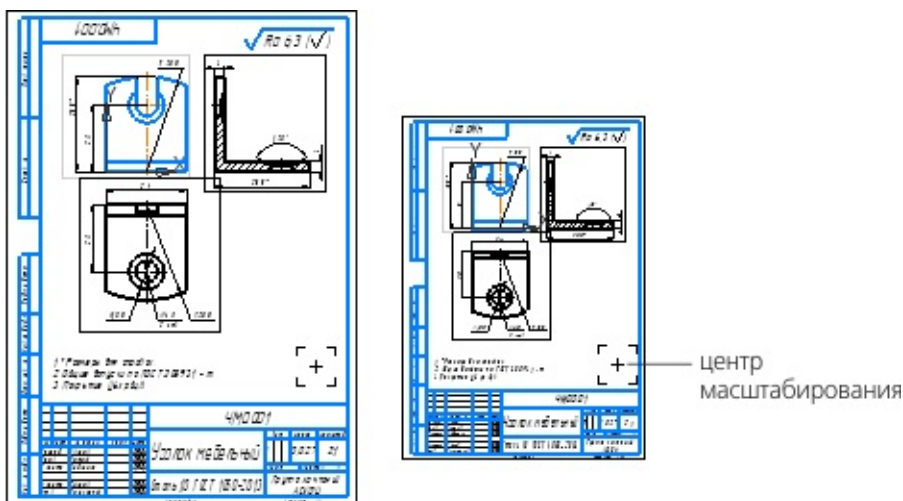
Изменение масштаба мышью и клавиатурой

[^ Наверх](#)

Возможны несколько способов увеличения/уменьшения изображения.

- Поместите курсор в любую точку графической области, которая будет являться центром масштабирования (то есть точку, которая останется неподвижной) и покрутите колесо мыши в одну, а затем в другую сторону.

Изображение будет приближаться или отдаляться. По умолчанию установлен коэффициент изменения масштаба — 1,2.



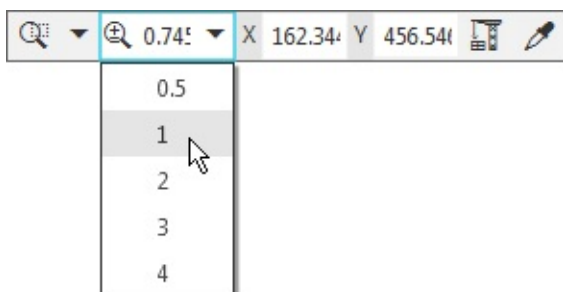
Применим способ с использованием клавиатуры.

- Нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl>** и **<+>** / **<->** на дополнительной (цифровой) клавиатуре — изображение увеличится/уменьшится относительно центра графической области.

Изменение масштаба выбором числа

[^ Наверх](#)

- Откройте список масштабов на Панели быстрого доступа и выберите любой вариант.



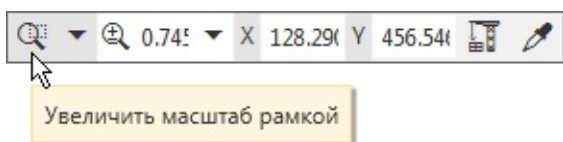
Изображение изменится.

- В поле **Масштаб** введите с клавиатуры значение, например, **0,25**.
- Вновь откройте список масштабов на Панели быстрого доступа. В нем будет также присутствовать введенное значение.

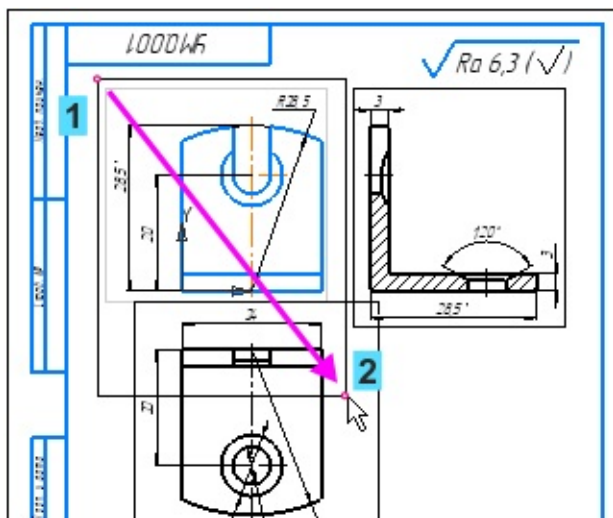
Изменение масштаба рамкой

[^ Наверх](#)

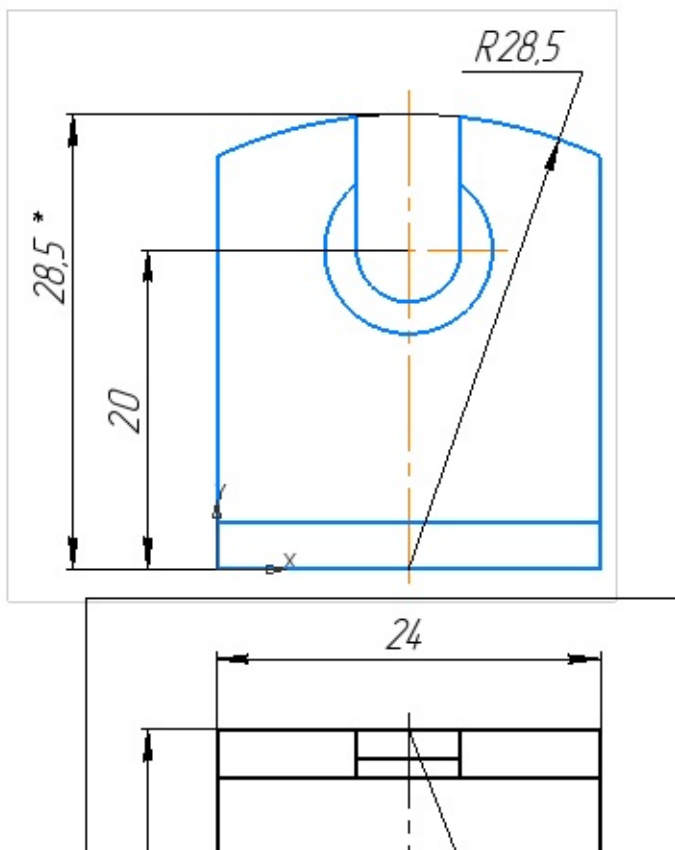
- Нажмите кнопку **Увеличить масштаб рамкой**  на Панели быстрого доступа.



- Захватите область документа рамкой. Для этого установите курсор в точку документа — вершину воображаемого прямоугольника, внутрь которого должно попасть изображение (курсор 1). Нажмите кнопку мыши и, не отпуская ее, ведите по документу в направлении диагонали воображаемого прямоугольника (курсор 2).



Изображение будет увеличено так, что захваченная область разместится в центре окна документа в максимально возможном масштабе.





Общие приемы работы

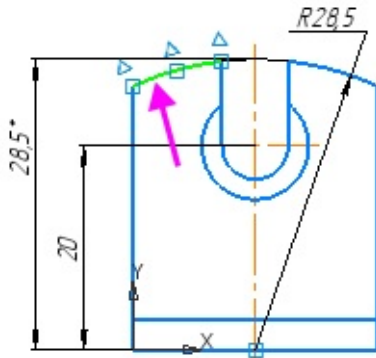
В этом упражнении показаны приемы, являющиеся неотъемлемой частью работы многих команд КОМПАС-График.

Выполните указанные действия для ознакомления с ними, каких-либо построений выполнять не требуется.

Выделение объектов

[^ Наверх](#)

- Выделите дугу. Для этого щелкните по ней мышью.

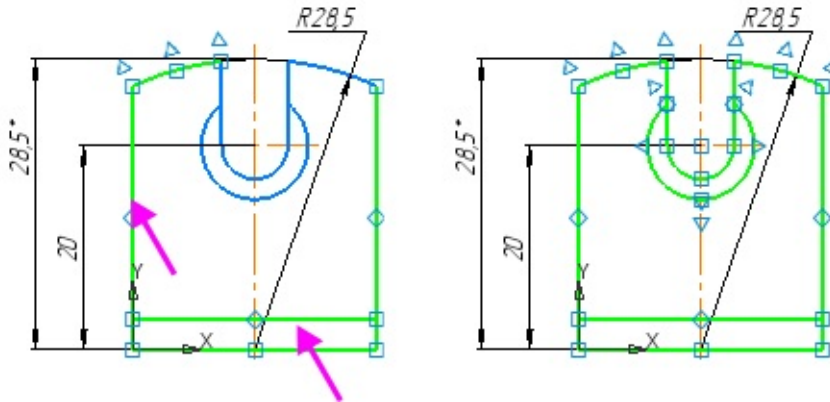


На Панели параметров появился набор параметров дуги, которые можно изменять.

^ Параметры	
Слой объекта:	Системный слой (0) ▼
Центр	12 0
Радиус:	28.5
Диаметр:	57
Начальный угол дуги:	114.901062
Конечный угол дуги:	96.547974
Направление дуги:	↻ Построение по часовой... ▼
Стиль:	— Основная ▼
Гиперссылка	

Далее выделим несколько объектов разными способами.

- Выделите остальные дуги, отрезки, контур. Для этого нажмите клавишу **<Ctrl>** и, не отпуская ее, щелкайте по ним мышью в любом порядке.

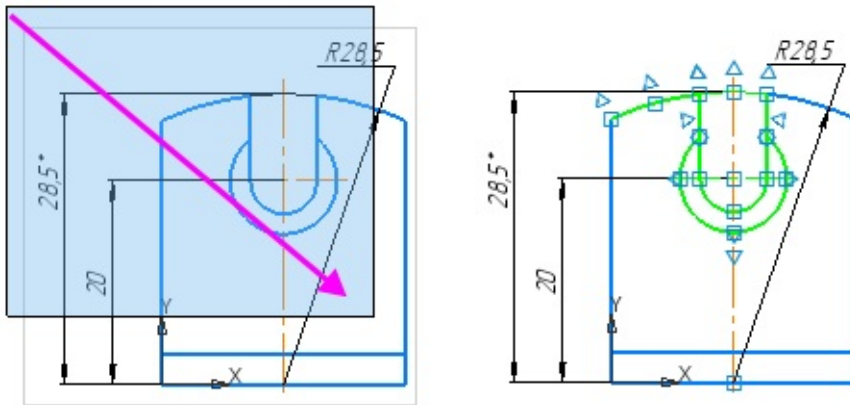


- Снимите выделение со всех объектов. Для этого щелкните мышью в пустом месте чертежа.

✎ Если требуется исключить те или иные объекты из числа выделенных, укажите их при нажатой клавише **<Ctrl>**.

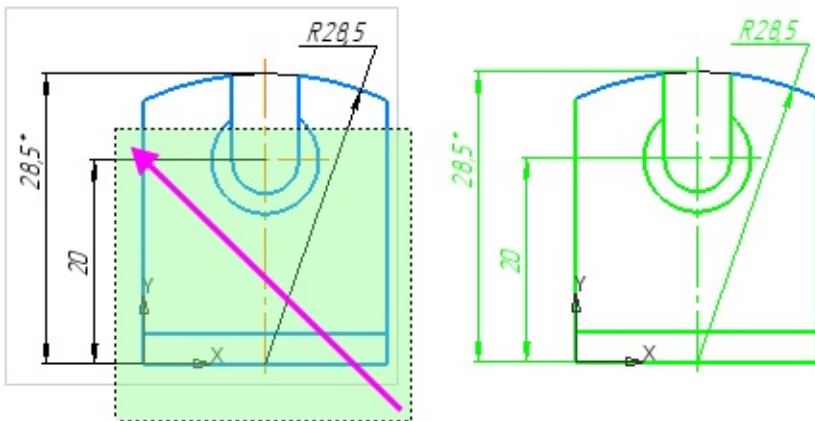
- Выделите часть изображения рамкой, как показано на рисунке. Для этого захватите ее рамкой **слева направо** и отпустите мышью.

Будут выделены все объекты, полностью находящиеся внутри синей рамки.

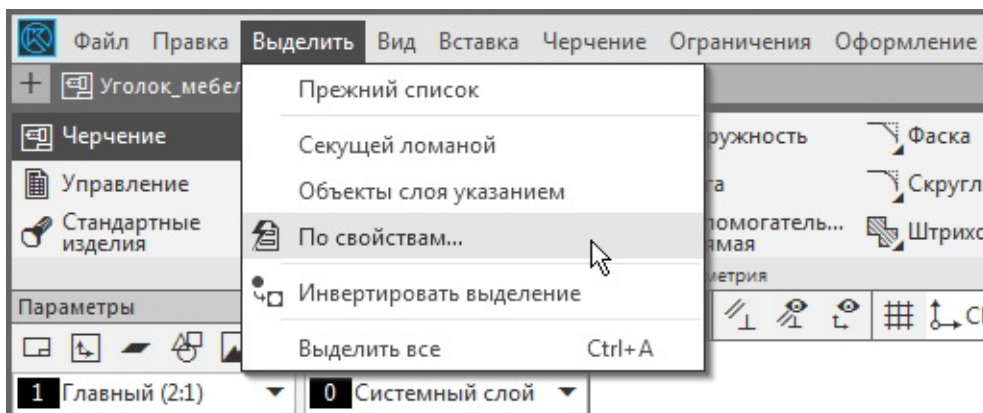


- Затем захватите изображение рамкой **справа налево** и отпустите мышь.

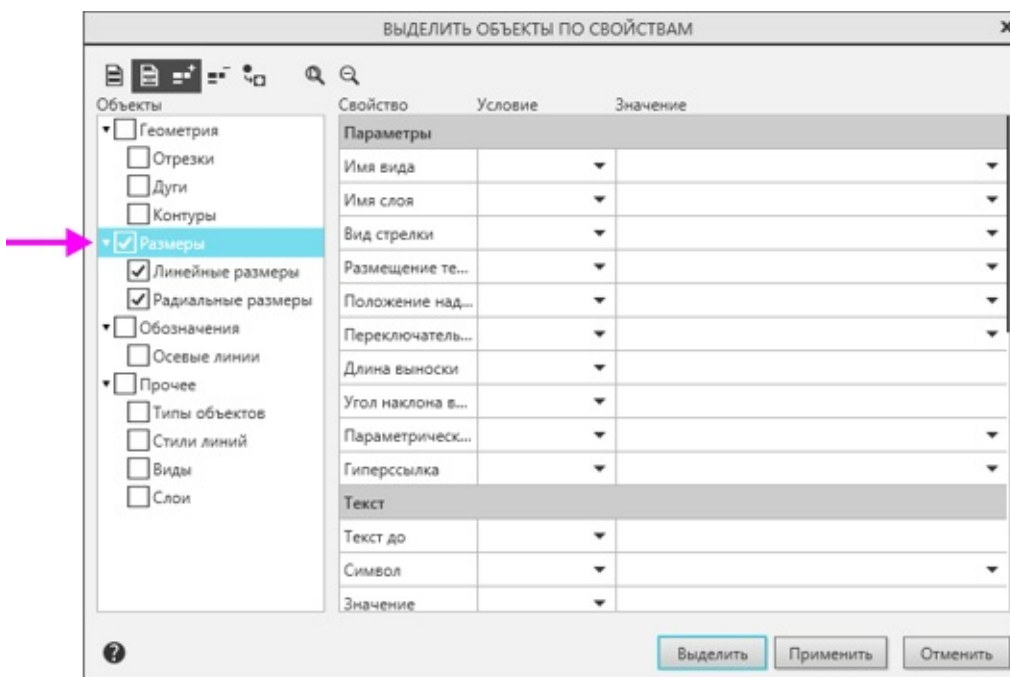
Будут выделены все объекты, даже частично находящиеся внутри зеленой рамки.



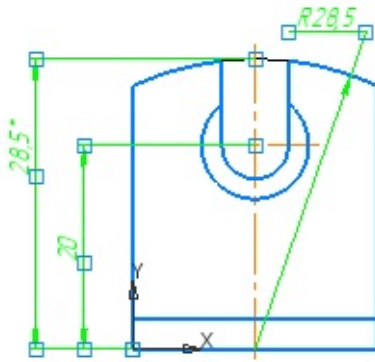
- Оставьте объекты выделенными. Выделите на подсвеченном изображении все размеры. Для этого, не снимая выделения, вызовите команду **Выделить — По свойствам...**



- В появившемся на экране диалоге **Выделить объекты по свойствам** включите опцию **Размеры**. Затем нажмите кнопку **Выделить**.



На ранее выделенной области останутся выделенными только размеры.



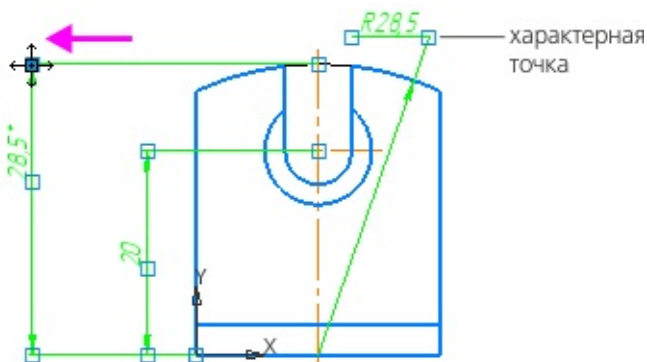
Характерные точки объекта

[^ Наверх](#)

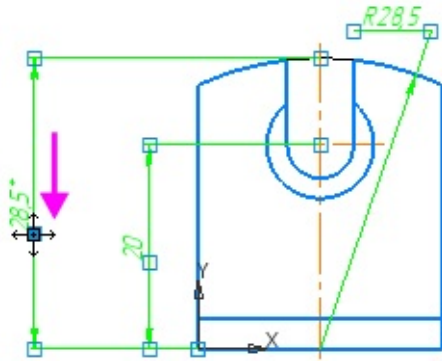
На выделенных объектах становятся доступны характерные точки. Их расположением можно управлять.

Слова в тексте Азбуки «Перетащите» характерную точку (или объекты) мышью» означают выполнение следующих действий. Подведите курсор к смещаемой точке. Когда курсор изменит свой вид, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите точку. Отпустите мышшь.

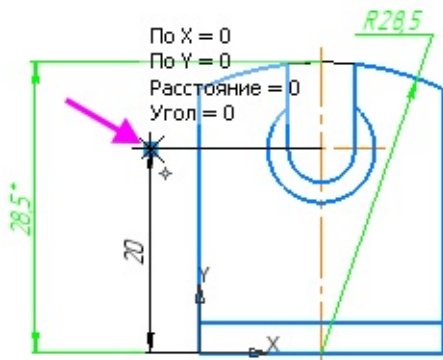
- Сместите размерную линию, «перетащив» мышью ее характерную точку.



- Измените положение размера на линии, «перетащив» характерную точку рядом с числом размера.



- Задайте точное расстояние смещения для другой размерной линии. Для этого щелкните по ее характерной точке и отпустите точку.



Запускается процесс **Сдвиг характерной точки**. Вы можете задать положение точки смещением ее мышью.

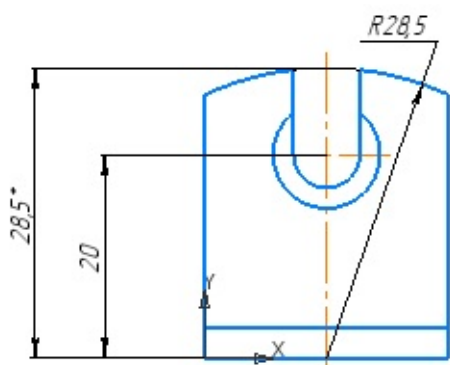
Предлагается воспользоваться следующим способом.

- Нажмите клавишу <←> или <→> несколько раз до тех пор, пока точка не займет нужное положение.
- Нажмите клавишу <Enter>.

Для задания расстояния можно задать любые две величины в Области параметров.

Параметры		Дерево чертежа	
Сдвиг характерной точки			
По X	-4		
По Y	0		
Расстояние	4		
Угол	180		


- Снимите выделение. Например, нажмите клавишу **<Esc>**.




Автосоздание объектов

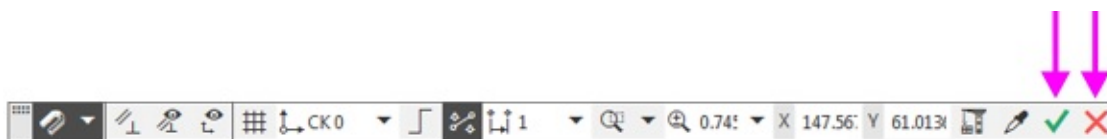
[Наверх](#)

В КОМПАС-График большинство геометрических объектов создается в автоматическом режиме. Это означает, что после задания достаточного количества параметров для построения данного типа объекта, происходит автоматическое завершение процесса. Результатом работы команды является появление объекта в графической области.

Не выходя из команды, вы можете: - построить подряд несколько объектов данного типа, вводя наборы параметров; - перейти к построению объектов другого типа, не нажимая кнопку **Создать объект** , а сразу нажать кнопку вызова соответствующей команды.

Для завершения процесса создания объектов (с целью перехода к новому, например, выделению объектов) следует нажать кнопку **Завершить** .

Вы можете управлять работой команды — нажимать кнопки **Создать объект** или **Завершить** — как на Панели параметров, так и на Панели быстрого доступа.

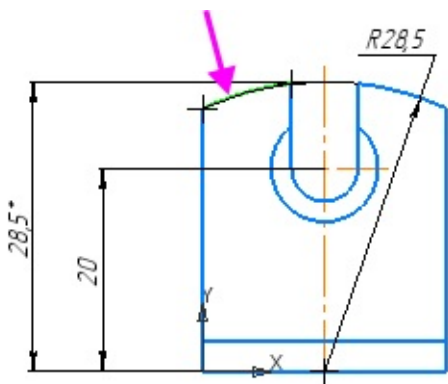


Последовательность действий при создании объектов будет подробно изложена в упражнениях.

Режим редактирования объекта

[^ Наверх](#)

- Войдите в режим редактирования дуги. Для этого сделайте по ней двойной щелчок мышью.



- На Панели параметров измените параметр **Начальный угол**. Для этого щелкните мышью по его полю и введите значение **130** с клавиатуры.

Параметры Дерево чертежа

Дуга

✓ ✗

^ Координаты

Центр ▾

Начальный угол ▾

Конечный угол ▾

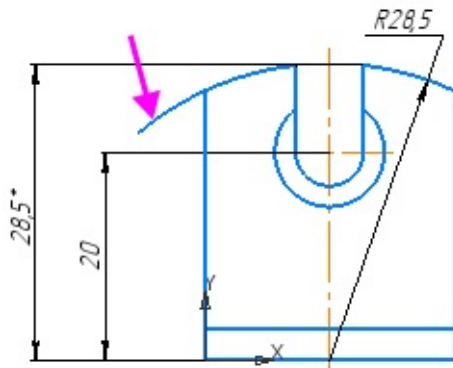
Параметр дуги: \varnothing **R**

Радиус ▾

Направление: \rightleftarrows

Стиль:

- Подтвердите редактирование. Для этого нажмите кнопку **Создать объект** .
- Выйдите из режима выделения объекта.



- Отмените редактирование — нажмите несколько раз кнопку

Отменить

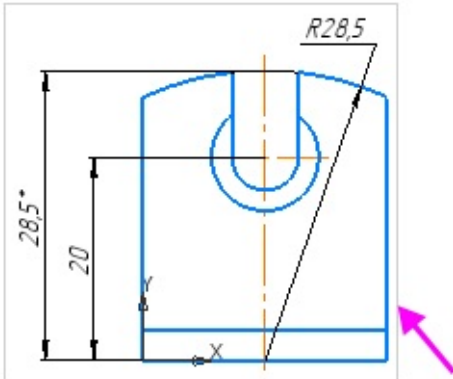
на панели

Системная или комбинацию клавиш **<Ctrl>+<Z>**.

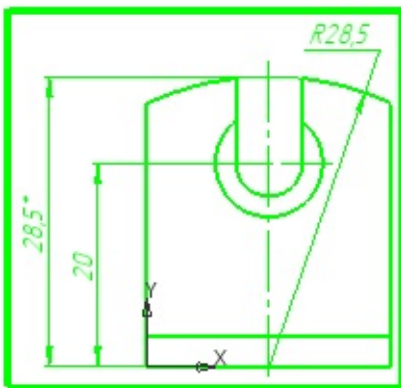
Выделение видов, вставок фрагментов и изображений, макроэлементов

[^ Наверх](#)

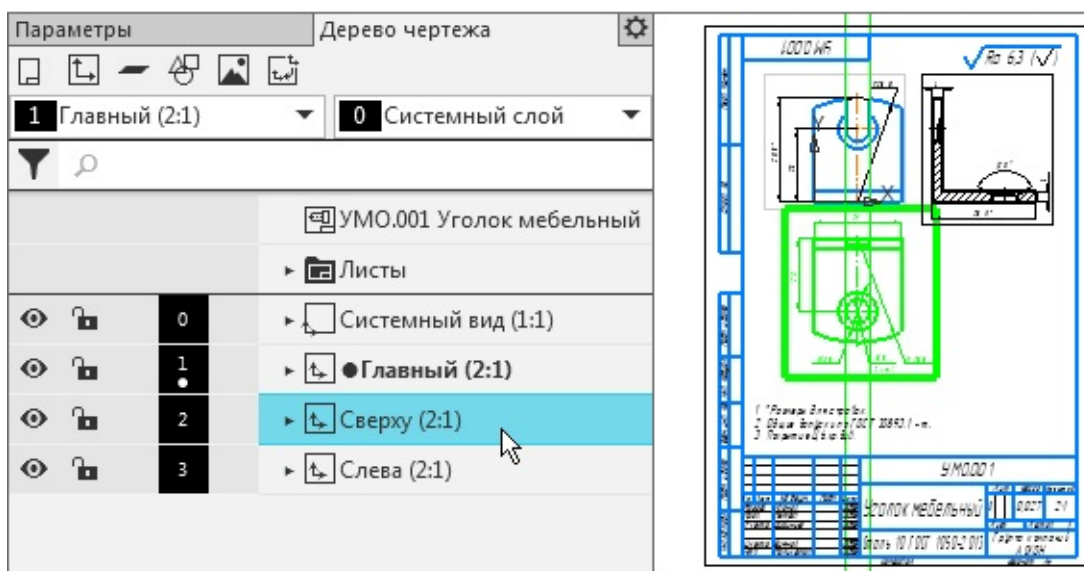
- Выделите вид. Для этого щелкните мышью по его рамке.



Подсвечивание рамки является признаком выделения именно вида, а не отдельного объекта.



- Перейдите на Панель дерева чертежа. Выделите вид сверху.



Аналогичным образом можно выделять другие объекты, представленные в Дереве чертежа — вставки фрагментов и изображений, макроэлементы.

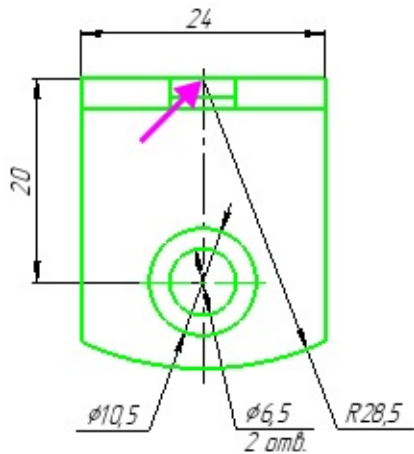
Копирование объектов

[Наверх](#)

- Выделите рамкой часть вида сверху — ту часть которая будет скопирована.

Способ 1

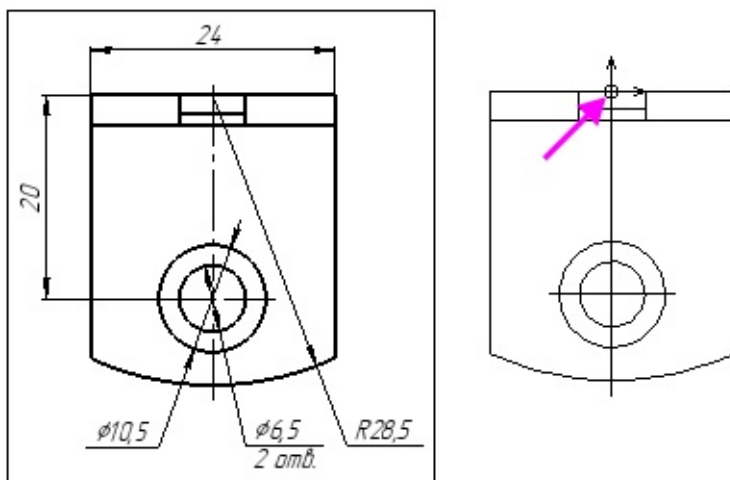
- Нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl>+<C>** или вызовите команду **Копировать** из контекстного меню.
- Укажите положение базовой точки в любом месте, например, как показано на рисунке.



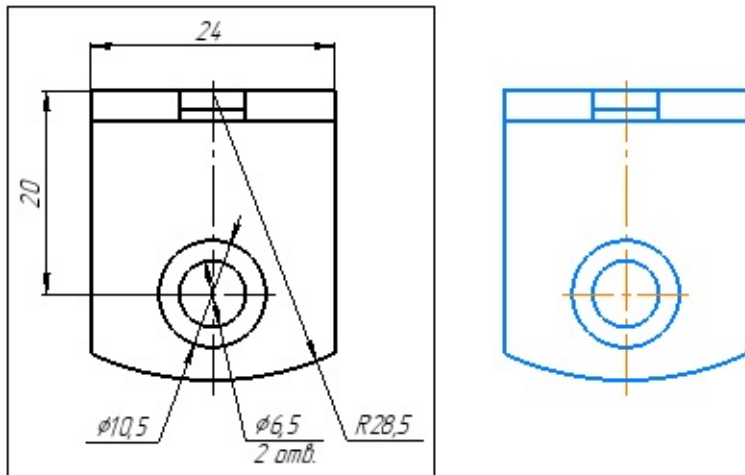
- Нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl>+<V>** или вызовите команду **Вставить** из контекстного меню.

На экране появится фантом копии объекта.

- Укажите положение копии.

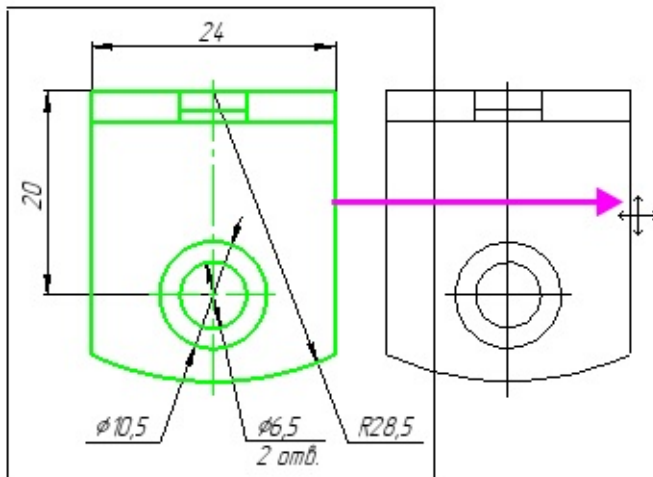


Если копирование выполнялось в чертеже, копия расположится в его текущем виде.

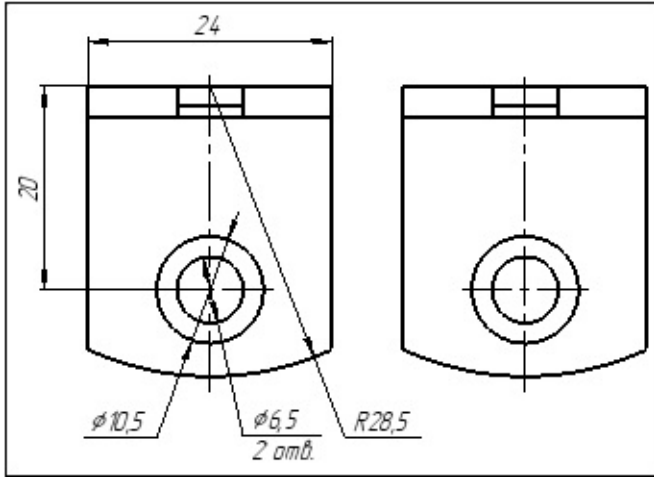


Способ 2

- Выделите объекты.
- Нажмите клавишу **<Ctrl>** и затем, удерживая клавишу нажатой, «стакните» мышью копию в любом направлении, например, вправо.
- Укажите положение копии щелчком мыши.



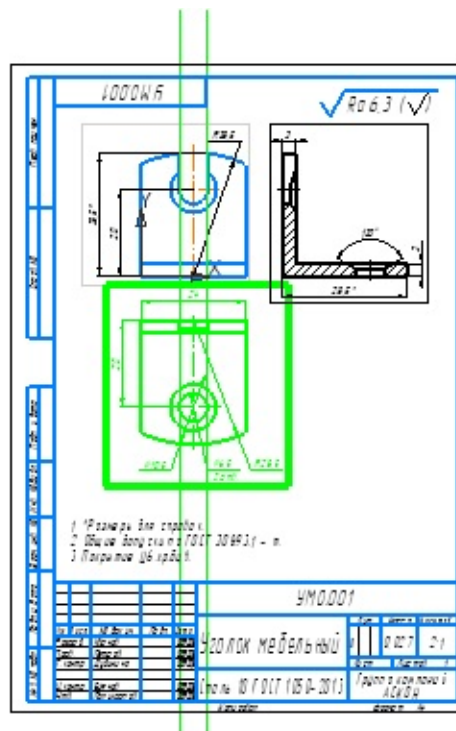
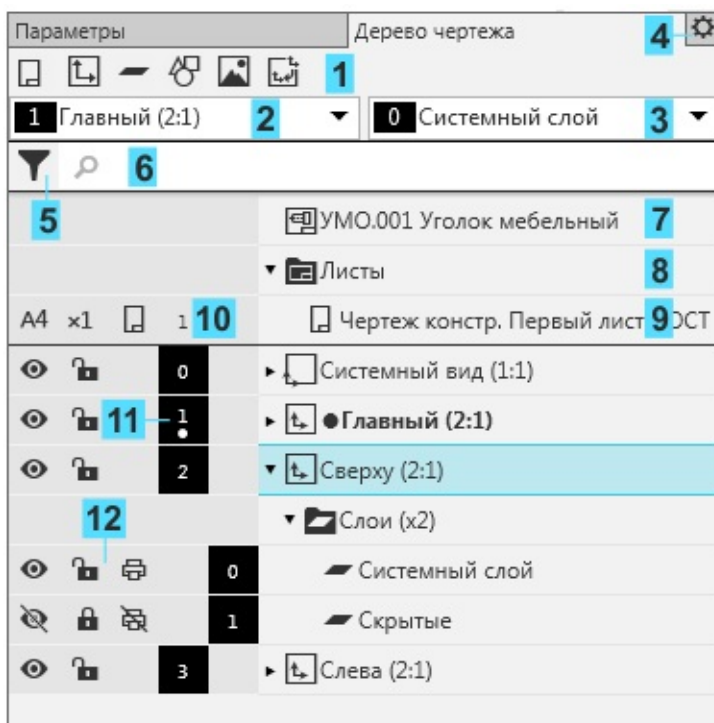
Копия расположится в виде, содержащем источник копирования — виде сверху.



Работа с Деревом чертежа

Дерево чертежа служит для наглядного отображения последовательности создания видов в текущем документе. Для каждого вида показан его состав — макроэлементы, вставки видов, фрагментов и растровых изображений, для ассоциативных видов — объекты моделей.

В КОМПАС-График Дерево чертежа оснащено элементами управления для работы со слоями, видами и листами.



1 - Инструментальная панель Дерева чертежа — кнопки вызова команд по созданию листов, видов, слоев и вставок объектов.

2, 3 - Списки для выбора текущего вида и слоя

4 - Кнопка для вызова диалогов настройки отрисовки видов и

слоев

5 - Кнопка фильтра объектов

6 - Поле поиска видов, листов и слоев по наименованию

7 - Наименование и обозначение чертежа

8 - Список листов

9 - Оформление листа

10 - Элементы управления для создания листов

11 - Текущий вид и его обозначение в Дереве

12 - Элементы управления состоянием объекта

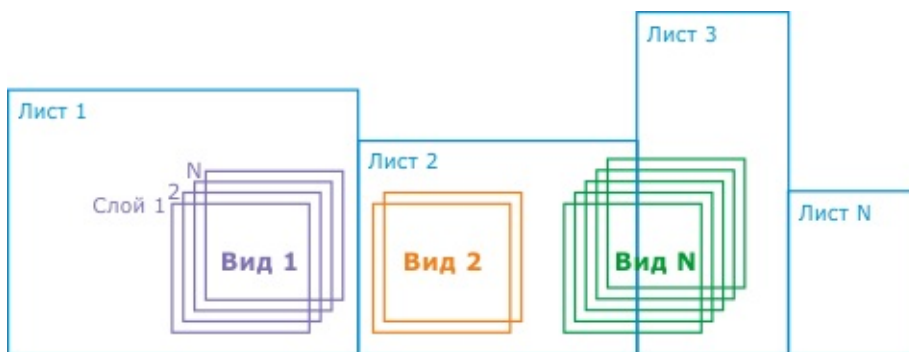


Далее в упражнении предлагается кратко ознакомиться со структурой чертежа и возможностями использования Деревя чертежа для работы с документом. При выполнении уроков Азбуки вы сможете освоить эти приемы на конкретных примерах.

Структура чертежа

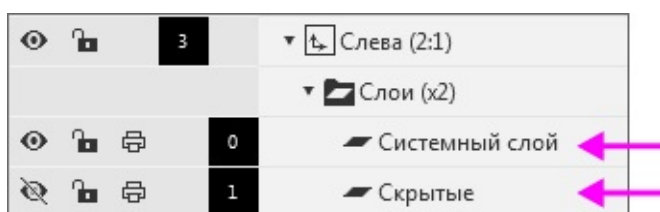
[^ Наверх](#)

Чертеж КОМПАС-График может состоять из произвольного количества **листов**. На листах можно создать любое количество **видов** и разместить без привязки к листам. В каждом виде можно создать неограниченное количество **слоев**.



Структура документа показана в Дереве чертежа.

- Раскройте Дерево чертежа полностью, щелкнув мышью по кнопкам с треугольниками рядом с видами. Убедитесь в том, что в каждом виде имеются слои.




При создании нового чертежа система автоматически создает в нем один лист, на этом листе создается один вид, а в виде — единственный слой. Объекты имеют настройки, заданные по умолчанию.

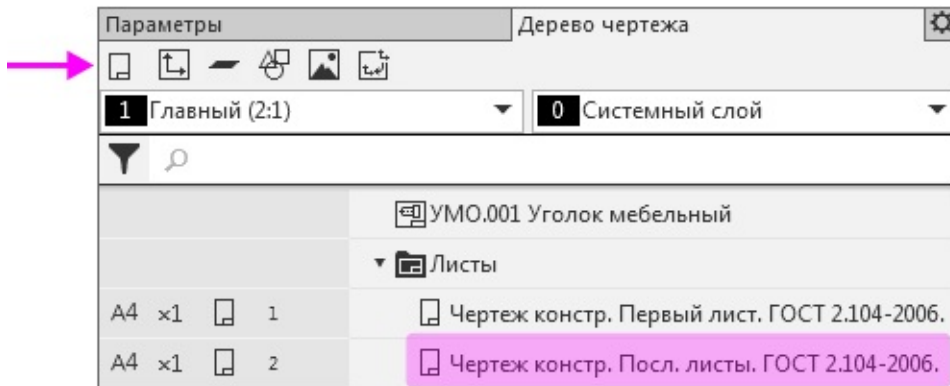


Как создать новый вид, слой, добавить лист

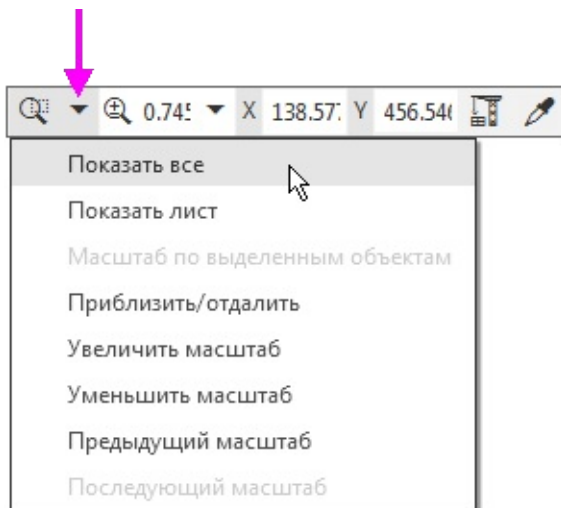
[Наверх](#)

- Нажмите кнопку **Добавить лист**  на инструментальной панели Древа.

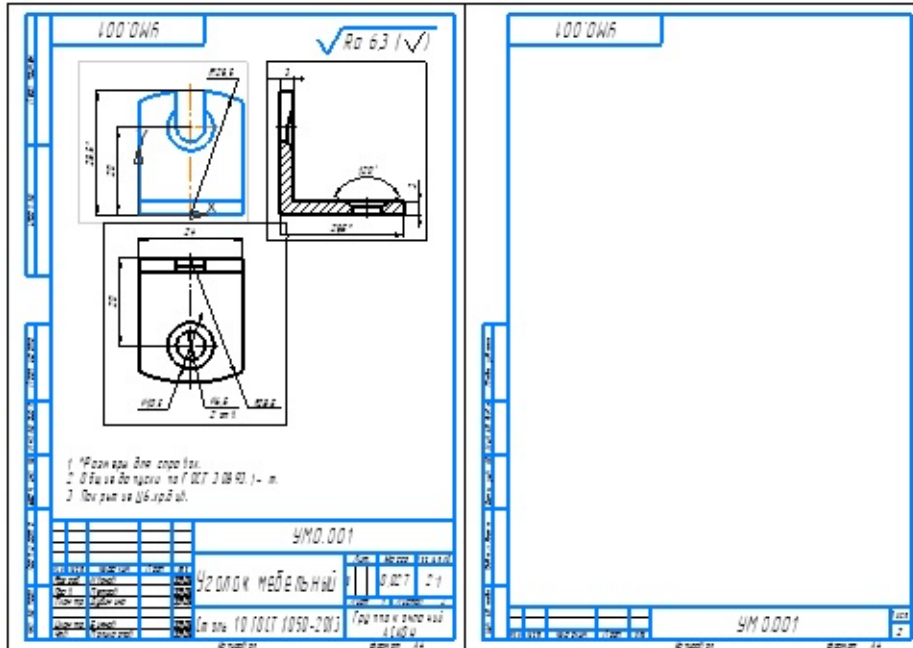
Новый лист — Лист 2 появится в списке **Листы**.




- Чтобы Лист 2 отобразился целиком на экране, вызовите команду **Показать все** из меню команд масштабирования изображения.

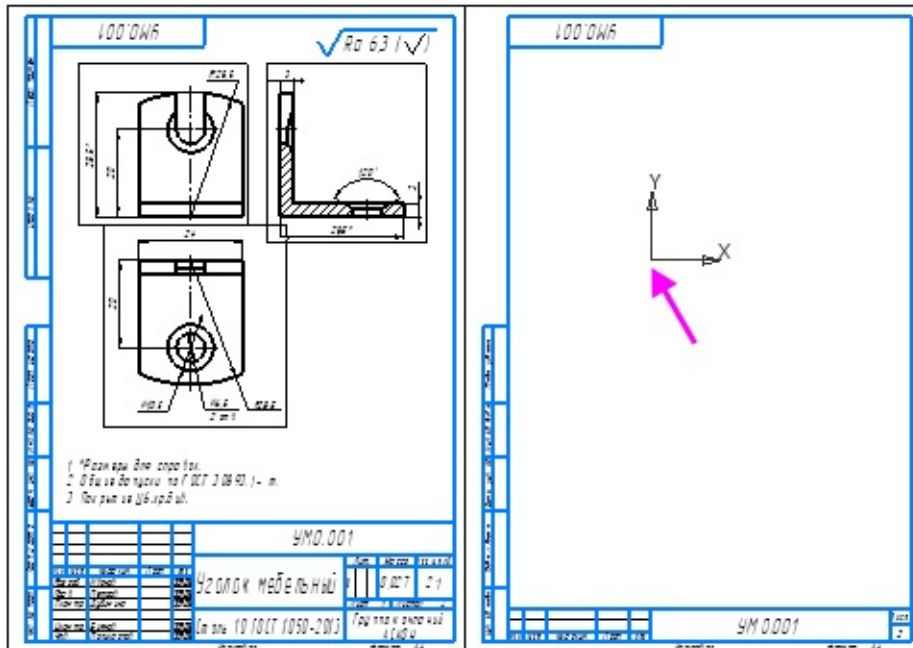



Добавленный лист будет иметь оформление последующего листа по умолчанию.



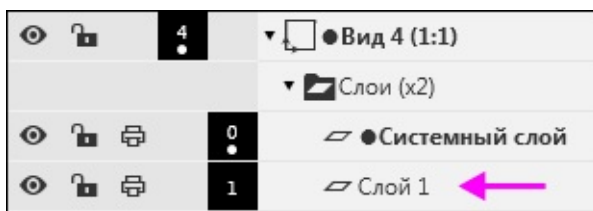
- Нажмите кнопку **Новый вид**  на инструментальной панели Дерева.
- Щелчком мыши укажите положение вида на чертеже.

Создается новый вид, который автоматически становится текущим. Подробнее о создании видов будет рассказано в Уроке 1.






- Перейдите на Панель дерева чертежа. Убедитесь, что в Дереве появился новый пустой Вид 4.
- Нажмите кнопку **Новый слой**  на инструментальной панели Деревя.

Новый пустой Слой 2 появится в текущем виде — Виде 4.



Обратите внимание на разницу отображения видов и слоев в Дереве:

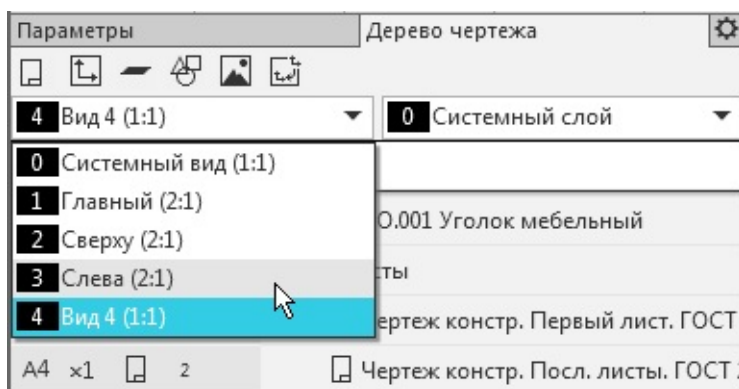
-  — так обозначается вид с объектами;
-  — пустой вид;
-  — слой с объектами;

▢ — пустой слой.

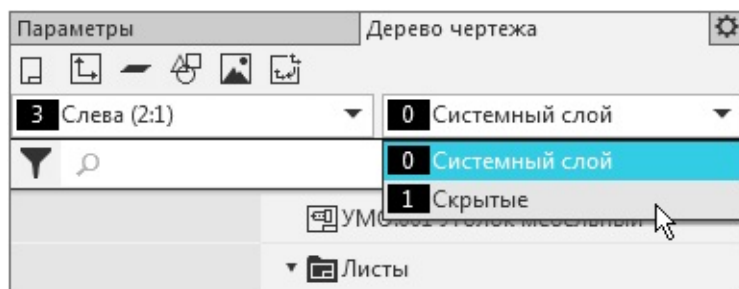
Текущие вид и слой отображаются в полях Панели дерева или обозначены точкой в Дереве чертежа — Вид 4 и Системный слой.

Сменим текущие вид и слой.

- Раскройте на Панели дерева список видов и выберите из него вид **Слева**.

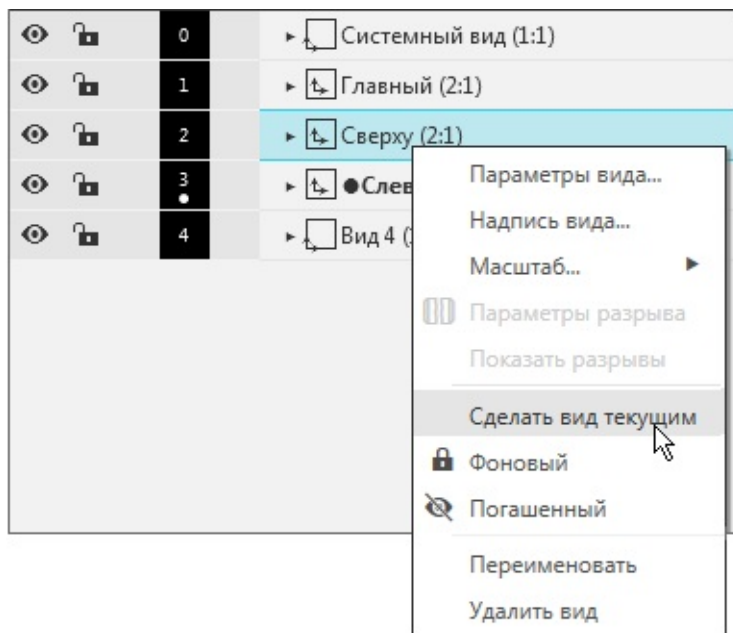


- Затем раскройте список слоев, в котором будут находиться слои текущего вида **Слева**, и выберите из него слой **Скрытые**.



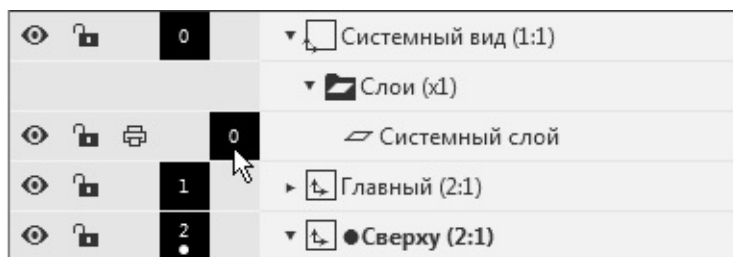
Вы также можете сделать текущими вид и слой при помощи контекстного меню.

- Щелкните мышью по виду **Сверху** в Дереве, а затем выберите из контекстного меню команду **Сделать вид текущим**.



Вы можете сделать текущими вид и слой, выбрав в Дереве слой.

- Щелкните в Дереве по черному квадрату с номером любого слоя, который не является в данный момент текущим.

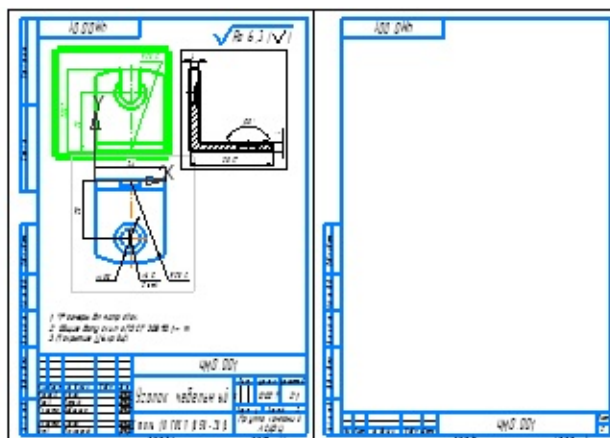
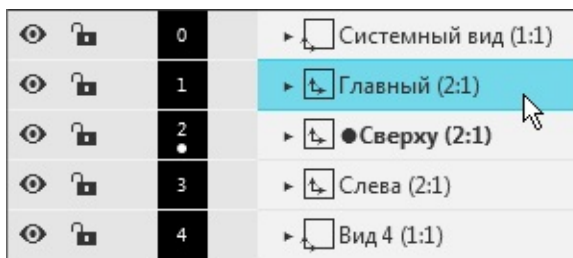


Слой и содержащий его вид станут текущими.

Выделение вида, макроэлемента, вставки объектов

[Наверх](#)

- Щелкните по строке главного вида в Дереве.



Вид подсветится в чертеже.

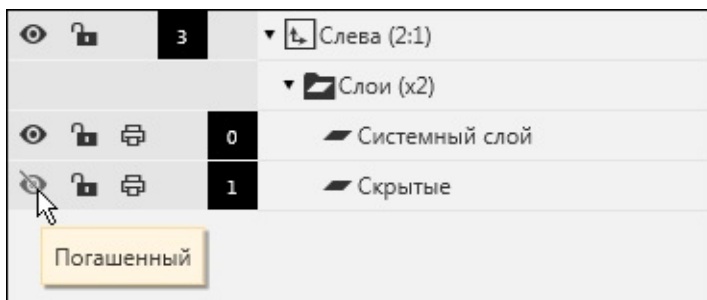
Таким же способом можно выделить другие объекты, представленные в Дереве — макроэлементы и вставки видов из других чертежей, ассоциативные виды, вставки фрагментов и растровых изображений, макроэлементы.

✎ Для выделения объекта следует указывать в Дереве непосредственно сам объект (рядом с ним изображена пиктограмма — квадрат). Раздел объектов, макроэлементов, вставок фрагментов и растровых изображений, выделить таким образом нельзя. Чтобы выделить несколько объектов, указывайте их один за другим при нажатой клавише **<Ctrl>**.

Управление состоянием слоев и видов

[^ Наверх](#)

- Сделайте состояние слоя **Скрытые** вида **Слева** видимым. Для этого щелкните по элементу **Погашенный**, превратив его в элемент **Видимый**.



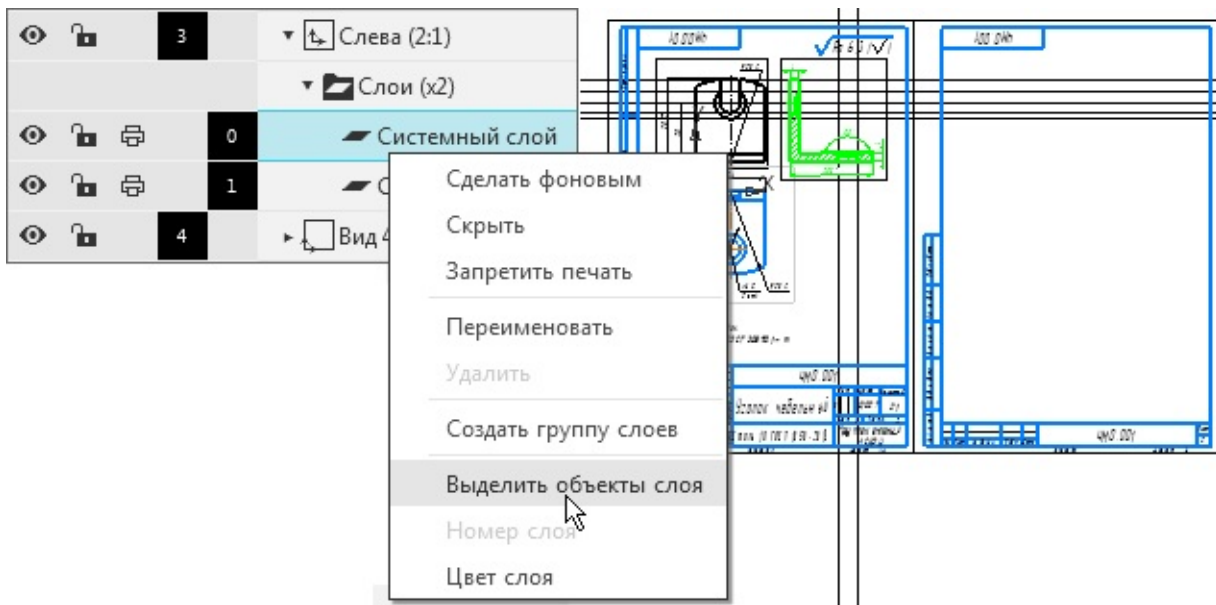
Аналогично можно сделать состояние вида активным или фоновым, с разрешением на печать или без.

Выделение объектов слоя

[^ Наверх](#)

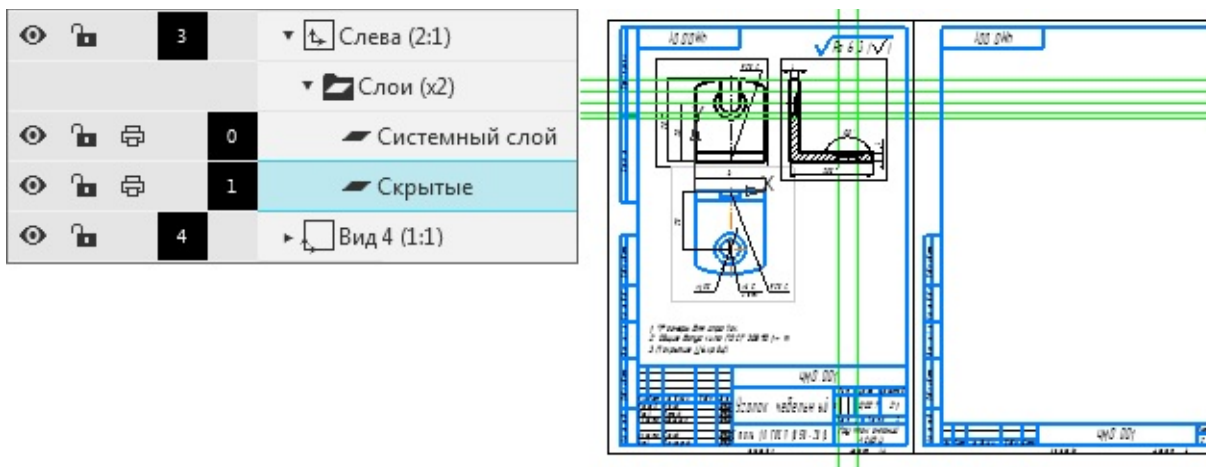
Посмотрим объекты на слоях вида **Слева**.

- Щелкните мышью по системному слою вида **Слева** в Дереве. Вызовите из контекстного меню команду **Выделить объекты слоя**.



Объекты слоя подсветятся в чертеже.

- Таким же способом выделите объекты слоя **Скрытые**.

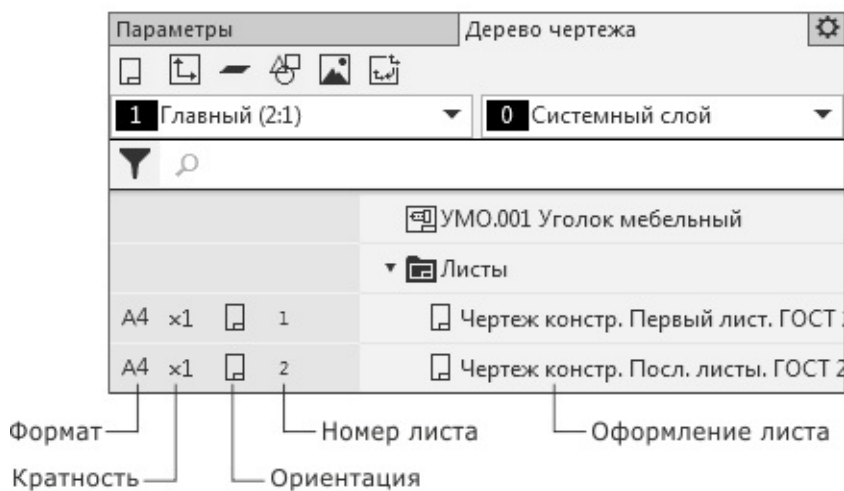





- Снимите выделение щелчком мыши в чертеже.

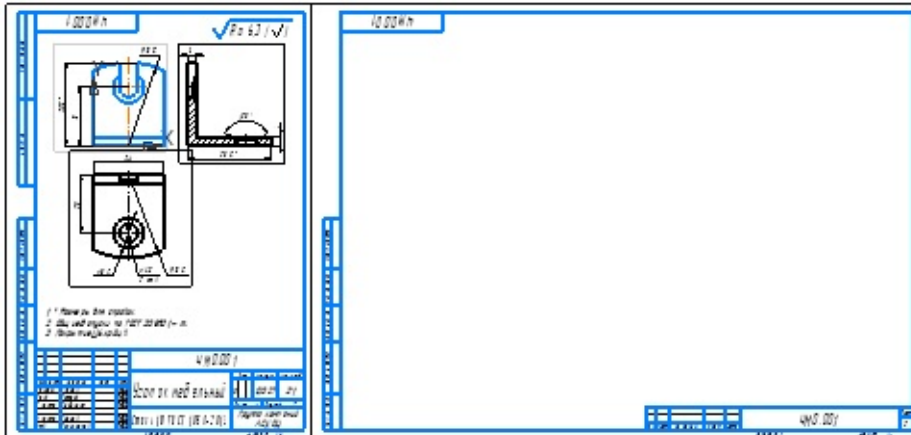
Параметры листа, оформление и пользовательский формат листа

[^ Наверх](#)

Ознакомимся с элементами управления параметрами листа.




- Смените ориентацию добавленного листа. Для этого на панели элементов нажмите кнопку **Вертикальная ориентация** , которая сменится на **Горизонтальную** .
- Нажмите кнопку **Формат листа**  и из списка выберите формат **A3**.



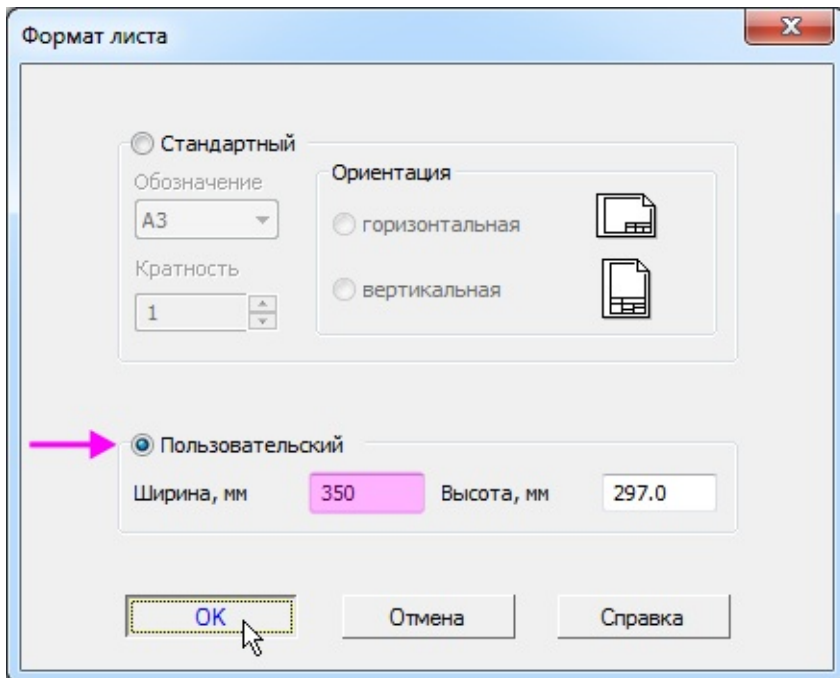
- Сделайте двойной щелчок мыши по полю оформления листа.

Откроется диалог **Оформление**, в котором можно выбрать другой вариант внешнего вида документа.

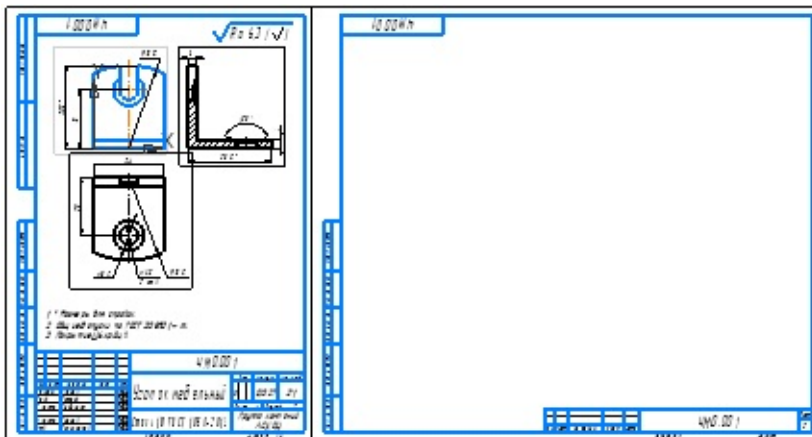
- Не внося изменений, закройте диалог клавишей **<Esc>**.
- Создайте пользовательский формат. Для этого нажмите кнопку **Формат листа** и из списка выберите вариант .

На экране появится диалог **Формат листа**.

- Включите опцию **Пользовательский**. Задайте с клавиатуры любую ширину и нажмите кнопку **ОК**.




Формат листа изменится.

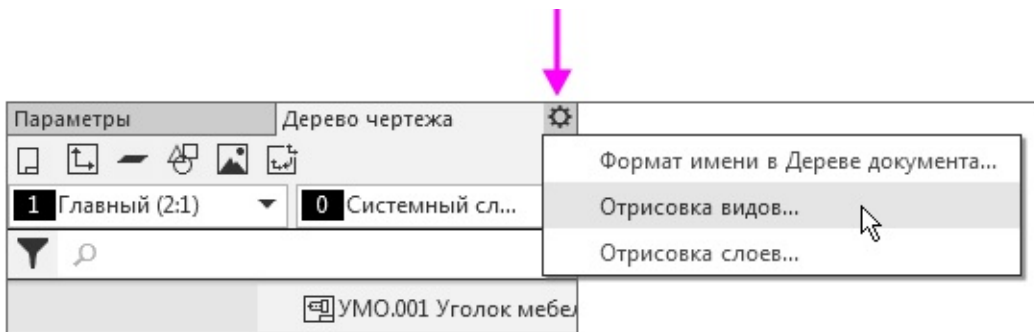


На панели Дерева элементы управления **Кратность** и **Ориентация** станут недоступны.

Настройка параметров отрисовки видов и фоновых слоев в документе

[Наверх](#)

- Нажмите кнопку настройки  на Панели управления.
- Выберите вариант **Отрисовка видов....**



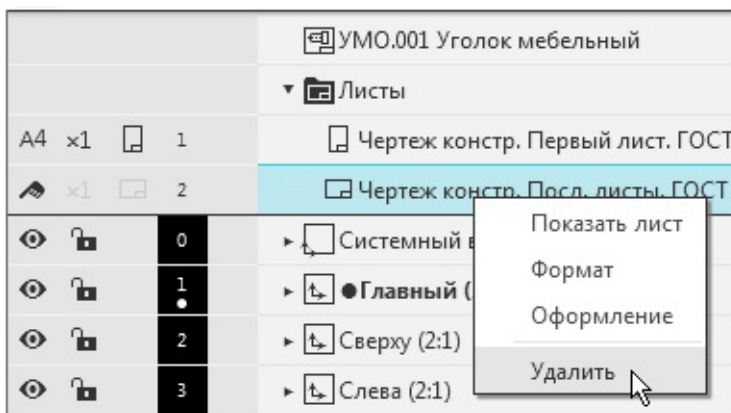
На экране появится диалог настройки системы для графического редактора.

- Ознакомьтесь с параметрами отрисовки видов.
- Закройте диалог клавишей <Esc>.


Удаление листа, вида, слоя

[^ Наверх](#)

- Удалите лист 2. Для этого откройте контекстное меню в поле оформления листа и вызовите из него команду **Удалить**.



- Чтобы удалить слой, его следует выделить в Дереве и нажать клавишу <Delete>.
- Удалите Вид 4 одним из способов, указанных выше.

 Удалить текущий вид или слой невозможно. Сначала следует сделать текущим другой вид или слой, а затем выполнить удаление.

Изменение надписи вида, номера вида, цвета вида или слоя

[^ Наверх](#)




- Выделите в Дереве вид **Сверху**. Откройте контекстное меню и ознакомьтесь с командами, предусмотренными для работы с видами.
- Вызовите из контекстного меню команду **Цвет вида**.
- Выберите в диалоге любой цвет.

Вид сверху окрасится в данный цвет.

- Выделите в Дереве слой **Скрытые** вида **Слева**. Ознакомьтесь с командами, предусмотренными для работы со слоями.
- Измените цвет слоя.

Вставка фрагмента, растрового изображения, вида из другого чертежа

[^ Наверх](#)

На инструментальной панели Деревя находятся также кнопки вставки фрагмента , рисунка  или вида из другого чертежа .

- Нажмите кнопку **Вставка фрагмента**  на инструментальной панели Деревя.

На экране появится диалог открытия файлов, в котором следует выбрать файл и указать положение в чертеже. Подробно вставка фрагмента или рисунка будет рассмотрена в Уроке 3.

- Вставку не выполняйте. Закройте диалог клавишей **<Esc>**.

Поиск объектов

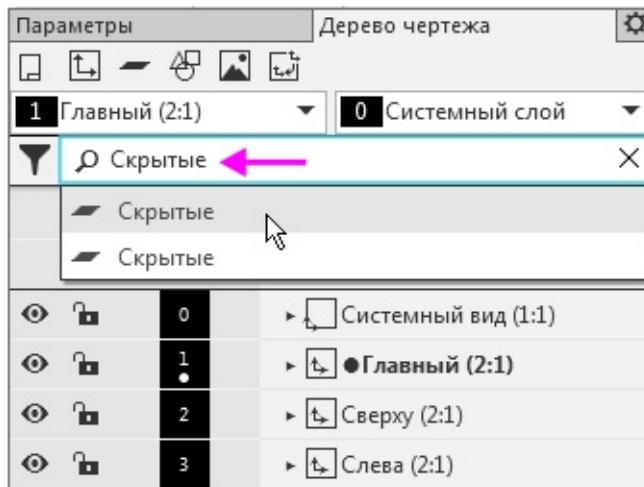
[^ Наверх](#)

Найдем в Дереве чертежа раздел, содержащий слой **Скрытые**.

- Щелкните мышью по полю поиска видов, листов и слоев.
- Введите в него наименование слоя **Скрытые**.

Появится список из двух объектов, имеющих такое наименование.

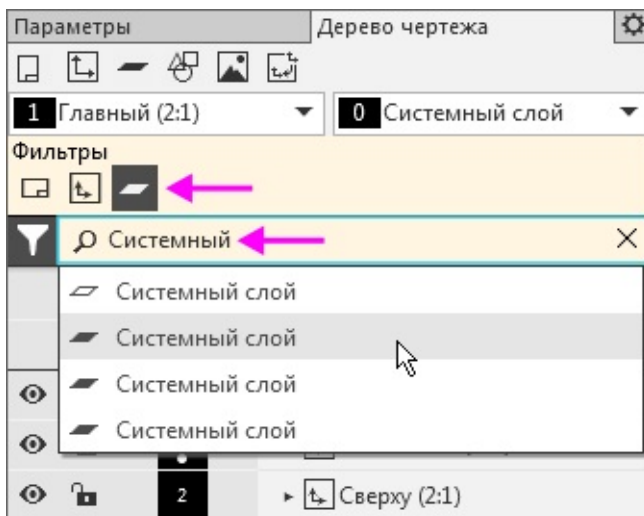
- Выберите из него первый вариант.



Слой **Скрытые** вида сверху станет выделенным в Дереве.

Используем фильтры, чтобы выполнить поиск исключительно среди слоев.

- Нажмите кнопку **Фильтры**  на панели Деревя.



На панели Деревя появится дополнительная группа элементов **Фильтры**.

- Нажмите кнопку **Слои**  в группе **Фильтры**. В поле поиска

введите слово **Системный**.

Откроется список слоев, имеющих такое наименование.

- Щелкните мышью по любому объекту в списке — он станет выделенным.

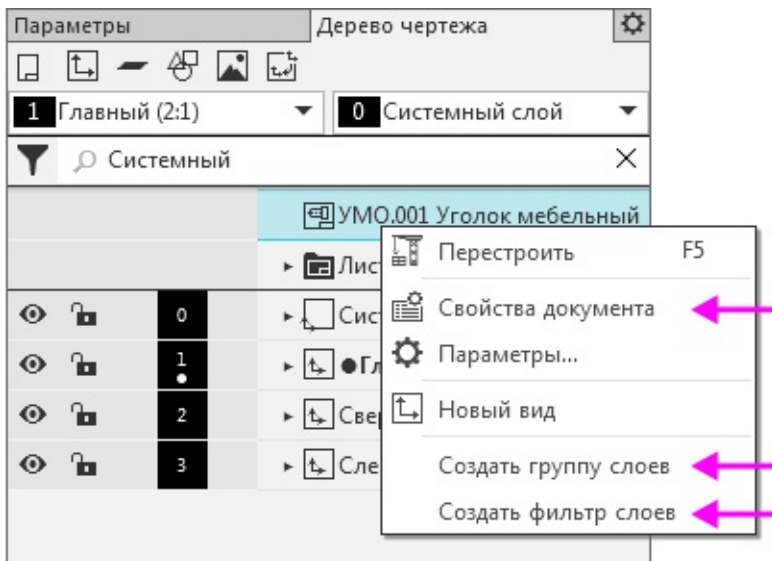


Чтобы показать в Дереве раздел, которому принадлежит объект (вид, макроэлемент, вставка фрагмента, растровое изображение, вид из другого чертежа), выделите этот объект в графической области и вызовите из контекстного меню команду **Показать в дереве**.

Свойства чертежа. Параметры чертежа.
Создание группы слоев и фильтра слоев

[Наверх](#)

Все эти команды доступны в контекстном меню наименования чертежа — корневого элемента Древа.




Использование данных команд подробно описано в справочной системе КОМПАС-3D.

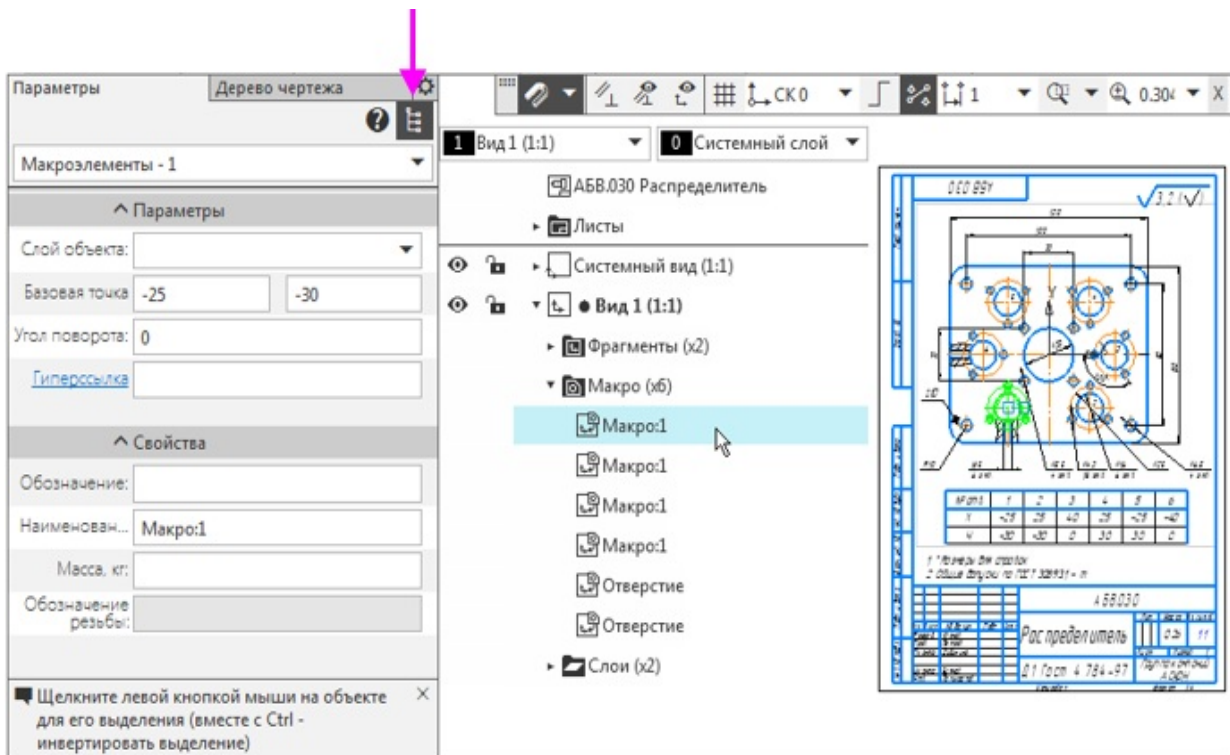
Дополнительное дерево

[Наверх](#)

Дополнительное Дерево используется, когда нужен доступ к объектам Дерева в то время как Панель дерева закрыта другой панелью. Например, во время выполнения команды работа ведется с Панелью параметров, а для указания объектов нужна Панель дерева. В этом случае можно использовать дополнительное Дерево.

Дополнительное дерево появляется в графической области после нажатия кнопки **Дерево**  на Панели параметров.

На рисунке показано Дерево чертежа, содержащего макроэлементы. При выделении их в Дереве можно просмотреть их свойства, в данном примере — это координаты базовой точки.



На экране не может быть два Дерева документа одновременно. Поэтому:

- при активизации Панели дерева дополнительное Дерево

исчезает,

- если Панель дерева видна (например, находится в «плавающем» состоянии), то нажатие на кнопку отображения дополнительного Дерева не дает результата.

В дополнительном Дереве можно выделять и указывать объекты, а также использовать их контекстные меню. Доступны также некоторые поля с пиктограммами для управления свойствами объектов, например, видимостью объектов.



Настройки

Ознакомимся с настройками документов и системы.

Для выполнения уроков, как правило, не требуется изменять настройки, которые установлены по умолчанию в системе КОМПАС-3D. В качестве упражнения покажем, как можно сменить некоторые из них.

Настройка параметров размеров для новых чертежей

[^ Наверх](#)

- Вызовите команду **Настройка — Параметры...**

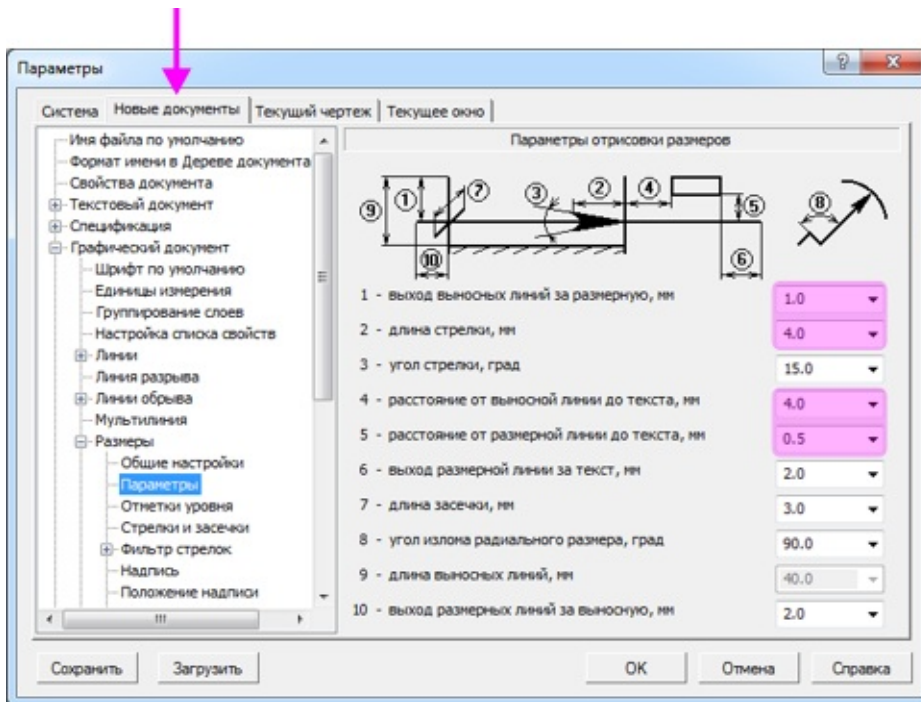
В левой части вкладки находится представленный в виде «дерева» список разделов, сгруппированных по своему назначению. После того как в левой части вкладки выбран раздел, в правой части вкладки появляются элементы управления для настройки его параметров.

Настроим параметры отрисовки размеров.



Данная настройка необязательна. Ее можно выполнить для оптимального расположения объектов на чертежах, которые будут созданы в уроках.

- Перейдите на вкладку **Новые документы**, щелчком мыши по ее заголовку.
- Выберите раздел **Графический документ — Размеры — Параметры**.
- Выберите из списков значения: **Длина стрелки — 4**,
Выход выносных линий за размерную — 1,
Расстояние от выносной линии до текста — 4,
Расстояние от размерной линии до текста — 0,5.



- Чтобы настроить параметры текста размеров, выберите раздел **Графический документ — Размеры — Надпись**.
- Задайте с клавиатуры значение в поле **Высота шрифта — 4**.

Отключение отображения допусков и отклонения размеров

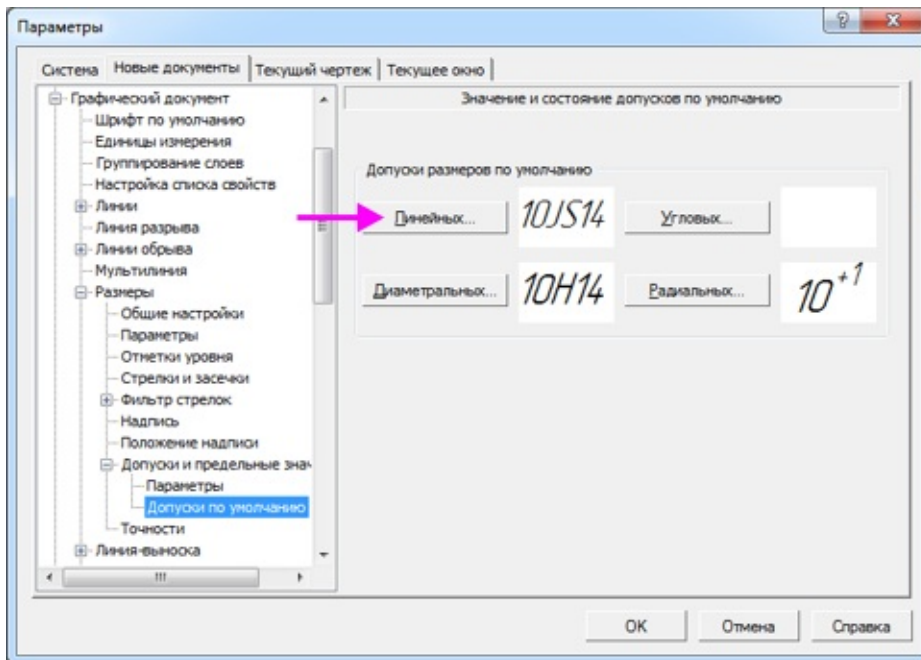
[^ Наверх](#)

Настройка позволяет отключить назначения допусков и предельных отклонений в размерах, задаваемое по умолчанию. При выполнении упражнений работа с допусками не рассматривается, поэтому их назначение и показ целесообразно отключить.

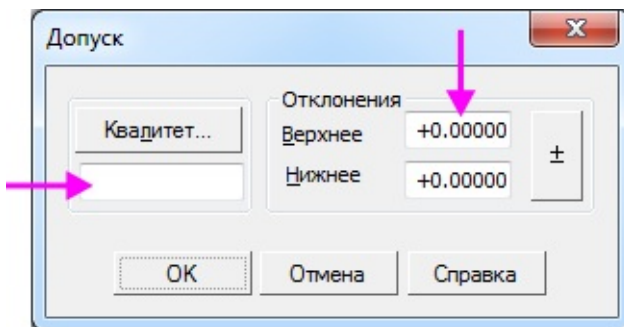
- На вкладке **Новые документы** выберите раздел **Графический документ — Размеры — Допуски и предельные значения — Допуски по умолчанию**.

Отключим назначение допусков линейных, радиальных, диаметральных размеров.

- Нажмите кнопку **Линейных...**

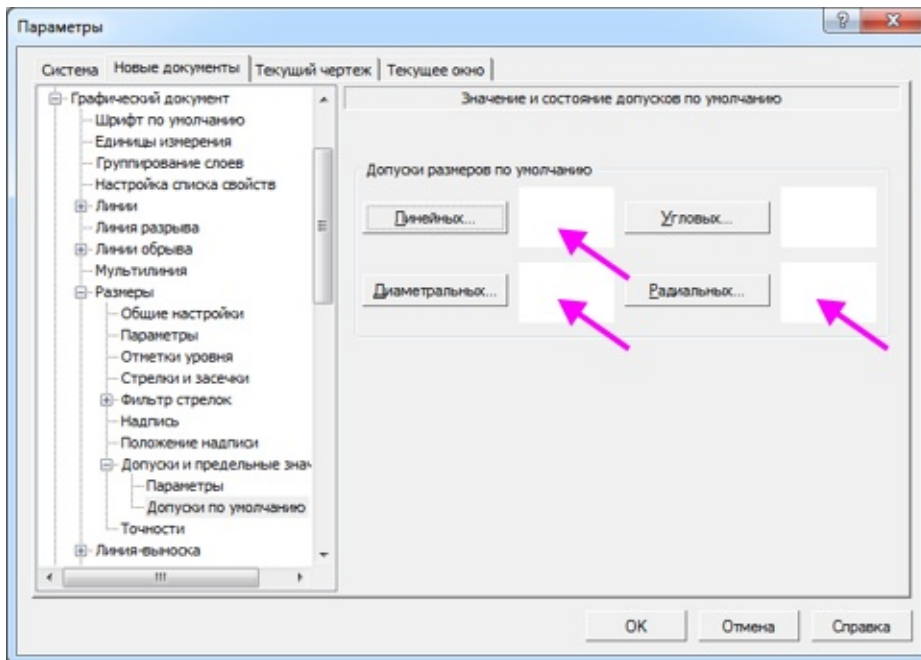


- В диалоге **Допуск** удалите содержимое поля класса допуска, выделив его двойным щелчком мыши и нажав клавишу **<Delete>**. Удалите содержимое полей **Отклонения**, если значения в них отличаются от нулевого. Нажмите **ОК**.



Если поле пустое — ни класс допуска, ни отклонения не заданы, размеры данного типа будут иметь общий допуск.

- Удалите допуска для диаметральных и радиальных размеров, выполнив аналогичные действия.



- Нажмите кнопку **ОК** диалога.

✎ Вы можете изменять настройки и для текущего документа, задавая их на вкладке **Текущий чертёж**.

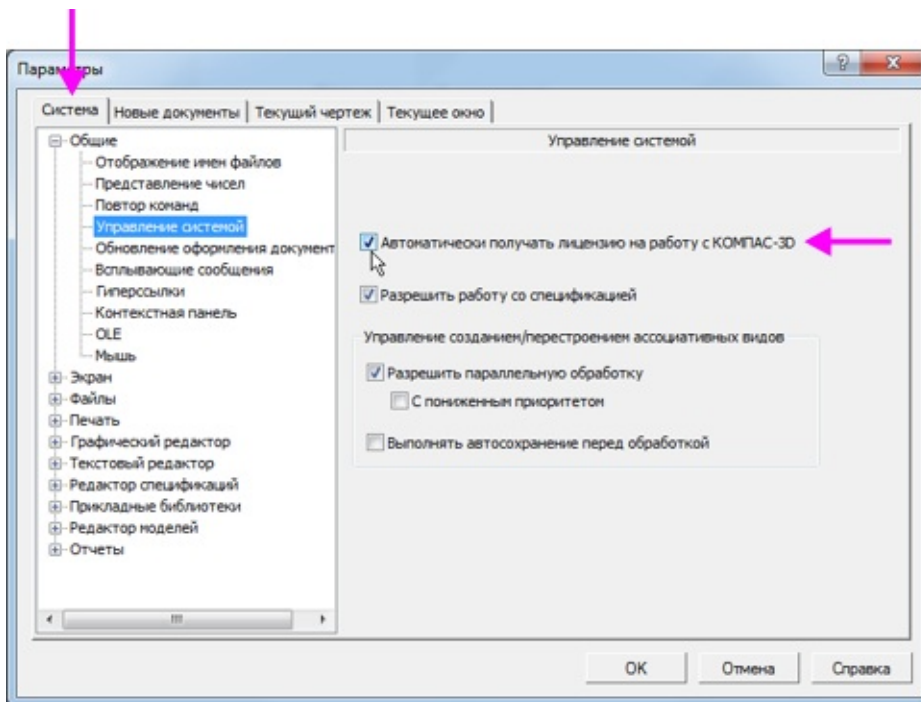
Настройки вступят в силу после закрытия диалога.

Настройка автоматического получения лицензии

[^ Наверх](#)

✎ Данная настройка касается работы системы с моделями КОМПАС-3D. Она потребуется при выполнении упражнений, связанных с построением стандартных видов на чертежа по готовой модели.

- Перейдите на вкладку **Система**. Выберите раздел **Общие** — **Управление системой**.
- Включите опцию **Автоматически получать лицензию на работу с КОМПАС-3D**.



Настройка вступит в силу при следующем запуске КОМПАС-3D.

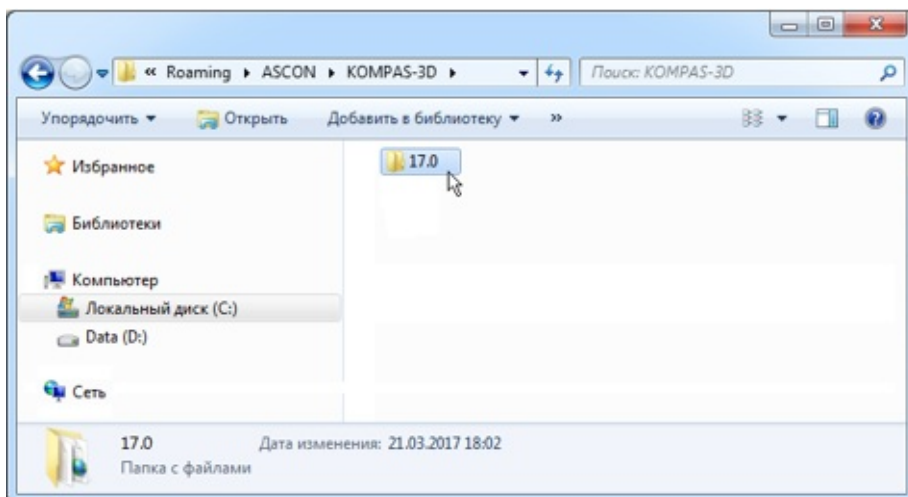
Восстановление умолчательных настроек КОМПАС-3D и настройка пути к рабочей папке

[^ Наверх](#)

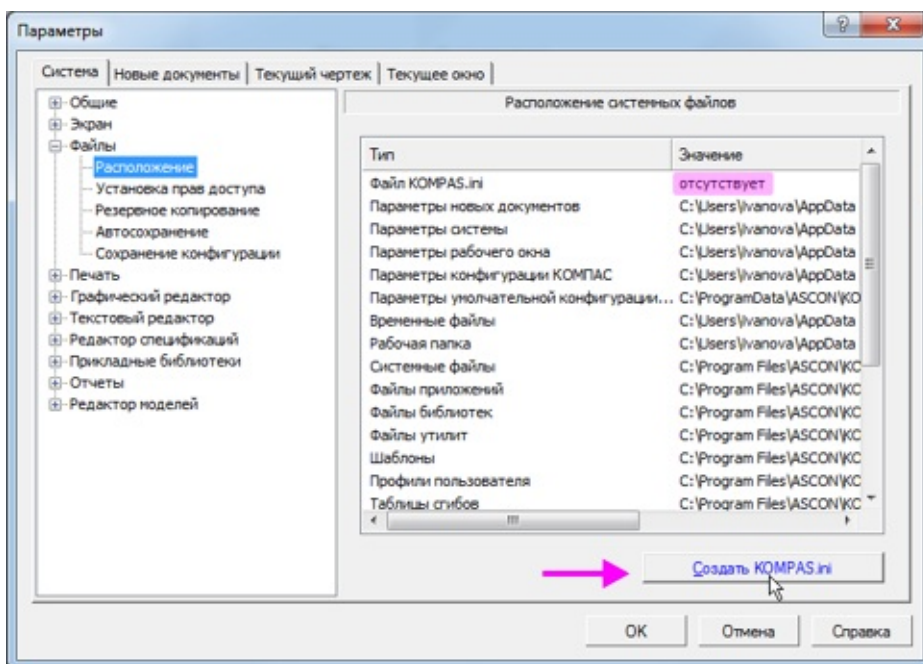
В процессе работы время от времени возникает необходимость вернуться к исходным настройкам КОМПАС-3D — настройкам параметров для системы, рабочего окна, новых документов, установленным по умолчанию.

Для этого необходимо определить место хранения файлов конфигурации, которые создались автоматически при изменении параметров. Расположение этих файлов зависит от версии вашей Операционной системы. Путь может быть, например, таким **C:\Users\
<User>\APPDATA\Roaming\Ascon\Kompas-3D\ [версия]**.

- Чтобы восстановить настройки, удалите автоматически созданную папку **\Roaming\Ascon\Kompas-3D\ [версия]**.



Кроме умолчательных настроек на работу системы может влиять файл **КОМПАС.ini**, он по умолчанию отсутствует. Файл может быть создан по нажатию кнопки **Создать КОМПАС.ini**, вызываемом на вкладке **Система** в разделе **Файлы** — **Расположение**. После этого в файле можно указать места расположения других файлов, в том числе настроить ссылку на рабочую папку.



По умолчанию документы сохраняются в папке **Мои**



документы. Можно сделать рабочей другую папку на носителе данных, изменив настройку системы. Для хранения файлов, относящихся к конкретному проекту, следует создать в рабочем каталоге отдельную папку.

Для удобства работы с Азбукой выполните следующие действия:

- в выбранном месте на диске создайте рабочую папку для упражнений;
- скопируйте в эту папку файлы моделей Азбуки из папки, входящей в поставку системы, например, **C:\Program Files ...\Ascon\Kompas-3D\[версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График;**
- создайте или отредактируйте файл **КОМПАС.ini**, как показано выше, и укажите в нем в строке **work** путь к рабочей папке, например, **Work=D:\Lessons...**

После изменений конфигурации (удаления папки **\Roaming\Ascon\Kompas-3D\ [версия]**) или настройки файла **КОМПАС.ini** нужно запустить КОМПАС-3D вновь, чтобы эти изменения вступили в силу.

Завершение ознакомления с чертежом

[^ Наверх](#)

Вы можете закрыть чертеж **Уголок_мебельный.cdw**, не сохраняя после внесенных изменений, или оставить его открытым в окне КОМПАС-3D, отменив выполненные действия.

- Чтобы закрыть чертеж, нажмите кнопку **x** на закладке документа или вызовите команду **Файл — Закрывать**. В появившемся сообщении системы о сохранении документа нажмите кнопку **Нет**.
- Если вы решили оставить документ открытым, нажмите несколько раз

кнопку **Отменить** на панели
Системная — до тех пор пока она станет недоступна.



Комбинации клавиш. Системные клавиши

В системе КОМПАС-3D предусмотрен вызов команд при помощи комбинаций клавиш, то есть «горячих» клавиш, а также некоторых системных. В таблицах приведены некоторые часто используемые команды, которые удобно вызывать с клавиатуры.

Комбинации клавиш

[^ Наверх](#)

<Ctrl>+ <Y>	Шаг вперед
<Ctrl>+ <Z>	Шаг назад
<Ctrl>+ <N>	Создать документ
<Ctrl>+ <O>	Открыть документ
<Ctrl>+ <S>	Сохранить документ
<Ctrl>+ <W>	Закрыть документ
<Ctrl>+ <D>	Запретить/разрешить глобальные привязки
<Ctrl>+ <A>	Выделить все объекты текущего вида чертежа

Системные клавиши

[^ Наверх](#)

<F1>	Вызвать справочную систему КОМПАС-3D

<F2>	Переименовать объект (например, обозначение, вид, слой в Дереве чертежа)
<F4>	Повторить последнюю вызванную команду
<F5>	Перестроить объекты, устранив противоречия в документе (например, после изменения переменных размеров, выполненной на Панели переменных)
<F8>	Включить/выключить режим ортогонального черчения
<F9>	Показать документ полностью
<Ctrl>+ <Tab>	Просматривать окна открытых документов
<Ctrl>+ <Enter>	Завершить работу команды
<Ctrl>+ <F9>	Обновить изображение (устранить искажение отрисовки объектов при их смещении, копировании и других действиях),
<Esc>	Завершить текущий процесс (выйти из режима выделения объектов или ввода параметров, прервать команду)
<Delete>	Удалить ранее выделенный объект
<Alt>	Временно отключить глобальные привязки (при удержании клавиши и указании объекта)
<Alt>+</>	Сделать активной Строку поиска команд



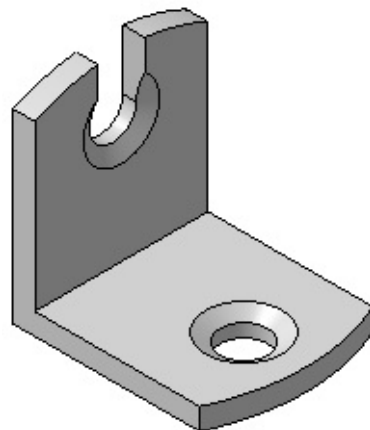
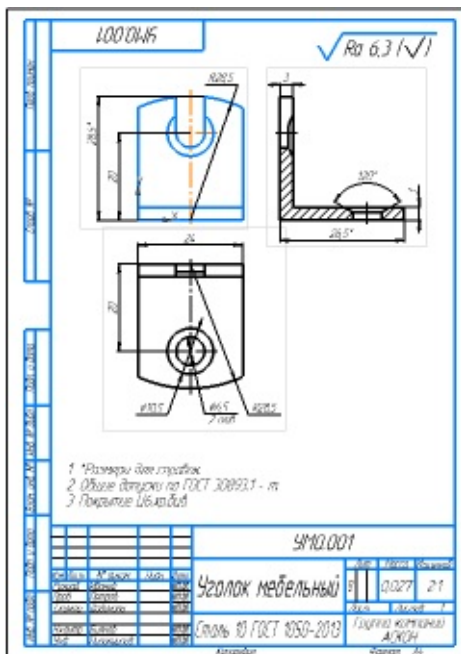
Рекомендуется самостоятельно освоить использование клавиш. Полный перечень возможностей вызова команд при помощи клавиатуры приведен в справочной системе КОМПАС-3D Приложении II.



Урок 1. Создание чертежа. Изделие Уголок мебельный

В этом уроке на примере детали *Уголок мебельный* показаны основные приемы работы над чертежом — создание документа-чертежа, построение в нем геометрических объектов. Приведен пример создания чертежа по 3D-модели уголка.

✚ Все документы в этом руководстве создаются в демонстрационных целях.



Новое в этом уроке:

Создание документа Чертеж

Создание вида, слоя и работа с ними

Создание проекционного вида

Создание разреза-сечения

Масштаб вида

Построение геометрических объектов:

- вертикальная, горизонтальная и параллельные прямые
- окружность и дуга окружности
- отрезок (в том числе и под углом)
- прямоугольник
- сплайн по полюсам
- линия выбранного стиля (основного, вспомогательного)
- штриховка

Редактирование:

- усечение кривой
- перемещение характерных точек

Размеры

- авторазмер
- угловой
- диаметральный

Вставка символов и текста в размерную надпись

Обозначения

- осевая линия по двум точкам
- автоосевая
- обозначение центра
- линия разреза
- неуказанная шероховатость

Прочее

- измерение длины
- геометрический калькулятор
- технические требования
- выравнивание полук линий-выносок



Создание и сохранение документа

Файл чертежа с результатом построения **Уголок_мебельный_УМО.001_результат.cdw** находится в папке **С:\Program Files ...\Ascon\Kompas-3D\[версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\1 Уголок мебельный.**

Создание чертежа

[^ Наверх](#)

Создадим новый документ — чертеж.

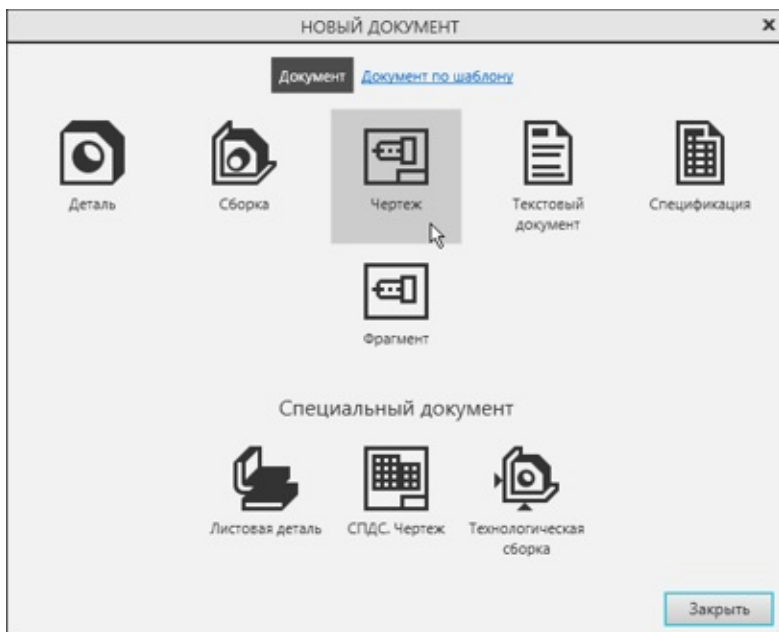
- Если в системе уже открыт какой-либо документ, нажмите кнопку

Создать

на панели **Системная**

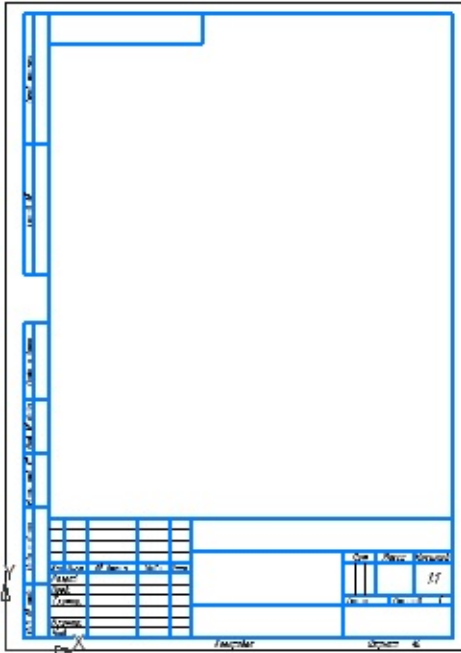
или вызовите команду **Файл — Создать....**

- В диалоге **Новый документ** укажите тип создаваемого документа **Чертеж** щелчком мыши по пиктограмме.

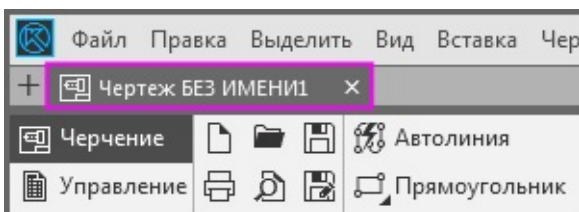


Если вы находитесь на стартовой странице, вы можете указать тип документа **Чертеж** в группе **Создать** или также вызвать команду **Файл — Создать....**

В рабочем окне будет создан новый чертеж с параметрами по умолчанию: формат **A4** 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**]. Новый документ нужно сохранить на носитель данных в определенную папку и присвоить ему имя.



Перед первым сохранением документа можно ввести наименование детали в основную надпись. В этом случае при сохранении чертежа наименование будет автоматически внесено в имя файла.

- Вызовите команду **Оформление — Основная надпись — Заполнить** или сделайте двойной щелчок мышью в штампе чертежа.


Основная надпись станет активной — появятся пунктирные границы ячеек, в одной из которых будет мигать наклонная

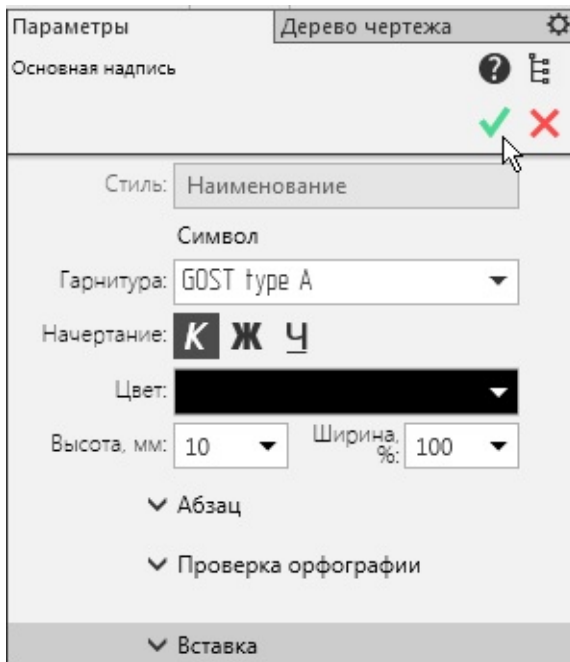
черта — текстовый курсор.

- Сделайте текущей графу **Обозначение**, щелкнув по ней мышью, и введите обозначение детали **УМО.001**.
- В графу **Наименование** введите наименование детали — **Уголок мебельный**.

Обозначение	Наименование	Материал	Масштаб	Число
УМО.001	Уголок мебельный			1:1

Остальные ячейки пока можно не заполнять — это можно сделать после завершения работы над чертежом.

- Нажмите кнопку **Создать объект**  на Панели параметров или нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl>+<Enter>**.

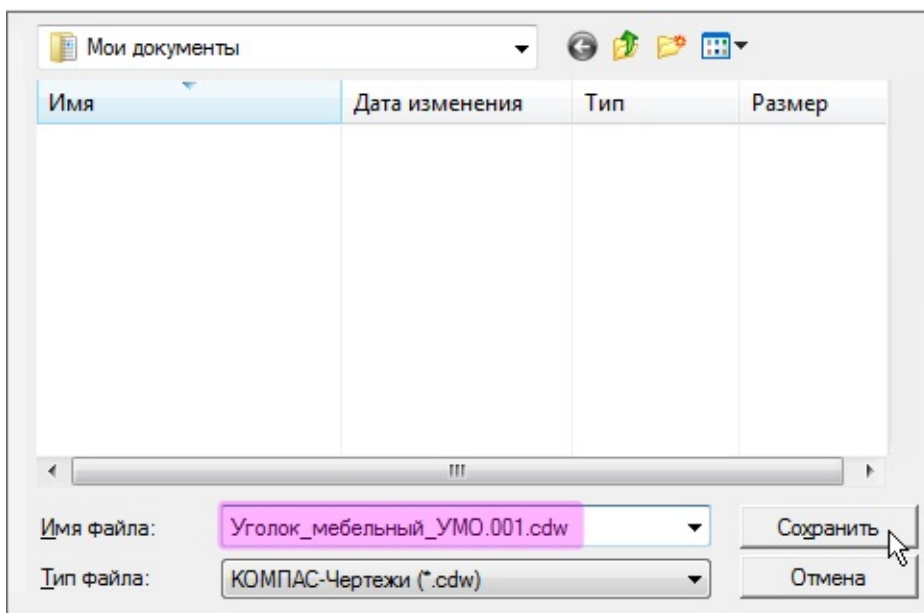


Основная надпись будет закрыта.

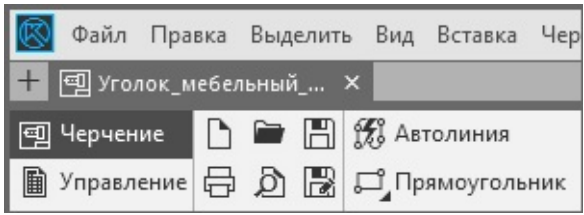
- Нажмите кнопку **Сохранить** на панели **Системная**.

Убедитесь, что поле **Имя файла** заполнено данными из штампа чертежа. Вы можете его отредактировать.

- Нажмите в диалоге кнопку **Сохранить** — документ будет записан на диск.



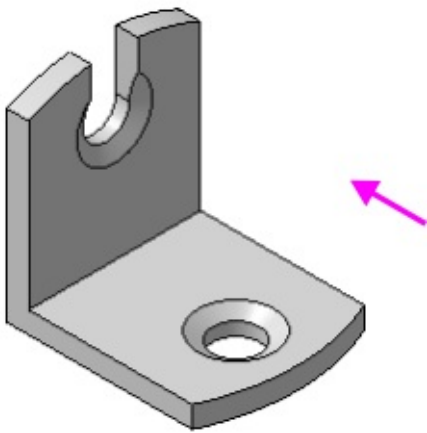
Обратите внимание на то, как изменился заголовок окна — теперь в нем отображается определенное имя чертежа.



Построение главного вида

Далее в Уроке будут построены вид спереди (главный вид), вид сверху, вид слева детали **Уголок мебельный** и размещены каждый на отдельном **виде чертежа** системы КОМПАС-3D. Это позволит редактировать расположение видов на листе, перемещая их относительно друг друга.

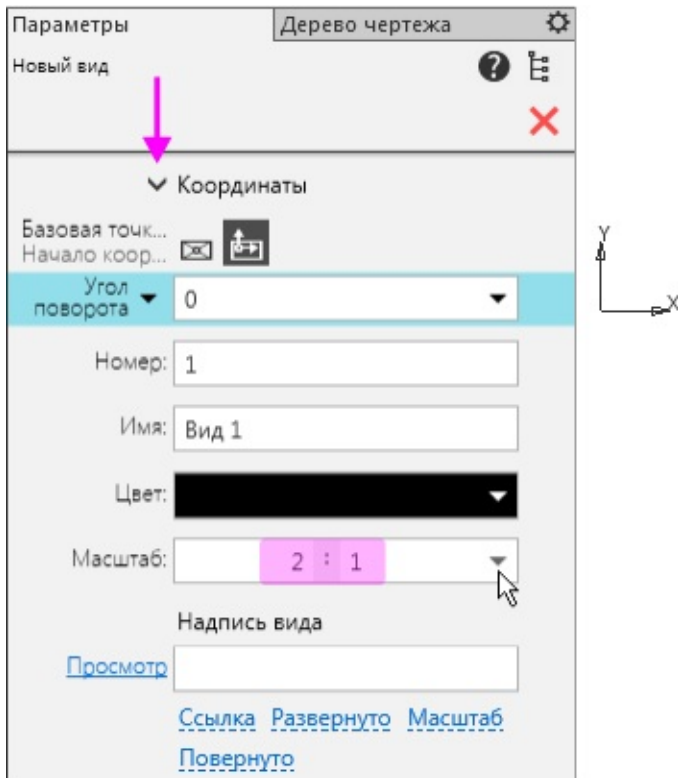
Изображения следует начертить вручную при помощи команд панели **Геометрия**, начиная с главного вида детали.




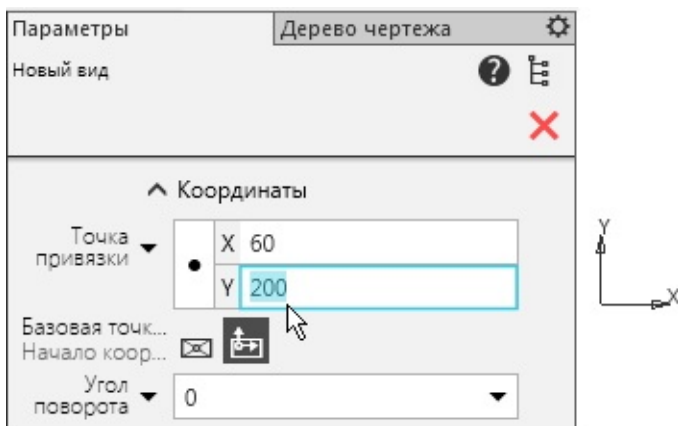
- Нажмите кнопку **Новый вид** на панели **Виды** или в Дереве чертежа .

Форма курсора изменится — он превратится в изображение координатных осей. Система ожидает указания точки привязки вида.

- Задайте масштаб вида **2:1**. Для этого раскройте список **Масштаб** на Панели параметров и выберите из него данный вариант.




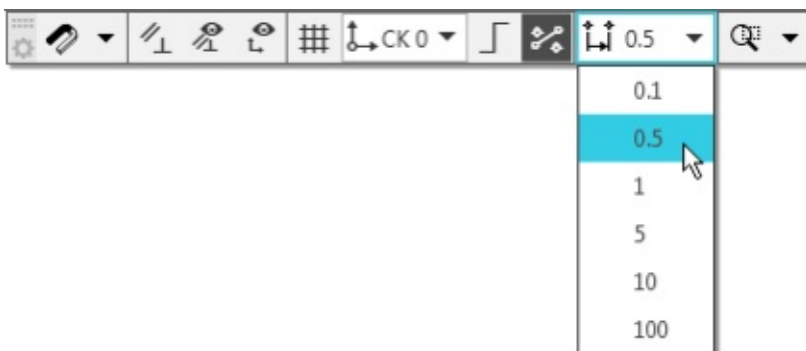
- Раскройте секцию **Координаты** на Панели параметров щелчком мыши по кнопке .
- Задайте координаты точки привязки вида к чертежу. Для этого щелкните мышью по полю X и введите с клавиатуры значение **60**, затем нажмите клавишу **<Tab>** или щелкните по полю Y и введите значение **200**. Для фиксации значений нажмите клавишу **<Enter>**.




Вид будет создан и размещен на чертеже в заданной точке.

Для удобства отрисовки настроим параметры округления линейных величин.

- Убедитесь, что режим округления включен — кнопка **Округление**  на Панели быстрого доступа нажата.
- Раскройте список шагов курсора на Панели быстрого доступа и выберите вариант **0,5**.



В этом режиме размеры создаваемого объекта, например, отрезка, отображаемые на курсоре, будут изменяться дискретно с установленным шагом.

 Нечисловые параметры объекта можно задать одним способом — выбрать нужный вариант на Панели параметров или дополнительной панели. Числовые значения и текст можно задавать тремя способами.

§ Первый способ — указание точек мышью на экране. Этот способ удобно применять в тех случаях, когда объект нужно «привязать» к другим объектам, уже существующим на чертеже.

§ Второй способ — ввод параметров в **предопределенном порядке**. Этот способ позволяет задавать параметры объектов в последовательности, которая установлена заранее и хранится в системе. Число или текст, введенный с клавиатуры, сразу воспринимается системой как значение определенного параметра и заносится в предназначенное для него поле (такое поле на Панели параметров подсвечивается). Переключаться между полями для ввода предопределенных параметров можно с

помощью клавиш **<Page Up>** и **<Page Down>**.

Этот способ нельзя использовать для ввода координат точек.

§ Третий способ — ввод параметров в **произвольном порядке**. Этот способ заключается в активизации нужного поля мышью и вводе значения с клавиатуры.

Последовательность ввода параметров, как правило, не имеет значения.


Переключаться между полями для ввода координат можно с помощью клавиши **<Tab>** в прямом направлении и сочетания клавиш **<Shift>+<Tab>** — в обратном.

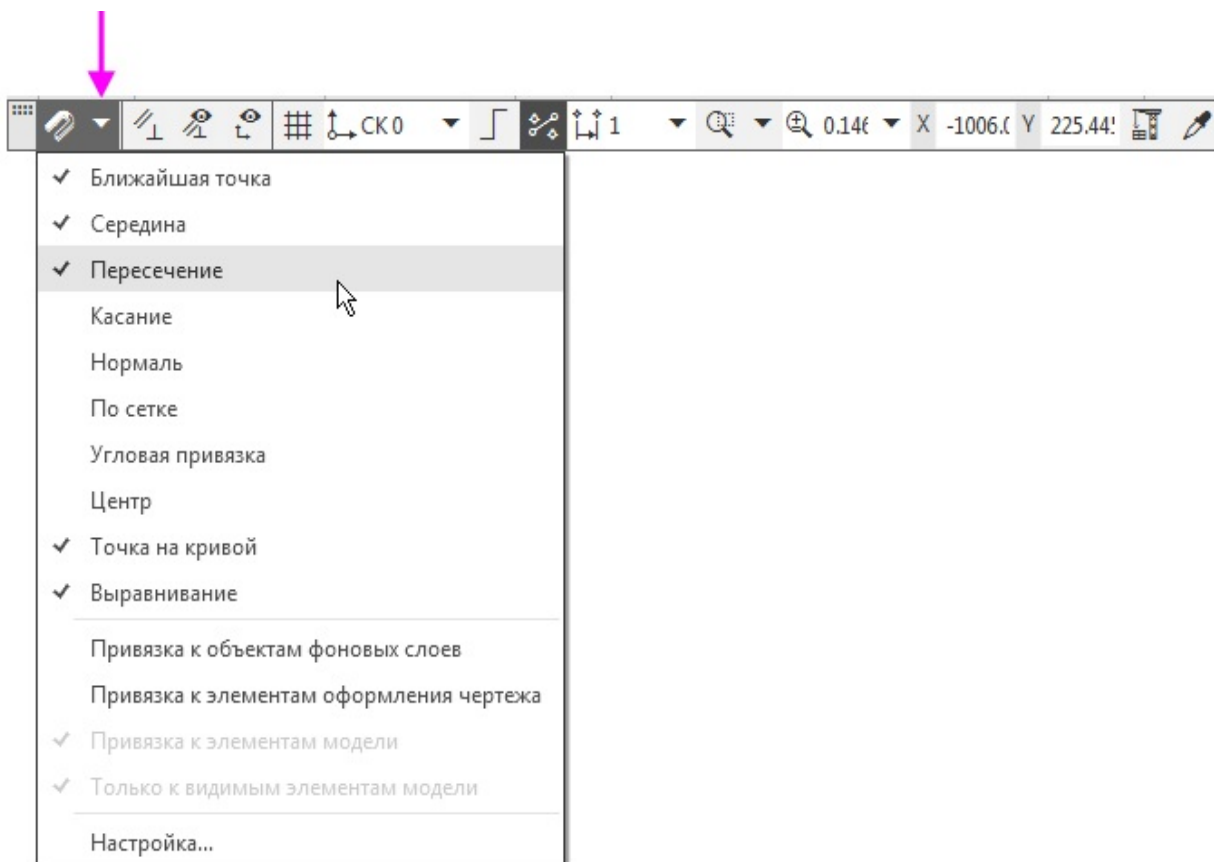
Перед тем как приступить к построению объектов, ознакомимся с привязками.


Использование привязок

[^ Наверх](#)

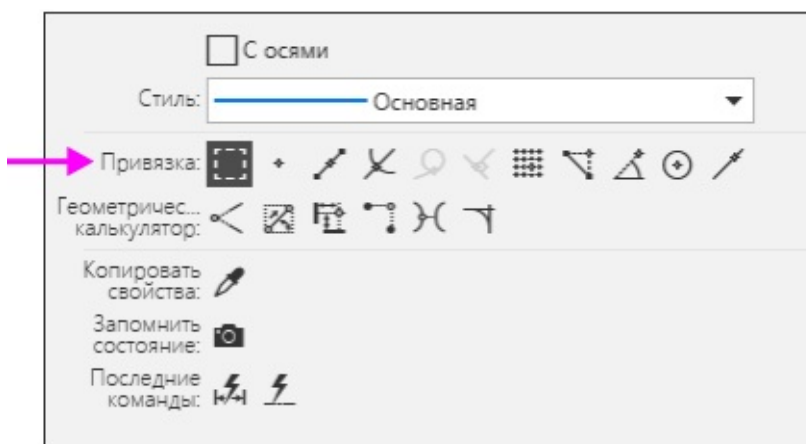
Привязки — механизм, позволяющий точно задать положение курсора, выбрав условие его позиционирования (например, в ближайшей характерной точке объекта, в его середине, на пересечении двух объектов и т.д.). В КОМПАС-3D есть две группы привязок: **глобальные** и **локальные**.

Глобальные привязки выполняются во время черчения непрерывно. Просмотреть привязки, разрешить или запретить выполнение определенных из них можно с помощью меню кнопки **Привязки**  на Панели быстрого доступа.



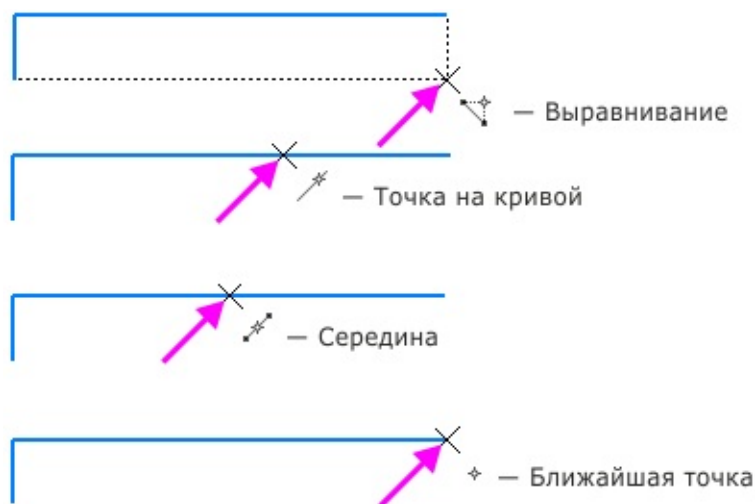
Нажатие самой кнопки **Привязки**  позволяет отключать действие всех глобальных привязок, а затем включать их вновь в прежнем составе.

Локальные привязки в процессе черчения можно включить вручную — нажатием кнопки в контекстном меню, вызываемом щелчком **правой** кнопки мыши. Их приоритет выше, чем приоритет глобальных привязок, и выполняются они лишь при указании одной (текущей) точки или геометрического объекта.



Значок привязки появляется в графической области при подведении курсора к объекту в процессе работы команды построения. Значки имеют такой же вид, как и кнопки их включения на контекстного меню. Например, если приблизить курсор к вершине отрезка, рядом с курсором появится значок **Ближайшая точка**.

На рисунке приведены наиболее часто встречающиеся привязки.



Срабатывание привязок может мешать правильному выбору объектов, например, если вы работаете при уменьшенном изображении. Чтобы временно отключить привязки, выполняйте

указание и построение объектов при нажатой клавише **<Alt>**.

Построение вида

[^ Наверх](#)

Начертим вид спереди.

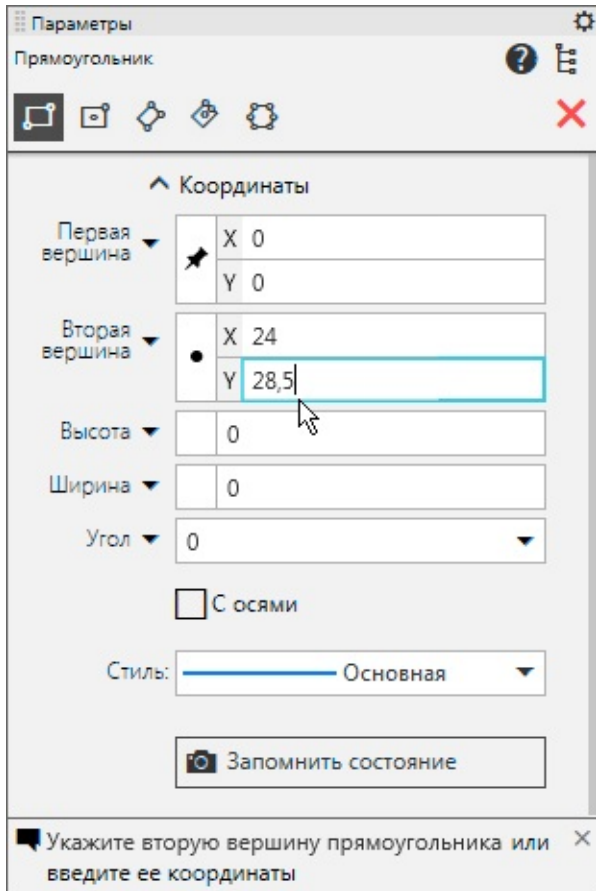
- Нажмите кнопку **Прямоугольник**

на панели **Геометрия**.



Обратите внимание на то, что в Области сообщений отображается запрос системы относительно указания координат сначала первой вершины, а затем после ее ввода — второй. Следите за информацией в Области сообщений, она помогает правильно реагировать на запросы системы и избежать ошибок при построениях.

- Введите с клавиатуры координаты диагональных вершин прямоугольника **(0; 0)** и **(24; 28,5)**, заполняя поля Панели параметров **в произвольном порядке**, например, сначала для первой вершины, а затем для второй.



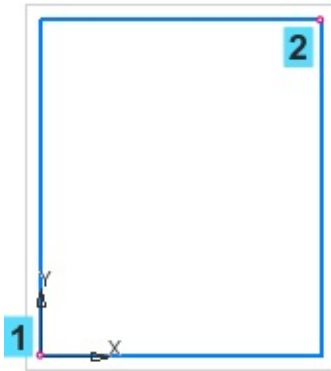
Значки слева от поля параметра на Панели параметров показывают его состояние и могут принимать следующий вид.

- «Точка» — система ожидает, что параметр (координата) будет введен путем указания точки мышью в графической области.
- «Канцелярский гвоздик» — значение числового параметра принято системой и зафиксировано. Оно остается постоянным при изменении остальных параметров и отображается на фантоме объекта.
- «Пусто» — это вспомогательный числовой параметр. Его значение либо еще не задано, либо зависит от значений других параметров. Вспомогательный параметр можно в любой момент задать и зафиксировать.

- Нажмите клавишу **<Enter>**.

После указания положения точек 1 и 2 процесс завершается

автоматически.



В дальнейшем на рисунках Азбуки для наглядности рамки видов будут показаны только на тех рисунках, где они необходимы для описания действий с видами.

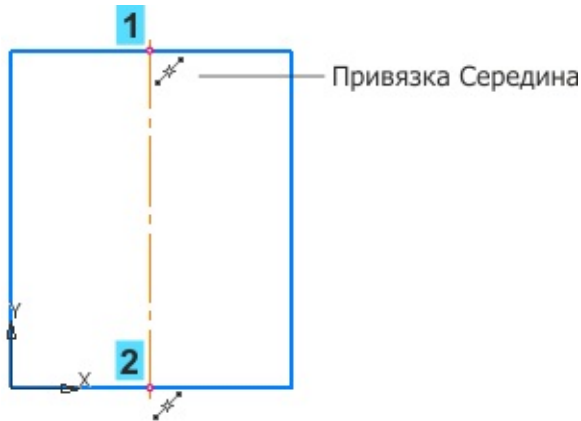
Построим осевую линию.

- Не выходя из команды **Прямоугольник**, нажмите кнопку

**Автоосевая
Обозначения.**

на панели

- Укажите середины верхней и нижней сторон прямоугольника (точки 1 и 2) при помощи привязки **Середина**.

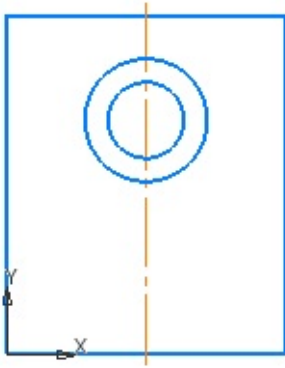


Построим две concentric окружности.

- Нажмите кнопку **Окружность** на панели **Геометрия**.
- Щелкните мышью в поле **Диаметр** на Панели параметров и введите значение **6,5**. Нажмите клавишу **<Enter>**.
- Щелкните мышью в поле **Центр**, введите координаты (**12, 20**). Нажмите клавишу **<Enter>**.

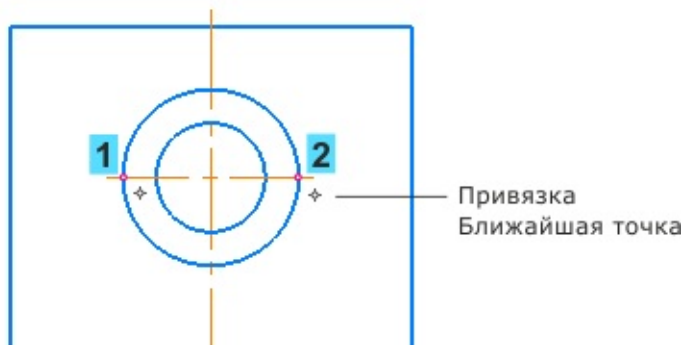
Окружность будет построена.

- В этой же точке (**12; 20**) постройте окружность диаметром **10,5**, выполнив такие же действия.



Построим горизонтальную осевую линию через центр окружности.

- Нажмите кнопку **Автоосевая** на панели **Обозначения**.
- Укажите точки 1 и 2 на горизонтальном диаметре большой окружности, используя привязку **Ближайшая точка**.



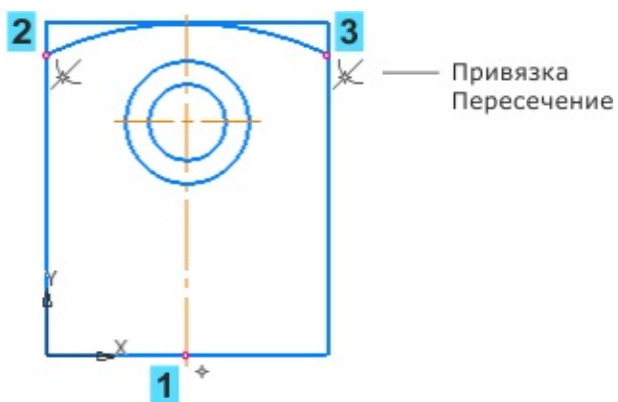
Построим дугу окружности.

- Нажмите кнопку **Дуга** на панели **Геометрия**.
- Задайте радиус дуги как **предопределенный параметр**. Для этого наберите символы **28,5** с клавиатуры, не щелкая предварительно в поле **Радиус** на Панели параметров.

Значение автоматически будет воспринято системой как радиус дуги, так как поле **Радиус** на Панели параметров подсвечивается.

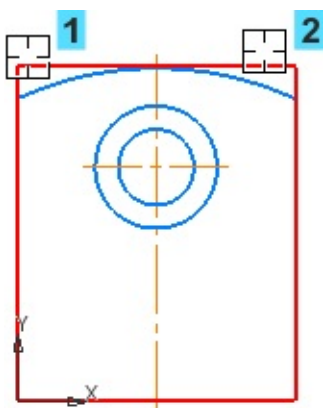


- Укажите центр (точку 1), а затем начальную (точку 2) и конечную точку дуги (точку 3), используя привязки.



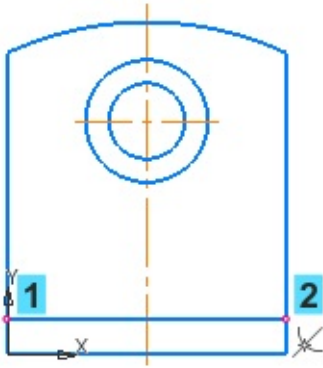
Удалим ненужные отрезки.


- Нажмите кнопку **Усечь кривую** на панели **Правка**.
- Щелкните мышью по удаляемым участкам линий (курсоры 1 и 2).



Построим горизонтальный отрезок на расстоянии **3** от нижней стороны прямоугольника.

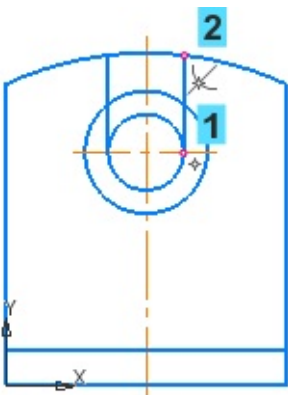
- Нажмите кнопку **Отрезок** на панели **Геометрия**.
- Укажите начальную точку отрезка — введите ее координаты **(0; 3)**. Нажмите клавишу **<Enter>**.
- Нажмите клавишу **<Shift>** (для временного черчения ортогональных линий) и, удерживая ее нажатой, укажите конечную точку отрезка (точку 2), расположив ее на вертикальном отрезке с помощью привязки **Пересечение**.



- Для рисования горизонтальных и вертикальных линий вы также можете включить режим ортогонального черчения. Включение и отключение этого режима производится нажатием кнопки **Ортогональное черчение**  на Панели быстрого доступа или клавиши <F8>.

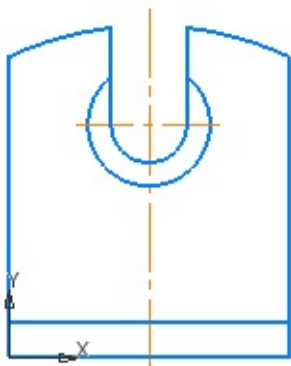
Построим вертикальные отрезки, не выходя из команды **Отрезок** .

- Укажите две пары точек, используя привязки **Ближайшая точка** и **Пересечение**.



- Удалите ненужные участки кривых командой **Усечь кривую**

на панели **Правка**.



Построение главного вида закончено.

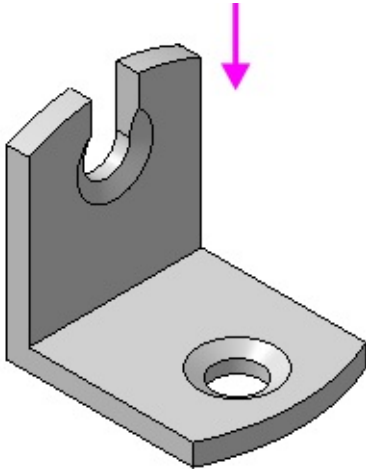


Если вы ошиблись в построении, завершите работу команды и удалите неверно созданный объект — выделите его щелчком мыши и нажмите клавишу **<Delete>**. Также вы можете отменить несколько последних действий при помощи команды **Отменить**

на панели **Системная**. Затем выполните построение заново.



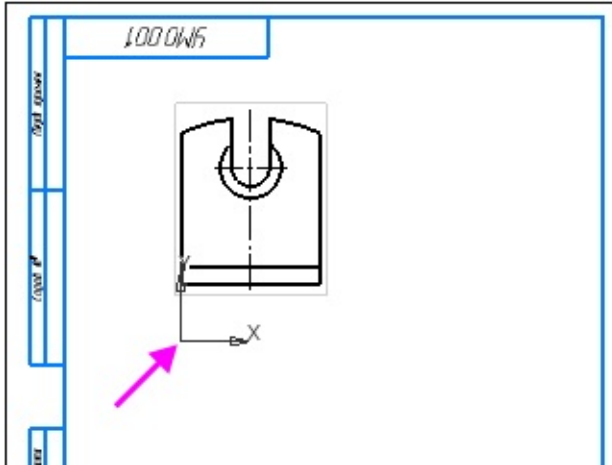
Построение вида сверху



Построим вид сверху.

- Нажмите кнопку **Новый вид** на панели **Виды**.
- Задайте масштаб **2:1** и координаты точки привязки вида к чертежу (**60; 180**).

Созданный вид становится текущим. Все ранее сделанные построения окрашиваются в черный цвет — это свидетельствует о том, что этот главный вид стал фоновым.



Начертим изображение на виде сверху.

- Постройте прямоугольник командой **Прямоугольник**

с координатами диагональных
вершин **(0; 0)** и **(24; -28,5)**.

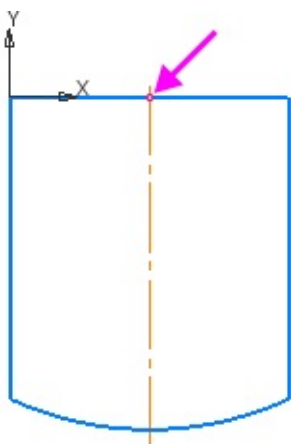


Если вы ошиблись с выбором масштаба, то его можно изменить в процессе работы. Для этого выделите вид и вызовите из контекстного меню команду **Масштаб**. Выберите в списке нужный вариант.

- Постройте вертикальную осевую линию командой **Автоосевая**

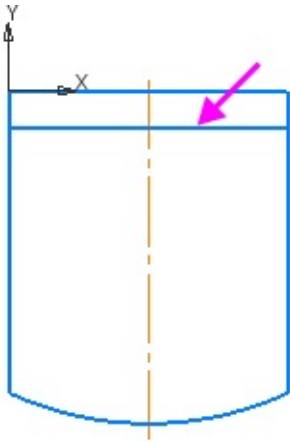
, проходящую через середины
сторон прямоугольника.


- Постройте дугу командой **Дуга** радиусом **28,5** с центром в середине верхнего отрезка.

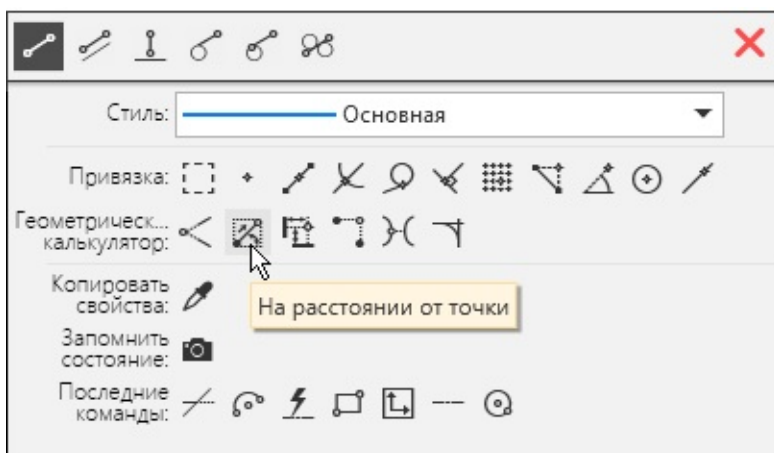


- Удалите ненужные участки отрезков командой **Усечь кривую**

Построим горизонтальный отрезок на расстоянии **3** от верхней стороны прямоугольника, как показано на рисунке, при помощи **геометрического калькулятора** следующим способом.



- Вызовите команду **Отрезок** на панели **Геометрия**.
- Вызовите Дополнительную панель параметров щелчком правой кнопкой мыши в любом месте чертежа.
- В разделе **Геометрический калькулятор** нажмите кнопку **На расстоянии от точки** .

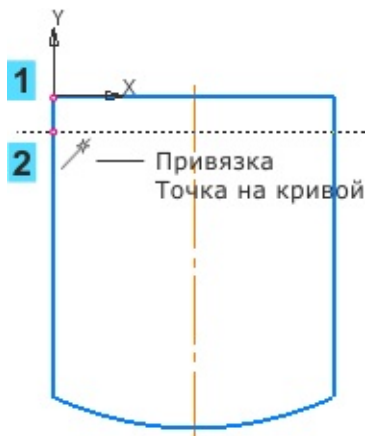


- Укажите на чертеже точку 1.
- Щелкните мышью в поле **Расстояние по оси Y** на Панели

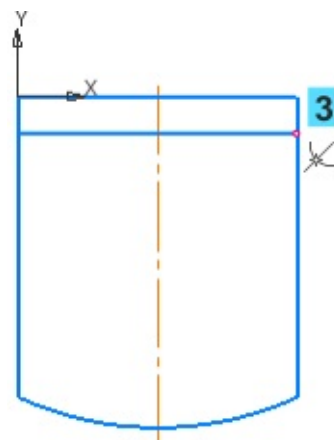
параметров (или нажмите клавишу <Page Up>) и введите значение **-3**, а затем нажмите клавишу <Enter>.

Фантом линии на расстоянии **3** от верхнего отрезка появится на экране.


- Укажите точку 2, используя привязку **Точка на кривой**.



- Укажите точку 3 с помощью привязки **Пересечение**, соблюдая горизонтальность отрезка при помощи клавиши <Shift>.



Выполним вспомогательные построения — спроецируем точки главного вида на вид сверху. Для этого начертим две вспомогательные прямые, параллельные оси детали.

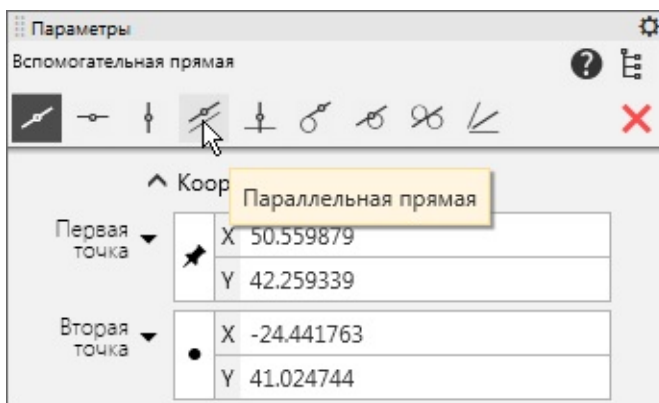
 В системе КОМПАС–График вспомогательные линии являются аналогом тонких линий, которые используются для


предварительных построений — создания контура детали, черчения проекций точек и т.д. Вспомогательные линии не выводятся на бумагу при печати документов.

- Нажмите кнопку **Вспомогательная прямая**

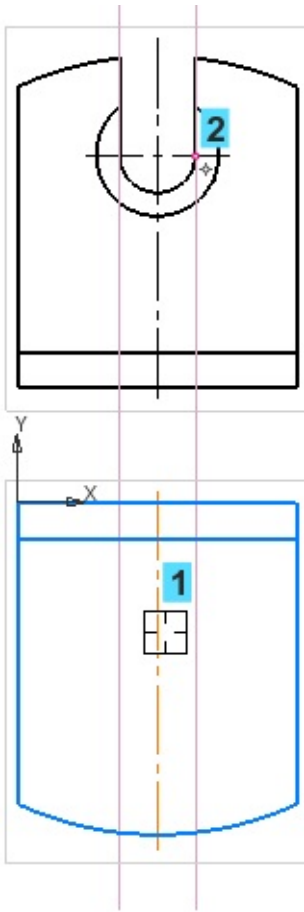
на панели **Геометрия**.

- Нажмите кнопку **Параллельная прямая**  на Панели параметров.



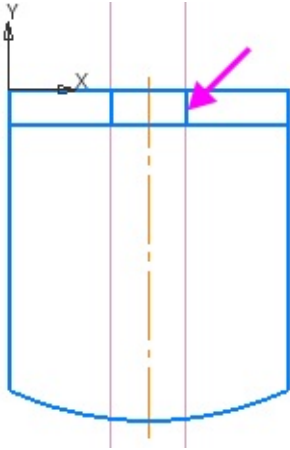
 Это один из способов вызова команды из группы **Вспомогательная прямая**. Другой способ — вызвать команду **Параллельная прямая** непосредственно с панели **Геометрия**. Вы можете вызывать команды из групп любым способом.

- Включите опцию **С двух сторон** на Панели параметров.
- Укажите ось на виде сверху (курсор 1).
- Укажите крайнюю точку отверстия (точку 2) на главном виде при помощи привязки **Ближайшая точка**.




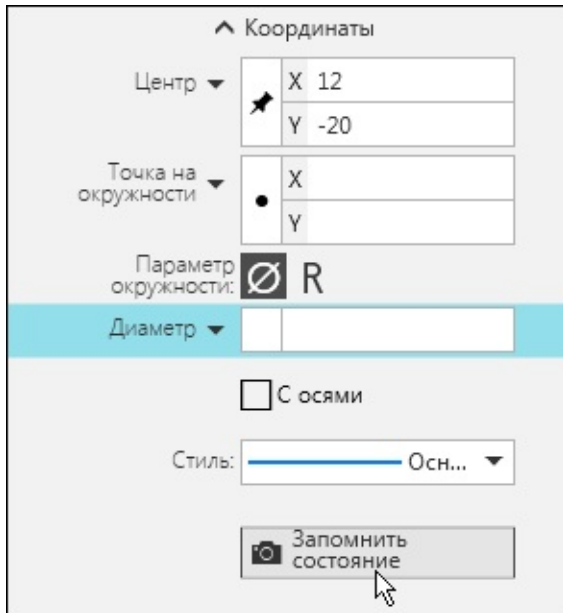
- Постройте по вспомогательным прямым два вертикальных отрезка

командой **Отрезок**




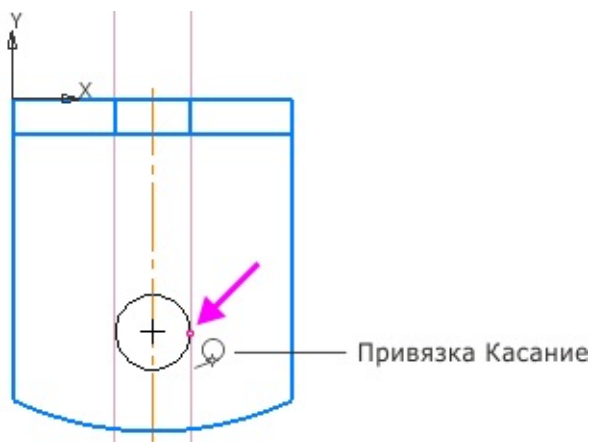
Построим на расстоянии **20** по вертикали от кромки две концентрические окружности диаметрами **6,5** и **10,5** следующим способом.

- Вызовите команду **Окружность** и введите с клавиатуры координаты центра (**12; -20**).
- Нажмите кнопку **Запомнить состояние**  на Панели параметров.



📌 Прием **Запомнить состояние** позволяет сохранить в системе центр первой окружности для того, чтобы использовать его при создании следующей.

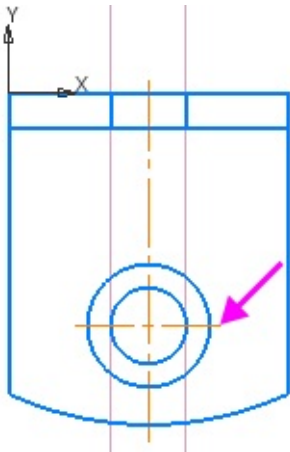
- Вызовите Дополнительную панель параметров. В разделе **Привязки** нажмите кнопку **Касание** .
- Укажите одну из прямых вблизи предполагаемой точки касания — первая окружность будет построена, при этом срабатывает привязка **Касание**.



- Введите с клавиатуры значение **10,5** — оно автоматически задает диаметр.

- Постройте для окружности горизонтальную осевую линию командой

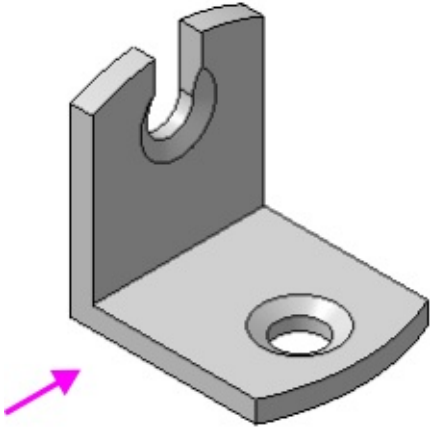
Автоосевая



Перейдем к построению вида слева, а затем достроим вид сверху.



Построение вида слева



Построение вида слева по главному виду

[^ Наверх](#)

Построим вид слева в разрезе.

- Нажмите кнопку **Новый вид** на панели **Виды**.
- Задайте масштаб **2:1** и координаты точки привязки вида к чертежу (**125; 200**).

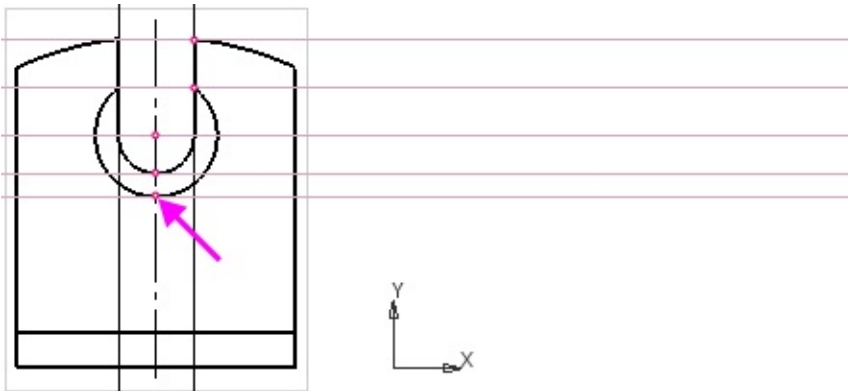
Построим горизонтальные вспомогательные прямые, проходящие через точки на главном виде.

- Нажмите кнопку **Горизонтальная прямая**

на панели **Геометрия** (группа


Вспомогательная прямая).

- Укажите точки на главном виде.

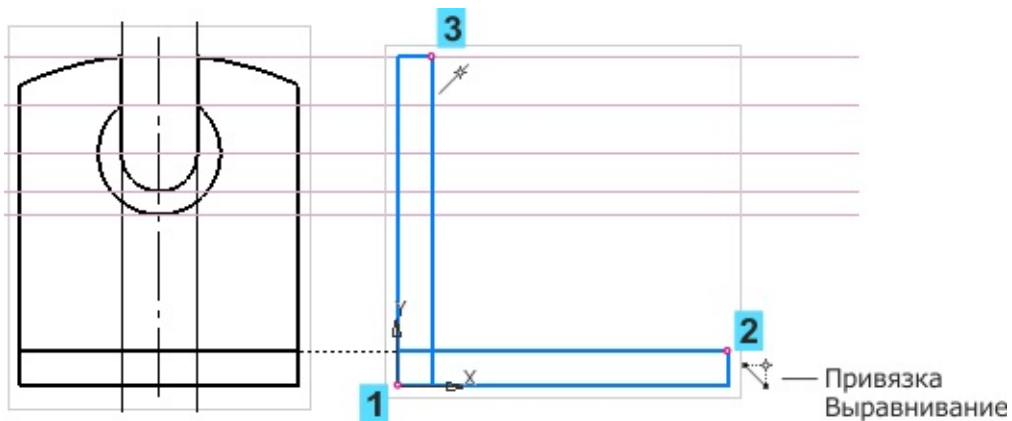


Построим два прямоугольника следующим способом.

- Вызовите команду **Прямоугольник**

и укажите мышью начало координат вида (точка 1), затем запомните состояние .

- Постройте горизонтальный прямоугольник: введите ширину **28,5** и зафиксируйте клавишей **<Enter>**, высоту задайте путем выравнивания по главному виду, щелкнув мышью в точке 2.
- Постройте вертикальный прямоугольник: введите ширину **3** и зафиксируйте клавишей **<Enter>**, высоту задайте на прямой при помощи привязки **Точка на кривой**, щелкнув мышью в точке 3.



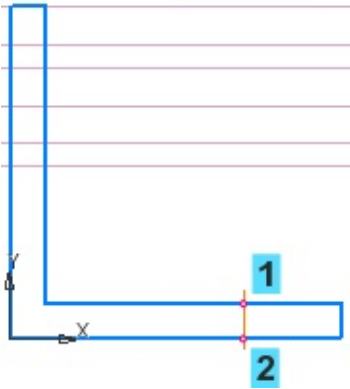
- Удалите ненужные части отрезков командой **Усечь кривую**

Создадим изображение отверстия в сечении. Для этого построим ось отверстия командой **Осевая линия по двум**

точкам

панели **Обозначения**.

- Постройте одну из точек оси. Для этого введите в поле **Начальная точка** координаты **(20; 3)** на Панели параметров.
- Постройте вторую точку. Для этого при нажатой клавише **<Shift>** продолжите фантом оси до пересечения с горизонтальным отрезком, используя привязку **Пересечение**.



- Начертите две вертикальные прямые на расстояниях **3,25** от оси командой **Параллельная прямая**

на панели **Геометрия** (группа

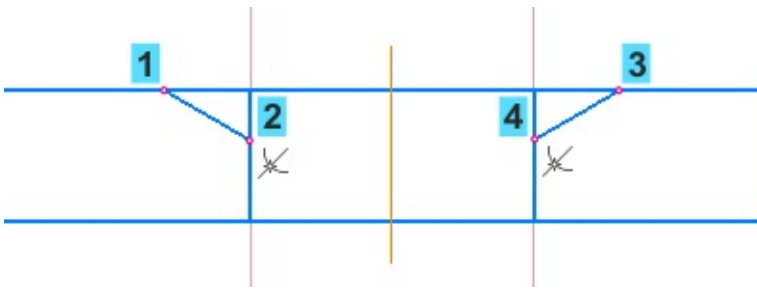
Вспомогательная прямая).

- Начертите по ним два отрезка командой **Отрезок**

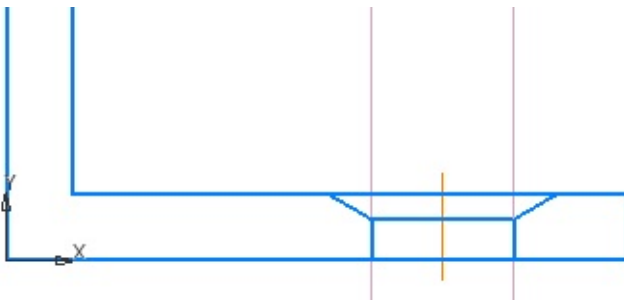


Не выходя из команды **Отрезок**, построим фаску в виде двух наклонных отрезков.

- Увеличьте изображение.
- Для первого отрезка задайте координату точки 1 (**14,75; 3**) и угол наклона **330**. Точку 2 укажите, продолжив фантом до пересечения с вертикальным отрезком, используя привязку **Пересечение**.
- Таким же способом постройте второй отрезок, задав координату (**25,25; 3**) и угол наклона **210** (точки 3 и 4).

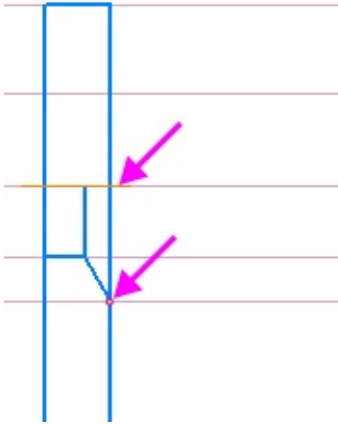


- Постройте горизонтальный отрезок и удалите ненужные участки.



- Постройте осевую линию командой **Автоосевая**

и отрезки другого отверстия с фаской, как показано на рисунке. Угол фаски — **120**. Построение наклонного отрезка начните от точки, показанной на рисунке.



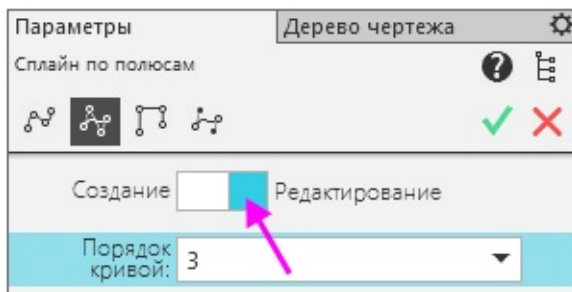
Построим кривую — линию пересечения плоскости и фаски.

- Нажмите кнопку **Сплайн по полюсам**

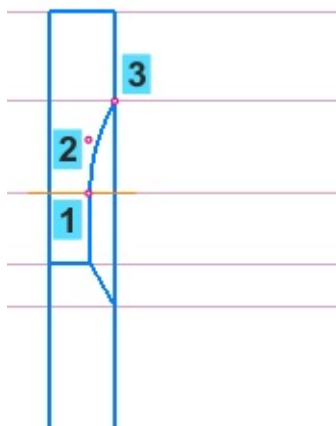
на панели **Геометрия** (группа

Сплайн по точкам).


- Из списка **Порядок кривой** на Панели параметров выберите значение **3**.
- Укажите три вершины (точки 1–3). Промежуточную вершину (точку 2) укажите примерно посередине между прямыми, на одной вертикали с точкой 1, как показано на рисунке.
- Если требуется изменить положение характерной точки 2, переключитесь на режим **Редактирование** щелчком мыши на Панели параметров и «перетащите» ее.

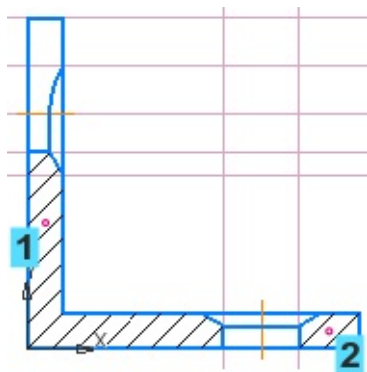


- Нажмите кнопку **Создать объект** .



Выполним штриховку.

- Нажмите кнопку **Штриховка** на панели **Геометрия**.
- Укажите мышью две области, которые нужно заштриховать — точки 1 и 2.
- Нажмите кнопку **Создать объект** .



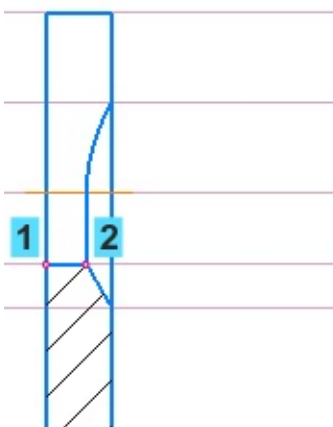
Построение вида закончено.

Построим на виде сверху линию, полученную в результате построения фаски на виде слева. Для этого сделаем измерения на виде слева.

- Нажмите кнопку **Расстояние между двумя объектами**

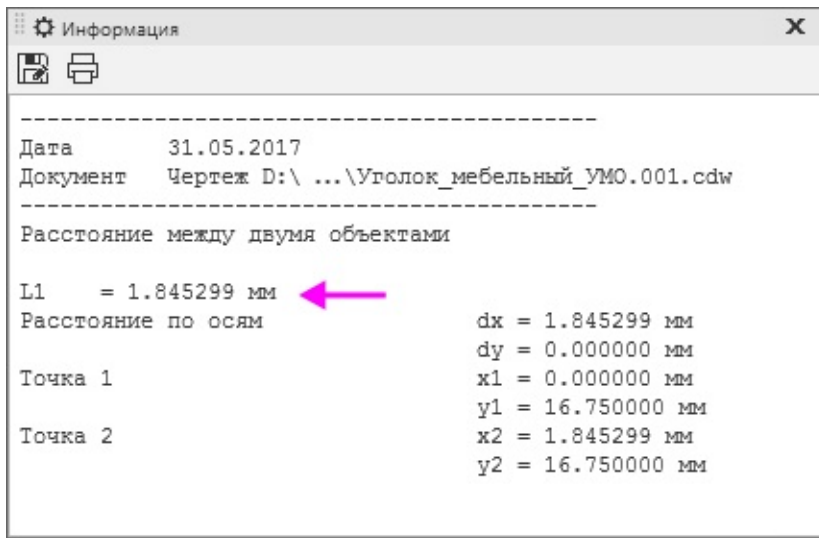
на панели **Диагностика**.

- Укажите мышью точки 1 и 2.

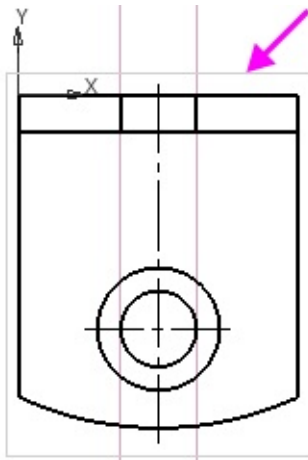


На экране появляется окно **Информация**, в котором показана величина расстояния.

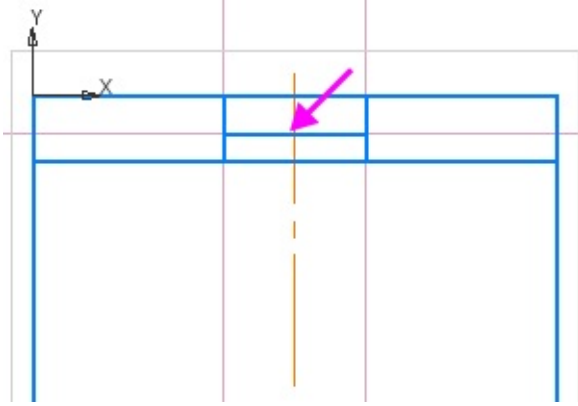
- Чтобы сделать окно видимым, щелкните по нему мышью.
«Перетащите» его за заголовок в удобное место.



- Закройте окно щелчком мыши по кнопке **x**.
- Сделайте текущим вид сверху, выполнив двойной щелчок мыши по его рамке.




- Постройте горизонтальный отрезок на вычисленном расстоянии **1,85** от верхнего отрезка. Например, воспользуйтесь геометрическим калькулятором или постройте вспомогательную прямую на заданном расстоянии, а затем по ней начертите отрезок.



Создание слоев

Построения были сделаны в системных слоях видов. Для каждого вида мы можем перенести вспомогательные прямые на отдельный слой, созданный в этом виде, и при необходимости включать/выключать отображение слоя.

Создадим новый слой в текущем виде сверху.

- Активизируйте Дерево чертежа.
- Для наглядности переименуйте виды в Дереве: **Вид 1** — в **Главный**, **Вид 2** — в вид **Сверху**, **Вид 3** — в вид **Слева**. Для этого выделите вид и вызовите из контекстного меню команду **Переименовать** или нажмите клавишу <F2>. Введите новое имя.
- Нажмите кнопку **Новый слой**  на панели Дерева.

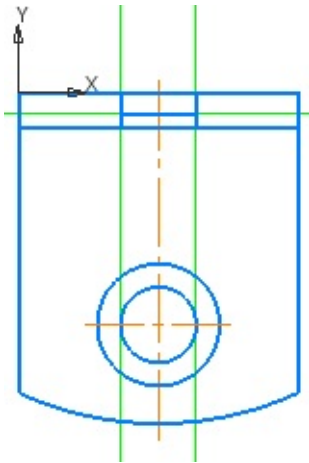


Следите за тем, чтобы после переименования не остался выделенным какой-либо вид, так как новый слой добавляется в выделенный вид, а если выделенных нет, то в текущий.

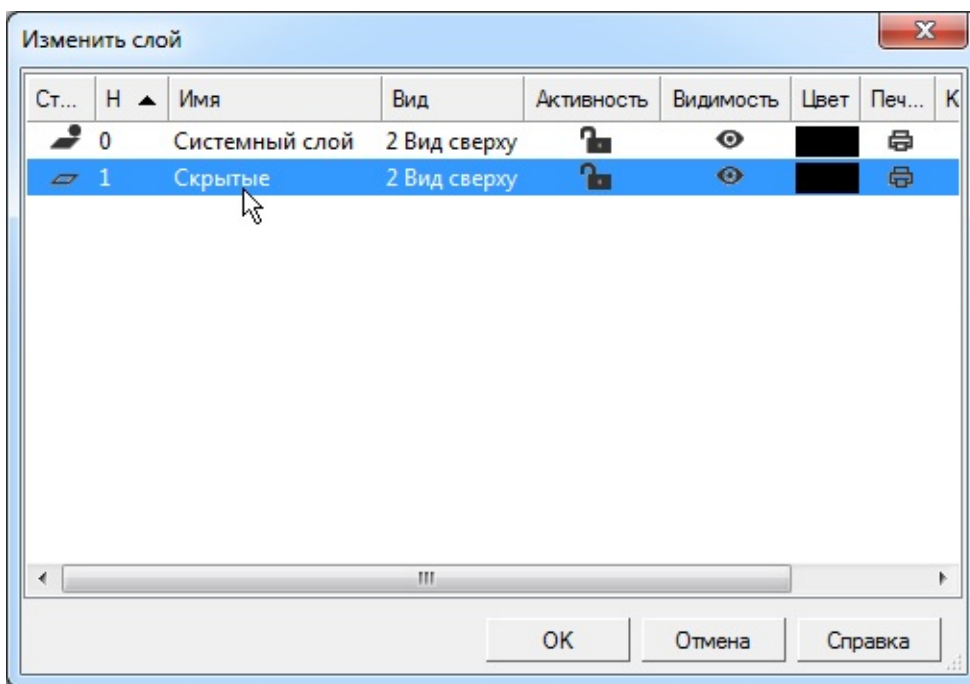
- Переименуйте **Слой 1**, задав ему имя **Скрытые**.

Перенесем прямые на этот слой.

- Выделите вспомогательные прямые на виде сверху, щелкая по ним мышью при нажатой клавише <Ctrl>.

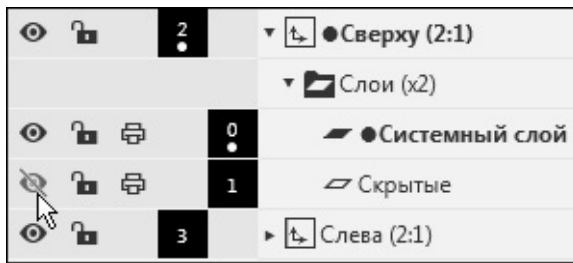


- Вызовите из контекстного меню на линии команду **Перенести на слой....**
- Щелкните по строке **Скрытые** в диалоге **Изменить слой** и нажмите **ОК**.

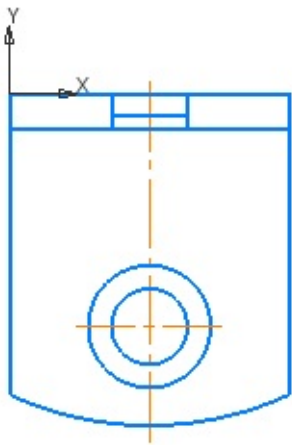


- Щелкните мышью по чертежу — вспомогательные линии станут фоновыми. Убедитесь, что системный слой является текущим.
- Погасите слой **Скрытые**. Для этого в Дереве щелкните мышью по значку **Видимый** , тем самым сменив его на значок

Погашенный .



Вспомогательные линии исчезнут с экрана.

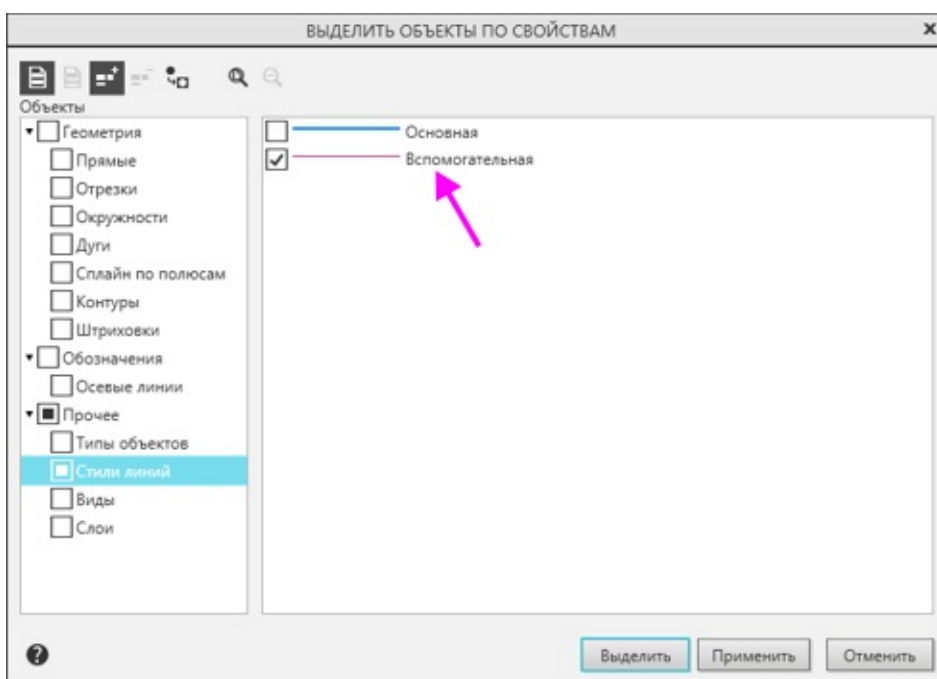


- Сделайте текущим вид слева двойным щелчком мыши по его рамке.
- Создайте для него слой **Скрытые**. Погасите этот слой.

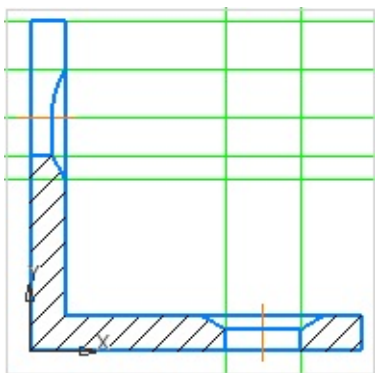


Перенесем на погашенный слой вспомогательные прямые следующим способом.

- Выделите вид слева.
- Вызовите команду **Выделить — По свойствам...**
- В диалоге **Выделить объекты по свойствам** откройте раздел **Прочее**. Включите опцию подраздела **Стили линий**.
- Оставьте включенной опцию **Вспомогательная**, отключите опцию **Основная**.
- Нажмите кнопку **Выделить**.



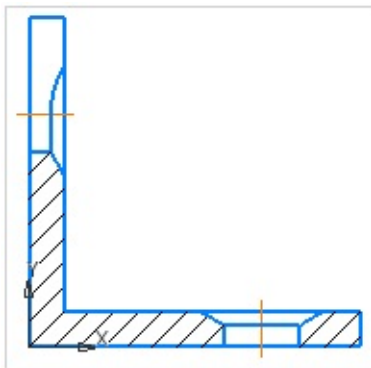
Вспомогательные прямые станут выделенными.



- Вызовите из контекстного меню графической области команду


Перенести на слой... и выберите слой **Скрытые**.

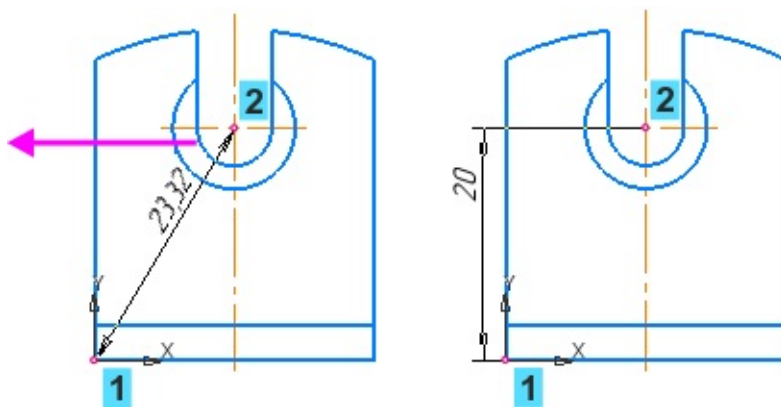
Прямые перестанут отображаться.



Простановка размеров и вставка в них текста

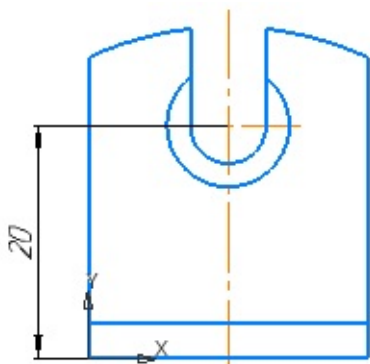
Проставим вертикальные размеры на главном виде.

- Сделайте главный вид текущим.
- Нажмите кнопку **Авторазмер**  на панели **Размеры**.
- Укажите мышью точки 1 и 2 при помощи привязки **Ближайшая точка**. «Перемещайте» курсор в горизонтальном направлении — фантом примет вид вертикального размера.



- Укажите щелчком мыши положение размерной линии и размерной надписи.

Номинальное значение размера вычисляется автоматически.

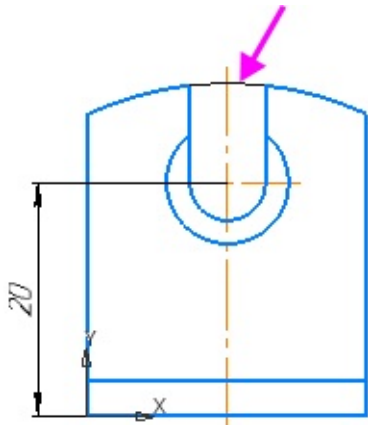


- Для простановки следующего размера постройте дугу командой

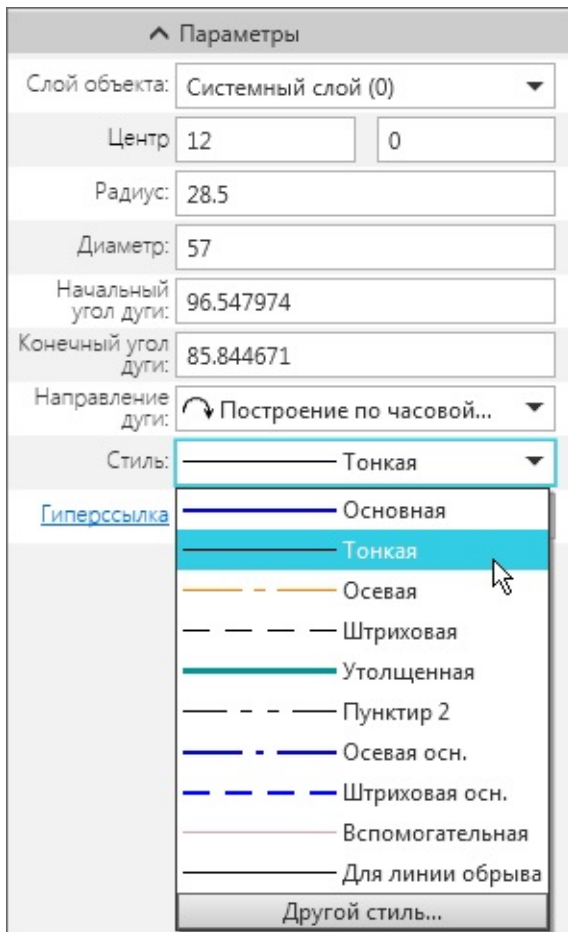
Дуга

стилем линии **Тонкая**.

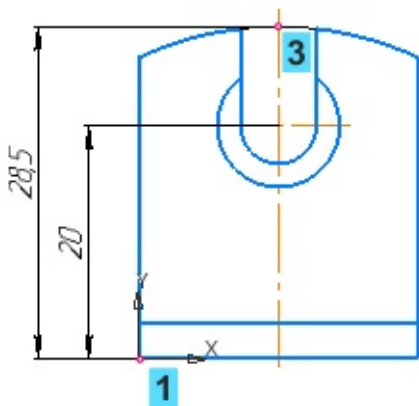
Выбрать стиль линии можно на Панели параметров из списка **Стиль** в процессе выполнения команды.



Также вы можете сменить стиль линии после создания дуги стилем **Основная**. Для этого нужно завершить команду, выделить дугу и на Панели параметров выбрать стиль **Тонкая** из списка.



- Постройте вертикальный размер между точками 1 и 3.



Горизонтальные размеры проставляются аналогично — указываются две точки, а расположение размерной линии задается движением курсора в вертикальном направлении.



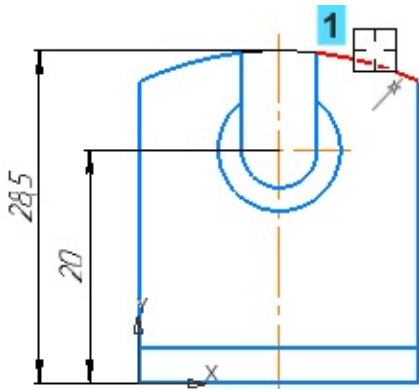
Команда **Авторазмер** универсальная. Она позволяет создавать размеры всех типов в зависимости от того, какие объекты, точки на объектах или комбинации объектов и точек указаны на чертеже.

Радиальный размер

[^ Наверх](#)

Проставим к дуге радиальный размер, разместив его на размерной линии с полкой.

- Нажмите кнопку **Авторазмер** на панели **Размеры**, если вы прервали команду.
- Укажите мышью дугу.




При указании дуги должна сработать привязка **Точка на кривой** и никакая другая.

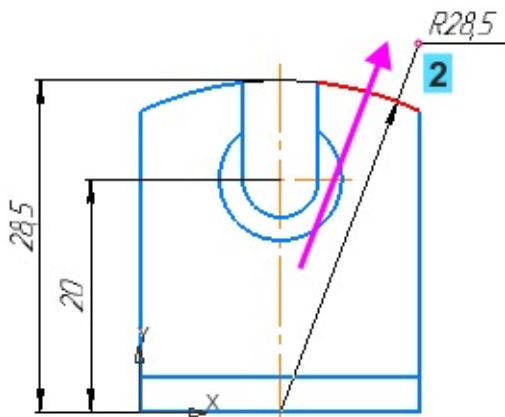


Чтобы в «ловушку» курсора не попал точечный объект (при этом срабатывает привязка **Ближайшая точка, Середина**), вы можете временно отключить привязки. Для этого при указании объекта нажмите и удерживайте нажатой клавишу **<Alt>**.

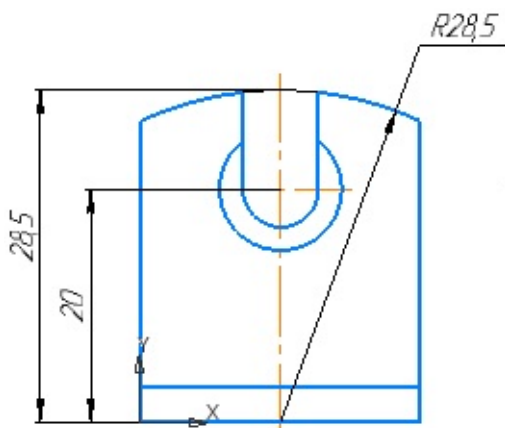
- Откройте секцию **Дополнительные параметры** на Панели

параметров.

- Выберите в группе **Размещение текста** на Панели параметров вариант расположения надписи **Вправо** .
- Переместите курсор в направлении от центра дуги и укажите точку начала полки — точку 2.



Значок радиуса проставляется автоматически.




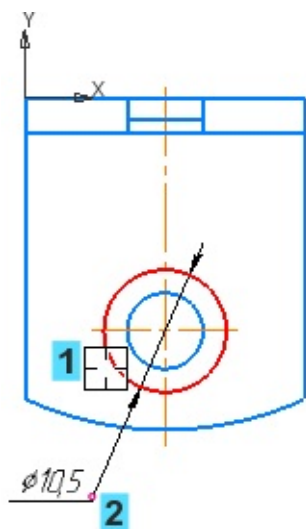
Диаметральный размер

[^ Наверх](#)

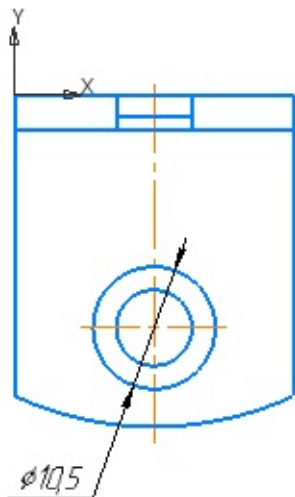
Проставим диаметральный размер к окружностям на виде сверху.

- Сделайте вид сверху текущим, например, щелчком мыши по пиктограмме вида в Дереве.

- Вызовите команду **Авторазмер** на панели **Размеры**.
- Укажите большую окружность курсором, при необходимости отключив привязки.
- На Панели параметров в группе **Стрелки: Авторазмещение** нажмите кнопку **Снаружи** .
- Укажите точку начала полки — точку 2.



При этом сохраняется вариант расположения надписи **Вправо/Влево**. Значок диаметра проставляется автоматически.

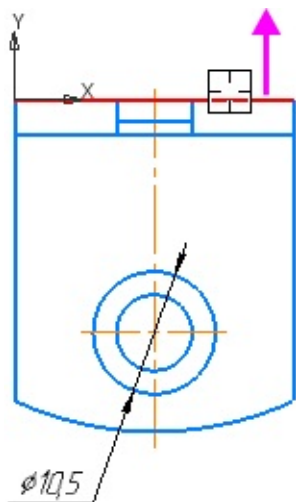


Размер отрезка

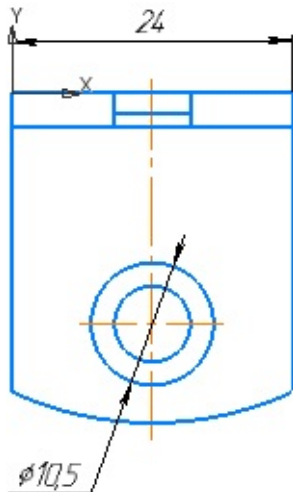
[^ Наверх](#)

В качестве упражнения проставим габаритный размер следующим способом.

- Укажите отрезок курсором.



- Переместите курсор в вертикальном направлении и укажите точку размещения размерной линии.

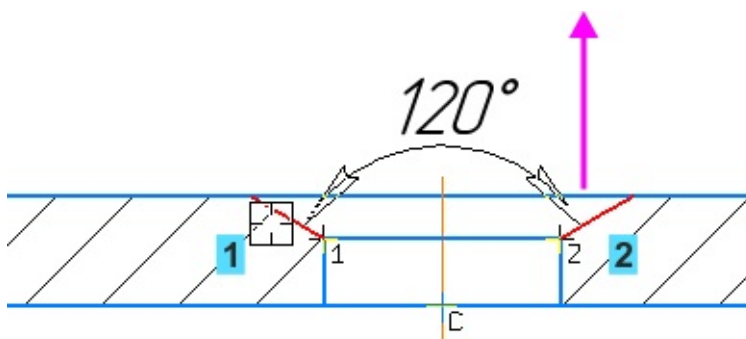


Угловой размер

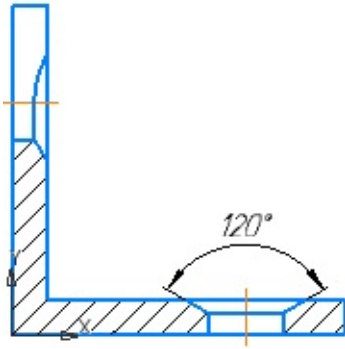
[^ Наверх](#)

Проставим угловой размер на виде слева.

- Сделайте вид слева текущим.
- Вызовите команду **Авторазмер** на панели **Размеры**.
- Нажмите и удерживайте нажатой клавишу **<Alt>**. Укажите два отрезка (курсоры 1 и 2).



- Укажите положение размерной дуги.

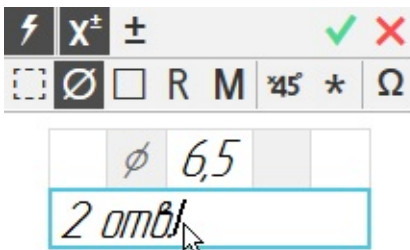


Вставка текста в размерную надпись

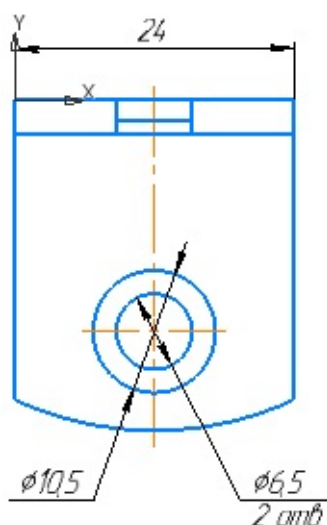
[^ Наверх](#)

Проставим диаметральный размер **6,5** на виде сверху и введем текст.

- Сделайте вид сверху текущим.
- Вызовите команду **Авторазмер** на панели **Размеры**.
- Укажите малую окружность.
- Не указывая точку начала полки, нажмите любую клавишу цифры/буквы или на Панели параметров щелкните мышью в поле **Текст**.
- На появившейся Дополнительной панели параметров щелкните мышью в поле для текста под полкой, введите с клавиатуры **2 отв.** и нажмите кнопку **Создать объект**



- Укажите положение размера на чертеже и одновременно точку начала полки.



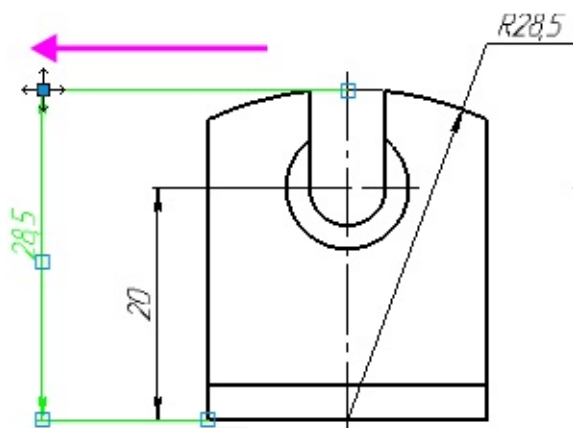
- Нажмите кнопку **Завершить** .

Редактирование размеров

[^ Наверх](#)

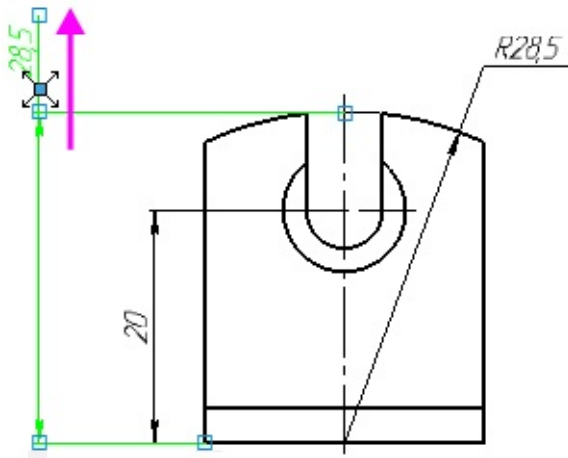
Как было показано в разделе **Общие приемы работы**, вы можете редактировать размеры и другие объекты в режиме их выделения, перемещая характерные точки.

- Самостоятельно задайте размерным линиям нужное положение. При этом необязательно делать вид текущим.



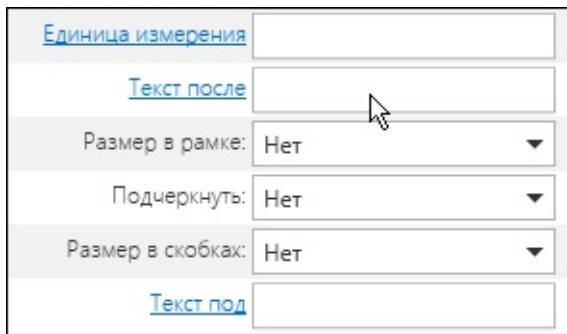
- Измените размещение текста. Если при смещении срабатывает

привязка к фиксированному положению текста, выполняйте эти действия при нажатой клавише <Alt>.

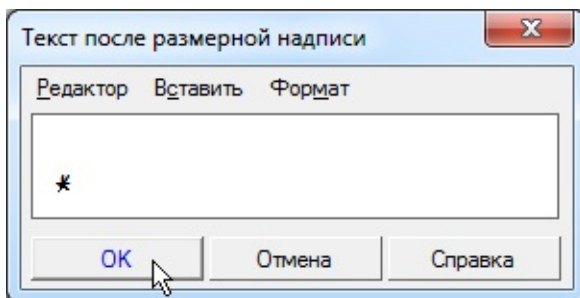


Оставаясь в режиме выделения размера, отредактируем текст размера **28,5**, изменив его на справочный.

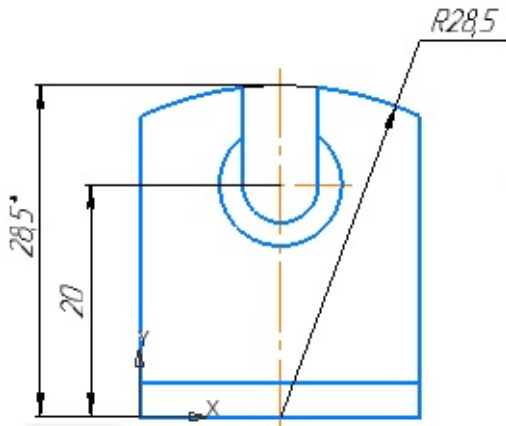
- На Панели параметров щелкните мышью по полю **Текст после**.



- В диалоге **Текст после размерной надписи** введите с клавиатуры значок * («звездочку»). Нажмите **ОК**.



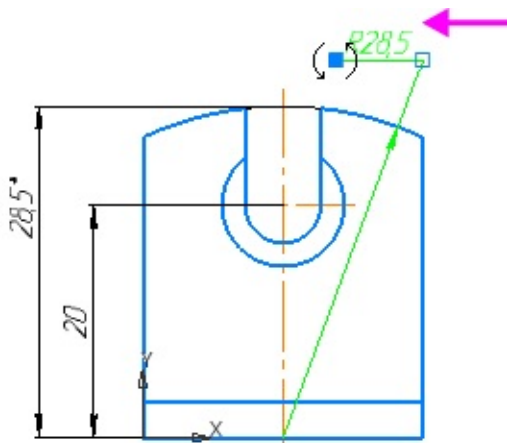
Значок добавится в надпись.



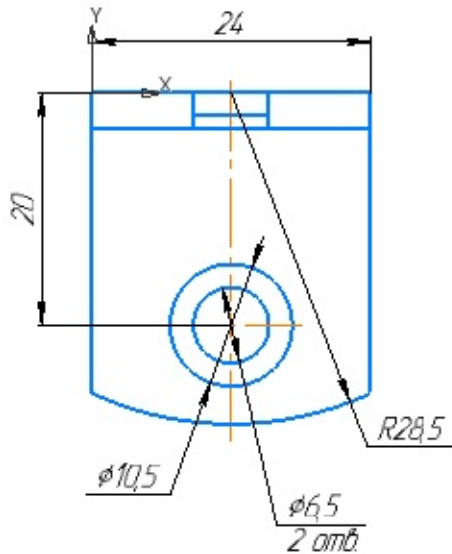
Изменим положение полки радиального размера.

- Войдите в режим редактирования характерных точек размера.
- Нажмите клавишу **<Ctrl>** и, удерживая ее нажатой, покрутите колесо мыши — полка размера будет поворачиваться с угловым шагом 90°. Когда полка займет нужное положение, отпустите мышь.

Также вы можете повернуть полку, переместив характерную точку влево-вправо.




- Проставьте недостающие размеры на виде сверху.

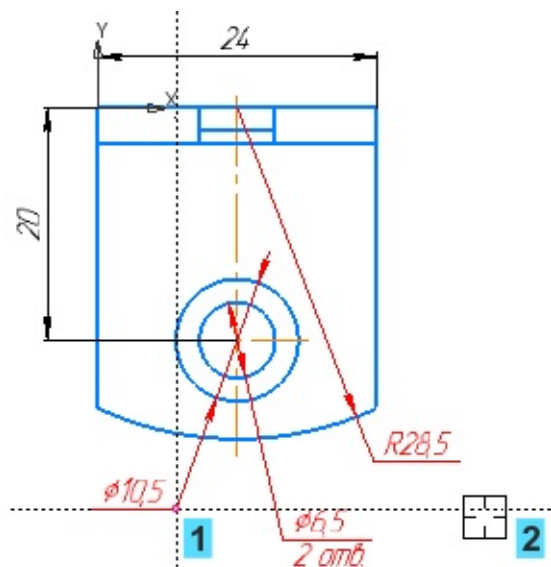


Отредактируем их расположение, выровняв по горизонтали.

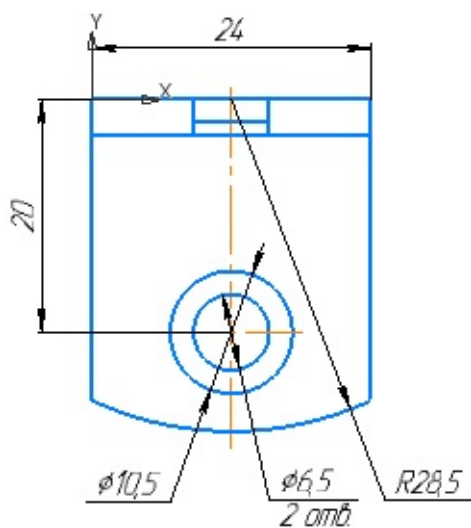
- Нажмите кнопку **Выровнять полки выносок**

на панели **Обозначения**.

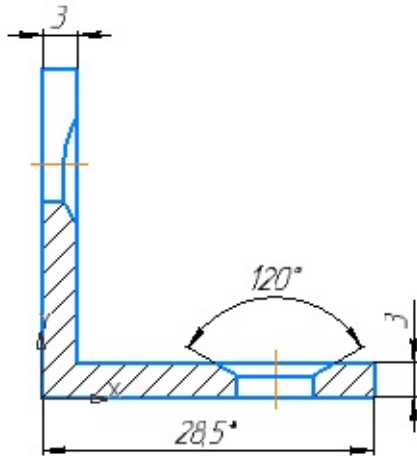
- Выделите линии-выноски, щелкая по ним мышью. Нажмите кнопку **Создать объект** .
- Укажите точку 1, по которой они будут выровнены.
- Укажите горизонтальную прямую (курсор 2).



Полки размеров расположатся на одной линии.

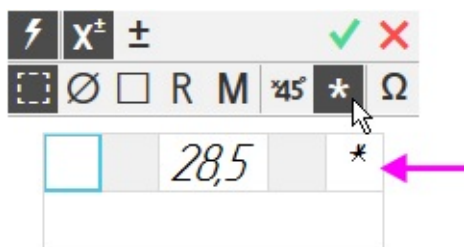


- Проставьте недостающие размеры на виде слева.



- Размер **28,5*** введите следующим способом. Укажите точки начала и конца размерной линии. Не указывая окончательное положение на ней размера, вызовите Дополнительную панель нажатием любой клавиши. Затем нажмите на ней кнопку со «звездочкой» *****.

Звездочка появится в поле после размера.



- Нажмите кнопку **Изменить размер** .



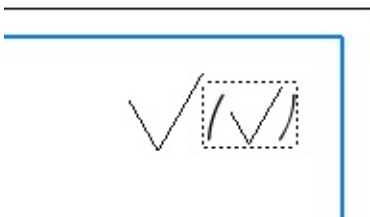
Знак неуказанной шероховатости

Создание знака

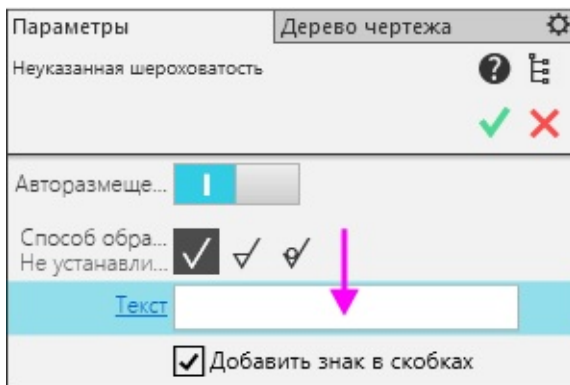
[^ Наверх](#)

- Вызовите команду **Оформление — Неуказанная шероховатость — Задать/изменить.**

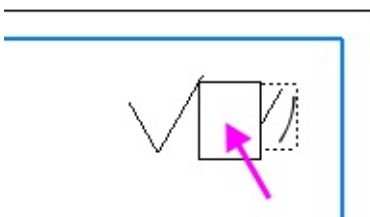
Значок появится на чертеже.



- Войдите в режим ввода текста щелчком мыши по значку в чертеже или полю **Текст** на Панели параметров.



- Выполните двойной щелчок в поле текста значка.



- Выберите из меню значений вариант **Ra 6,3**. Нажмите кнопку

Создать объект

Ra ▶	Ra 100	Ra 10,0	Ra 1,00	Ra 0,100	Ra 0,010
Rz ▶	Ra 80	Ra 8,0	Ra 0,80	Ra 0,080	Ra 0,008
Rmax ▶	Ra 63	Ra 6,3	Ra 0,63	Ra 0,063	
	Ra 50	Ra 5,0	Ra 0,50	Ra 0,050	
	Ra 40	Ra 4,0	Ra 0,40	Ra 0,040	
	Ra 32	Ra 3,2	Ra 0,32	Ra 0,032	
	Ra 25	Ra 2,5	Ra 0,25	Ra 0,025	
	Ra 20	Ra 2,0	Ra 0,20	Ra 0,020	
	Ra 16	Ra 1,6	Ra 0,16	Ra 0,016	
	Ra 12,5	Ra 1,25	Ra 0,125	Ra 0,012	

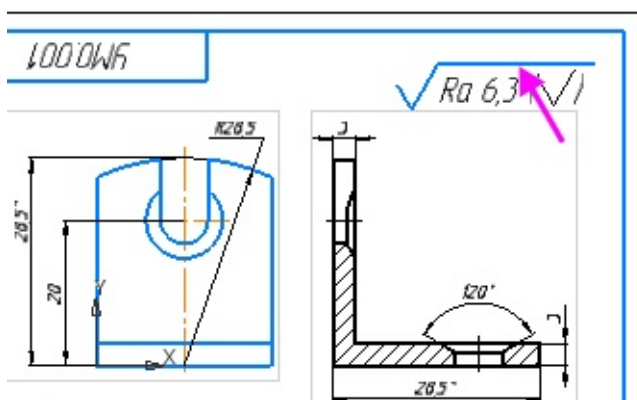
- Завершите работу команды .

Редактирование и удаление знака

[^ Наверх](#)

Подвинем обозначение ближе к рамке.

- Выполните двойной щелчок мышью по линии обозначения, но не по тексту.



- Выключите режим авторазмещения обозначения. Для этого на Панели параметров установите переключатель **Авторазмещение** в положение **0**.
- Отключите фиксацию координаты , щелкнув по ней мышью и установив состояние .

Авторазмещение:

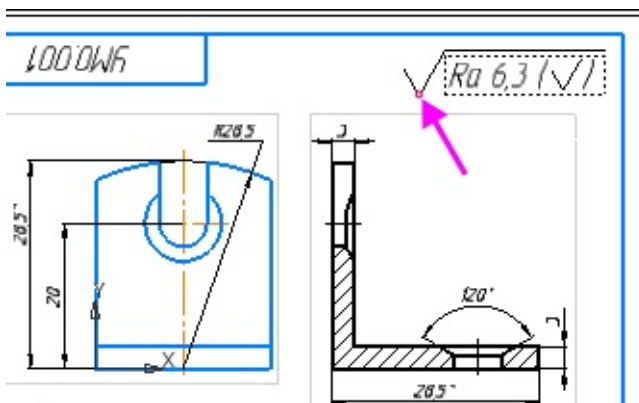
Положение знака: X -15.67958
Y 248.246211

Способ обработки: Не устанавливает...

Текст: *Ra 6,3*

Добавить знак в скобках

- Укажите новое положение знака.



- Нажмите кнопку **Создать объект** .

Чтобы отредактировать текст знака, следует войти в режим редактирования двойным щелчком мыши по тексту.

Для удаления знака можно использовать команду **Удалить** из контекстного меню знака или меню **Оформление** — **Неуказанная шероховатость**.



Технические требования

- Вызовите команду **Оформление — Технические требования — Задать/изменить**.

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 **библиотеки типовых текстов**.

- Введите текст пункта 1 с клавиатуры ***Размеры для справок** и нажмите клавишу **<Enter>**.

1 *Размеры для справок.
2 /

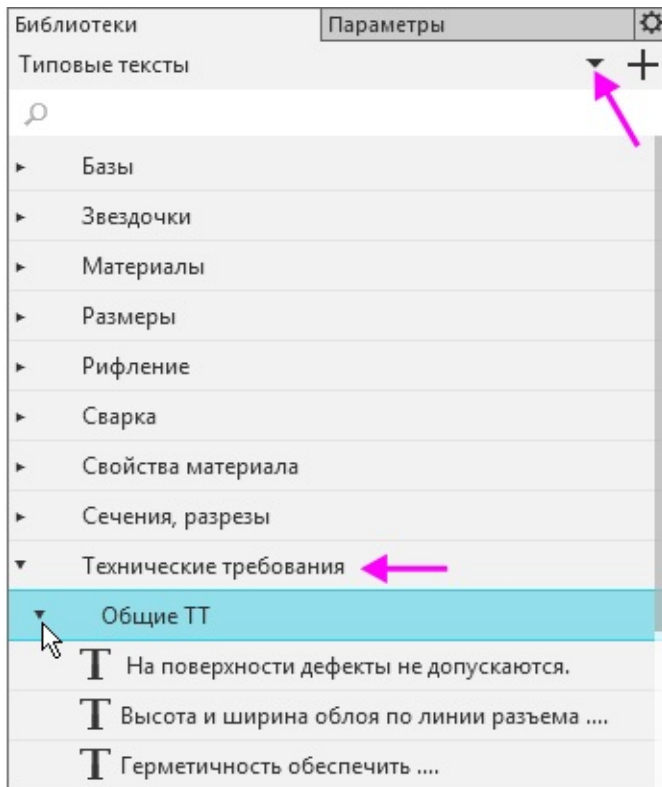


Введем текст пункта 2, используя готовый шаблон.

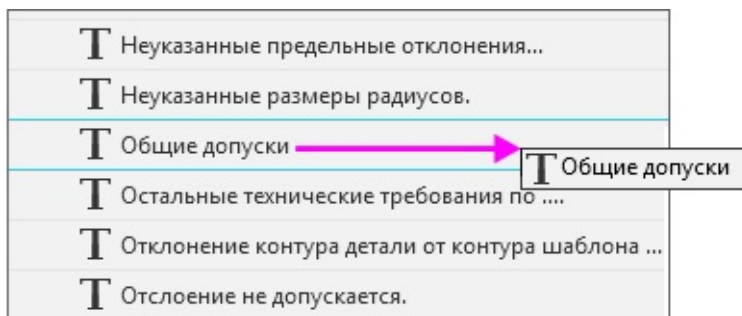
- Чтобы открыть библиотеку типовых текстов, вызовите из контекстного меню поля ввода команду **Типовой текст...**

На Панели управления появится Панель библиотек.

- Выберите из списка библиотеку **Типовые тексты**, подключенную по умолчанию.
- Откройте раздел **Технические требования — Общие ТТ**.



- Прокрутите список колесом мыши. Выберите пункт **Общие допуски** двойным щелчком мыши или «стащите» текст мышью.




Выбранный пункт будет скопирован в текст технических требований.

- Отредактируйте вставленный текст и введите с клавиатуры следующий пункт.

- 1 *Размеры для справок.
- 2 Общие допуски по ГОСТ 30893.1-т.
- 3 Покрытие Цб.хр.бцв.



✎ При последующей работе с техническими требованиями (редактирование текста, работа в другом документе) для вставки текста из библиотеки нет необходимости вызывать команду **Типовой текст...** Достаточно активизировать Панель библиотек и двойным щелчком выбрать нужный пункт.

- Выйдите из режима работы с техническими требованиями. Для этого нажмите кнопку режима в окне документа .
- Подтвердите сохранение изменений в запросе системы КОМПАС-3D.

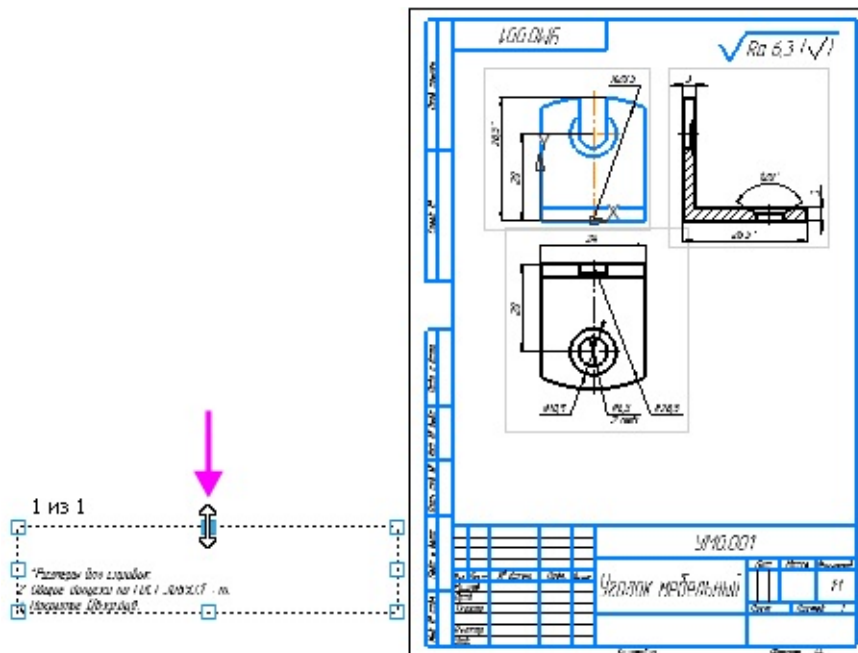
✎ Наполнение библиотеки пользовательскими текстами выполняется при помощи Редактора библиотек, входящей в поставку системы КОМПАС-3D. Работа с ним подробно изложена в его справочной системе.

Размещение технических требований

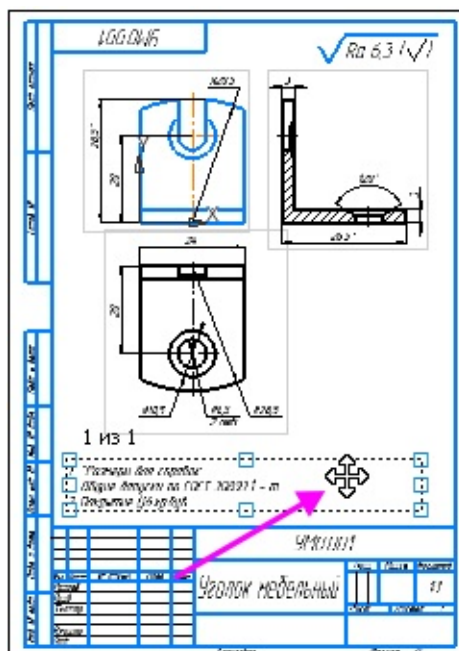
[^ Наверх](#)

Разместим технические требования на чертеже.



- Вызовите команду **Оформление — Технические требования — Разместить**.
- Чтобы изменить границы технических требований, переместите характерные точки рамки.



- «Перетащите» технические требования в предусмотренное на чертеже место.




- Нажмите кнопку **Завершить** ❌.
- Если расстояние между техническими требованиями и видом недостаточно, «перетащите» вид мышью.

 Вы можете свободно перемещать выделенные виды по листу чертежа для его равномерного заполнения. Чтобы не нарушить проекционные связи, нажмите кнопку **Ортогональное черчение**  на Панели быстрого доступа или перемещайте виды при нажатой клавише **<Shift>**.

Редактирование и удаление технических требований

[^ Наверх](#)

- Войдите в режим редактирования технических требований двойным щелчком мыши по тексту. Вы также можете вызвать команду контекстного меню **Задать/изменить**.
- Внесите изменения, например, вызовите команду Типовой текст... и выберите пункт технических требований на Панели библиотек. Также вы можете добавить новые пункты, введя текст с клавиатуры.
- Сохраните технические требования. Выйдите из режима .

Для удаления технических требований служит команда **Оформление — Технические требования — Удалить**. Если удалить весь текст из технических требований, они будут удалены автоматически.



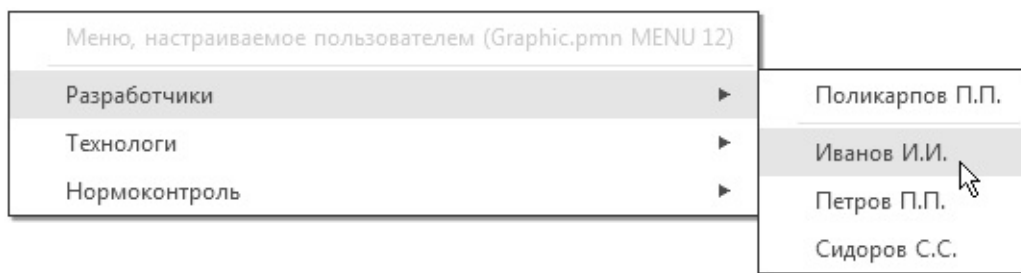
Заполнение основной надписи

Заполним пустые ячейки основной надписи.

- Сделайте двойной щелчок мышью на основной надписи чертежа, чтобы сделать ее доступной для редактирования.
- Затем сделайте двойной щелчок в ячейке фамилии лица, разработавшего документ.



- Выберите из меню фамилию разработчика.

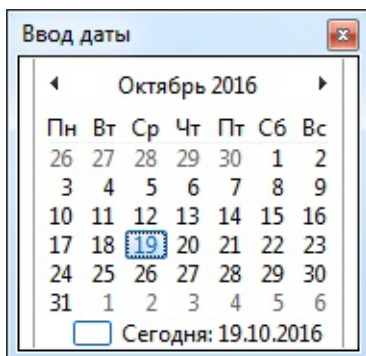


Вы можете внести свои данные в файл пользовательских меню *Graphic.pmn* подкаталога **\Sys** главного каталога системы. Файл пользовательских меню — это текстовый файл, доступный для редактирования.

- Заполните ячейку **Дата**. Для этого откройте календарь двойным щелчком мыши по ячейке даты.

УМО.001				Лит.	Масса	Масштаб
Угол	Материал	Литера	Масса			1:1
Угол	Материал	Литера	Масса			
Угол	Материал	Литера	Масса			
Угол	Материал	Литера	Масса			
Угол	Материал	Литера	Масса			
Угол	Материал	Литера	Масса			
Угол	Материал	Литера	Масса			

- Двойным щелчком мыши выберите дату из календаря.



- Заполните ячейку **Литера**. Для этого откройте меню двойным щелчком мыши по ячейке и выберите стадию проектирования — **Опытный образец**.
- Заполните ячейку **Масса** вручную, вычислив массу и введя ее с клавиатуры.
- Заполните ячейку **Масштаб** следующим способом. Двойным щелчком мыши по ячейке откройте список масштабов и выберите из него вариант **2:1**.
- Заполните ячейку **Материал**, взяв обозначение из библиотеки **Типовые тексты**. (Если библиотека не была активизирована, выполните действия по ее настройке, как для технических требований). В разделе **Материалы — Черные металлы — Стали качественные** выберите материал **Сталь 10 ГОСТ 1050-...** двойным щелчком мыши.

📌 Ячейку **Материал** можно заполнить, если сделать по ней двойной щелчок мыши и при помощи команды **Выберите материал...** выбрать материал из Справочника Материалы и Сортаменты.

- Ячейку **Наименование предприятия** заполните вручную.

					УМО.001			
Вид	Длина	№	Длина	Глубина	Длина	Лист	Масса	Материал
Резерв	Иванов				Уголок мебельный	0	0,027	2:1
Иванов	Иванов					Лист		Листов 1
Иванов	Иванов				Сталь 10 ГОСТ 1050-2013	Группа компаний АСКОН		
Иванов	Иванов							

- Нажмите кнопку **Создать объект** .

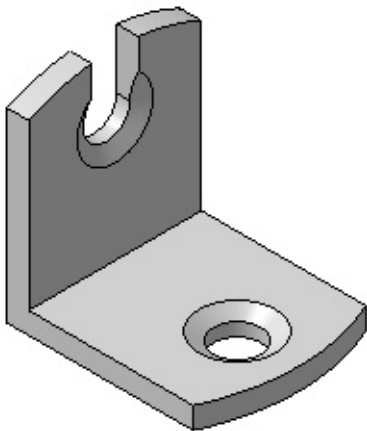
Режим редактирования основной надписи будет завершен с сохранением данных.

- Сохраните документ командой **Сохранить**



Построение стандартных видов на основе модели

В этой части урока показаны приемы создания чертежных видов по модели уголка, созданной в КОМПАС-3D.

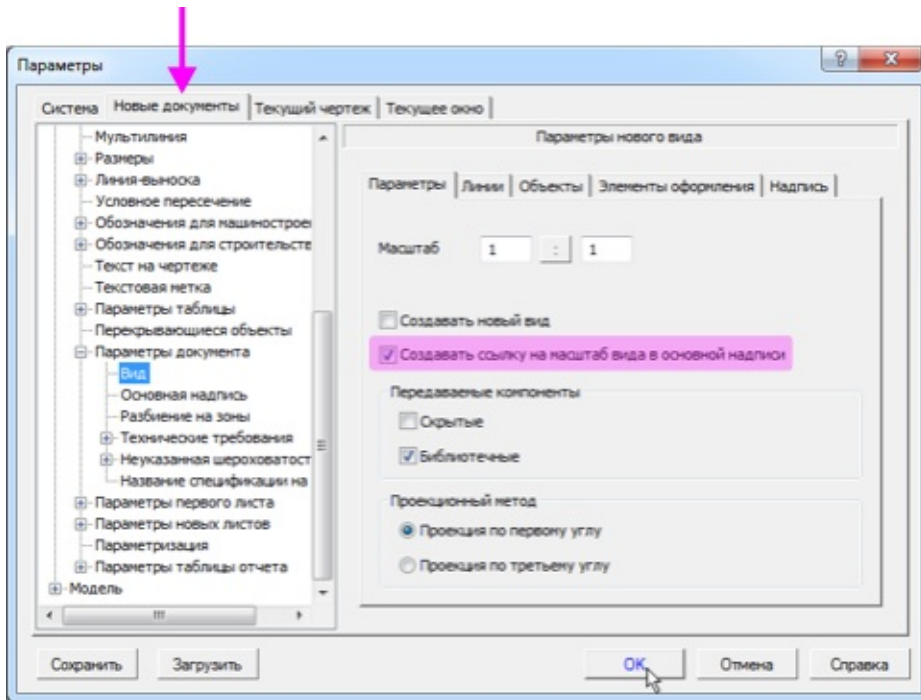


Файл модели **Уголок_мебельный.m3d**, необходимый для создания чертежа, а также файл чертежа **Уголок_мебельный_по модели_результат.cdw** с результатом построения находятся в папке **\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\1 Уголок мебельный**.

- Откройте файл модели **Уголок_мебельный.m3d**.

Сделаем настройку системы для нового чертежа.

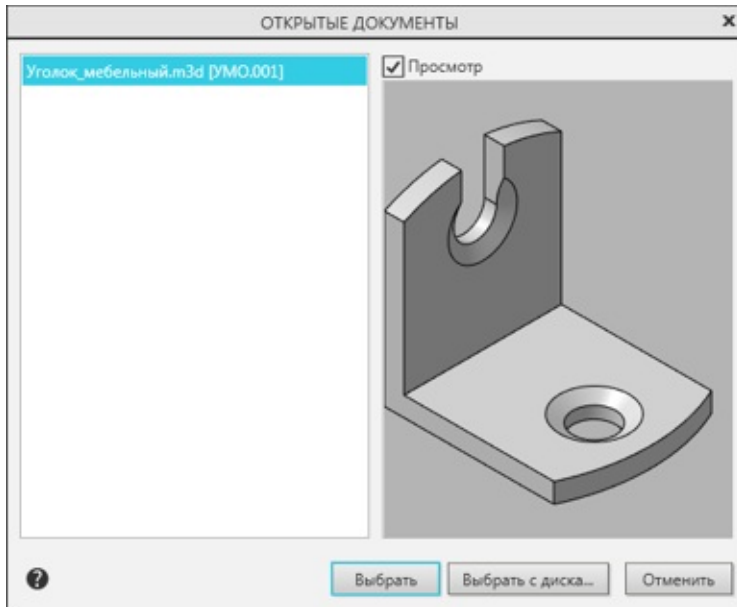
- Чтобы в ячейку **Масштаб** основной надписи чертежа была вставлена ссылка на масштаб первого созданного вида чертежа, в диалоге **Настройка — Параметры... — Новые документы — Графический документ — Параметры документа — Вид** включите опцию **Создавать ссылку на масштаб вида в основной надписи** и нажмите **ОК**.



- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения. Задайте чертежу имя.
- Нажмите кнопку **Стандартные виды с модели...**

на панели **Виды**.

- Выберите модель уголка в диалоге или, если модель в нем единственная, подтвердите выбор. Нажмите кнопку **Выбрать**.

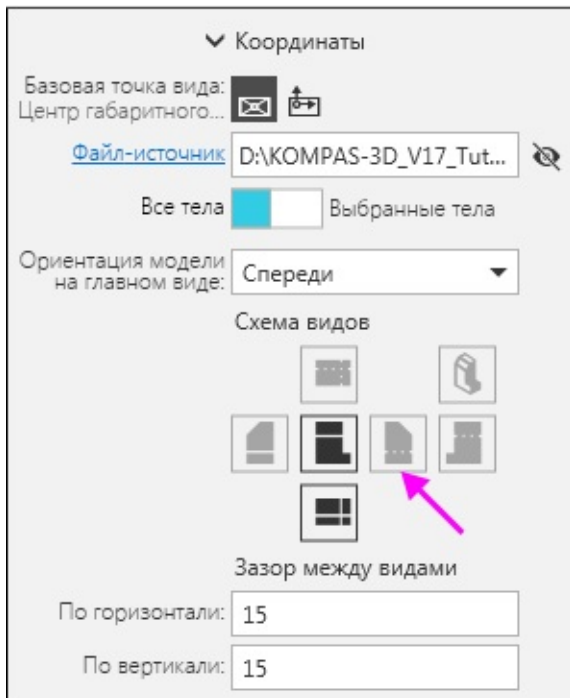


Зададим масштаб отображения видов в чертеже.

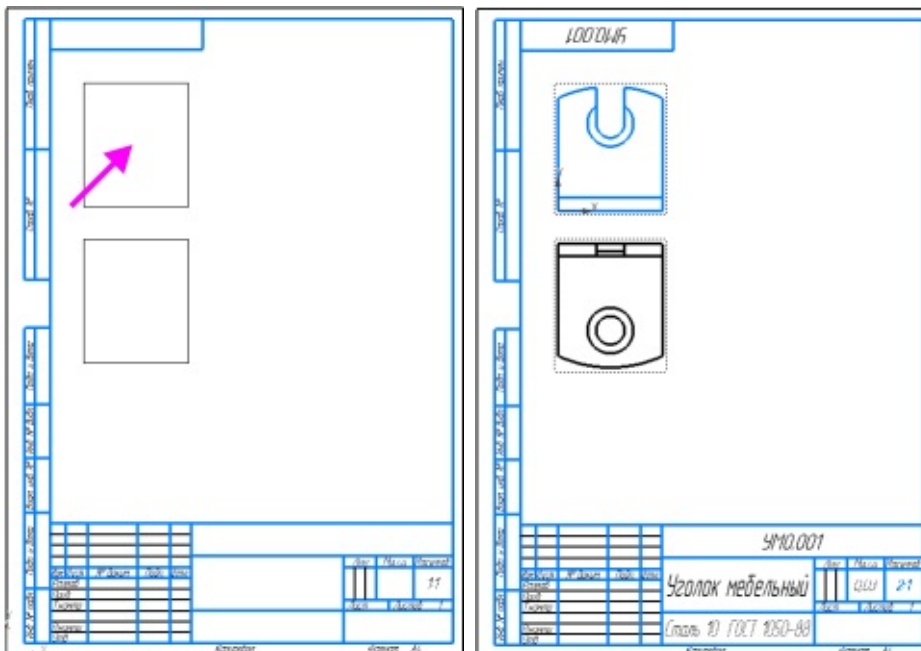
- Выберите в списке **Масштаб** на Панели параметров вариант **2:1**.

Откажемся от автоматического создания вида слева, так как мы построим разрез.

- На Панели параметров в группе **Схема видов** щелкните мышью по изображению вида слева.



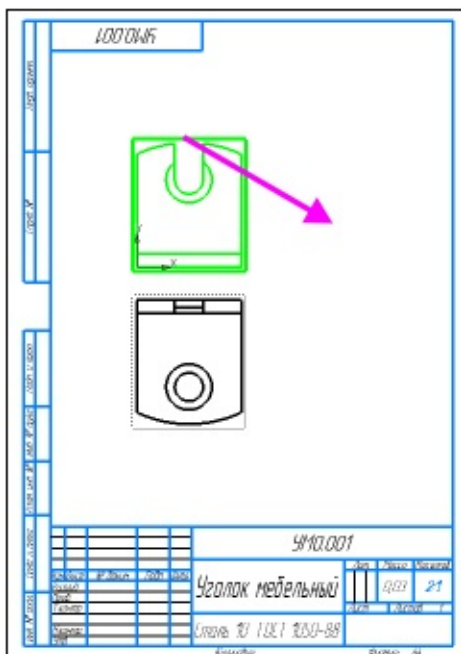
- Укажите курсором положение видов на чертеже.




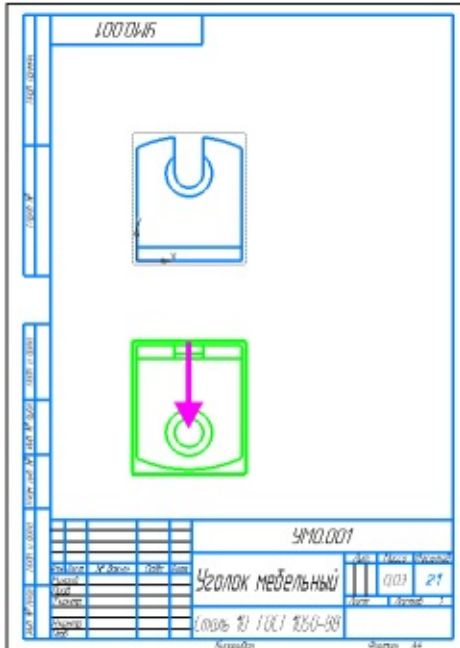
Обратите внимание на то, что основная надпись заполнилась автоматически. Значения в ячейках **Материал** и **Масса** получены из свойств, заданных в документе-модели.

Для удобства простановки размеров и обозначений сместим виды, не нарушая проекционной связи.

- Перемещайте мышью главный вид за его рамку — смещаться будут все виды одновременно.




- Чтобы сместить вид сверху относительно главного, включите режим **Ортогональное черчение**  на Панели быстрого доступа и переместите вид сверху за рамку мышью.

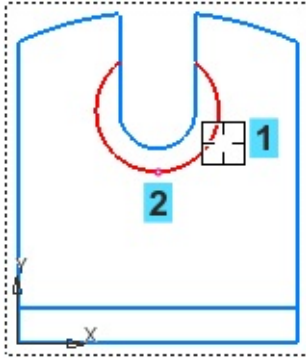



На главном виде проставим обозначение центра следующим способом.

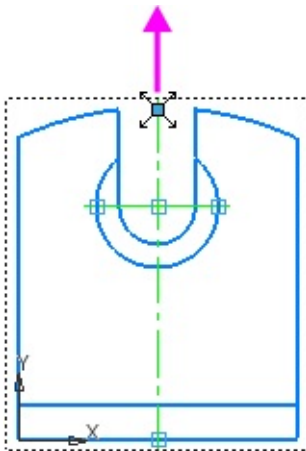
- Нажмите кнопку **Обозначение центра**

на панели **Обозначения**.

- Выключите режим **Ортогональное черчение** , чтобы ознакомиться с работой команды в обычном режиме.
- Укажите мышью большую дугу окружности (точка 1) и любую точку (точка 2), которая должна совпасть с осью окружности.



- Завершите работу команды .
- Удлините вертикальную осевую, «перетащив» мышью ее крайние точки, сохраняя при этом вертикальность линии.

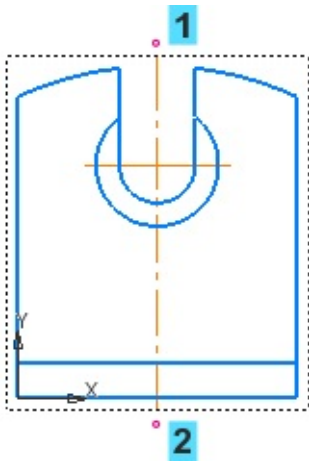


Построим вид слева — сечение главного вида.

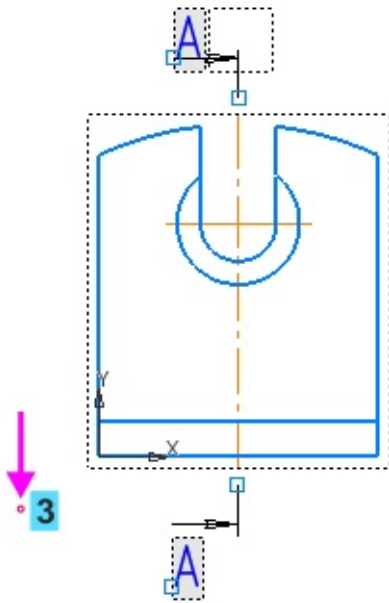
- Нажмите кнопку **Линия разреза/сечения**

на панели **Обозначения**.

- Укажите мышью точки будущей линии разреза — точки 1 и 2.

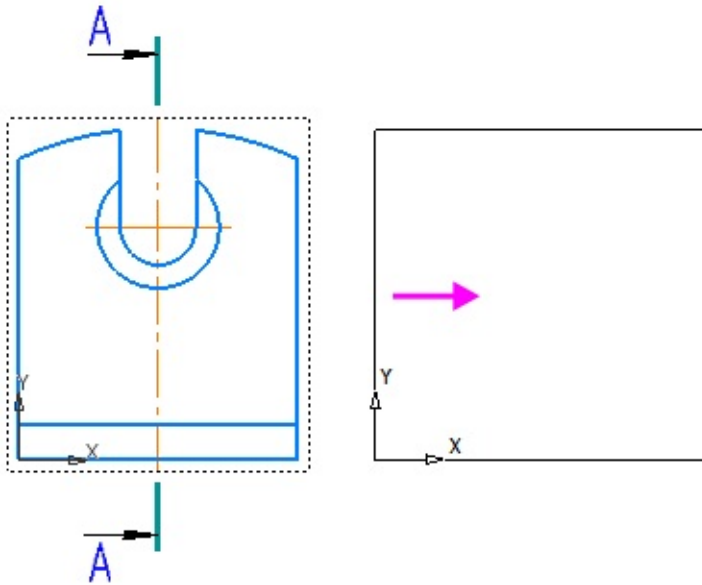


- Задайте направление стрелок — щелкните мышью с той стороны от линии, где должны располагаться стрелки — точка 3.

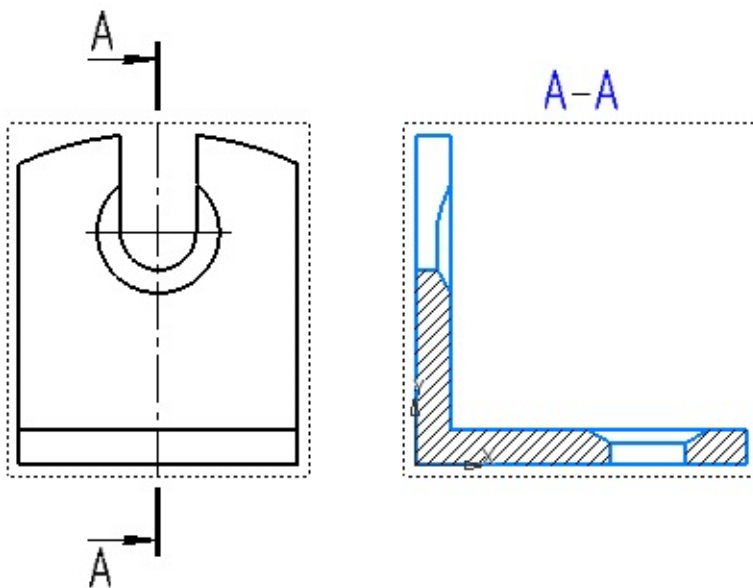


Система автоматически переходит к созданию нового вида.

- Укажите положение сечения на чертеже.




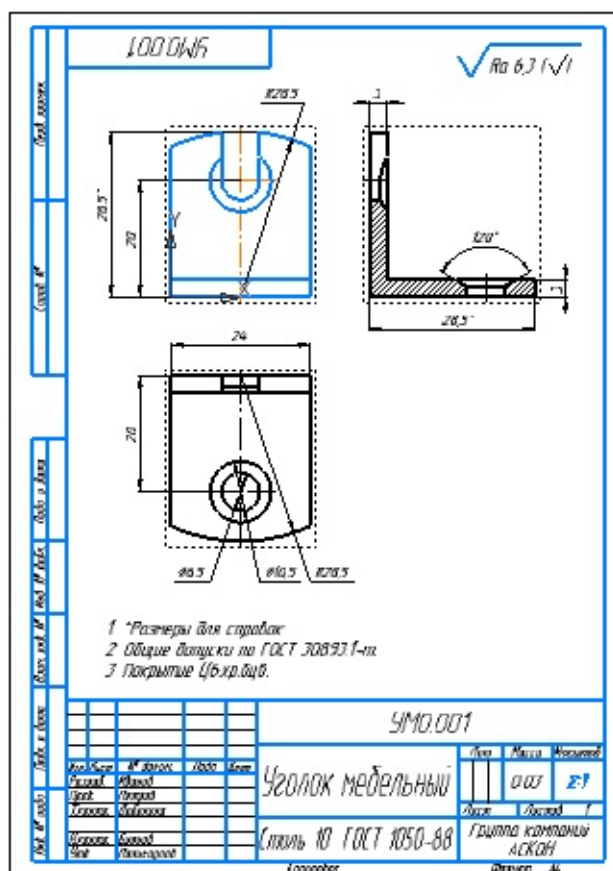
Вид становится текущим. Области сечения штрихуются автоматически.



- Создайте для текущего вида слой **Скрытые** и поместите на него надпись вида при помощи команды **Перенести на слой...**
- Сделайте главный вид текущим, создайте на нем слой **Скрытые** и поместите на него обозначение линии разреза.
- Проставьте размеры и обозначения, делая тот или иной вид текущим. Создайте и разместите технические требования, заполните основную

надпись.

✎ Если в процессе работы над чертежом вид отображается перечеркнутым, перестройте чертеж, воспользовавшись клавишей **<F5>** или кнопкой **Перестроить**  на Панели быстрого доступа.



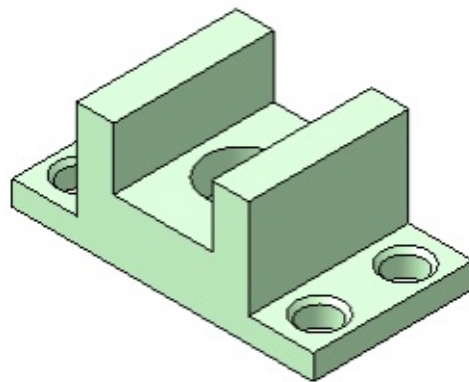
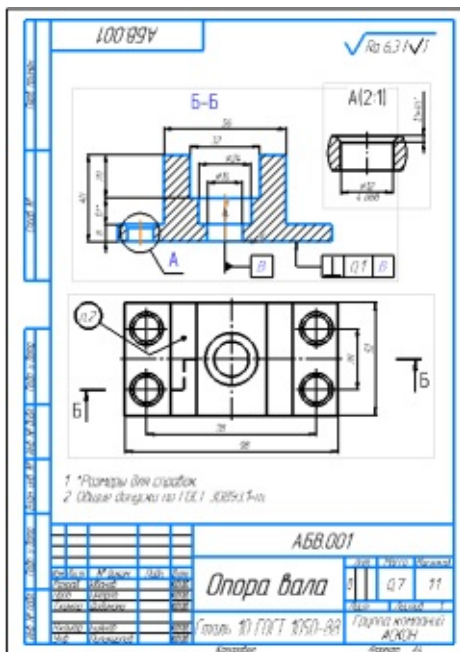
- Сохраните документ

Урок окончен



Урок 2. Виды, разрезы. Изделие Опора вала

В этом уроке на примере детали *Опора вала* показан весь процесс работы над чертежом — от создания нового документа до вывода на печать полностью оформленного изображения. Приведен пример создания чертежа по 3D-модели опоры.



Новое в этом уроке:

Построение отрезков командой Линия

Построение отверстий при помощи Менеджера библиотек

Симметричное отражение геометрии

Линейный цепной размер

Вставка символов в текст размера

Обозначения:

- базы
- допуска формы
- маркировки

Выносной элемент

Линия ступенчатого разреза

Печать однолистовая

Отмена указания объектов

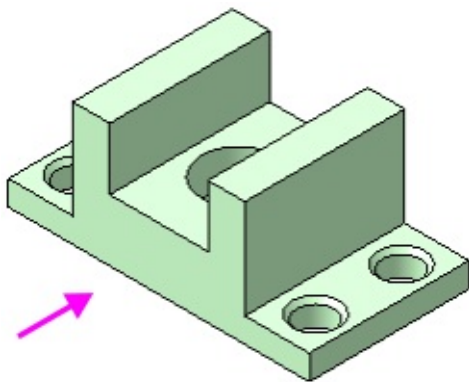


Построение главного вида

Файл чертежа **Опора_вала_АБВ.001_результат.cdw** с результатом построения находится в папке **C:\Program Files...\Ascon\Komras-3D\[версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\2 Опора вала**.

В данном уроке будут построены главный вид, вид сверху, выносной элемент детали.

Создадим главный вид.



- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения. Задайте чертежу имя **Опора_вала_АБВ.001.cdw**.
- Вставьте вид при помощи команды **Новый вид**

на панели **Виды**. Задайте точку привязки вида к чертежу (**100; 190**).

Геометрические построения на виде можно сделать несколькими



способами. В данном уроке рассматривается один из них.

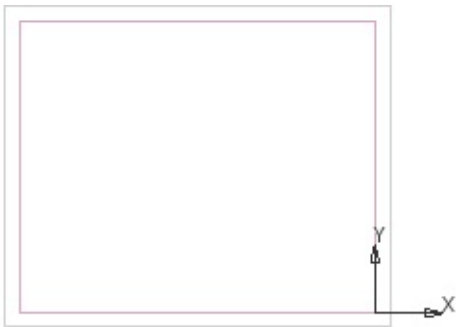
Для построения вида начертим прямоугольник вспомогательными линиями.

- Вызовите команду **Прямоугольник**


на панели **Геометрия**. Выберите

стиль линии **Вспомогательная**.

- Введите координаты диагональных вершин прямоугольника **(0; 0)** и **(-49; 40)**.



Построим ломаную линию, вершины которой лежат на сторонах прямоугольника.

- Увеличьте изображение вращением колеса мыши.
- Включите режим ортогонального черчения .

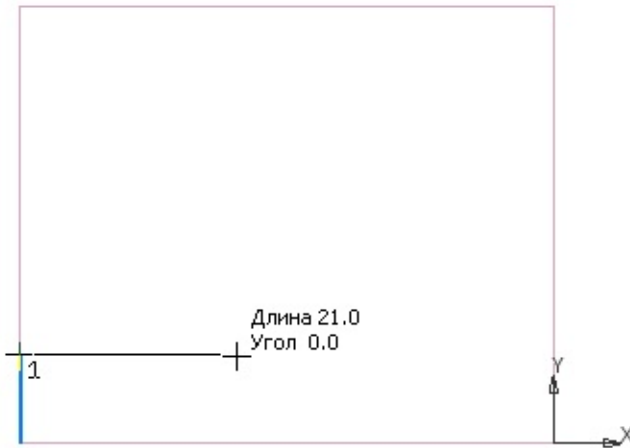
- Нажмите кнопку **Автолиния** на панели **Геометрия**.
- Установите стиль линии **Основная**.
- Укажите курсором начальную точку в левом углу прямоугольника при помощи привязки **Ближайшая точка**.



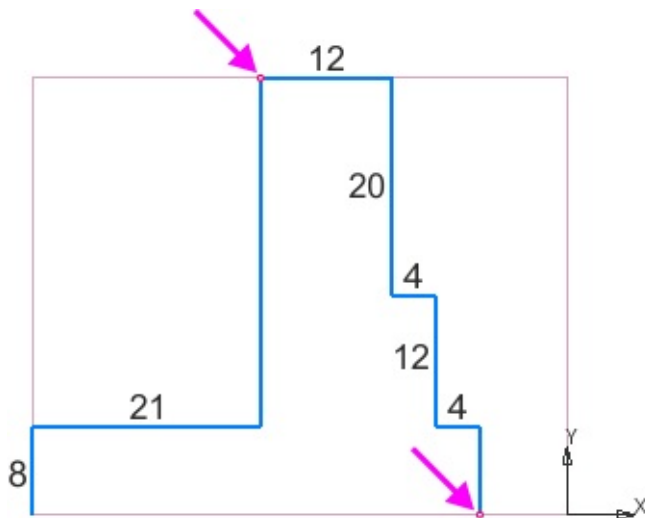
- Затем укажите вторую вершину — задайте длину отрезка **8**, используя отображение параметра на курсоре.




- Укажите длину горизонтального отрезка **21**.

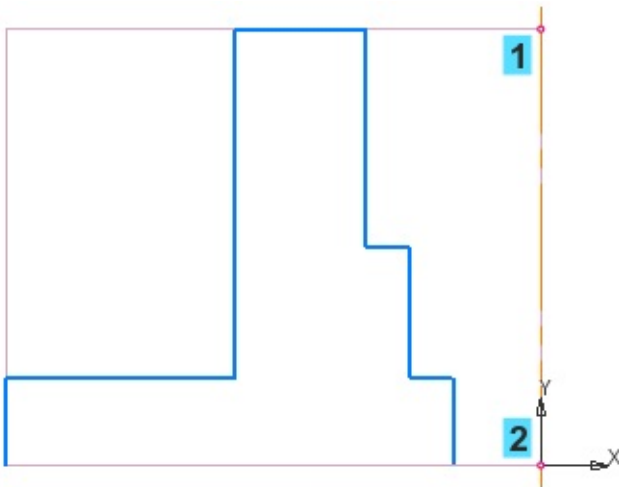


- Укажите вершину следующего отрезка на стороне прямоугольника при помощи привязки **Пересечение**.
- Продолжите построение линии, задавая длину отрезков, как показано на рисунке. Последнюю вершину укажите также при помощи привязки **Пересечение**.



- Нажмите кнопку **Начать заново** .
- Постройте осевую линию при помощи команды **Автоосевая**

на правой стороне
прямоугольника, используя привязку **Ближайшая точка**.



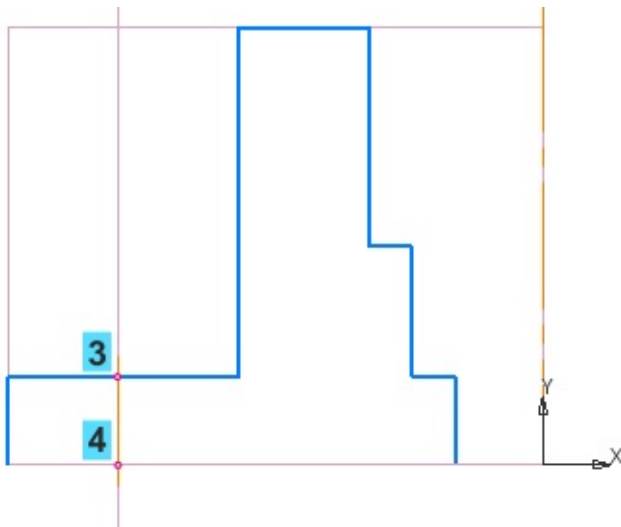
Построим вспомогательную прямую, параллельную оси.

- Вызовите команду **Вертикальная прямая**


панели **Геометрия** (группа **Вспомогательная прямая**). Введите на Панели параметров координату по X, равную **-39**.

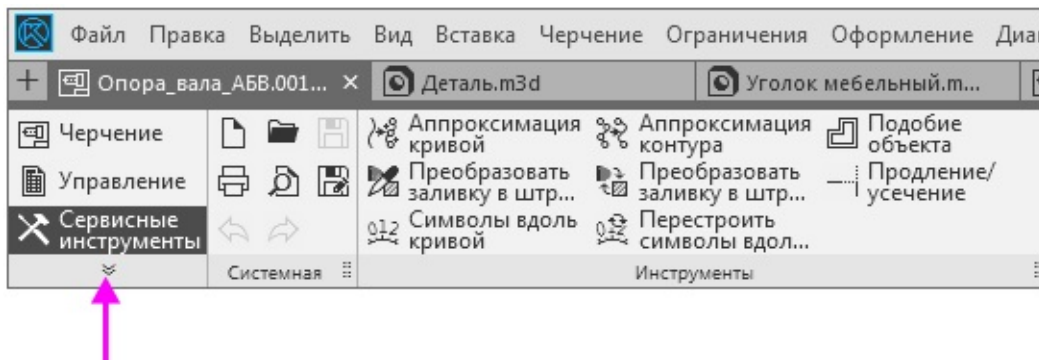
- Постройте осевую линию при помощи команды **Автоосевая**





, как показано на рисунке. Укажите точки 3 и 4, используя привязку **Пересечение**.

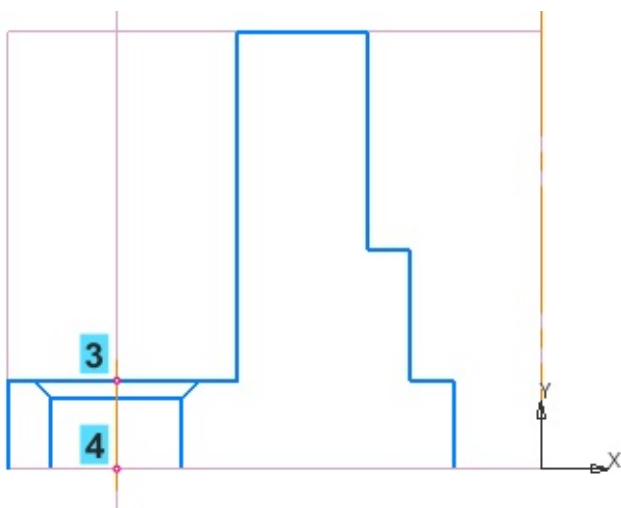


Построим отверстие, воспользовавшись приложением **Сервисные инструменты**. Это приложение подключено по умолчанию.

- Активизируйте панель приложения **Сервисные инструменты**, выбрав в списке наборов инструментальных панелей. Нажмите кнопку **Сервисные инструменты** .



- Нажмите кнопку **Отверстие простое**  на панели **Отверстия и резьбы**. На Панели параметров нажмите кнопку **Отверстие с зенковкой** .
- Задайте параметры отверстия: **Диаметр** — **12**.
- В группе **Зенковка** задайте параметр: **Диаметр** — **15**.
- В группе **Дно/Выход** задайте форму дна или обработку выходной части — **Сквозное, выход без обработки** .
- Укажите мышью точки 3 и 4, используя привязку **Ближайшая точка**.
- Нажмите кнопку **Завершить** .



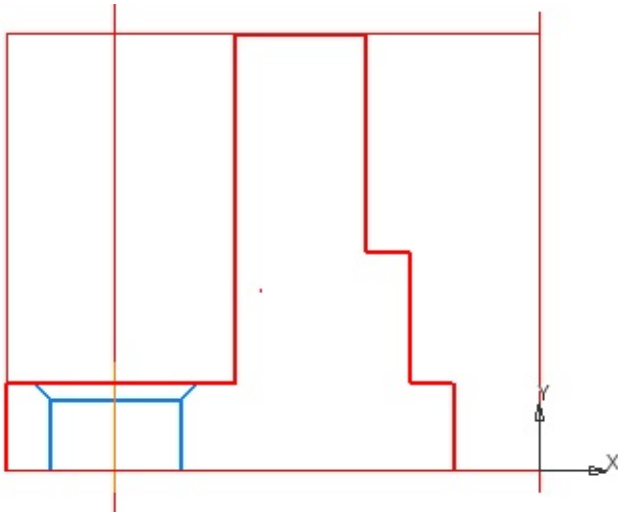
Отразим зеркально ломаную линию относительно оси симметрии — осевой линии, проходящей через ось Y.

- Переключитесь на набор панелей **Черчение**. Нажмите кнопку

Зеркально отразить
панели **Правка**.

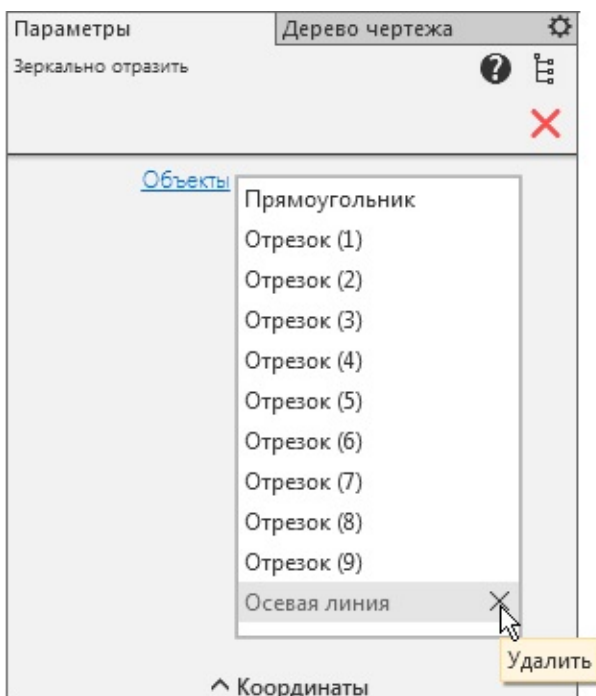
на

- Выделите все объекты, за исключением отверстия, любым способом.

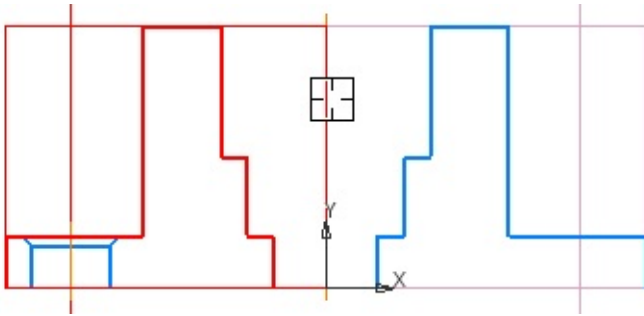


Далее следует указать линию, относительно которой будут отображены объекты — ось симметрии. Мы видим, что ошибочно выделили ее как объект. Удалим ее из указанных объектов.

- В группе **Объекты** на Панели параметров подведите курсор к наименованию **Осевая линия** и нажмите кнопку **Удалить**.



- Укажите ось симметрии.

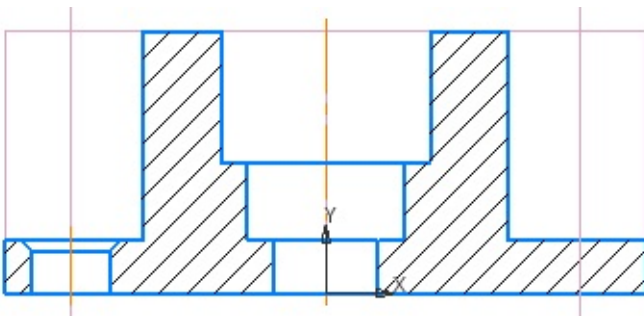


Вы могли выделить объекты до вызова команды **Зеркально отразить**, а затем после ее вызова указать ось симметрии.

- Соедините зеркальные вершины отрезками при помощи команды

Отрезок

- Выполните штриховку при помощи команды **Штриховка**

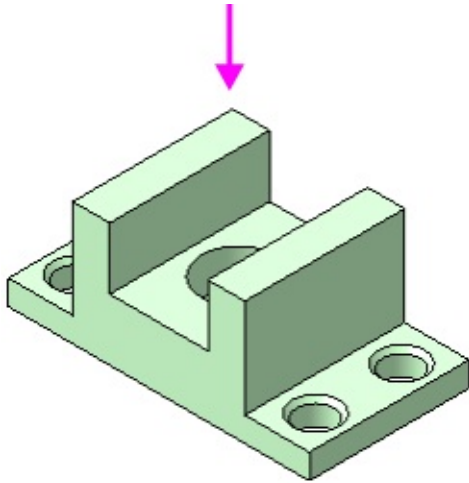


Построение вида закончено.



Построение вида сверху

Создадим вид сверху.



- Вставьте вид при помощи команды **Новый вид**

на панели **Виды**. Задайте координаты точки привязки вида к чертежу (**100; 145**).

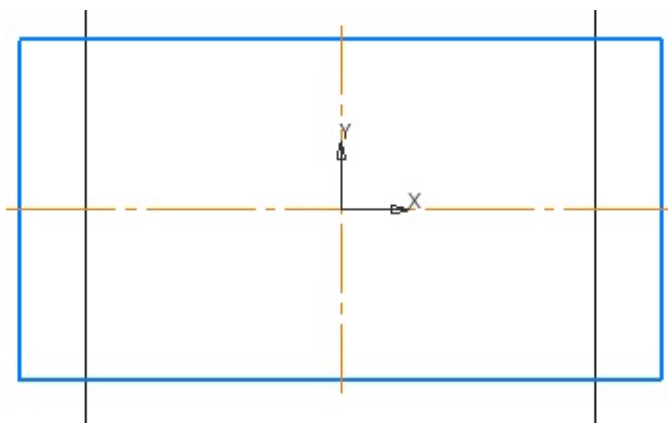
- Постройте прямоугольник командой **Прямоугольник**

стилем линии **Основная**.
Задайте координаты диагональных вершин (**-49; 26**) и (**49; -26**).

- Постройте горизонтальную и вертикальную осевые линии командой

Автоосевая
середины сторон прямоугольника.

, проходящие через

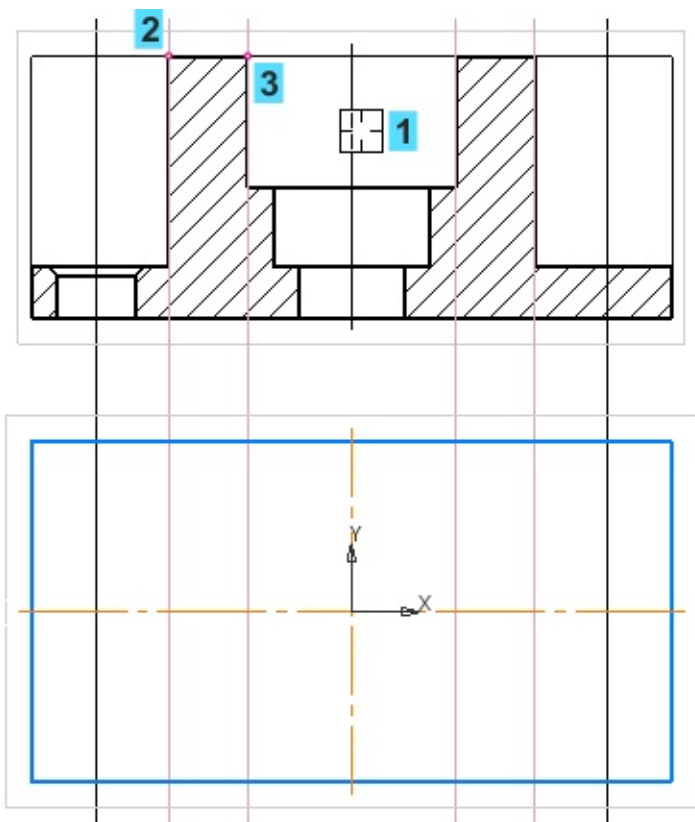


Начертим на текущем виде сверху проекции ребер главного вида.

- При помощи команды **Параллельная прямая**

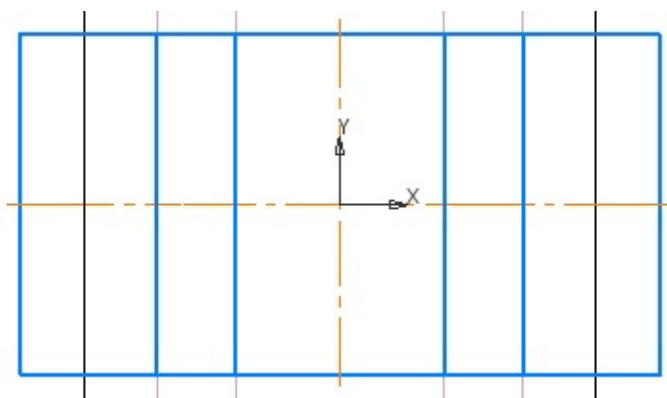
панели **Геометрия** (группа

Вспомогательная прямая) постройте две пары параллельных прямых, задав расстояния первой пары — от оси (курсор 1) до точки 2, второй пары — от оси (курсор 1) до точки 3.



- Постройте отрезки командой **Отрезок**

по вспомогательным прямым, как показано на рисунке.




- Постройте одну вспомогательную прямую командой

Горизонтальная прямая

панели **Геометрия** (группа **Вспомогательная прямая**) на расстоянии **14** от горизонтальной оси.

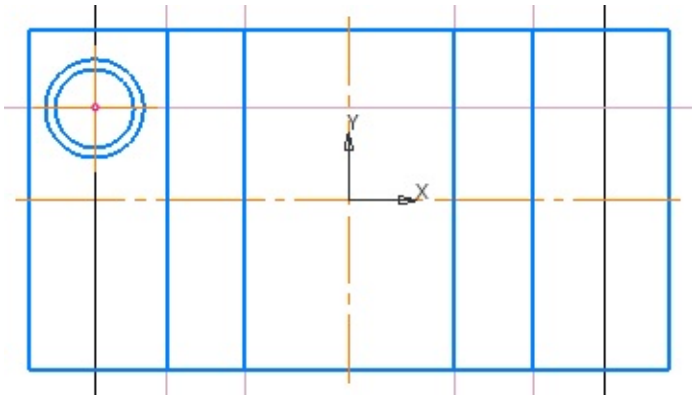
- На пересечении прямых постройте две концентрические окружности следующим способом. Нажмите кнопку **Окружность**

на панели **Геометрия**. Укажите центр окружности. Нажмите кнопку **Запомнить состояние**  на Панели параметров. Задайте с клавиатуры значение **12**, а затем сразу **15**.

- Постройте обозначение центра окружности при помощи команды

Обозначение центра
Обозначения.

панели

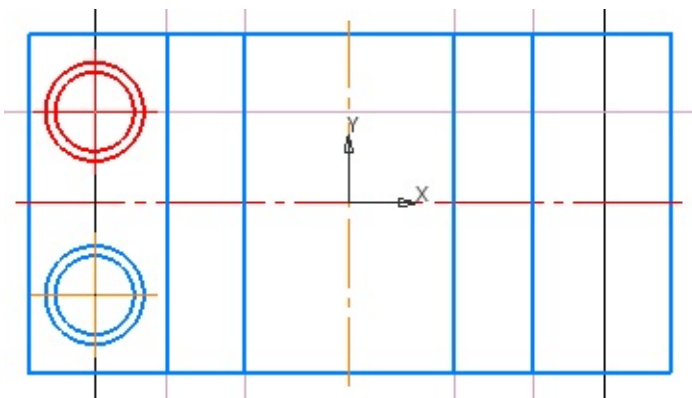


- Нажмите кнопку **Завершить** .


Построим симметричные отверстия относительно горизонтальной оси, а затем вертикальной оси.

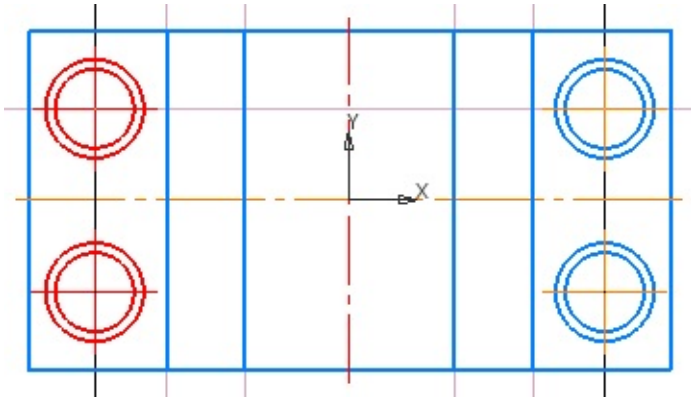
- Примените команду **Зеркально отразить**

на панели **Правка** к выделенным окружностям и их обозначению центра. Укажите горизонтальную ось.



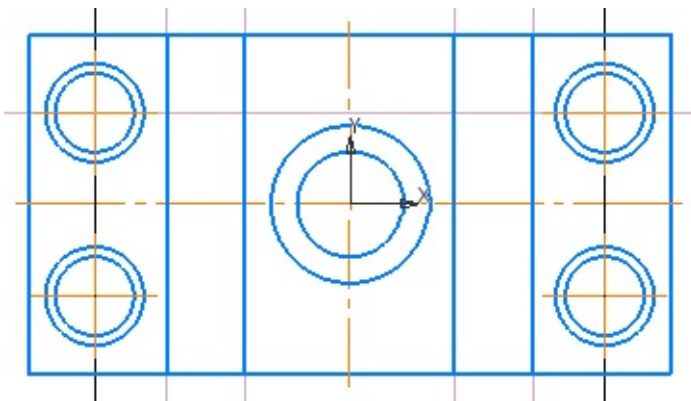
- Не выходя из команды, добавьте к объектам отраженные окружности и центр. Для этого щелкните мышью по наименованию группы **Объекты** на Панели параметров. Затем укажите курсором

отраженные объекты — они добавятся в список **Объекты**. Нажмите кнопку **Создать объект** . Укажите вертикальную ось, как обычно.

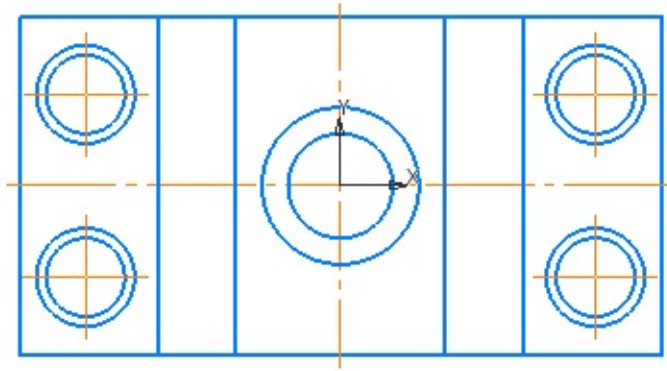


- Постройте окружности командой **Окружность**

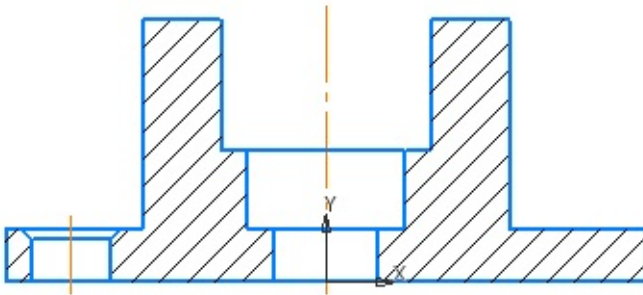
с диаметрами **16** и **24** в центре прямоугольника.



- Создайте слой **Скрытые** для текущего вида.
- Погасите слой после его создания.
- Перенесите на погашенный слой вспомогательные прямые.



- Аналогичным способом создайте слой **Скрытые** для главного вида, предварительно сделав его текущим, и так же перенесите на него все вспомогательные линии.

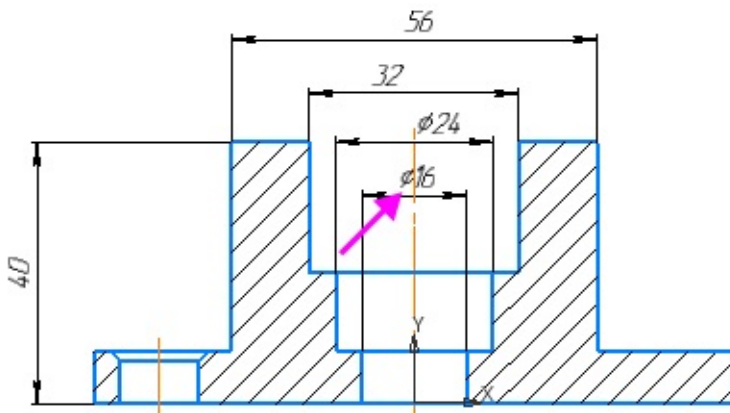


Вставка символов в размерную надпись

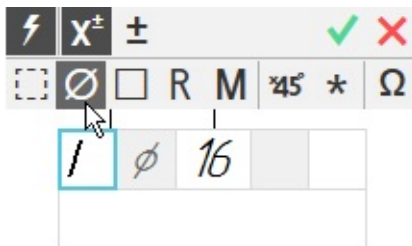
- На главном виде проставьте горизонтальные размеры при помощи

команды **Авторазмер**

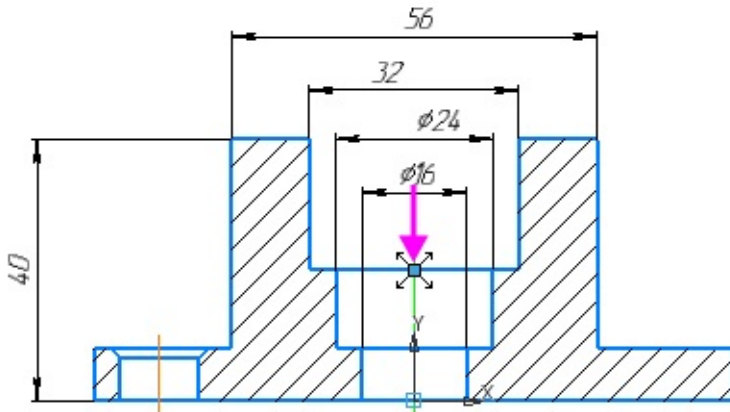
- При простановке размера центрального отверстия добавьте знак диаметра следующим способом. После вызова команды **Авторазмер** и указания отрезков щелкните мышью в поле **Текст** на Панели параметров.



- На появившейся панели **задания размерной надписи** нажмите кнопку ϕ — значок автоматически попадет в поле **Текст до**. Нажмите кнопку **Создать объект** \checkmark .



- Укажите положение размерной линии.
- Измените длину осевой линии, если она пересекает размерную. Для этого щелкните по осевой линии и укоротите ее, переместив характерную точку мышью.




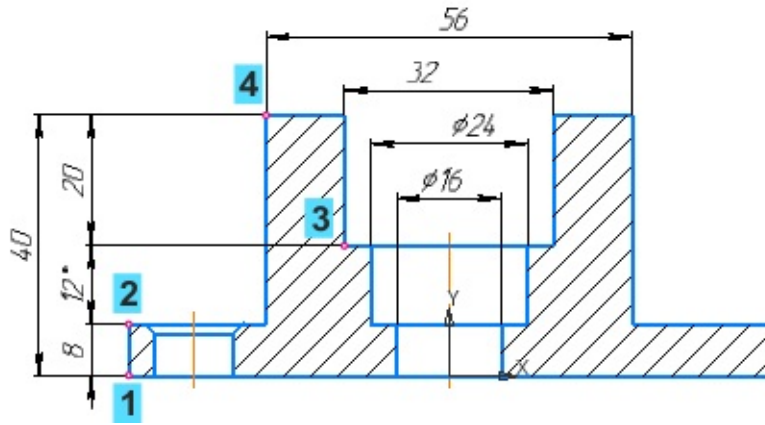
Построим цепь размеров при помощи специальной команды.

- Нажмите кнопку **Линейный цепной**

на панели **Размеры** (группа

Линейный размер).

- В группе **Тип** нажмите кнопку **Вертикальный** .
- Укажите мышью первую пару точек 1 и 2, а затем точку расположения размерной линии и размерной надписи.
- Так как следующий размер 12 является справочным, до указания точки его расположения задайте значок * («звездочку»).
- Укажите остальные точки цепи 3 и 4.



- Нажмите кнопку **Завершить** .



Построение выносного элемента

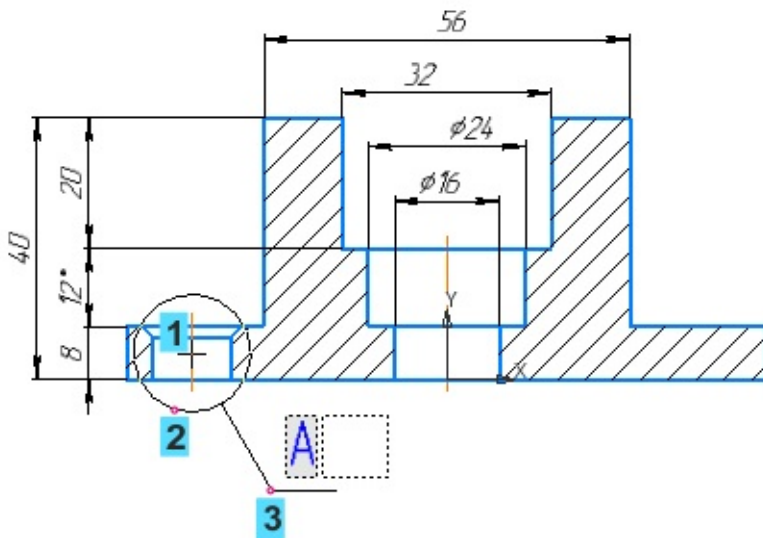
Построим выносной элемент на главном виде.

- Нажмите кнопку **Выносной элемент**

на панели **Обозначения**.

- Укажите центр окружности — точку 1, а затем точку, определяющую ее размер — точку 2. Укажите точку начала полки — точку 3.

На курсоре появляется фантом выносного элемента.

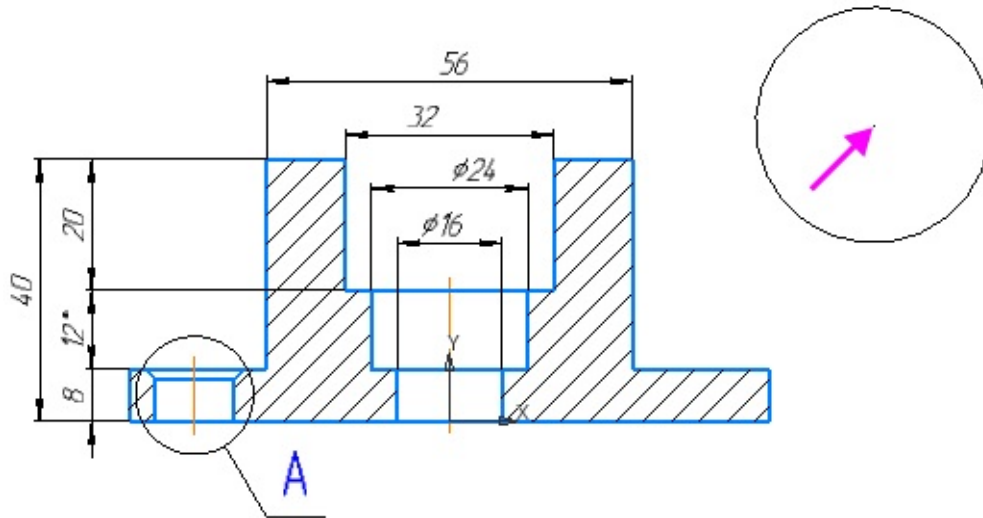


Автоматически запускается процесс создания нового вида.

- Раскройте список **Масштаб** на Панели параметров и выберите из него вариант **2:1**.
- Чтобы масштаб отображался в надписи, в группе **Надпись вида**

нажмите кнопку [Масштаб](#).

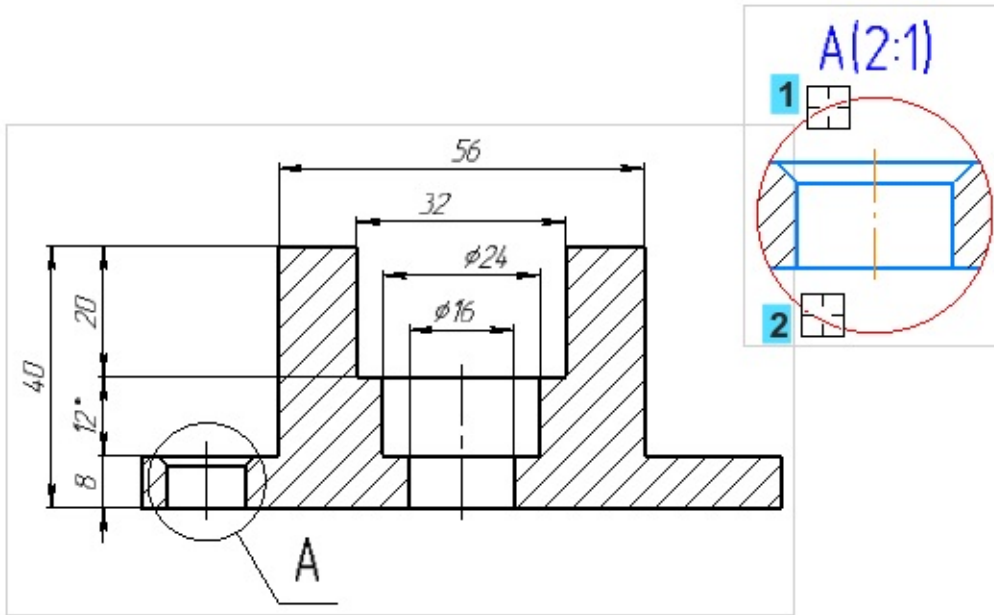
- Укажите положение вида на чертеже щелчком мыши.



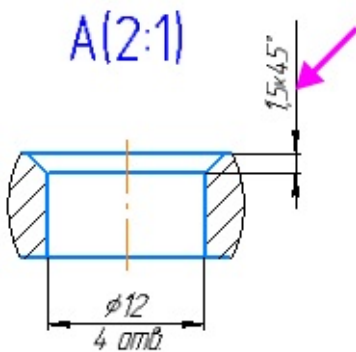
Созданный вид становится текущим.

- Удалите ненужные дуги окружности при помощи команды **Усечь**

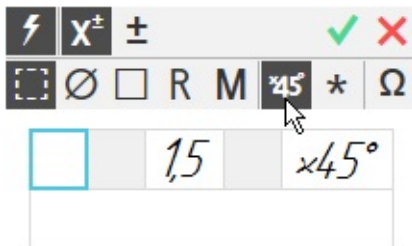
кривую, указав окружность с верхней (курсор 1), а затем с нижней стороны (курсор 2).



- Проставьте размеры на виде, как показано на рисунке. Введите текст и символы.



- Чтобы задать текст **x45°** для размера фаски, нажмите на панели **задания размерной надписи** кнопку **x45°** — значение автоматически попадет в поле **Текст после**.

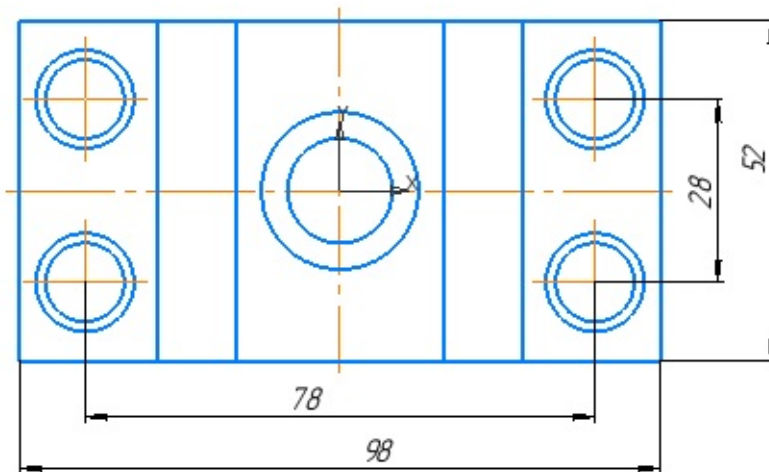




Построение линии ступенчатого разреза

- Проставьте размеры на виде сверху.

Вы можете начинать создание размеров на фоновом виде — не обязательно его делать текущим. В результате их простановки вид станет текущим автоматически.




Построим на виде ступенчатый разрез.

- Нажмите кнопку **Линия сложного разреза/сечения**

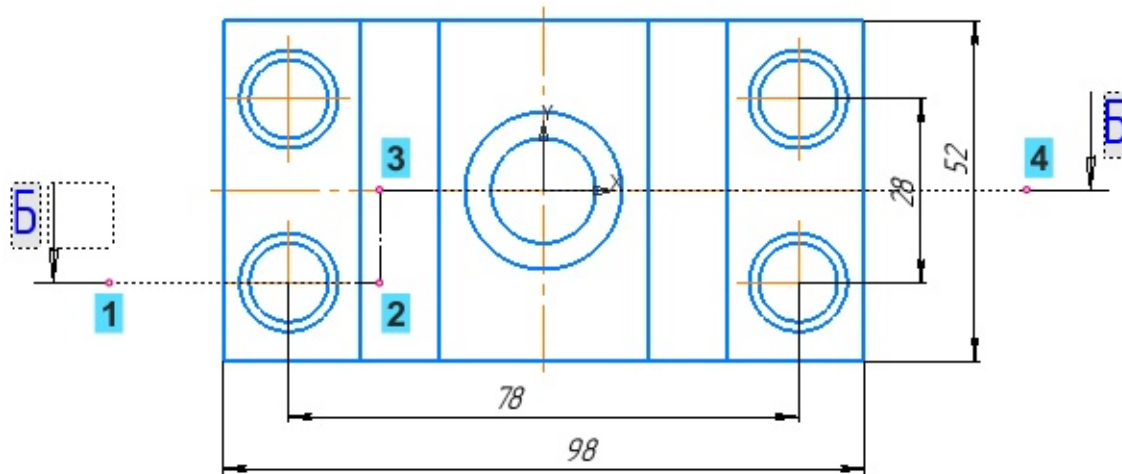
на панели **Обозначения** (группа

Линия разреза/сечения).

- Включите режим **Ортогональное черчение**  на Панели быстрого доступа.
- Укажите мышью точки будущей линии следующим образом. В начальной точке линии (точке 1) сделайте один щелчок мышью, в точках излома (точках 2 и 3) — по два щелчка, в конечной точке (точке

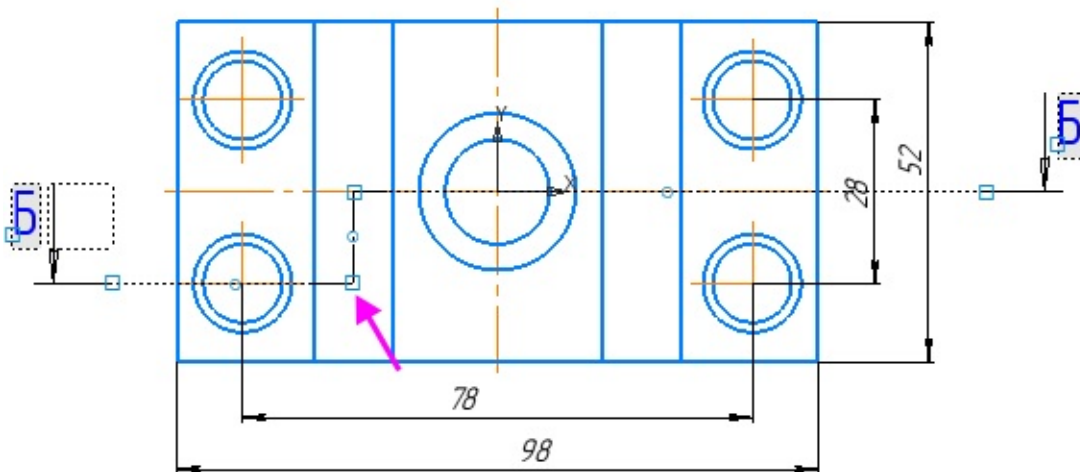
4) — один щелчок.


Точки можно указывать приблизительно.




Отредактируем положение изломов и начальной точки.



- Включите режим **Редактирование** на Панели параметров.
- Сместите характерные точки, придав линии окончательный вид.

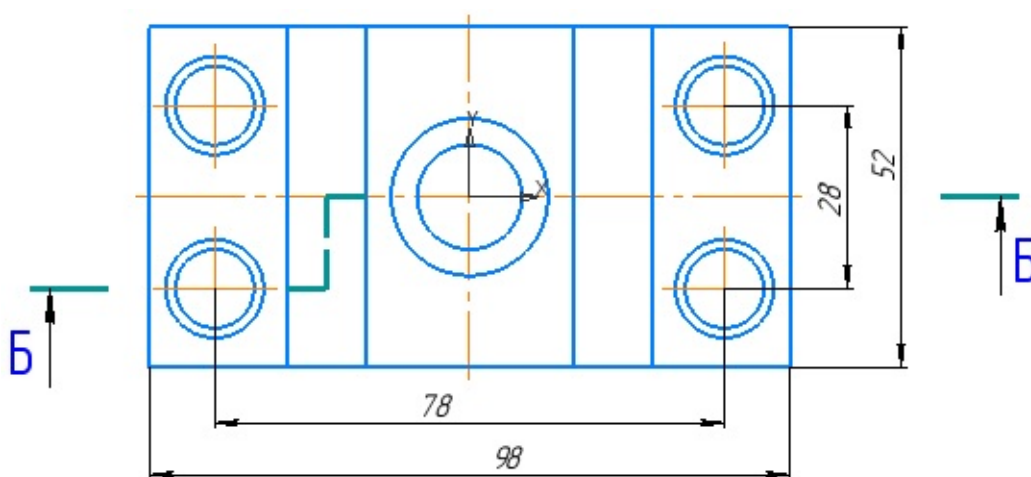


Вы можете добавить на линию промежуточную характерную точку, в которой будет создан излом линии. Для этого нужно щелкнуть мышью по управляющей точке (значок ) , находящейся посередине между характерными точками. После

щелчка она преобразуется в характерную точку  с одновременным добавлением управляющих точек. Затем «перетащите» ее в нужное место.


Чтобы удалить характерную точку, выделите ее и нажмите клавишу **<Delete>**.

- Чтобы сменить направление стрелок, нажмите кнопку **Направление стрелок**  на Панели параметров.
- Нажмите кнопку **Создать объект** .



Система автоматически переходит к созданию нового вида. Но строить его не требуется, так как мы имеем ранее созданный главный вид, который фактически является ступенчатым разрезом **Б-Б**.

Откажемся от создания нового вида.

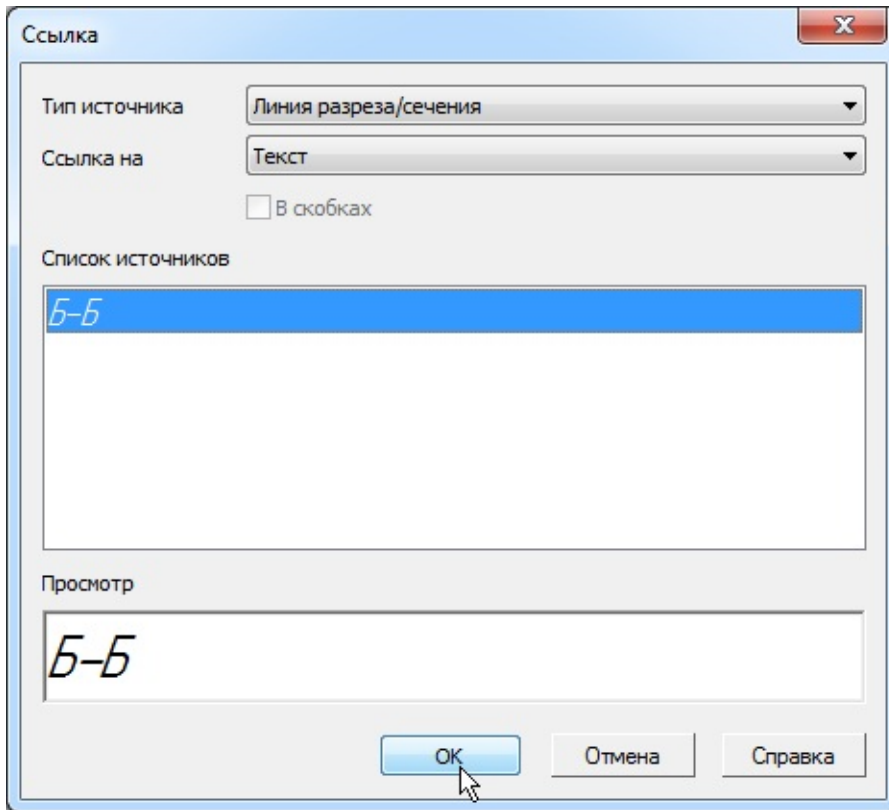
- Не подтверждайте создание нового вида в текущем процессе, а нажмите кнопку **Завершить** .

Проставим к главному виду надпись разреза **Б-Б**.

- Сделайте текущим главный вид.
- Выделите его щелчком по рамке. Вызовите из контекстного меню

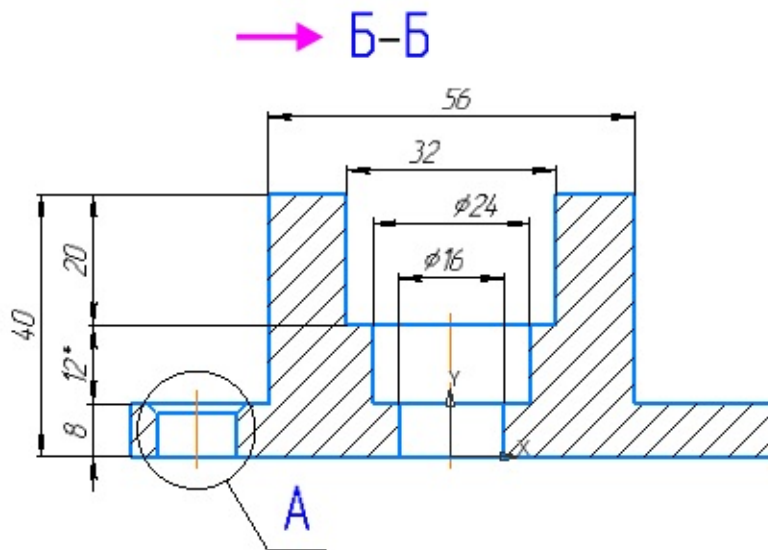
команду **Параметры вида...**

- Чтобы в надписи создать ссылку, в группе **Надпись вида** нажмите кнопку **Ссылка**.
- В диалоге **Ссылка** щелкните мышью по варианту **Б-Б** в **Списке источников** и нажмите **ОК**.



- Нажмите кнопку **Создать объект** .

На виде появится надпись.



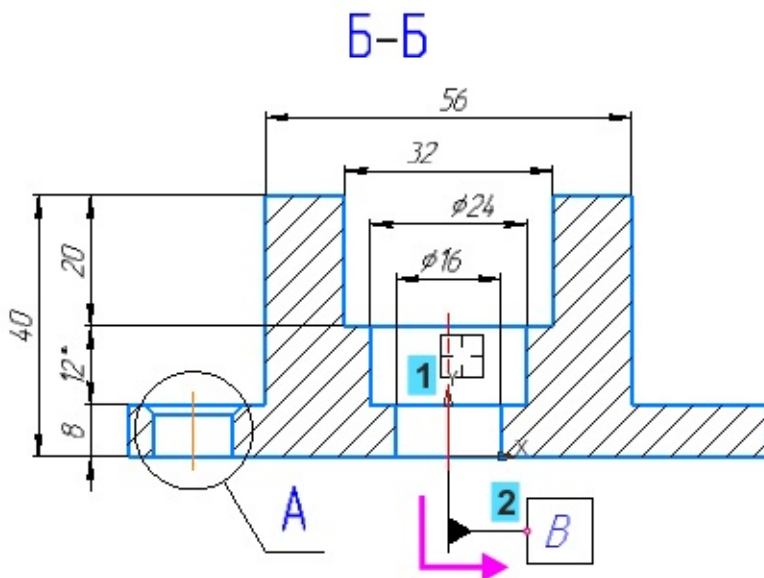
Вы можете отредактировать положение надписи и элементов линии разреза — ступеней, стрелок и т.д. Сделайте щелчок мышью по объекту и перемещайте характерные точки.



Обозначение базы

Проставим обозначение базовой поверхности к осевой линии главного вида. Позднее на это обозначение будет ссылаться обозначение допуска расположения поверхностей.

- Нажмите кнопку **База** на панели **Обозначения**. Укажите осевую линию в любой ее точке (курсор 1).
- Переместите курсор вниз до уровня предполагаемого размещения обозначения. Не щелкайте мышью в нижней точке.
- Переместите курсор вправо и щелчком мыши укажите положение рамки (точка 2).



Очередная буква В будет присвоена обозначению автоматически.



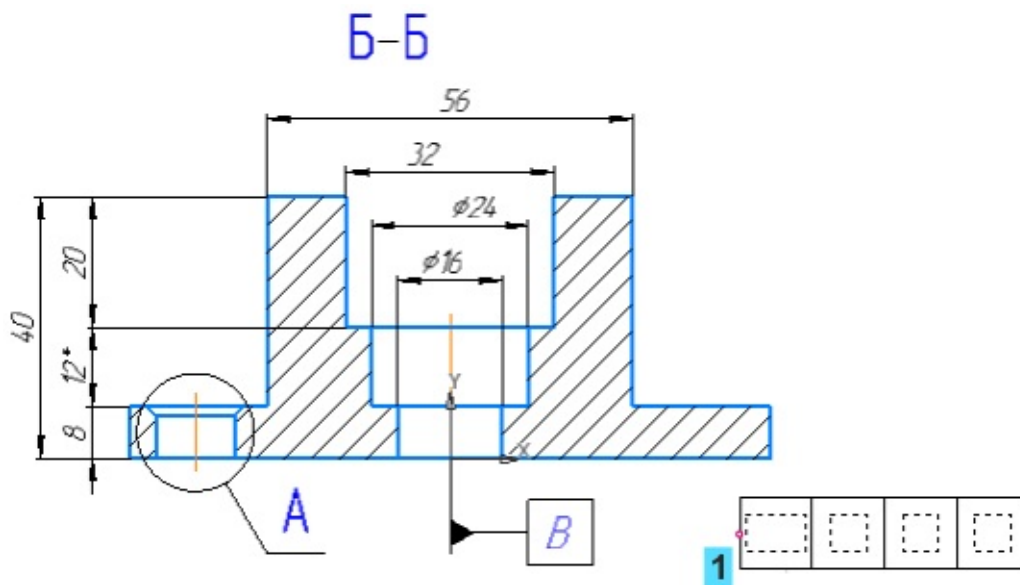
Обозначение допуска формы

Проставим к нижней поверхности детали обозначение допуска формы и расположения поверхностей относительно базы В.

- Нажмите кнопку **Допуск формы**


на панели **Обозначения**.

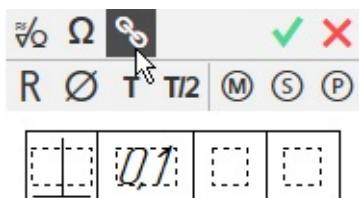
- Укажите на виде точку 1 вставки рамки допуска, выровняв ее по обозначению базы.



Заполним поля обозначения.


- Сделайте двойной щелчок мыши по первому полю — полю знака. В списке знаков выберите вариант **Допуск перпендикулярности** ⊥



- Сделайте двойной щелчок мыши по второму полю — полю числового значения. Окройте меню значений и выберите из него вариант **0,1**.
- Щелкните мышью по третьему полю — полю базы. Нажмите кнопку **Ссылка** .




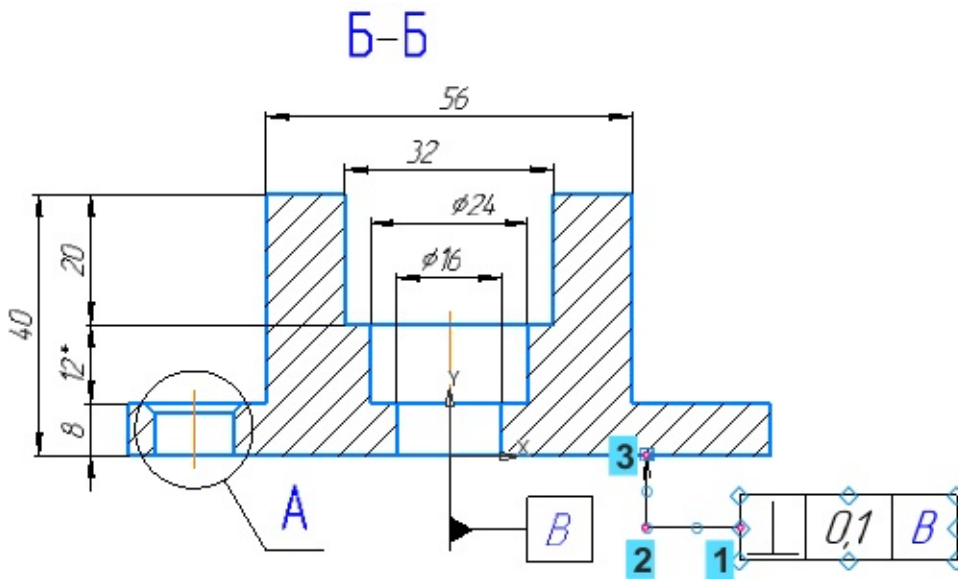
- В диалоге выбора ссылки в **Списке источников** подтвердите выбор обозначения базы **В**.
- Нажмите **ОК**.



Если вам при самостоятельной работе потребуется сделать две строки в обозначении, нажмите кнопку **Вставить строку снизу**  в секции **Таблица** на Панели параметров. Заполните ее поля.

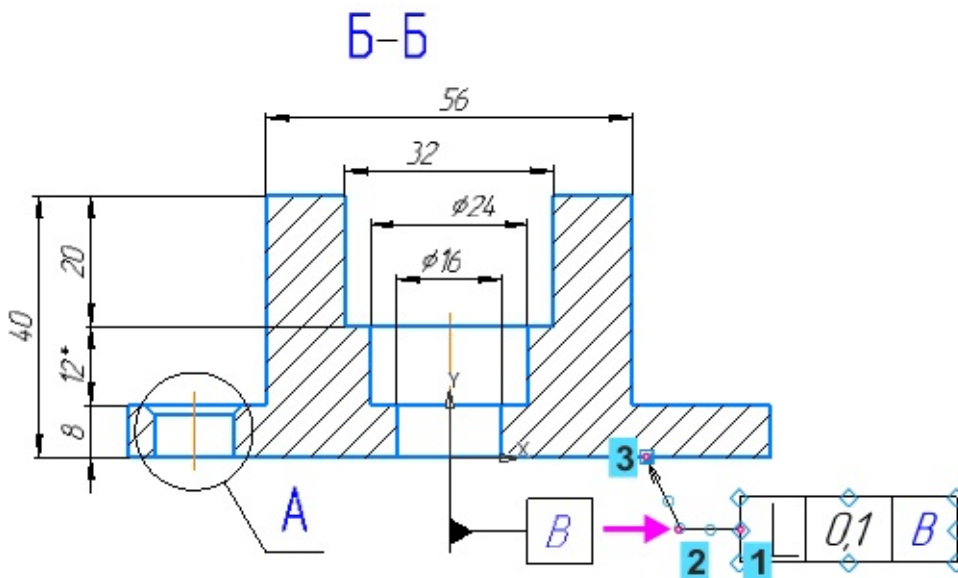
	$T/2 0,05$	
	$T/2 0,05$	Γ

- Нажмите кнопку **Создать объект**  на панели ввода текста обозначения.
- Укажите курсором точку 1. Чтобы создать излом, нажмите клавишу **<Ctrl>** и, удерживая ее нажатой, укажите точку 2. Затем отпустите клавишу **<Ctrl>**. Укажите точку 3, используя привязку **Точка на кривой**.



Отредактируем положение характерных точек.

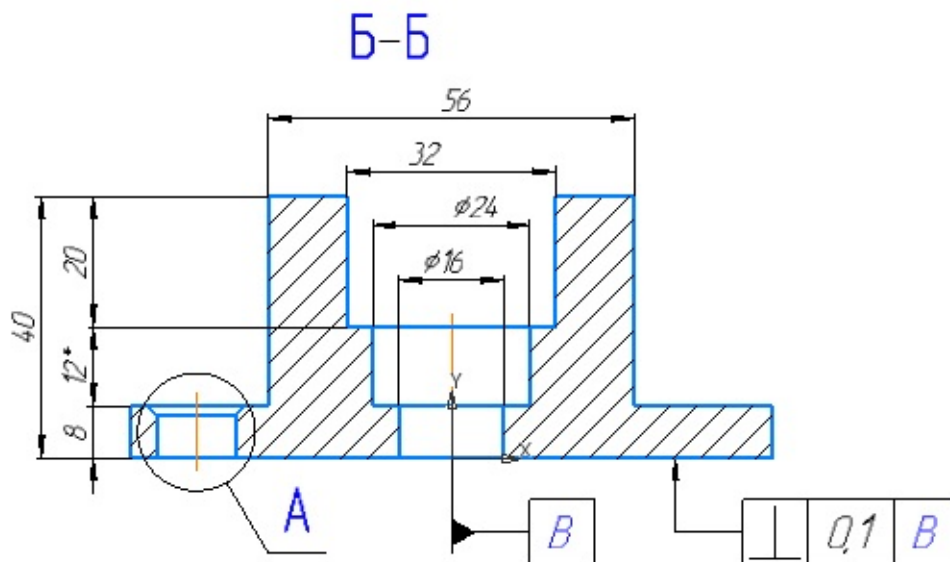
- Для сохранения ортогональности излома «перетащите» сначала точку излома 2 в нужное положение.
- Затем сместите точку 3 вдоль кривой.



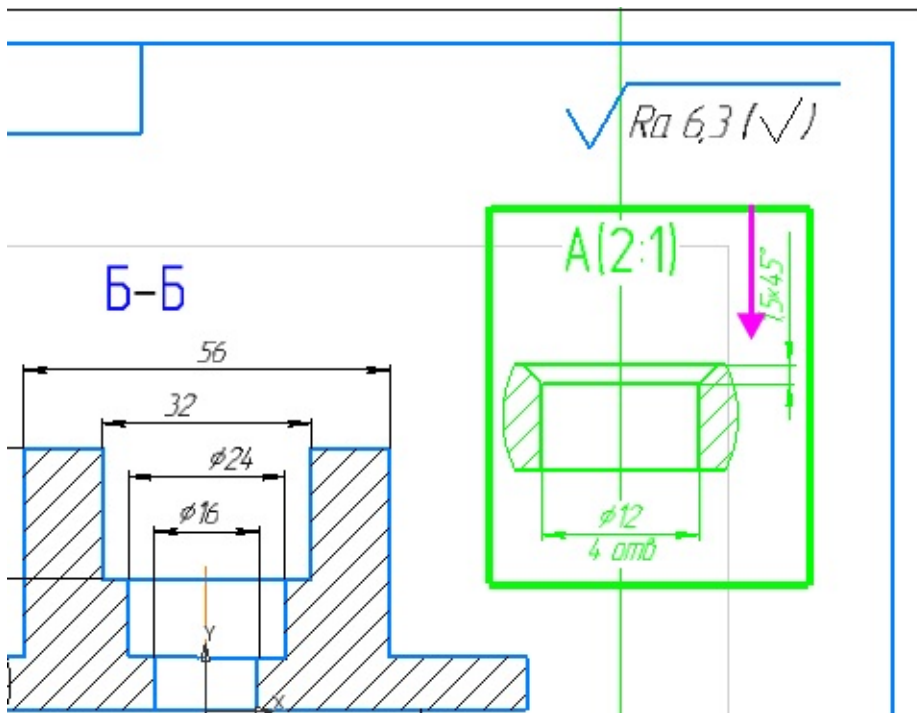
- Для ознакомления вызовите на конце стрелки в точке 3 контекстное меню, которое позволяет сменить тип стрелки. Не делая выбора, щелкните мышью в свободном месте чертежа.

↖	Стрелка
▸	Треугольник
┌	Без стрелки

- Нажмите кнопку **Создать объект** ✓.



- Вставьте знак неуказанной шероховатости **Ra 6,3** при помощи команды **Оформление — Неуказанная шероховатость — Задать/изменить**.
- При необходимости отредактируйте положение знака, отключив **авторазмещение** на Панели параметров и сместив знак за его характерную точку. Если расстояние между обозначением и видом недостаточно, «перетащите» вид мышью в нужное место.

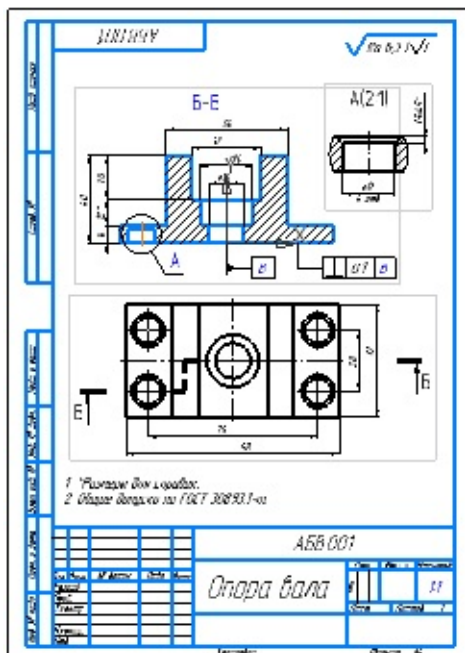


- Вставьте технические требования при помощи команды **Оформление — Технические требования — Задать/изменить.**

1 *Размеры для справок.
2 Общие допуски по ГОСТ 30893.1-т



- Разместите технические требования при помощи команды **Разместить**, вызванная из их контекстного меню.



Обозначение маркировки

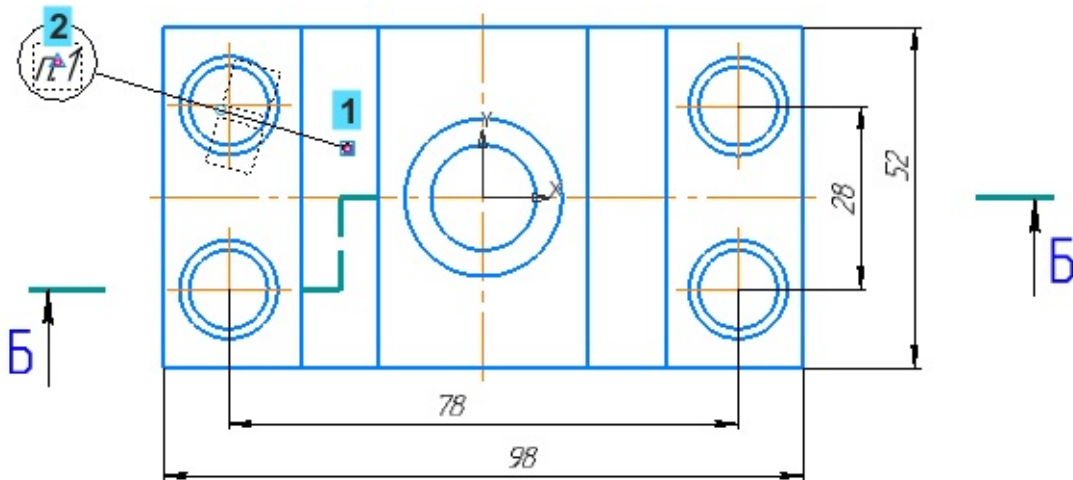
На виде сверху нужно создать еще один элемент оформления — линию-выноску для обозначения маркировки. При оформлении вида этот значок был пропущен специально, так как он должен ссылаться на пункт технических требований, которые на тот момент еще не были созданы.

- Нажмите кнопку **Знак маркировки**

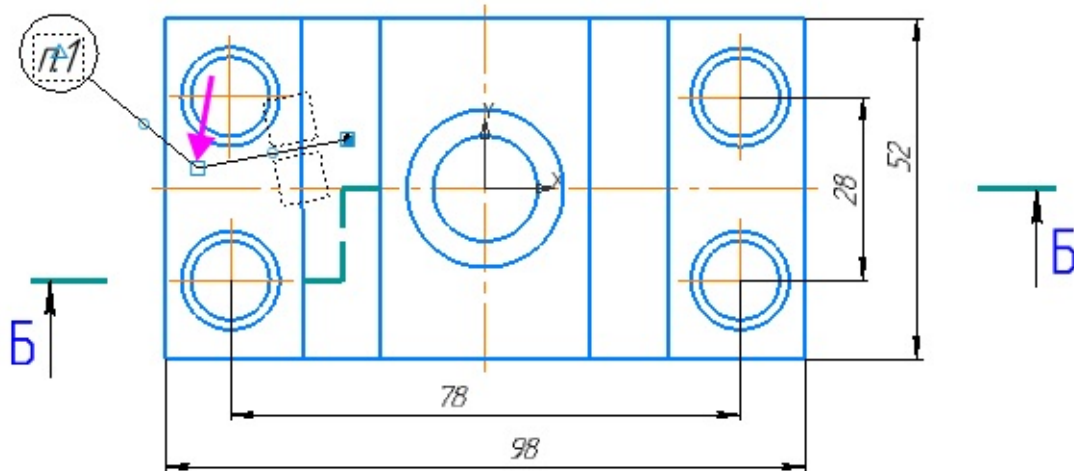
на панели **Обозначения** (группа

Знак клеймения).


- На виде сверху укажите точку 1, на которую указывает обозначение, и точку 2 расположения знака.

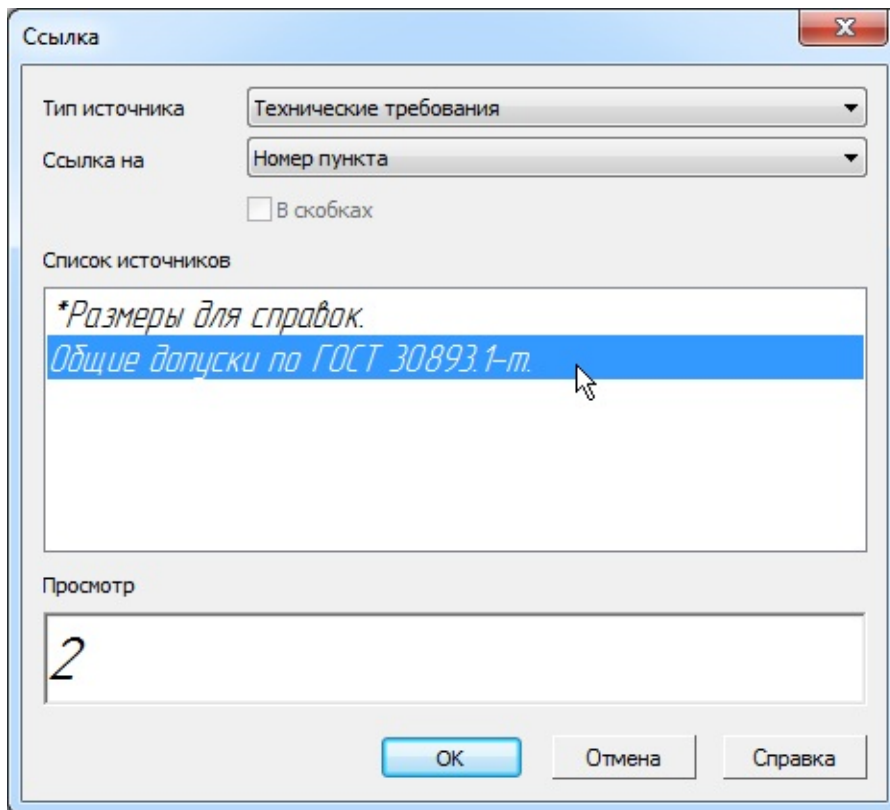


- Измените форму ответвления, «перетащив» среднюю точку мышью.

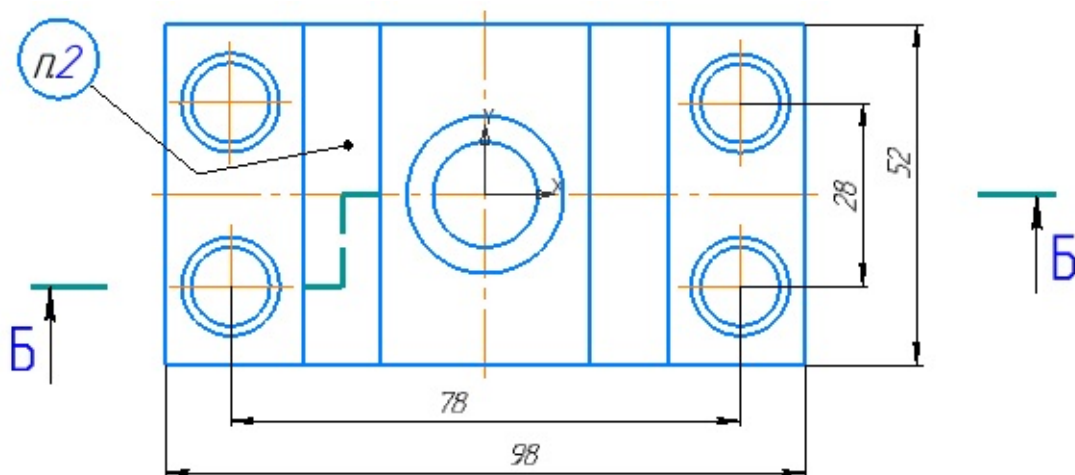



Вставим в текст обозначения ссылку на пункт технических требований.

- Нажмите кнопку **Ссылка**  на Панели параметров.
- Укажите в **Списке источников** диалога **Ссылка** пункт 2 и нажмите **ОК**.



- Нажмите кнопку **Создать объект** .



- Нажмите кнопку **Завершить** .
- В завершение оформления чертежа заполните основную надпись.

				АБВ.001		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Всг	Масштаб
					3	0,7 1:1
Исполн.	Буряков				Лист	Листов 1
Утв.	Полымаев				Сталь 10 ГОСТ 1050-88	
				Группа компаний АСКОН		

- Сохраните документ



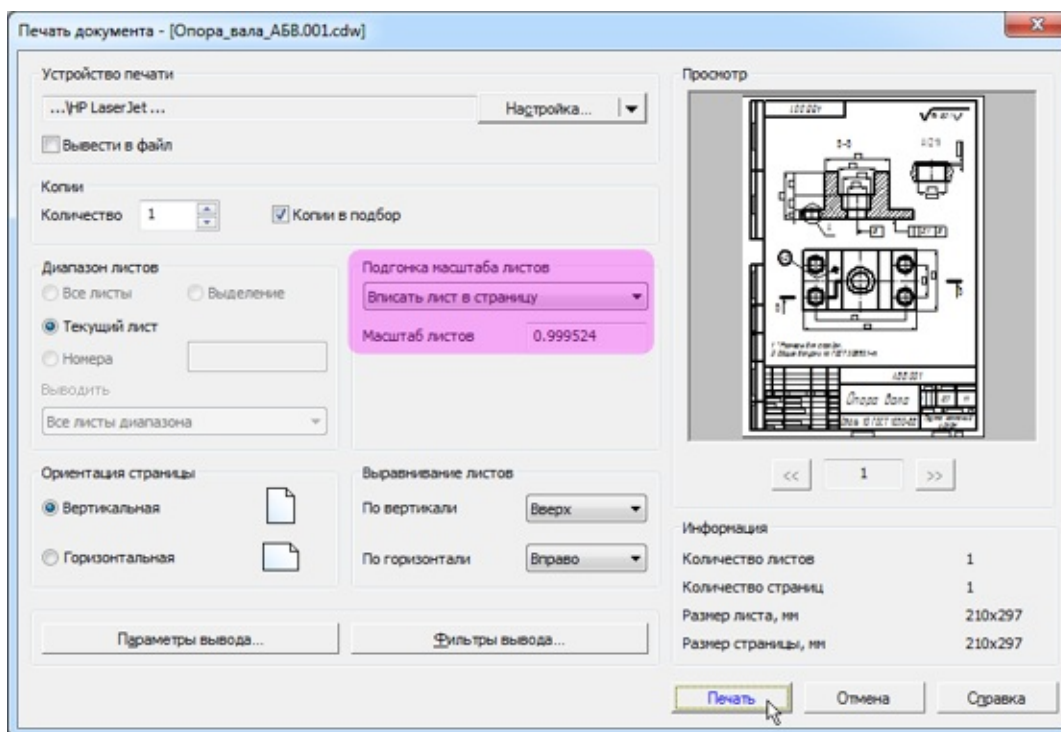
Печать однолистового документа

Напечатаем документ, используя прием однолистной печати.

- Нажмите кнопку **Печать...** на панели **Системная**.

На экране откроется диалог **Печать документа**. Система автоматически подберет масштаб печати таким образом, чтобы лист был распечатан целиком.

- Убедитесь в том, что в списке **Подгонка масштаба листов** выбран вариант **Вписать лист в страницу**.

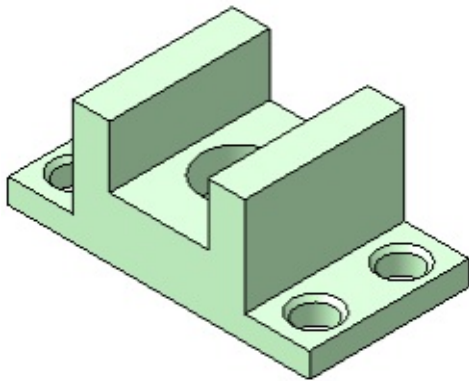


- Нажмите кнопку **Печать** диалога.
- Закройте окно чертежа **X**.



Построение произвольных видов на основе модели. Разрез-сечение

В этой части урока показаны приемы создания чертежных видов и оформления чертежей по модели.

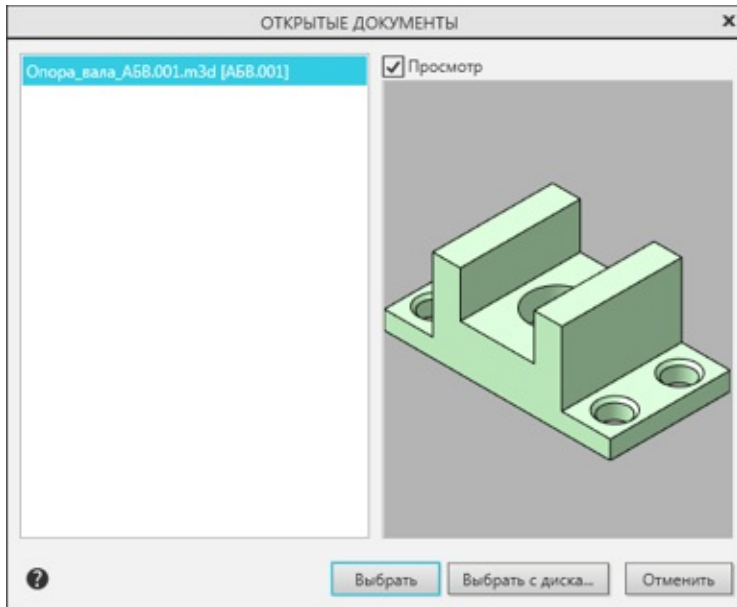


Файл модели **Опора_вала.m3d**, необходимый для создания чертежа, а также файл чертежа **Опора_вала_по_модели_результат.cdw** с результатом построения находятся в папке **\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\2 Опора вала**.

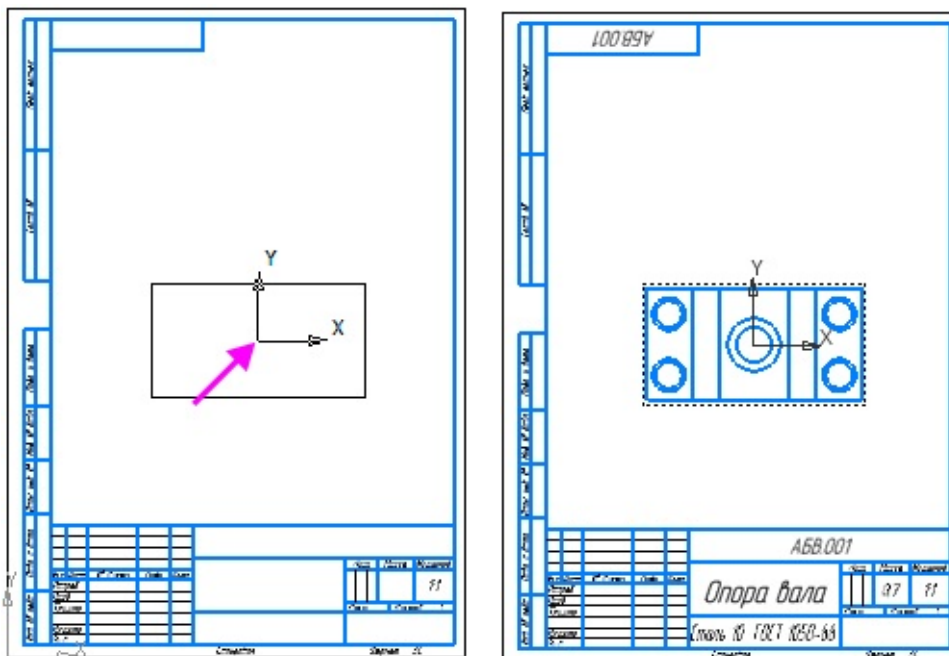
- Откройте файл модели **Опора_вала.m3d**.
- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения. Задайте чертежу имя.
- Нажмите кнопку **Вид с модели...**

на панели **Виды**.

- Выберите документ.



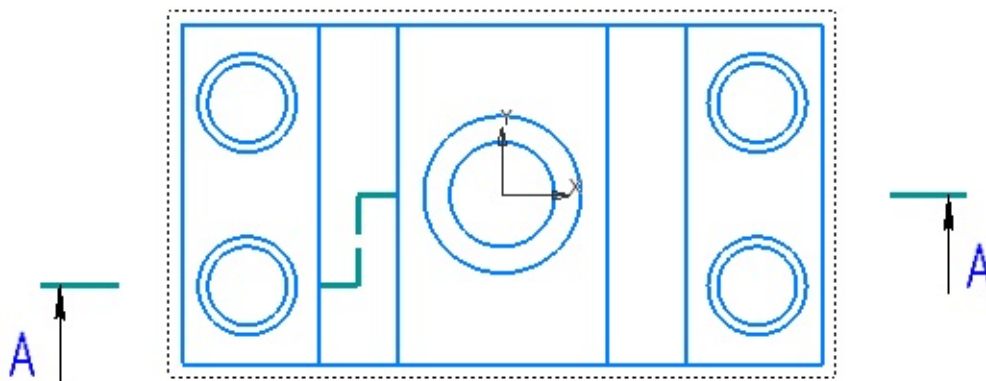
- Выберите на Панели параметров в списке **Ориентация модели** вариант **Сверху**.
- Укажите курсором положение вида на чертеже.



- Просмотрите основную надпись. Значения в ячейках **Материал** и **Масса** получены из свойств, заданных в документе-модели.

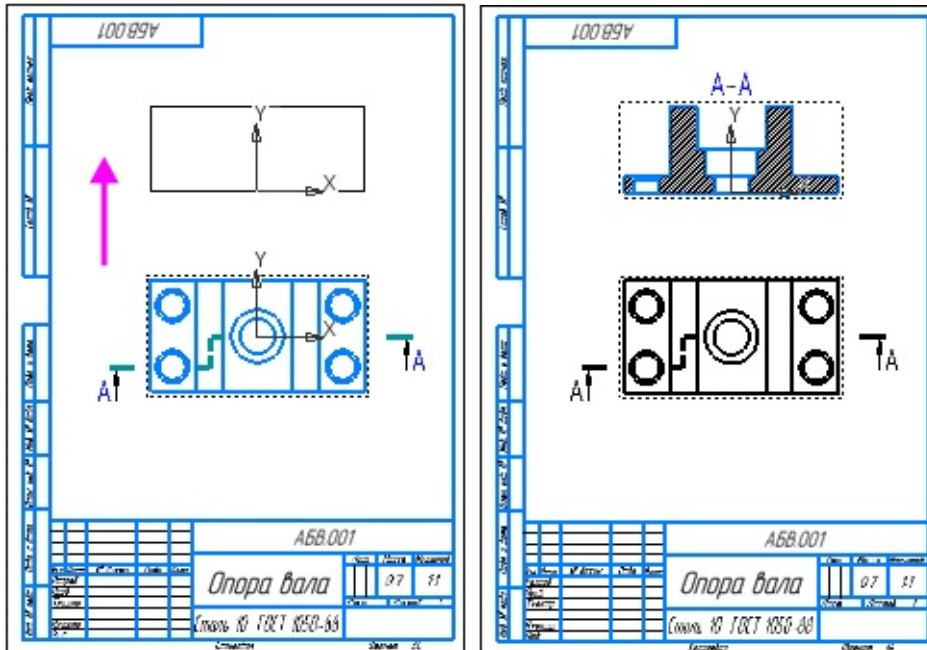
- Постройте линию разреза командой **Линия сложного разреза/**

сечения , применяя те же приемы, что и для построения чертежа опоры вручную. Для расположения линии разреза используйте привязки.



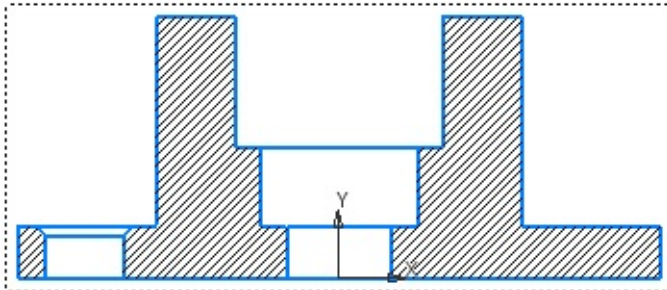
Автоматически будет создан новый вид с изображением разреза.

- Щелчком мыши укажите положение вида на чертеже.

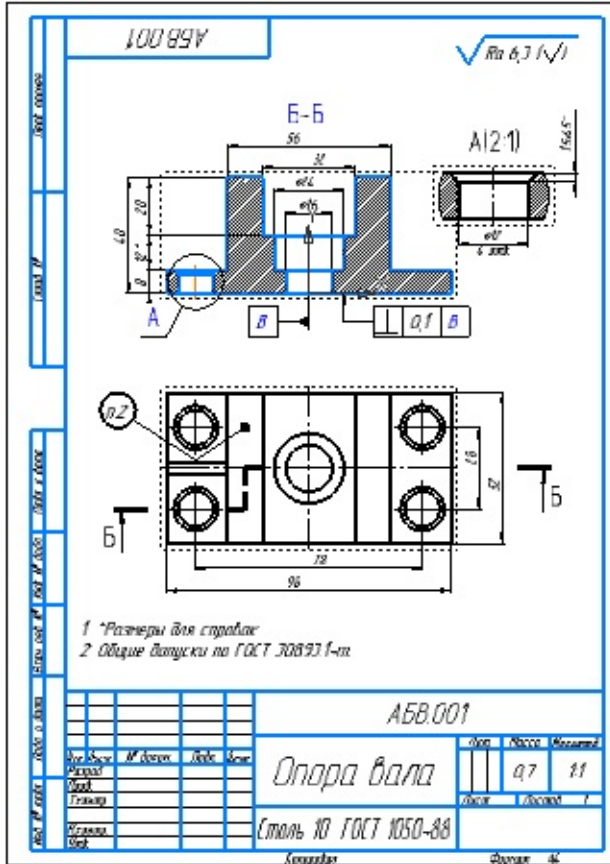


Области сечений штрихуются автоматически.

A-A



- Проставьте размеры и обозначения. Постройте выносной элемент. Создайте и разместите технические требования, заполните основную надпись.



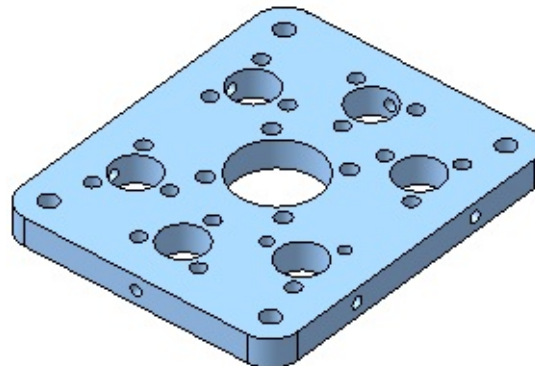
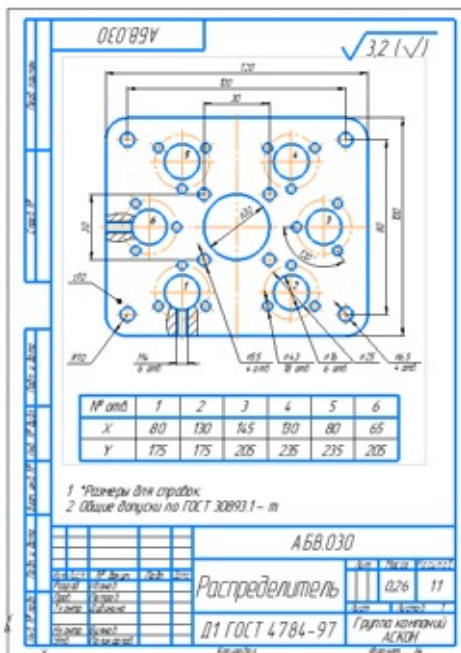
- Сохраните документ

Урок окончен



Урок 3. Макроэлементы, фрагменты, тексты. Изделие Распределитель

В этом уроке на примере детали *Распределитель* показана работа с макроэлементами, таблицей и текстом на чертеже. Приведен пример создания чертежа по 3D-модели распределителя.



Новое в этом уроке:

Скругление

Многоугольник

Создание макроэлемента

Редактирование макроэлемента

Копирование указанием

Поворот

Сплайн по точкам

Ввод текста на чертеже

Ввод таблицы

Команда Координаты точки

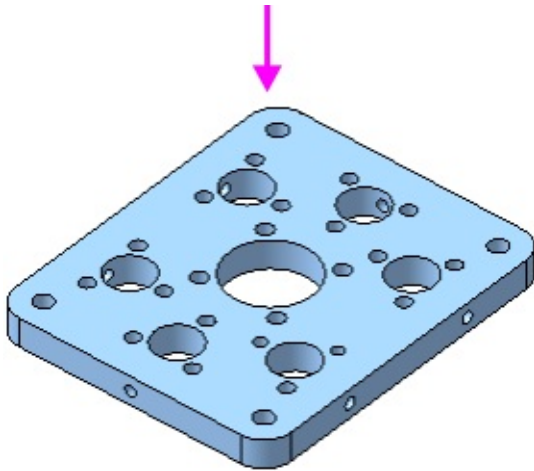
Местный разрез



Построение геометрии

Файл чертежа **Распределитель_АБВ.030_результат.cdw** с результатом построения находится в папке **C:\Program Files ...\Ascon\Kompas-3D\[версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\3 Распределитель**.

Начертим главный вид детали **Распределитель**.

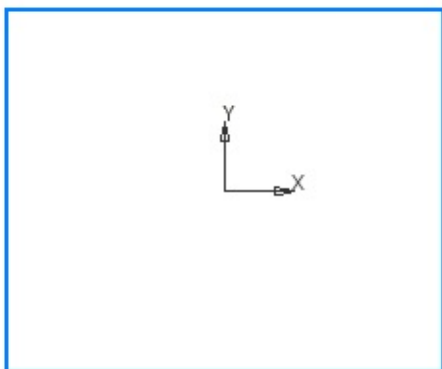


- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения. Задайте чертежу имя **Распределитель_АБВ.030.cdw**.
- Вставьте вид, разместив его приблизительно в центре чертежа.

Построим прямоугольник с координатами вершин **(-60; -50)**, **(-60; 50)**, **(60; 50)**, **(60; -50)** следующим способом.

- Включите режим ортогонального черчения , если он выключен.

- Вызовите команду **Автолиния** на панели **Геометрия**. На Панели параметров в поле **Начальная точка** введите координату X **-60**, затем нажмите клавишу <Tab> и введите **-50**, затем дважды нажмите клавишу <Tab> и введите **50**, нажмите клавишу <Enter> — первый отрезок будет построен.
- Далее для второго отрезка в поле **Конечная точка** введите координату X **60** и нажмите клавишу <Enter> — второй отрезок будет построен.
- Укажите остальные вершины вводом координат конечных точек отрезков или мышью при помощи привязки **Выравнивание**.



✎ Вы можете построить прямоугольник при помощи команды **Прямоугольник по центру и вершине**

на панели **Геометрия**
(группа **Прямоугольник**), введя ширину **120** и высоту **100**. В

этом случае создается объект **прямоугольник**. Чтобы выполнить скругления или другие действия, после создания необходимо преобразовать его в отрезки при помощи команды **Разрушить**, вызванной из контекстного меню прямоугольника.

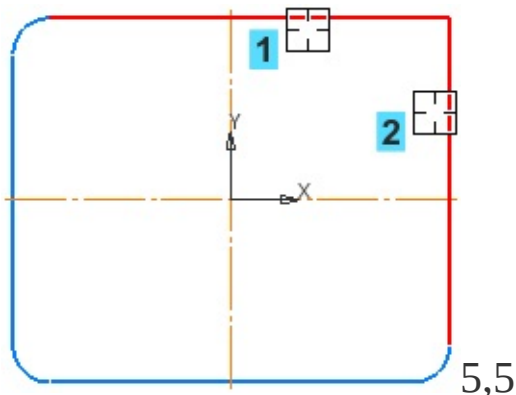
- Постройте осевые линии, проходящие через середины сторон прямоугольника, при помощи команды **Автоосевая**

на панели **Обозначения**.

- Постройте скругления в углах прямоугольника радиусом **10**. Для этого

нажмите кнопку **Скругление** на панели **Геометрия**. Убедитесь, что в поле **Радиус** задана величина **10**.

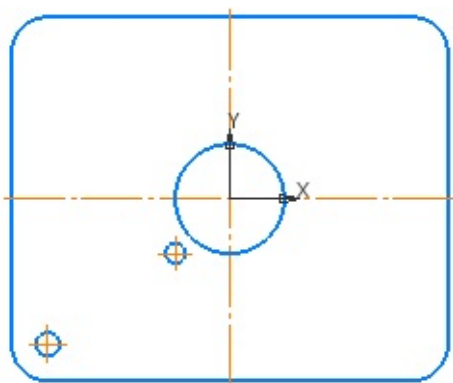
Указывайте курсором смежные стороны прямоугольника попарно.



- Постройте окружность в центре прямоугольника диаметром **30** при

помощи команды **Окружность**
на панели **Геометрия**.

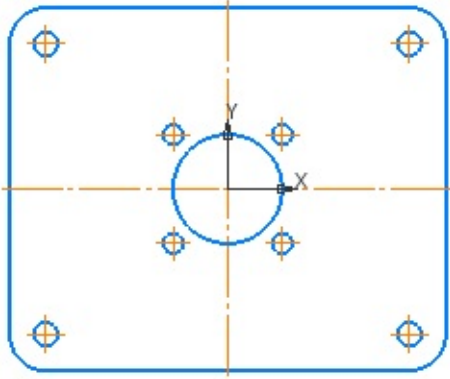
- Постройте две окружности диаметром **5,5** и координатами центра (**-15; -15**) и диаметром **6,5** и координатами центра (**-50; -40**).
- Проставьте к окружностям оси.



- Отрадите малые окружности и их обозначения центров симметрично горизонтальной оси, а затем вертикальной оси при помощи команды

Зеркально отразить
панели **Правка**.

на




- В точке $(-25, -30)$ постройте две концентрические окружности диаметрами **16** стилем линии **Основная** и **25** стилем линии **Осевая**. Стилль линии вы можете сменить после построения. Выйдите из команды. Выделите окружность диаметром **25** и на Панели параметров в списке **Стилль** выберите для нее другой стилль линии.
- Проставьте оси к большой окружности.

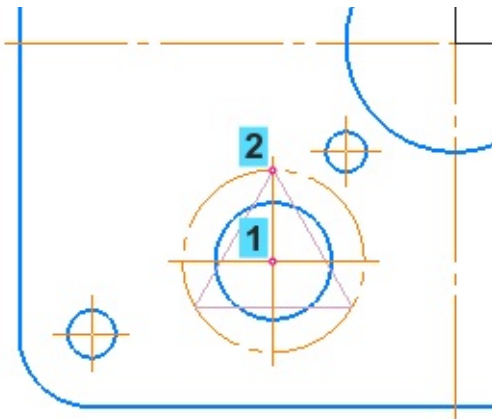
Построим вспомогательный треугольник, вписанный в большую окружность.

- Нажмите кнопку **Многоугольник**


на панели **Геометрия** (группа

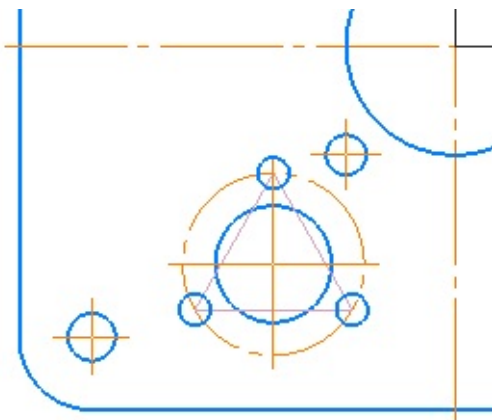
Прямоугольник).

- Задайте **Количество вершин** — **3**.
- Выберите **Способ построения** — **По описанной окружности**  на Панели параметров.
- Выберите стилль линии — **Вспомогательная**.
- Укажите центр (точку 1) и точку на окружности (точку 2), так чтобы угол поворота треугольника принял значение **90**.



В вершинах треугольника построим одинаковые окружности.


- Задайте значение **4,3** в поле **Диаметр** и нажмите кнопку **Запомнить состояние**  на Панели параметров.
- Выберите стиль линии **Основная**.
- Укажите вершины треугольника.

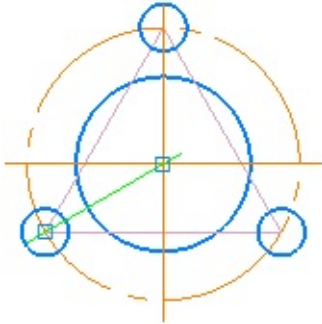


Построим недостающие радиальные оси малых окружностей при помощи команды **Автоосевая**

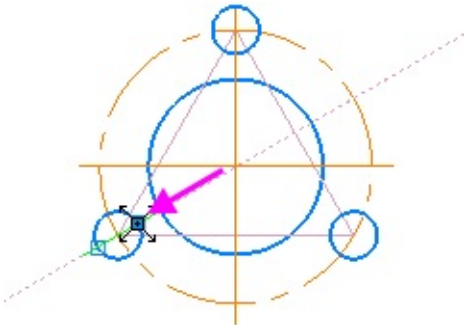
на панели **Обозначения**

следующим способом.

- Выключите режим ортогонального черчения , если он был включен.
- Постройте осевую между центрами большой и малой окружностей.
- Завершите работу команды **Автоосевая** и выделите построенную линию.

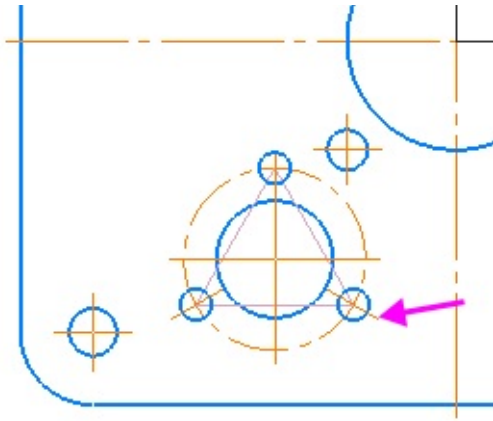


- Сохраняя угол наклона (значение его отображается на курсоре), «перетащите» характерные точки осевой, расположив их на диаметре малой окружности.



При перемещении характерной точки на экране появляется фантом линии, по которой можно выровнять положение осевой к центру окружности.

- Таким же способом постройте для другой окружности осевую, симметричную созданной.



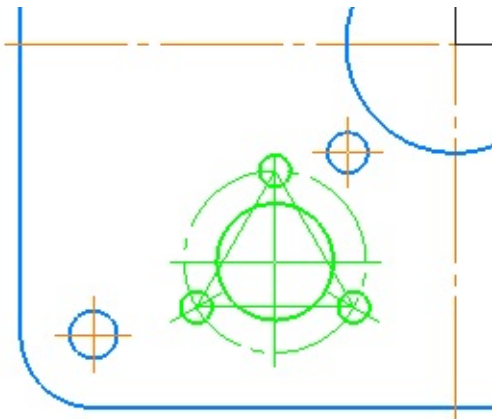
Создание макроэлемента и работа с ним

Создание макроэлемента

[^ Наверх](#)

Объединим окружности, оси и вспомогательный треугольник в макроэлемент.

- Выделите объекты, которые должны войти в макроэлемент.
- Вызовите команду **Создать макроэлемент** из контекстного меню выделенной линии.



- Создайте и погасите в чертеже слой **Скрытые**.

Зададим характерную точку — точку перемещения и центр поворота макроэлемента.

- Войдите в режим редактирования макроэлемента двойным щелчком мыши по нему.



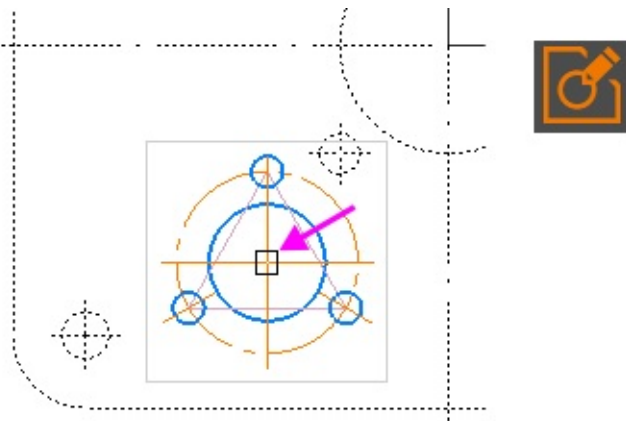
В режиме редактирования макроэлемента можно добавлять или удалять входящие в него объекты, редактировать их, а также выполнять другие действия.

- Нажмите кнопку **Задать характерную точку**

на панели **Вставки и**

макроэлементы.

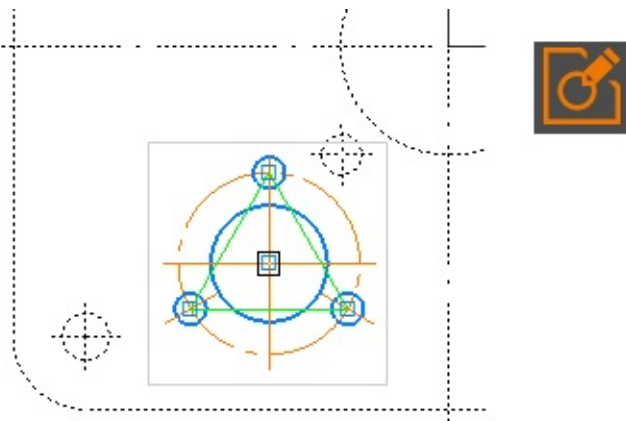
- Укажите центр окружности.




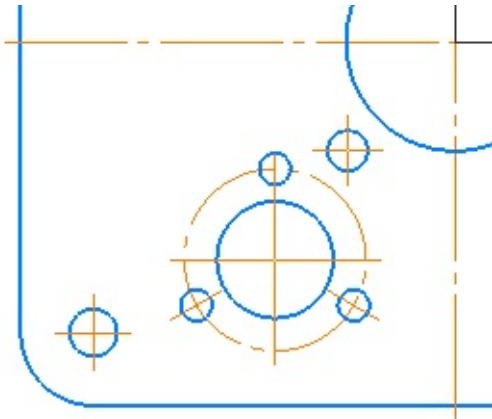
- Нажмите кнопку **Завершить** .

Перенесем вспомогательный треугольник на этот слой **Скрытые**.

- Выделите треугольник.

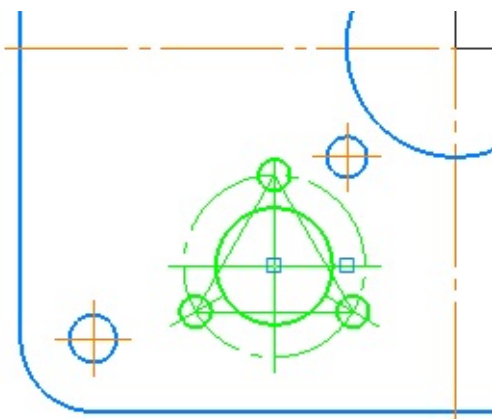


- Вызовите команду **Перенести на слой...** из контекстного меню треугольника. Выберите слой **Скрытые** в диалоге выбора слоя.
- Выйдите из режима редактирования нажатием клавиши **<Esc>** или кнопки **Редактировать макроэлемент**  в окне чертежа. Подтвердите запрос системы о создании многослойного макроэлемента.



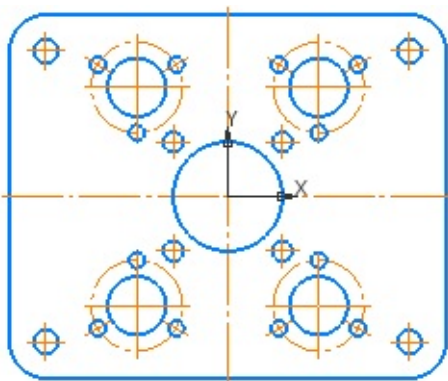
- Чтобы убедиться в том, что заданы характерные точки, щелчком мыши выделите макроэлемент.

Точки перемещения и поворота появились у макроэлемента. Вы можете выполнять его привязку к объектам при редактировании размещения в чертеже.



- Постройте симметричные макроэлементы относительно горизонтальной оси, а затем вертикальной оси прямоугольника

командой **Зеркально отразить**

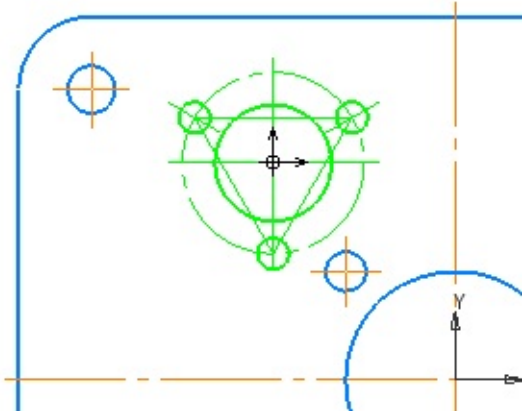



Копирование макроэлемента

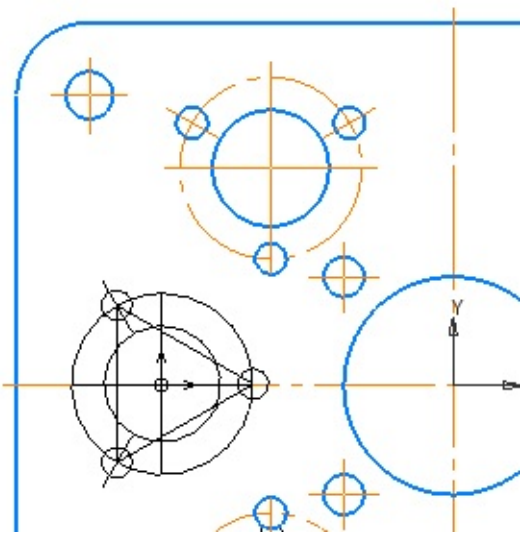
[^ Наверх](#)

Скопируем макроэлемент и разместим его на чертеже с поворотом. Это можно сделать несколькими способами. Рассмотрим один из них.

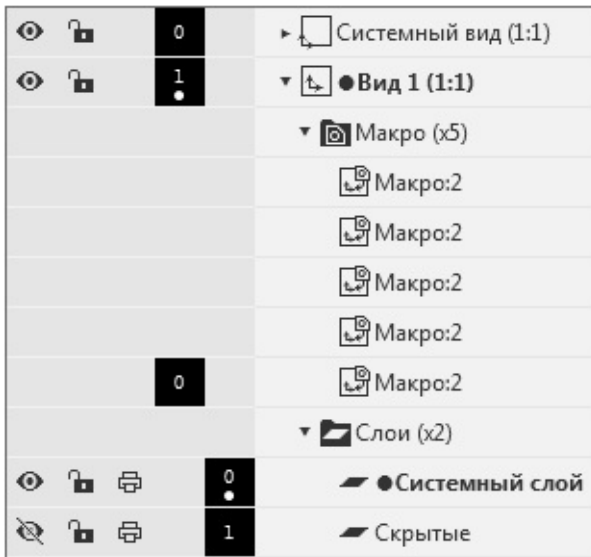
- Выделите любой из построенных макроэлементов.
- Вызовите команду **Копировать** из его контекстного меню или нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl>+<Insert>**.
- Укажите курсором положение базовой точки, например, в центре окружности макроэлемента.



- Вызовите команду **Вставить** из контекстного меню чертежа или нажмите комбинацию клавиш **<Shift>+<Insert>**. Задайте угол поворота **90**. Убедитесь, что фантом макроэлемента на курсоре повернулся в нужном направлении.
- Нажмите кнопку **На слой-источники**  в группе **Размещение** на Панели параметров.
- Укажите мышью любое место вставки, например, с привязкой к оси **Точка на кривой**.

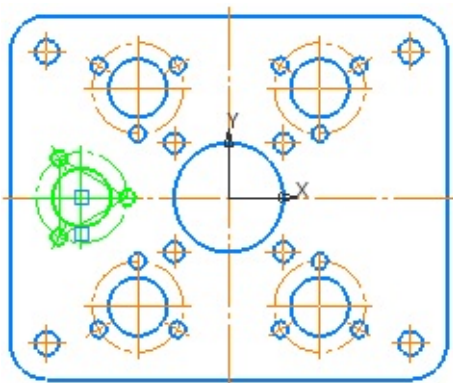


- Активизируйте Дерево чертежа. Убедитесь в том, что объекты **Макро 1** появились в составе вида.



В нашем примере мы можем также вставить или зеркально отразить еще один макроэлемент. Но в качестве упражнения удалим вставленный.

- Выделите макроэлемент щелчком мыши в окне или Дереве чертежа. Нажмите клавишу **<Delete>**.



Перейдем к следующему упражнению, в котором рассмотрим другой способ создания объекта — вставка фрагмента.



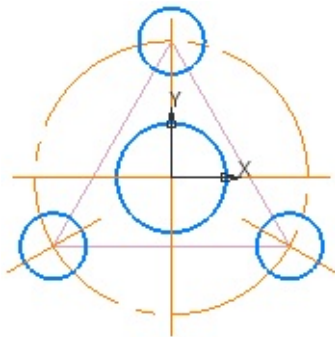
Создание и вставка фрагмента

Создадим во фрагменте изображение отверстий — таких же, как в предыдущем упражнении.


- Создайте новый документ-фрагмент при помощи команды **Создать**

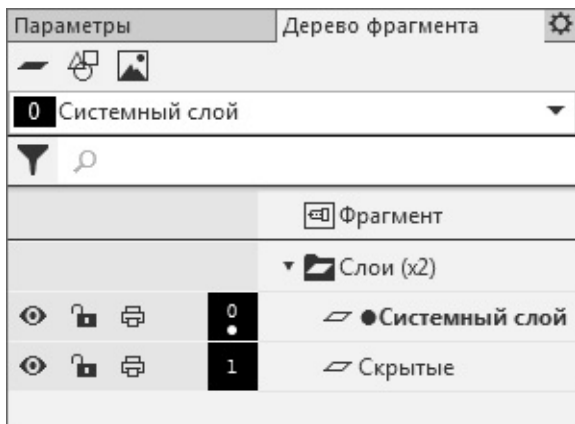
на панели **Системная**. В диалоге **Новый документ** укажите тип документа **Фрагмент**.

- Сохраните его под именем **Отверстия.frw**.
- Постройте изображение отверстий диаметрами **10** и **25**. Центры окружностей укажите в начале координат. Стилль линии большой окружности — **Осевая**.
- Постройте треугольник стилем линии **Вспомогательная**.
- Постройте три окружности диаметром **6** с центрами в вершинах треугольника. Постройте автоосевые.




- Активизируйте Дерево фрагмента. Создайте слой **Скрытые** .

Перенесите на него вспомогательный треугольник. Оставьте слой **ВИДИМЫМ** .



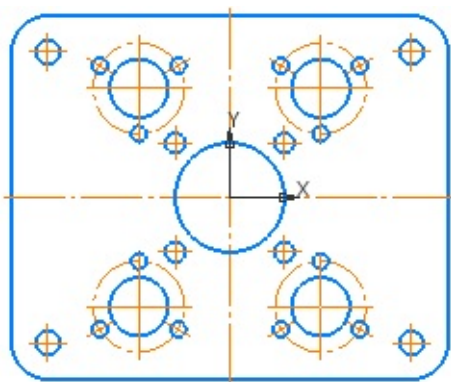
- Сохраните фрагмент

 Во фрагменте к отверстиям можно сразу проставить размеры. Для наглядности в нашем примере они будут созданы в чертеже.

Вставка фрагмента

[^ Наверх](#)



- Откройте окно чертежа.

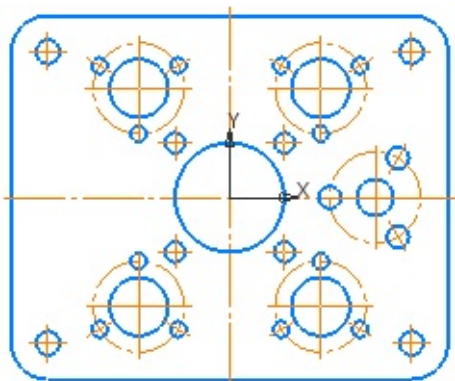


- На Панели дерева чертежа нажмите кнопку **Вставка фрагмента** 


- Откройте файл **Отверстия.frw** в диалоге открытия файлов.

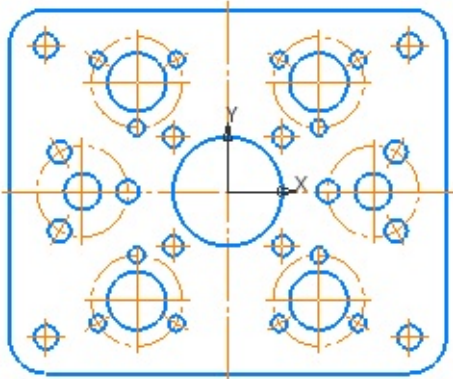
В качестве упражнения вставим два фрагмента разными способами **Внедрением** и **Ссылкой**.

- Нажмите кнопку **Внедрением**  в группе **Способ вставки** на Панели параметров.
- Введите угол поворота **90**.
- Убедитесь, что кнопка **На слой-источники**  в группе **Размещение** нажата.
- Укажите положение фрагмента в чертеже, задав координаты базовой точки (**40; 0**).





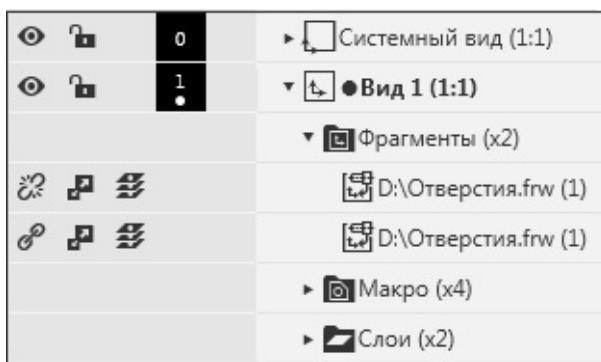
Обратите внимание на то, что после вставки вспомогательные линии попали на одноименный слой **Скрытые**. Этот слой погашен в чертеже, поэтому вспомогательные линии здесь не отображаются.

- Нажмите кнопку **Ссылкой**  в группе **Способ вставки**.
- Введите угол поворота **270**.
- Задайте координаты базовой точки (**-40; 0**).



- На Панели Древа чертежа раскройте раздел **Фрагменты**.

В Древе появились фрагменты и рядом с ними значки, обозначающие условия вставки **Внедрением**  и **Ссылкой** .



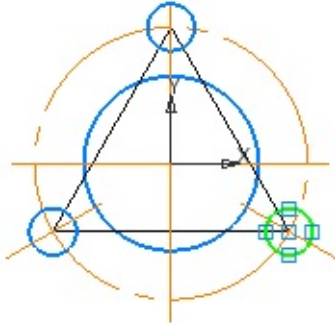
Способ вставки не влияет на внешний вид изображения, а влияет только на способы его редактирования.

Редактирование вставки фрагмента

[^ Наверх](#)

Отредактируем изображение во фрагменте.

- Активизируйте окно файла-источника вставки — фрагмента **Отверстия.frw**.
- Измените диаметры окружностей, выделяя их поочередно. Задайте диаметры **16** и **4.3** для большой и малых окружностей вводом значений на Панели параметров.



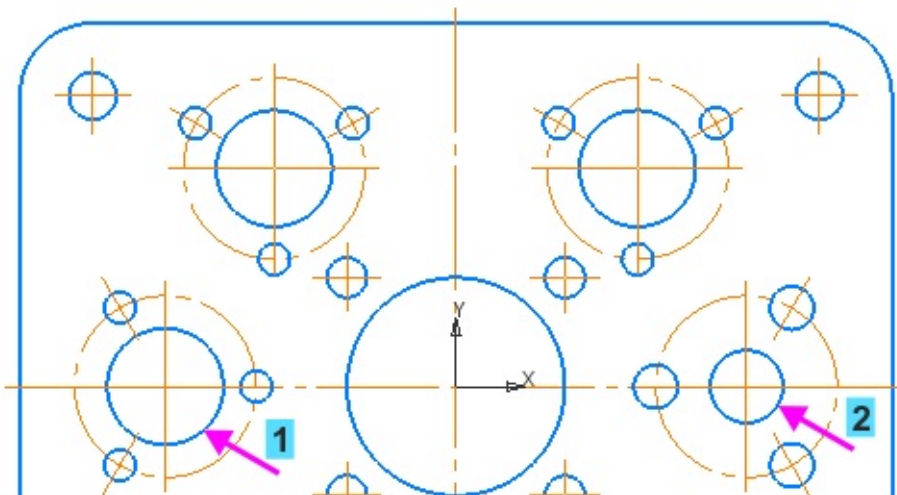
- Сохраните фрагмент

Убедимся в том, что изменения из него передались в чертеж.



- Активизируйте окно чертежа **Распределитель.cdw**.

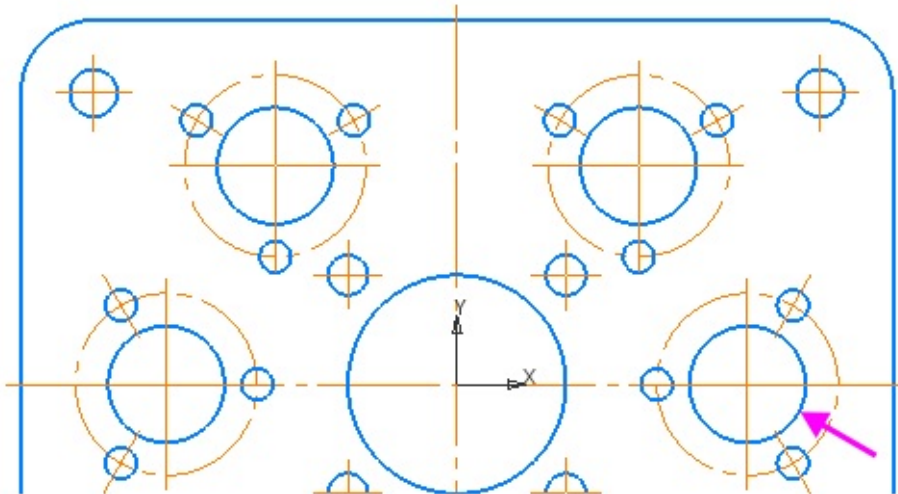
Фрагмент, показанный на рисунке стрелкой 1 вставлен ссылкой на файл **Отверстия.frw**, поэтому изображение изменилось.

Фрагмент, показанный на рисунке стрелкой 2, внедрен в чертеж — изображение осталось прежним.





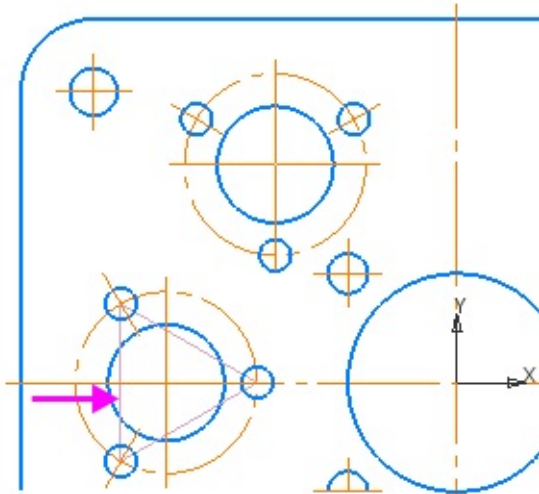
Сменим способ вставки второго фрагмента, установив связь ссылкой.

- В Дереве чертежа щелкните мышью по значку **Вставка внедрением**  — способ сменится на **Вставку ссылкой**  и изображение перестроится.



Таким же свойством — менять условие вставки — обладают значки Деревя **Масштабирование включено/выключено** и **На слой-источники/На текущий слой**.

- Щелкните мышью по значку **На слой-источники**  — он сменится на значок **На текущий слой** . Вспомогательные линии со слоя **Скрытые** перейдут на текущий слой.




- Отмените последнее действие — перенос линий на текущий слой.

Нажмите кнопку **Отменить** на панели **Системная** или комбинацию клавиш **<Ctrl> + <Z>**.

После того как все действия по редактированию вставок фрагментов завершены, разрушим их связь с фрагментом-источником.

- Задайте в Дереве чертежа **Вставка внедрением**  для фрагментов.

 Во фрагменте к отверстиям можно сразу проставить размеры. Для наглядности в нашем примере они будут созданы в чертеже.



Местный разрез. Линия-выноска


Построение местного разреза

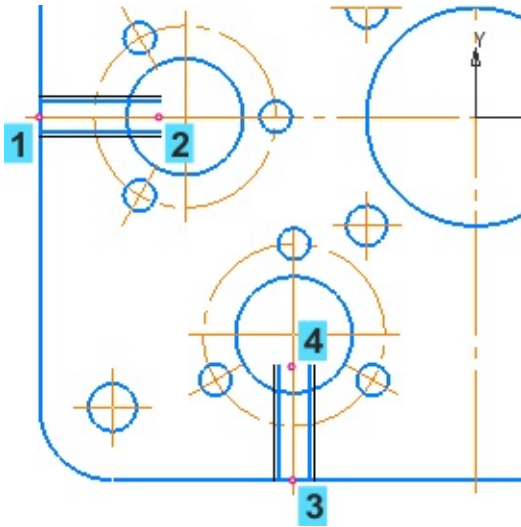
[Наверх](#)

Построим два простых отверстия со стандартной резьбой.

- Вызовите команду **Отверстие простое**  на панели **Отверстия и резьбы** приложения **Сервисные инструменты** (см. Урок 2).
- Выберите резьбу из справочника. Для этого на Панели параметров установите переключатель **Резьба** в положение **I**.
- Нажмите кнопку **Справочник**  в группе **Стандарт**. Выберите из списка вариант **Метрическая резьба с крупным шагом....**
Укажите строку с параметрами для **Номинального диаметра**— **5**.

СТАНДАРТНАЯ РЕЗЬБА					
Стандарт: Метрическая резьба с крупным шагом ГОСТ 8724-2002					
Номинальный диаметр, D (мм)	Шаг, P (мм)	Внутренний диаметр, D1 (мм)	Ряд	Обозначение	
3.5	0.6	2.85	2	M3.5	
4	0.7	3.242	1	M4	
4.5	0.75	3.688	2	M4.5	
5	0.8	4.134	1	M5	
6	1	4.917	1	M6	
7	1	5.917	2	M7	
33	3.5	29.211	2	M33	
36	4	31.67	1	M36	

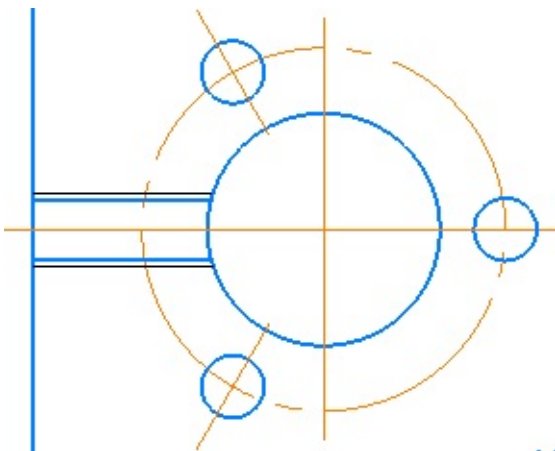
- В группе **Дно/Выход** задайте форму дна или обработку выходной части — **Сквозное, выход без обработки** .
- Укажите мышью точки 1 и 2, 3 и 4 используя привязки. Если выравнивание точки 3 по центру окружности вызывает трудности, так как окружность входит в состав макроэлемента, точку 3 можно задать вводом координат базовой точки (**-25, -50**) на Панели параметров.



- Отсеките участки прямых, выходящие за окружности, при помощи

команды **Усечь кривую**
панели **Правка**.


на



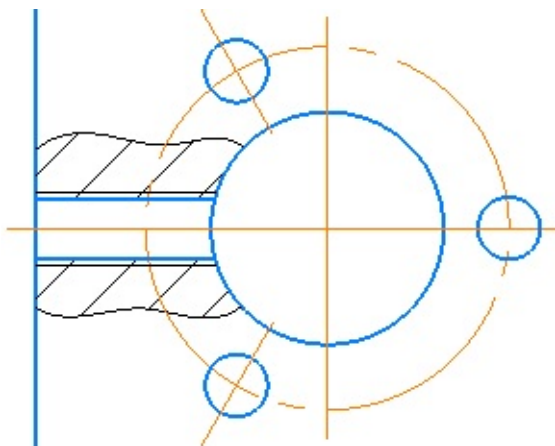
Построим местный разрез отверстия, создав для этого линию обрыва.

- Нажмите кнопку **Сплайн по точкам**

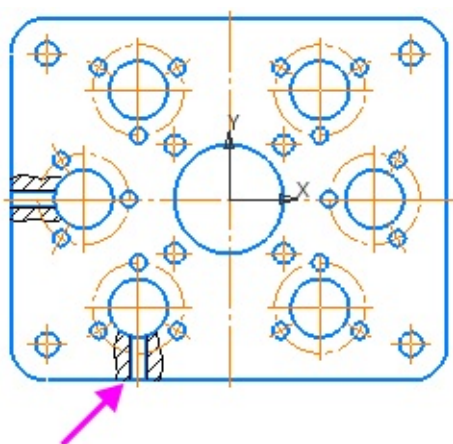
на панели **Геометрия**.

- Укажите мышью несколько вершин сплайна: первую вершину — на вертикальной прямой, а последнюю — на окружности при помощи привязки **Точка на кривой**.
- Задайте стиль линии — **Для линии обрыва**.
- Если вам требуется добавить характерные точки или отредактировать их положение, включите режим редактирования на Панели параметров. Чтобы добавить точку, щелкните мышью на фантоме линии между уже созданными. «Перетащите» точки, создавая форму линии обрыва.
- Нажмите кнопку **Создать объект** .
- Постройте вторую линию.
- Выполните штриховку областей, ограниченных линией обрыва, при

помощи команды **Штриховка**
на панели **Геометрия**.



- Постройте еще один разрез.



Создание линии-выноски

[^ Наверх](#)

Построим линию-выноску и проставим обозначение толщины детали.

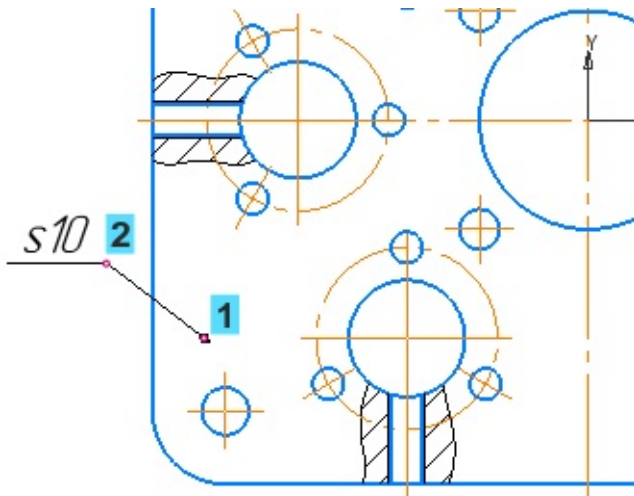
- Нажмите кнопку **Линия-выноска**

на панели **Обозначения**.

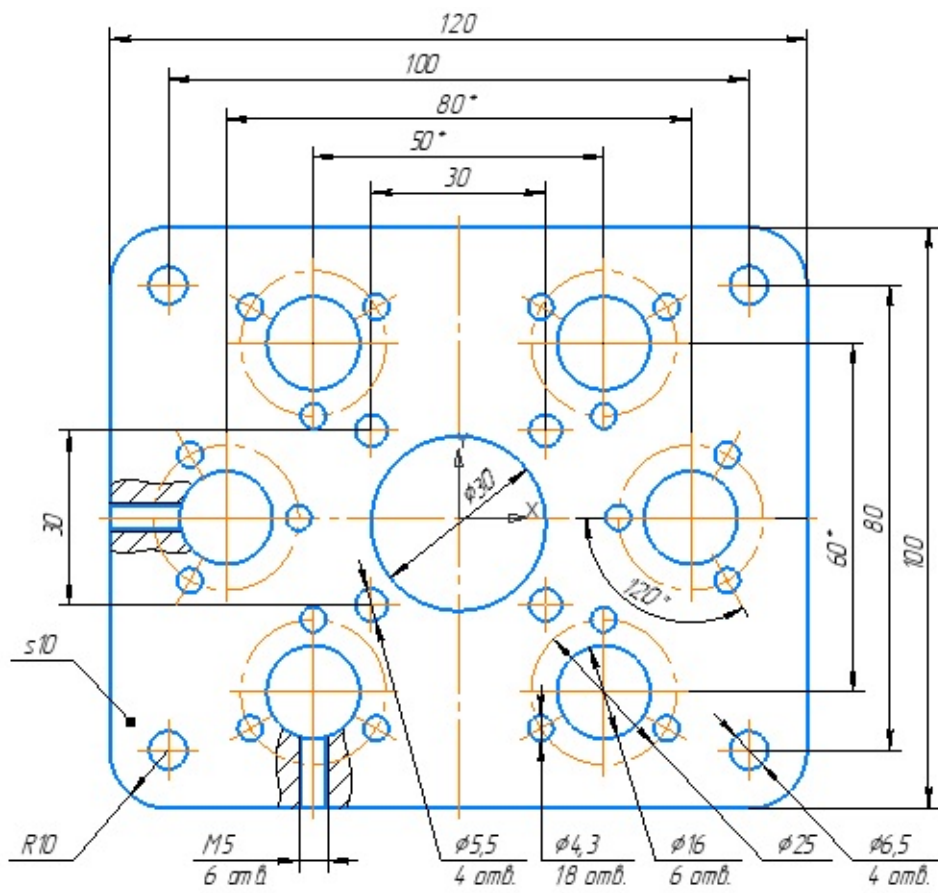
- Укажите на виде точку 1, на которую указывает линия-выноска.

Укажите точку начала полки (точку 2).

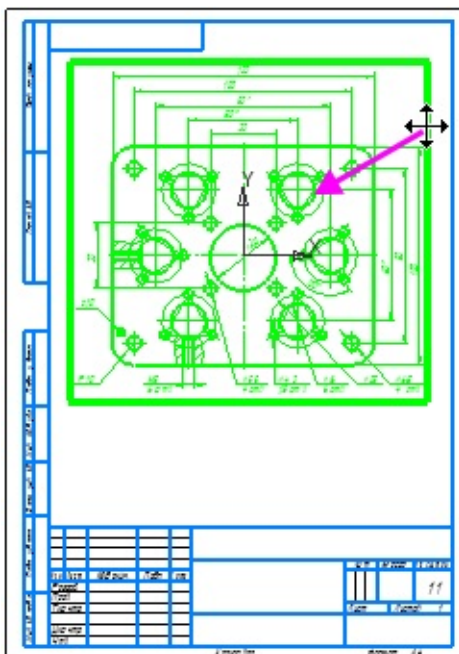
- Введите с клавиатуры текст **s10**. Не нажимая клавиши <Enter>, завершите ввод текста нажатием кнопки **Создать объект** ✓.
- Выберите из списка **Стрелка** тип стрелки **Вспомогательная точка** на Панели параметров.
- Нажмите кнопку **Создать объект** ✓.



- Проставьте размеры.



- Сместите вид относительно рамок чертежа, если требуется.




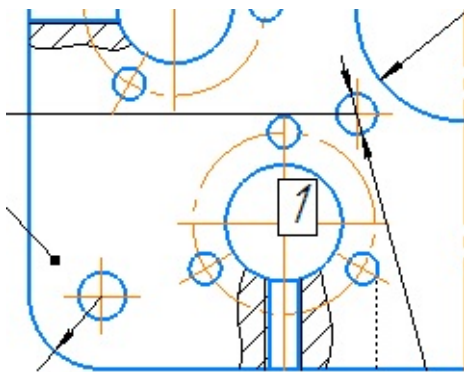


Текст и таблица на чертеже

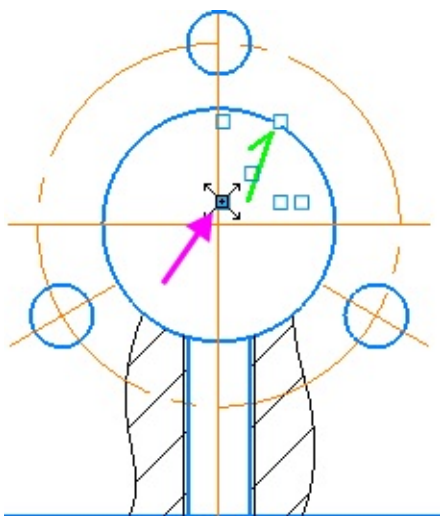
Разместим на чертеже таблицу, в которой будут приведены координаты отверстий.

Вначале пронумеруем отверстия, введя текст.

- Нажмите кнопку **Надпись** на панели **Обозначения**.
- Укажите точку размещения текста — это может быть любая точка на чертеже.
- Введите цифру 1 с клавиатуры. Нажмите кнопку **Создать объект** 



Вы можете «перетащить» текст за характерную точку после его создания. Для временной отмены привязок используйте клавишу **<Alt>**.



- Введите номера 2–6 для остальных отверстий.

Измерим координаты отверстий.

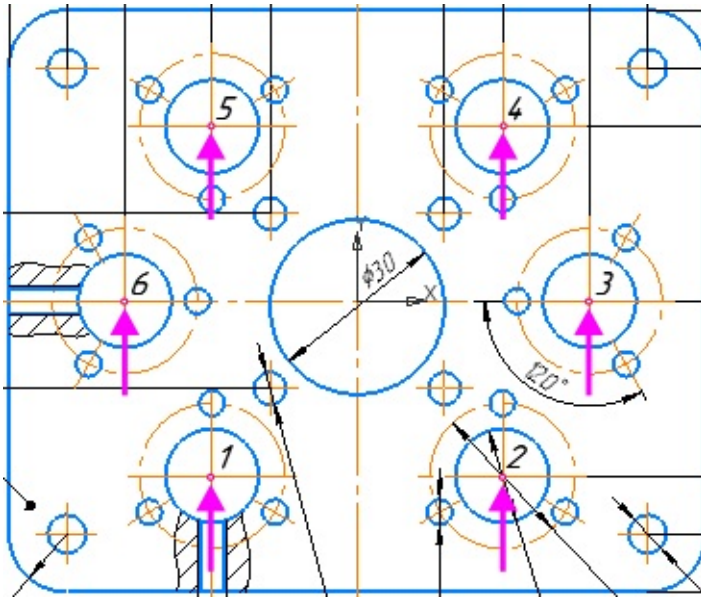
- Нажмите кнопку **Координаты точки**

на панели **Диагностика**.

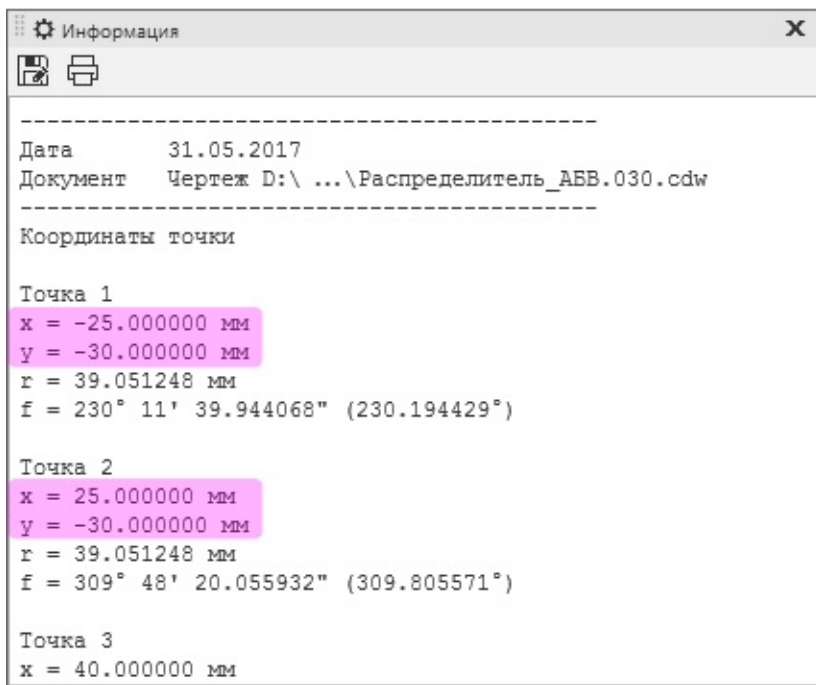
- Укажите мышью точки 1–6 на чертеже, используя привязку **Ближайшая точка**.



Если указанию точек мешает окно **Информация**, переместите его за заголовок.



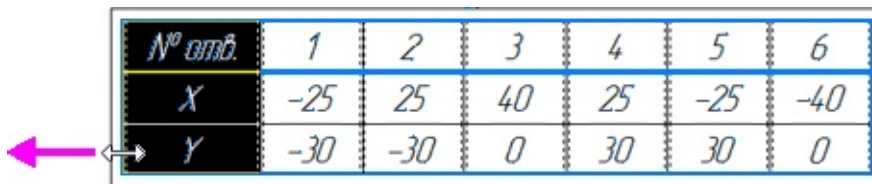
Их координаты появятся в окне **Информация**.




- Вызовите команду **Файл — Сохранить** в окне **Информация**. В диалоге сохранения файлов введите имя текстового документа **Координаты.txt**, в котором будут сохранены результаты измерений.
- Закройте окно **Информация** **✕**.

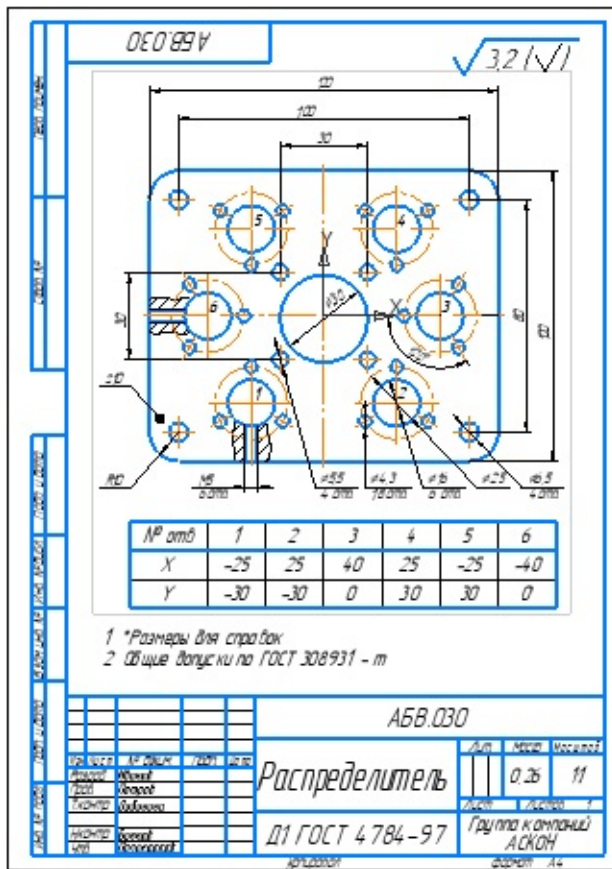
Создадим и заполним таблицу.

- Нажмите кнопку **Таблица** на панели **Обозначения**.
- Укажите точку привязки таблицы — это может быть любая точка на чертеже.
- В диалоге параметров таблицы задайте параметры: **Число столбцов** — **7**, **Число строк** — **3**, **Ширина ячейки** — **20**. Нажмите кнопку **Создать**.
- Введите в таблицу наименования столбцов и строк. Для перехода к следующей ячейке используйте клавишу **<Tab>**.
- Откройте файл **Координаты.txt**. Скопируйте вручную координаты точек из документа в таблицу.
- Увеличьте ширину первого столбца. Выделите столбец и мышью «перетащите» границу на нужное расстояние.



№ отб.	1	2	3	4	5	6
X	-25	25	40	25	-25	-40
Y	-30	-30	0	30	30	0

- Завершите создание таблицы — нажмите кнопку **Создать объект** .
- «Перетащите» таблицу за характерную точку в нужное место.
- Завершите оформление чертежа: удалите справочные размеры на виде; введите и разместите технические требования; введите и разместите знак неуказанной шероховатости; заполните основную надпись.

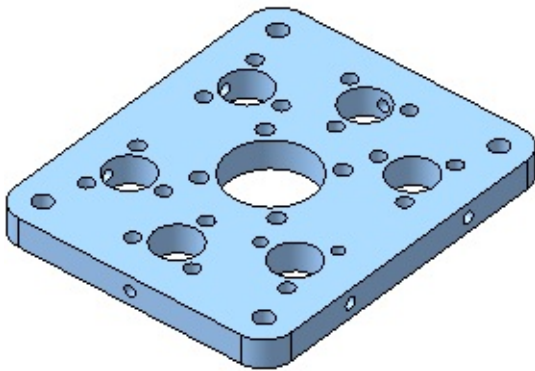


- Сохраните чертеж



Построение видов на основе модели. Местный разрез

В этой части урока показаны приемы создания проекционного вида по модели **Распределитель**.



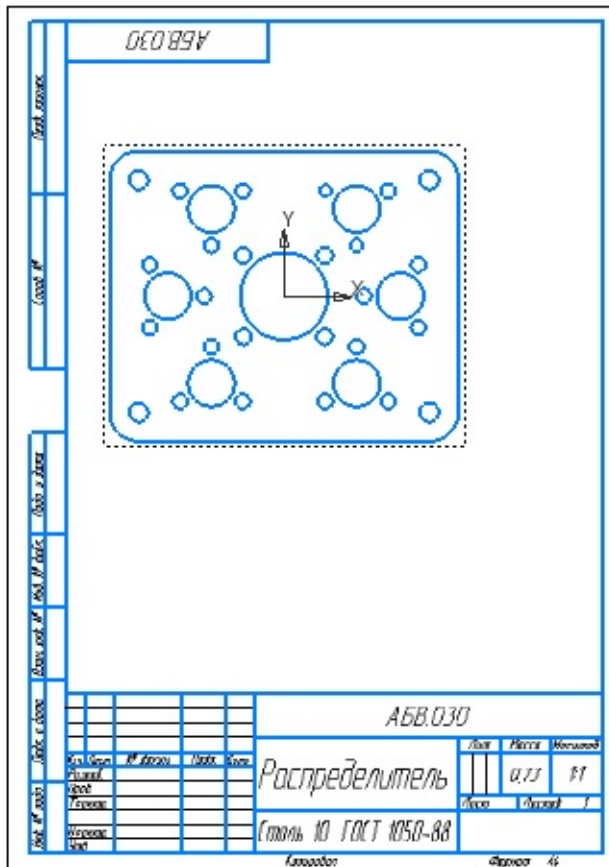
Файл модели **Распределитель.m3d**, необходимый для создания чертежа, а также файл чертежа **Распределитель_по модели_результат.cdw** с результатом построения находятся в папке **\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\Распределитель**.

- Откройте файл модели **Распределитель.m3d**.
- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения. Задайте чертежу имя.
- Вызовите команду **Вид с модели...**

на панели **Виды**.

- Выберите на Панели параметров в списке **Ориентация модели** вариант **Сверху**.

- Укажите курсором положение вида на чертеже.



Построим на основе вида сверху проекционный вид слева.

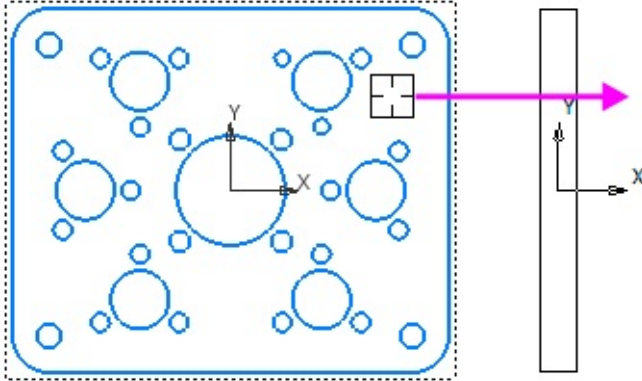


Вид слева будет нужен для того, чтобы при построении местного разреза указать на виде положение секущей плоскости.

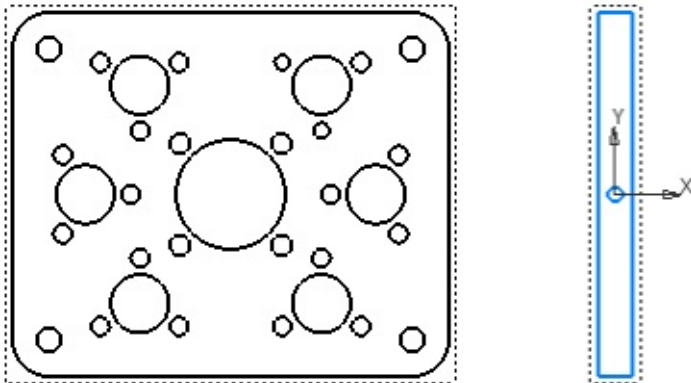
- Нажмите кнопку **Проекционный вид**

на панели **Виды**.

- Укажите мышью вид сверху и переместите курсор вправо — в направлении вида слева. Укажите положение вида щелчком мыши.



Вид слева создается автоматически. Он становится текущим.



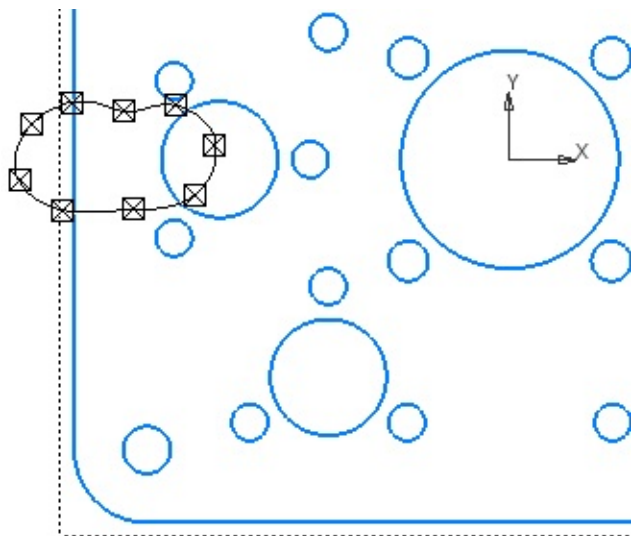
Создадим местный разрез на виде сверху.

- Сделайте вид сверху текущим. Начертите замкнутый контур, ограничивающий разрез, при помощи команды **Сплайн по**

точкам

панели **Геометрия**.

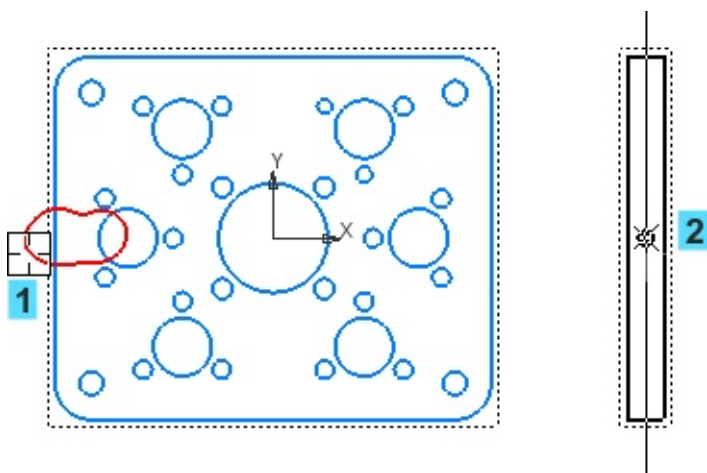
Чтобы сплайн был замкнутым, при выполнении команды включите опцию **Замкнуть кривую** на Панели параметров.



- Нажмите кнопку **Местный разрез**

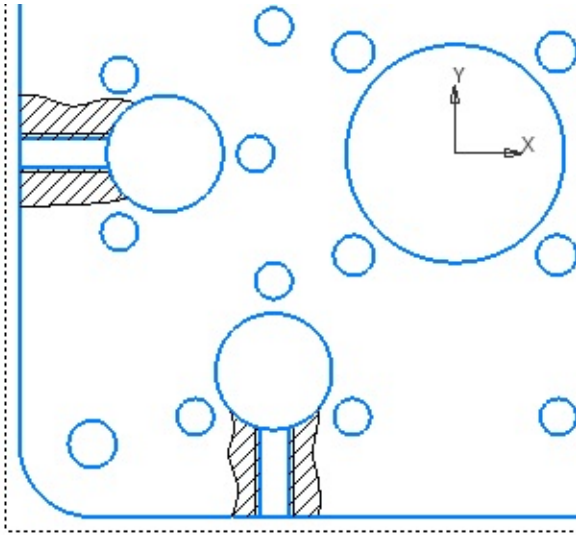
на панели **Виды**.


- Укажите контур (курсор 1).
- Укажите положение секущей плоскости на виде слева (точка 2).
Секущая плоскость показана на курсоре прямой линией.

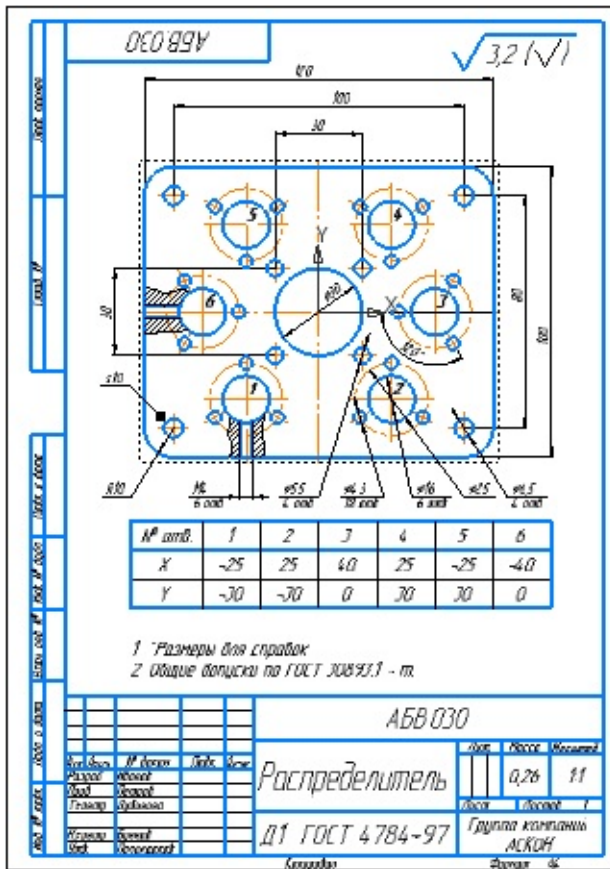


Разрез будет построен.

- Постройте второй разрез, выполнив такие же действия.



- Погасите вид слева  в Дереве чертежа.
- Чтобы не отображалась рамка погашенного вида, вызовите диалог **Настройка — Параметры... — Система — Графический редактор — Виды**. Включите вариант **Рамки выключенных видов** и отключите в нем опцию **Показывать**. Нажмите **ОК**.
- Оформите чертеж: проставьте размеры и обозначения, создайте и разместите таблицу и технические требования, заполните основную надпись.



- Сохраните документ

Урок окончен



Урок 4. Спецификация, не связанная с чертежом

В этом уроке на примере сборочной единицы *Кронштейн* показано создание спецификации, не связанной с другими документами.

Обозначение	Наименование	Примечание
Документация		
КСКВ.12.020СБ	Сборочный чертеж	*МДКД
Детали		
1 КСКВ.12.105	Косачек	2
1 КСКВ.12.106	Пружина	1
1 КСКВ.12.107	Валик	2
1 КСКВ.12.104	Шпатель	1
1 КСКВ.12.105	Ось	1
1 КСКВ.12.105	Палец	1
Стандартные изделия		
7	Болт М12 х 65	1
8	ГОСТ 7798-70	1
18	Гайка М12 ГОСТ 5935-20	1
19	Шайба 12 ГОСТ 11374-78	1

КСКВ.12.020
Кронштейн
НПО "Жанберс"

Новое в этом уроке:

Создание документа Спецификация.

Стиль спецификации

Отображение спецификации с разметкой и без разметки страниц

Создание разделов Документация, Детали, Стандартные изделия

Добавление базовых объектов спецификации

Добавление стандартных изделий

Заполнение строк по шаблону

Автосортировка

Управление резервными строками

Простановка позиций



Создание файла спецификации

Файл спецификации **Кронштейн_результат.spw** с результатом создания находится в папке **С:\Program Files ...\Ascon\Kompas-3D\[версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\4 Кронштейн.**

Создадим спецификацию, не связанную с чертежом.

- Создайте новый документ-спецификацию при помощи команды

Создать

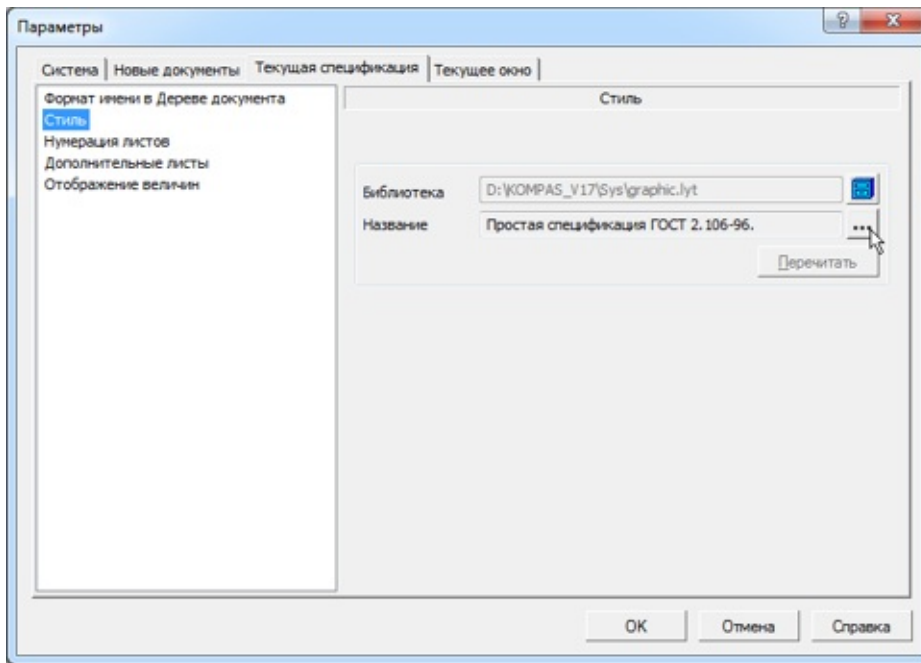
на панели

Системная. В диалоге **Новый документ** укажите тип документа **Спецификация.**

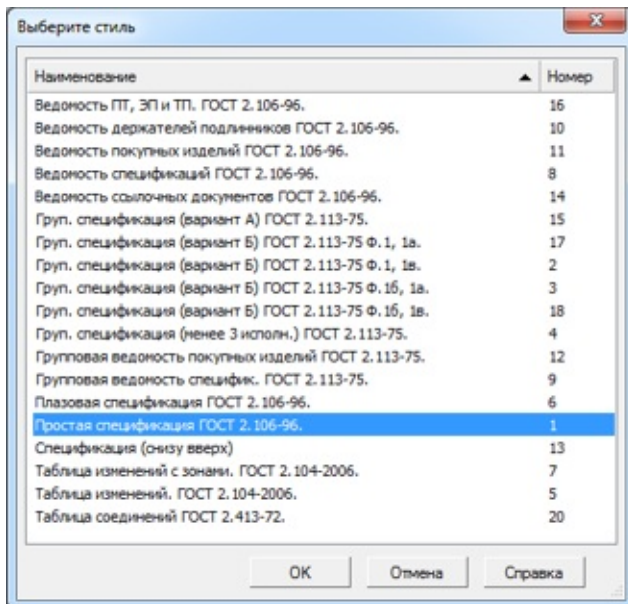
По умолчанию спецификация открывается без разметки страницы. Об этом свидетельствует вид документа и выключенная кнопка **Отображать оформление**

на панели **Вид.**

- Вызовите команду **Настройка — Параметры... — Текущая спецификация — Стил**.
- Нажмите кнопку **Выбрать ...** поля **Название**.



На экране появится диалог, в котором можно выбрать стиль спецификации.



- Закройте диалоги , не изменяя настроек.

Вы также можете выбирать стили при создании новых документов-спецификаций командой **Настройка — Параметры... — Новые документы — Спецификация — Умолчательные настройки — Стиль.**



Создание разделов и добавление базовых объектов

Для заполнения спецификации отменим разметку страниц.



Если документ-спецификация отображается с разметкой страниц, то невозможно создавать, удалять и редактировать объекты спецификации.

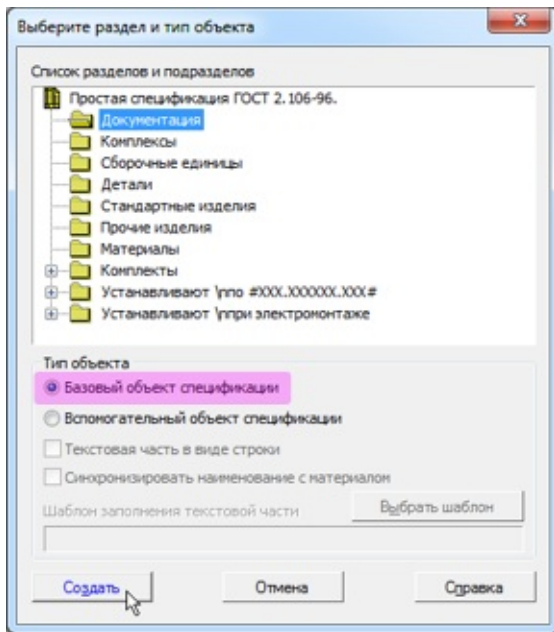
- Выключите кнопку **Отображать оформление**

на панели **Вид**.

- Нажмите кнопку **Добавить раздел**

на панели **Объекты** или
вызовите команду **Вставка — Добавить раздел**.

- Выберите наименование раздела **Документация** в диалоге.
- Убедитесь, что опция **Базовый объект спецификации** включена, и нажмите кнопку **Создать**.



В спецификации появляется раздел и его первый объект в режиме редактирования текстовой части.

Заполним строку.

- Двойным щелчком мыши по графе **Обозначение** откройте диалог ввода базового обозначения.

Формат	Зона	№ п/п	Обозначение	Наименование	Код	Примечание
				Документация		

- Введите с клавиатуры текст **КСКВ.12.020** и нажмите **ОК**.

- Щелкните мышью по графе **Формат** и введите значок *

(«звездочку»).

Вы можете перемещаться по строке спецификации также при помощи клавиши <Tab>.

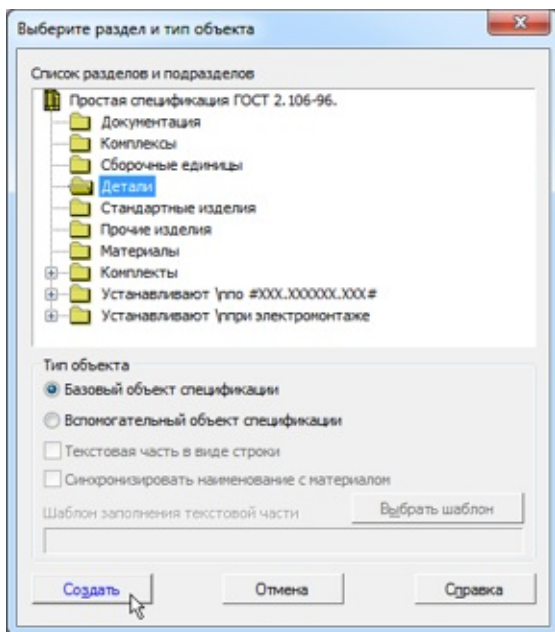
- В графе **Наименование** вызовите команду контекстного меню **Код документа**. Сделайте двойной щелчок мыши по варианту **Сборочный чертеж**.
- В графу **Примечание** введите текст ***)A4x3**.
- Выйдите из режима редактирования одним из способов: - перейдите к созданию нового раздела путем вызова новой команды;
- щелкните мышью по любой другой строке;
- нажмите комбинацию клавиш <Ctrl>+<Enter>.

Код документа	Обозначение	Наименование	Код	Примечание
		Документация		
*	КСКВ.12.020 СБ	Сборочный чертеж		*)A4x3

Создание и заполнение раздела *Детали*

[^ Наверх](#)

- Добавьте раздел **Детали** при помощи команды **Добавить раздел**



Автоматически создается первый базовый объект спецификации в новом разделе. Заполним его строку.

- Введите в графу **Формат** текст **A4**.
- Графу **Позиция** оставьте без изменения.
- В графу **Обозначение** введите текст **КСКВ.12.405**.
- В графу **Наименование** введите текст **Косынка**.
- В графе **Кол.** исправьте количество на **2**.

Редактирование объекта завершено.

- Расставьте позиции. Для этого нажмите кнопку **Расставить**

позиции
Управление.

на панели

Будет выполнена автоматическая расстановка позиций, и номер в графе **Позиция** сменится.

Материал	Длина	Вид	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Документация</i>		
			КСКВ.12.020 СБ	Сборочный чертеж		*А4х3
				<i>Детали</i>		
4	1		КСКВ.12.405	Косынка	2	

Добавим второй объект спецификации.

- Нажмите кнопку **Добавить базовый объект**

на панели **Объекты**.

- Заполните базового объекта **КСКВ.12.407 Лапка**, количество — **2**.
- Аналогично добавьте остальные базовые объекты: **КСКВ.12.604 Шарнир**, **КСКВ.12.605 Ось**, **КСКВ.12.805 Подкос**.

<i>Детали</i>						
4	1		КСКВ.12.405	Косынка	2	
4	2		КСКВ.12.407	Лапка	2	
4	3		КСКВ.12.604	Шарнир	1	
4	4		КСКВ.12.605	Ось	1	
4	5		КСКВ.12.805	Подкос	1	

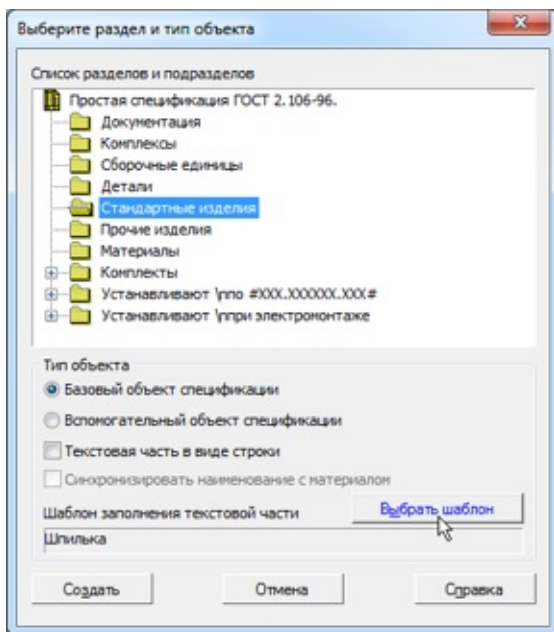


Добавление стандартных изделий

- Добавьте раздел **Стандартные изделия** при помощи команды

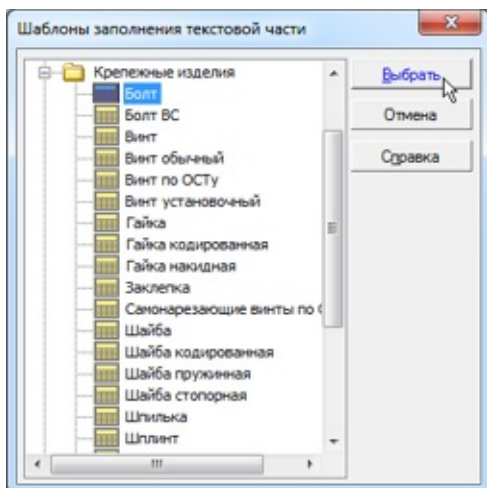
Добавить раздел

- Выделите наименование раздела.
- Чтобы выбрать шаблон заполнения текстовой части, нажмите кнопку **Выбрать шаблон**.



На экране появится окно выбора шаблонов.

- Раскройте в нем раздел **Крепежные изделия** и укажите шаблон **Болт**.
- Нажмите кнопку **Выбрать**.



- Завершите создание раздела нажатием кнопки **Создать**.

Наименование стандартного болта с параметрами, заданными по умолчанию, появится в спецификации.

<i>Стандартные изделия</i>		
<i>Болт М12 х 125-6g х 605835K.16 ГОСТ 7808-70</i>	<i>1</i>	


- Отредактируйте запись в графе **Наименование**. Введите с клавиатуры текст **Болт М12 х 65 ГОСТ 7798-70**.

<i>Стандартные изделия</i>		
<i>Болт М12 х 65 ГОСТ 7798-70</i>	<i>1</i>	


- Добавьте следующую деталь — **Шайба 12 ГОСТ 11371-78**, используя команду **Добавить базовый объект**

на панели **Объекты**. Выберите шаблон заполнения текстовой части для шайб.

<i>Стандартные изделия</i>		
<i>Болт М12 х 65 ГОСТ 7798-70</i>	<i>1</i>	
<i>Шайба 12 ГОСТ 11371-78</i>	<i>1</i>	

 Вы можете создать свои собственные шаблоны заполнения текста и использовать их для объектов в разделах **Стандартные изделия** или **Материалы**.

Если у вас подключена Библиотека Стандартные Изделия, из нее можно добавить объект следующим способом.

- Нажмите кнопку **Вставить элемент**  на панели **Стандартные изделия**.
- После открытия окна Библиотеки, которое может занять несколько секунд, выберите в ней деталь — **Гайка М12 ГОСТ 5915-70**. (Приемы работы с Библиотекой описаны в ее справочной системе.) После подтверждения выбора (нажатием кнопки **Применить** Библиотеки) наименование детали автоматически попадает в раздел **Стандартные изделия**.

<i>Стандартные изделия</i>	
<i>Болт М12 х 65 ГОСТ 7798-70</i>	<i>1</i>
<i>Гайка М12 ГОСТ 5915-70</i>	<i>1</i>
<i>Шайба 12 ГОСТ 11371-78</i>	<i>1</i>



Если требуется вставить несколько одинаковых деталей, нажмите кнопку **Применить** несколько раз подряд. Если требуется выбрать следующее изделие, укажите его, не закрывая окна Библиотеки.

- Чтобы завершить вставку стандартных изделий, закройте окно Библиотеки **×**.
- Войдите в режим редактирования объекта двойным щелчком мыши в графе **Наименование**. Отредактируйте запись, если требуется.



Не меняйте номера позиций «вручную» у добавленного объекта — это будет сделано специальной командой.

Заполните остальные графы.

- Чтобы разбить строку на две, установите курсор в месте переноса и нажмите клавишу **<Enter>**.

<i>Стандартные изделия</i>	
<i>Болт М12 х 65</i>	<i>1</i>
<i>ГОСТ 7798-70</i>	
<i>Гайка М12 ГОСТ 5915-70</i>	<i>1</i>
<i>Шайба 12 ГОСТ 11371-78</i>	<i>1</i>

Автосортировка. Простановка позиций

В процессе заполнения спецификации позиции присваиваются в порядке создания объектов.

Добавим объект в раздел **Детали**.

- Щелкните мышью по любой строке раздела **Детали**.
- Добавьте базовый объект **КСКВ.12.406 Плита**. Введите обозначение и наименование.
- Номер позиции оставьте без изменения. Заполните остальные графы.

Обратите внимание на то, что в разделе **Детали** объект Плита разместился в порядке возрастания номера обозначения, а в разделе **Стандартные изделия** объект Гайка — в алфавитном порядке по наименованию. Это произошло благодаря включенной автосортировке — кнопка **Автоматическая**

сортировка
нажата.

на панели **Раздел**

<i>Детали</i>			
4	1	КСКВ.12.4.05	Косынка 2
4	6	КСКВ.12.4.06	Плита 1
4	2	КСКВ.12.4.07	Лапка 2
4	3	КСКВ.12.6.04	Шарнир 1
4	4	КСКВ.12.6.05	Ось 1
4	5	КСКВ.12.8.05	Подкос 1
<i>Стандартные изделия</i>			
	9	Болт М12 х 65 ГОСТ 7798-70	1
	11	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	1
	10	Шайба 12 ГОСТ 11371-78	1



Отключение автоматической сортировки распространяется на вновь создаваемые в разделе объекты и не нарушает порядок уже отсортированных объектов.

- Нажмите кнопку **Расставить позиции**

на панели **Управление**.

Позиции станут расставлены в порядке следования в спецификации.

<i>Детали</i>				
4	1	КСКВ.12.4.05	Косынка	2
4	2	КСКВ.12.4.06	Плита	1
4	3	КСКВ.12.4.07	Лапка	2
4	4	КСКВ.12.6.04	Шарнир	1
4	5	КСКВ.12.6.05	Ось	1
4	6	КСКВ.12.8.05	Подкос	1
<i>Стандартные изделия</i>				
	9		Болт М12 х 65 ГОСТ 7798-70	1
	10		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	1
	11		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	1

Имеющийся разрыв между номерами в разделах обусловлен наличием резервных строк, работа с которыми будет показана далее.



Вставка и удаление резервных строк

Резервные строки вставляются в конце разделов (по умолчанию — 2 строки), они заполняются вручную в отпечатанной спецификации и недоступны для ввода текста с клавиатуры. Резервные строки учитываются при простановке позиций.

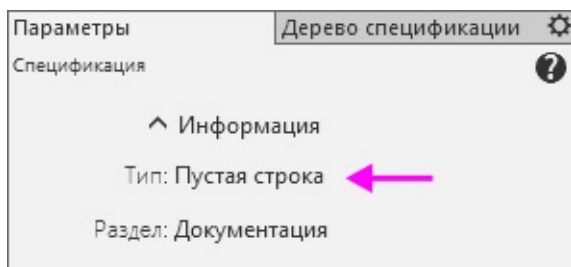
Следует отличать резервные строки от пустых, которые добавлены по одной до и после названия раздела.

Рассмотрим создаваемую спецификацию: в ней имеется разрыв в нумерации позиций: 1–6 для деталей и 9–11 для стандартных изделий. Следовательно, в конце раздела **Детали** вставлены резервные строки (на рисунке они показаны стрелками).

Материал	Длина	Вид	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
			КСКВ.12.020СБ	Сборочный чертеж		*1А4х3
				Детали		
4	1		КСКВ.12.4.05	Косынка	2	
4	2		КСКВ.12.4.06	Плита	1	
4	3		КСКВ.12.4.07	Лапка	2	
4	4		КСКВ.12.6.04	Шарнир	1	
4	5		КСКВ.12.6.05	Ось	1	
4	6		КСКВ.12.8.05	Подкос	1	
				Стандартные изделия		
	9			Болт М12 х 65 ГОСТ 7798-70	1	
	10			Гайка М12 ГОСТ 5915-70	1	
	11			Шайба 12 ГОСТ 11371-78	1	

Ознакомимся с типом строк спецификации подробнее.

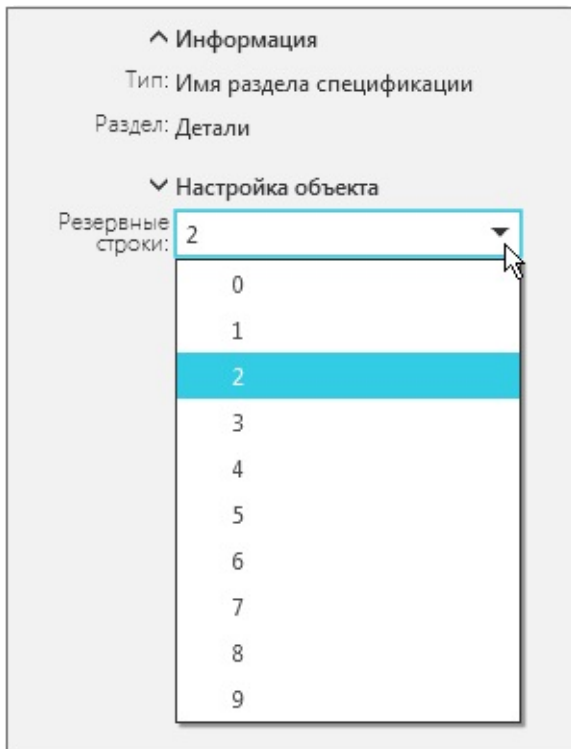
- Щелкните мышью по самой верхней (незаполненной) строке спецификации. В поле **Тип** на Панели параметров отобразится ее тип — **Пустая строка**.



- Щелкните мышью по следующей вниз строке. Отобразится ее тип — **Имя раздела спецификации**.
- Перемещайтесь вниз по строкам спецификации при помощи клавиатуры <↓> или мыши, чтобы определить тип строки или объекта. Например, поочередно выделяйте строки раздела **Детали** — пустую, имя раздела, базовые объекты, резервные.

Удалим резервные строки.

- Выделите в спецификации заголовок раздела **Детали**.
- В списке **Резервные строки** выберите количество строк — **0**.



- Резервные строки удалятся из раздела **Детали**. Таким же способом можно увеличить количество резервных строк в том или ином разделе.
- Обновите нумерацию позиций при помощи команды **Расставить**

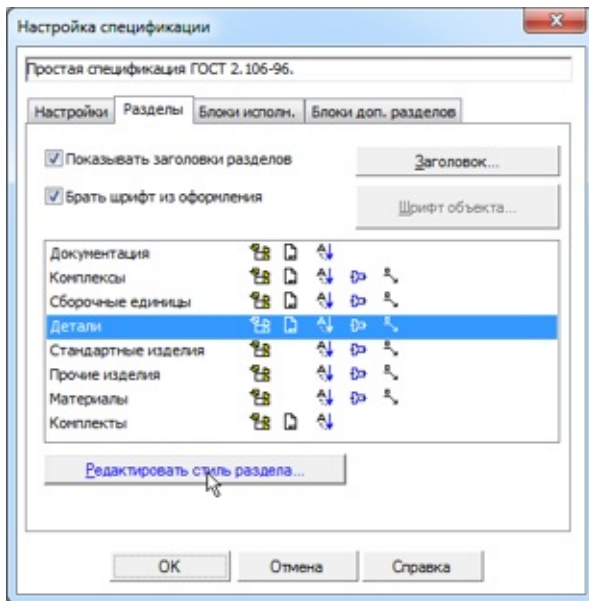
позиции

Номера позиций в спецификации изменятся.

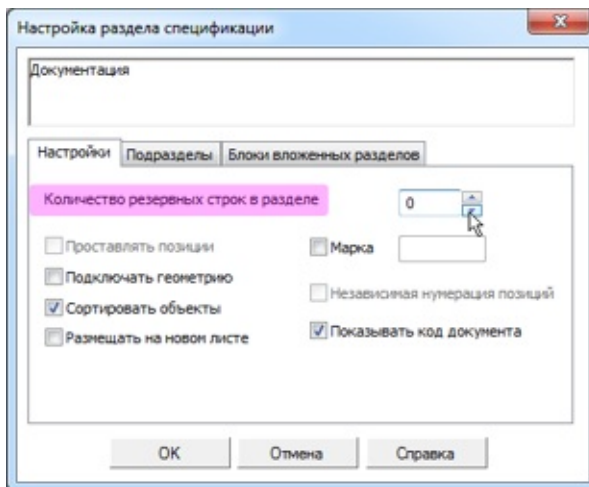
Код документа	Дата	№	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Документация</i>		
			КСКВ.12.020СБ	Сборочный чертеж		*А4х3
				<i>Детали</i>		
4	1	1	КСКВ.12.4.05	Косынка	2	
4	2	2	КСКВ.12.4.06	Плита	1	
4	3	3	КСКВ.12.4.07	Лапка	2	
4	4	4	КСКВ.12.6.04	Шарнир	1	
4	5	5	КСКВ.12.6.05	Ось	1	
4	6	6	КСКВ.12.8.05	Подкос	1	
				<i>Стандартные изделия</i>		
		7		Болт М12 х 65 ГОСТ 7798-70	1	
		8		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	1	
		9		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	1	

Рассмотрим, как можно задать параметры спецификации путем настройки ее стиля.

- Вызовите команду **Настройка — Настройка спецификации...**. В диалоге **Настройка спецификации** перейдите на вкладку **Разделы**.
- Щелкните мышью по разделу **Детали**. Нажмите кнопку **Редактировать стиль раздела...** диалога.



- В поле **Количество резервных строк в разделе** отображается значение 0. Закройте диалоги нажатием кнопки **Отмена**.



- Завершите оформление. Нажмите кнопку **Отобразить**

оформление
пустые графы основной надписи.

и заполните

Код	Изм.	Изм.	Обозначение	Наименование	Ед.	Замечание
<i>Документация</i>						
			КСКВ.12.02.02.05	Сборочный чертеж	7А44х3	
<i>Детали</i>						
1		КСКВ.12.405	Корынка	2		
2		КСКВ.12.406	Плита	1		
3		КСКВ.12.407	Латка	2		
4		КСКВ.12.604	Шарнир	1		
5		КСКВ.12.605	Ось	1		
6		КСКВ.12.605	Подкос	1		
<i>Стандартные изделия</i>						
7			Болт М12 х 65	1		
			ГОСТ 7798-70			
8			Гайка М12 ГОСТ 5915-70	1		
9			Шайба 12 ГОСТ 11571-78	1		
КСКВ.12.020						
Кронштейн				НПО "Конберг"		

- Сохраните документ

Урок окончен



Урок 5. Спецификация, связанная со сборочным чертежом.

Изделие Опора

В этом уроке на примере сборочной единицы *Опора* показано использование параметрических связей в чертежах. Приведен пример создания спецификации с подключением к ней чертежей.

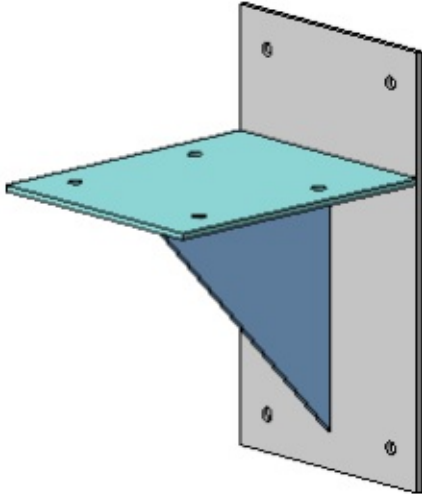
Техническое задание на проектирование

1. Размеры для стали
 2. Технические требования к сварным соединениям по ГОСТ 7-1-001-92
 3. Сварки должны производиться сварочными аппаратами по ГОСТ 5284-80

Обозначение	Наименование	Количество	Подключенные чертежи
1	АБВ.040.СБ		Сборочный чертеж
Запчасти			
1	1 АБВ.041	1	Листовая стальная
1	2 АБВ.042	1	Листовая стальная
1	3 АБВ.043	1	Сварочный шов

АБВ.040.СБ
Опора
 Сборочный чертеж
 Группа конструкторов АИОН

АБВ.040
Опора
 Группа конструкторов АИОН



Новое в этом уроке:

Параметрический режим

Параметрические связи

Масштаб вида

Отклонения в размере

Вставка спецзнака

Команда Фаска

Подключение чертежей к спецификации

Связывание объектов в чертеже и спецификации

Просмотр объектов спецификации



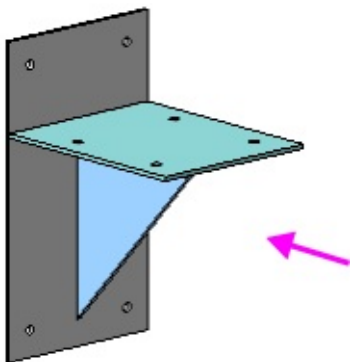
Построение сборочного чертежа



- Файлы чертежей, а также файл спецификации **Опора_результат.spw** с результатами создания находятся в папке **C:\Program Files ...\Ascon\Kompas-3D\[версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\5 Опора**.

В данном уроке будет построен чертеж сборочной единицы **Опора**, а также чертежи входящих в нее деталей **Пластина вертикальная**, **Пластина горизонтальная** и **Ребро**. Затем будет создана спецификация, связанная с этими чертежами.

Построение главного вида сборки

[^ Наверх](#)



- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения.
- Сохраните чертеж под именем **Опора_Сборочный_чертеж_АБВ.040 СБ.cdw**.
- Включите параметрический режим. Для этого нажмите кнопку **Параметрический режим**  на Панели быстрого доступа.
- Включите режим ортогонального черчения .
- Создайте новый вид с масштабом **1:4**. Разместите вид приблизительно в середине чертежа.
- Постройте прямоугольник при помощи команды **Автолиния**

на панели **Геометрия**

ортогональными отрезками. Построение начните от начала координат вида. Длины первых двух сторон задайте произвольно, третью сторону — при помощи привязки **Выравнивание**, четвертую — при помощи привязки **Ближайшая точка**.

Если вместо команды **Автолиния** применить команду **Прямоугольник**, для работы в параметрическом режиме необходимо выполнить следующие преобразования: разрушить объект **прямоугольник**, затем на отрезки наложить ограничения **Совпадение** в вершинах прямоугольника, а также **Вертикальность** и **Горизонтальность**. Команда **Автолиния** позволяет наложить ограничения автоматически.



Проставим размеры прямоугольника при помощи команды

Авторазмер
способом.

следующим

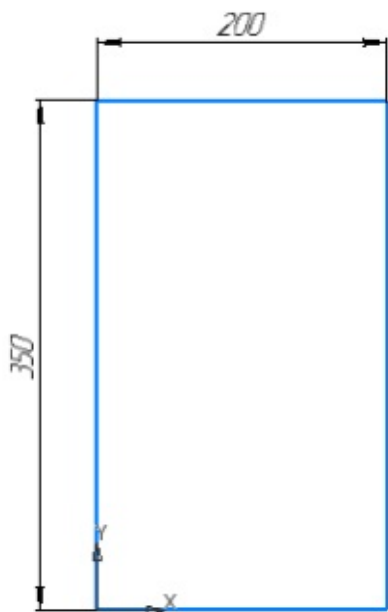
- После вызова команды укажите мишенью курсора вертикальную сторону и местоположение размерной линии.

Так как система находится в параметрическом режиме, на экране появится диалог **установки значения размера** в параметрическом режиме.

- В поле **Выражение** диалога введите значение **350** и нажмите кнопку **Изменить размер**.



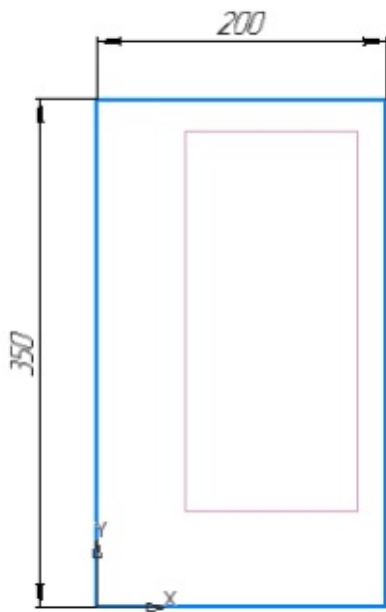
- Проставьте горизонтальный размер и присвойте ему значение **200**, выполнив аналогичные действия.



После простановки размеров геометрия объекта меняется. Для устранения дефектов изображения вызовите команду **Обновить изображение** из меню **Вид** или нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl>+<F9>**.

- Постройте еще один прямоугольник командой **Автолиния**

с произвольными размерами стилем линии **Вспомогательная**, разместив его внутри ранее построенного.



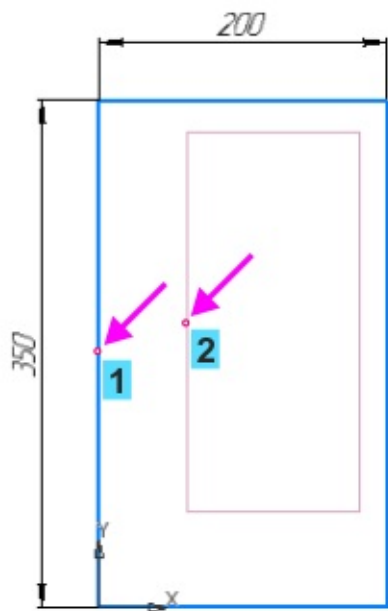
Выровняем прямоугольники по горизонтали.

- Нажмите кнопку **Выравнивание**

на панели **Ограничения**.

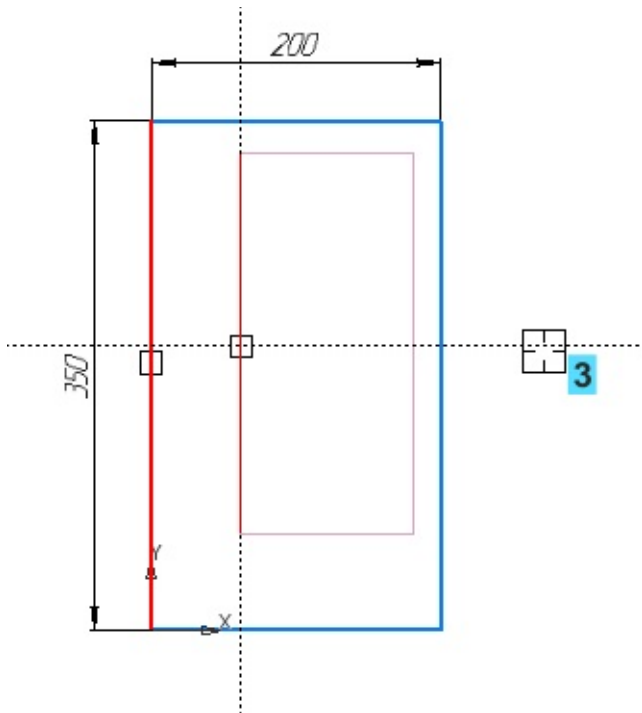
- Убедитесь, что переключатель **Направление** на Панели параметров установлен в положение **По прямым**.

- Укажите середины вертикальных сторон большого и малого прямоугольников, используя привязку **Ближайшая точка** (точки 1 и 2).



На экране появится фантом горизонтальной и вертикальной прямой.

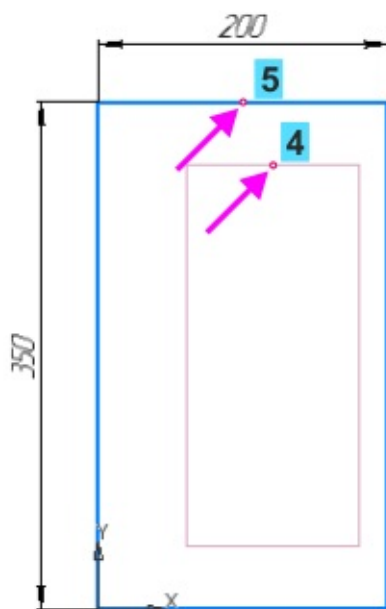
- Чтобы произошло выравнивание по горизонтали, щелкните мышью по горизонтальной прямой (курсор 3).



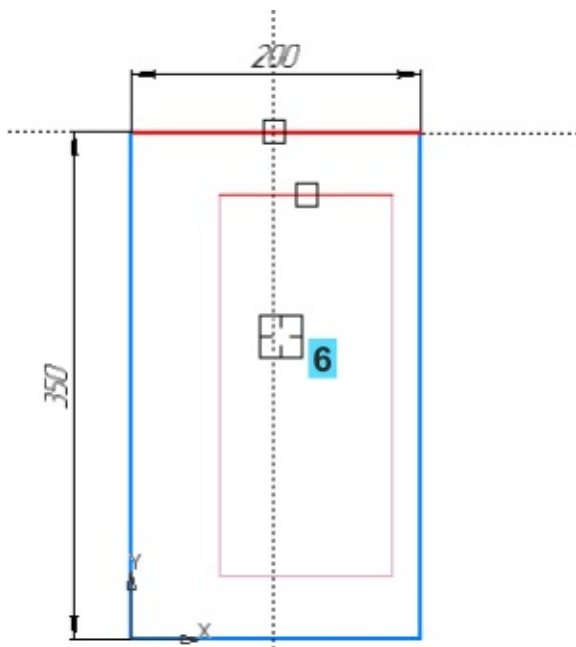
Прямоугольник изменит свое положение.

Выровняем прямоугольники по вертикали.

- Укажите середины горизонтальных сторон прямоугольников (точки 4 и 5).

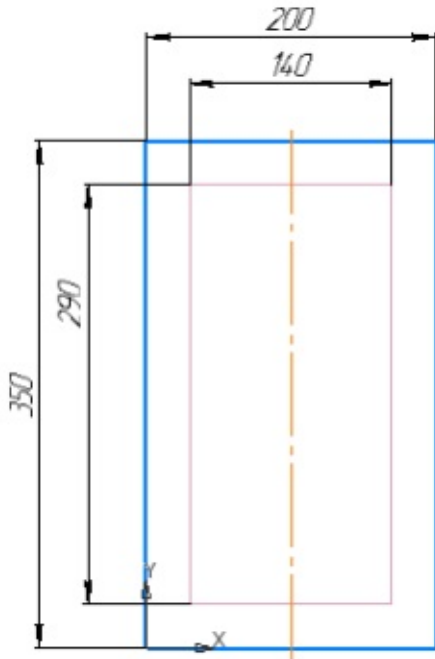


- Чтобы произошло выравнивание по вертикали, щелкните мышью по вертикальной прямой (курсор 6).

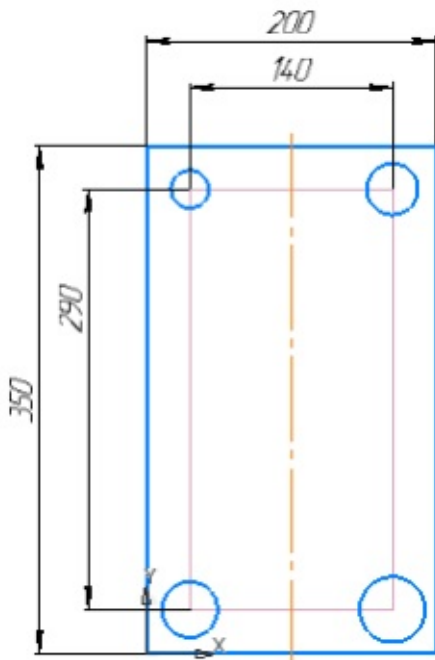


Прямоугольники станут выровненными.


- Проставьте размеры и присвойте значения **290** и **140**.
- Постройте осевую линию.



- Постройте в вершинах вспомогательного прямоугольника 4 произвольных окружности стилем **Основная**.

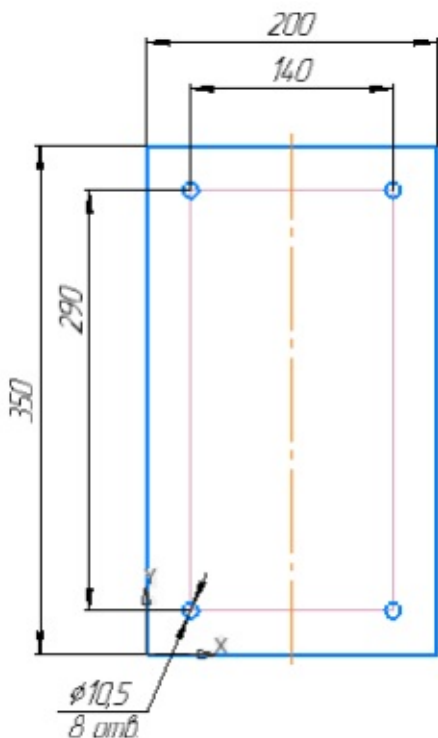


Зададим окружностям условие равенства радиусов.

- Нажмите кнопку **Равенство** на панели **Ограничения**.
- Укажите мишенью курсора любую окружность, затем запомните состояние . Укажите остальные окружности.

Все окружности станут одинаковыми.


- Задайте одной из окружностей диаметральный размер **10,5**. Задайте размещение размера на полке.
- Вставьте текст в размерную надпись следующим способом. Выделите размер. На Панели параметров в группе **Текст** щелкните мышью по полю **Текст под**. Введите в диалоге текст **8 отв.** с клавиатуры.

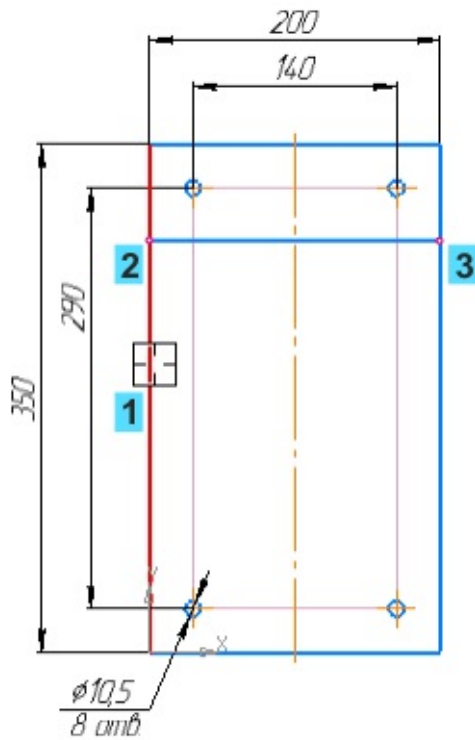



- Постройте на отверстиях осевые линии при помощи

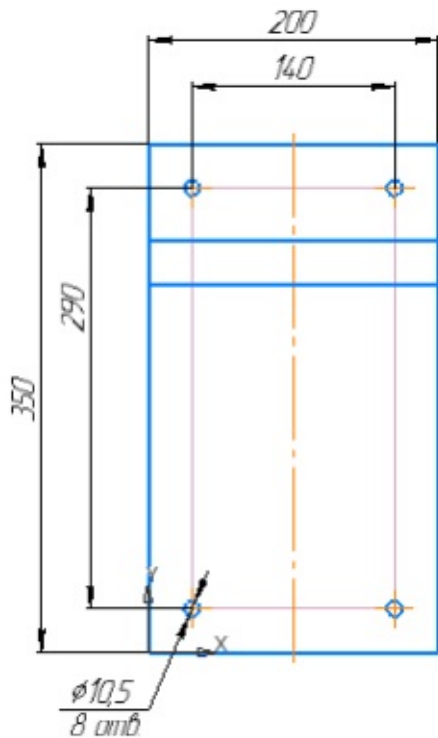
команды **Обозначение центра**
панели **Обозначения**.

Построим два параллельных отрезка на произвольном расстоянии, расположив их вершины на вертикальных сторонах большого прямоугольника. Используем способ, при котором для отрезков автоматически создадутся ограничения **Перпендикулярность**.


- Для наглядности построения отключите режим ортогонального черчения .
- Вызовите команду **Автолиния**.
Ловушкой курсора укажите отрезок (курсор 1), перпендикулярно которому будет построен новый отрезок.
- Укажите точку на отрезке (точка 2), от которой будет построен новый отрезок. Он может быть параллелен или перпендикулярен отрезку в зависимости от направления движения мыши — параллельно ему или перпендикулярно.
- Укажите курсором точку на противоположной стороне прямоугольника при помощи привязки **Пересечение** (точка 3).



- Чтобы построить следующий отрезок, нажмите кнопку **Начать новый ввод**  на Панели параметров. Выполните такие же действия, как и для первого отрезка.

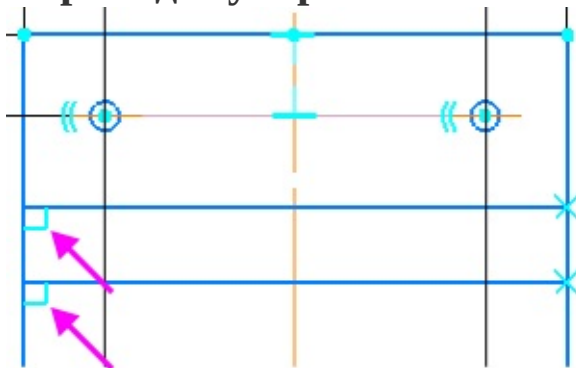


Проверим наличие ограничений.

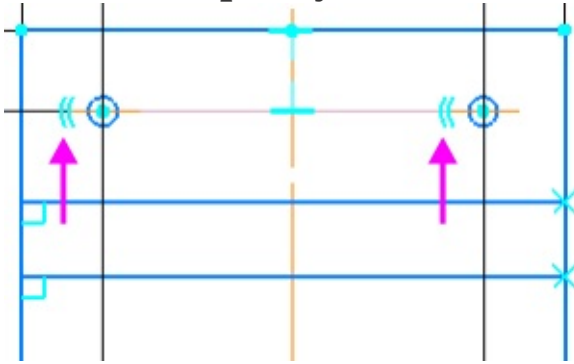
- Нажмите кнопку **Отображать ограничения**  на Панели быстрого доступа — на объектах появятся значки наложенных ограничений.

На рисунке стрелками показаны ограничения. Для наглядности уменьшите масштаб чертежа.

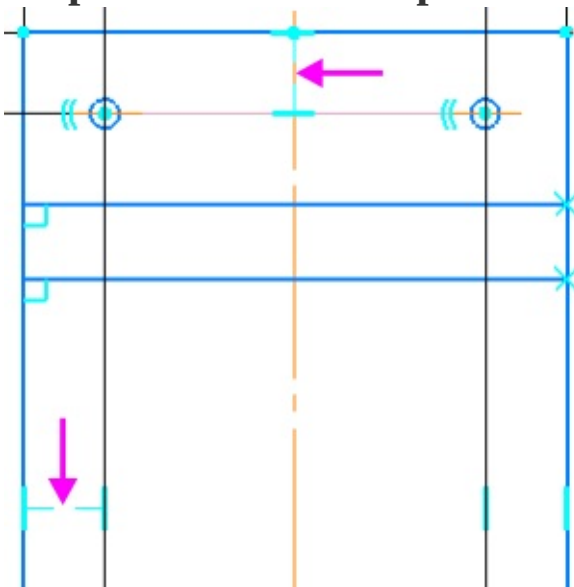
Перпендикулярность






Равенство радиусов

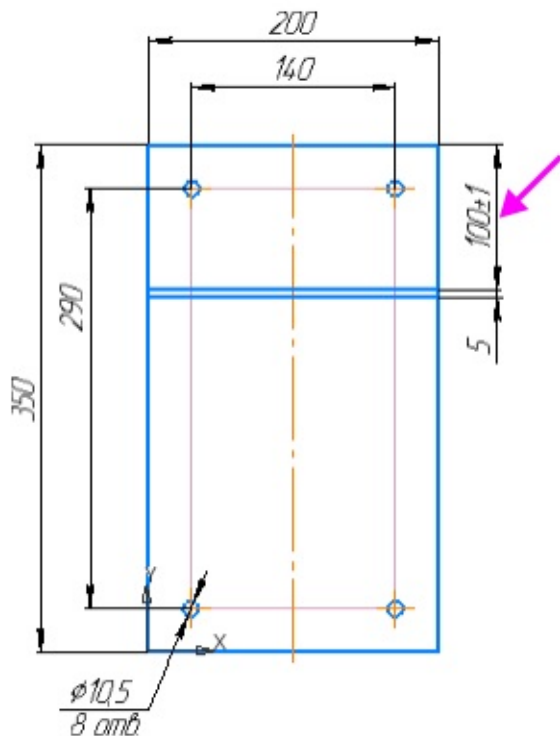


Выравнивание по горизонтали и вертикали

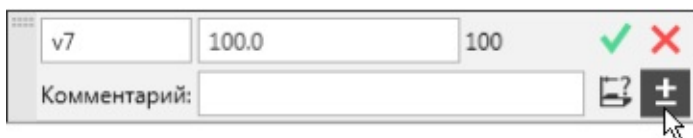


 Создание единичных отрезков можно выполнить при помощи команды **Отрезок**  на панели **Геометрия**, а затем задать ограничения. Но применение команды **Автолиния** для длинных цепочек объектов существенно сокращает время построения.

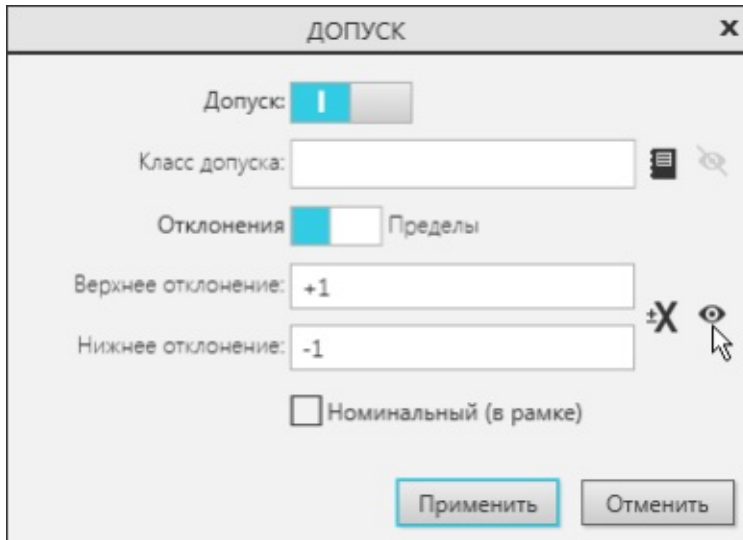
- Отключите кнопку **Отображать ограничения** .
- Проставьте размеры **5** и **100±1**.



Чтобы создать размер с отклонением, в диалоге **установки значения размера** введите значения **100** и нажмите кнопку **Назначить допуск** \pm .



- В диалоге **Допуск** в поля **Верхнее отклонение** и **Нижнее отклонение** задайте значения **+1** и **-1**.
- Нажмите кнопку **Показывать в надписи** \odot .
- Нажмите кнопку **Применить**.





- Подтвердите создание размера .

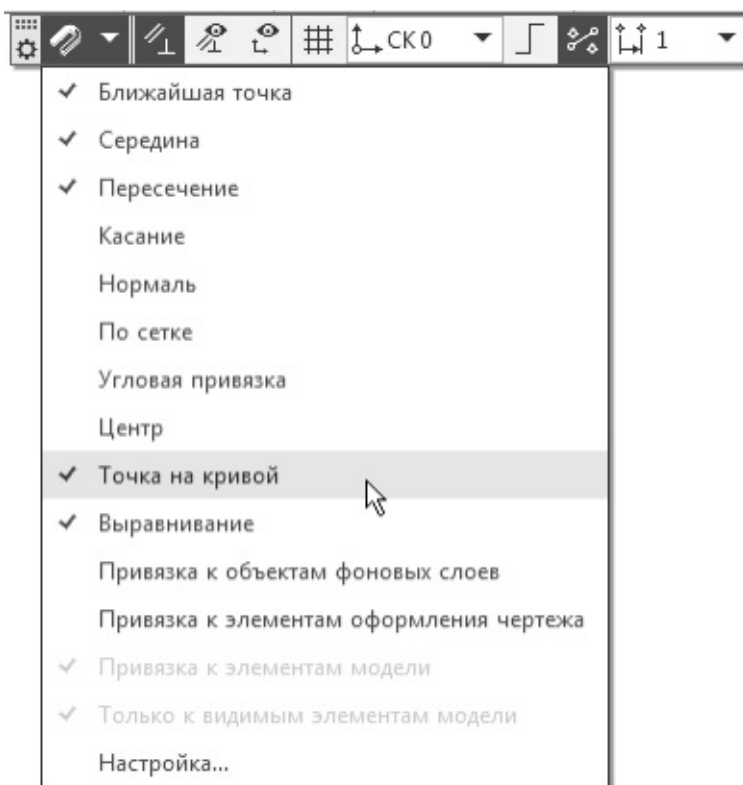
Продолжим построение.

- Создайте новый слой **Скрытые** и погасите его. Перенесите на этот слой обозначение размера **5**.

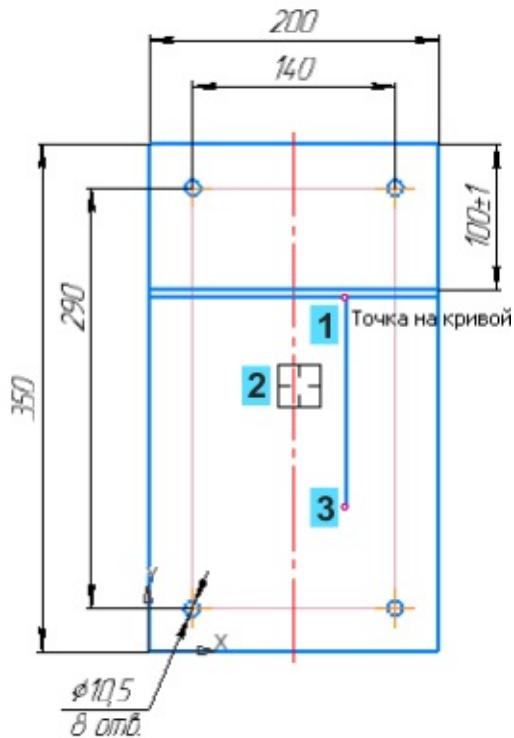
Построим цепочку из трех ортогональных отрезков произвольной длины с одновременным наложением ограничений **Параллельность/Перпендикулярность** на отрезки и ось симметрии. Применим следующий способ.

 Данный способ создания автолинии рассмотрен здесь в качестве упражнения. Он позволяет указывать направляющие объекты в процессе построения. Его удобно использовать для построения цепочки неортогональных отрезков, параллельных или перпендикулярных объектам, произвольно расположенным в документе.

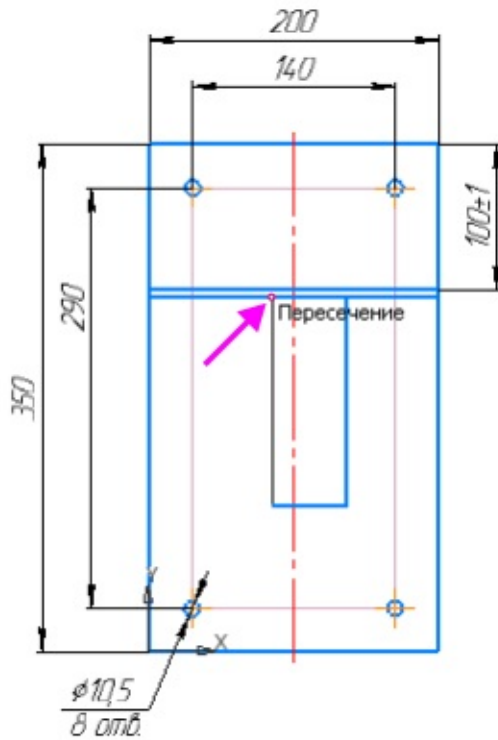
- Вызовите команду **Автолиния**
- Чтобы в команде указать точку, а не линию, включите привязку **Точка на кривой**. Для этого откройте список **Привязки**  на Панели быстрого доступа. Щелкните мышью по строке.




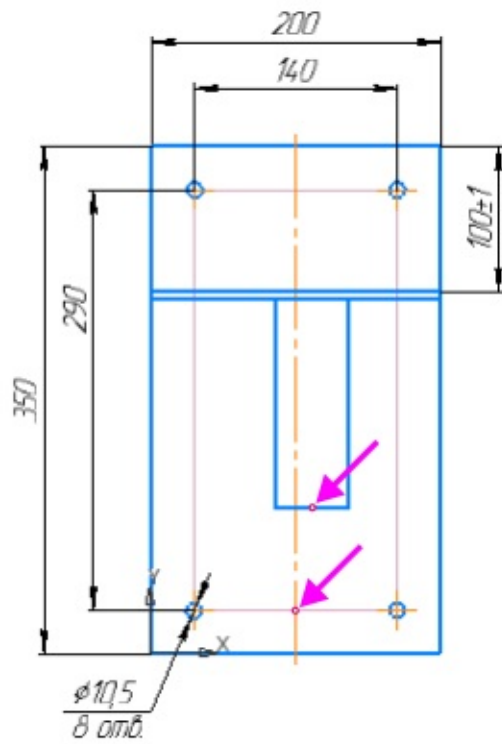
- Укажите точку 1.
- Затем нажмите клавишу **<Alt>** и укажите ось — направляющий объект (курсор 2), затем точку 3.



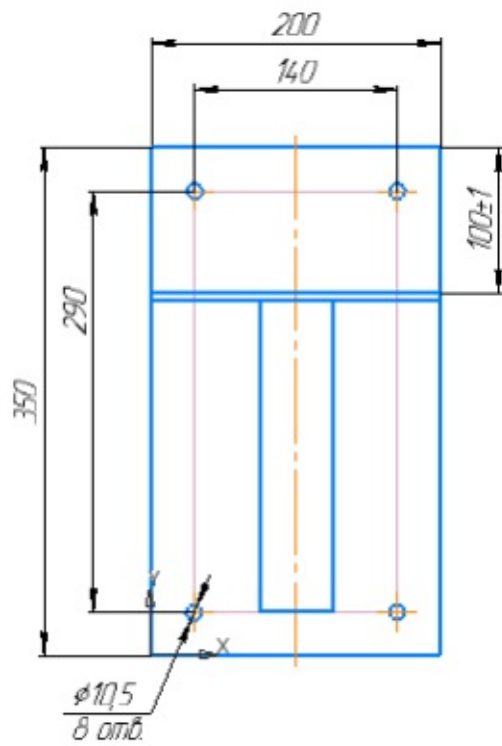
- Не отпуская клавишу **<Alt>**, постройте второй отрезок, указав ось как направляющий объект, а затем любую точку в горизонтальном направлении.
- Постройте последний отрезок: укажите ось, затем отпустите клавишу **<Alt>** и укажите конечную точку при помощи привязки **Пересечение**.



- Завершите построение линии .
- Выровняйте по вертикали середину горизонтального отрезка и ось при помощи команды **Выравнивание**

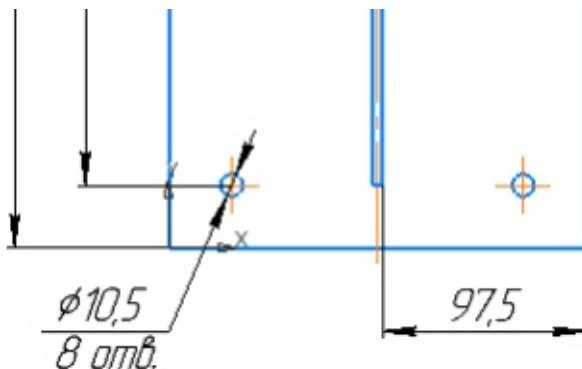



- Не выходя из команды, выровняйте эти же точки по горизонтали.



- Проставьте на горизонтальный отрезок размер **5** и перенесите его на слой **Скрытые**.
- Перенесите на скрытый слой вспомогательный прямоугольник.

Зададим информационный размер **97,5**.





- Для этого нажмите кнопку **Информационный размер**  в диалоге установки значения размера.



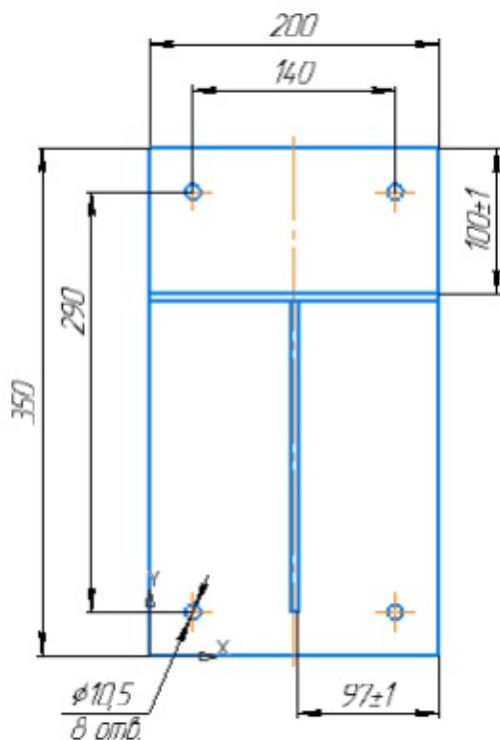
- Завершите создание размера .

Представим этот размер в чертеже как **97±1**, задав отклонения.

- Войдите в режим редактирования размера **97,5** двойным щелчком мыши по значению (не по размерной линии).
- Чтобы поле значения в диалоге его установки стало доступно, выключите кнопку **Информационный размер**.
- Измените его значение на **97**. Задайте **Верхнее отклонение** и **Нижнее отклонение** **+1** и **-1**.
- Нажмите кнопку **Показывать в надписи** .
- Нажмите кнопку **Информационный размер**  в диалоге установки значения размера.

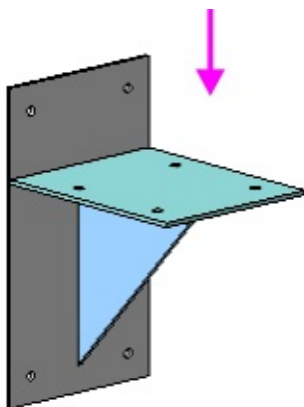
- Подтвердите редактирование .

Построение вида закончено.

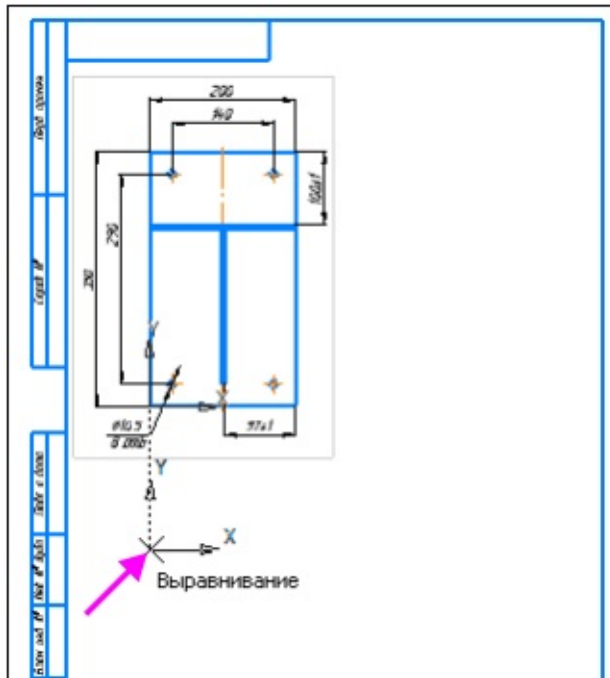


Построение вида сверху

[^ Наверх](#)



- Подвиньте главный вид за его рамку в верхнюю часть чертежа.
- Создайте новый вид с масштабом **1:4**. Разместите его под главным видом, используя привязку **Выравнивание**.



💡 Если вы задали неверный масштаб, то можете его отредактировать. Для этого выделите вставленный вид в Дереве чертежа и вызовите из контекстного меню команду **Масштаб...** Выберите из списка нужный вариант.

- Начертите прямоугольник командой **Автолиния**

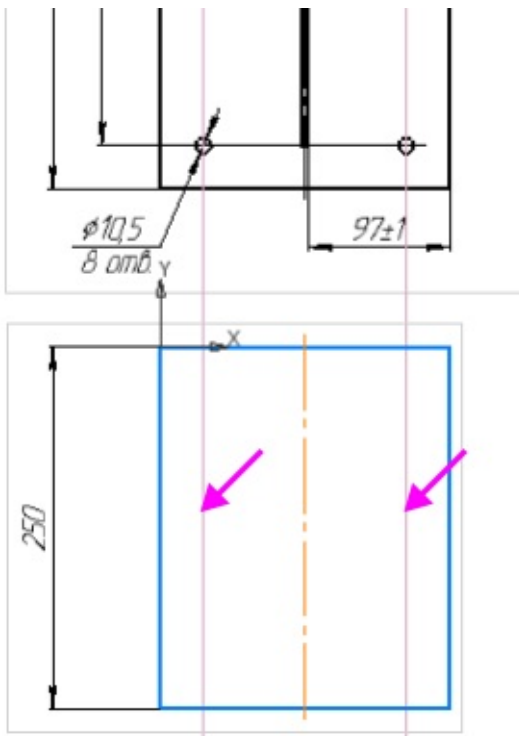
, как показано на рисунке ниже.

Задайте размер **250**.

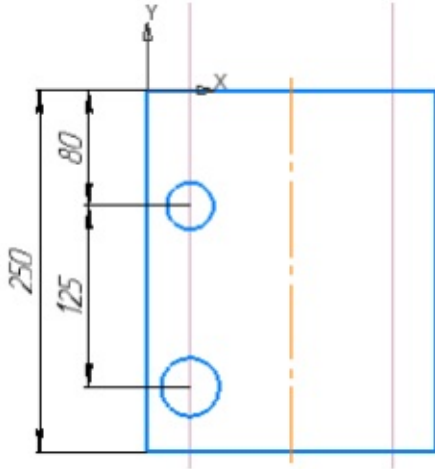
- Постройте вертикальную осевую линию командой **Автоосевая**

- Начертите линии положения центров окружностей, находящихся на таком же расстоянии от оси, как и окружности на главном виде. Для этого постройте две вертикальные прямые командой **Вертикальная**

прямая , проходящие через осевые линии окружностей главного вида.



- Постройте две произвольные окружности, расположив их центры на прямой, используя привязку **Точка на кривой**.
- Задайте размеры — расстояние от кромки опоры **80** и расстояние между окружностями **125**.

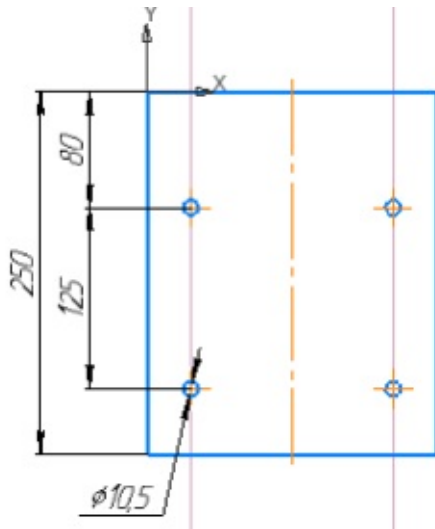


- Задайте условие равенства радиусов командой **Равенство**
- Установите диаметральный размер **10,5**.
- Проставьте обозначения центров окружностей командой

Обозначение центра

- Отрадите окружности и их центры симметрично осевой линии

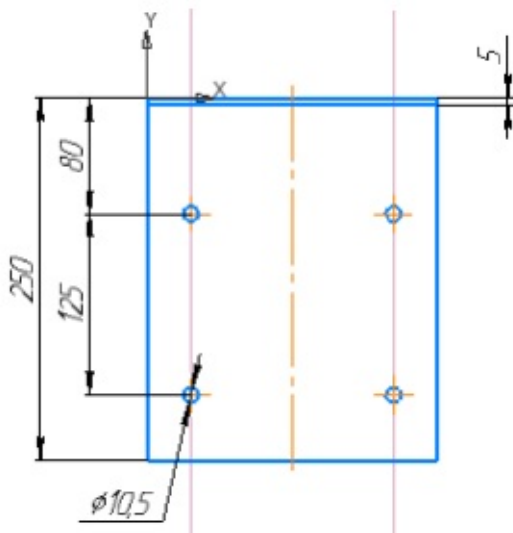
командой **Зеркально отразить**



- Постройте горизонтальный отрезок командой **Отрезок**

, расположив вершины на вертикальных сторонах прямоугольника.

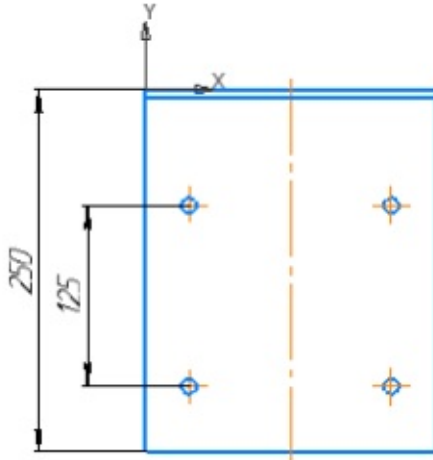
- Задайте размер **5**.



- Создайте слой **Скрытые** и погасите его. Перенесите на него прямые

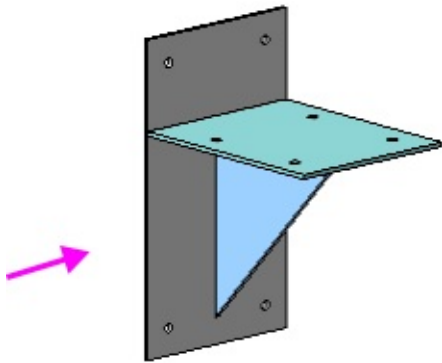
и обозначения размеров **5, 80, 10,5**.

Построение вида закончено.

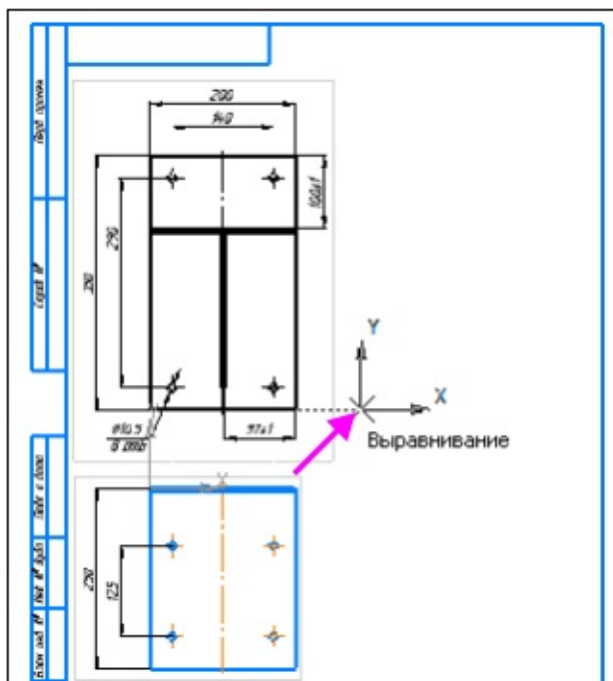


Построение вида слева

[^ Наверх](#)

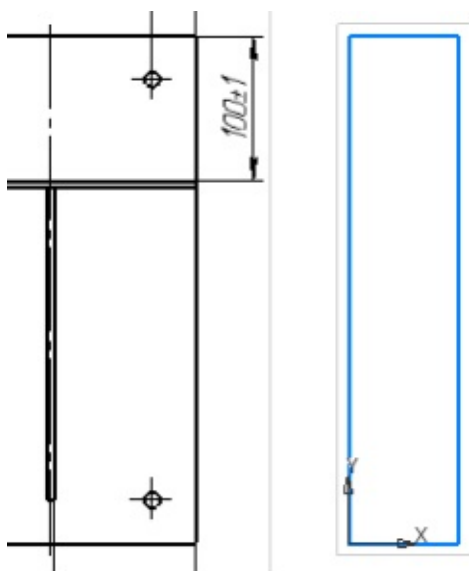


- Создайте новый вид с масштабом **1:4**. Разместите его справа от главного вида, используя привязку **Выравнивание**.



- Постройте прямоугольник командой **Автолиния**

, как показано на рисунке.



- Задайте ширину прямоугольника **5**.

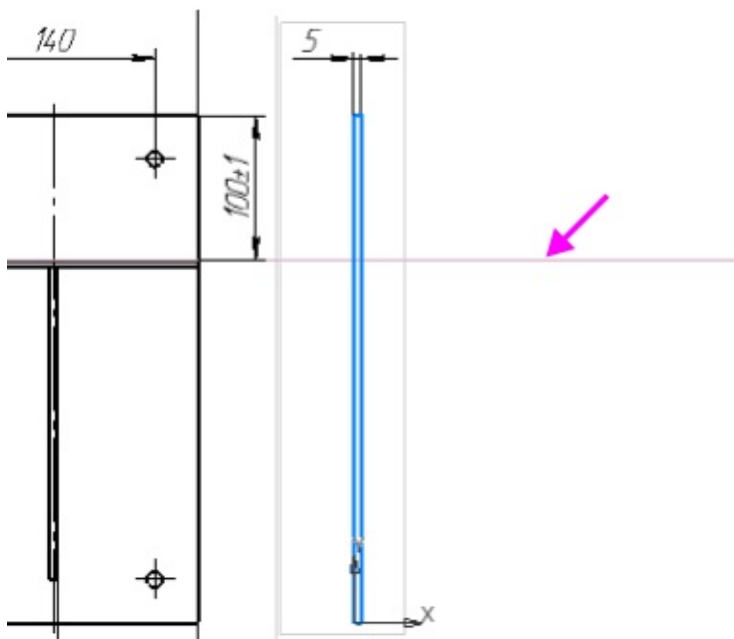
Построим цепочку ортогональных отрезков, изображающих
Пластину горизонтальную.

- Проведите горизонтальную прямую командой **Горизонтальная**

прямая

линией пластины на главном виде.

, совпадающую с верхней



- Для построения отрезков пластины используйте

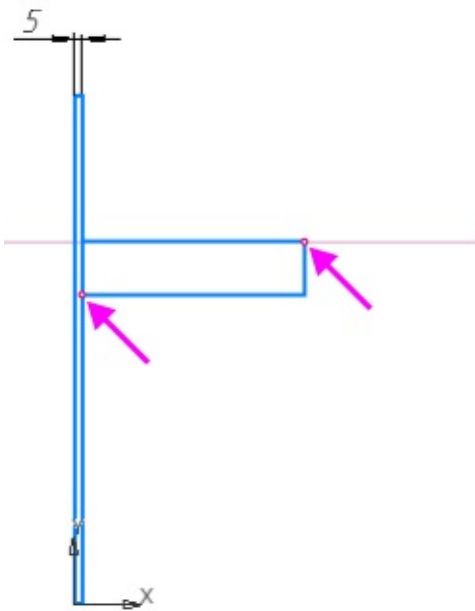
команду **Автолиния**

. Если конец

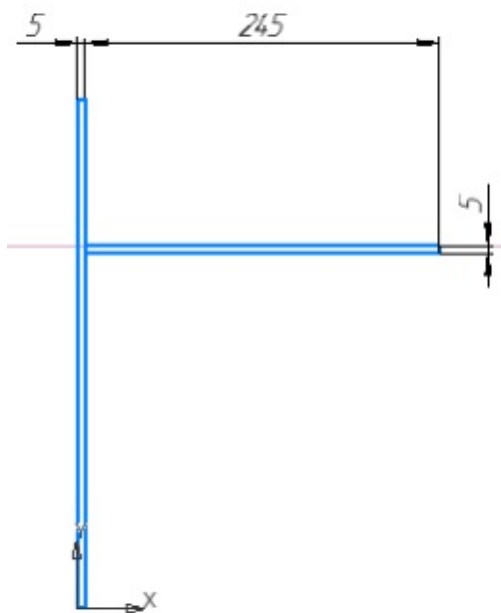
отрезка должен лежать на линии, указывайте его, дважды щелкнув в этой точке линии мышью — сначала щелкните по линии (она подсветится), а затем щелкните в точке размещения.



Этот способ удобно применять, если все участвующие в построении объекты ортогональны и требуется задание условия параллельности/перпендикулярности (без направляющих объектов).



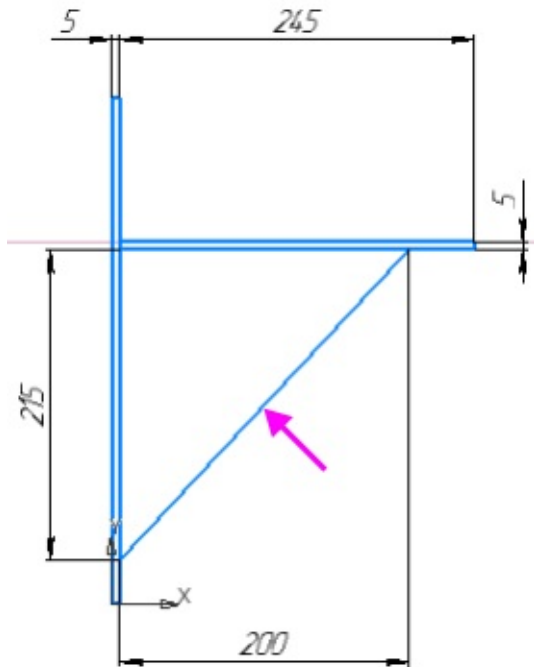
- Задайте размеры **5** и **245**.



- Постройте отрезок командой **Отрезок**

размеры **200** и **215**.

, как показано на рисунке. Задайте




- Создайте слой **Скрытые** и погасите его. Перенесите на него прямую и обозначения размеров.

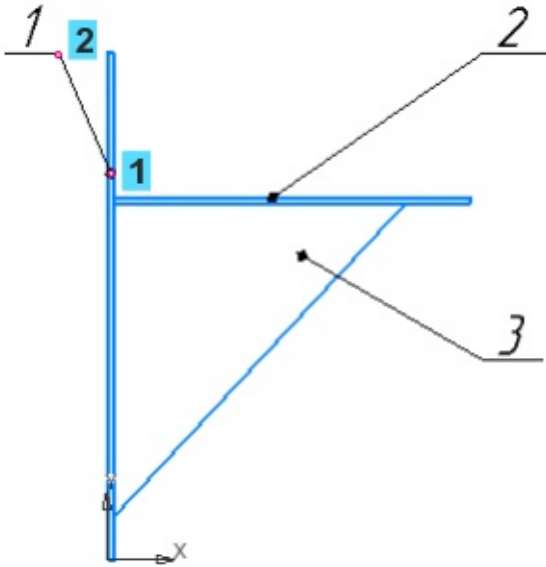
Проставим обозначения позиций.


- Нажмите кнопку **Обозначение позиции**

на панели **Обозначения**.

- Укажите точку на **Пластине вертикальной** (точка 1) и точку начала полки (точку 2).
- Нажмите кнопку **Создать объект** .
- Проставьте позиции 2 и 3 к **Пластине горизонтальной** и **Ребру**. Выровняйте по вертикали полки обозначений этих позиций при помощи команды **Выровнять полки выноска**

на панели **Обозначения**.



 Очередность простановки позиций не имеет значения, так как их номера будут автоматически изменены после создания спецификации.

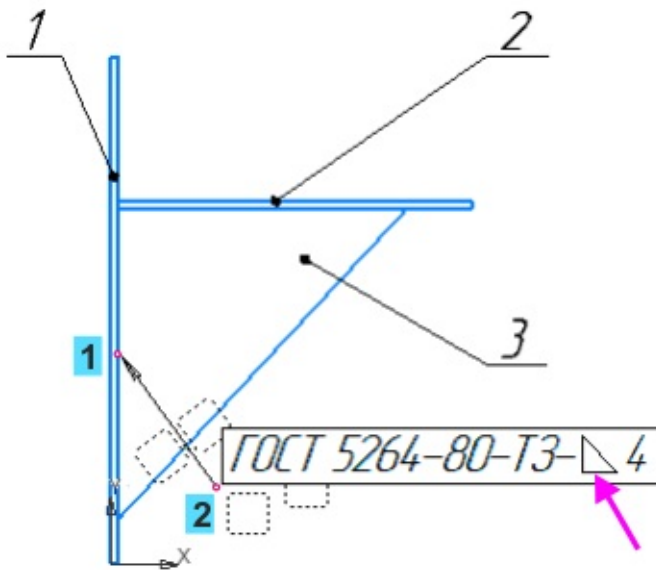
Проставим обозначения сварного шва.

- Вызовите команду **Линия-выноска**

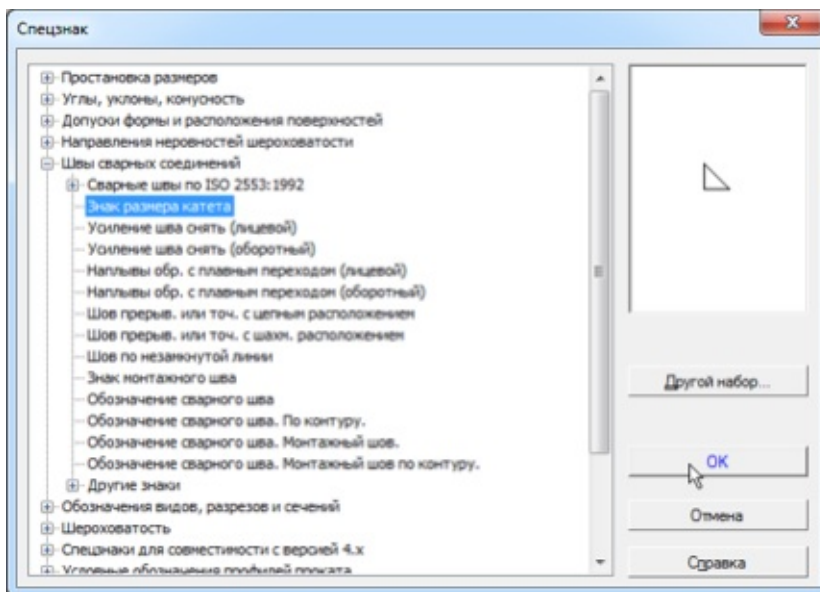
на панели **Обозначения**.

- Укажите точку на Пластине вертикальной (точка 1), затем точку начала полки (точку 2).

- Введите текст обозначения **ГОСТ 5264-80-T3-** и, находясь в данной строке, вызовите из контекстного меню команду **Спецзнак...**



- Выберите в диалоге из раздела **Швы сварных соединений** вариант **Знак размера катета**.

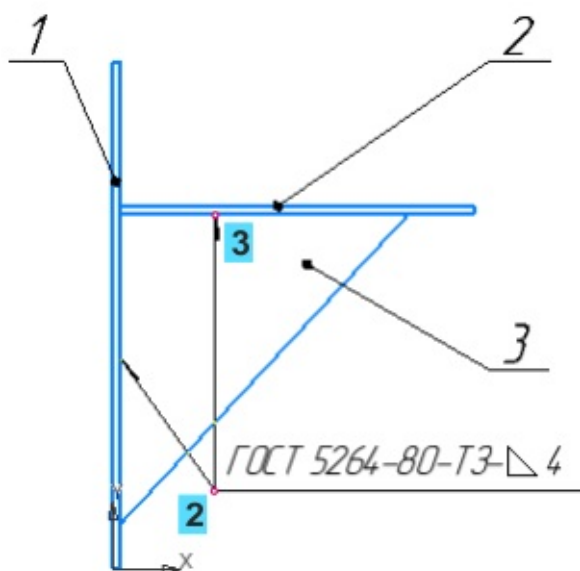


- Завершите ввод текста, добавив символ **4** после знака, и нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl>+<Enter>**.

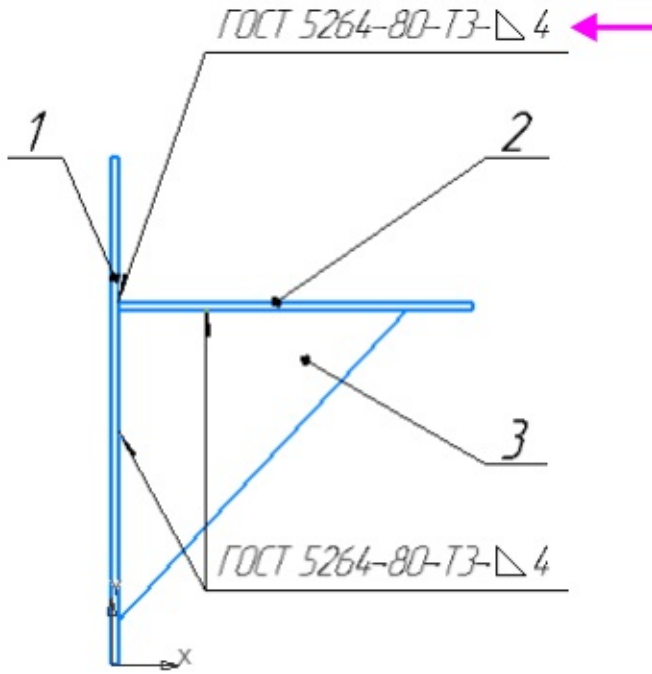
Создайте свой набор обозначений или текстов, которые могут

💡 быть вставлены командами **Спецзнак...** или **Типовой текст...**

- Добавьте ответвление. Для этого укажите точку начала полки (точку 2), а затем не «перетаскивая» мышью, точку на Пластине горизонтальной (точку 3).
- Выберите из списка **Стрелка** на Панели параметров тип стрелки **Односторонняя стрелка сверху**.
- Завершите построение .



- Создайте еще одно обозначение сварного шва самостоятельно.



Г

- Создайте и разместите технические требования.

1 *Размеры для справок.
 2 Технические требования к сварным соединениям по ОСТ 3-4001-92.
 3 Сварка ручная дуговая. Сварные швы по ГОСТ 5264-80.

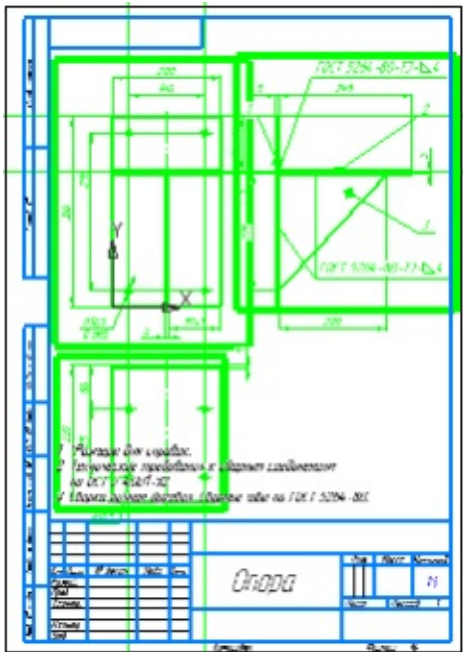


Так как технические требования не уместаются на листе, уменьшим масштаб всех видов.

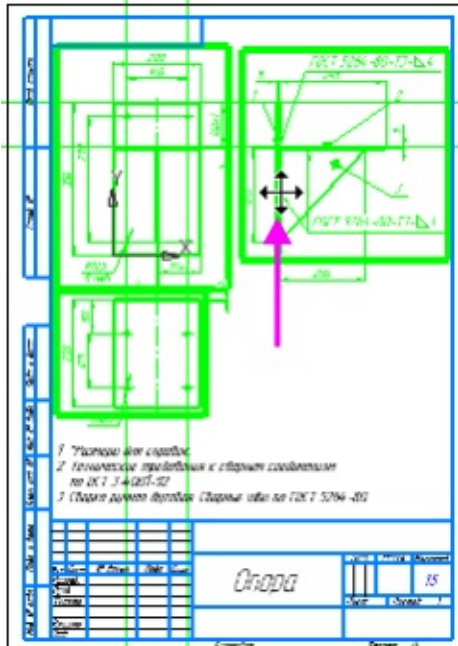
Обратите внимание на то, что в графе **Масштаб** содержится ссылка на масштаб главного вида **1:4** согласно настройке, ранее сделанной для новых документов.

Имя докум	№ докум	Дата	Лист	<i>Опора</i>			Лит	Масса	Максшрифт
Проектир									1/4
Техниче									
Исполнит									
Свод									

- Выделите все виды, щелкая по их рамкам мышью при нажатой клавише **<Ctrl>**.



- Вызовите из контекстного меню одного из видов (внутри его габаритной рамки) команду **Масштаб...** и выберите из меню вариант **1:5**.
- Не снимая выделения с видов, сместите их мышью в нужное место.



Заполним основную надпись.

- В графу **Обозначение** введите текст **АБВ.040**. Вставьте код **Сборочный чертеж** при помощи команды **Код документа**, вызванной из контекстного меню графы.
- В графе **Масштаб** в режиме редактирования основной надписи удалите значение масштаба **1:1**, заданное по умолчанию. Вызовите из контекстного меню графы команду **Ссылка...**, укажите в **Списке источников** диалога любой вид.

В графе **Масштаб** появится значение **1:5**.

				АБВ.040 СБ		
Имя	Лист	№ докум.	Лист	Лист	Масса	Масштаб
Разработ	Иванов			Опора		
Проект	Петров			Сборочный чертеж	5,47	1:5
Т.контр.	Людмила			Лист	Листов	1
Нач.контр.	Будяков			Группа компаний АСКОН		
Чтб.	Голыжапов					

Построение закончено.

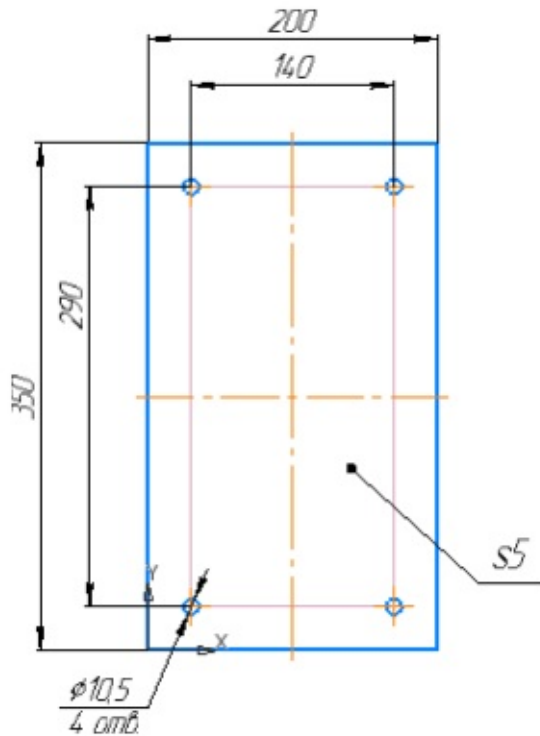
Построение чертежей деталей

Построим чертеж детали **Пластина вертикальная** и других деталей, входящих в сборочную единицу **Опора**. Применим способы и приемы, использованные при создании аналогичных объектов в сборочном чертеже.

- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения. Задайте чертежу имя **Пластина_вертикальная_АБВ.041.cdw**.
- Создайте вид с масштабом **1:4**.
- Постройте прямоугольник при помощи команды **Автолиния**

и окружности, как показано на рисунке.

- Проставьте обозначения. Создайте размеры и ограничения.
- Задайте толщину листа **5** на линии-выноске.

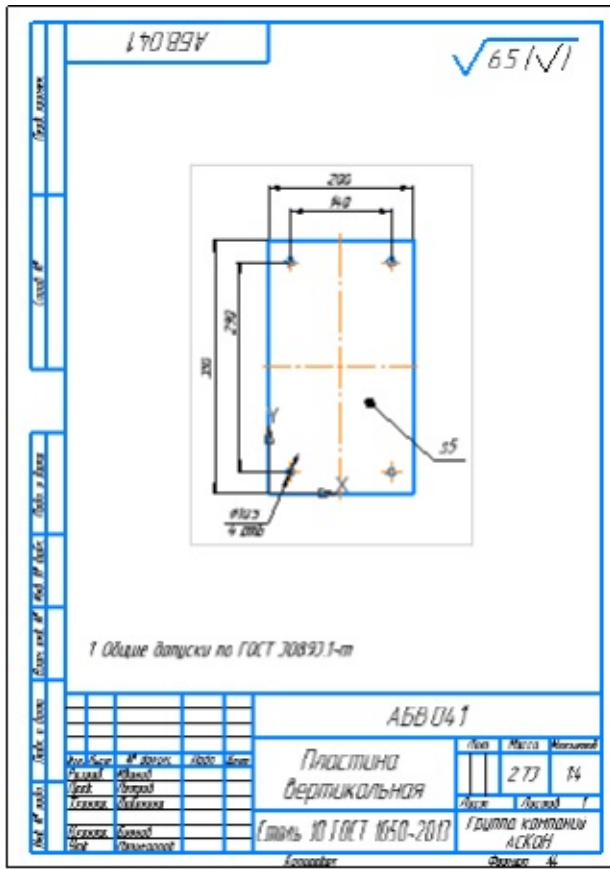


- Разместите технические требования и заполните основную надпись.

1 Общие допуски по ГОСТ 30893.1-т

				АБВ.041		
Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масштаб
Разработ	Иванов				2,73	1:4
Проект	Петров					
Технолог	Дудинина					
Начальн	Буцаев				Лист	Листов 1
Черт	Полыкаев				Сталь 10 ГОСТ 1050-2013	
					Группа компаний АСКОН	

- Проставьте знак неуказанной шероховатости следующим способом. Вызовите команду **Оформление — Неуказанная шероховатость** и сразу наберите символы **6,5** на клавиатуре. Нажмите кнопку **<Ctrl>+Enter>**.
- Скройте вспомогательные линии.



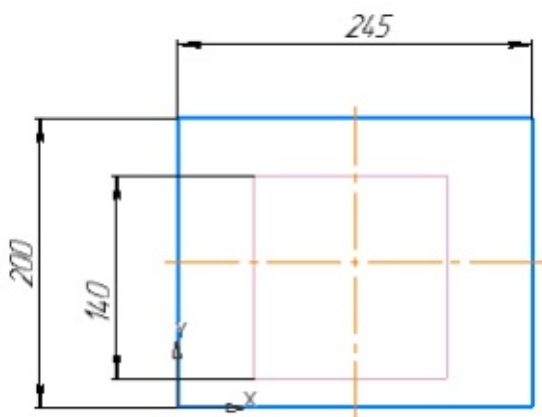
- Сохраните чертеж

Чертеж Пластины горизонтальной


[^ Наверх](#)

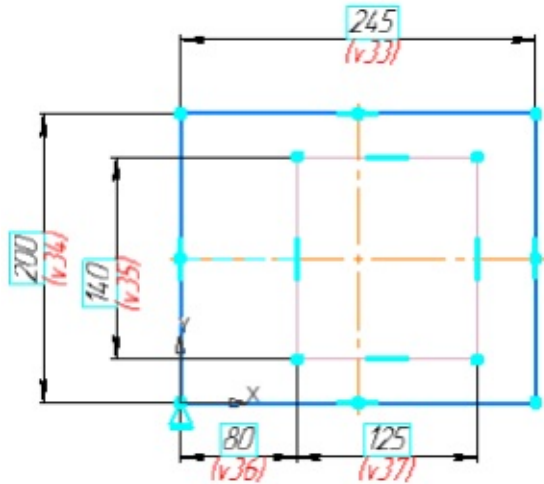
- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения. Задайте чертежу имя **Пластина_горизонтальная_АБВ.042.cdw**.
- Создайте вид с масштабом **1:2,5**.
- Постройте прямоугольники при помощи команды **Автолиния**

стилем линии **Основная** и **Вспомогательная**, как показано на рисунке. Проставьте размеры и осевые линии.

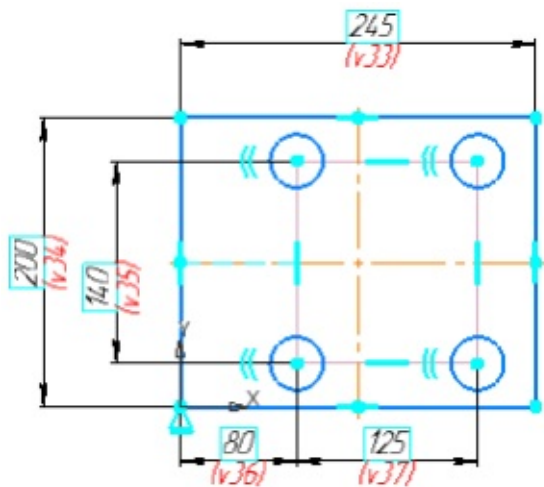


- Выровняйте прямоугольники по горизонтали. Задайте недостающие размеры.

Для проверки правильности ограничений вы можете выполнять построения в режиме отображения ограничений — при нажатой кнопке **Отображать ограничения**  на Панели быстрого доступа.



- Постройте окружности в вершинах прямоугольника. Задайте им ограничение равенства радиусов.

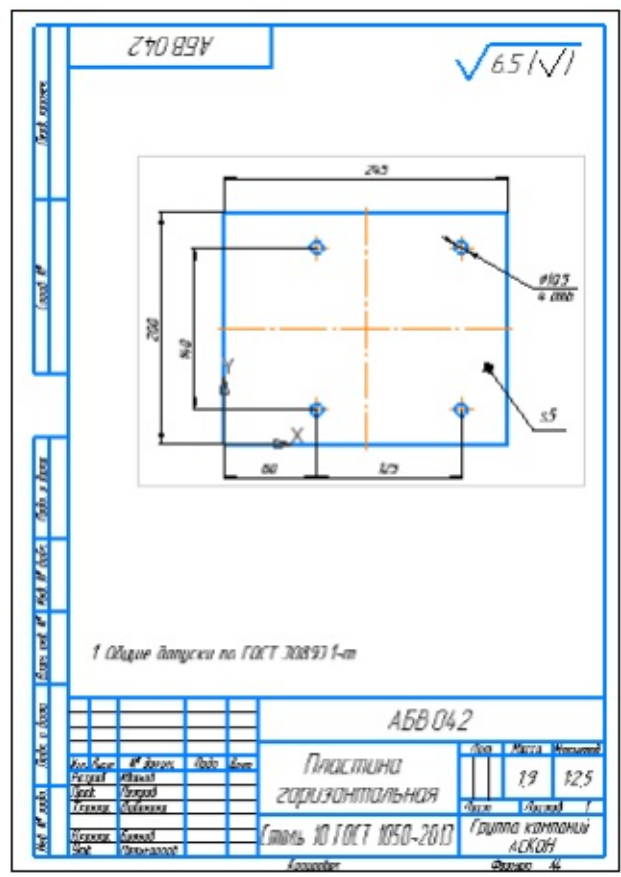


- Проставьте к окружности размер **10,5** и толщину листа **5**. Проставьте обозначения центров.
- Разместите технические требования и заполните основную надпись.

1 Общие допуски по ГОСТ 30893.1-т

					АБВ.042			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пластина горизонтальная	Лист	Масса	Масштаб
Рисовал	Иванов						19	1:2,5
Провер.	Петров					Лист	Листов	1
Т.контр.	Дубинина					Группа компаний АСКОН		
Начерт.	Бунин				Сталь 10 ГОСТ 1050-2013			
Черт.	Полыкарпов							

- Проставьте знак неуказанной шероховатости.
- Скroyте вспомогательные линии.



- Сохраните чертеж .

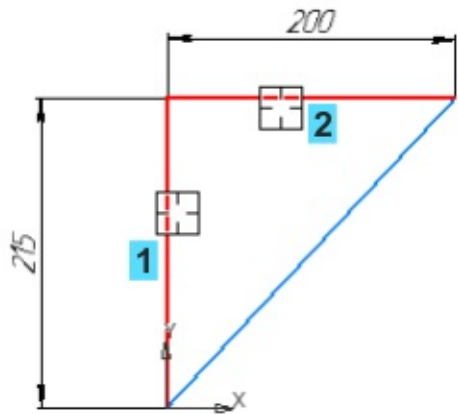
Чертеж Ребра

[^ Наверх](#)

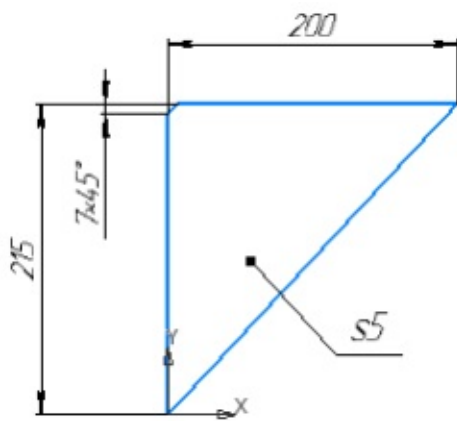
- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения. Задайте чертежу имя **Ребро_АБВ.043.cdw**.
- Создайте вид с масштабом **1:2,5**.
- Постройте треугольник, как показано на рисунке. Проставьте размеры.

Построим фаску.

- Нажмите кнопку **Фаска** на панели **Геометрия**.
- Задайте длину фаски **7** в поле **Длина 1** на Панели параметров (по умолчанию фаска строится по длине и углу 45°).
- Включите опцию **Условное пересечение**.
- Укажите стороны треугольника (курсоры 1 и 2).



- Проставьте размер фаски **7x45°** и толщину листа **5**.

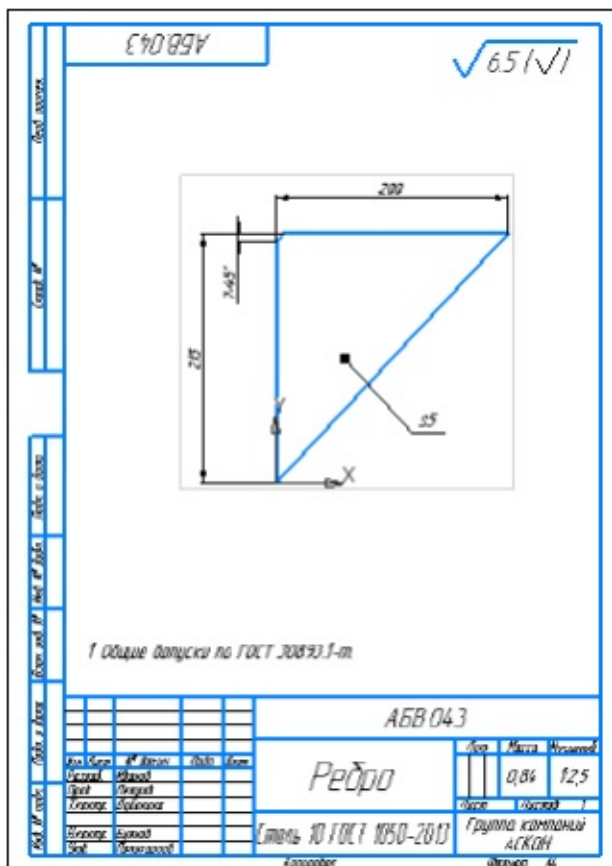


- Введите технические требования. Заполните основную надпись.

1 Общие допуски по ГОСТ 30893.1-т

					АБВ.043			
Изм	Лист	№ докум	Подп	Листы	Ребро	Лист	Масса	Изготов
Разработ	Исполн	Провер	Листы				0,84	12,5
Горб	Петухов				Лист	Листов 1		
Т.контр	Лидвина				Сталь 10 ГОСТ 1050-2013 Группа компаний АСКОН			
Норматив	Бухвалов							
Чит	Полыкарпов							

- Завершите оформление чертежа.



- Сохраните чертеж



них соответствующего чертежа детали.

4. Связывание объектов спецификации с их геометрией на сборочном чертеже.



Во время работы со спецификацией и чертежом будут появляться сообщения системы об изменении документов. Это результат автоматической передачи данных между связанными документами.



Подключение к спецификации сборочного чертежа


Установим связь сборочного чертежа и спецификации.

- В окне работы со спецификацией нажмите кнопку **Управление**


сборкой

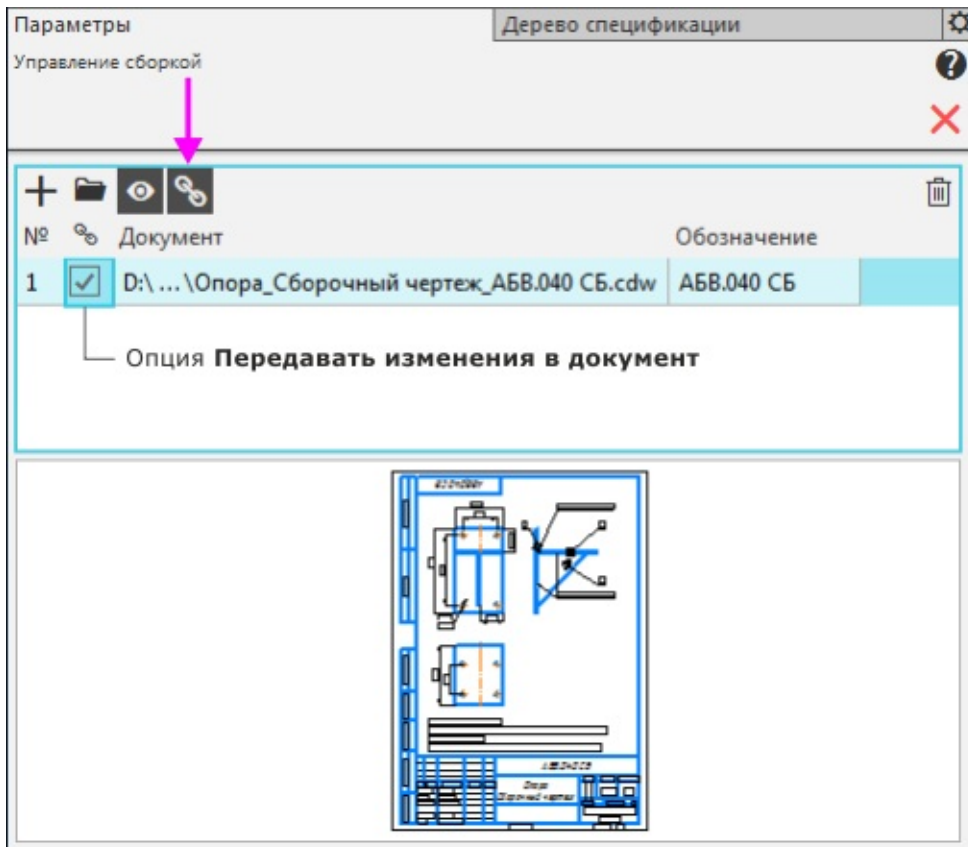
на панели

Управление.

- На Панели параметров нажмите кнопку **Добавить документ** .
- В диалоге открытия файлов откройте файл сборочного чертежа **Опора.cdw.**

Подключенный документ отобразится в списке диалога **Управление сборкой.**

- Включите опцию **Передавать изменения в документ** — это обеспечит автоматическую передачу обозначения и наименования изделия из спецификации в сборочный чертеж.
- Убедитесь, что кнопка **Заполнить основную надпись**  диалога нажата. Это нужно для автоматического заполнения основной надписи данными из чертежа.



- Нажмите кнопку **Отображать оформление**

на панели **Вид** и убедитесь, что графы основной надписи заполнились данными из сборочного чертежа.


Подключение к разделу Документация сборочного чертежа

Заполним спецификацию, предварительно создав для ее объектов соответствующие разделы.

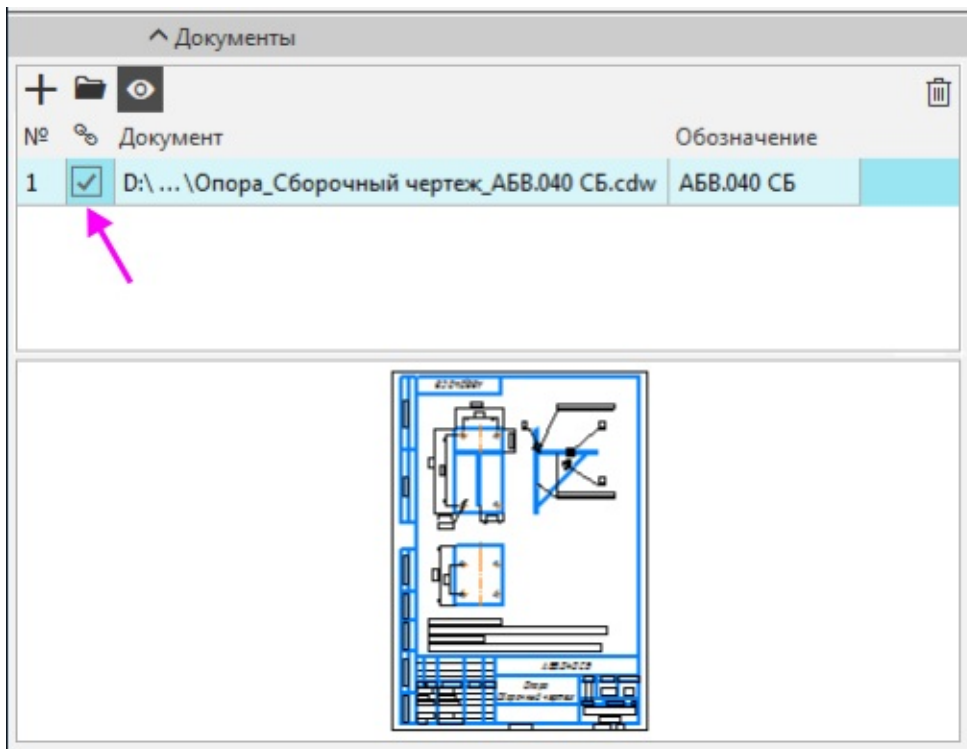
- Создайте раздел **Документация** при помощи команды **Добавить**

раздел .

Подключим к разделу сборочный чертеж.

- В секции **Документы** на Панели параметров список пуст, так как подключенных объектов нет.
- Нажмите кнопку **Добавить документ** . Выберите в диалоге открытия файлов сборочный чертеж **Опора_Сборочный_чертеж_АБВ.040 СБ.cdw**.
- В появившемся сообщении системы подтвердите передачу данных из основной надписи чертежа.

Наименование документа появляется в списке. Опция **Передавать изменения в документ** должна быть включена.



Строка объекта спецификации заполняется автоматически.

Идентификатор	Документ	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			Документация		
4		АБВ.040 СБ	Сборочный чертёж		



Подключение к разделу Детали чертежей деталей

Продолжим заполнение спецификации.

- Создайте раздел **Детали** при помощи команды **Добавить раздел**

Создадим объекты спецификации для всех деталей поочередно и подключим к каждому из них соответствующий чертеж.

- Нажмите кнопку **Добавить документ** **+** на Панели параметров. Выберите в диалоге открытия файлов чертеж детали **Пластина вертикальная.cdw**. Подтвердите передачу данных из основной надписи чертежа.
- Создайте второй объект спецификации при помощи команды

Добавить базовый объект

на панели **Объекты**. Нажмите кнопку **Добавить документ** **+** и добавьте чертеж детали **Пластина горизонтальная.cdw**.

- Таким же способом создайте еще один объект спецификации и подключите к нему чертеж **Ребро.cdw**.

Код детали	Диагн. код	Изм.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Документация</i>		
4			A5B.040 СБ	Сборочный чертеж		
				<i>Детали</i>		
4	1	A5B.041		Пластина Вертикальная	1	
4	2	A5B.042		Пластина горизонтальная	1	
4	3	A5B.043		Ребра	1	

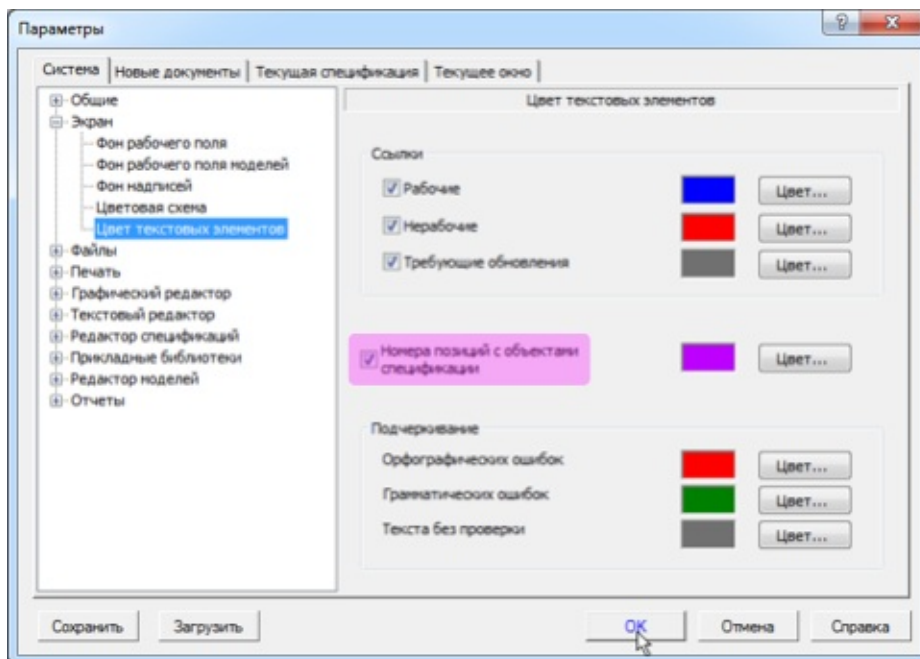
Далее будут включены в объект спецификации каждой детали соответствующие графические объекты ее чертежа.



Связывание объектов спецификации с объектами чертежей

Сделаем настройку, которая впоследствии позволит определить, связаны ли номера позиций на чертеже с объектами спецификации или нет.

- Вызовите команду **Настройка — Параметры... — Система — Экран — Цвет текстовых элементов**.
- Включите опцию **Номера позиций с объектами спецификаций** и нажмите **ОК**.



Для удобства работы обеспечим обзор обоих окон.

- Закройте все окна кроме спецификации и сборочного чертежа.
- Вызовите из контекстного меню закладки спецификации команду **Перенести в новое окно КОМПАС**.
- Убедитесь, что у вас имеется два окна КОМПАС-3D — окно

спецификации и окно чертежа. Подвиньте границы окон так, чтобы на экране одновременно были видны оба документа.



Окна на экране можно разместить следующим способом. Чтобы окно спецификации заняло левую половину экрана, активизируйте его и нажмите комбинацию клавиш **<Win>+<←>**, чтобы окно чертежа заняло правую половину, активизируйте его и нажмите комбинацию клавиш **<Win>+<→>**.

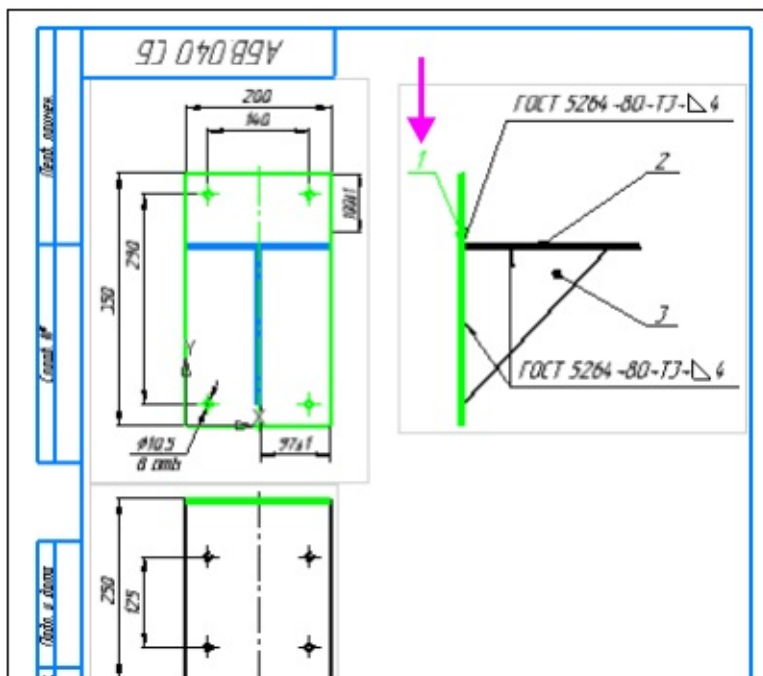


Создадим объект спецификации **Пластина вертикальная**, включив в состав объекта ее геометрию на чертеже.

- Выделите линии изображения этой детали на всех видах и позиционную линию-выноску.



Включение в состав объекта спецификации графических объектов, составляющих его изображение, не является строго обязательным. Однако для корректной работы рекомендуется включать в геометрию объекта позиционную линию-выноску.



- В окне спецификации щелкните мышью по строке **Пластина вертикальная** и вызовите из контекстного меню команду **Редактировать состав объекта**.

Матрица	Зона	Вид	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
4			A5B.040 СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
4	1		A5B.041	Пластина вертикальная	1	
4	2		A5B.042	Пластина горизонтальная	1	
4	3		A5B.043	Ребра	1	

- В появившемся на экране сообщении системы нажмите кнопку **Добавить**, тем самым подтверждая добавление выделенной геометрии в объект спецификации.
- Выполните такие же действия для **Пластины горизонтальной** и

Ребра.

- Сохраните спецификацию.


Убедимся в наличии объектов спецификации в чертеже.



- Активизируйте окно чертежа и вызовите команду **Управление — Спецификация — Редактировать объекты спецификации**. На экране откроется окно **Подчиненного режима спецификации** — режима просмотра и редактирования объектов спецификации непосредственно в графическом документе.

✎ Следует различать **Подчиненный режим спецификации**, который находится в чертеже, и документ **Спецификация**, несмотря на внешнее сходство (колонки и разделы окон идентичны). В подчиненном режиме в заголовке показывается не имя документа-спецификации, а имя документа, в котором находятся объекты спецификации, и дополнение « → Объекты спецификации». В подчиненном режиме доступны все приемы работы с объектами спецификации. Единственным исключением является невозможность вызова команды простановки позиций. Созданные и отредактированные в подчиненном режиме объекты постоянно хранятся в графическом документе. Их можно в любой момент передать в спецификацию, связанную с документом.

Открывшийся чертеж будет содержать все подключенные детали.

Формат	Линия	Вид	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
И	1	A5B.041		Пластина вертикальная	1	
И	2	A5B.042		Пластина горизонтальная	1	
И	3	A5B.043		Ребра	1	



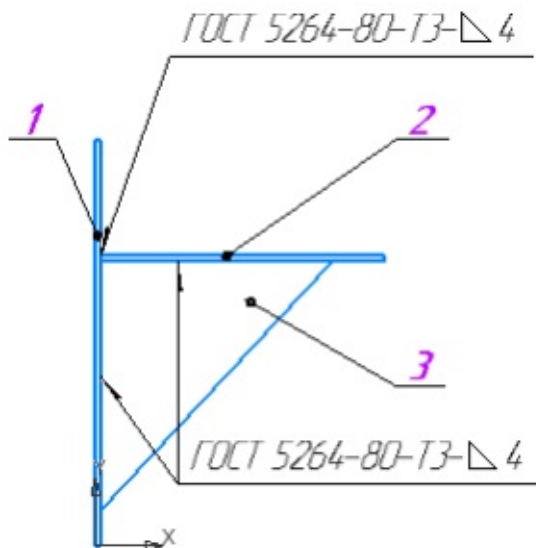
- Выйдите из подчиненного режима. Для этого нажмите кнопку **Редактирование объектов спецификации**  в окне чертежа или закройте окно .



Просмотр объектов спецификации

- Сделайте вид слева текущим.

Обратите внимание на то, что номера позиций на чертеже изменили цвет согласно настройке системы. Это говорит о том, что они включены в объекты спецификации.



Просмотрим, каким объектам документа-спецификации соответствуют позиции в чертеже.

- Щелкните мышью по строке спецификации **Пластины горизонтальной**.
- Нажмите кнопку **Показать состав объекта**

на панели **Управление**.

окно спецификации

Код документа	Код детали	Обозначение	Наименование	Кол.
			Документация	
#		АБВ.040 СБ	Сборочный чертеж	
			Детали	
#	1	АБВ.041	Пластина вертикальная	1
#	2	АБВ.042	Пластина горизонтальная	1
#	3	АБВ.043	Ребра	1

окно чертежа

1. Размеры для справок.
2. Технические требования к сборке соответствуют по ГОСТ 3-4-001-92.
3. Обозначения профилей, стальных труб по ГОСТ 5294-80.

АБВ.040 СБ
Оформление
Сборочный чертеж

В окне чертежа будет подсвечена деталь **Пластина горизонтальная**.

- Просмотрите объекты для **Пластины вертикальной** и **Ребра**.
- Нажмите кнопку **Отображать оформление**

и заполните основную надпись.

№ п/п	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Примечание
<i>Документация</i>					
1	A5B.04.0	Сборочный чертеж			
<i>Запчасти</i>					
1	1 A5B.04.1	Пластина Вертикальная		1	
2	2 A5B.04.2	Пластина Горизонтальная		1	
3	3 A5B.04.3	Резец		1	
<i>А5В.04.0</i>					
<i>Опора</i>					
<i>Группа компаний АСКОН</i>					

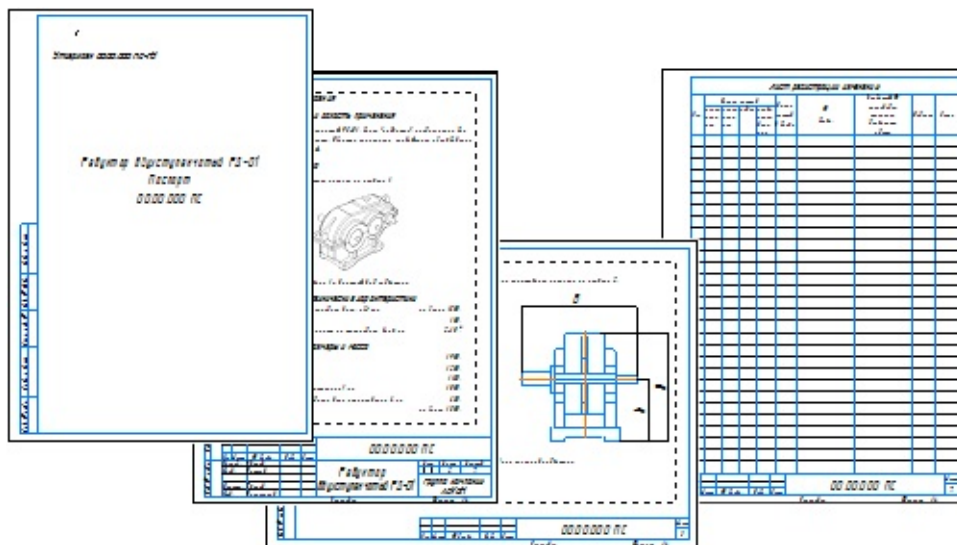
- Сохраните спецификацию

Урок окончен



Урок 6. Паспорт на изделие. Текстовый документ

В этом уроке на примере *Паспорта на Редуктор* показано создание текстового документа.



Новое в этом уроке:

Стили текста

Оформление

Разделы текстового документа

Границы раздела

Вставка таблицы, растра, фрагмента

Разметка страниц

Редактирование стиля текста



Создание и применение стилей текста

Файлы документов, необходимых для выполнения урока, а также файл **Паспорт_результат.kdw** с результатом создания находятся в папке **С:\Program Files ...\Ascon\Kompas-3D\[версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\6 Редуктор**.

В данном уроке будет создан текстовый документ — паспорт на **Редуктор двухступенчатый РД-01**. При этом будут разработаны и применены пользовательские стили абзаца (далее — **Стили текста**), вставлены в текст изображения и таблица, а также выполнены форматирование и верстка документа.

Создание текстового документа

[^ Наверх](#)

- Создайте новый текстовый документ при помощи команды **Создать**

на панели **Системная**. В диалоге **Новый документ** укажите тип документа **Текстовый документ**.

- Сохраните документ под именем **Паспорт.kdw**.

В окне документа находится поле в режиме ввода текста. На экране пунктирной линией показаны границы текста без рамки документа и основной надписи.

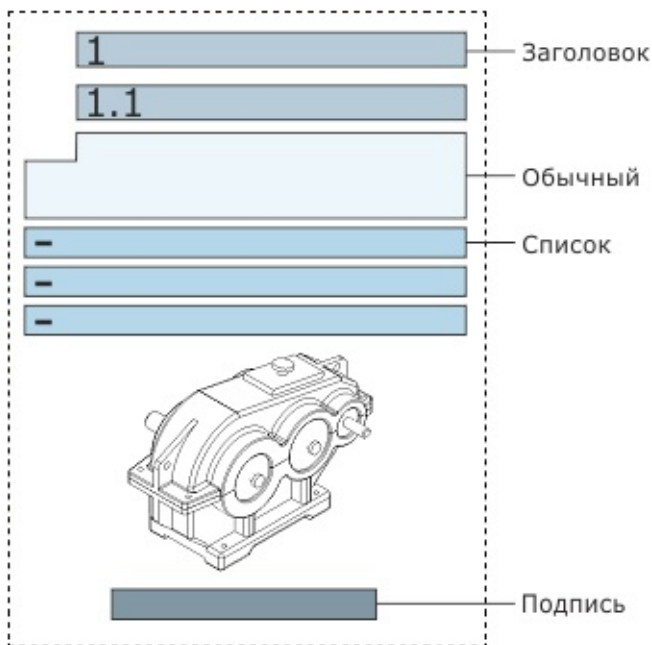
Вы можете самостоятельно ввести текст с клавиатуры. Но в качестве примера предлагается использовать готовый текст паспорта.

- Откройте текстовый документ **Паспорт_текст.kdw**. Скопируйте из него текст в созданный документ.

По умолчанию тексту автоматически задается стиль — **Текстовый документ**. Наименование текущего стиля отображается в списке **Стиль** на Панели параметров.

*Основные сведения
Назначение и область применения
Редуктор двухступенчатый РД-01 (далее – Редуктор)
предназначен для повышения крутящего момента. Область
применения – конвейерное оборудование разнообразных
модификаций.
Внешний вид
Внешний вид редуктора показан на рисунке 1
Рисунок 1. Внешний вид редуктора
Основные технические характеристики
– Частота вращения быстроходного вала, об/мин не более
1500
– Передаточное число 100
– Номинальный крутящий момент на тихоходном валу,
Нм 2×10^4*

Для нашего документа создадим пользовательские стили **Заголовок, Обычный, Список, Подпись**.

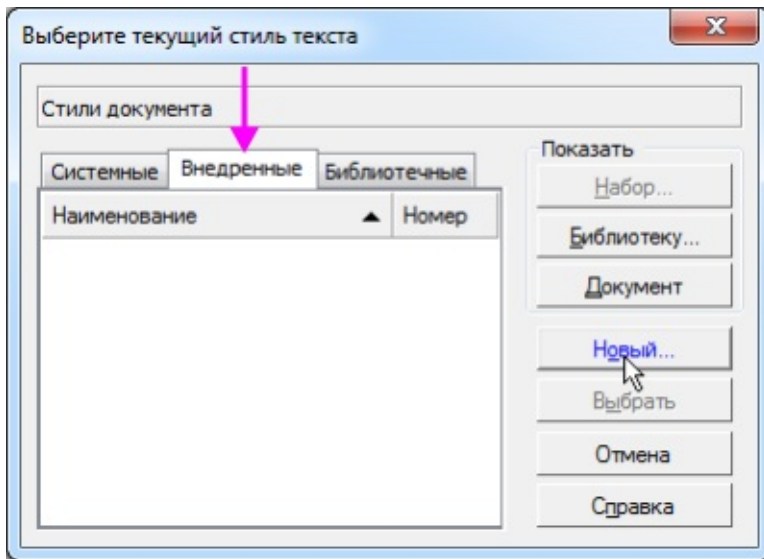


- Щелчком мыши откройте список **Стиль** на Панели параметров, в котором находятся системные стили.
- Щелкните мышью в списке по строке **Другой стиль...**

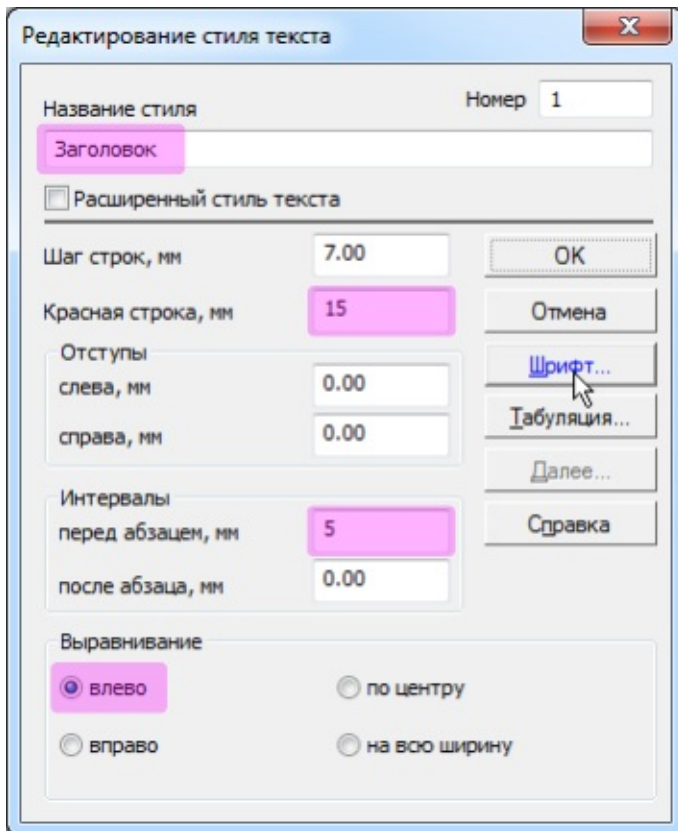


Чтобы открыть диалог выбора стиля, можно также вызвать команду **Стиль текста...** из контекстного меню текстового документа или команду **Формат — Стиль...**

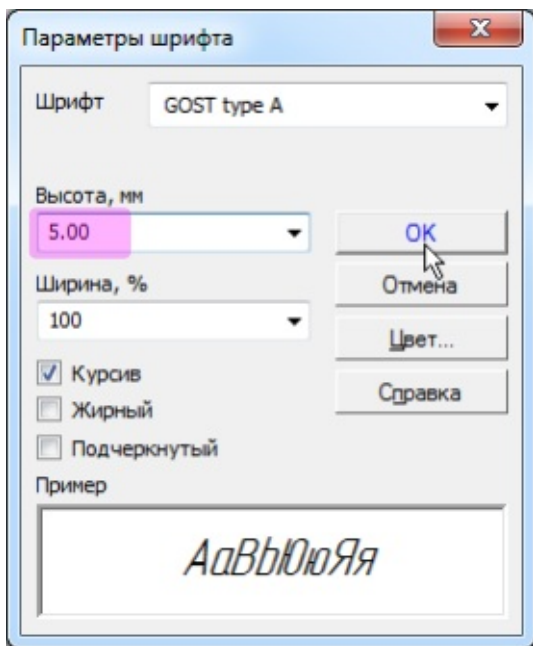
- В диалоге **Выберите текущий стиль текста** щелчком мыши перейдите на вкладку **Внедренные**.
- Чтобы создать пользовательский стиль, нажмите кнопку **Новый...**



- В открывшемся диалоге **Редактирование стиля текста** задайте параметры: Название стиля — **Заголовок**, Красная строка — **15**, Интервал перед абзацем — **5**, Выравнивание — **влево**.



- Нажмите на кнопку **Шрифт...** и задайте высоту шрифта **5**.



Вы можете выбрать другой шрифт. В нашем примере оставим

заданный по умолчанию стиль шрифта — **GOST type A**.

- Подтвердите создание параметров шрифта, а затем и стиля текста кнопкой **ОК**.
- Создайте самостоятельно остальные стили, нажимая кнопку **Новый...** и повторяя такие же действия.

Название стиля — **Обычный**,

Красная строка — **15**,

Интервал перед абзацем — **2**,

Выравнивание — **влево**,

Высота шрифта — **4**.



Чтобы создать новый стиль, используя в качестве прототипа уже созданный, перед нажатием кнопки **Новый...** выделите стиль-прототип в списке диалога, например, стиль **Обычный**.

Название стиля — **Подпись**,

Красная строка — **0**,

Интервал перед абзацем — **2**,

Выравнивание — **по центру**,

Высота шрифта — **4**.

Название стиля — **Список**,

Красная строка — **0**,

Интервал перед абзацем — **0**,

Выравнивание — **влево**,

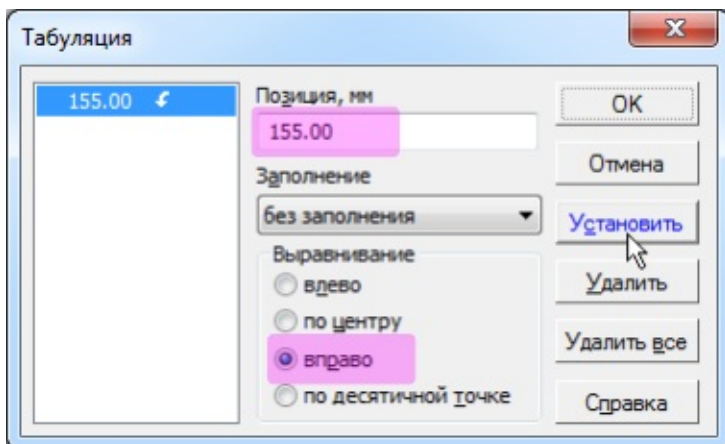
Высота шрифта — **4**.

В стиле **Список** задайте параметры табуляции щелчком мыши по кнопке **Табуляция...**


Выравнивание — **вправо**,

Позиция — **155**.

После ввода параметров отступа нажмите кнопку **Установить**.



Настройка означает, что в табуляции задан единственный отступ — на расстоянии 155 мм от начала строки с выравниванием вправо. Вы можете установить несколько позиций табуляции и перемещаться по ним в тексте клавишей <Tab>.

- Подтвердите создание табуляции, а затем стиля кнопкой **ОК**.
- Выйдите из диалога **Выберите текущий стиль текста** нажатием кнопки **Закреть** .



Вы можете отредактировать или удалить пользовательский стиль. Для этого в текущем документе вызовите команду

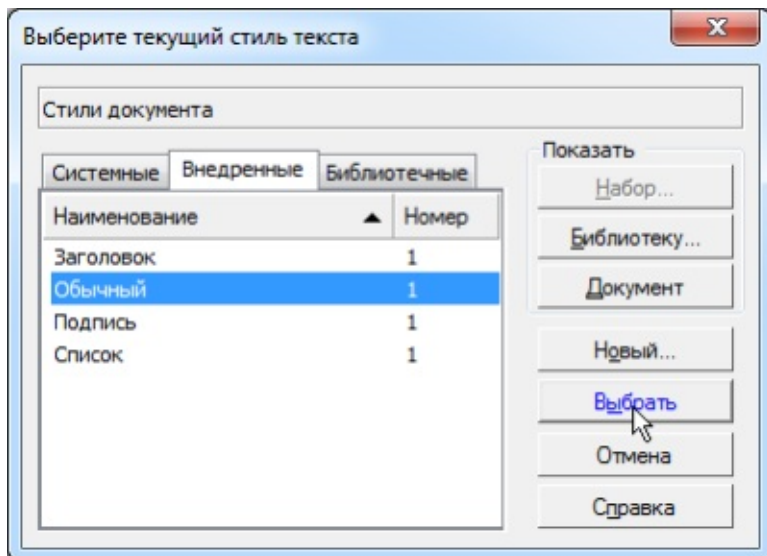
Настройка — Библиотеки стилей — Стили текстов...

В появившемся диалоге выделите стиль на вкладке **Внедренные** и нажмите кнопку **Редактировать** или **Удалить**.

Применим ко всему тексту стиль **Обычный**.


- Выделите все абзацы документа. Например, щелкните мышью по тексту и нажмите комбинацию клавиш <Ctrl>+<A>.
- Чтобы задать стиль, вызовите диалог **Выберите текущий стиль текста** любым способом (см. выше), например, из контекстного меню выделенного текста. На вкладке **Внедренные** укажите стиль

Обычный и нажмите кнопку **Выбрать**.




Вы можете выбирать пользовательский стиль из списка **Стиль** на Панели параметров. Он появляется там после того, как вы уже однажды применили его в документе.


Применим к следующим абзацам стиль **Заголовок**, а также нумерацию первого и второго уровня способом описанным ниже.

- 1 Основные сведения;
 - 1.1 Назначение и область применения;
 - 1.2 Внешний вид;
 - 1.3 Основные технические характеристики;
 - 1.4 Основные размеры и масса;
 - 1.5 Устройство;
 - 2 Комплектность;
 - 3 Гарантии изготовителя;
 - 4 Свидетельство о приемке.
- Щелкните мышью по абзацу, например, «Основные сведения», а затем задайте стиль **Заголовок**.
 - Чтобы задать нумерацию, оставьте курсор на текущем абзаце «Основные сведения» и нажмите кнопку **Нумерация**  в группе

Список на Панели параметров.

- Для абзаца «Назначение и область применения» задайте стиль **Заголовок** и нумерацию, как описано выше. Чтобы задать нумерацию второго уровня, затем нажмите кнопку **Увеличить уровень нумерации**  на Панели параметров.
- Задайте стиль **Заголовок** и нумерацию для остальных абзацев-заголовков в любой последовательности.

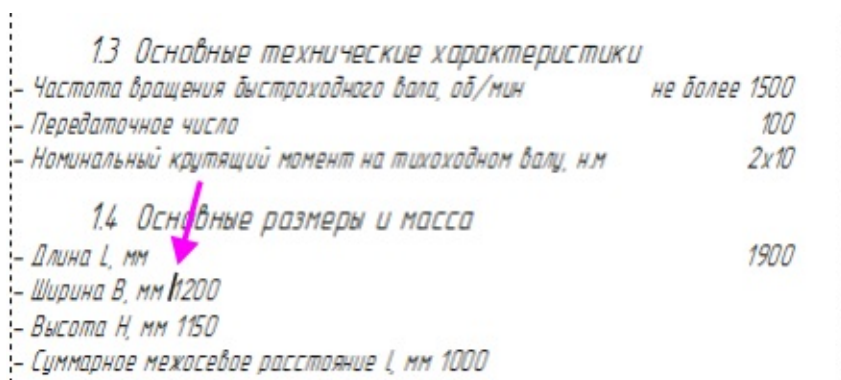


Вы можете настроить параметры нумерации, включая высоту шрифта номера. Щелкните мышью по любому нумерованному абзацу, нажмите кнопку **Параметры нумерации**  в группе **Список** на Панели параметров или вызовите команду **Формат — Параметры нумерации...** В нашем примере настройка не требуется.

- Примените стиль **Подпись** к абзацам, начинающимся со слов «Рисунок...» или «Таблица...».
- Примените стиль **Список** к абзацам, начинающимся со знака «→». Вы можете выделять при этом несколько абзацев подряд.

В абзацах списков с числами, например, в списке «1.4 Основные размеры и масса», выровняем числа по правому краю.

- Установите курсор перед числом (на рисунке положение показано стрелкой) и нажмите клавишу **<Tab>**.



<i>1.3 Основные технические характеристики</i>	
<i>- Частота вращения быстрого вала, об/мин</i>	<i>не более 1500</i>
<i>- Передаточное число</i>	<i>100</i>
<i>- Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, нм</i>	<i>2x10</i>
<i>1.4 Основные размеры и масса</i>	
<i>- Длина L, мм</i>	<i>1900</i>
<i>- Ширина B, мм</i>	<i>1200</i>
<i>- Высота H, мм</i>	<i>1150</i>
<i>- Суммарное межосевое расстояние L, мм</i>	<i>1000</i>

- Примените стиль **Список** к абзацам «4 Свидетельство о приемке»

(кроме заголовка).

- Оставляя выделенными абзацы списка, задайте значение **10** в поле **Интервал перед абзацем** в разделе **Абзац** на Панели параметров.
- Начертите линии, как показано на рисунке. Например, установите курсор в конце строки (курсор 1), нажмите клавишу **<Tab>** (курсор 2) и несколько раз нажмите клавиши **<Shift>+<_>**.

4 Свидетельство о приемке

Наименование и обозначение изделия _____

Серийный номер изделия _____

Дата приемки _____



Подпись ответственного за приемку _____

The diagram shows a receipt form with four lines of text. The first line is the title '4 Свидетельство о приемке'. The second line is 'Наименование и обозначение изделия', the third is 'Серийный номер изделия', and the fourth is 'Дата приемки'. Below these are two lines for signatures, with the first labeled 'Подпись ответственного за приемку'. Two pink arrows point to the end of the 'Дата приемки' line (labeled '1') and the end of the first signature line (labeled '2').



Вставка изображений

Вставим в текст изображения — рисунок и фрагменты, созданные предварительно.

- Перед подписью «Рисунок 1...» щелкните мышью в том месте, где будет размещен рисунок. Например, установите курсор в конце абзаца, как показано стрелкой на рисунке.
- Нажмите кнопку **Рисунок...**  в секции **Вставка** на Панели параметров или вызовите команду **Вставка — Рисунок....** Выберите файл **Внешний_вид.jpg** из папки **6 Редуктор \Текстовый документ**.
- Чтобы расположить объект по центру, нажмите кнопку **Выравнивание по центру**  в группе **Абзац** на Панели параметров.

1.2 Внешний вид

Внешний вид редуктора показан на рисунке 1/

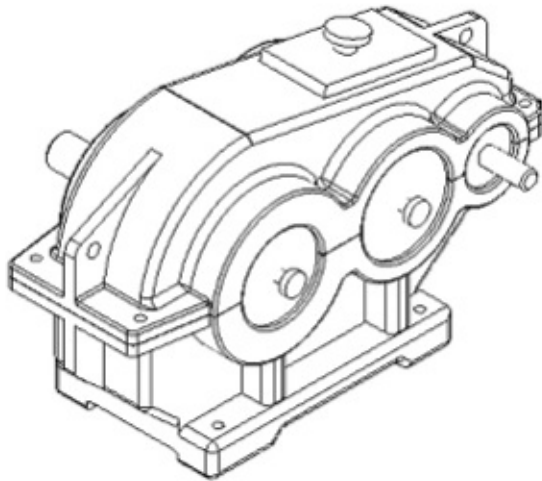

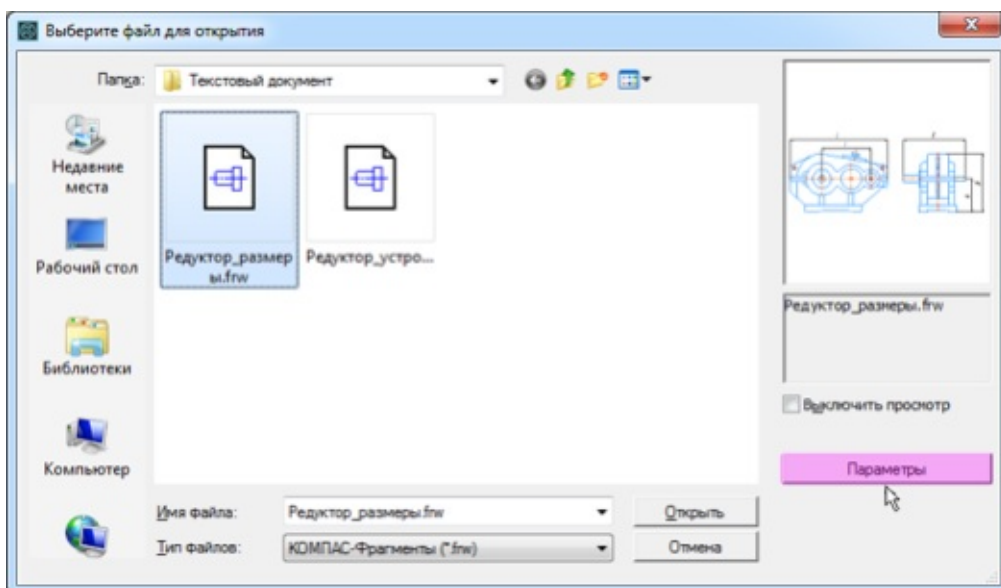


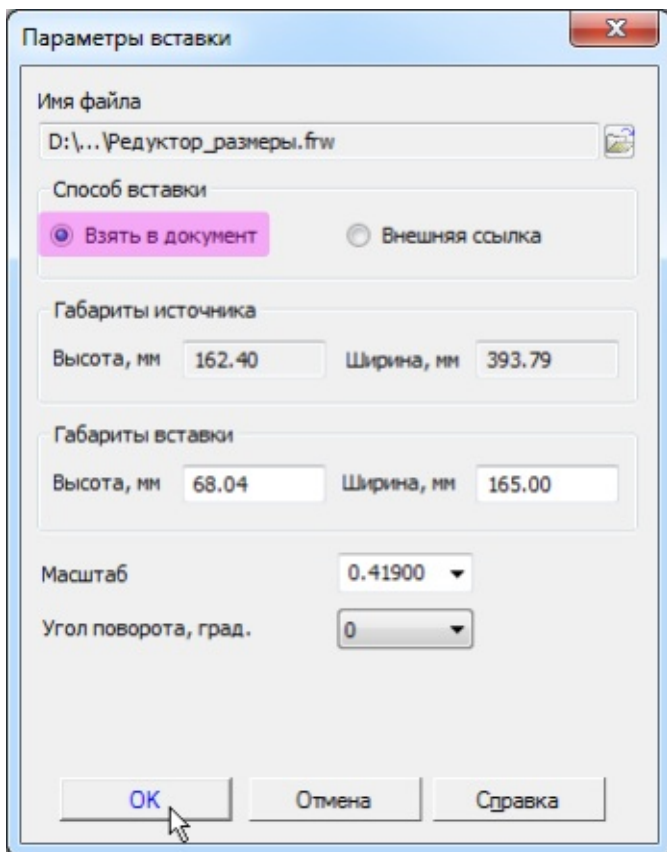
Рисунок 1- Внешний вид редуктора

- Вставьте фрагмент перед подписью «Рисунок 2...». Для этого также укажите курсором место вставки.

- Нажмите кнопку **Фрагмент...**  в секции **Вставка** на Панели параметров.
- В диалоге открытия файлов укажите **Редуктор_размеры.frw** и нажмите кнопку **Параметры**.



- В диалоге параметров вставки выберите способ **Взять в документ**.



Выбор этого способа вставки означает, что содержимое выбранного файла скопируется в документ и будет храниться там без связи с источником. При передаче этого документа на другое рабочее место передача источника вставки не потребуется.

- Завершите вставку нажатием кнопки **Открыть** диалога.

Обозначения основных размеров редуктора в привязке к его конструкции показаны на рисунке 2.

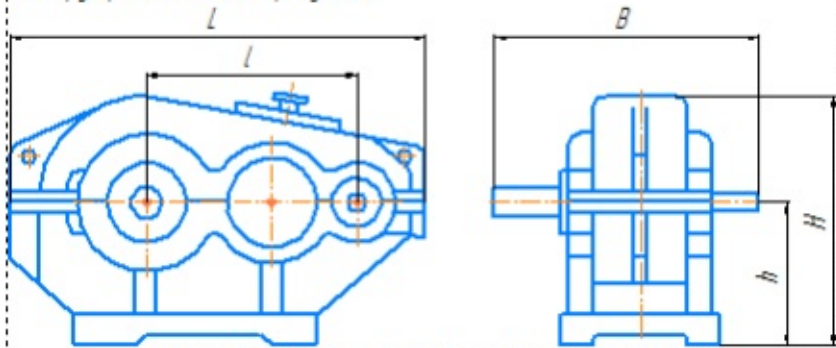


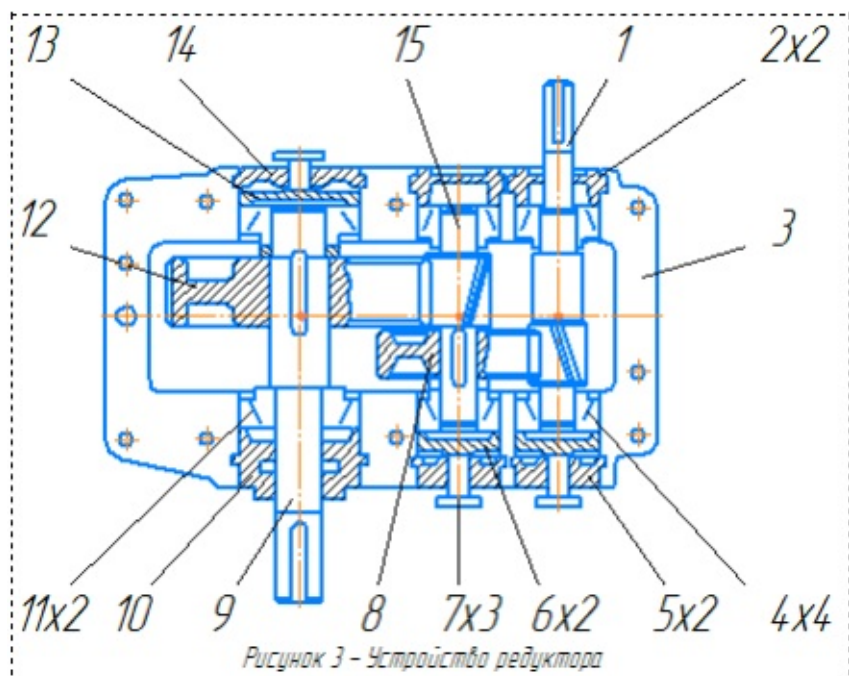
Рисунок 2 - Обозначения основных размеров редуктора

Обратите внимание на то, что масштаб рисунка был подобран автоматически по ширине страницы.



Не добавляйте пока пустые абзацы в текст для увеличения расстояния между строками и объектами. В дальнейшем странице с Рисунком 2 для наглядности будет задана альбомная ориентация. Кроме того, форматирование рисунка следует выполнить при окончательной верстке документа, как будет показано далее в Уроке.

- Вставьте фрагмент **Редуктор_устройство.frw** перед подписью «Рисунок 3...» аналогичным способом.



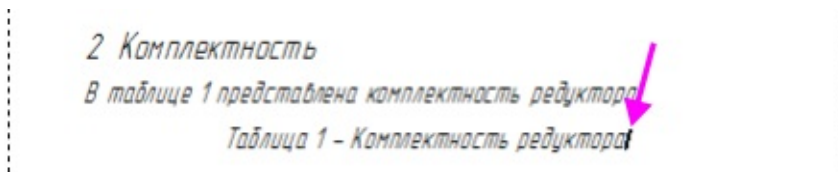
💡 Для устранения дефектов изображения, если они появились после вставки объектов, вызовите команду **Вид —Обновить изображение** или нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl>+<F9>**.




Создание и заполнение таблицы

Вставим таблицу в текст.

- Установите курсор в конец строки «Таблица 1 – Комплектность редуктора».




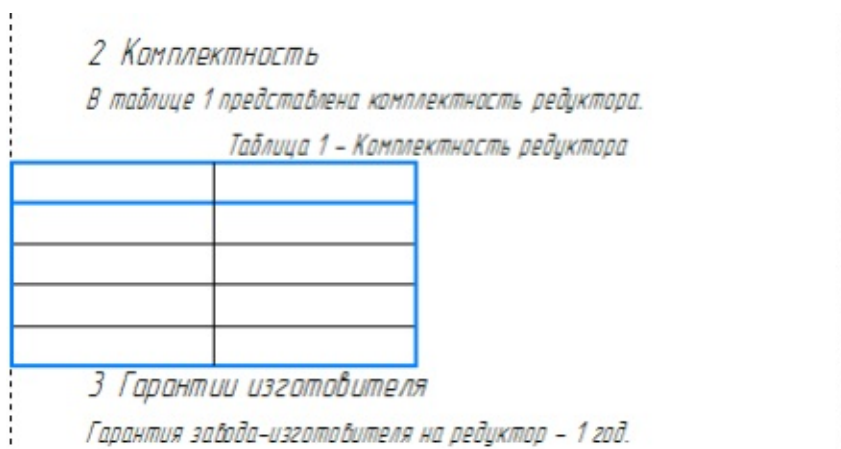
- Нажмите кнопку **Таблица...**  в секции **Вставка** на Панели параметров или вызовите команду **Вставка — Таблица...**
- Задайте в диалоге **Создать таблицу** параметры: Число столбцов — **2**,
Число строк — **5**,
Ширина столбца — **40**,
Высота строки — **8**.
- Нажмите **Создать**.

На экране появится таблица в режиме редактирования.



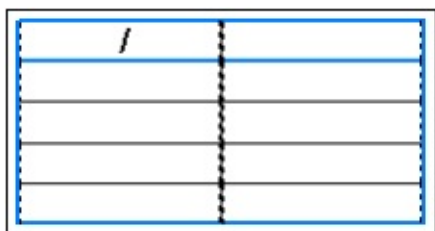
Просмотрим положение таблицы в документе.

- Выйдите из режима редактирования таблицы щелчком мыши вне ее.
- Выровняйте таблицу по левому краю. Для этого выделите таблицу щелчком мыши и нажмите кнопку **Выровнять по левому краю**  на Панели параметров.

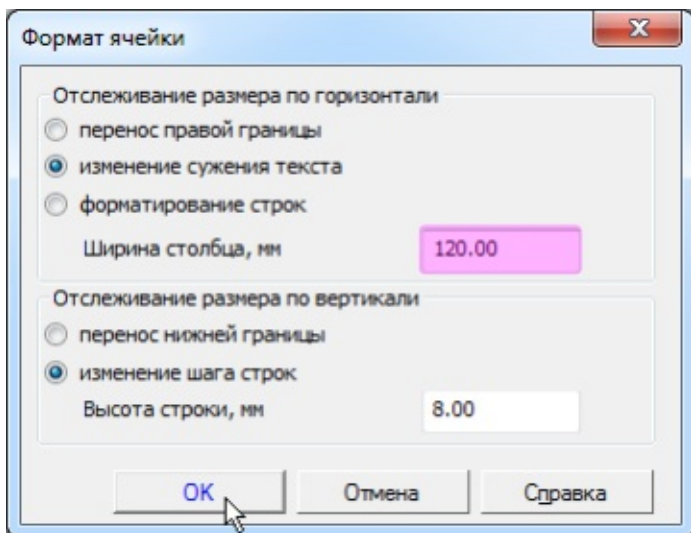


Отредактируем ширину первого столбца.


- Двойным щелчком мыши по таблице вновь войдите в режим ее редактирования. Далее выполняйте все действия, не выходя из этого режима.

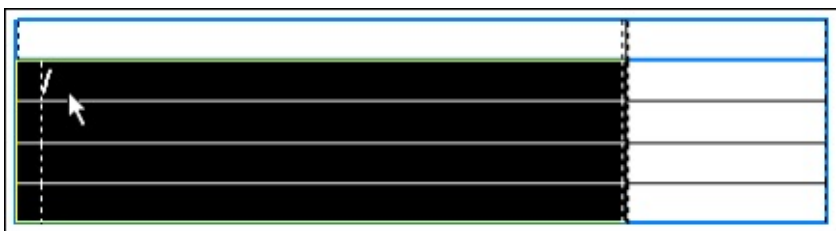


- Из контекстного меню ячейки первой строки первого столбца вызовите команду **Формат ячейки...**
- В диалоге **Формат ячейки** задайте ширину столбца — **120**. Нажмите **ОК**.



По умолчанию в ячейках таблицы заданы стили текста — **Заголовок таблицы** и **Ячейка таблицы**. Внесем изменения в параметры шрифта текущей таблицы, не редактируя стиль.

- В режиме редактирования таблицы выделите все ячейки. Задайте в поле **Высота** на Панели параметров значение **4**.
- Оставаясь в режиме редактирования таблицы, выделите 2–5 строки первого столбца. Задайте выравнивание по левому краю .
- Задайте в поле **Отступ слева** величину **5**.



- Заполните таблицу, как показано на рисунке ниже.
- Выйдите из режима редактирования щелчком мыши вне таблицы.

2 Комплектность

В таблице 1 представлена комплектность редуктора.


Таблица 1 – Комплектность редуктора

Наименование	Количество
Редуктор РД-01	1
Руководство по эксплуатации 00.00.000 РЭ	1
Паспорт 00.00.000 ПС	1
Упаковка	1

3 Гарантии изготовителя

Гарантия завода-изготовителя на редуктор – 1 год.

Выровняем название таблицы по правому краю следующим способом.

- Щелкните мышью по абзацу «Таблица 1 – Комплектность редуктора». Нажмите кнопку **Выравнивание по правому краю**  в группе **Абзац** на Панели параметров.
- Задайте **Отступ справа** равный **5**.

2 Комплектность

В таблице 1 представлена комплектность редуктора.

Таблица 1 – Комплектность редуктора

Наименование	Количество
Редуктор РД-01	1
Руководство по эксплуатации 00.00.000 РЭ	1
Паспорт 00.00.000 ПС	1
Упаковка	1

3 Гарантии изготовителя

Гарантия завода-изготовителя на редуктор – 1 год.

Границы раздела. Изменение ориентации страницы

Изменим ориентацию страницы, содержащую Рисунок 2, с вертикальной ориентации на горизонтальную. Для этого в начале и конце текста будущей горизонтальной страницы вставим **разрывы раздела**. При этом следует иметь в виду, что заданный нами текст до разбиения представляет собой единый раздел.

Зададим границы раздела.

- Для первой границы установите курсор, отделяя начало текста, относящегося к рисунку 2 (курсор 1). Нажмите кнопку **Начало**

раздела

или в Дереве документа.

на панели **Разделы**

- Для второй границы установите курсор в конце подписи к рисунку (курсор 2). Нажмите кнопку **Начало раздела**

1.4 Основные размеры и масса

- Длина L , мм	1900
- Ширина B , мм	1200
- Высота H , мм	1150
- Суммарное межосевое расстояние l , мм	1000
- Удаленность оси тихоходного вала от основания h , мм	680
- Масса, кг	не более 1800

Обозначения основных размеров редуктора в привязке к его конструкции показаны на рисунке 2.

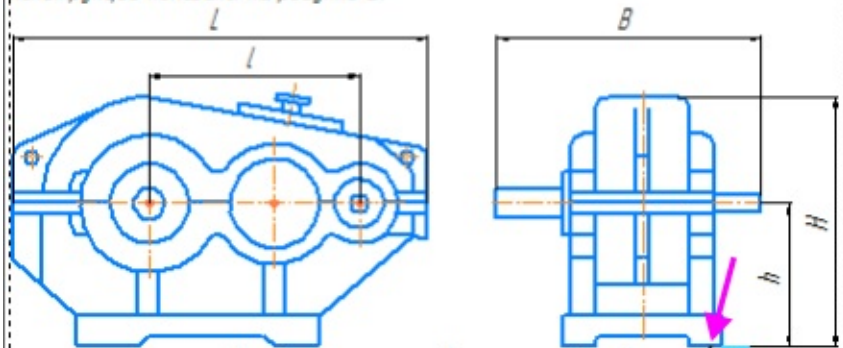
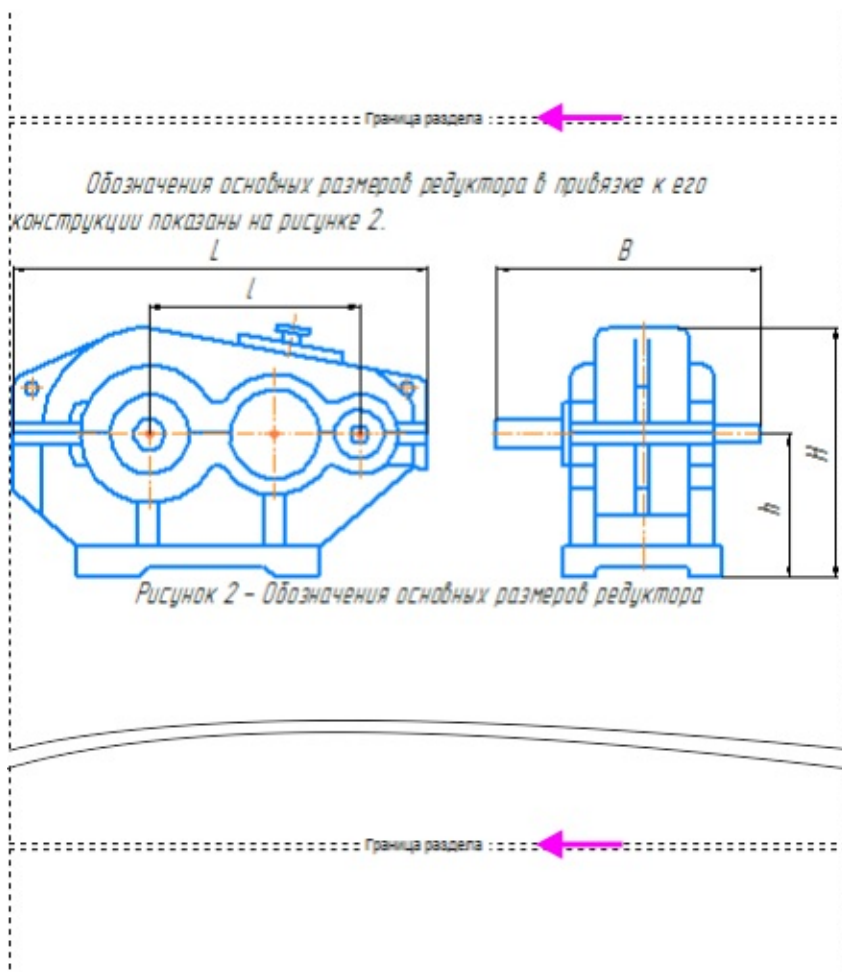


Рисунок 2 - Обозначения основных размеров редуктора

В результате образовалось три раздела — 1, 2, 3. Между разделами показана надпись «Граница раздела». Граница раздела проходит по новой границе листа.



Чтобы удалить разрыв раздела, выключите режим **Отображать**











оформление

, если он был включен. Установите курсор в конец абзаца перед разрывом и нажмите клавишу **<Delete>**.

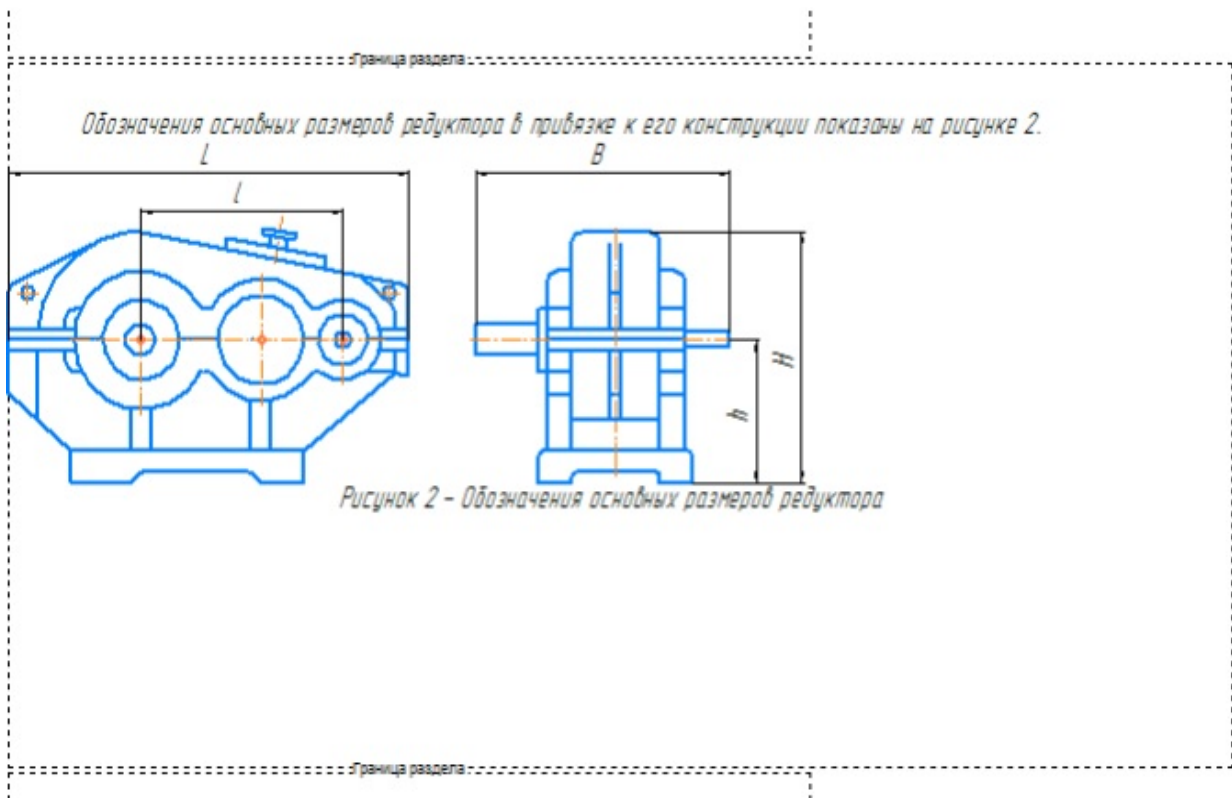
Сменим ориентацию раздела 2.

- Активизируйте Дерево документа.
- В строке **Раздела 2** щелкните мышью по кнопке ориентации, задав

Горизонтальную ориентацию .

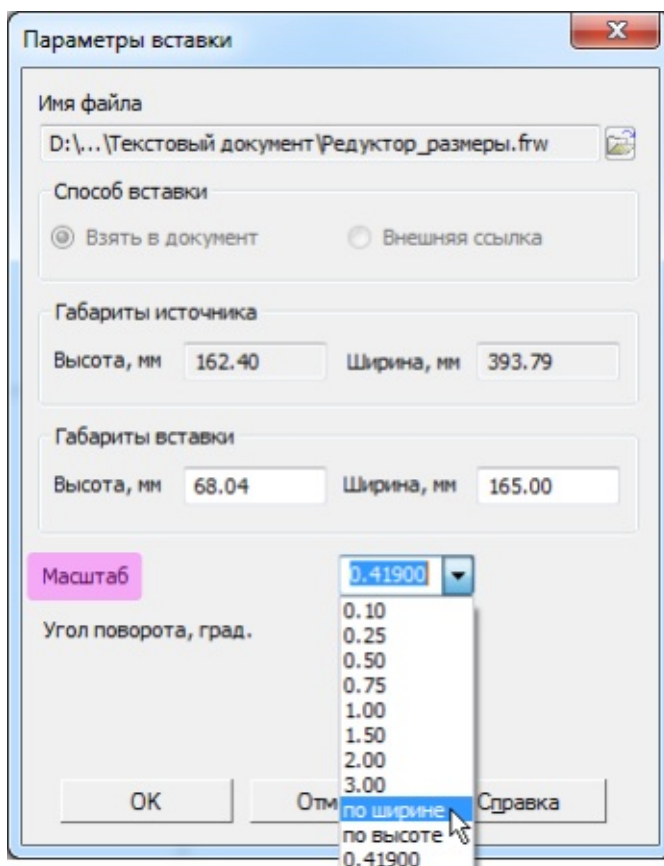
Параметры		Дерево документа		
		Текстовый документ		
		▼ Разделы		
 	1 ↓	A4 ×1	 1	Раздел 1
 	1 ↓	A4 ×1	 2	Раздел 2
 	1 ↓	A4 ×1	 3	Раздел 3

Вид страницы изменится.



Отредактируем масштаб рисунка.

- Двойным щелчком мыши по рисунку откройте диалог **Параметры вставки**.
- В списке **Масштаб** укажите вариант **По ширине**.



- Нажмите **ОК**.

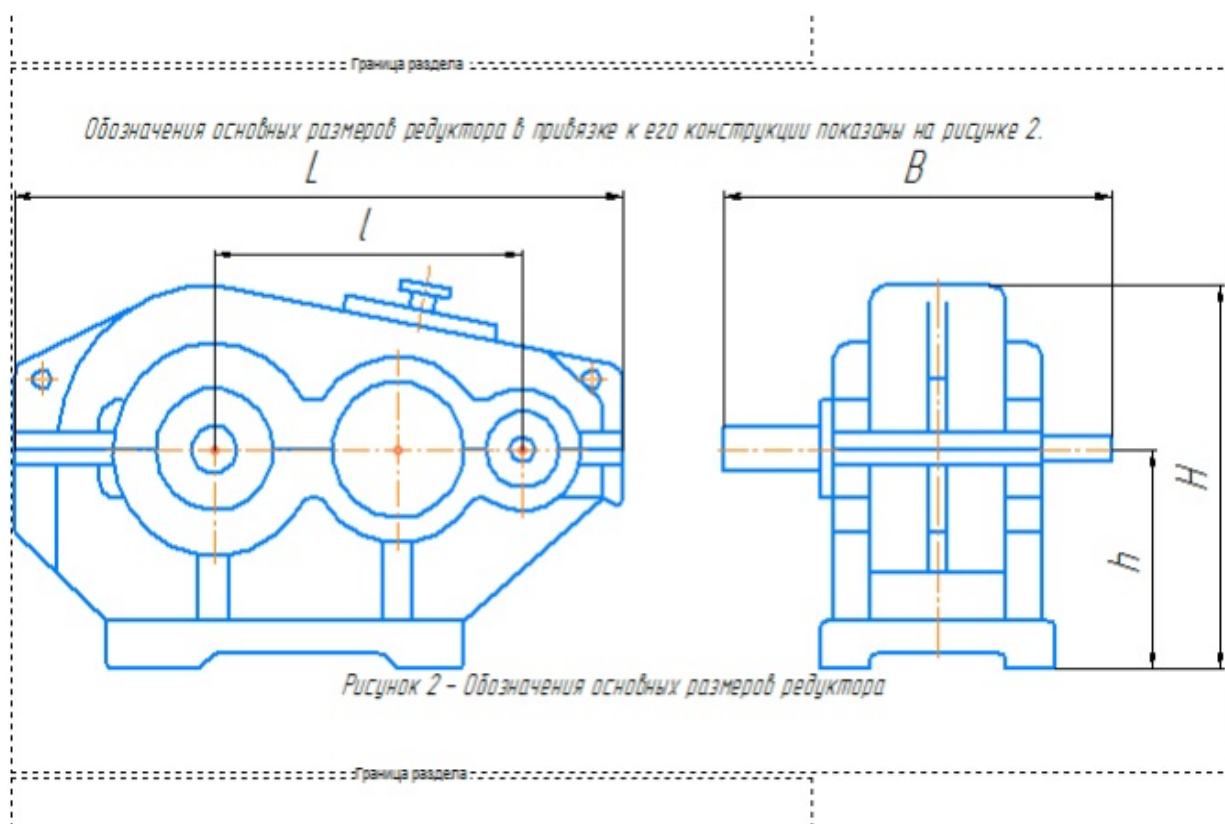


Рисунок 2 – Обозначения основных размеров редуктора

Смена оформления документа

Придадим документу окончательный вид с учетом размещения на листах. Для этого переключимся в режим разметки страниц. В этом режиме на экране реалистично показываются элементы оформления — рамка документа и его основная надпись.

- Нажмите кнопку **Отображать оформление**

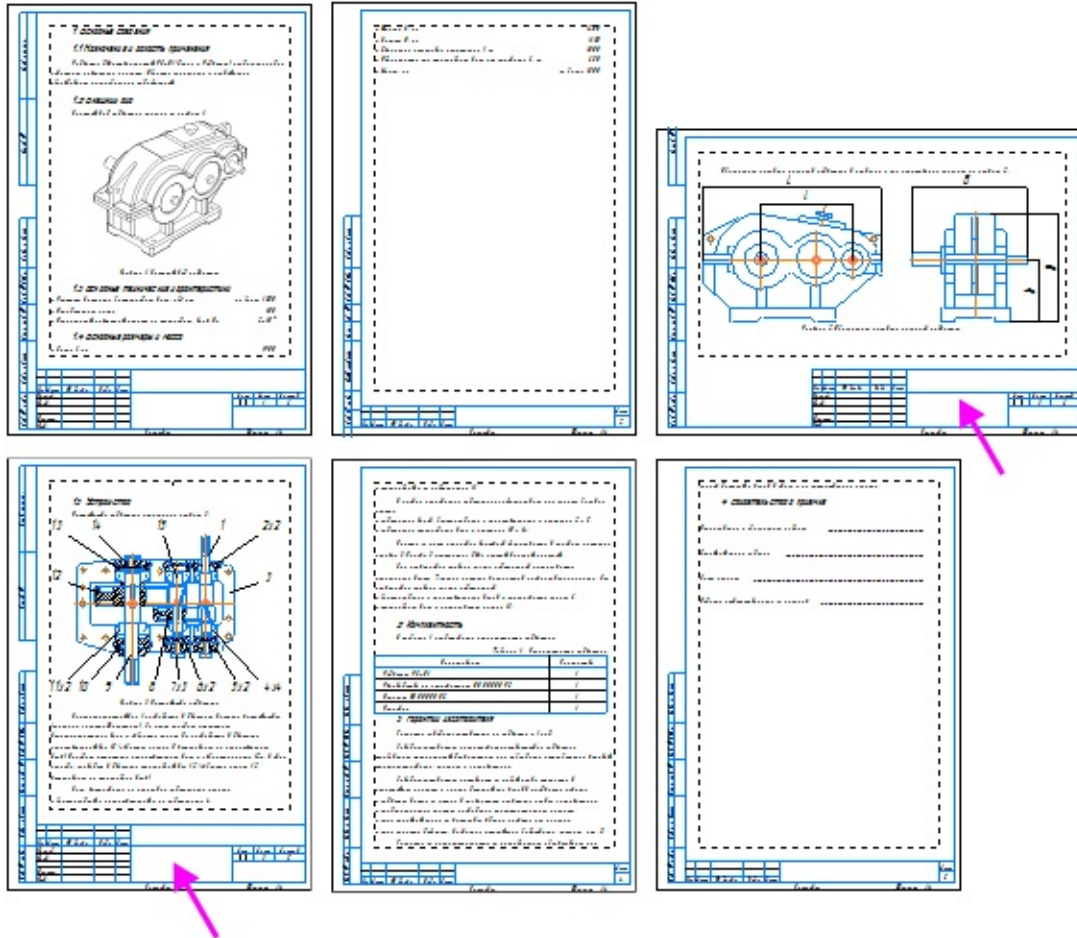
на панели **Вид**.

- Для удобства просмотра уменьшите масштаб, повернув колесо мыши при нажатой клавише **<Ctrl>**.

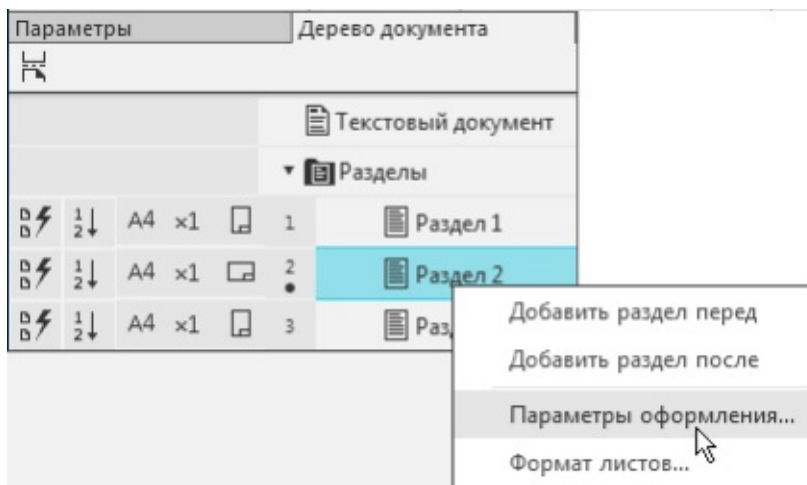
В рабочем окне будет показан текстовый документ со стилями оформления:

Текстовый конструкторский документ. Первый лист. ГОСТ 2.104-2006 — для листов 1, 3, 4, **Текстовый конструкторский документ. Последующие листы. ГОСТ 2.104-2006** — для остальных листов.


Обратите внимание на то, что листы 3 и 4 имеют оформление первого листа документа. Сменим его для этих листов в Дереве документа.

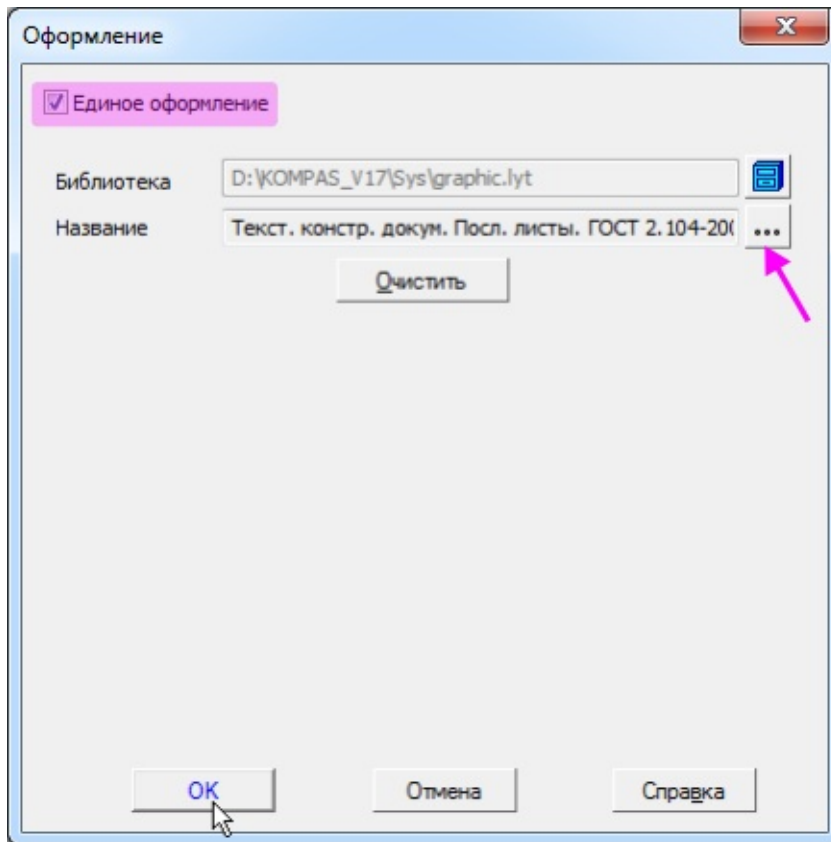


- В Дереве документа вызовите команду **Параметры оформления...** из контекстного меню наименования **Раздел 2**.

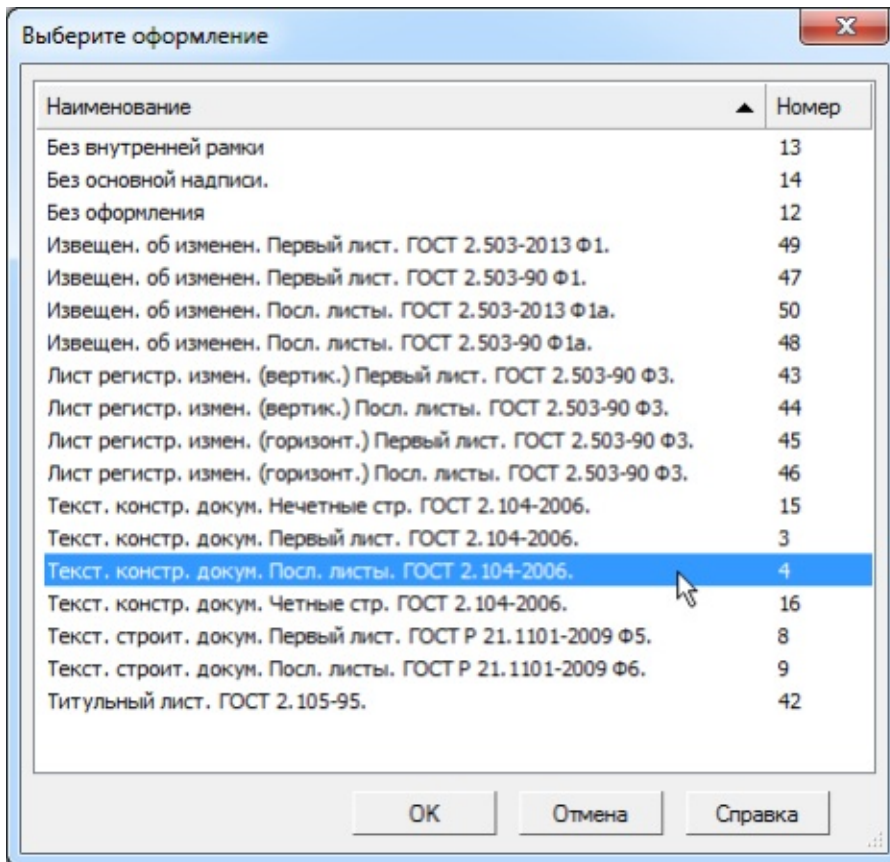


- В диалоге **Оформление** включите опцию **Единое оформление**.

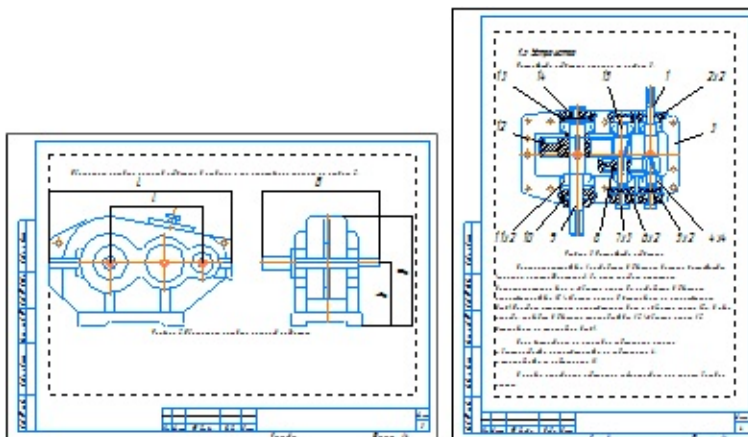
- Нажмите кнопку выбора оформления из библиотеки .



- Выберите вариант **Текстовый конструкторский документ. Последующие листы. ГОСТ 2.104-2006.** двойным щелчком мыши.



- Нажмите **ОК** в диалоге настройки оформления.
- Сделайте такую же настройку оформления для *Раздела 3*, применив единое оформление ко всем его листам.
- Убедитесь, что оформление листов 3 и 4 изменилось.



- Перейдите к первому разделу, двойным щелчком мыши по наименованию **Раздел 1** в Дереве документа.

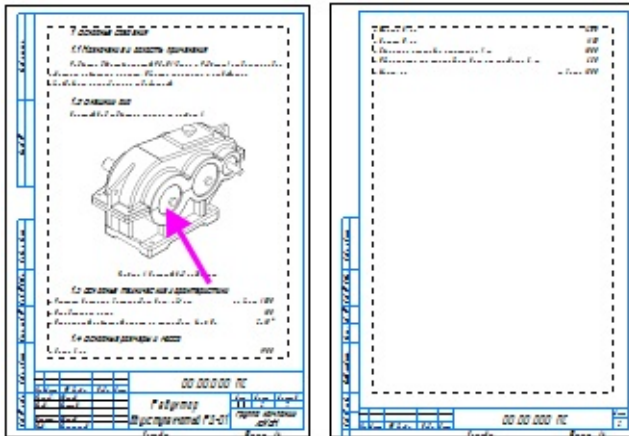
- Заполните основную надпись на листе 1 аналогично тому, как это выполнялось в чертеже.

				<i>00.00.000 ПС</i>		
<i>Изд. лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Лист</i>	<i>Лист</i>	<i>Редуктор двухступенчатый РД-01</i>		
<i>Разраб.</i>	<i>Исполн.</i>					
<i>Лист</i>	<i>Листов</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
				1	1	6
<i>Исполн.</i>	<i>Бюро</i>			<i>Группа компаний АСКОН</i>		
<i>Чтб</i>	<i>Проектов</i>					

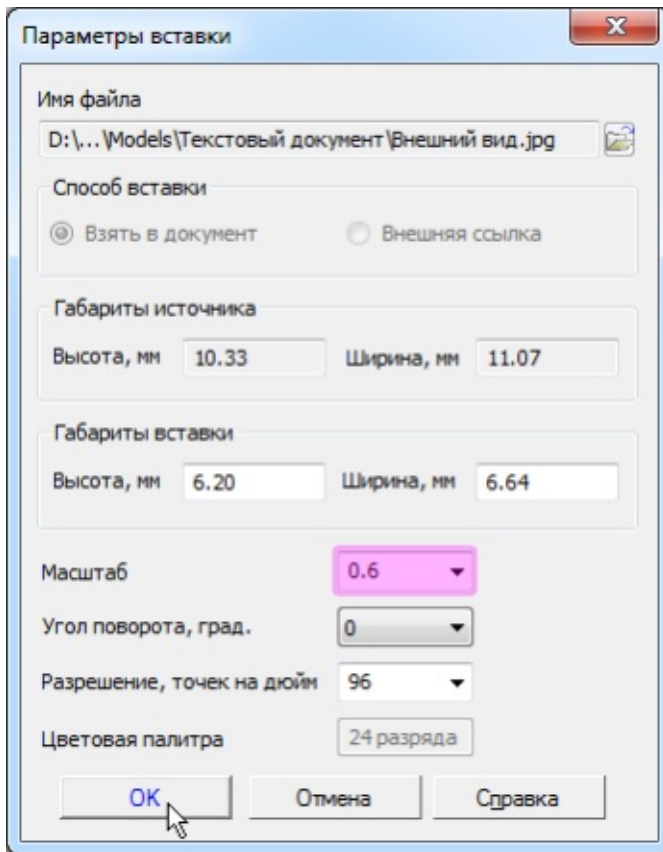


Верстка документа

Чтобы документ приобрел компактный вид, избавимся от листа 2, на котором находится всего несколько строк, путем уменьшения рисунка 1.



- Вызовите диалог **Параметры вставки** двойным щелчком мыши по рисунку.
- Введите с клавиатуры масштаб **0.6** в поле **Масштаб**. Нажмите **ОК**.



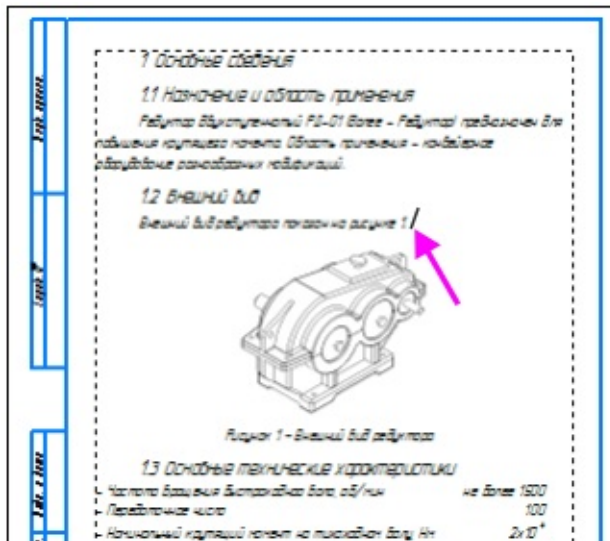
Лист 2, ставший пустым, удаляется автоматически.



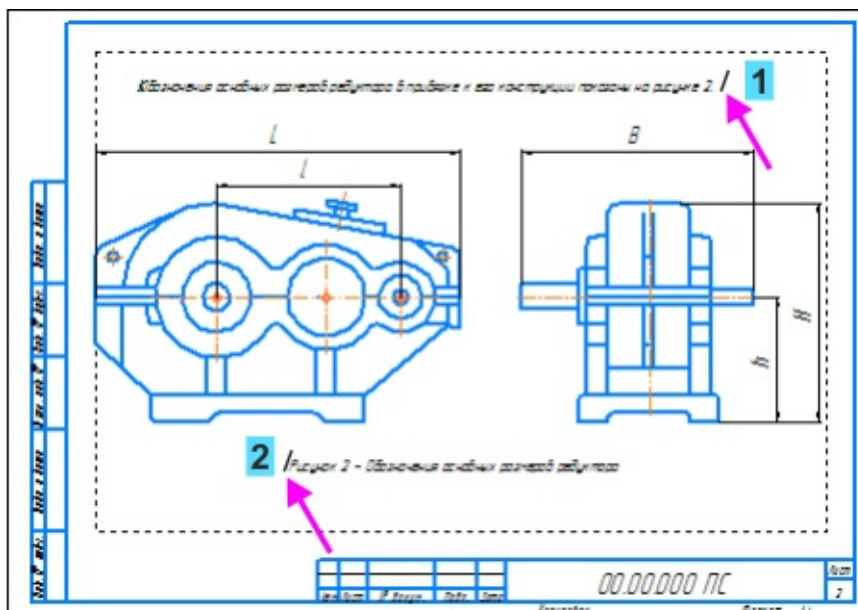
Если удаления листа не происходит, это означает, что на листе остался пустой текстовый абзац. Чтобы удалить такой лист, нужно удалить с него пустой абзац клавишей **<Delete>**.

Добавим расстояние между рисунком 1 и абзацем перед ним.

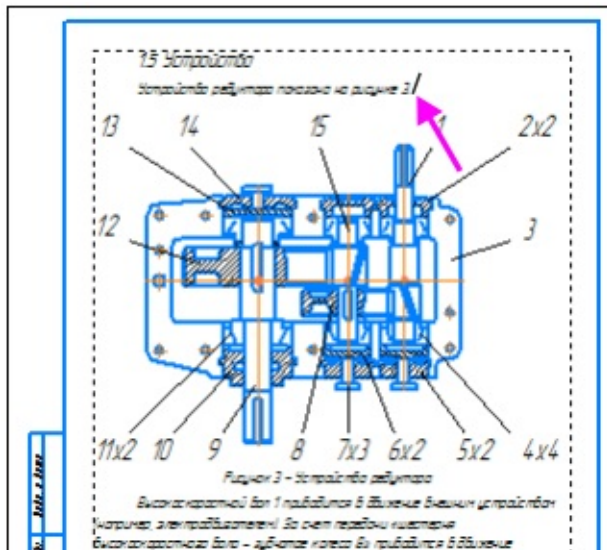
- Вызовите диалог **Параметры абзаца** при помощи команды **Параметры абзаца...** из контекстного меню абзаца.
- Задайте **интервал после абзаца** — **5**.



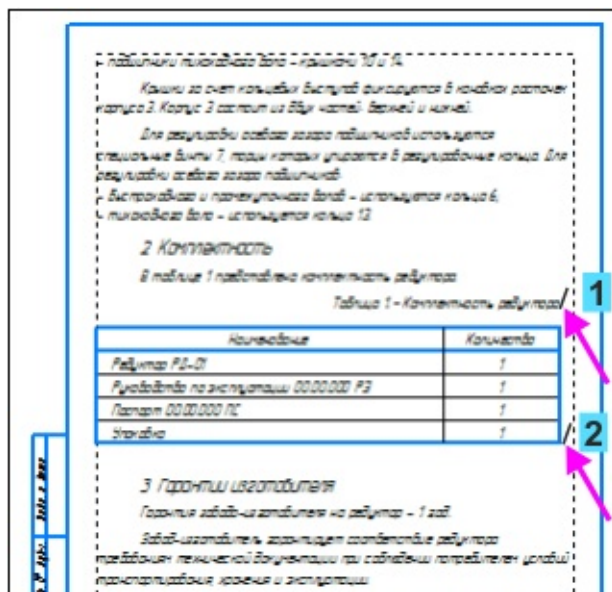
- Увеличьте расстояние между рисунком 2 и соседними абзацами, добавив пустые абзацы (курсоры 1 и 2) клавишей **<Enter>**.



- Увеличьте расстояние между рисунком 3 и абзацем, задав **интервал после абзаца** — **5**.



- Увеличьте расстояние между таблицей и соседними абзацами, задав **интервал после абзаца** — **5** (курсор 1) и пустой абзац (курсор 2).

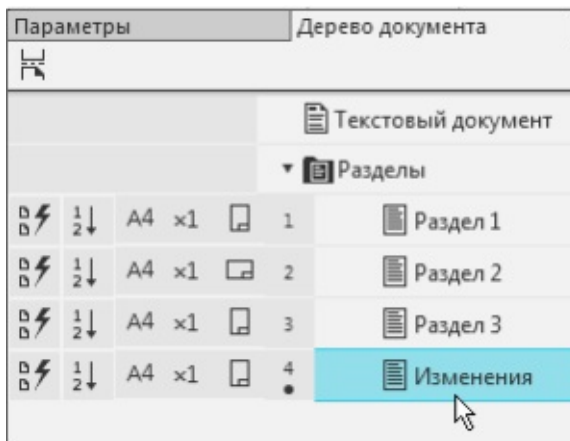


Если добавление пустого абзаца после таблицы вызывает трудности, можно воспользоваться следующим способом. Щелкните мышью в конце предыдущего абзаца (курсор 1), а затем дважды нажмите клавишу <→>. Мышь займет положение курсора 2. Нажмите клавишу <Enter>.

Добавление новых разделов. Титульный лист

Создадим новый раздел *Изменения*, добавив его в конец документа.

- В Дереве документа вызовите команду **Добавить раздел после** из контекстного меню наименования **Раздел 3**.
- Щелкните мышью по наименованию нового раздела в Дереве и нажмите клавишу <F2>. Введите наименование **Изменения**. Оставьте вертикальную ориентацию листа.



- Задайте оформление **Лист регистрации изменений (вертик.)
Последующие листы. ГОСТ 2.503-90 Ф3**.

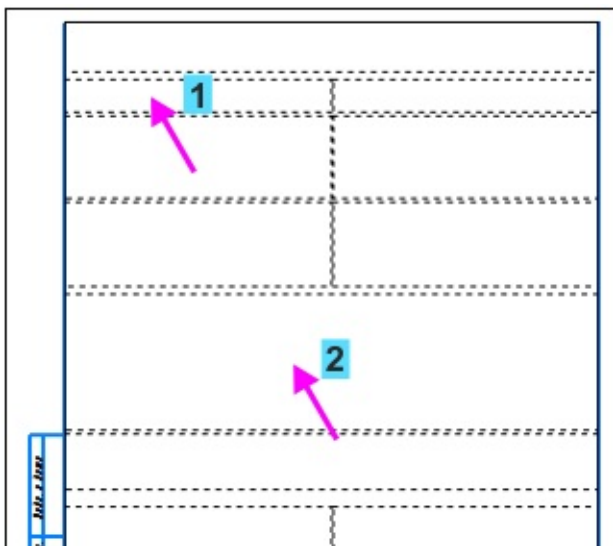
При этом опция **Единое оформление** в диалоге должна быть включена.

Появится новый лист.

- Щелкните мышью по предпоследнему листу и нажмите клавишу **<Delete>**. Режим работы не имеет значения.

Создадим титульный лист.

- В Дереве документа вызовите команду **Добавить раздел перед** из контекстного меню наименования **Раздел 1**.
- Задайте наименование раздела **Титульный**, оформление — **Титульный лист. ГОСТ 2.105-95**.
- Чтобы заполнить титульный лист, сделайте по нему двойной щелчок мышью.

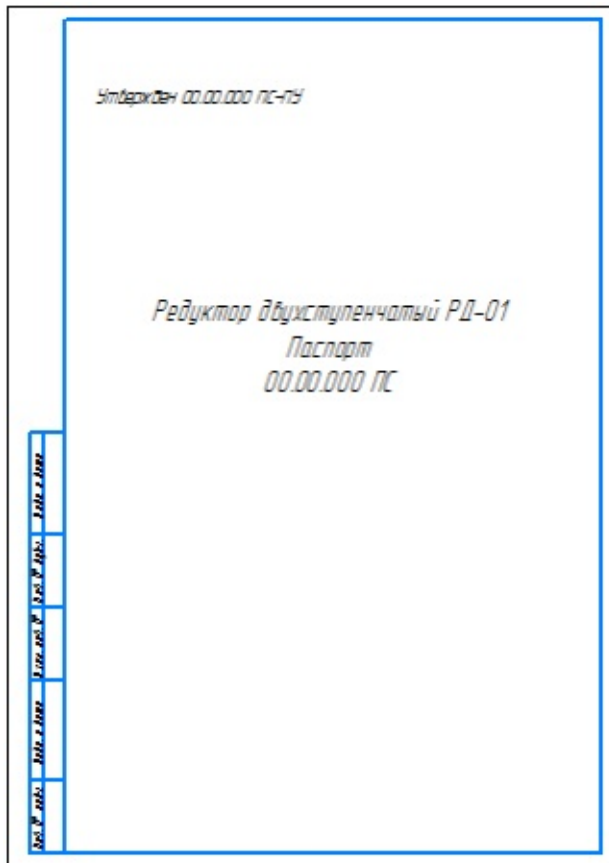


- Введите в поле 1:
текст — **Утвержден 00.00.000 ПС-ЛУ:**
Установите знак табуляции перед текстом клавишами **<Ctrl>+<Tab>**.
Высота шрифта — **5**,
Выравнивание — **влево**.
- Введите текст в поле 2:
Редуктор двухступенчатый РД-01
Паспорт
00.00.000 ПС

Для перехода на новую строку используйте символ **Перенос строки** или клавиши **<Shift>+<Enter>**.

Высота шрифта — **7**.

- Нажмите кнопку **Создать объект**  или щелкните вне поля таблицы.



The image shows a table with a large central cell and a narrow vertical column on the left. The large cell contains the following text:

Утвержден 00.00.000 ПС-ПЗ

Редуктор двухступенчатый РД-01
Паспорт
00.00.000 ПС

The narrow column on the left contains a vertical list of text, which is partially cut off at the bottom. The visible text includes:

00.0.000. 00.0.000. 00.0.000. 00.0.000. 00.0.000. 00.0.000. 00.0.000. 00.0.000. 00.0.000. 00.0.000.

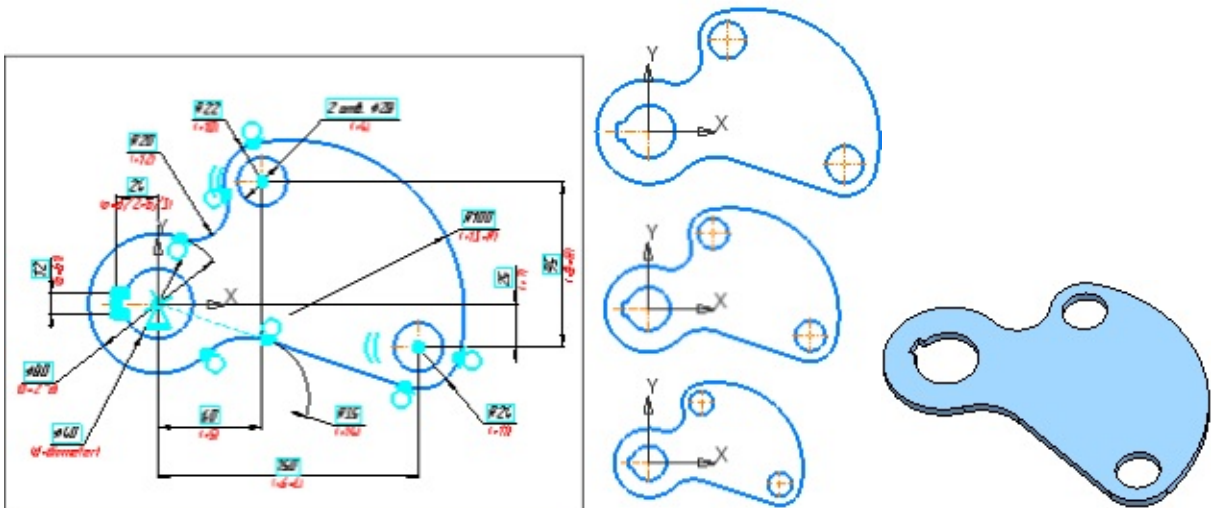
- Проверьте правильность оформления всех листов.

Урок окончен



Урок 7. Параметризованный фрагмент. Изделие Толкатель

В этом уроке на примере *Толкателя* показано использование параметризации при создании его геометрии. Также показана вставка параметризованного фрагмента в чертеж или эскиз, а также способы управления размерами вставки.



Новое в этом уроке:

Переменная

Выражение для вычисления значения переменной

Независимые и вычисляемые переменные

Выделение объектов рамкой

Внешняя переменная

Вставка фрагмента в чертеж

Параметрический фрагмент

Дуга

Команда Касание

Таблица переменных

Вставка в эскиз

Разрушение вставки

Команда Шероховатость

Избыточные связи и ограничения

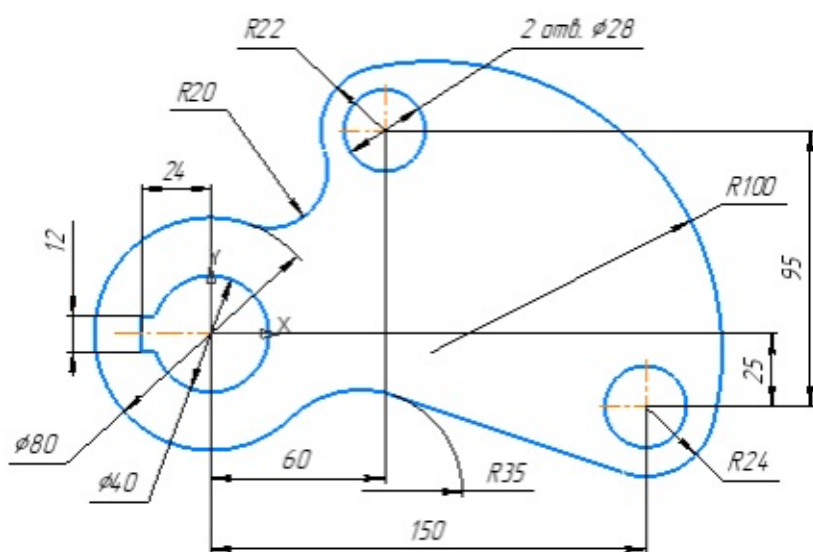


Построение фрагмента в параметрическом режиме

Файлы документов **Толкатель_результат.frw** и другие файлы с результатами построения толкателя находятся в папке **C:\Program Files ...\Ascon\Komпас-3D\ [версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\7 Толкатель.**


В данном уроке будет построен фрагмент — контур плоской детали **Толкатель**, состоящий из кривых, сопряженных по касательным. При этом будут использованы параметрические зависимости для создания размеров. Далее будет показана работа с параметрическим фрагментом: редактирование ограничений, создание выражений для переменных, копирование фрагмента, создание внешних переменных и таблицы переменных, вставка фрагмента в другой документ и управление вставкой.

Данный фрагмент может быть скопирован в эскиз для создания модели.




- Создайте новый документ-фрагмент.

В рабочем окне будет создан тип документа — фрагмент с параметрами, заданными по умолчанию.

- Сохраните фрагмент под именем **Толкатель.frw**.
- Включите параметрический режим  на Панели быстрого доступа.

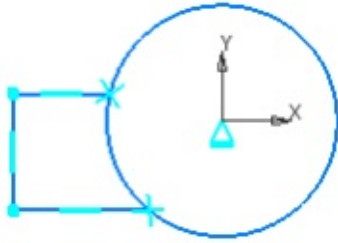
Привязки также должны быть включены .

- Включите отображение ограничений .
- Начертите окружность командой **Окружность**

диаметром **40** с центром в начале координат.

- Начертите вертикальный отрезок произвольной длины командой

Отрезок , а затем два горизонтальных. Привязка горизонтальных отрезков к окружности — **Пересечение**.



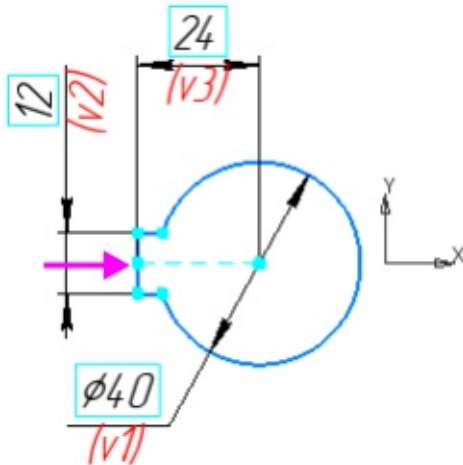
- Выровняйте середину вертикального отрезка и центр окружности по горизонтали командой **Выравнивание**

- Отсеките часть дуги между отрезками командой **Усечь кривую**

- Проставьте размер диаметра **40**, размеры **12** и **24**, задав значения в диалоге **установки значения размера**.


Размер **24** проставьте командой **Авторазмер**

, привязываясь мышью к середине вертикального отрезка и к центру окружности. Это необходимо, чтобы при повороте фрагмента, что будет показано далее в упражнении, данный размер не исказил изображения.



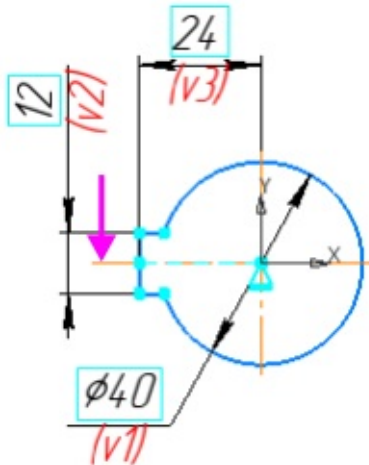
После того как окружность после ее усечения преобразовалась в дугу, произошла отмена фиксации ее центра — начало координат и центр дуги перестали совпадать, и значок зафиксированной точки исчез. Это связано с тем, что сопряжение **Фиксированная точка** было автоматически наложено именно на окружность.

- Отредактируйте положение дуги. Для этого выделите дугу щелчком мыши и перетащите ее за центр в начало координат. Значок зафиксированной точки появится в центре дуги.

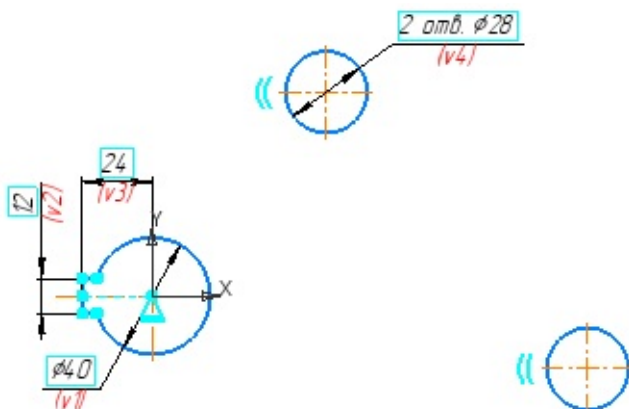
Используйте команду **Указать объект, затем точку**  на Панели параметров команды, если требуется указать параметризуемую точку, место положение которой совпадает с характерной точкой другого объекта.

- Проставьте оси командой **Обозначение центра**

. Чтобы удлинить горизонтальную ось, щелкните по обозначению мышью и переместите ее характерную точку.



- Начертите две окружности с координатами центров (**60; 70**) и (**150; –25**).
- Проставьте к верхней окружности размер диаметра **28**. Задайте текст надписи **2 отв. φ28** в диалоге **Задание размерной надписи**.
- Задайте для этих окружностей ограничение командой **Равенство**

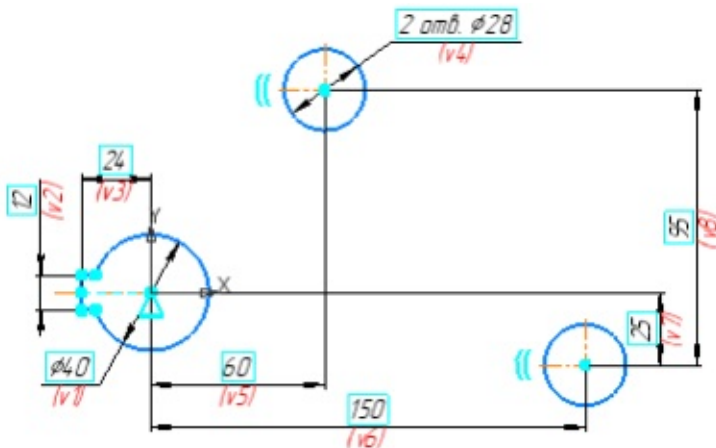


Вы можете проставить размеры после создания всей геометрии детали. Но в данном примере, чтобы при параметрическом

построении значительно не исказилось изображение, установим основные размеры.

Номера переменных, присваиваемые автоматически в вашем документе, могут отличаться от номеров переменных на рисунках Азбуки. Возможно вы в процессе работы удаляли размер и строили его заново. Наименование переменной не имеет значения, оно может быть присвоено произвольно, как будет показано в Уроке. Однако, вы можете изменить тот или иной номер переменной в диалоге **установки значения размера**, вызываемого двойным щелчком мыши внутри рамки размера.

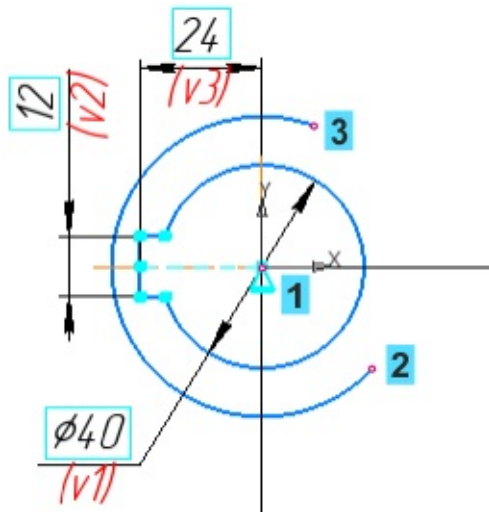
- Проставьте размеры **60**, **150**, **25** и **95** для определения положения малых окружностей.



Начертим дуги, указывая их точки так, чтобы получить очертание, близкое к форме детали (см. рис.).

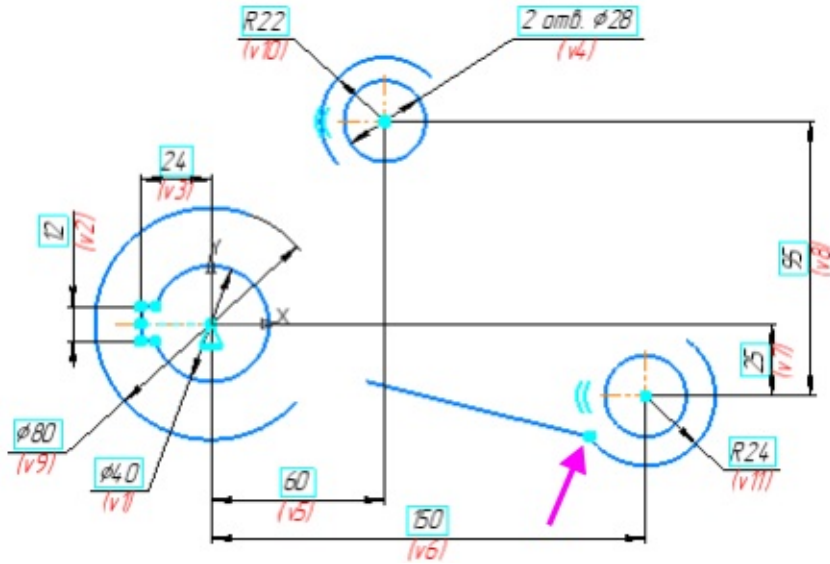
- Вызовите команду **Дуга** . Укажите центр — начало координат (точку 1), а затем начальную и конечную

точку дуги (точки 2 и 3).



- Постройте две дуги из центров малых окружностей, устанавливая крайние точки приблизительно в местах, показанных на рисунке.
- Проставьте размеры диаметров **80**, **44**, **48** или соответствующих им радиусов дуг.
- Постройте отрезок командой **Отрезок**

от крайней точки дуги
приблизительно в направлении начала координат, как показано
стрелкой.

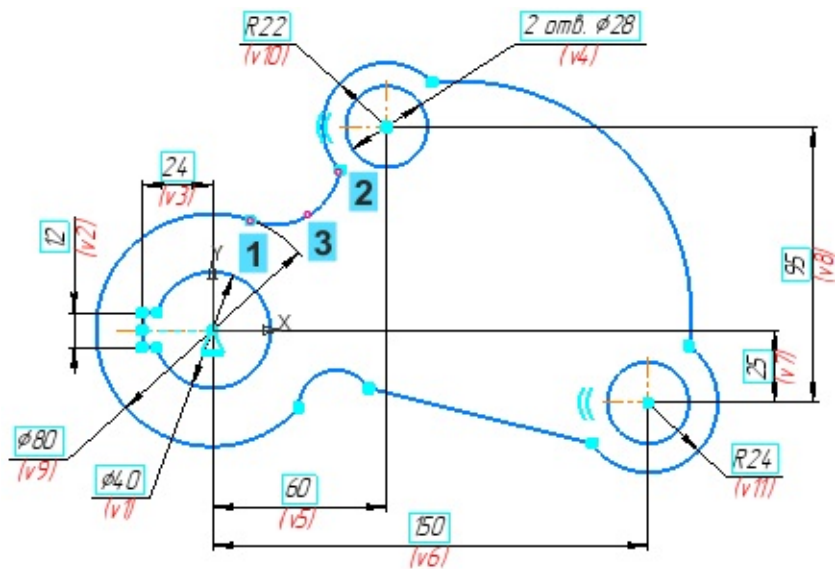


- Нажмите кнопку **Дуга по трем точкам**

на панели **Геометрия**. Укажите начальную и конечную точки дуги (точки 1 и 2), выполнив их привязку к концам ранее построенных дуг. Укажите точку 3 в любом месте на дуге.

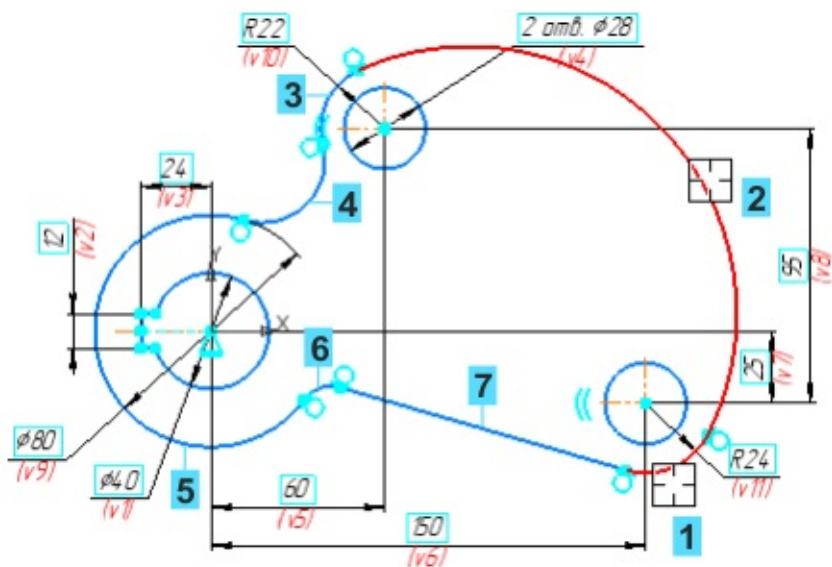
- Постройте остальные соединения, как показано на рисунке.

Гладкость стыков и значения диаметров (радиусов) при построениях соблюдать не требуется.

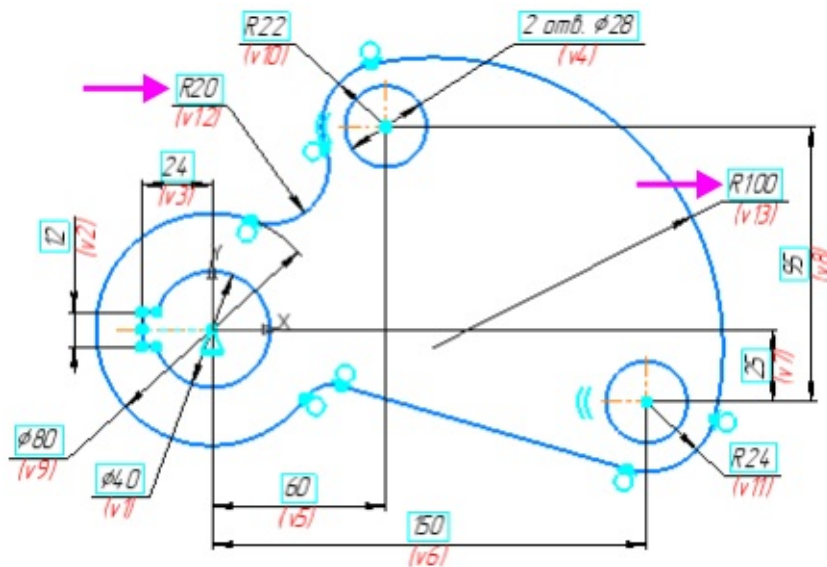


Зададим условие касания построенных объектов.

- Нажмите кнопку **Касание** на панели **Ограничения**. Укажите попарно объекты в следующем порядке (для наглядности): 1–2, 2–3, 3–4, 4–5, 5–6, 6–7, 7–1.



- Проставьте размеры радиусов дуг **20, 100** командой




После простановки размеров условия касания остались неизменными.

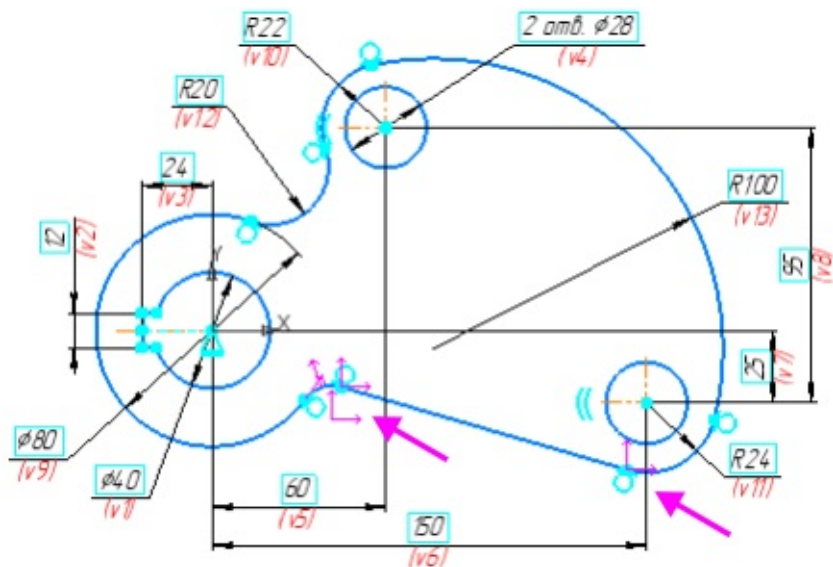
Проверка на наличие степеней свободы

[Наверх](#)

Изменим форму детали, переместив подвижное звено контура — отрезок.

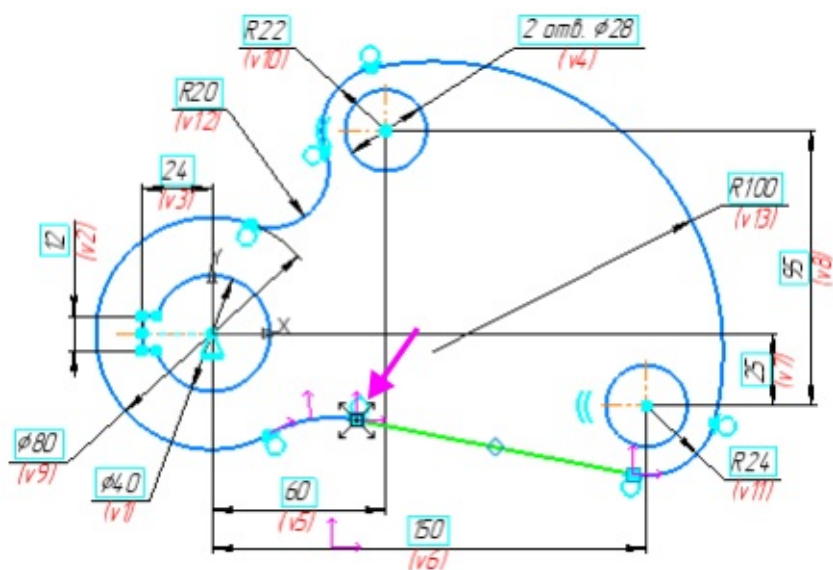
- Нажмите кнопку **Отображать степени свободы**  на Панели быстрого доступа.

На контуре появятся значки со стрелками, обозначающие одно или два направления возможного перемещения.

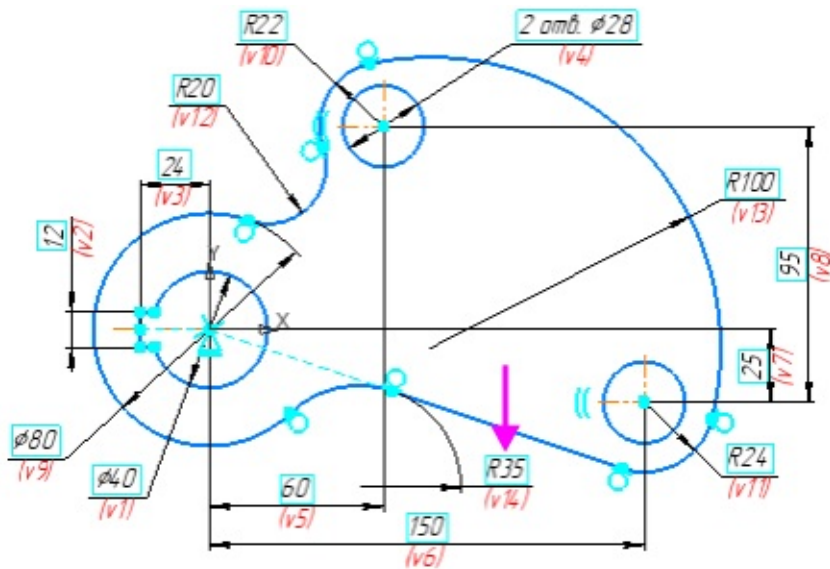


Переместим отрезок.

- Выделите отрезок. Переместите его характерную точку мышью при нажатой клавише **<Alt>**.



Чтобы зафиксировать отрезок в том или ином положении, можно задать угол наклона отрезка или другое ограничение. Для простоты расположим отрезок на одной линии с началом координат.



Исчезли и другие степени свободы.



Избавление от «лишних» степеней свободы необязательно. Это актуально в нашем упражнении, так как предполагается изменение геометрии детали при помощи переменных.

Создание слоя и перенос на него размеров

[Наверх](#)

- Добавьте во фрагмент новый слой. Задайте ему наименование **Размеры**.
- Перенесите на новый слой все размеры. Для выделения размеров используйте команду **Выделить — По свойствам...** В диалоге **Выделить объекты по свойствам** включите опцию раздела **Размеры**.
- Системный слой переименуйте в слой **Геометрия**.

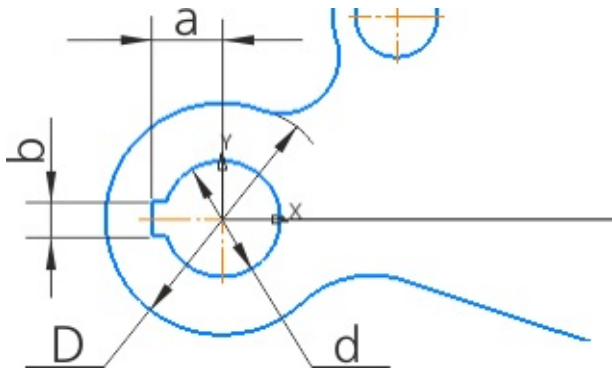


Параметрические выражения

Следующим этапом работы является создание выражений.

Заметим, что все проставленные размеры являются фиксированными, так как они заданы в виде постоянных величин. Допустим, при изменении диаметра отверстия **d** требуется, чтобы размеры детали изменялись по тому или иному закону. Этого можно достичь, используя выражения для переменных.

Запишем выражения для размеров **a**, **b** и **D**, выразив их через величину диаметра **d**.



$$D=2*d$$

$$b=0.3*d$$

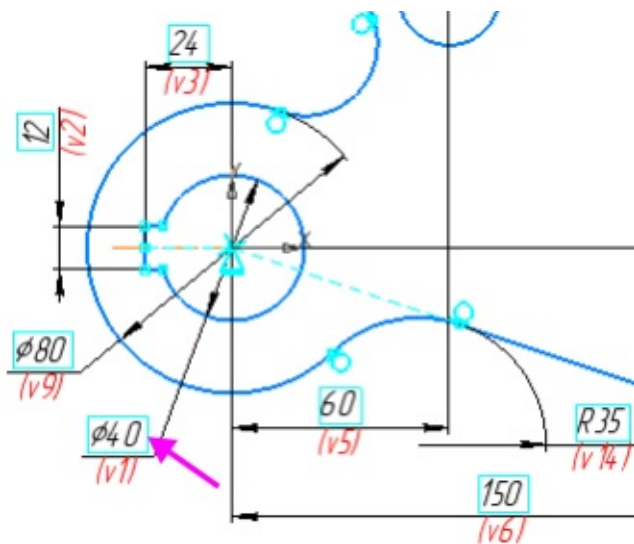
$$a=d/2+b/3$$

Для удобства заменим во фрагменте обозначения переменных v_1 , v_2 , v_3 , v_9 (возможно у вас другие номера $v...$) на **d**, **b**, **a**, **D** соответственно. Запишем для них выражения в следующем порядке: - сначала — для размера **d**, значения которого будем изменять,

- затем — для размеров **b** и **D**, зависящих от **d**,
- в последнюю очередь — для размера **a**, зависящего от **d** и **b**.

Последовательность при вводе новых имен параметров важна для того, чтобы эти переменные сразу поместились в раздел переменных, управляющих размерами, минуя главный раздел панели **Переменные**. Это актуально только в данном упражнении (для краткого ознакомления с переменными размерами).

Вызовите диалог установки значения размера **40v1** двойным щелчком внутри его рамки.



- Отредактируйте имя переменной **40v1**, введя символ **d** с клавиатуры. Выражение **40** оставьте без изменения.



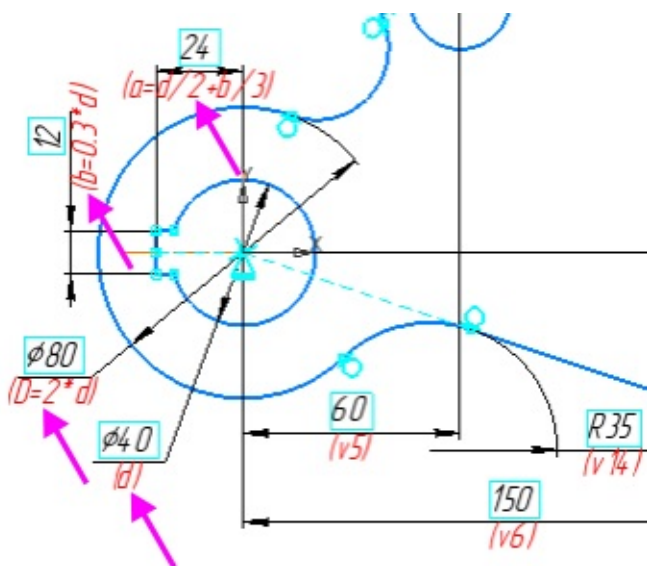
- Для размера **12v2** задайте имя переменной **b** и выражение **0.3*d**.



- Аналогично введите:
 для размера **80v9** — имя переменной **D** и выражение **2*d**,
 для размера **24v3** — имя переменной **a** и выражение **d/2+b/3**.


💡 Для записи выражений используйте синтаксис (элементы, операции, функции и т.п.), принятый в системе КОМПАС-3D.

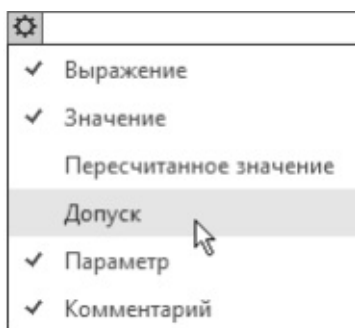
Переменные во фрагменте примут соответствующий вид.



- Добавьте на Панель управления панель **Переменные** при помощи команды **Настройка — Панели — Переменные**.

Просмотрим меню настройки столбцов.

- Нажмите кнопку **Настройка**  на Панели параметров. Выключите опцию **Допуск** в списке имен столбцов, если она включена, так как этим столбцом пользоваться не будем.



Убедитесь в правильности введенных выражений.

Параметры		Дерево фрагмента		Переменные	
Имя	Выражение	Значение	Параметр	Ком...	
▼ Фрагмент					
▼ БЕЗ ИМЕНИ (1:1)					
D	$2 \cdot d$	80	Диаметральный размер		
a	$d/2 + b/3$	24	Линейный размер		
b	$0.3 \cdot d$	12	Линейный размер		
d	40	40	Диаметральный размер		
v4	28	28	Диаметральный размер		
v5	60	60	Линейный размер		
v6	150	150	Линейный размер		
v7	25	25	Линейный размер		
v8	95	95	Линейный размер		

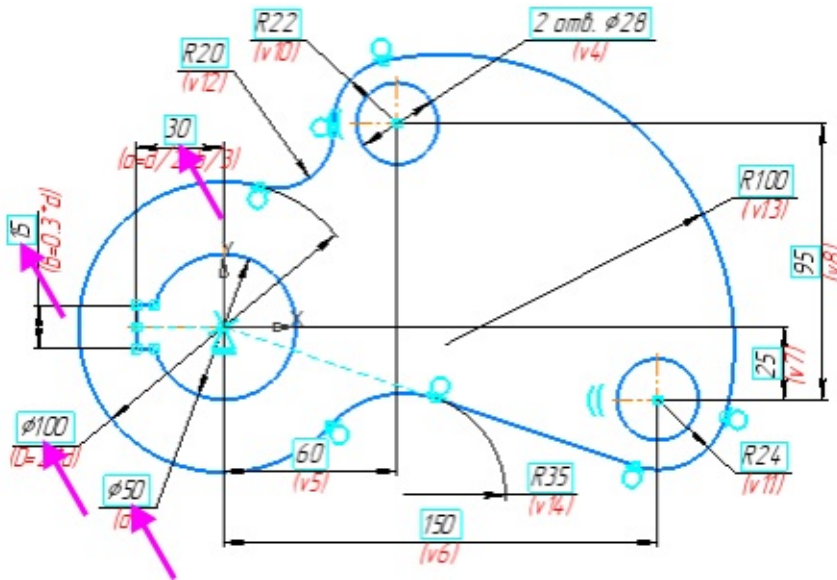
Проверим работу переменных.

- Задайте значение **50** для диаметрального размера **d**: введите его в ячейку с клавиатуры и нажмите клавишу **<Enter>**.

Имя	Выражение	Значение	Параметр	Ком...
▼ Фрагмент				
▼ БЕЗ ИМЕНИ (1:1)				
D	$2*d$	100	Диаметральный размер	
a	$d/2+b/3$	30	Линейный размер	
b	$0.3*d$	15	Линейный размер	
d	50	50	Диаметральный размер	
v4	28	28	Диаметральный размер	
v5	60	60	Линейный размер	

Фрагмент перестроился.

- Убедитесь, что размеры **D**, **a**, **b**, зависящие от переменной **d**, в графической области также изменились.



- Нажмите кнопку **Отменить** панели **Системная**.

на

- Сохраните документ .



Вы можете создать свой собственный набор параметризованных фрагментов, которые часто используются в работе, и хранить их в удобном месте.

Работа с переменными подробно описана в справочной системе КОМПАС-3D.



Копирование фрагмента

Далее будут показаны следующие действия:

- копирование в текущем документе параметрического изображения и управление размерами копий;
- вставка параметрического изображения из отдельного документа-фрагмента в текущий документ и управление размерами вставки.

Просмотр и редактирование ограничений

[^ Наверх](#)

Скопируем созданное изображение с поворотом в текущем документе.

Чтобы изображение при повороте не исказилось, заменим ограничение **Выравнивание по горизонтали** на ограничения **Равенство** и **Перпендикулярность**.

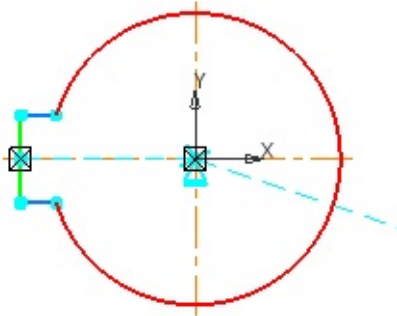
- Погасите слой **Размеры** для наглядности.
- Нажмите кнопку **Ограничения объекта**

на панели **Ограничения**.

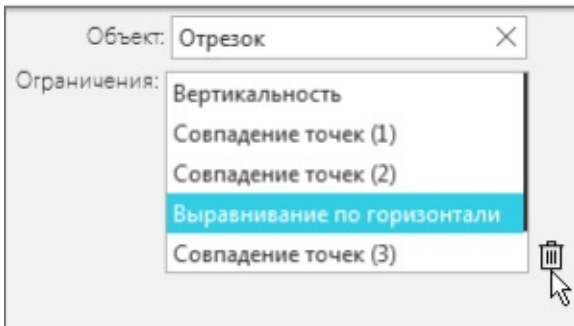
Щелкните мышью по вертикальному отрезку паза.

- В списке **Ограничения** на Панели параметров выделите строку **Выравнивание по горизонтали**.

Точки, участвующие в ограничении выравнивания, будут показаны на объектах.



- Нажмите кнопку **Удалить** .



- Снимите выделение с отрезка щелчком мыши по значку  в поле **Объект**.

Зададим для отрезков паза ограничения, не связанные с выравниванием.

- Увеличьте масштаб изображения настолько (в данном примере — более **2**), чтобы значки ограничений после простановки были бы видимы на экране.

- Нажмите кнопку **Равенство**

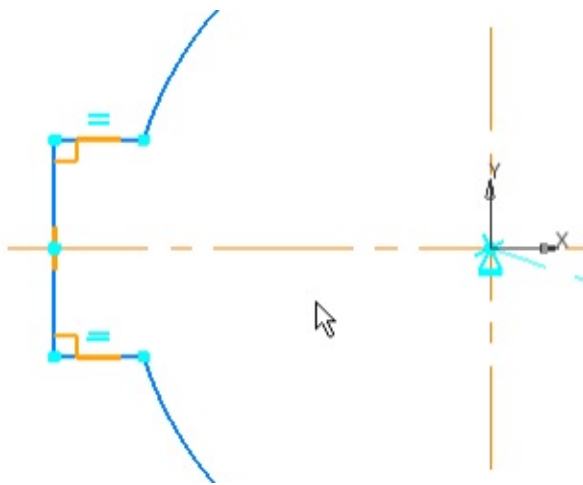
на

панели **Ограничения**. Укажите два равных отрезка паза.

- Нажмите кнопку **Перпендикулярность**

на панели **Ограничения**.

Укажите две пары взаимно перпендикулярных отрезков.

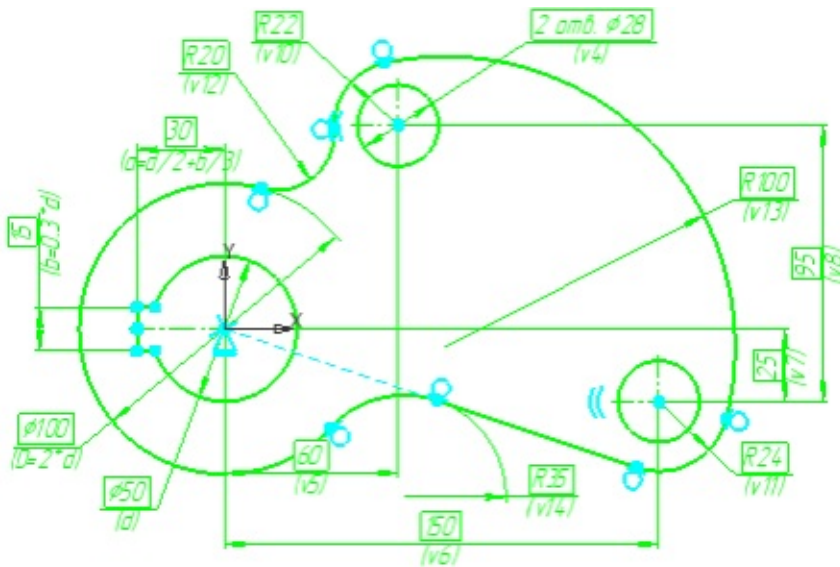



На экране ограничения окрасятся оранжевым цветом, что является признаком избыточности ограничений. В нашем примере ограничения вертикальности и горизонтальности отрезков можно не удалять, так как в отличие от **Выравнивания по горизонтали** они исчезнут сами после поворота фрагмента.

Копирование фрагмента с переменными

[^ Наверх](#)

- Включите видимость слоя **Размеры**.
- В текущем фрагменте выделите изображение любым способом, например, рамкой.



- Далее действуйте, как при копировании любого объекта: нажмите клавиши **<Ctrl>+<C>** и укажите базовую точку, например, начало координат, нажмите клавиши **<Ctrl>+<V>**.
- Задайте в поле **Угол поворота** Панели параметров значение **30**.
- Нажмите кнопку **На слой-источники**  Панели параметров, чтобы размеры автоматически попали на слой **Размеры**.
- Укажите положение базовой точки в любом месте документа.

Фрагмент-копия будет иметь новый набор переменных, которые по умолчанию являются константами и не связаны с фрагментом — источником копирования. Они автоматически получают имена, образованные по шаблону: «vN_name», где N — порядковый номер переменной в списке переменных документа, а name — имя переменной фрагмента. Например, в копии фрагмента переменная **v1** будет иметь вид **v16_v1**.

Чтобы одновременно изменять переменные двух фрагментов, свяжем их следующим способом.

- На Панели переменных введите с клавиатуры выражения для переменных фрагмента-копии — имена переменных фрагмента-источника (см рис. ниже): для **v16_D** — введите **D**,

v16_a — **a**,
 v16_b — **b**,
 v16_d — **d**.

- Измените на Панели переменных для фрагмента-источника размер **d**, установив его равным **40**.

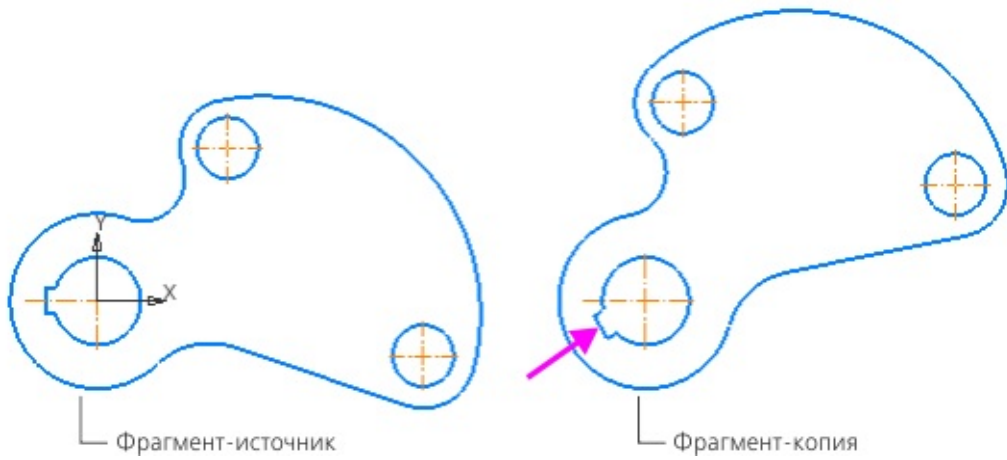
▼ Фрагмент					
▼ БЕЗ ИМЕНИ (1:1)					
	D	$2 \cdot d$	80	Диаметральный размер	
	a	$d/2 + b/3$	24	Линейный размер	
	b	$0.3 \cdot d$	12	Линейный размер	
	d	40	40	Диаметральный размер	
	v4	28	28	Диаметральный размер	
	v5	60	60	Линейный размер	
	v6	150	150	Линейный размер	
	v7	25	25	Линейный размер	
	v8	95	95	Линейный размер	
	v10	22	22	Радиальный размер	
	v11	24	24	Радиальный размер	
	v12	20	20	Радиальный размер	
	v13	100	100	Радиальный размер	
	v14	35	35	Радиальный размер	
	v16_D	D	80	Диаметральный размер	
	v16_a	a	24	Линейный размер	
	v16_b	b	12	Линейный размер	
	v16_d	d	40	Диаметральный размер	
	v16_v4		28	Диаметральный размер	
	v16_v5		60	Линейный размер	

Параметры обоих фрагментов изменятся.

- Погасите слой **Размеры**.

Обратите внимание на то, что паз у фрагмента-копии, имеющий ограничения **Перпендикулярность** и **Равенство**, сохранил

свою ориентацию относительно детали.



- Сохраните фрагмент под именем **Толкатель_повернуто.frw**.



Создание внешних переменных

Допустим, что нам потребуется вставлять фрагмент **Толкатель.frw** в различные документы и при этом иметь возможность изменять размеры вставки. Для этого в документе-фрагменте преобразуем управляющую переменную во внешнюю.

Внешней переменной в параметрическом фрагменте называется переменная, значение которой можно изменять в документе, в который вставлен фрагмент, без редактирования во фрагменте-источнике.


- Откройте документ **Толкатель.frw**.
- Присвойте на Панели переменных переменной **d** имя **diameter**, ранее не использованное. Для этого в ячейку **Выражение** раздела **Без имени** введите его с клавиатуры.


Имя	Выражение	Значение	Параметр	Ком...
▼ Фрагмент				
▼ БЕЗ ИМЕНИ (1:1)				
	D	$2*d$	80	Диаметральный размер
	a	$d/2+b/3$	24	Линейный размер
	b	$0.3*d$	12	Линейный размер
	d	diameter	40	Диаметральный размер
	v4	28	28	Диаметральный размер
	v5	60	60	Линейный размер

В главном разделе Панели переменных появится пользовательская переменная **diameter** и ее выражение — **40**.

- Щелкните по строке с пользовательской переменной и вызовите из


контекстного меню команду **Внешняя**.

В первой ячейке появится значок , что является признаком внешней переменной, выражение которой представляет собой числовое значение.

Имя	Выражение	Значение	Параметр	Ком...
▼ Фрагмент				
	diameter	40	40	
▼ БЕЗ ИМЕНИ (1:1)				
	D	2*d	80	Диаметральный размер
	a	d/2+b/3	24	Линейный размер
	b	0.3*d	12	Линейный размер
	d	diameter	40	Диаметральный размер
	v4	28	28	Диаметральный размер
	v5	60	60	Линейный размер


Создадим еще одну пользовательскую переменную — для ширины паза **b**.

- Присвойте на Панели переменных переменной **b** новое имя **b1**.
- Задайте в главном разделе ее выражение в виде зависимости **0,3*d**.

В первой ячейке появится значок , что является признаком информационной переменной. Значение информационной переменной зависит от других переменных (в нашем примере — от размера **d**).

Имя	Выражение	Значение	Параметр	Ком...
▼ Фрагмент				
	diameter	40	40	
i	b1	0.3*d	12	
▼ БЕЗ ИМЕНИ (1:1)				
	D	2*d	80	Диаметральный размер
	a	d/2+b/3	24	Линейный размер
	b	b1	12	Линейный размер
	d	diameter	40	Диаметральный размер
	v4	28	28	Диаметральный размер
	v5	60	60	Линейный размер

- Сделайте эту переменную внешней.

В первую ячейку добавится значок , что является признаком **внешней информационной** переменной.

Имя	Выражение	Значение	Параметр	Ком...
▼ Фрагмент				
	diameter	40	40	
i	b1	0.3*d	12	
▼ БЕЗ ИМЕНИ (1:1)				
	D	2*d	80	Диаметральный размер
	a	d/2+b/3	24	Линейный размер

- Сохраните документ



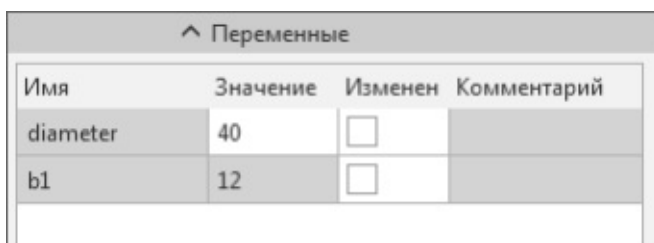
Вставка фрагмента в другой документ

Вставим фрагмент в документ-чертеж.

- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения. Задайте чертежу имя **Толкатель.cdw**.
- Создайте вид с масштабом **1:2**. Разместите вид приблизительно в середине чертежа.

- Нажмите кнопку **Фрагмент...** на панели **Вставки и макроэлементы** или в Дереве чертежа. В диалоге открытия файлов укажите файл **Толкатель.frw** и нажмите кнопку **Открыть**.

На экране появится фантом фрагмента. В секции **Переменные** на Панели параметров отображаются внешние переменные вставки — значения из сохраненного документа-фрагмента.



Имя	Значение	Изменен	Комментарий
diameter	40	<input type="checkbox"/>	
b1	12	<input type="checkbox"/>	


Зададим для его вставки другое значение внешней переменной.



- Для переменной **diameter** дважды щелкните по ячейке **Значение**,

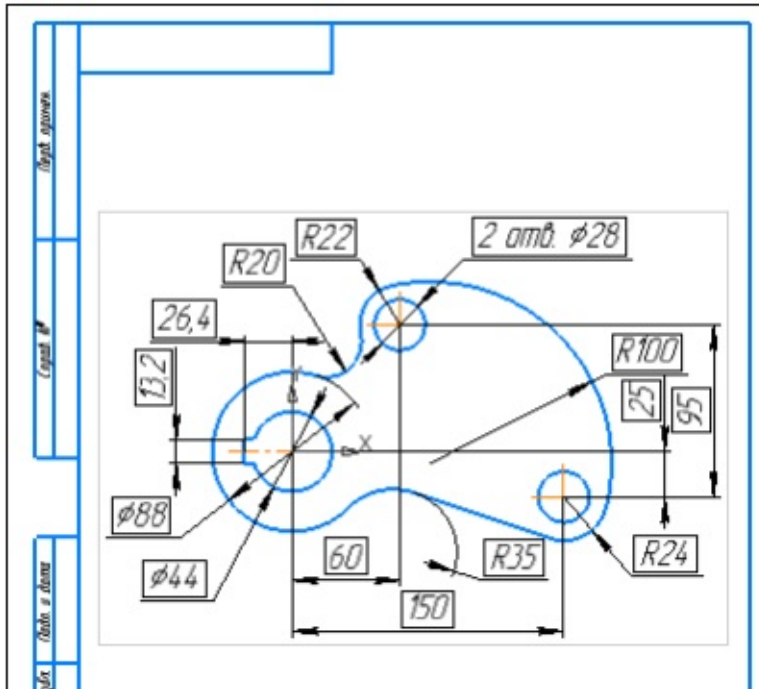
задайте величину **44** и нажмите клавишу **<Enter>**.

Значение информационной переменной **b1** изменится автоматически. Кроме того, в колонке **Изменен** появятся «галочки» — признак того, что значения отличаются от значений в файле-источнике. Чтобы вернуть переменной **diameter** значение, хранящееся в файле-источнике, следует щелкнуть на этой «галочке». Значение информационной переменной **b1** недоступно для прямого изменения, а только лишь через изменение переменной **diameter**.

^ Переменные			
Имя	Значение	Изменен	Комментарий
diameter	44	<input checked="" type="checkbox"/>	
b1	13.2	<input checked="" type="checkbox"/>	

Обратите внимание на то, что по умолчанию включен способ вставки **Внедрением** . Это говорит о том, что с файлом-источником связь не сохраняется. Так как мы предусматриваем вставку фрагмента в несколько документов, а также возможно будем изменять файл-источник **Толкатель.frw**, то сохраним с этим файлом связь.

- Нажмите кнопку **Ссылкой**  в группе **Вставка** на Панели параметров.
- Нажмите кнопку **На слои-источники**  в группе **Размещение**, если она выключена.
- Разместите фрагмент в начале координат вида.



Размеры автоматически попадают на слой **Размеры** — в чертеже рамки размеров окрашены в черный цвет, что соответствует цвету неактивного слоя.

- Сохраните файл.



Вставка в документ-фрагмент выполняется таким же способом, как и в документ-чертеж. Коэффициент масштабирования изображения задается в процессе работы команды вставки в поле **Масштаб** на Панели параметров.

Редактирование параметров вставки

[Наверх](#)

Чтобы задать другие значения переменным вставки после ее создания, отредактируем параметр **diameter**.

- В чертеже войдите в режим редактирования вставки фрагмента, дважды щелкнув по изображению: по кривой, размеру или другому объекту, но не по рамке вида.
- В секции **Переменные** задайте значение **48** в ячейке **diameter** и нажмите клавишу **<Enter>**.

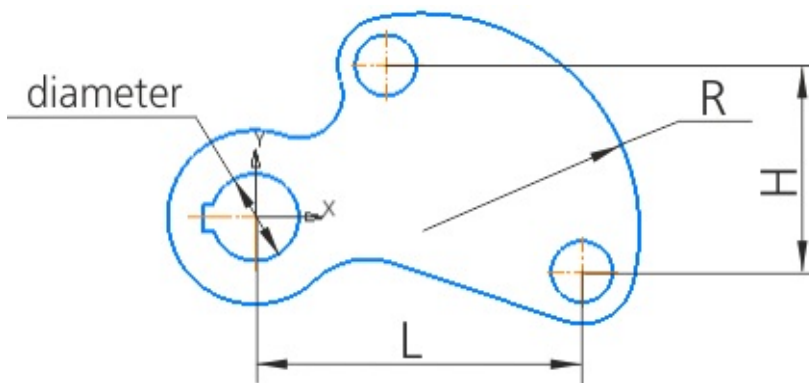
Таблица переменных

Таблица переменных служит для быстрого присвоения значений нескольким переменным одновременно.

Создание таблицы переменных

[^ Наверх](#)

Допустим, что нам требуется изменять набор параметров — **diameter**, **L**, **R** и **H**.





Создадим таблицу переменных в файле-источнике.

- Откройте документ **Толкатель.frw** следующим способом. Выделите вставку фрагмента в чертеже **Толкатель.cdw**, но не вид целиком, и вызовите из его контекстного меню команду **Редактировать источник**.
- Создайте внешние переменные **L**, **H**, **R** для параметров **v6**, **v8** и **v13** соответственно.

Имя	Выражение	Значение	Параметр	Ком...
▼ Фрагмент				
	diameter	40	40	
	b1	0.3*d	12	
	L	150	150	
	H	95	95	
	R	100	100	
▼ БЕЗ ИМЕНИ (1:1)				
	D	2*d	80	Диаметральный размер
	a	d/2+b/3	24	Линейный размер
	b	b1	12	Линейный размер
	d	diameter	40	Диаметральный размер
	v4	28	28	Диаметральный размер
	v5	60	60	Линейный размер
	v6	L	150	Линейный размер
	v7	25	25	Линейный размер
	v8	H	95	Линейный размер
	v10	22	22	Радиальный размер
	v11	24	24	Радиальный размер
	v12	20	20	Радиальный размер
	v13	R	100	Радиальный размер
	v14	35	35	Радиальный размер

- Нажмите кнопку **Таблица переменных**  на Панели переменных.

Обратите внимание на вид кнопки вызова таблицы переменных, который зависит от того, создана таблица или нет. Если таблица пустая, кнопка имеет вид , если заполнена, кнопка имеет вид .


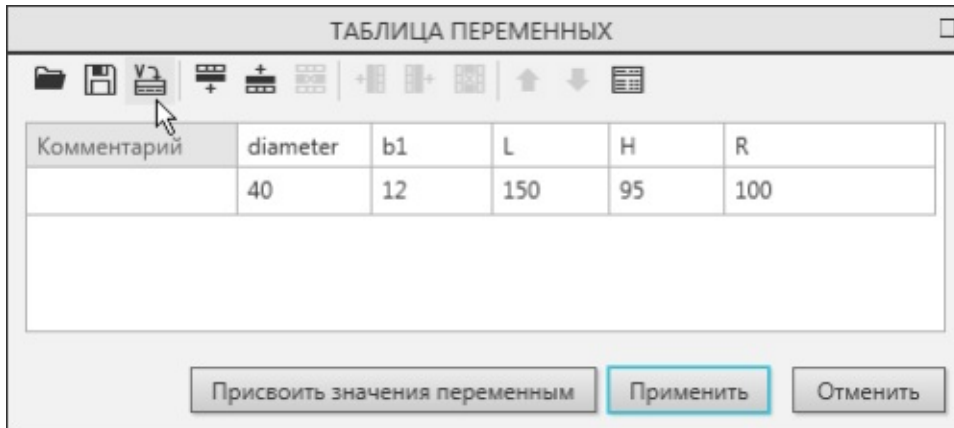
- Нажмите кнопку **Читать внешние переменные**  на панели Таблицы переменных.


Таблица будет содержать один набор внешних переменных с их текущими значениями.



Добавим еще один набор переменных.

- Нажмите кнопку **Добавить строку ниже**  на панели Таблицы переменных.

Так как значение информационной переменной **b1** напрямую не влияет на параметры вставки, удалим этот столбец.

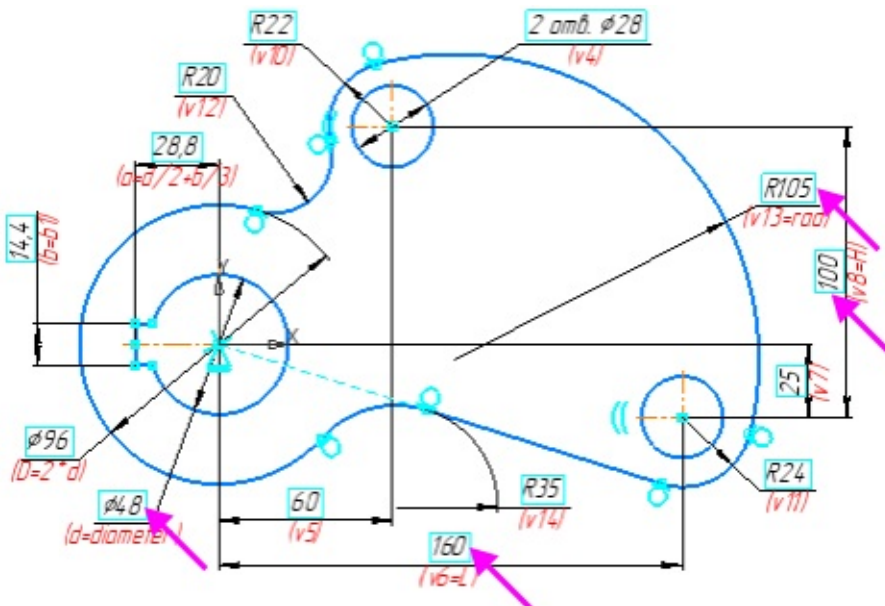
- Щелкните мышью по любой ячейке столбца **b1** (кроме заголовка) и нажмите кнопку **Удалить столбец**  на панели Таблицы переменных.

Зададим названия наборов переменных в таблице.

- Дважды щелкните мышью по ячейке столбца **Комментарий**, введите текст с клавиатуры: **Вариант 1, d=40, Вариант 2, d=48.**
- Для **Варианта 2, d=48** аналогичным образом задайте значения переменных:
diameter — 48, L — 160, H — 100, R — 105.
- Чтобы задать переменным значения из набора **Вариант 2, d=48**, выделите эту строку или любую ячейку в строке щелчком мыши, а затем нажмите кнопку **Присвоить значения переменным.**

Комментарий	diameter	L	H	R
Вариант 1, d=40	40	150	95	100
Вариант 2, d=48	48	160	100	105

- Убедитесь, что изображение в текущем документе перестроилось.



- Сохраните фрагмент

Использование таблицы переменных при вставке фрагмента

[Наверх](#)

Текущий фрагмент **Толкатель.frw** ранее был вставлен внешней

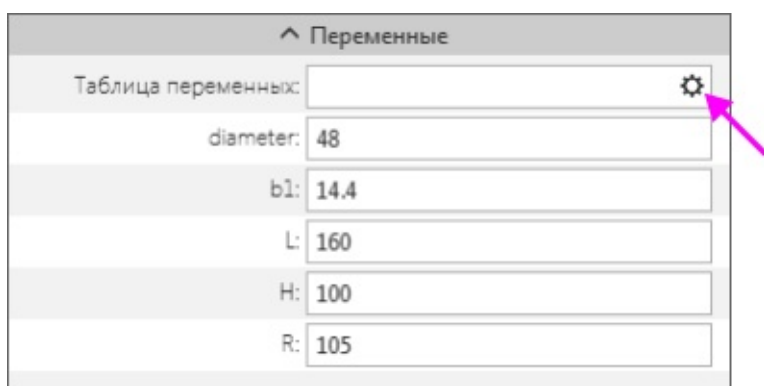
ссылкой в чертеж. Поэтому Таблица переменных, добавленная во фрагменте, автоматически передается в чертеж.

Зададим значения размеров из Таблицы переменных.

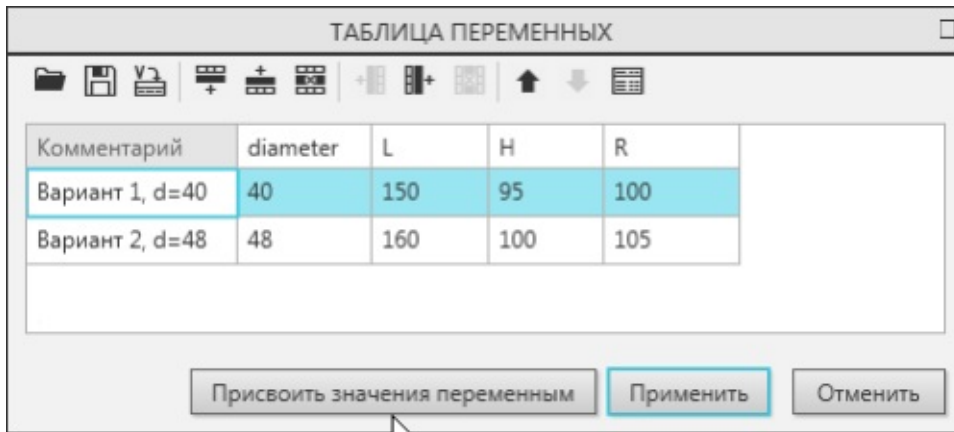
- Откройте чертеж **Толкатель.cdw** или, если он открыт, то активизируйте его окно.
- Выделите вставку щелчком мыши по ней.

На Панель переменных чертежа добавились внешние переменные из главного раздела Панели переменных фрагмента **Толкатель.frw**. Сменим значения переменных, взяв их из Таблицы переменных.

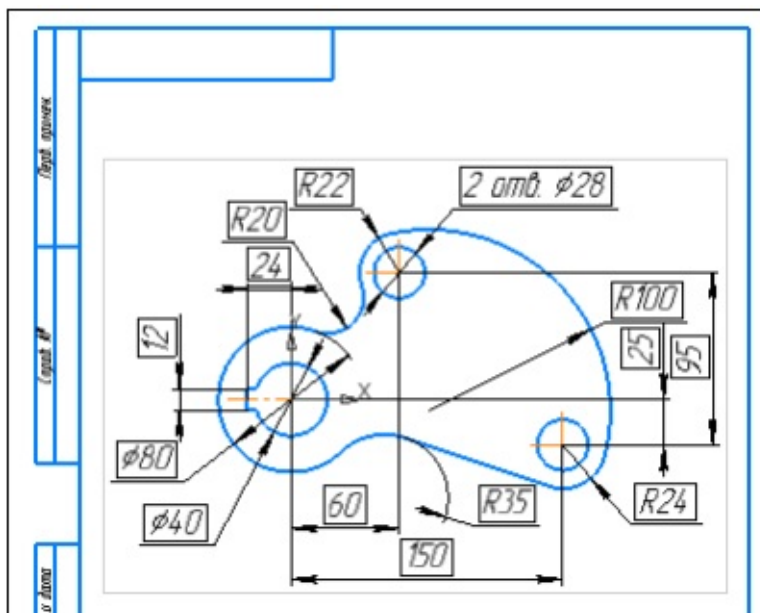
- Нажмите кнопку **Настройка таблицы переменных**  на Панели параметров.



- Выберите в таблице строку **Вариант 1, d=40** и нажмите кнопку **Присвоить значения переменным**.



Значения переменных сменятся. Чертеж перестраивается.



Вы также можете использовать Таблицу переменных в режиме редактирования вставки.

- Выполните двойной щелчок мышью по вставке в чертеже.
- В разделе **Переменные** на Панели параметров нажмите кнопку **Таблица переменных**

^ Переменные

Таблица переменных:

Имя	Значение	Изменен	Комментарий
diameter	40	<input type="checkbox"/>	
b1	12	<input type="checkbox"/>	
L	150	<input type="checkbox"/>	
H	95	<input type="checkbox"/>	
R	100	<input type="checkbox"/>	

- В Таблице переменных оставьте прежний вариант без изменений. Закройте диалог **x**.

Разрушение вставки

[^ Наверх](#)

Чтобы придать чертежу окончательный вид (отредактировать положение размеров, добавить обозначения, выполнить дополнительные построения и т.д.), необходимо разрушить вставку.

- Щелкните мышью по вставке. Вызовите команду **Разрушить** из контекстного меню вставки.

Изображение и переменные примут вид, как при копировании вставки в чертеж. Оформим чертеж.


- Проставьте обозначение шероховатости. Нажмите кнопку

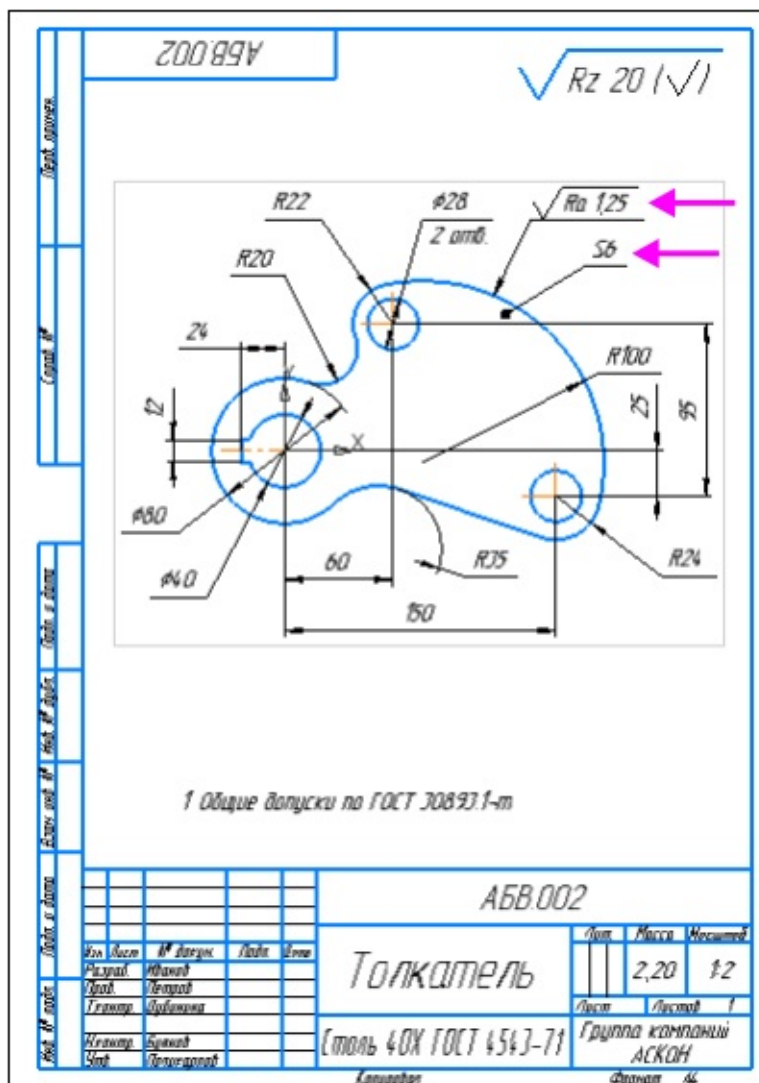
Шероховатость Обозначения.

на панели


- Чтобы обозначение создано на линии-выноске, установите

переключатель **Выноска** на Панели параметров в положение **I**.

- Укажите кривую приблизительно в точке указателя знака. Затем нажмите клавишу **<Ctrl>** и, удерживая ее, «перетащите» фантом в точку начала линии-выноски. Отпустите клавишу **<Ctrl>** и щелчком мыши зафиксируйте точку.
- Сделайте двойной щелчок мыши по активному полю знака и задайте обозначение, выбрав его из меню.
- Нажмите кнопку **Создать объект** .
- Проставьте значение толщины детали на линии-выноске.



Линии-выноски, обозначения шероховатости и другие

 обозначения, также как и размеры, являются ассоциативными объектами. Их можно проставлять во фрагменте — после изменения параметров вставки их положение относительно объекта сохраняется.

- Сохраните чертеж .



Использование параметризованного фрагмента в эскизе модели


В этой части урока показан прием вставки параметризованного изображения в эскиз модели.

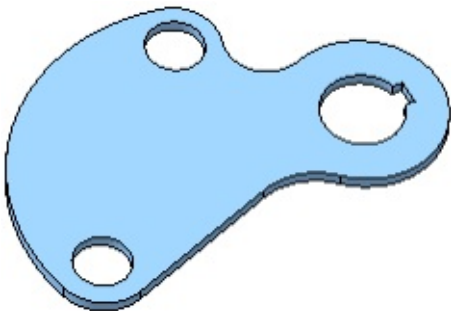


Приемы работы по вставке фрагмента в эскиз такие же, как и при вставке в графический документ.

Вставка фрагмента в эскиз

[^ Наверх](#)

- Если вы работаете в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D, самостоятельно создайте деталь — элемент выдавливания на основе параметризованного эскиза **Толкатель.frw**. Для создания эскиза используйте команду **Вставка — Фрагмент...** способом **Ссылкой** .



- Откройте Панель переменных детали. Убедитесь, что переменные, управляющие размерами эскиза, в нем отсутствуют.

Имя	Выражение	Значение	Параметр	Ком...
▼ Деталь (Тел-1)				
▶ Начало координат				
▼ Эскиз:1				
	v8		0	Исключить из расчета
▶ Элемент выдавливания:1				

- Войдите в режим эскиза, а затем в режим редактирования вставки фрагмента. Измените значения внешних переменных на Панели переменных любым способом — вручную или при помощи Таблицы переменных.

После выхода из режима эскиза модель перестроится автоматически.


Также вы можете изменять файл-источник. Например, вы можете в файле-источнике **Толкатель.frw** добавить новый вариант в Таблицу переменных. После внесения изменений файл-источник нужно сохранить, а модель перестроить. Все изменения передадутся в эскиз и одновременно в модель.



При использовании способов **Ссылкой** или **Внедрением** управление переменными эскиза возможно только в режиме редактирования вставки.

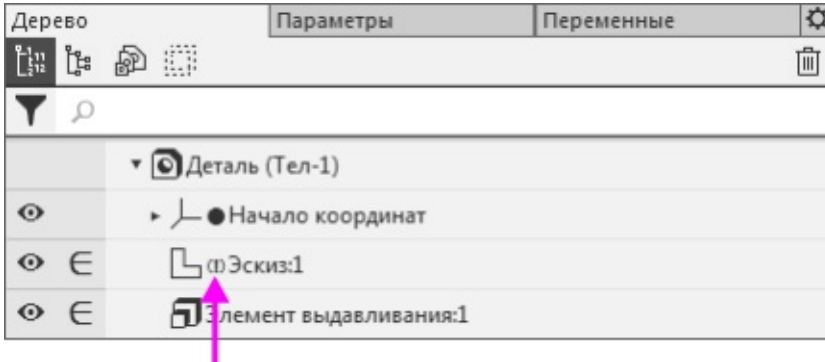
Управление переменными фрагмента в эскизе

[^ Наверх](#)

Чтобы управлять переменными эскиза в модели, следует при вставке фрагмента применять способ **С разрушением**  или после вставки ее разрушить.

- В режиме редактирования вставки фрагмента эскиза примените ко вставке команду **Правка — Разрушить**.

После разрушения вставки около пиктограммы может появиться значок (!). Это говорит о наличии избыточного ограничения или связи в файле-источнике **Толкатель.frw**.




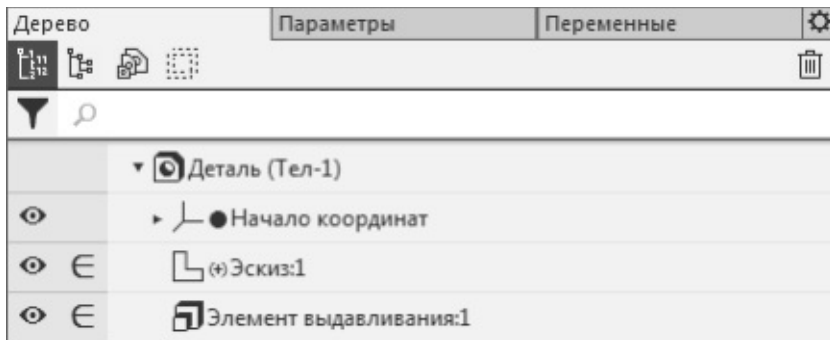
При работе с параметризованными эскизами рекомендуется удалять лишние ограничения и добиваться полной определенности эскиза.

- Войдите в режим редактирования эскиза и удалите избыточные ограничения (в нашем примере для отрезков паза — **Равенство** и **Перпендикулярность**). Для этого увеличьте масштаб изображения настолько, чтобы они стали видимыми на экране. Используйте команду **Ограничения объекта**

на панели **Ограничения**.

Эскиз становится **полностью определенным**, о чем свидетельствует значок (+).

 Наличие значка в Дереве построения показывает, что в данном эскизе имеются параметрические связи и ограничения.



В разделе **Эскиз** Панели переменных появятся переменные фрагмента, которые доступны для управления в модели.

Имя	Выражение	Значение	Параметр	Ком...
▼ Деталь (Тел-0)				
▶ Начало координат				
▼ Эскиз:1				
	v8	0	Исключить из расчета	
	v28_D	96	Диаметральный размер	
	v28_a	28.8	Линейный размер	
	v28_b	14.4	Линейный размер	
	v28_d	48	Диаметральный размер	
	v28_v4	28	Диаметральный размер	
	v28_v5	60	Линейный размер	
	v28_v6	160	Линейный размер	
	v28_v7	25	Линейный размер	
	v28_v8	100	Линейный размер	
	v28_v10	22	Радиальный размер	
	v28_v11	24	Радиальный размер	
	v28_v12	20	Радиальный размер	
	v28_v13	105	Радиальный размер	
	v28_v14	35	Радиальный размер	

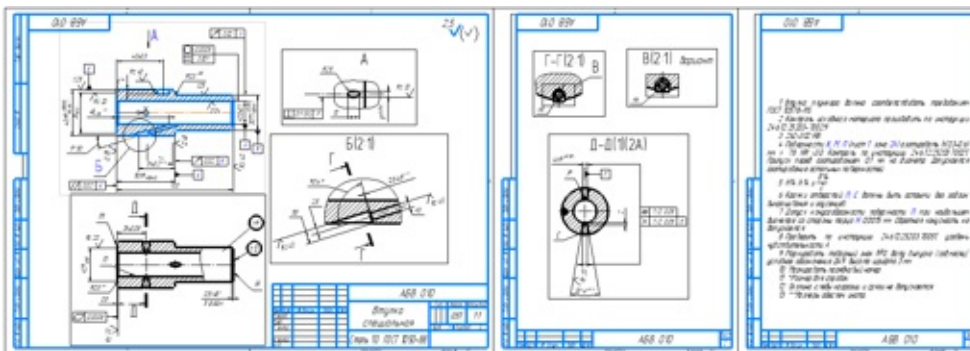
- Задайте значения любым способом — в виде констант, ввода выражений или создания и использования Таблицы переменных.

Урок окончен



Урок 8. Многолистовой чертеж

В этом уроке на примере *Втулки специальной* показано размещение чертежа и технических требований на нескольких листах, а также вывод их на печать.



Новое в этом уроке:

Многолистовой чертеж

Добавление листов

Выравнивание изображения в видах

Выравнивание видов

Зоны чертежа

Ссылки на обозначения, номера зон и листов

Автоматическое размещение технических требований

Режим предварительного просмотра перед печатью

Печать листов разного размера

Ручное размещение листов на странице

Выборочная печать



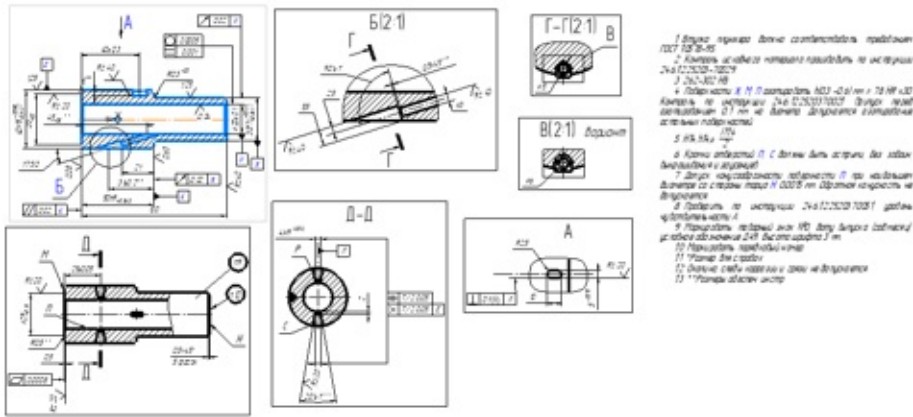
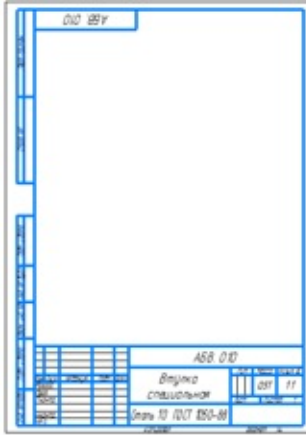
Размещение геометрии на нескольких листах

Файлы документов, необходимых для выполнения урока, и **Втулка_специальная_результат.cdw** с результатом создания многолистового чертежа находятся в папке **С:\Program Files ...\Ascon\Компас-3D\[версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\8 Втулка специальная.**


В данном уроке на основе существующего однолистового чертежа втулки будет создан новый чертеж, размещенный на нескольких листах.

- Откройте чертеж **Втулка_специальная_АБВ.010.cdw**.

Для наглядности виды и технические требования, содержащиеся в нем, расположены вне рамки.

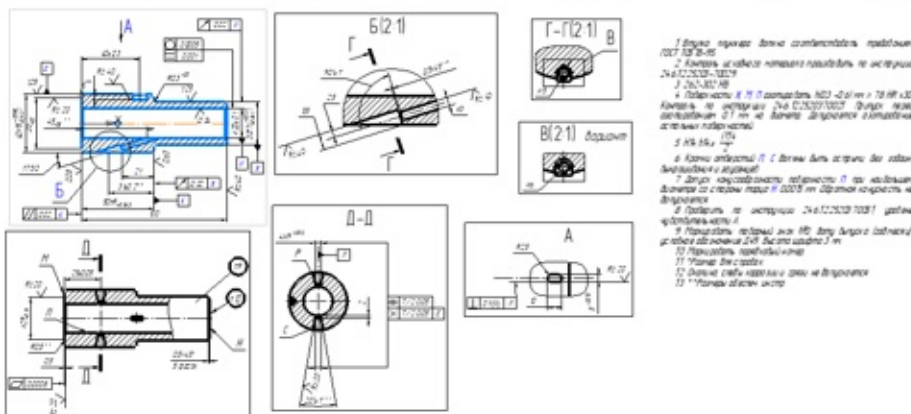
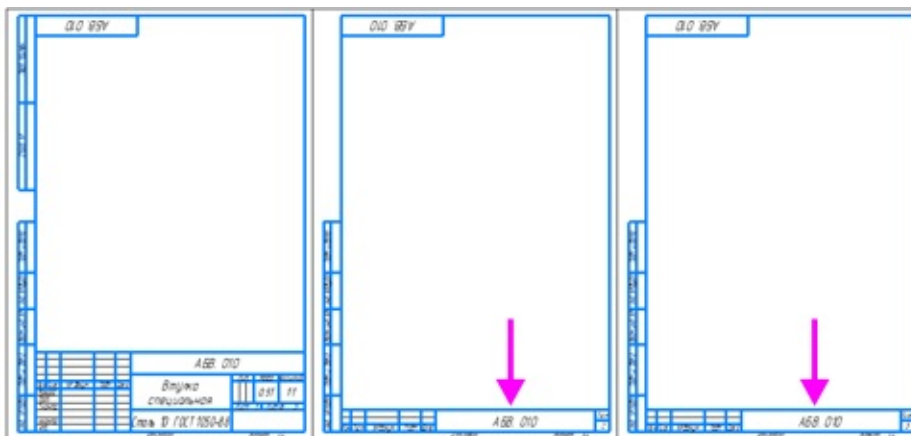


Расположим изображение на нескольких листах.

- Добавьте два листа формата **A4**. Для этого нажмите дважды на кнопку **Добавить лист**  на панели Дерева чертежа.

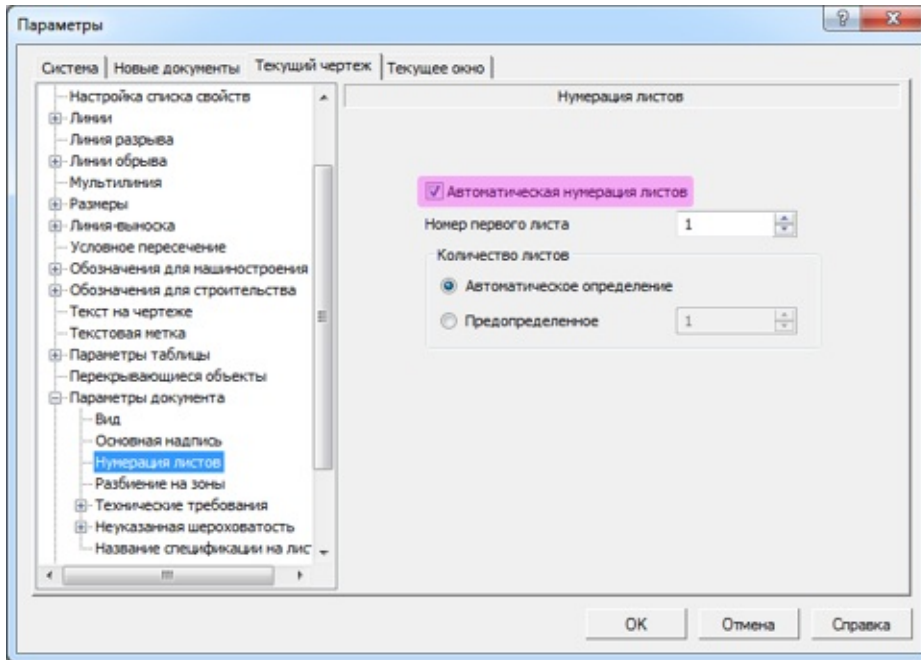
По умолчанию оформление первого листа чертежа — **Чертеж конструкторский. Первый лист**, а остальных — **Чертеж конструкторский. Последующие листы**.

Обратите внимание на то, что обозначение в основной надписи передалось на последующие листы.

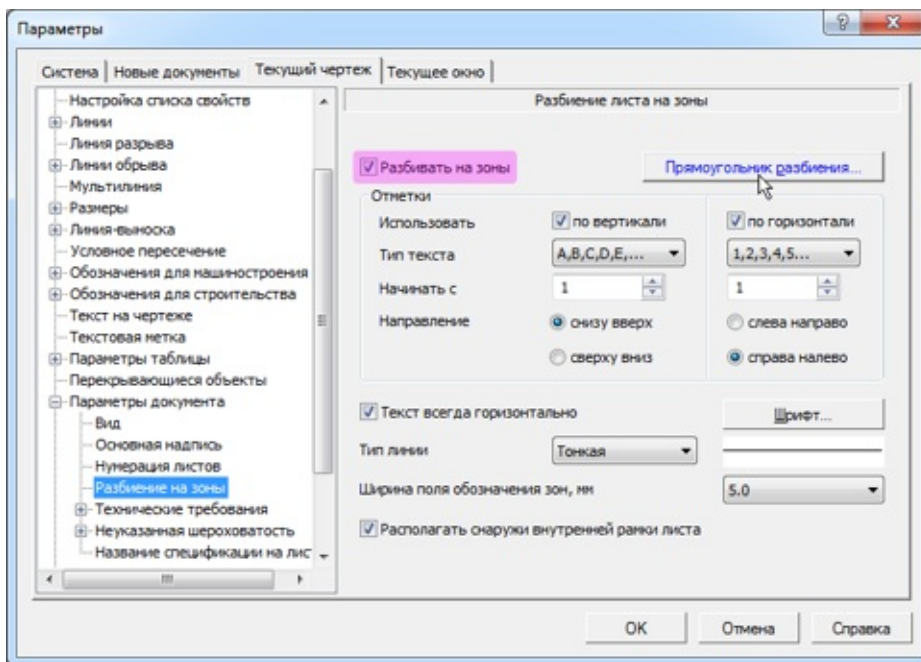


Ознакомимся с настройками чертежа — нумерацией листов и разбиением на зоны.

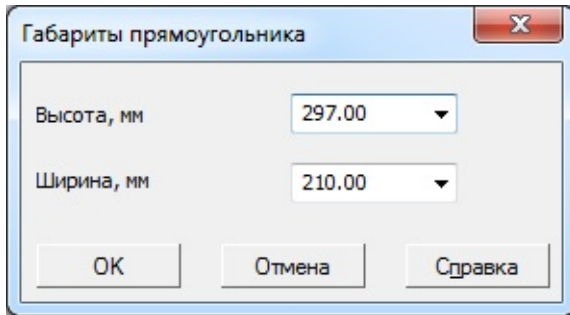
- Вызовите команду **Настройка — Параметры... — Текущий чертеж — Параметры документа — Нумерация листов**. Опция **Автоматическая нумерация листов** должна быть включена.




- Перейдите к разделу **Разбиение на зоны**. Включите опцию **Разбивать на зоны**.
- Нажмите кнопку **Прямоугольник разбиения...**



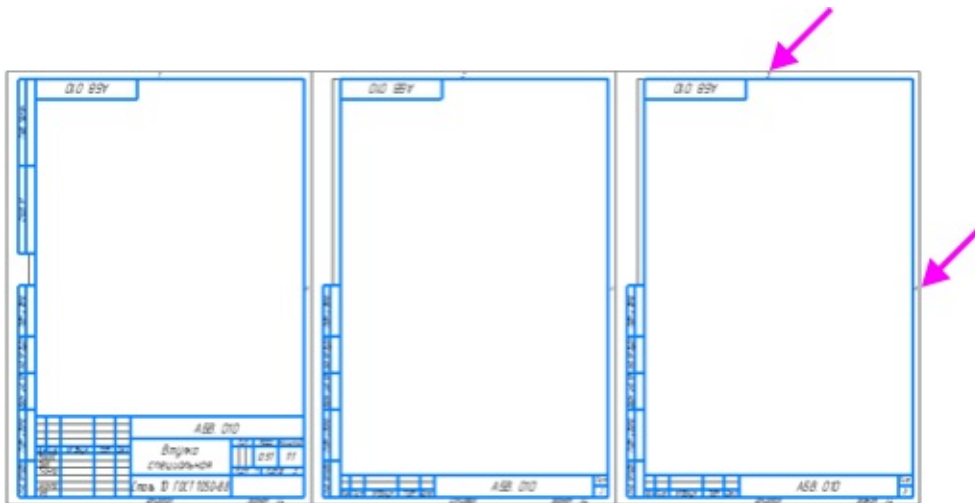
В диалоге **Габариты прямоугольника** можно задать размеры ЗОН.



- Закройте диалоги .


 При разбиении листа на зоны ориентация прямоугольника разбиения игнорируется: сторона листа делится на длину той стороны прямоугольника, которая максимальное количество раз укладывается в длину этой стороны листа.

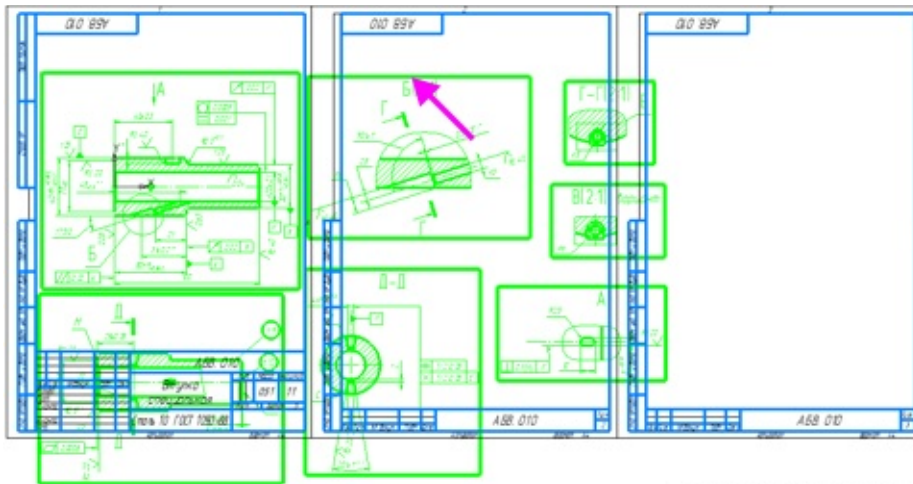
- Просмотрите обозначения зон.



Разместим объекты на чертеже.

- Выделите все виды, щелкая по их рамкам при нажатой клавише **<Ctrl>**. Перетащите их на листы и отпустите мышь.

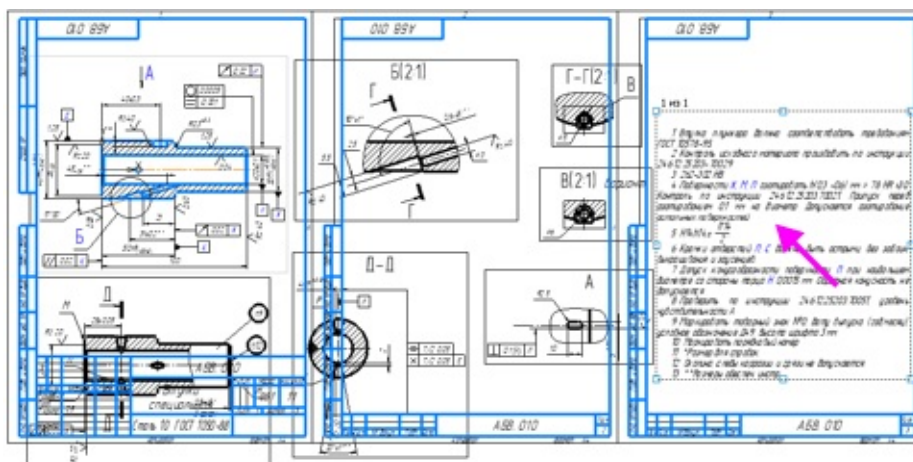
 Вы также можете скопировать или перенести иным способом отдельные геометрические объекты видов.



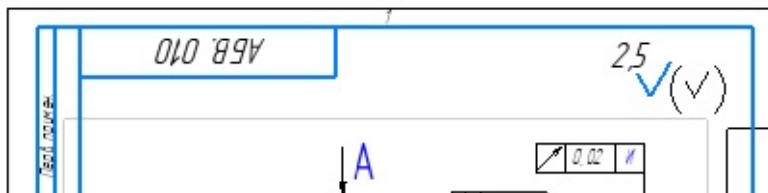
1. Вспомогательные линии, не входящие в состав чертежа
 2. Контур, не входящий в состав чертежа
 3. Контур, не входящий в состав чертежа
 4. Контур, не входящий в состав чертежа
 5. Контур, не входящий в состав чертежа
 6. Контур, не входящий в состав чертежа
 7. Контур, не входящий в состав чертежа
 8. Контур, не входящий в состав чертежа
 9. Контур, не входящий в состав чертежа
 10. Контур, не входящий в состав чертежа
 11. Контур, не входящий в состав чертежа
 12. Контур, не входящий в состав чертежа
 13. Контур, не входящий в состав чертежа
 14. Контур, не входящий в состав чертежа
 15. Контур, не входящий в состав чертежа
 16. Контур, не входящий в состав чертежа
 17. Контур, не входящий в состав чертежа
 18. Контур, не входящий в состав чертежа
 19. Контур, не входящий в состав чертежа
 20. Контур, не входящий в состав чертежа

Изображение чертежа не привязано к рамке формата. Но в то же время вы сможете сделать ссылку на номер листа, в которой находится выбранный источник ссылки, и номер зоны, если разбиение на зоны в текущем чертеже включено.

- Разместите технические требования на листе при помощи команды **Разместить технические требования**, вызванной из их контекстного меню.



- Создайте знак неуказанной шероховатости.



Он автоматически разместится на первом листе.



Вне зависимости от количества листов чертеж может содержать только один знак неуказанной шероховатости и только одни технические требования.

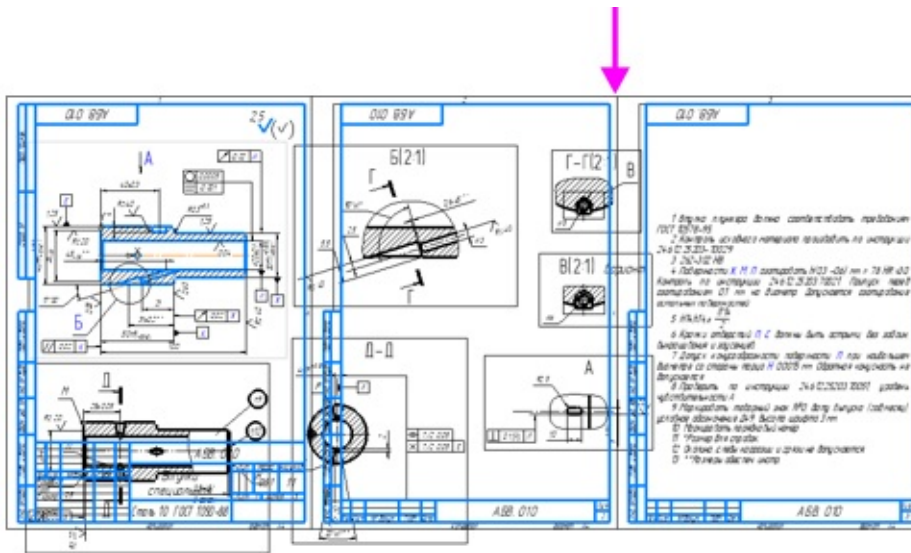


Изменение количества листов. Выравнивание видов

Добавление и удаление листов

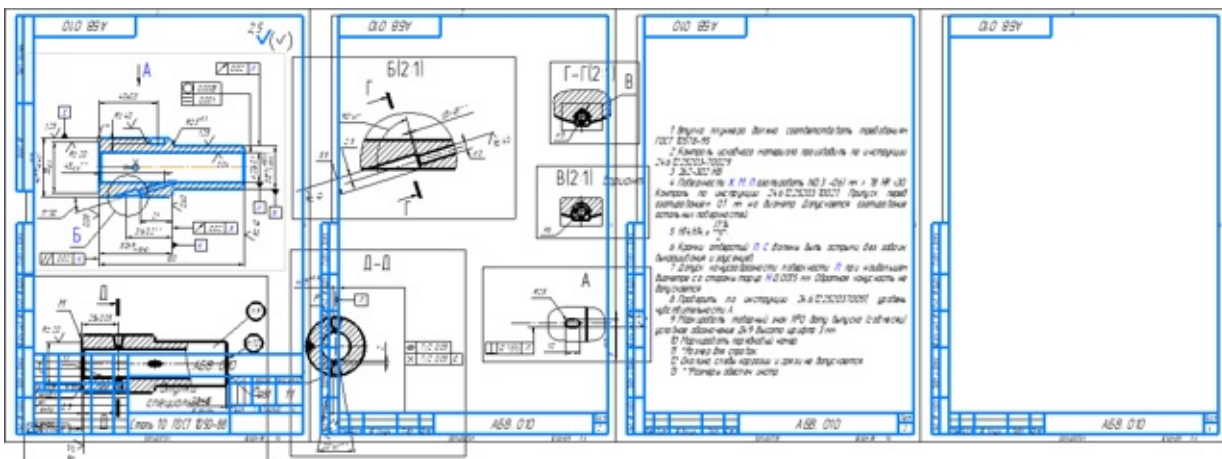
[Наверх](#)

Допустим, нам необходимо вставить пустой лист после листа 2.

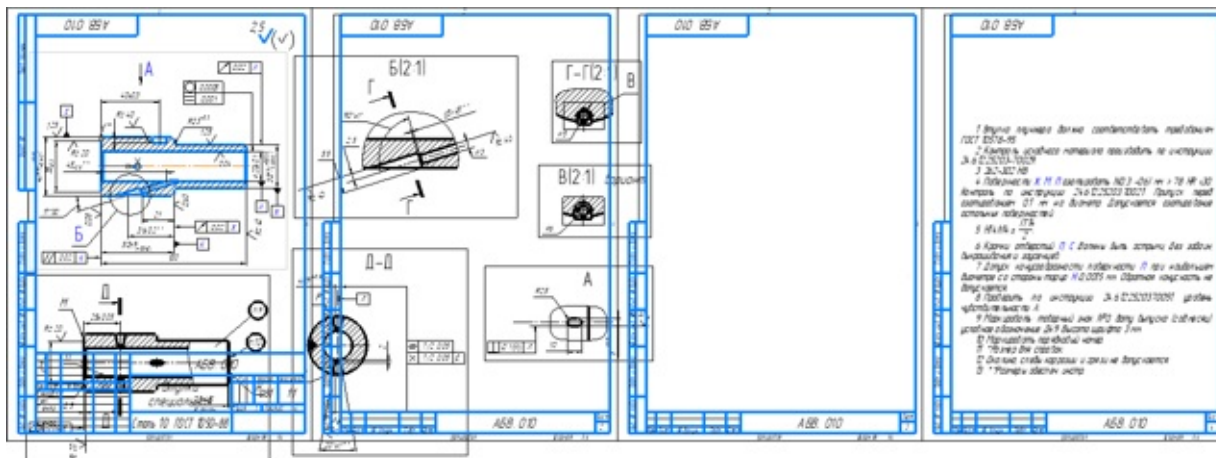


- Нажмите кнопку **Добавить лист**  на панели Дерева.

Лист добавляется последним.

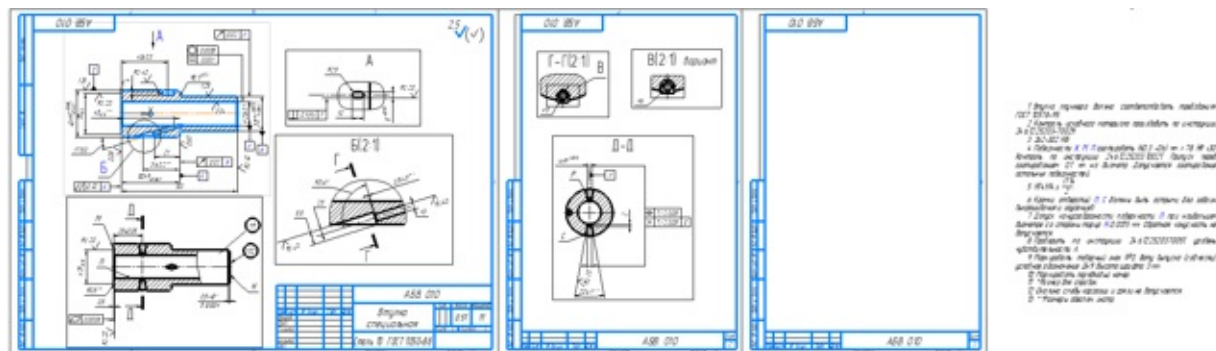


- Перенесите технические требования на последний лист при помощи команды контекстного меню **Разместить технические требования**.



Если мы уменьшим количество листов, то технические требования, размещенные вручную, вновь окажутся вне листа.

- Замените листы 1 и 2 одним листом формата **A3** горизонтальной ориентации: сначала удалите лист 2, задайте для листа 1 формат **A3** горизонтальной ориентации.
- Распределите виды по листам, например, как показано на рисунке, выделяя и перетаскивая мышью. Оставьте расположение технических требований вне листа.



Выравнивание видов

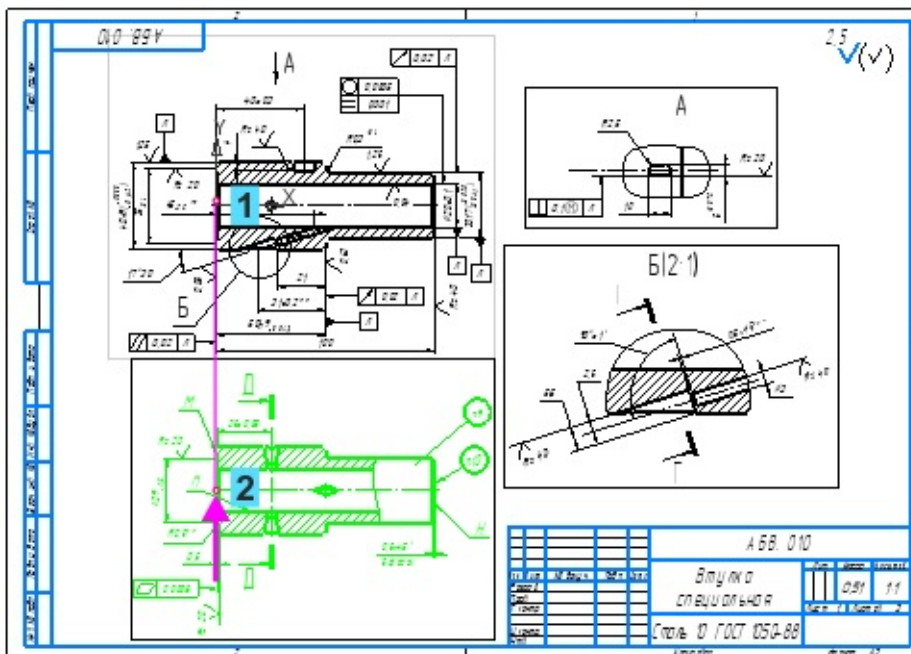
[Наверх](#)

На первом листе выровняем вид сверху по главному виду,


расположив их начала координат точно по вертикали. Сделаем это одним из способов.

Способ 1



- Сделайте вид сверху текущим. Увеличьте изображение. Выделите объекты вида сверху зеленой рамкой, т.е. справа налево, не захватывая рамку вида.
- Скопируйте объекты нажатием клавиш **<Ctrl>+<C>**, укажите базовую точку — точку начала координат вида сверху. Затем удалите выделенные объекты нажатием клавиши **<Delete>**.
- Укажите положение копии (точку 2), выровняв точку вставки по точке начала координат главного вида (точке 1).

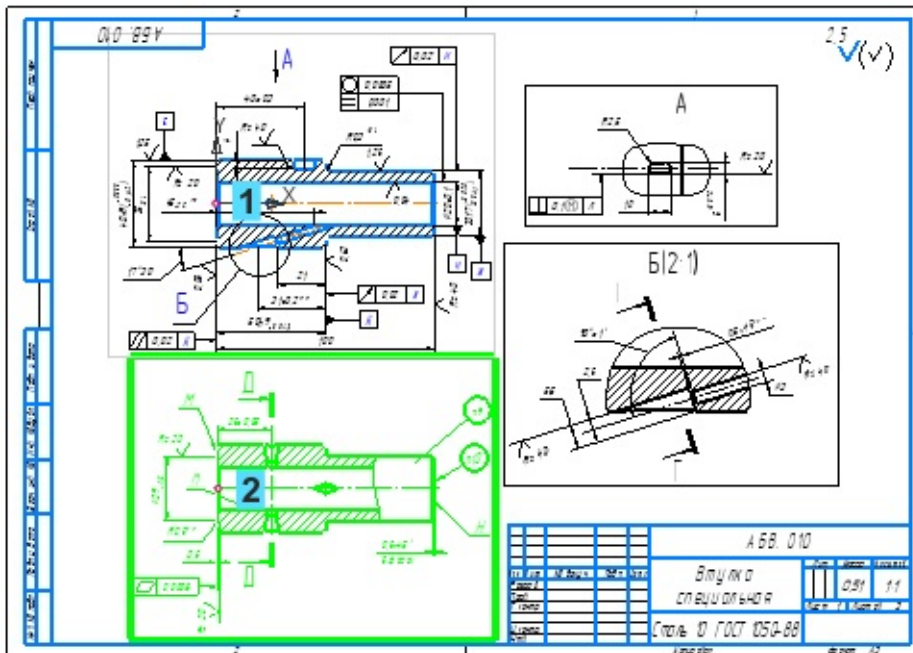



Способ 2

- Выделите главный вид целиком. Вызовите команду **Параметры вида...** из его контекстного меню.
- Нажмите кнопку **Начало координат вида**  в группе **Базовая точка вида** Панели параметров. Поместите в буфер обмена значение координаты Y из поля **Точка привязки** Панели параметров

клавишами <Ctrl>+<C>. Завершите работу команды .

- Для вида сверху вызовите команду **Параметры вида...** из его контекстного меню.
- Также нажмите кнопку **Начало координат вида**  в группе **Базовая точка вида** Панели параметров. Вставьте из буфера обмена значение координаты Y <Ctrl>+<V>. Завершите работу команды .



 Выравнивание видов способом задания координат целесообразно применять, если положение начала координат одного вида относительно другого легко вычислить. Например, в нашем упражнении виды имеют одинаковую координату.

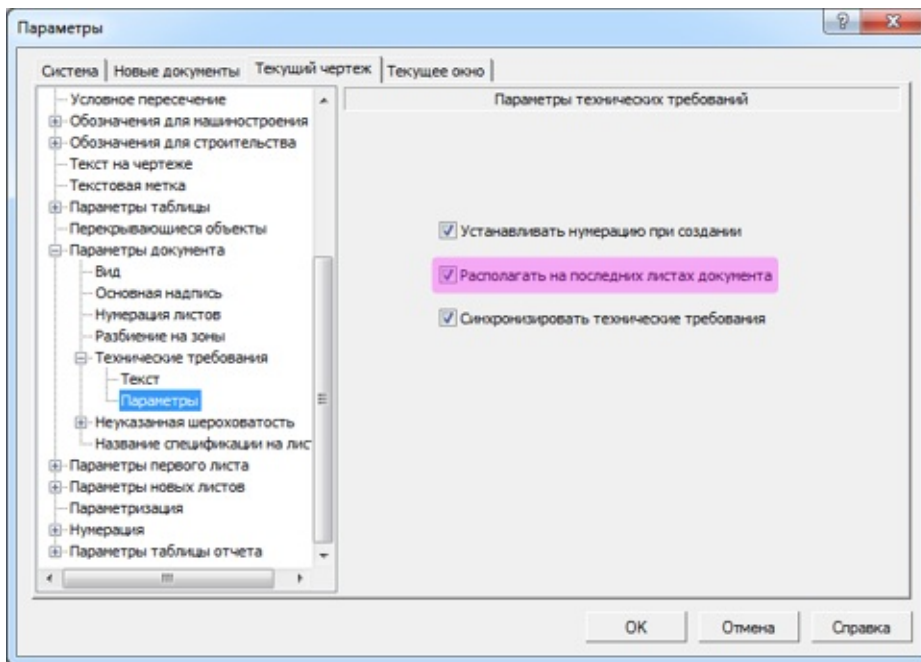
Точки 1 и 2 будут выровнены по координате Y.



Авторазмещение технических требований

Выполним настройку, при которой технические требования будут автоматически располагаться на последних листах чертежа.

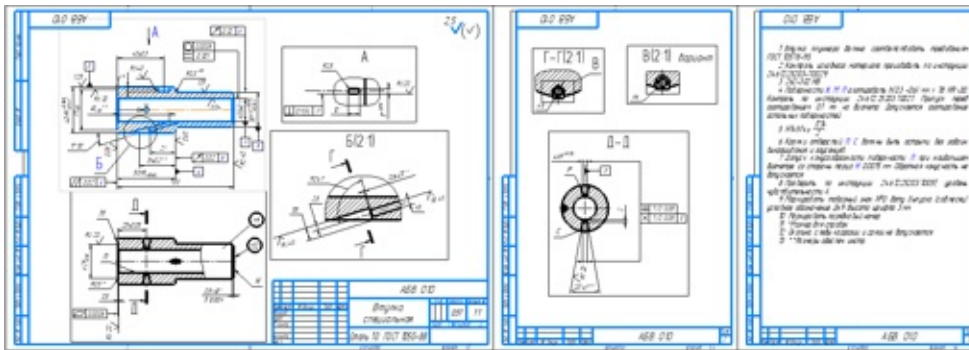
- Вызовите команду **Настройка — Параметры... — Текущий чертеж — Параметры документа — Технические требования — Параметры**. Включите опцию **Располагать на последних листах документа**.




Так как технические требования после создания перемещались вручную, следует включить авторазмещение.

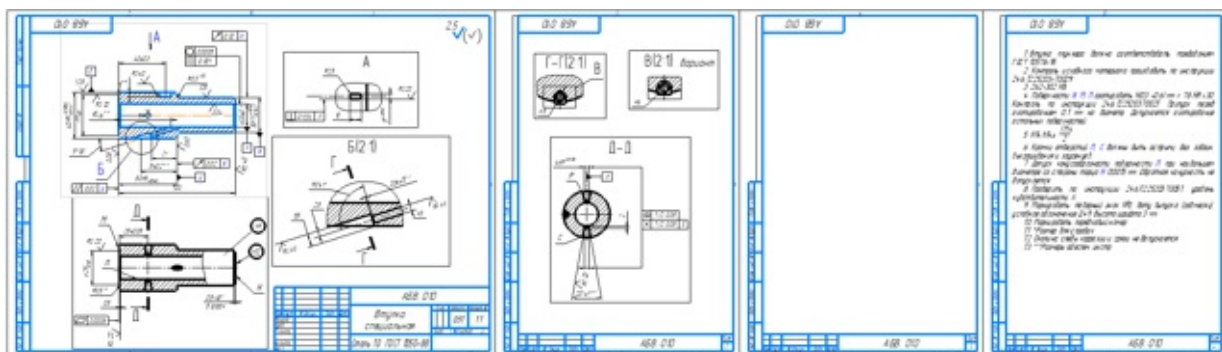
- Вызовите команду **Авторазмещение** из контекстного меню технических требований.

Они займут положение на последнем листе.



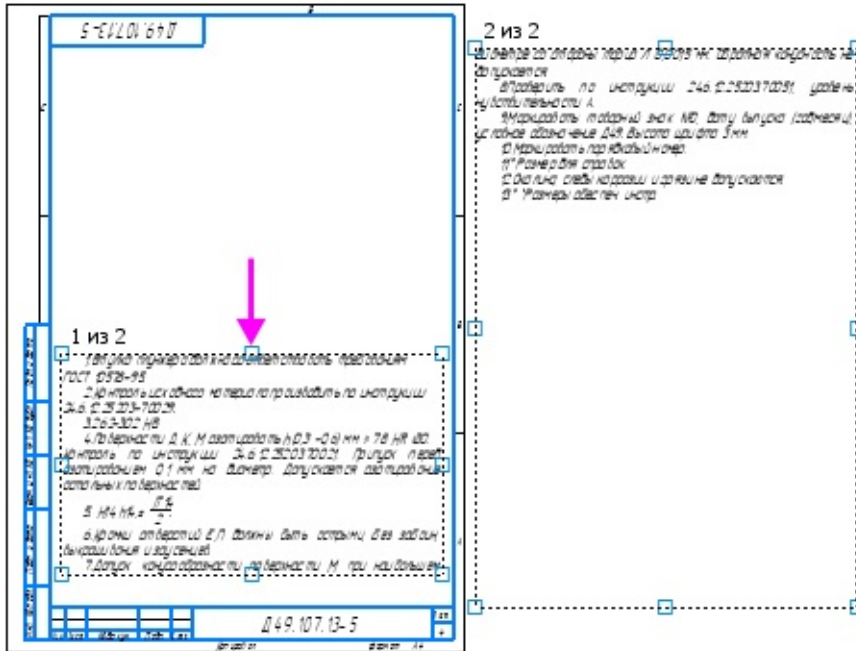
Убедимся в том, что настройка работает. Добавим пустой лист или несколько листов.

- Нажмите один или несколько раз кнопку **Добавить лист**  на панели Дерева.



Технические требования изменили расположение.

- ✎ Если требуется разбить технические требования на части, вызовите команду команду **Разместить технические требования** и уменьшите высоту их колонки, переместив характерную точку вниз. Затем мышью разместите части на нужных листах.



- Отмените добавление листов командой **Отменить**

на панели **Системная** или удалите последние листы в Дереве чертежа.



Ссылка на номер листа и обозначение зоны


В текстах многолистовых чертежей, содержащих большое количество обозначений, целесообразно создавать ссылки, особенно, если обозначения упоминаются несколько раз.


- Войдите в режим редактирования технических требований.

Они содержат ссылки на буквенные наименования поверхностей, заданные на видах чертежа в обозначениях базы Ж и линиях-выносках — М, П, С, Н. Если изменить букву в обозначении-источнике, например, на линии-выноске, во всех ссылках технических требований буква также изменится.

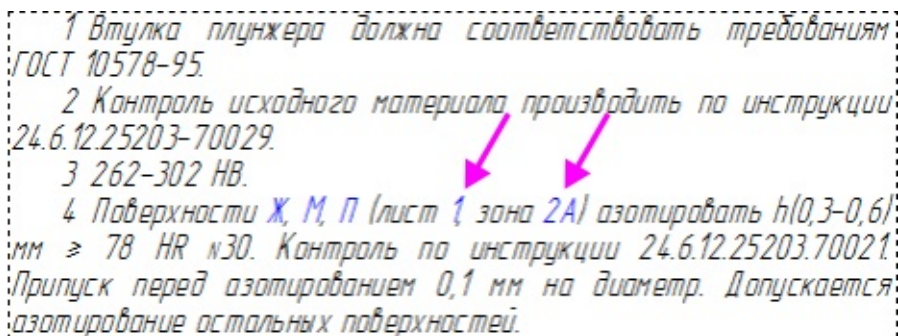
1 Втулка плунжера должна соответствовать требованиям ГОСТ 10578-95.
2 Контроль исходного материала производить по инструкции 24.6.12.25203-70029.
3 262-302 НВ.
4 Поверхности Ж, М, П азотировать $h(0,3-0,6)$ мм ≥ 78 HR ≈ 30 . Контроль по инструкции 24.6.12.25203.70021. Припуск перед азотированием 0,1 мм на диаметр. Допускается азотирование остальных поверхностей.
5 Н14, $h14$, $\pm \frac{IT14}{2}$.
6 Кромки отверстий П, С должны быть острыми, без задиры, выкрашивания и заусенцев.
7 Допуск конусообразности поверхности П при наибольшем диаметре со стороны торца Н 0,0015 мм. Обратная конусность не допускается.

Так как у нас сделаны настройки **Автоматическая нумерация листов** и **Разбиение на зоны**, создадим в технических требованиях ссылки на номер листа и обозначение зоны.

- Введите с клавиатуры текст — **ЛИСТ** и нажмите кнопку **Ссылка**  на Панели параметров.

- В диалоге **Ссылка** выберите в списке **Тип источника** вариант **Линия-выноска**;
в списке **Ссылка на** вариант **Номер листа**;
в окне **Список источников** вариант **П**.
- Нажмите кнопку **ОК** диалога.
- Введите с клавиатуры текст — **зона** и вновь нажмите кнопку **Ссылка**  на Панели параметров.
- Выберите в диалоге **Ссылка**
в списке **Тип источника** вариант **Линия-выноска**;
в списке **Ссылка на** вариант **Обозначение зоны**;
в окне **Список источников** укажите вариант **П**.
- Нажмите кнопку **ОК** диалога.

Ссылки отображаются в тексте другим цветом.



1 Втулка плунжера должна соответствовать требованиям
ГОСТ 10578-95.

2 Контроль исходного материала производить по инструкции
24.6.12.25203-70029.

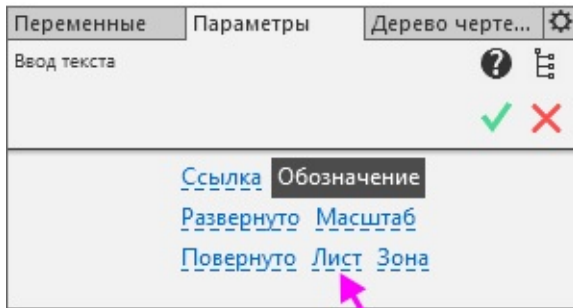
3 262-302 НВ.

4 Поверхности **Ж, М, П** (лист 1 зона 2А) азотировать $h(0,3-0,6)$
мм ≥ 78 HR ≥ 30 . Контроль по инструкции 24.6.12.25203.70021.
Припуск перед азотированием 0,1 мм на диаметр. Допускается
азотирование остальных поверхностей.

- Подтвердите создание изменений в технических требованиях.

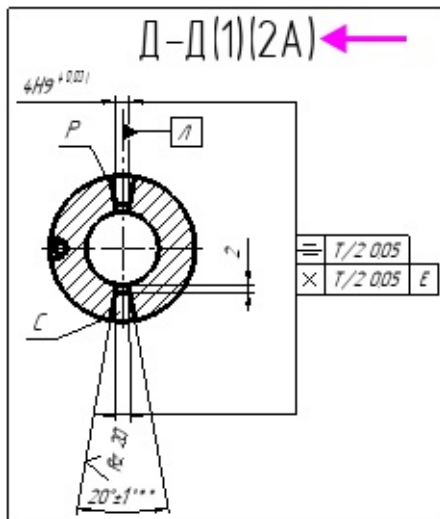
Если требуется в надписи вида отобразить номер листа, обозначение зоны, можно сделать это как при создании вида, так и при его редактировании. Добавим номера листа и зоны в надпись вида **Д-Д** на листе 2.

- Выделите вид Д-Д. Вызовите команду **Надпись вида...** из контекстного меню вида внутри рамки.
- Щелкните мышью по кнопкам **Лист** и **Зона** на Панели параметров.



- Нажмите кнопку **Создать объект** .

Номера листа и зоны появятся в надписи.

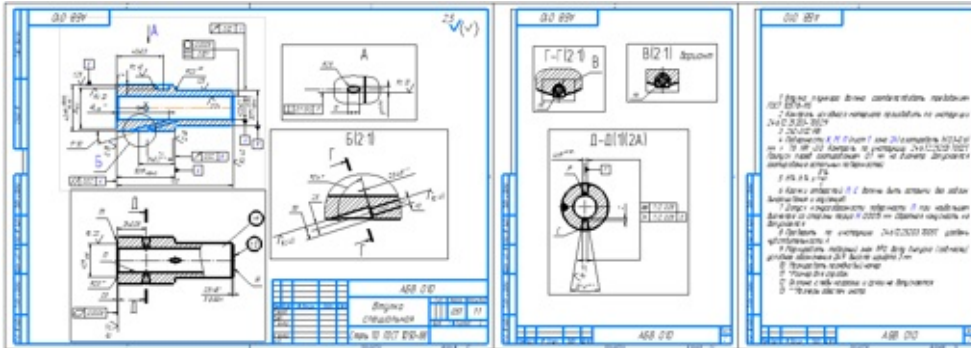


- Сохраните документ



Печать многолистного документа

Текущий документ **Втулка_специальная.cdw** содержит листы формата **A3** и **A4**.



Для печати многолистного чертежа можно использовать следующие способы:

- печать листов одинакового формата и ориентации, выполняемая из **окна системы**.
- печать листов разного размера, ориентации, масштаба, а также выборочная печать и другие ее виды, выполняемая из **окна предварительного просмотра**.

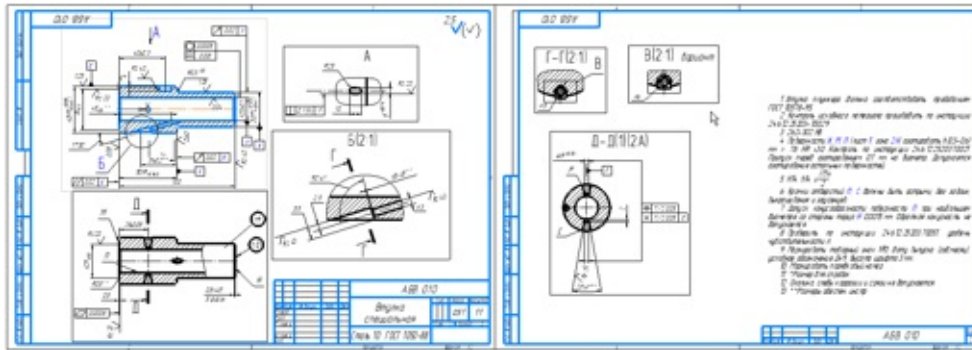
Печать одинаковых листов

[Наверх](#)

Чтобы ознакомиться с печатью листов одинакового формата, текущий документ **Втулка_специальная.cdw** преобразуем в листы формата **A3**.

- Задайте листу 2 формат **A3** горизонтальной ориентации в Дереве чертежа.
- Удалите лист 3. Чертеж не сохраняйте.

Документ примет следующий вид.

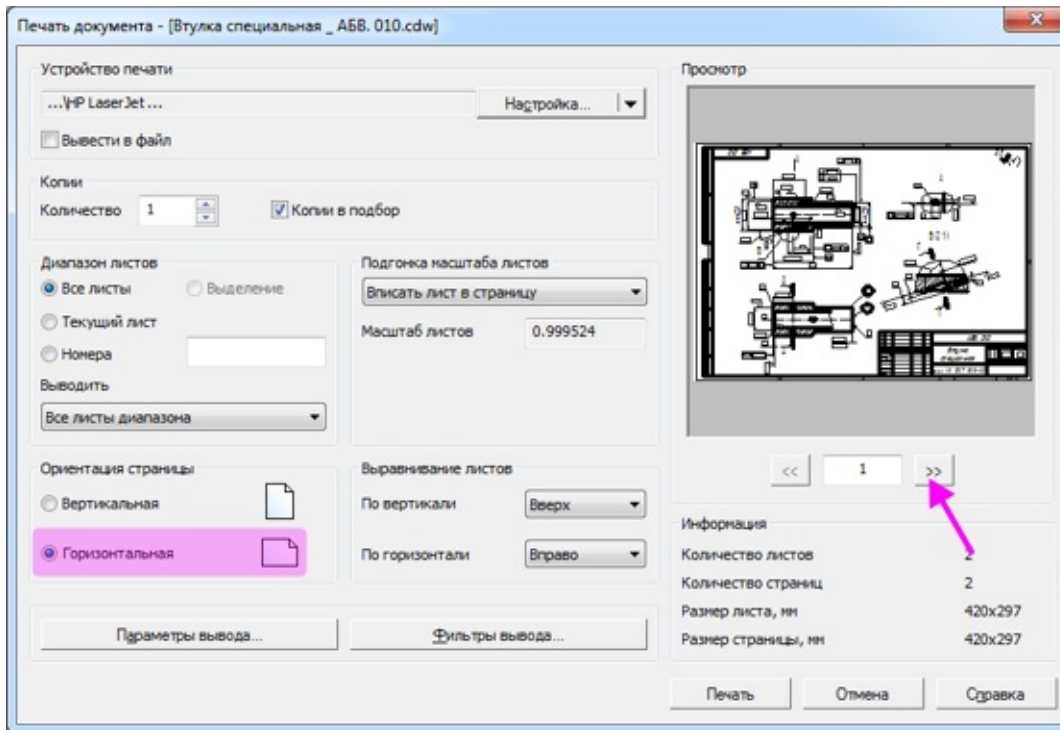


- Нажмите кнопку **Печать...** панели **Системная**.

на

На экране откроется диалог **Печать документа**, как при печати однолистового чертежа.

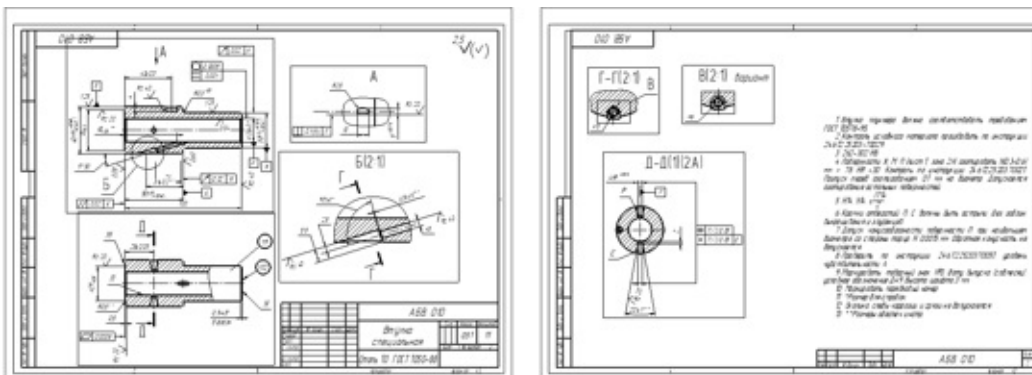
- Задайте ориентацию листов.
- Пролистайте документ в окне просмотра диалога.



Если на вашем принтере установлен формат листа **A3**, то **Масштаб листов** будет близок к **1,0**, а если установлен формат **A4**, то размер изображения будет автоматически уменьшен, так как в диалоге сделана настройка **Вписать лист в страницу**.

- Нажмите кнопку **Печать** диалога.

Будут отпечатаны 2 листа формата **A3** или **A4** согласно настроек вашего принтера с отступами от краев.



- После отправки на печать нажмите кнопку **Отменить**

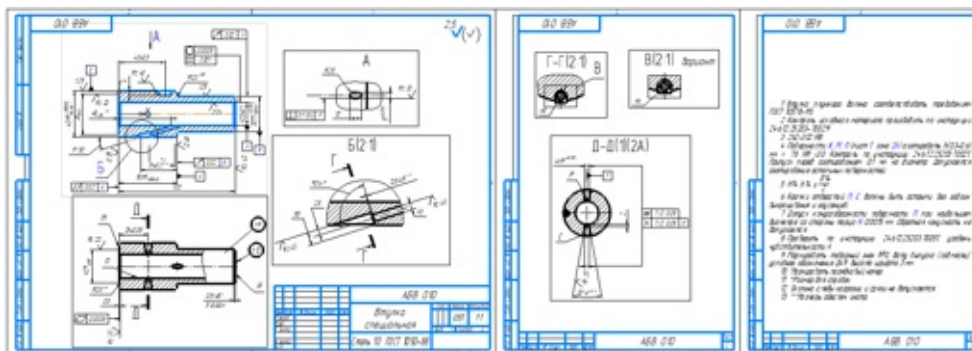
на панели **Системная** несколько раз, чтобы вернуть документ к виду, в котором он состоит из листов разного формата, и выполнить следующее упражнение.

Печать листов разного формата

[Наверх](#)

- В текущем документе **Втулка_специальная.cdw** нажмите кнопку

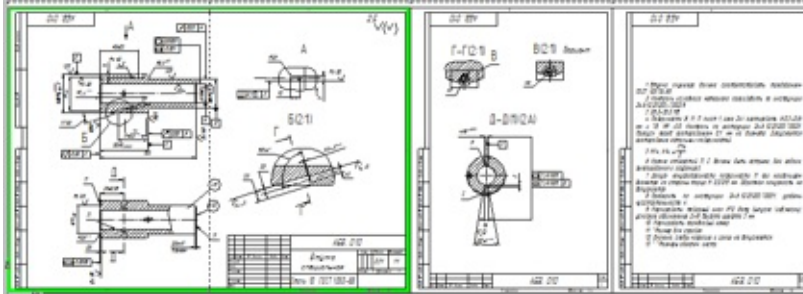
Предварительный просмотр на панели **Системная**.




- Если на экране открыто несколько документов, то в появившемся диалоге **Открытые документы** укажите документ **Втулка_специальная.cdw** и нажмите кнопку **Выбрать**.


На экране отображается документ в **режиме предварительного просмотра**. Зеленой рамкой выделен текущий лист.

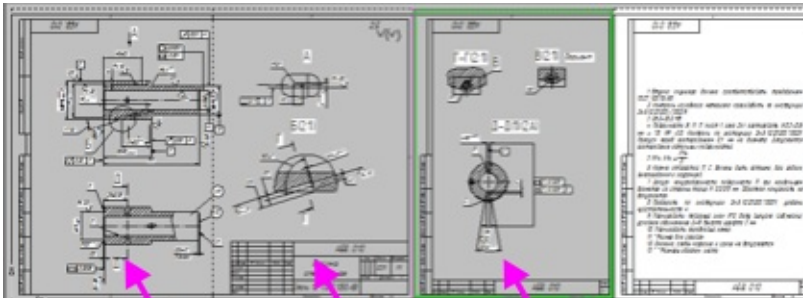
- Для наглядности уменьшите масштаб изображения колесом мыши.





- Если требуется отпечатать весь документ, нажмите кнопку **Вывести на печать**  на панели режима просмотра. В нашем примере будет отпечатано два листа формата **A3** или четыре листа формата **A4**.

Отпечатаем только лист технических требований.


- Нажмите кнопку **Режим выбора страниц для печати**  на панели режима просмотра.
- Исключим из числа выбранных первые два листа, щелкнув по ним мышью.



- Настройте печатающее устройство для печати формата **A4**, если требуется, при помощи кнопки **Настройка плоттера/принтера...**  на панели режима просмотра.
- Нажмите кнопку **Вывести на печать...**  на панели режима просмотра.


Будет отпечатан лист с техническими требованиями.

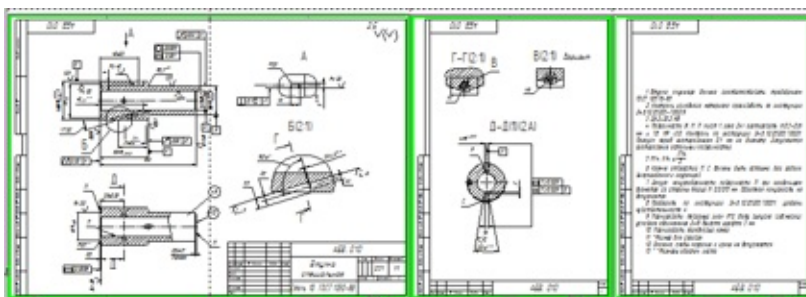


- Снимите выбор листов щелчком мыши по ним. Выключите кнопку **Режим выбора страниц для печати**  на панели режима просмотра или нажмите клавишу **<Esc>**.

Отпечатаем весь документ. Для наглядности разместим его вручную на листе формата **A4**.

Изменим масштаб листов.

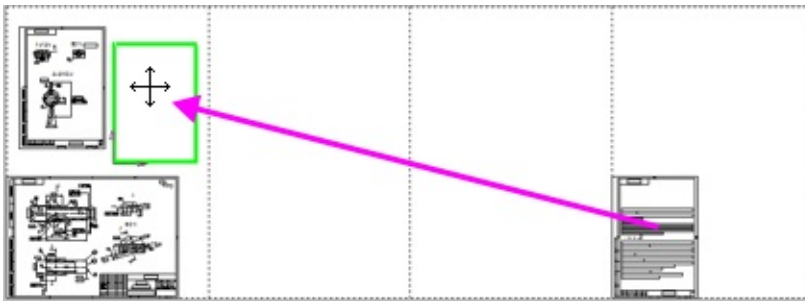
- Выделите все листы. Для этого нажмите кнопку **Выделить все**  на панели режима просмотра.




- Выберите из списка **Масштаб** вариант **0,4** на Панели параметров.

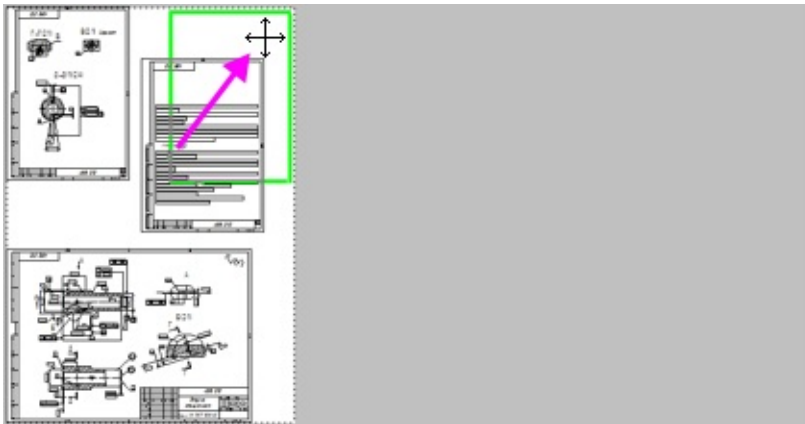



- Снимите выделение щелчком мыши в любом месте вне выделенных листов.
- «Перетащите» мышью листы 2 и 3, разместив их на первой странице.



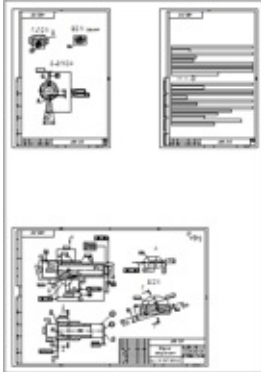
Вы можете разместить листы точно в узлах страницы.


- Нажмите кнопку **Разместить выделенные листы в узлах страниц**  на панели режима просмотра.
- Сдвиньте мышью листы 2 и 3 в направлении к верхним узлам.



- Нажмите кнопку **Вывести на печать...**  на панели режима просмотра.

Будет отпечатаны листы чертежа с уменьшенным масштабом печати.



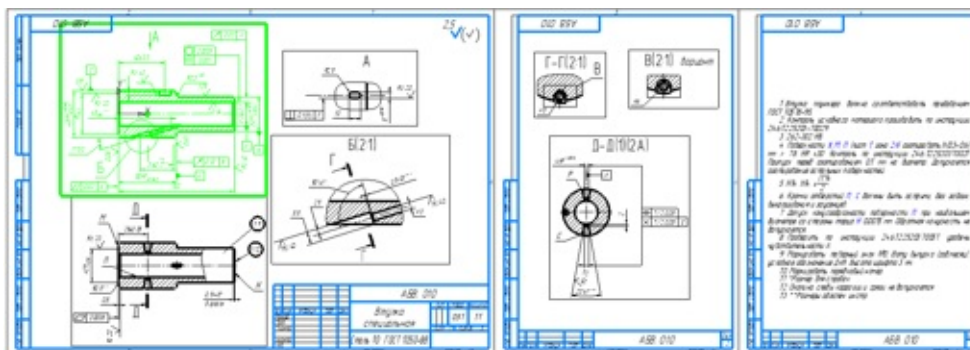
- Выключите кнопку режима предварительного просмотра .

Печать выделенной части чертежа

[Наверх](#)

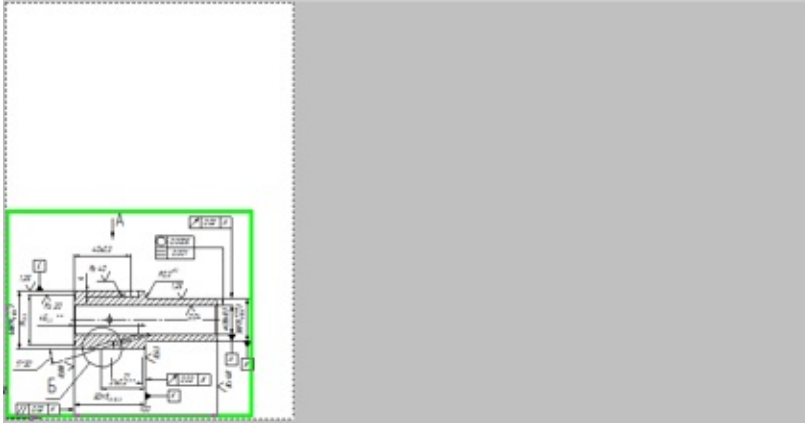
Выведем на печать часть чертежа.



- Выделите часть чертежа рамкой или вид в документе **Втулка_специальная.cdw**.



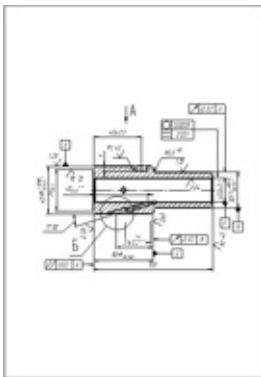
- Вызовите команду **Файл — Отправить выделенное в предварительный просмотр...**

В окне предварительного просмотра будет показана выделенная часть чертежа.



- Измените масштаб изображения, если требуется. Чтобы свободно перемещать изображение, выключите кнопку **Разместить выделенные листы в узлах страниц**  на панели режима просмотра.
- Нажмите кнопку **Вывести на печать...**  на панели режима просмотра.

Выделенный вид будет опечатан на отдельном листе.



Урок окончен

Поздравляем, Вы закончили этот учебный курс!

Желаем успехов!

