






# Добро пожаловать в КОМПАС-График

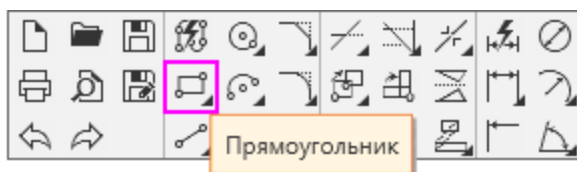
В Азбуке рассматриваются основные приемы создания комплекта конструкторских документов: сборочных чертежей, рабочих чертежей и спецификаций в системе КОМПАС–График.

## 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\ASCON\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 обращайтесь 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. Библиотеки и Приложения подключаются к системе по мере необходимости. Следует отметить, что на рабочем месте доступны только оплаченные модули.

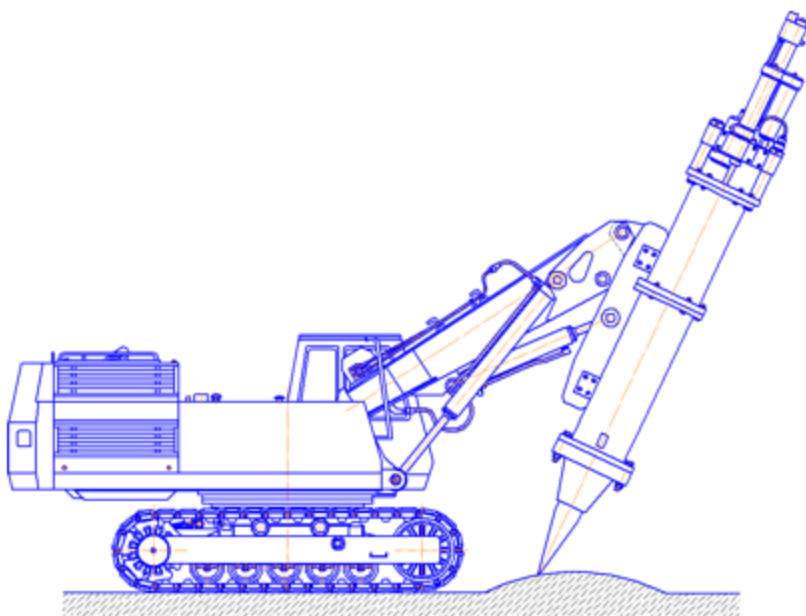
В этом учебнике показаны основные приемы работы

- 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\КОМПАС-3D\[версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\1 Уголок мебельный**.


## Открытие готового документа

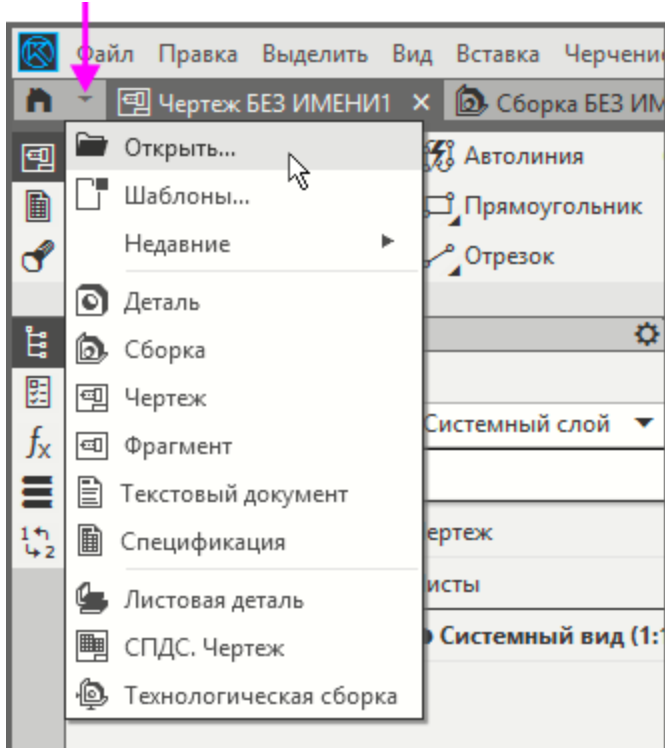
[^ Наверх](#)


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**.

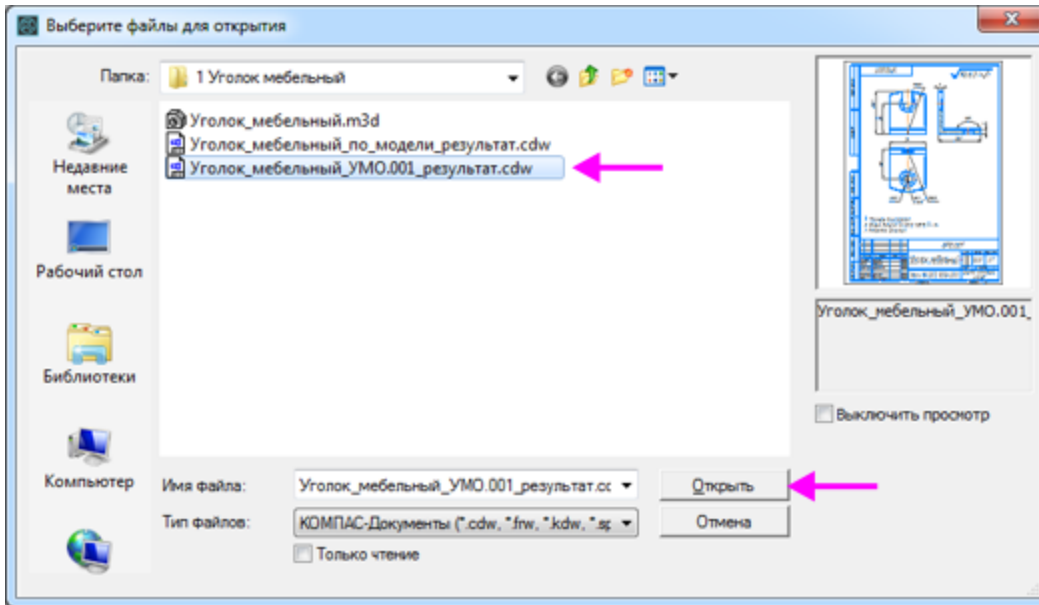
Если в системе уже открыт какой-либо документ, вы также можете нажать кнопку **Открыть...**

на панели **Системная**. Кроме того, для открытия документов можно открыть меню кнопки  и вызвать из него команду **Открыть...** щелчком мыши.

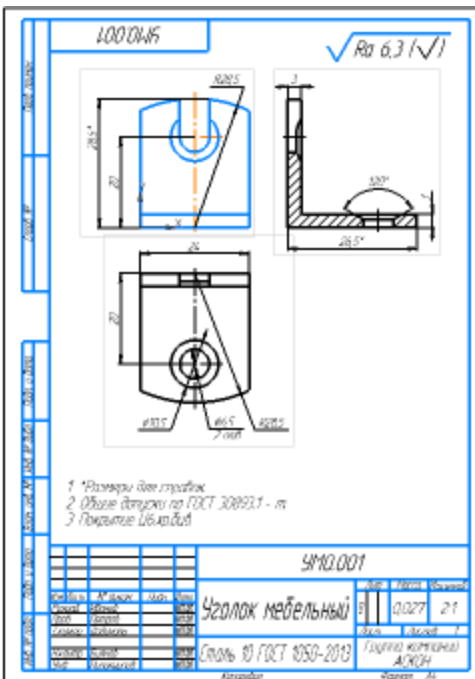


Вы также можете вызвать Стартовую страницу при любом количестве открытых документов, нажав кнопку  в начале строки вкладок документов.

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



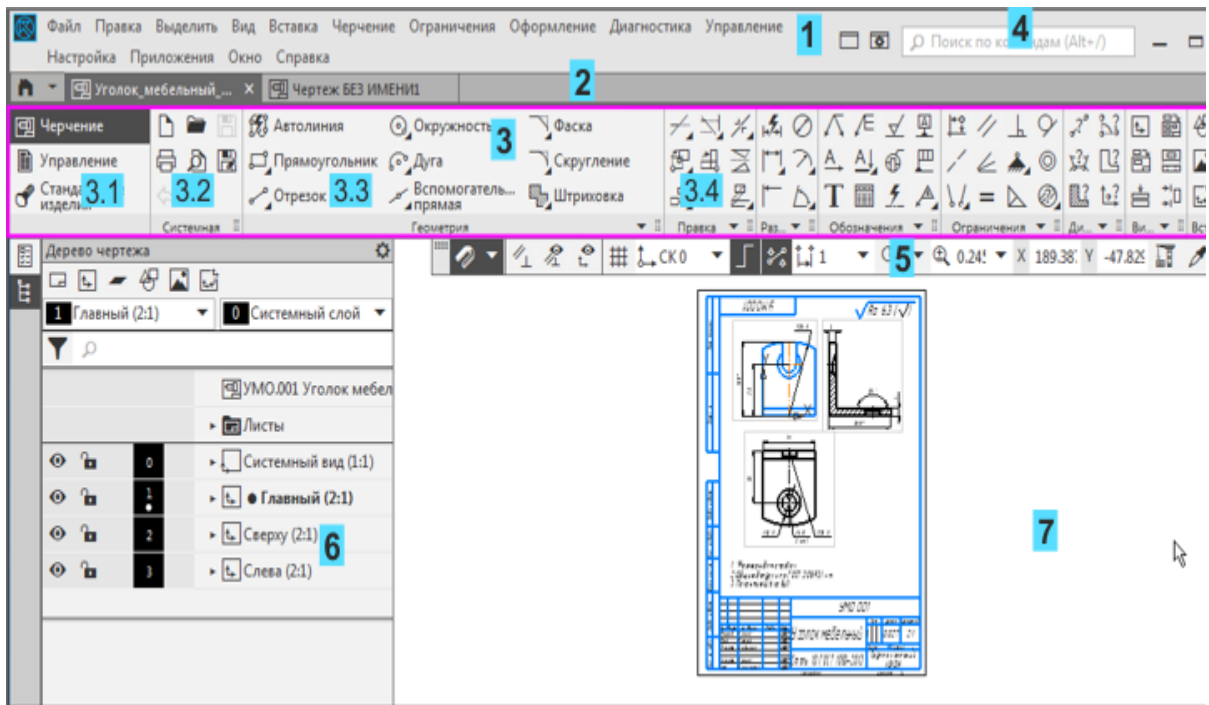
На экране появится документ-чертеж.



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

## Главное окно системы

[^ Наверх](#)



1 - Главное меню

2 - Строка вкладок 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

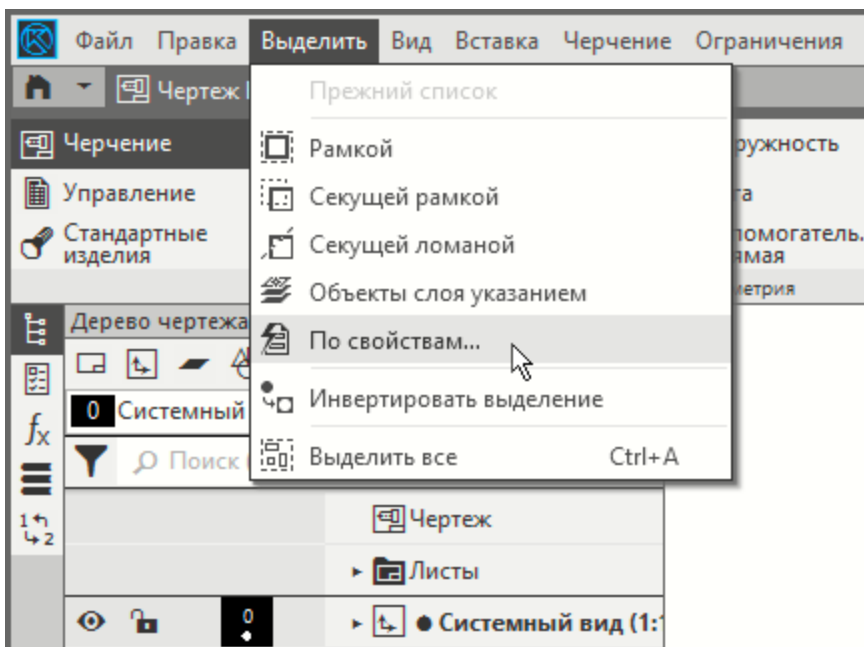
7 - Графическая область документа

**Главное меню и вызов команд**

[^ Наверх](#)

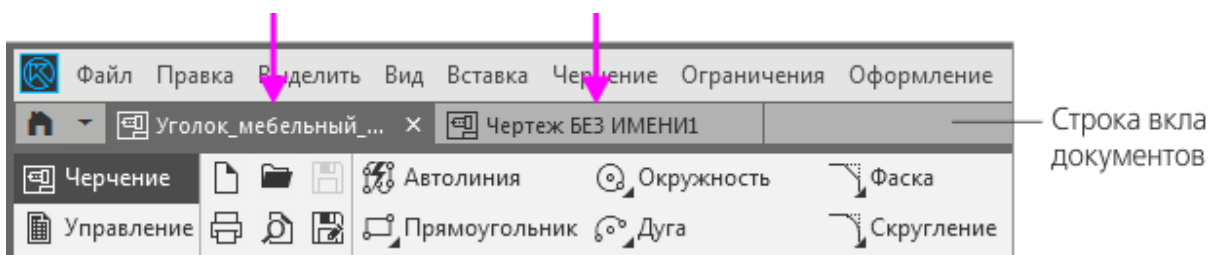
Главное меню содержит все основные меню системы. В каждом из них хранятся команды, сгруппированные по темам. Команда, доступная для выбора, может быть вызвана щелчком мыши как по строке меню, так и по названию или пиктограмме в инструментальной области.

📌 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.

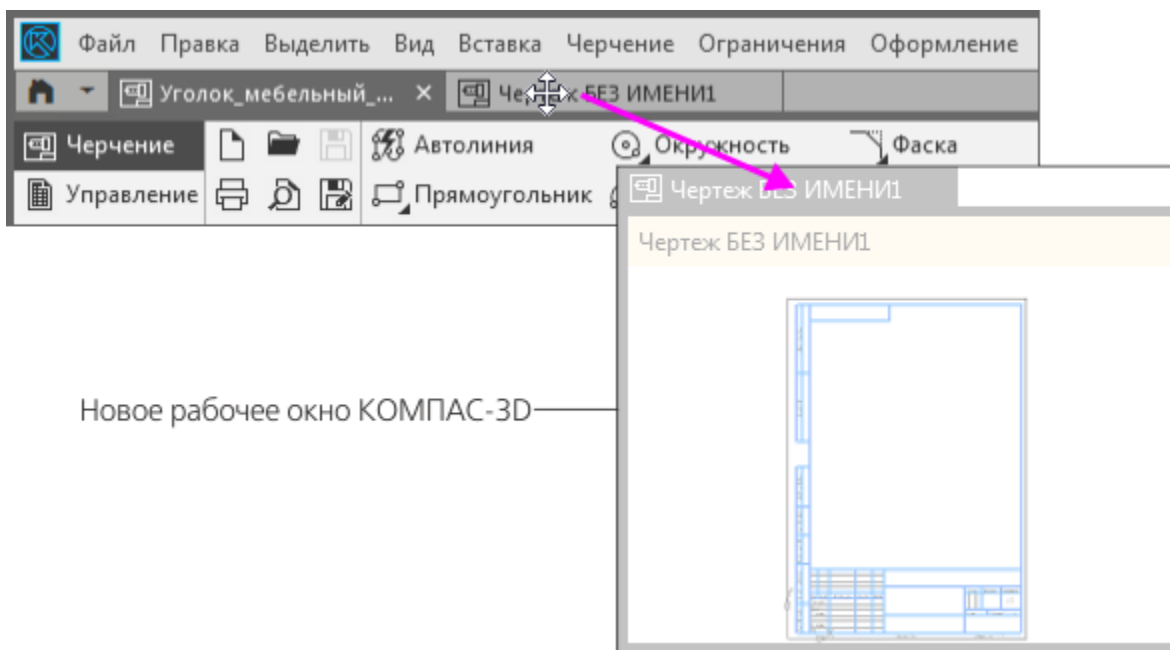
Если открыто несколько документов, щелчок мышью по заголовку вкладки делает тот или иной документ текущим.



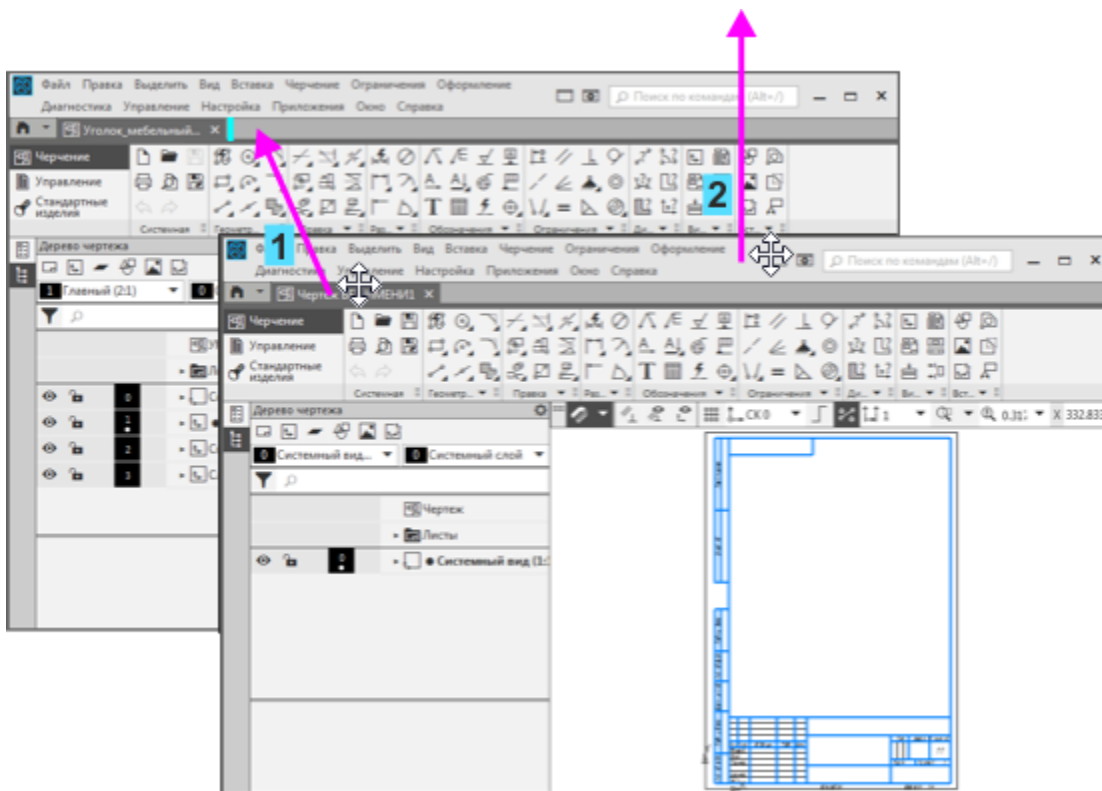
Для последовательного переключения между окнами документов можно использовать комбинацию клавиш **<Ctrl>+<Tab>**.

Двойной щелчок в свободном месте строки вкладок вызывает диалог создания документа.

- Чтобы создать новое рабочее окно КОМПАС-3D, стащите заголовок вкладки мышью и отпустите кнопку.



- Чтобы вернуть окна к первоначальному виду, перетащите окно за заголовок вкладки (стрелка 1) к нужной границе на строке вкладок. После того как граница подсветится, отпустите кнопку мыши.



- Чтобы перетащить окно в другую часть экрана, не добавляя нового окна, захватите его мышью за область без текста Главного меню (стрелка 2).

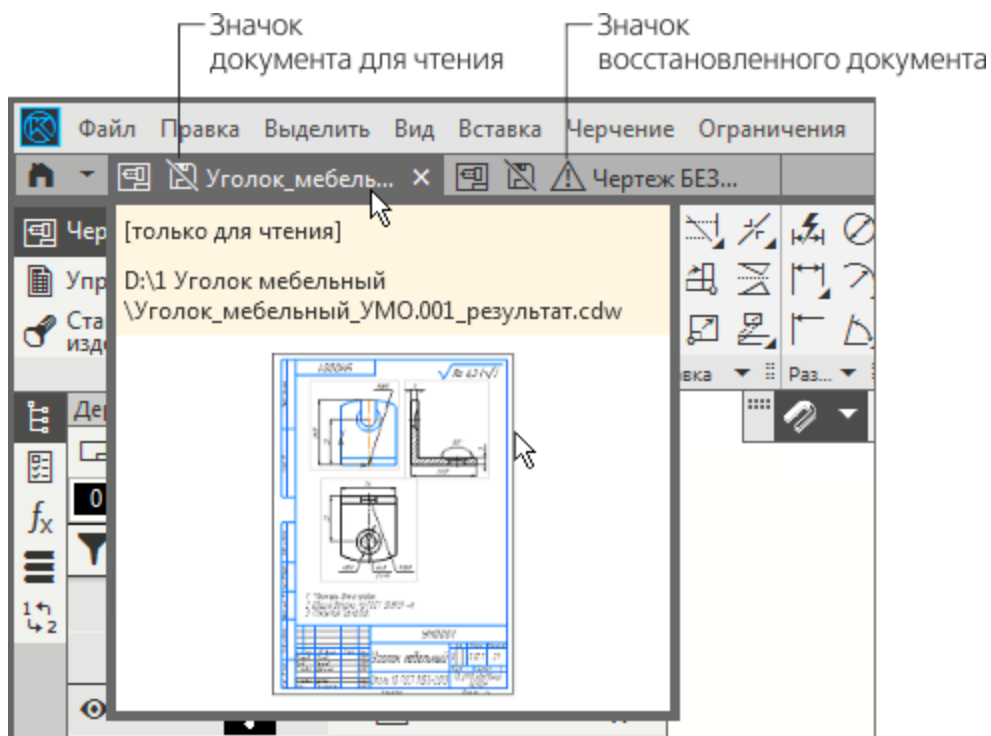
## Документ для чтения и восстановленный документ

[^ Наверх](#)

Документ системы КОМПАС-3D не может редактироваться двумя пользователями одновременно. Поэтому если документ открыт на одном из рабочих мест, то на другом он может быть открыт только для чтения.

Документ, открытый для чтения, отмечается специальной пиктограммой, которая отображается в заголовке его вкладки. Кроме того, при наведении мыши на заголовок вкладки появляется не только миниатюра документа и путь к нему, но и текст *[только для чтения]*.

Документ, открытый для чтения, можно редактировать, но нельзя сохранить в той же папке под тем же именем.



После аварийного завершения работы системы восстановление документов из файлов автосохранения выполняется автоматически.

Для этого необходимо запустить систему КОМПАС-3D любым стандартным способом, кроме двойного щелчка в Проводнике Windows по имени файла, который редактировался или был открыт на момент аварийного выхода. Если запустить систему щелчком по имени файла, восстановление документа не произойдет. Вместо этого откроется файл, в котором записано состояние документа на момент последнего перед аварийным выходом сохранения документа.

В заголовке вкладки восстановленного документа отображается специальная пиктограмма. Кроме того, при наведении мыши на заголовок вкладки появляется не только миниатюра документа и путь к нему, но и текст *[восстановлен]*.

Чтобы записать восстановленный документ на диск, следует сохранить документ под любым именем.



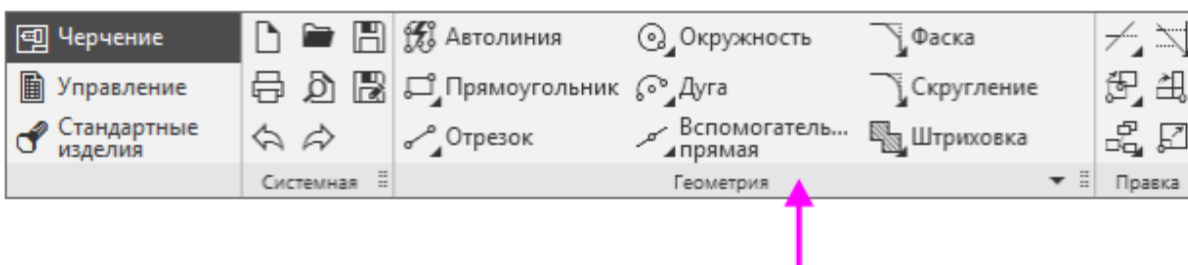
# Инструментальная область

[^ Наверх](#)

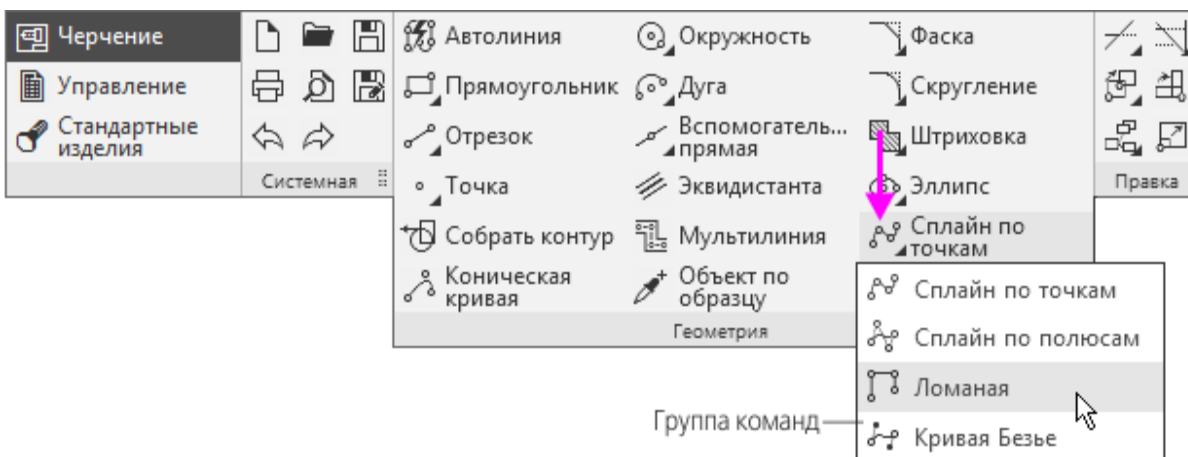
В инструментальной области видимы команды, пиктограммы которых расположены на трех строках. Команды распределены по панелям в соответствии с их назначением: **Системная**, **Геометрия**, **Правка**, **Размеры** и другие. Для компактности некоторые команды объединены в группы, и на панели представлена 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, щелкните мышью по пиктограмме с треугольником и, не отпуская мышью, выберите из раскрывшегося меню нужную команду.




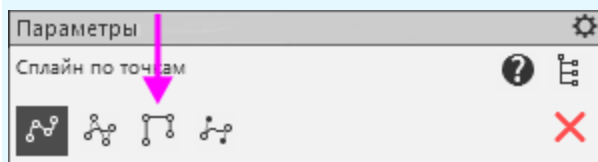
В тексте Азбуки для вызова таких команд будет использоваться следующая фраза: «Нажмите кнопку **Ломаная**  на панели **Геометрия** (группа **Слайн по точкам**)».



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

на панели

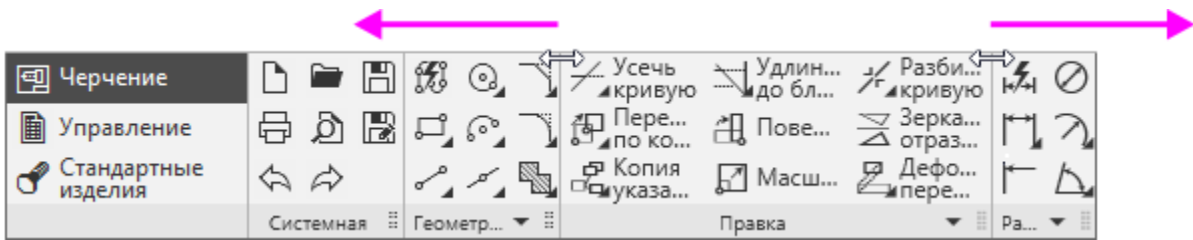
**Геометрия**, а затем нажмите кнопку **Ломаная**  на Панели параметров команды (о Панели параметров см. ниже).



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.).

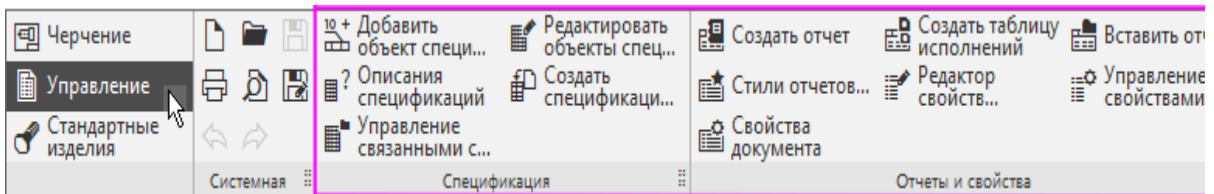


## Список наборов инструментальных панелей

[^ 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.

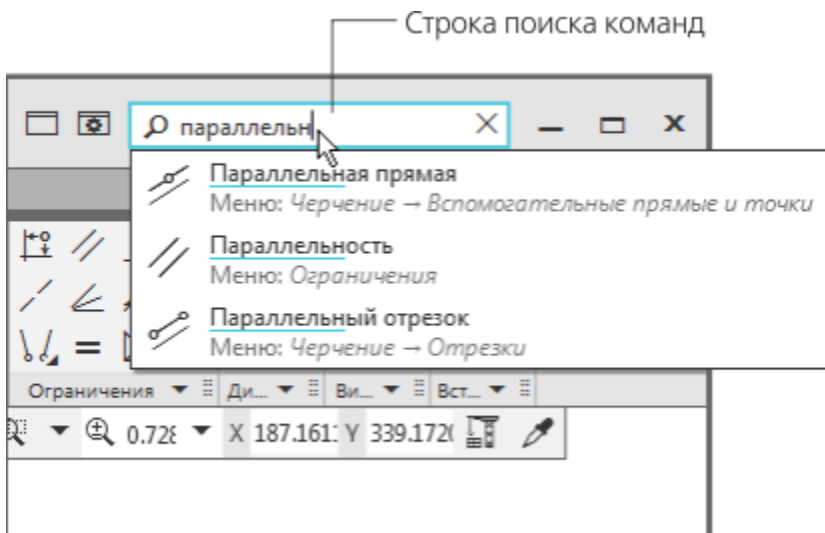
Переключение на другой набор выполняется щелчком мыши по его строке. Например, щелчок по строке **Управление** переключает на набор панелей команд создания спецификаций и отчетов.



## 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 комбинации клавиш **<Alt>+</>** буквенной клавиатуры.

## Контекстное меню и контекстная панель

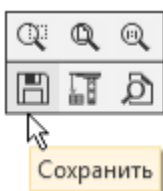
[^ Наверх](#)

Контекстная панель и меню вызываются щелчком мыши (правой, левой кнопкой) в графической области. На них собраны команды, типовые в данный момент работы. Состав команд также зависит от того места, где вы щелкнули мышью.

Чтобы ознакомиться с панелью и меню, выполните следующие действия в текущем документе.

- Щелкните **левой** кнопкой мыши вне объектов в любом месте графической области.

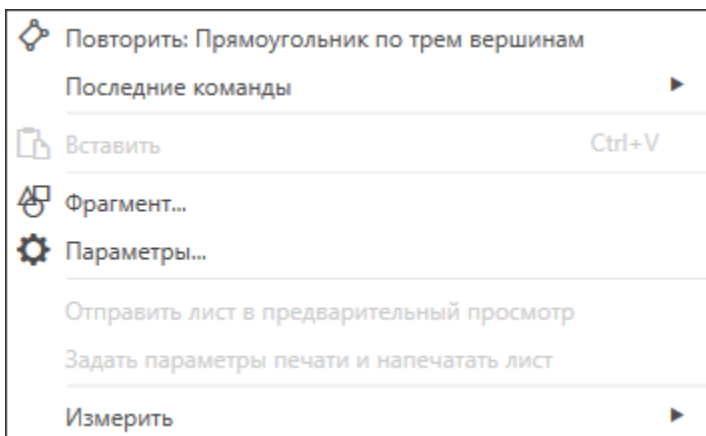
Отобразится контекстная панель, на которой доступны некоторые общие команды для документа.



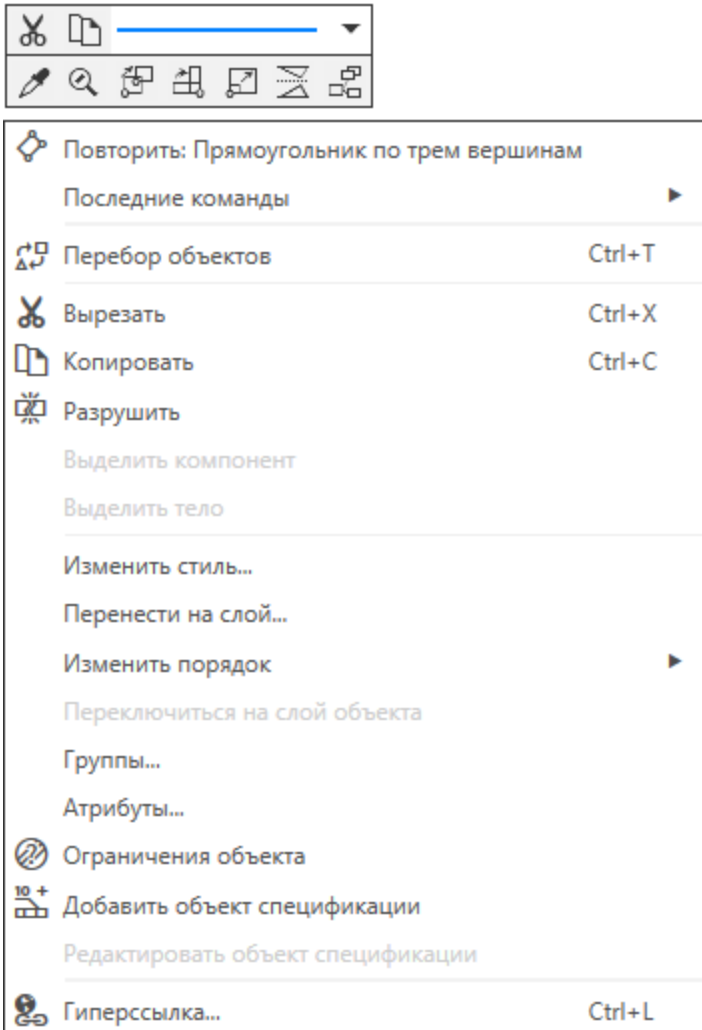
При движении мыши меню исчезнет.

- Щелкните **правой** кнопкой мыши также в любом месте документа.

Меню команд отобразится вместе с контекстной панелью.



- Щелкните мышью по любому объекту, например, отрезку — он станет выделенным. (О выделении объектов будет подробнее рассказано в следующих упражнениях.)
- Не снимая выделения и находясь на отрезке, щелкните **правой** кнопкой мыши.
- Убедитесь, что показаны контекстная панель и меню для конкретного отрезка и действий с ним (копированием, сменой стиля линии, перенесением на другой слой и т.п.).

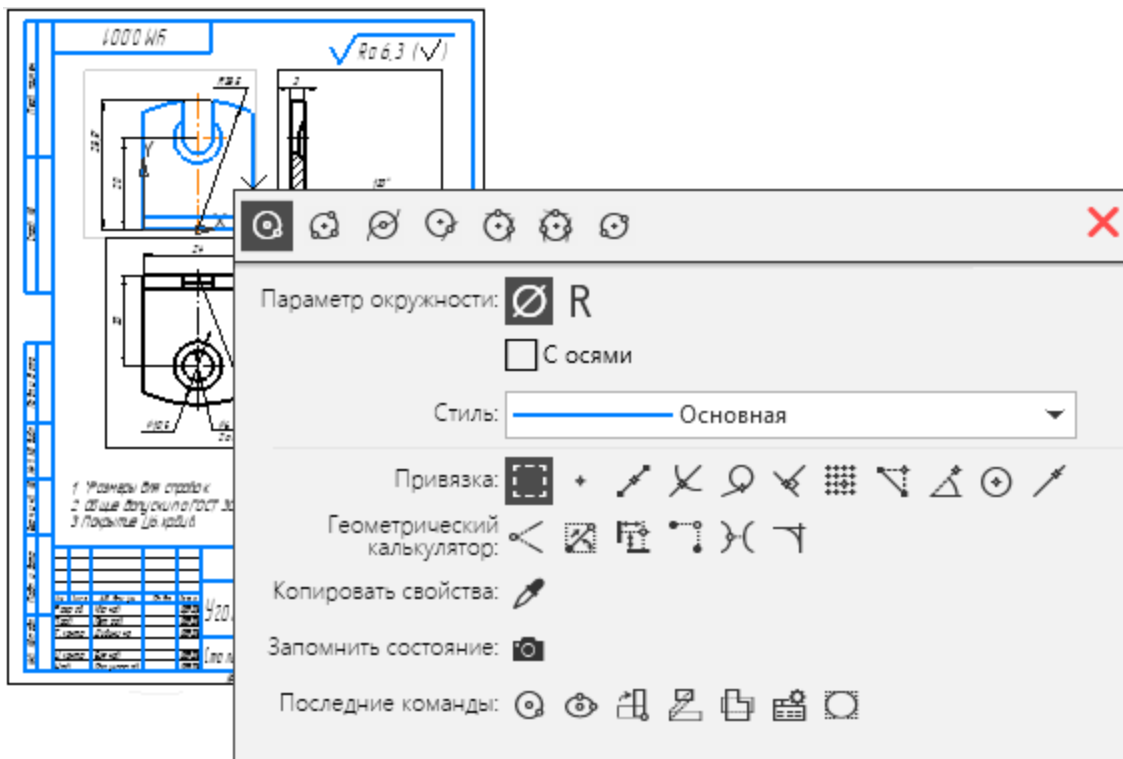


Если меню вызвано в процессе работы команды, то оно включает в себя различные элементы управления построением объекта (кнопки, переключатели, списки и др.), а также кнопки вызова последних использованных команд.

- Вызовите любую команду построения объектов. Например, нажмите кнопку **Окружность**

на панели **Геометрия**.

- Вызовите контекстное меню **правой** кнопкой мыши.
- Убедитесь, что меню представляет собой набор команд для построения новой окружности.



Вы можете выбрать параметр в меню и построить объект или прервать команду.

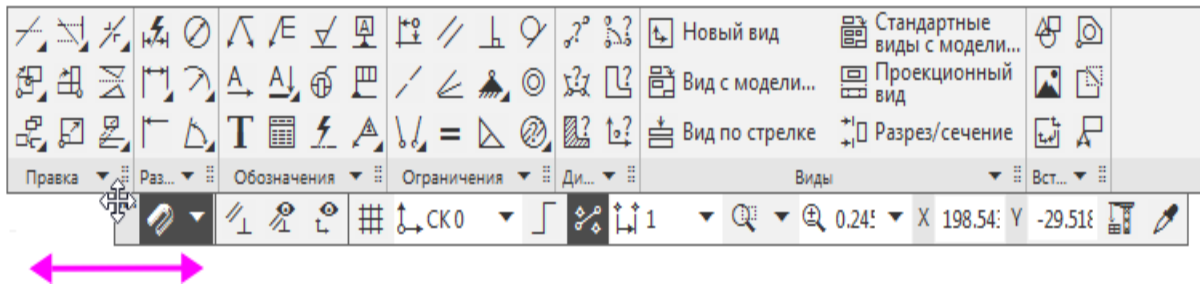
## Панель быстрого доступа

[^ 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.

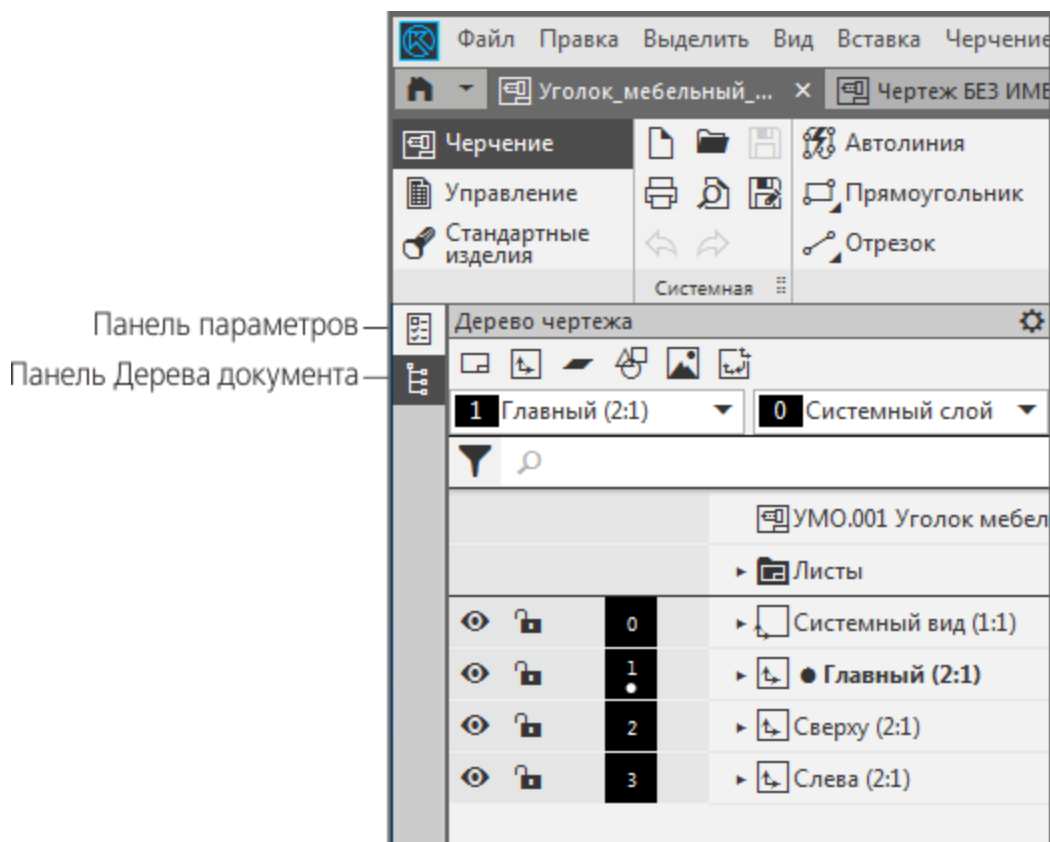
Панель можно перетащить мышью влево-вправо вдоль границы инструментальной области.



## Панель управления и Панель параметров

[^ Наверх](#)


Панель управления предназначена для изменения параметров документа. На Панели управления по умолчанию доступны Панель параметров и Дерево документа. При этом Дерево документа показывается, а Панель параметров скрыта. Переключение между панелями производится с помощью кнопки у вертикальной границы окна.

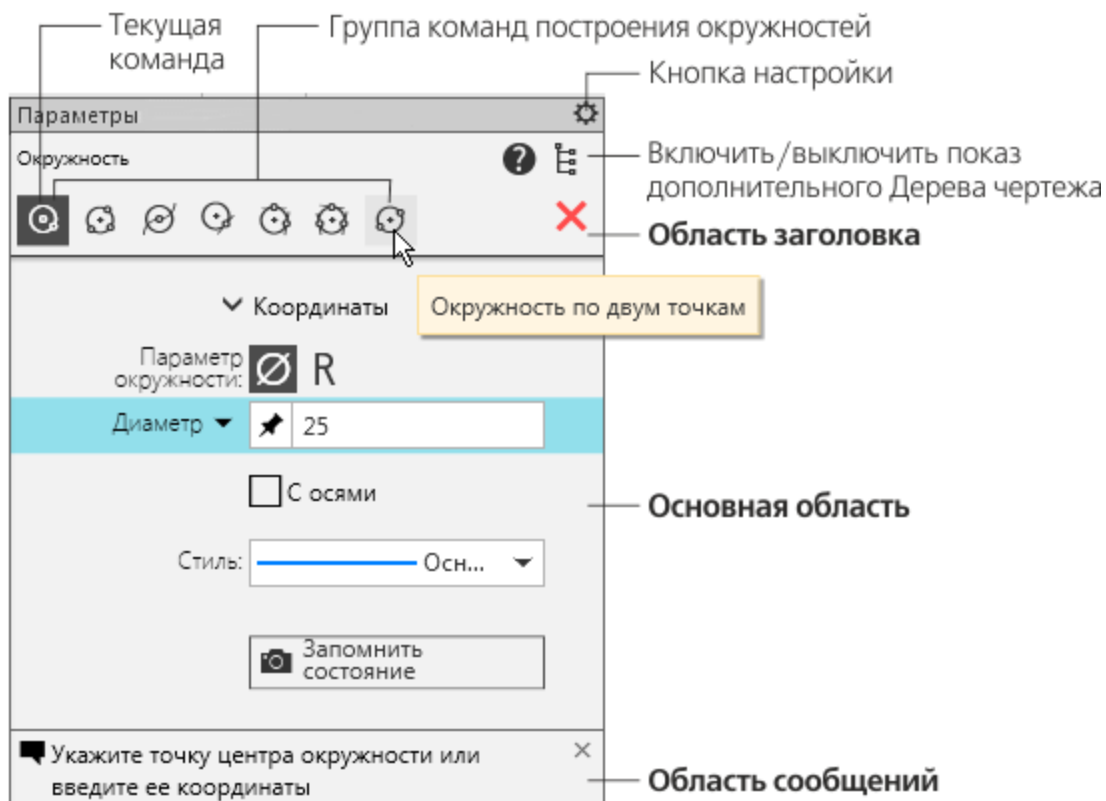





Если вызвать какую-либо команду, Панель параметров автоматически появляется и остается на экране до завершения команды.

Панель параметров включает в себя три области.

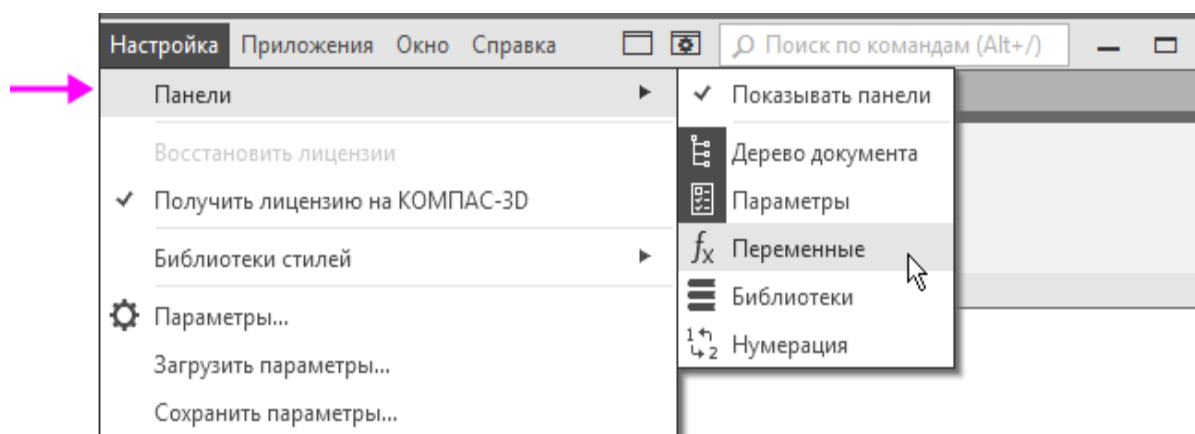
- Область заголовка содержит название команды, кнопки вызова команд группы и кнопку настройки .
- Основная область содержит элементы управления для задания параметров и свойств объекта.
- Область сообщений содержит подсказки (в процессе работы команды — описание ожидаемого действия) и сообщения системы.



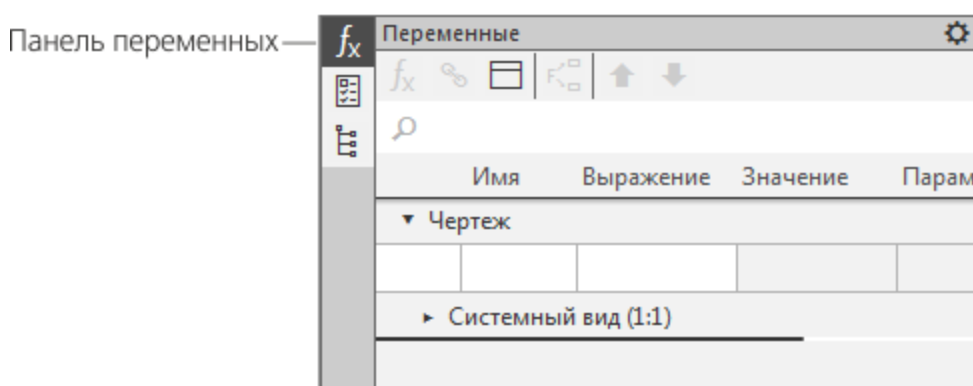
 Если вызвана команда, то в Основной области будут находиться элементы управления ее процессом. Если

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**.



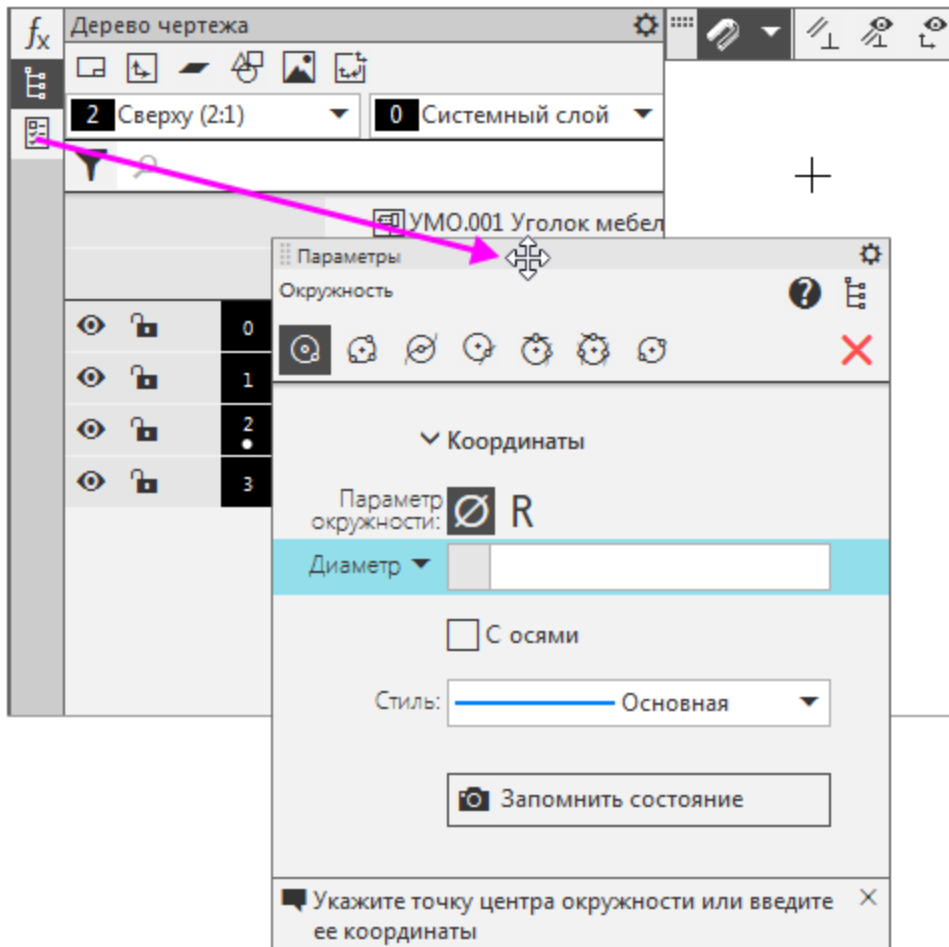
Переключатель панели появится у границы окна, и панель будет активной.



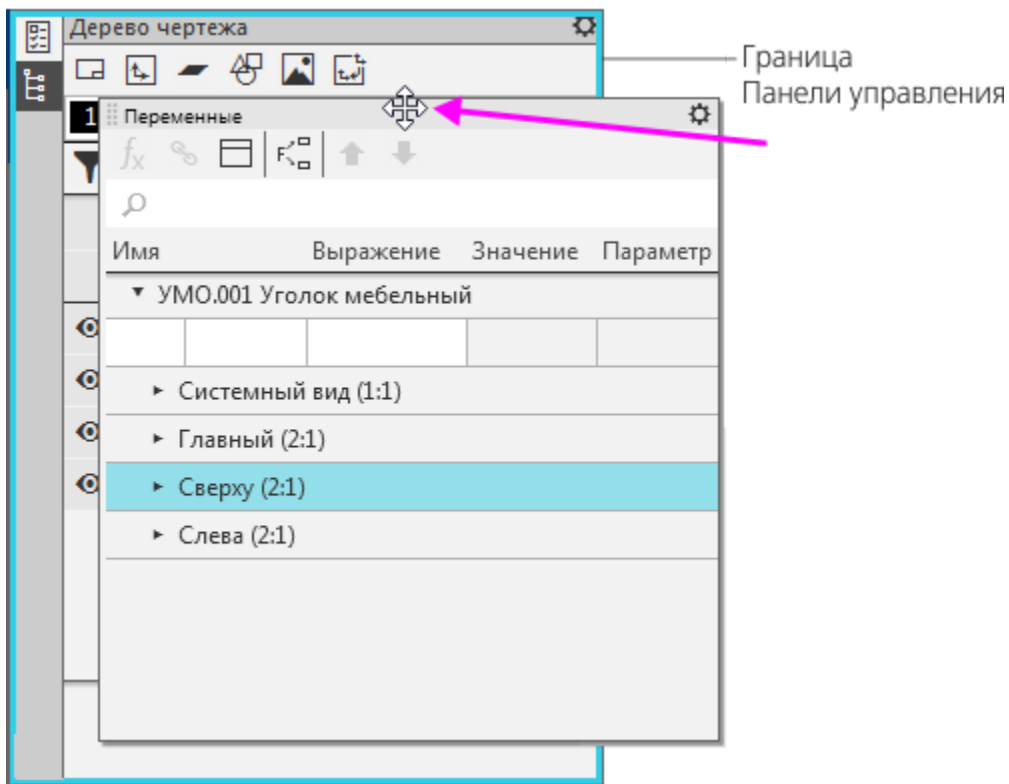
Чтобы активизировать другую панель, например, Дерево чертежа, нужно щелкнуть мышью по его переключателю.

# «Плавающие» и зафиксированные панели

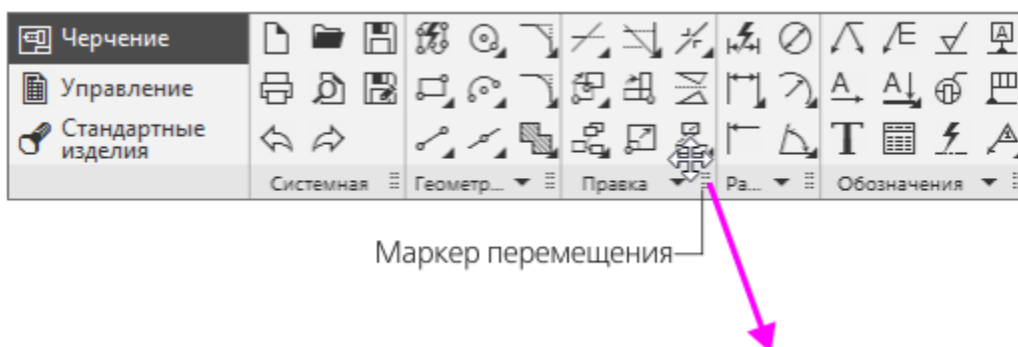
Чтобы перевести панель в «плавающее» состояние, перетащите ее мышью за переключатель или заголовок в направлении центра графической области.



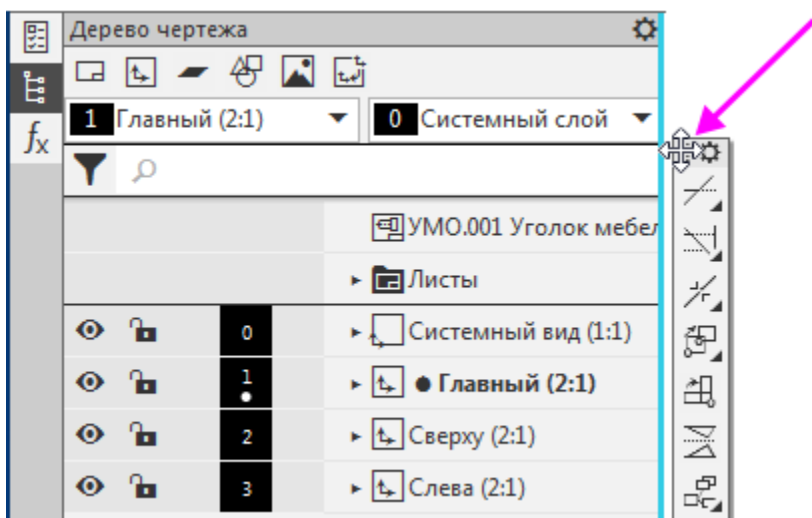
Чтобы зафиксировать панель слева или справа в графической области, нужно перетащить панель за заголовок к нужной границе, а после того как граница подсветится, отпустить кнопку мыши.



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.

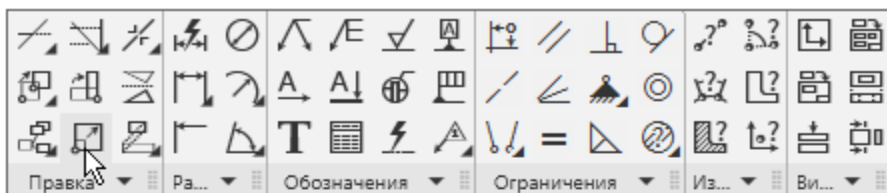


## Короткая справка

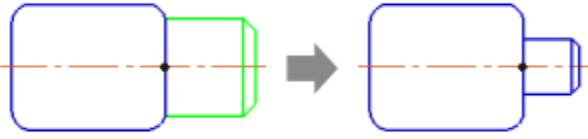
[^ Наверх](#)

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** .




**Масштабировать**



Изменение размеров объекта (группы объектов) в направлениях осей координат согласно заданным коэффициентам. Также возможно создание масштабированной копии объекта с сохранением исходного.

Для выполнения операции требуется задать центр и коэффициенты масштабирования.

Подробнее: **F1**

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

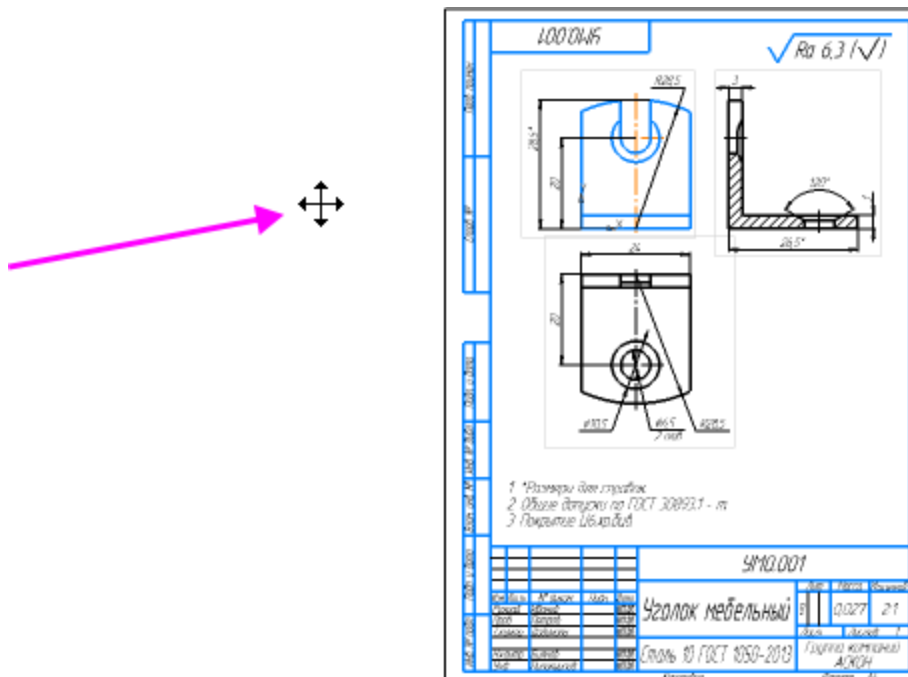
**Уголок\_мебельный\_УМО.001\_Результат.cdw**, который находится в папке **С:\Program Files ...\ASCON\КОМПАС-3D\ [версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\1 Уголок мебельный**.

## Перемещение изображения

[^ Наверх](#)

- Чтобы переместить изображение, нажмите колесо мыши и, не отпуская его, перетащите чертеж в нужном направлении.

Курсор при этом изменит свой вид



- 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.

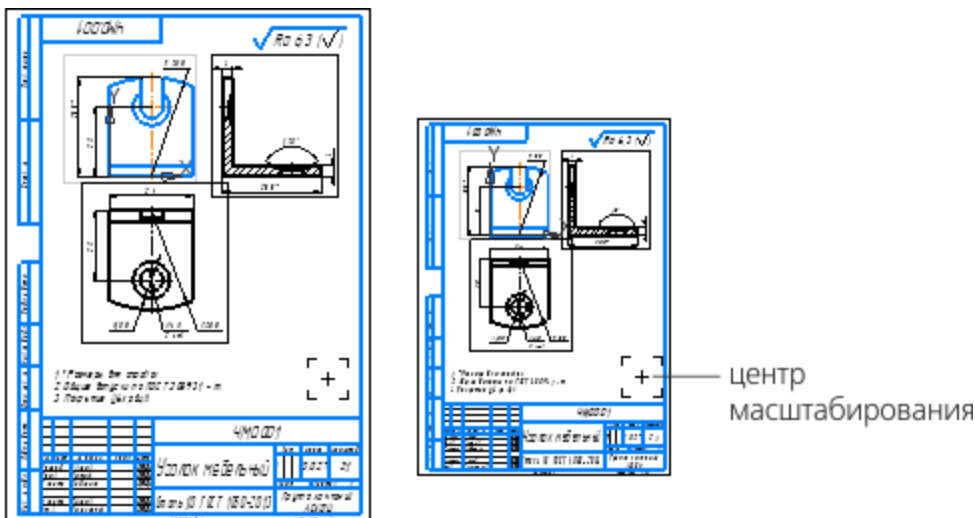
## Изменение масштаба мышью и клавиатурой

[^ 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.

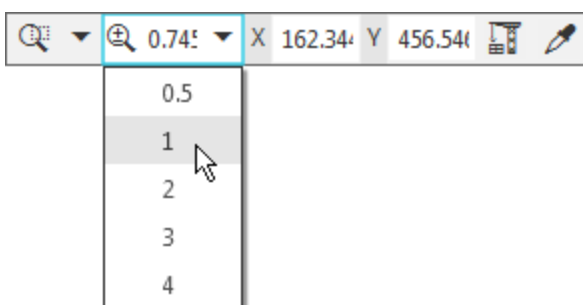


- Нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl>** и **<+>** / **<->** на дополнительной (цифровой) клавиатуре — изображение увеличится/уменьшится относительно центра графической области.

## Изменение масштаба выбором числа

[^ Наверх](#)

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



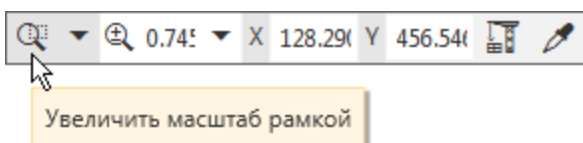
Изображение изменится.

- 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.

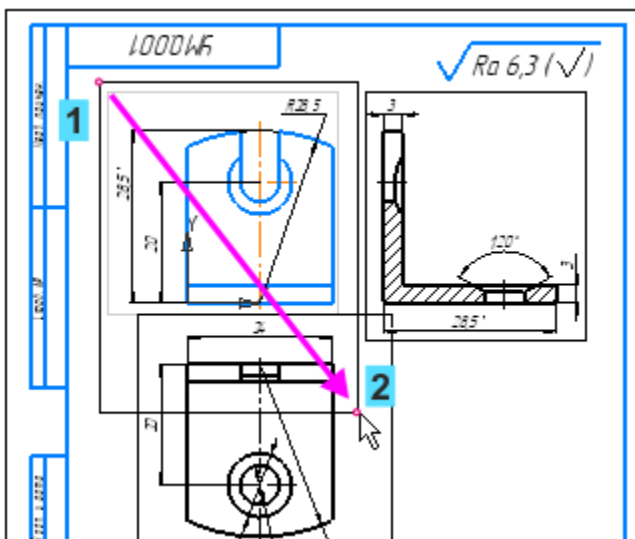
## Изменение масштаба рамкой

[^ Наверх](#)

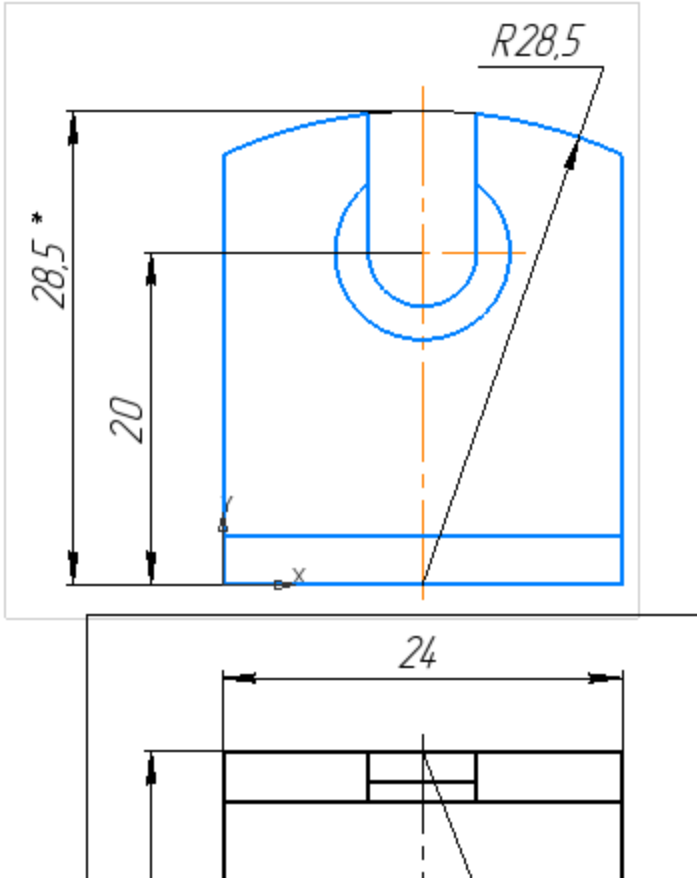
- Нажмите кнопку **Увеличить масштаб рамкой**  на Панели быстрого доступа.



- Захватите область документа рамкой. Для этого сделайте два щелчка мышью — в начале и конце диагонали воображаемого прямоугольника (точки 1 и 2), внутрь которого должно попасть изображение.



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



# Общие приемы работы

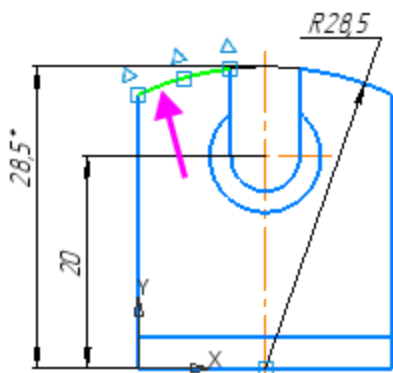
В этом упражнении показаны приемы, являющиеся неотъемлемой частью работы многих команд КОМПАС-График.

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

## Выделение объектов

[^ Наверх](#)

- Выделите дугу. Для этого щелкните по ней мышью.

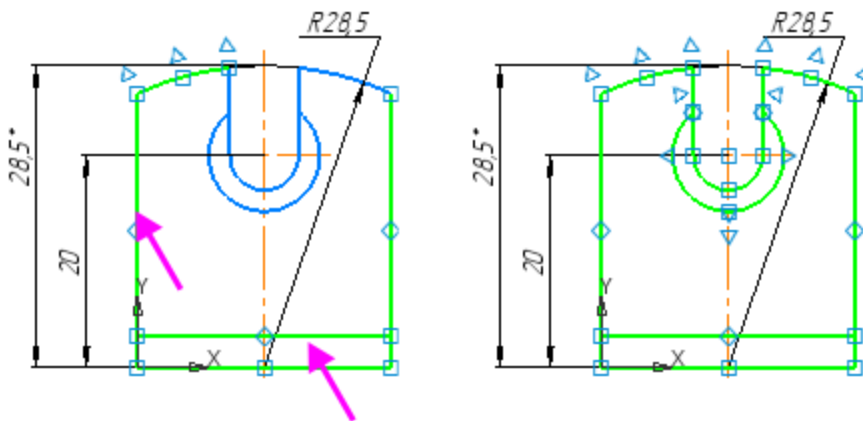


На Панели параметров появился набор параметров дуги, которые можно изменять.

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

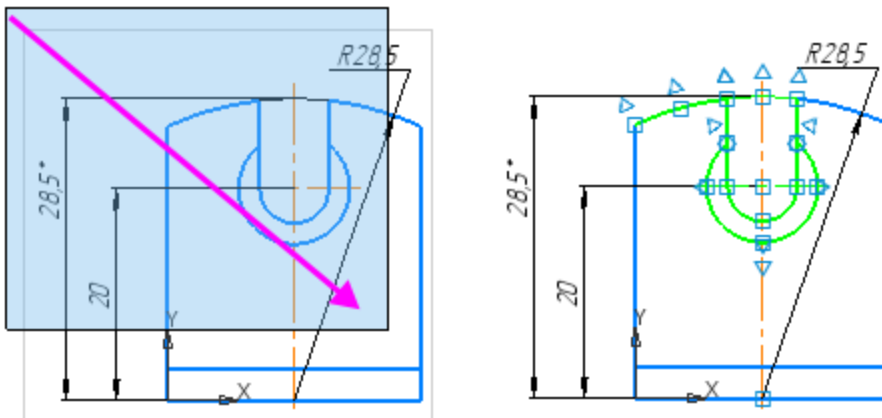


- Снимите выделение со всех объектов. Для этого щелкните мышью в пустом месте чертежа.

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

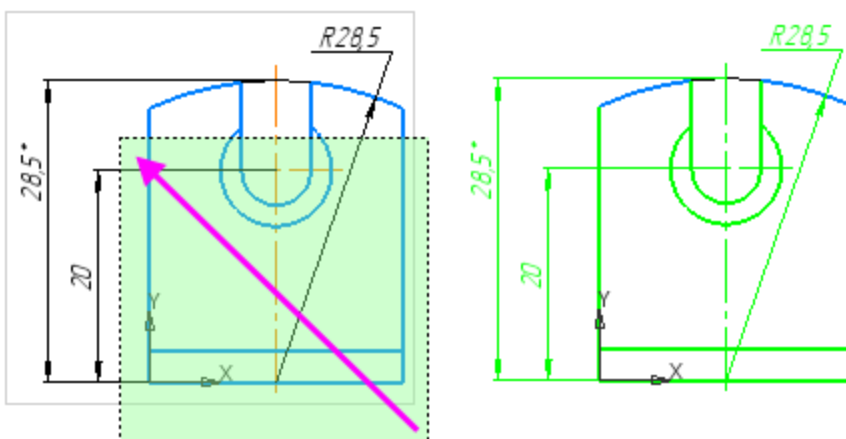
- Второй способ — **рамкой**. Выделите часть изображения, как показано на рисунке. Для этого нажмите кнопку мыши в точке слева от изображения и, не отпуская ее, ведите по документу в направлении диагонали воображаемого прямоугольника **слева направо**.

Будут выделены все объекты, полностью находящиеся внутри синей рамки.

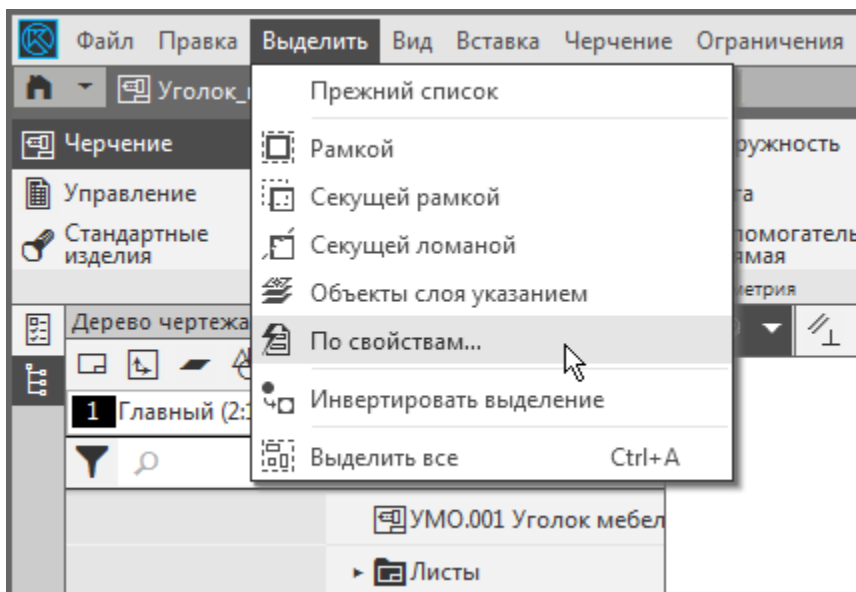


- Третий способ — **секущей рамкой**. Нажмите кнопку мыши в точке справа от изображения. Захватите изображение рамкой **справа налево** и отпустите мышь.

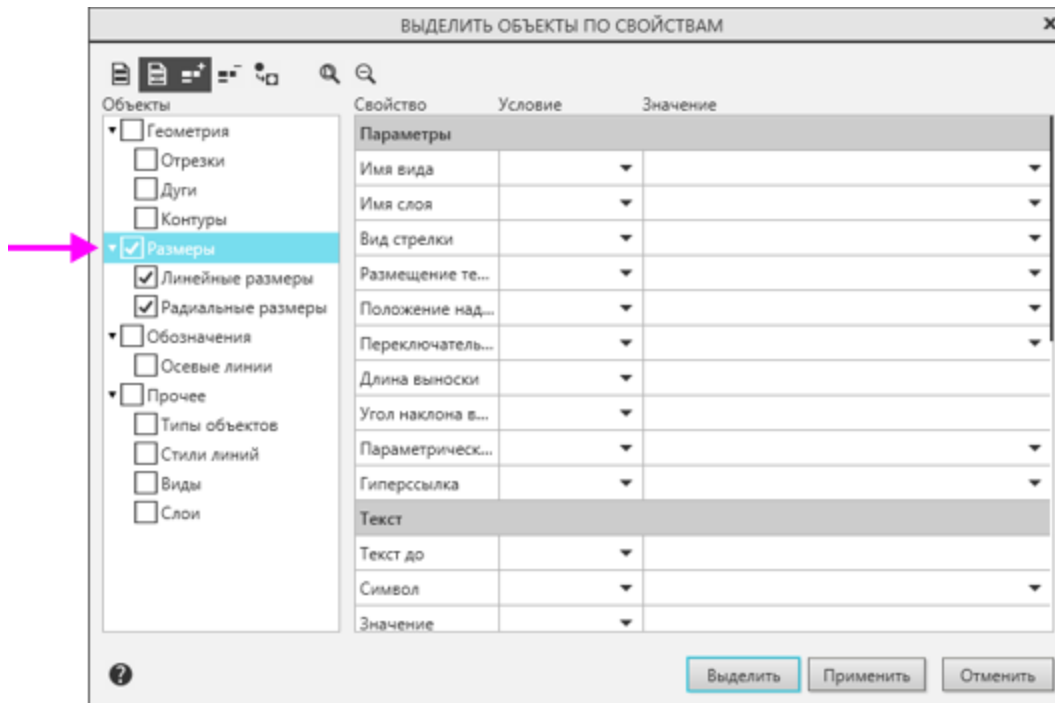
Будут выделены все объекты, даже частично находящиеся внутри зеленой рамки.



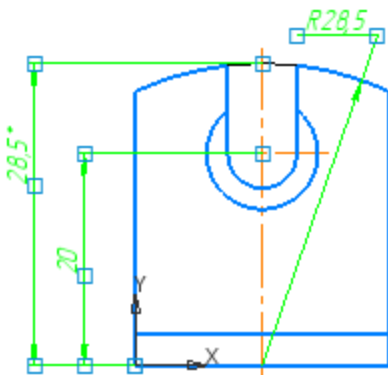
- Четвертый способ — **по свойствам**. Оставьте объекты выделенными. Выделите на подсвеченном изображении все размеры. Для этого, не снимая выделения, вызовите команду **Выделить — По свойствам....**



- 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](#)

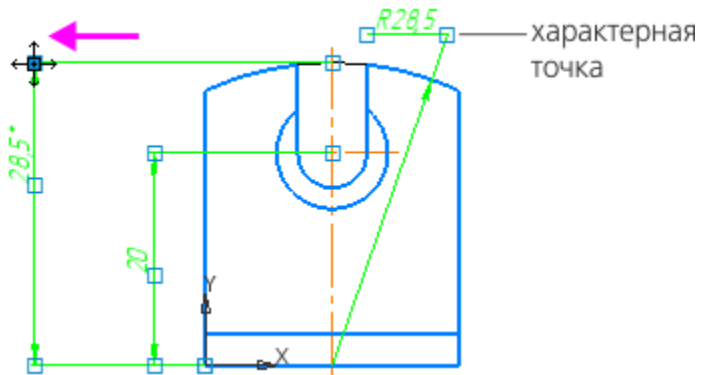
На выделенных объектах становятся доступны характерные точки. Их расположением можно управлять.

Слова в тексте Азбуки «Перетащите характерную точку (или объекты) мышью» означают выполнение следующих действий. Подведите курсор к смещаемой точке. Когда курсор изменит

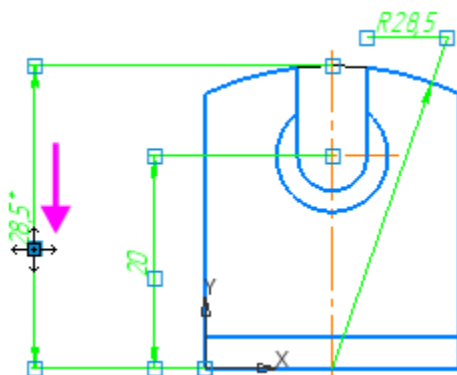


свой вид, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите точку. Отпустите мышь.

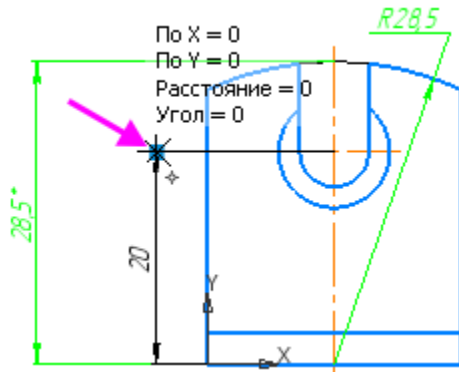
- Сместите размерную линию, перетащив мышью ее характерную точку.



- 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.

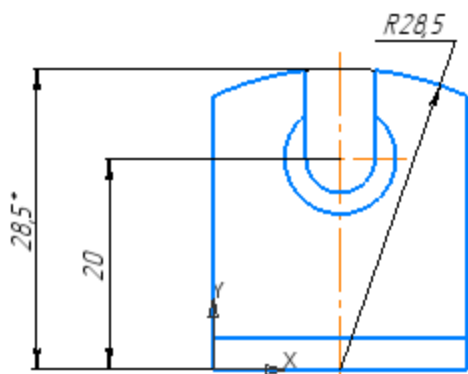
Предлагается воспользоваться следующим способом.

- 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	
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** .

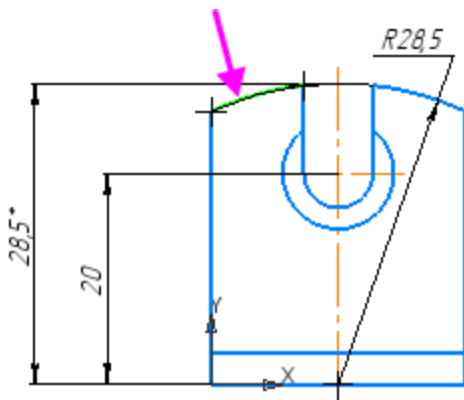
Вы можете управлять работой команды — нажимать кнопки **Создать объект** или **Завершить** — как на Панели параметров, так и на Панели быстрого доступа.



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 ⚙

Дуга ? 📄

✔ ✖

---

^ Координаты

Центр ▾

X	12
Y	0

Начальный угол ▾ 130 ▾

Конечный угол ▾ 96.547974 ▾

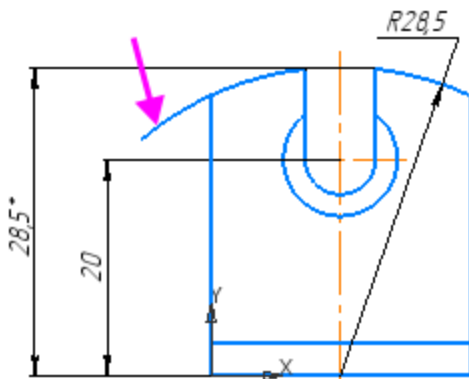
Параметр дуги:  $\emptyset$  **R**

Радиус ▾ 28.5

Направление:  $\rightleftarrows$

Стиль: — Основная ▾

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



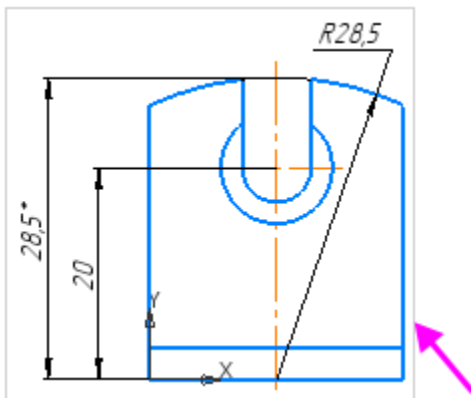
- Отмените редактирование — нажмите несколько раз кнопку

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

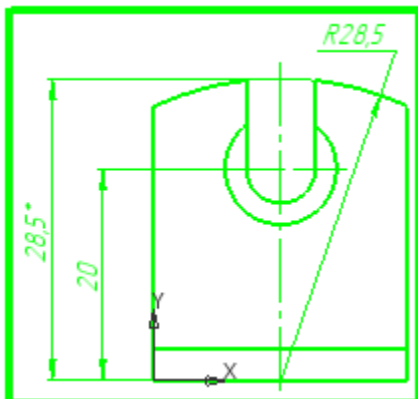
## Выделение видов, вставок фрагментов и изображений, макроэлементов

[^ Наверх](#)

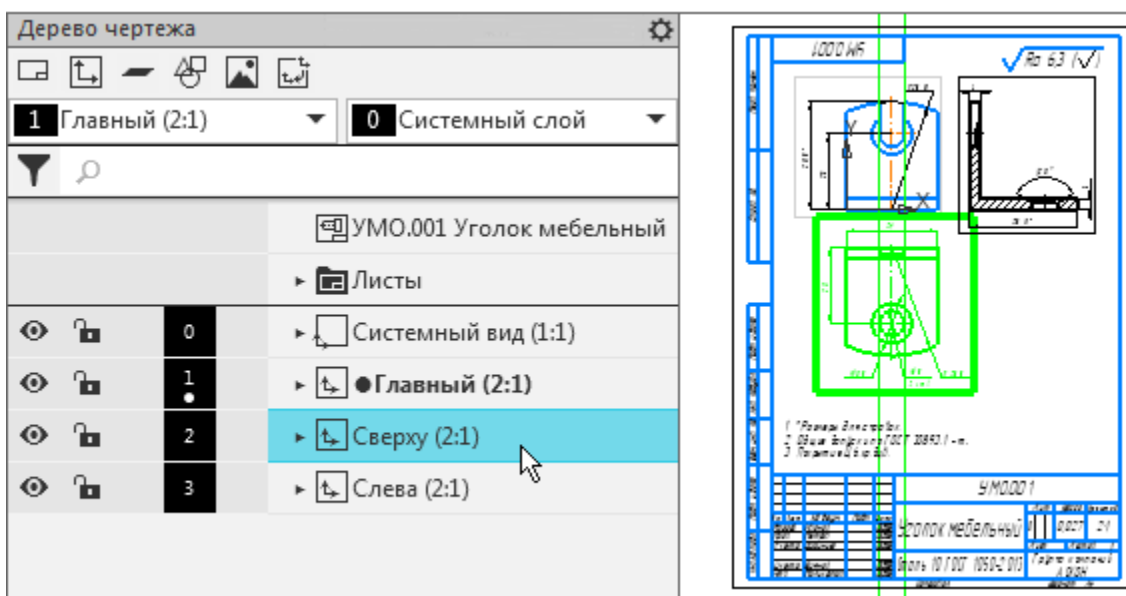
- Выделите вид. Для этого щелкните мышью по его рамке.



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



- Перейдите на Панель дерева чертежа. Выделите вид сверху щелчком мыши по наименованию вида.



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

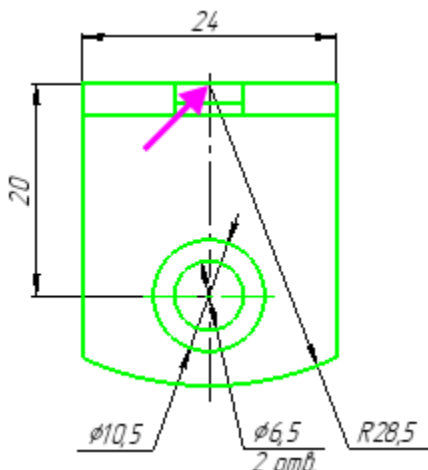
## Копирование объектов

[^ Наверх](#)

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

### Способ 1

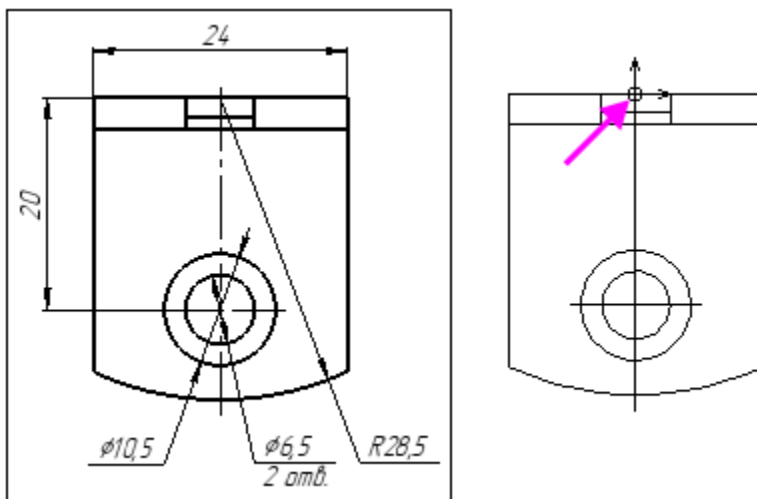
- Нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl>+<C>** или вызовите команду **Копировать** из контекстного меню.
- Укажите положение базовой точки в любом месте, например, как показано на рисунке.



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

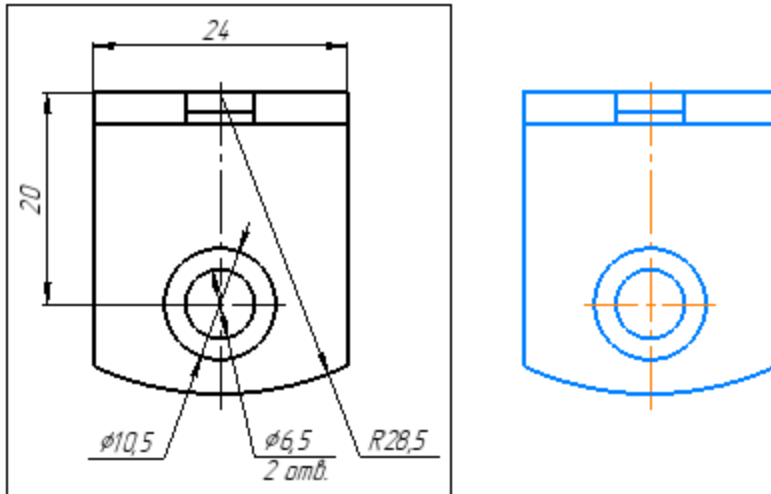
На экране появится фантом копии объекта.

- Укажите положение копии.



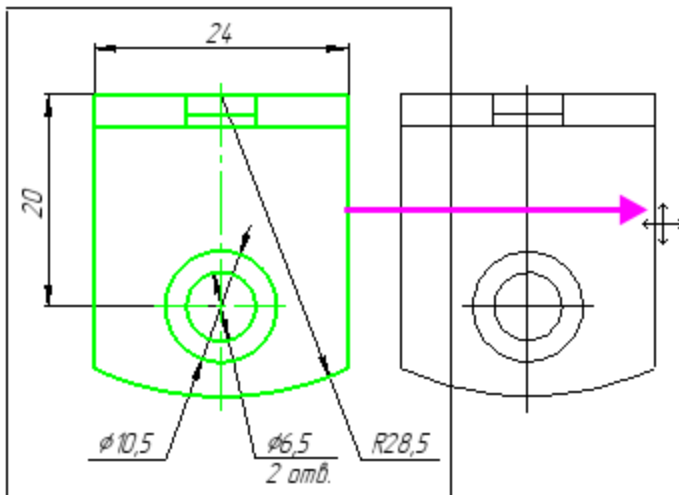
Если копирование выполнялось в чертеже, копия расположится в его текущем виде.



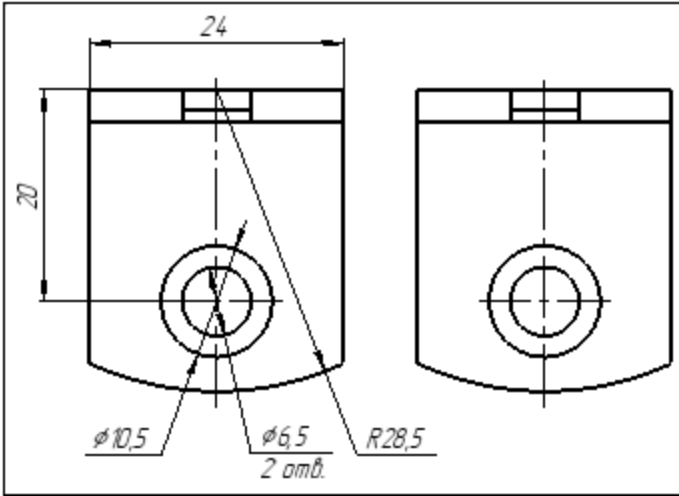


## Способ 2

- Выделите объекты.
- Нажмите клавишу **<Ctrl>** и затем, удерживая клавишу нажатой, стащите мышью копию за одну из линий в любом направлении, например, вправо.
- Укажите положение копии щелчком мыши.



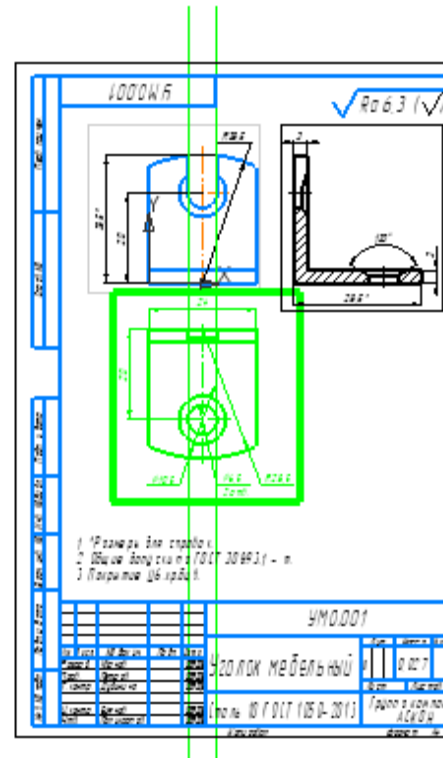
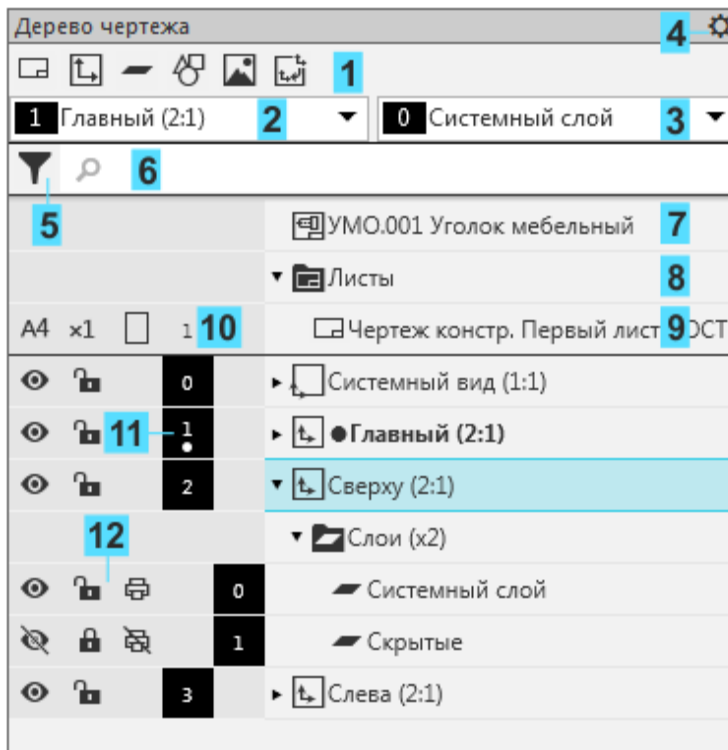
Копия расположится в виде, содержащем источник копирования — виде сверху.



# 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

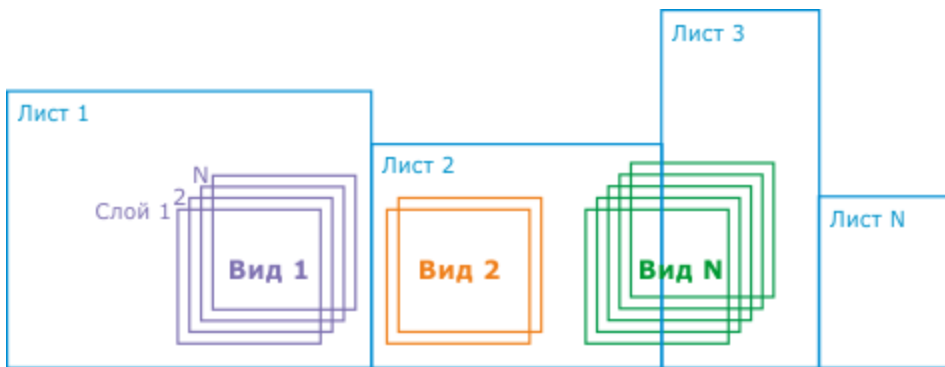


Далее в упражнении предлагается кратко ознакомиться со структурой чертежа и возможностями использования Деревя чертежа для работы с документом. При выполнении уроков Азбуки вы сможете освоить эти приемы на конкретных примерах.

## Структура чертежа

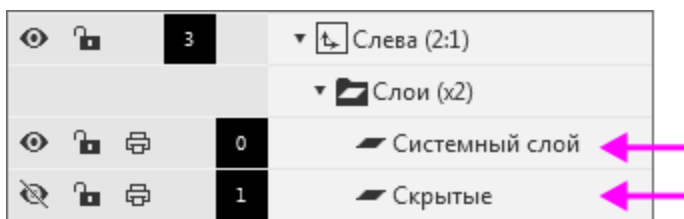
[^ Наверх](#)

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**.

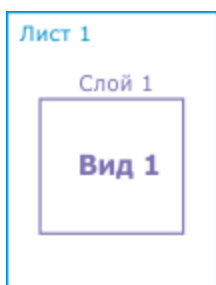


Структура документа показана в Дереве чертежа.

- 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.

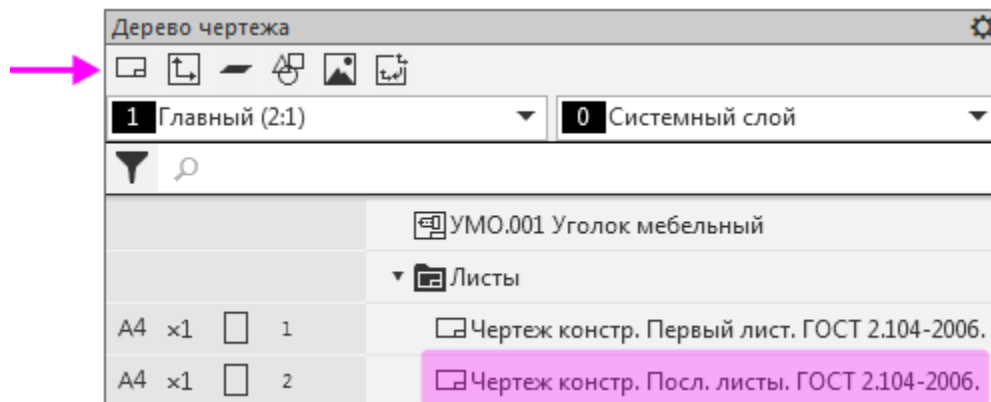


**Как создать новый вид, слой,  
добавить лист**

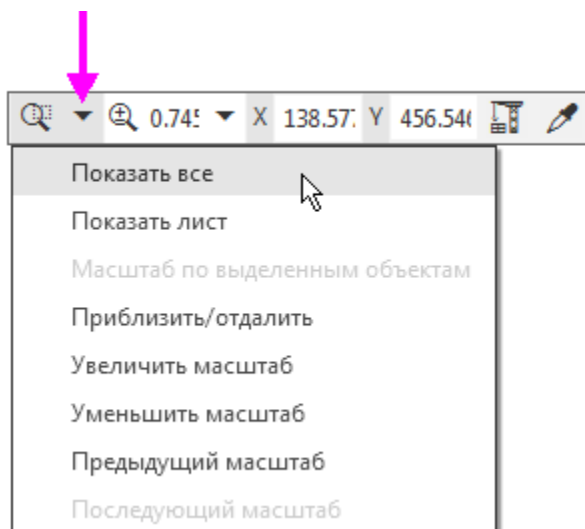
[^ Наверх](#)

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

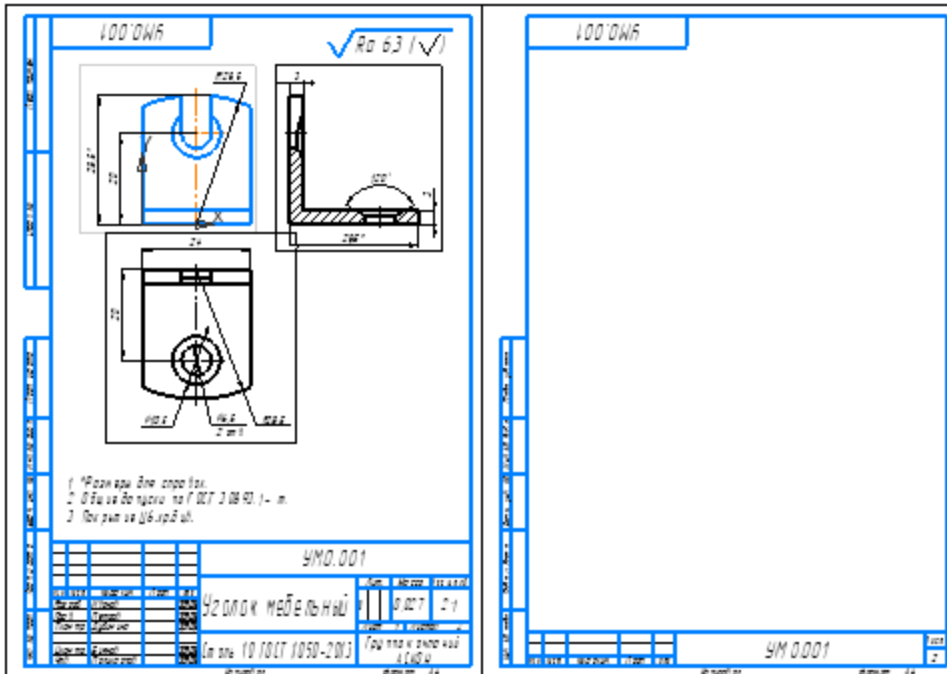
Новый лист — Лист 2 появится в списке **Листы**.




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

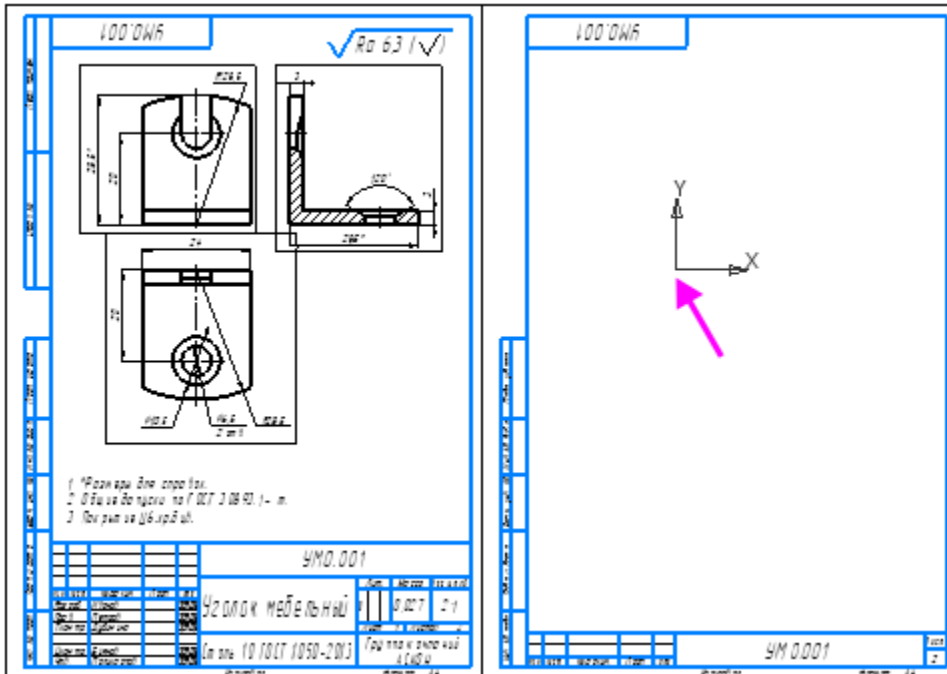



Добавленный лист будет иметь оформление последующего листа по умолчанию.



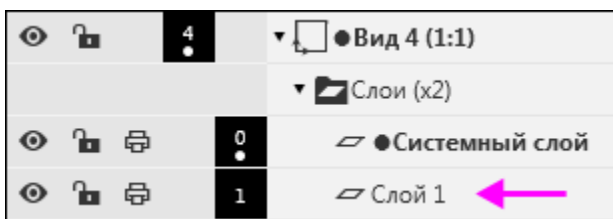
- Нажмите кнопку **Новый вид**  на инструментальной панели Дерева.
- Щелчком мыши укажите положение вида на чертеже.

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 Дерева.

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;



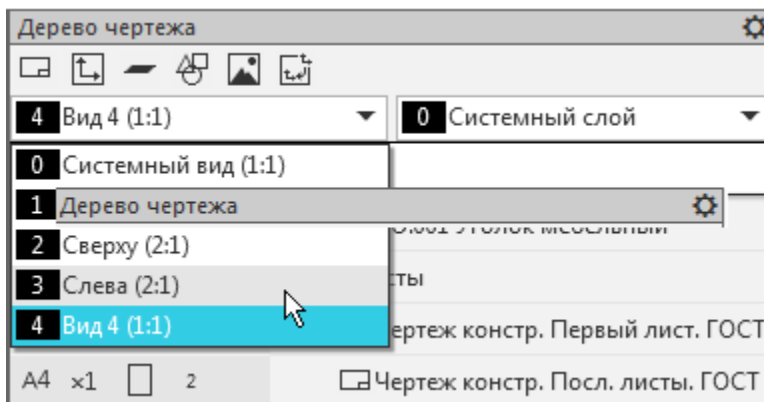
 — пустой слой.

## Как сделать вид и слой текущим [^ Наверх](#)

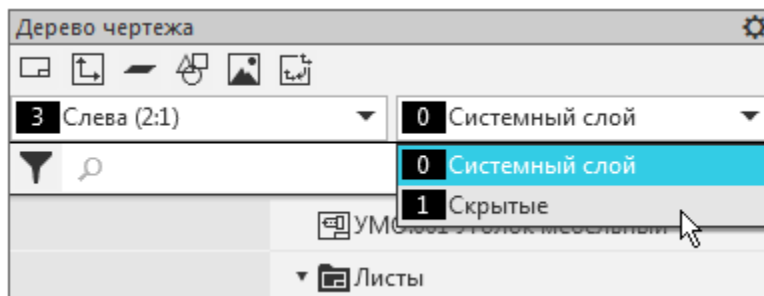
Текущие вид и слой отображаются в полях Панели дерева или обозначены точкой в Дереве чертежа — Вид 4 и Системный слой.

Сменим текущие вид и слой.

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

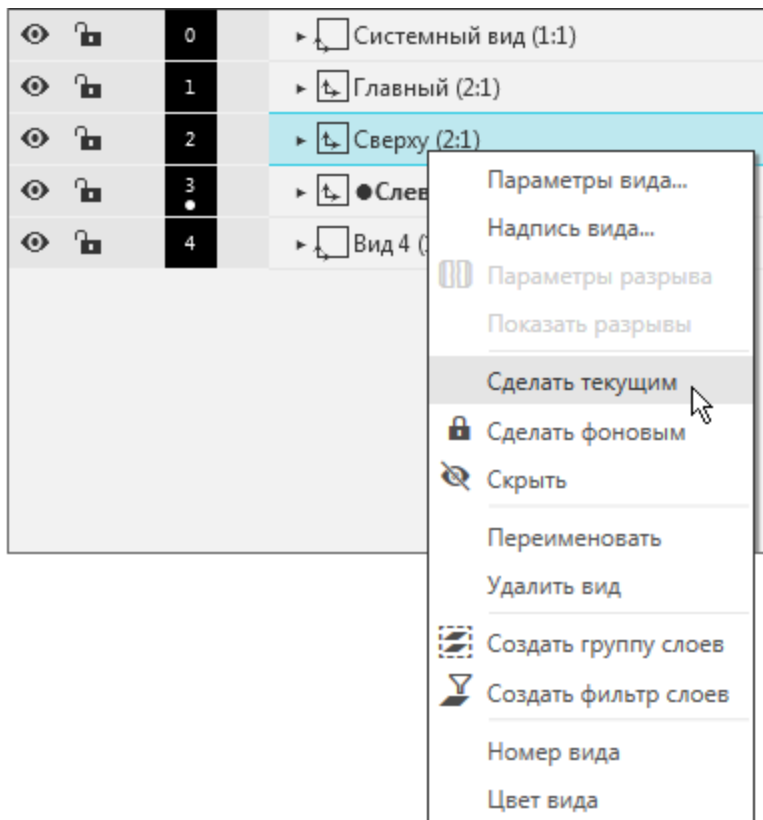


- Затем раскройте список слоев, в котором будут находиться слои текущего вида **Слева**, и выберите из него слой **Скрытые**.



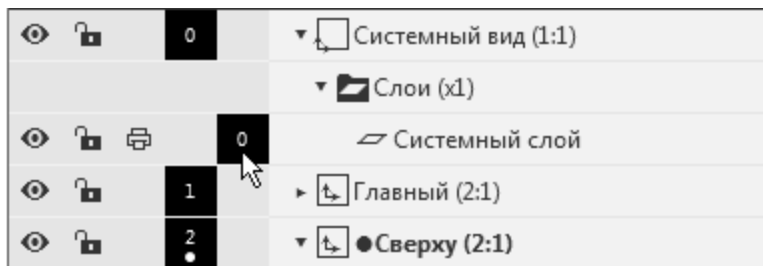
Вы также можете сделать текущими вид и слой при помощи контекстного меню.

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



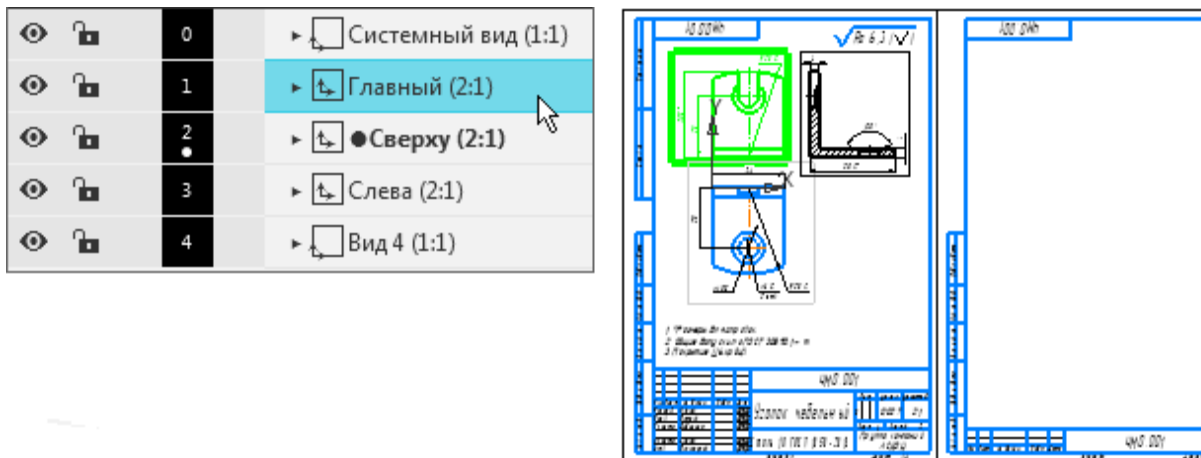
Слой и содержащий его вид станут текущими.

**Выделение вида,**

[^ Наверх](#)

## макроэлемента, вставки объектов

- Щелкните по строке главного вида в Дереве.



Вид подсветится в чертеже.

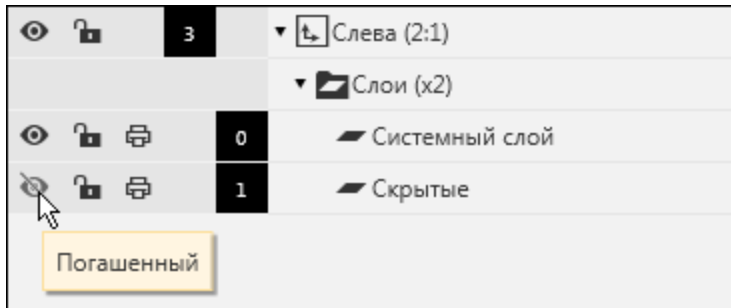
Таким же способом можно выделить другие объекты, представленные в Дереве — макроэлементы и вставки видов из других чертежей, ассоциативные виды, вставки фрагментов и растровых изображений, макроэлементы.

- 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**.



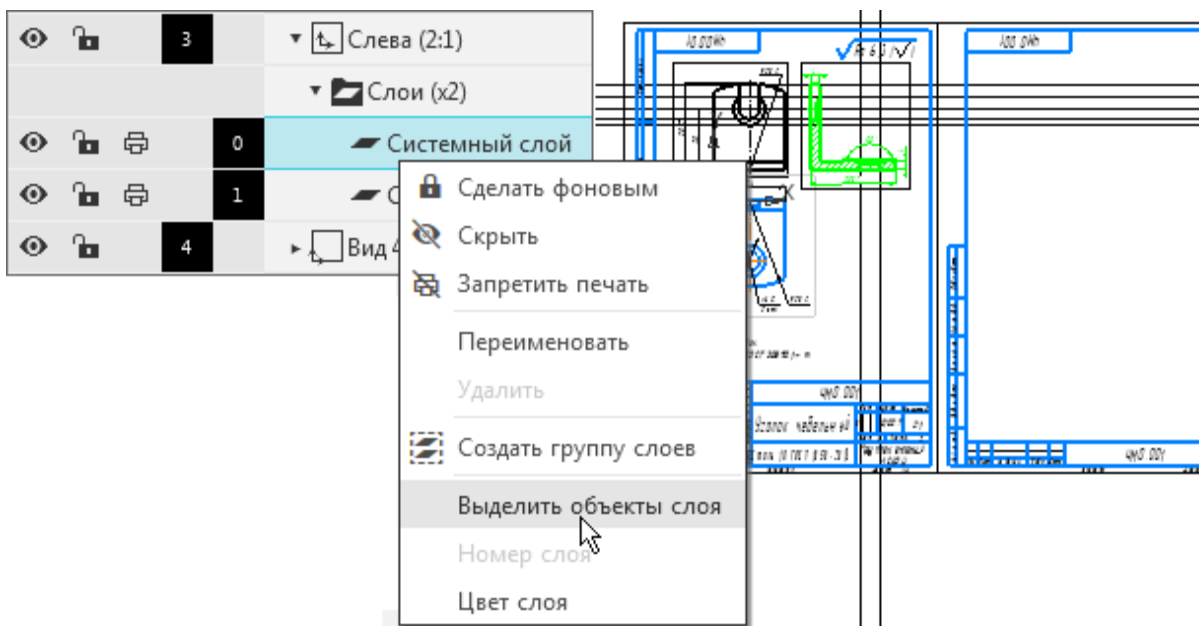
Аналогично можно сделать состояние вида активным или фоновым, с разрешением на печать или без.

## Выделение объектов слоя

[^ Наверх](#)

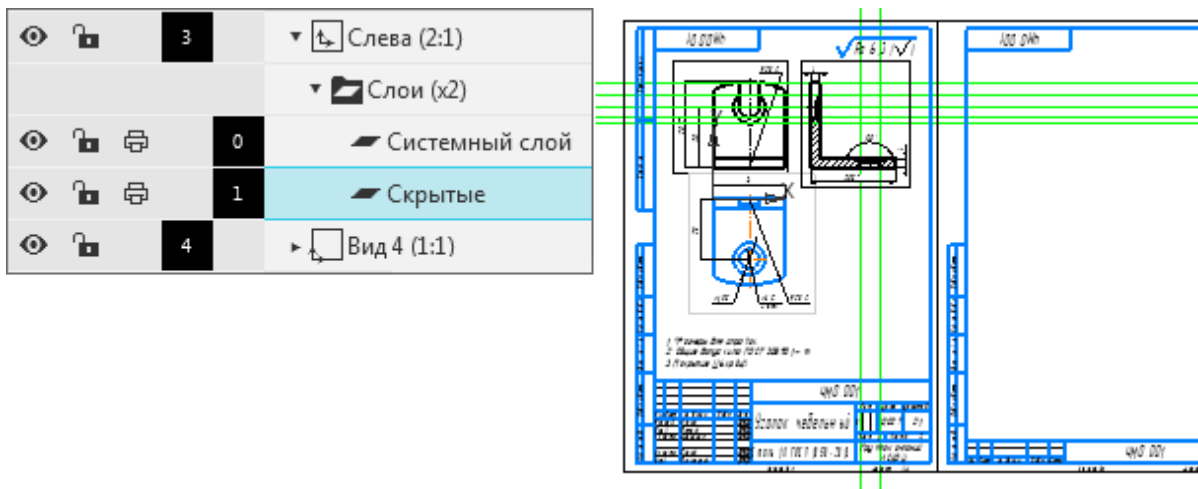
Посмотрим объекты на слоях вида **Слева**.

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



Объекты слоя подсвечиваются в чертеже.

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

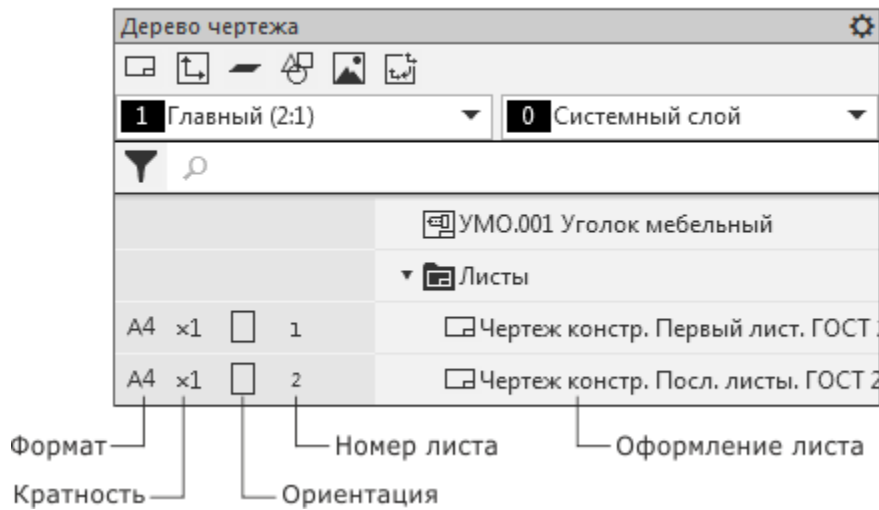


- Снимите выделение щелчком мыши в графической области.

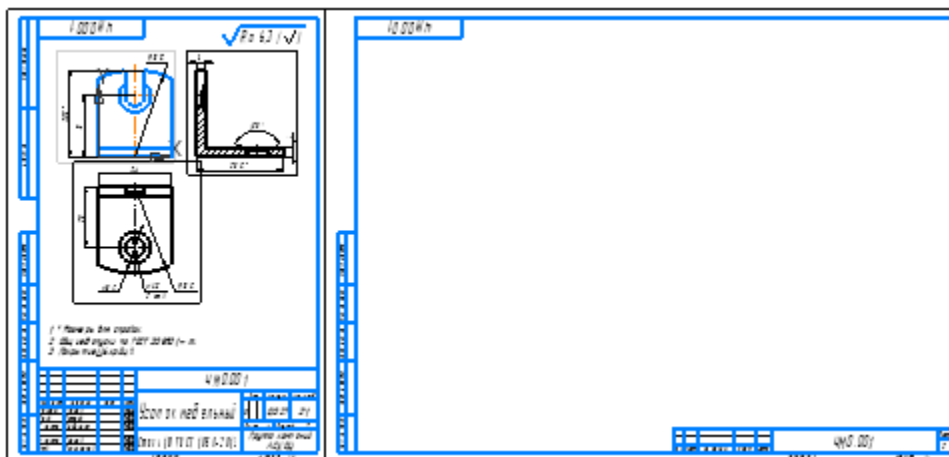
## Параметры листа, оформление и пользовательский формат листа

[^ 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.

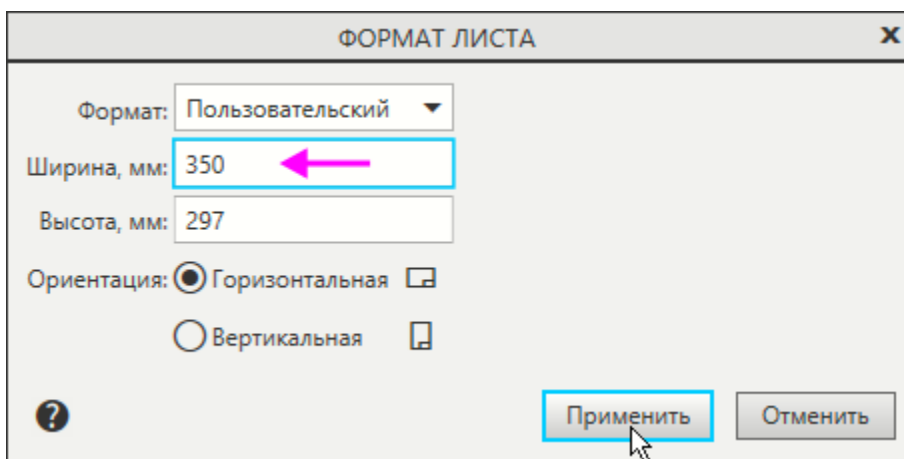
Откроется диалог **Оформление**, в котором можно выбрать другой вариант внешнего вида документа.

- 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**.

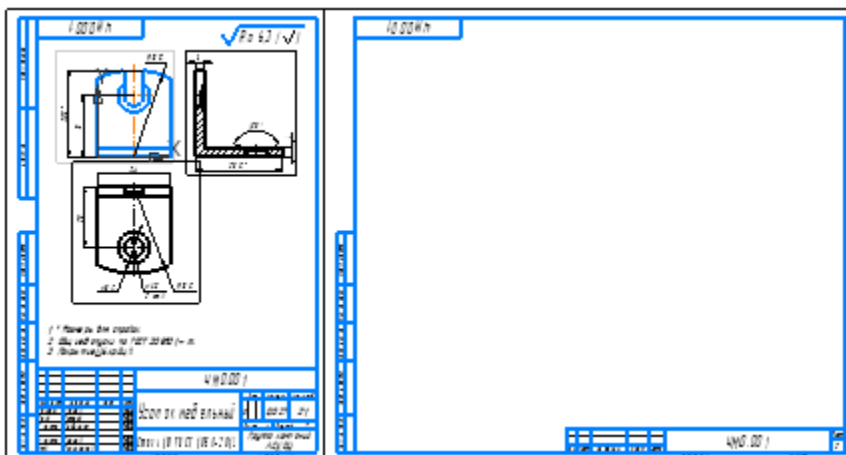
- Задайте с клавиатуры любую ширину.

Обозначение формата **A3** автоматически заменяется на **Пользовательский**.



- Нажмите кнопку **Применить**.


Формат листа изменится.

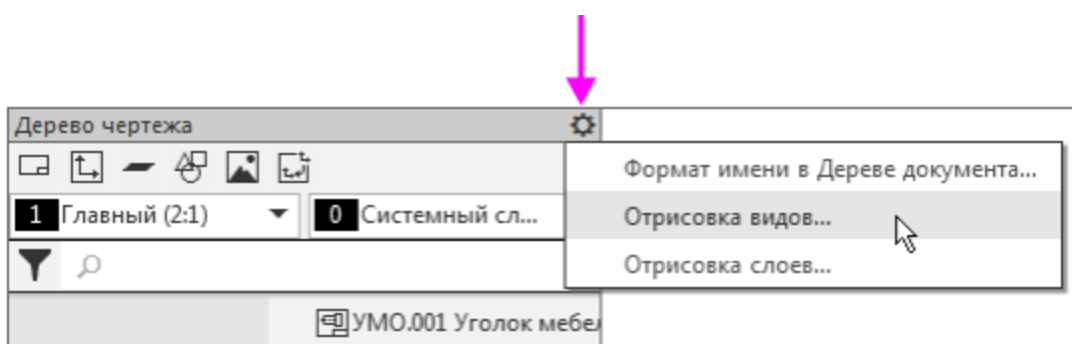


На панели Дерева элементы управления **Кратность** и **Ориентация** станут недоступны.

## 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.

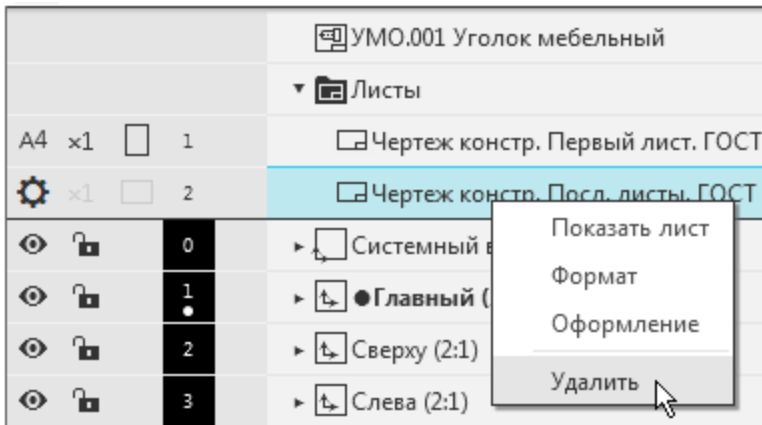
- Ознакомьтесь с параметрами отрисовки видов.
- Закройте диалог клавишей **<Esc>**.

## 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 Дерева находятся также кнопки вставки фрагмента , рисунка  или вида из другого чертежа .

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

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

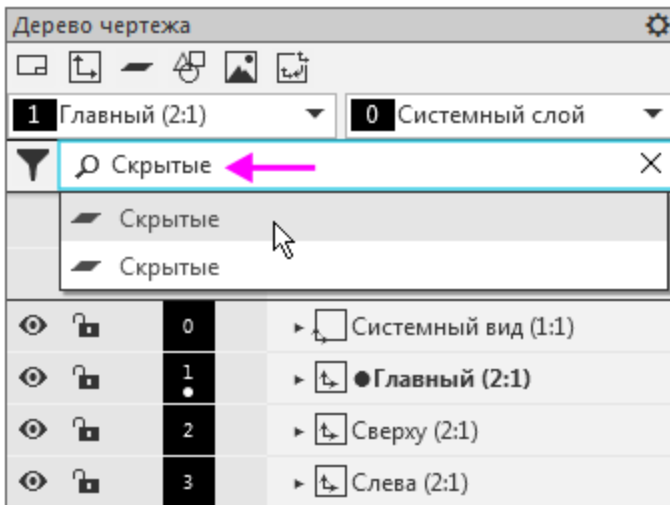
[^ Наверх](#)

Найдем в Деве 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.

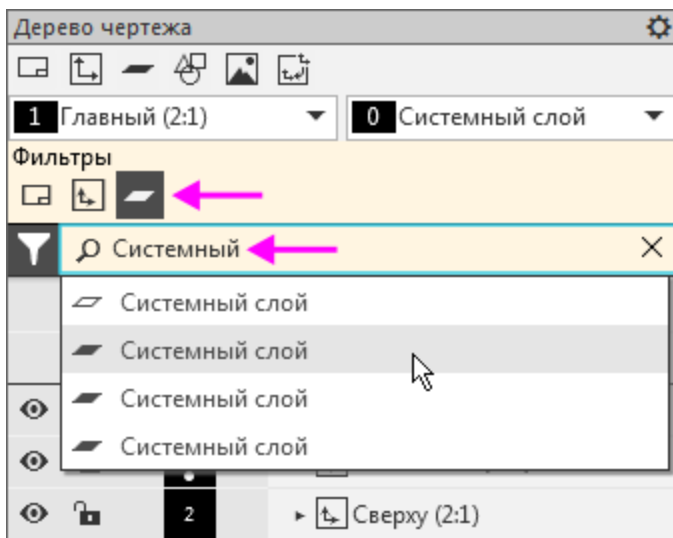
- Нажмите кнопку **Фильтры**  на панели Дерева.

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

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

Откроется список слоев, имеющих такое же наименование.

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

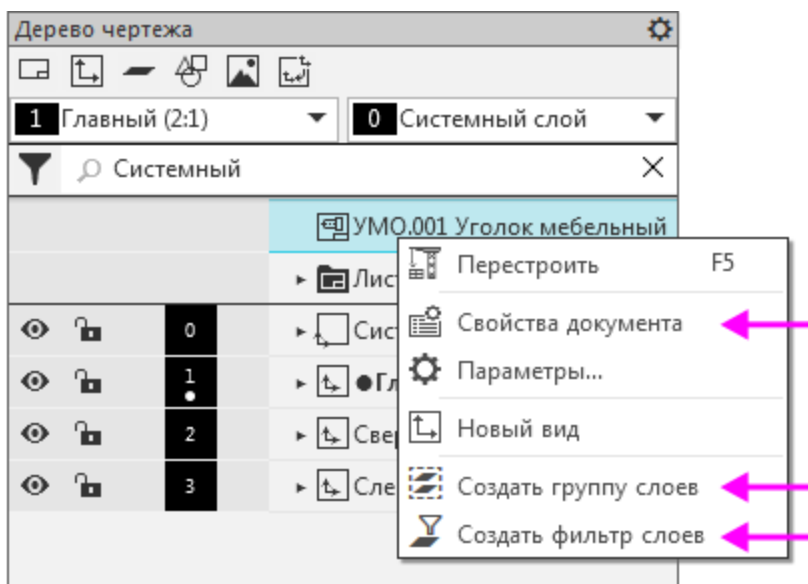


💡 Чтобы показать в Дереве раздел, которому принадлежит объект (вид, макроэлемент, вставка фрагмента, растровое изображение, вид из другого чертежа), выделите этот объект в графической области и вызовите из контекстного меню команду **Показать в дереве**.

## 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.

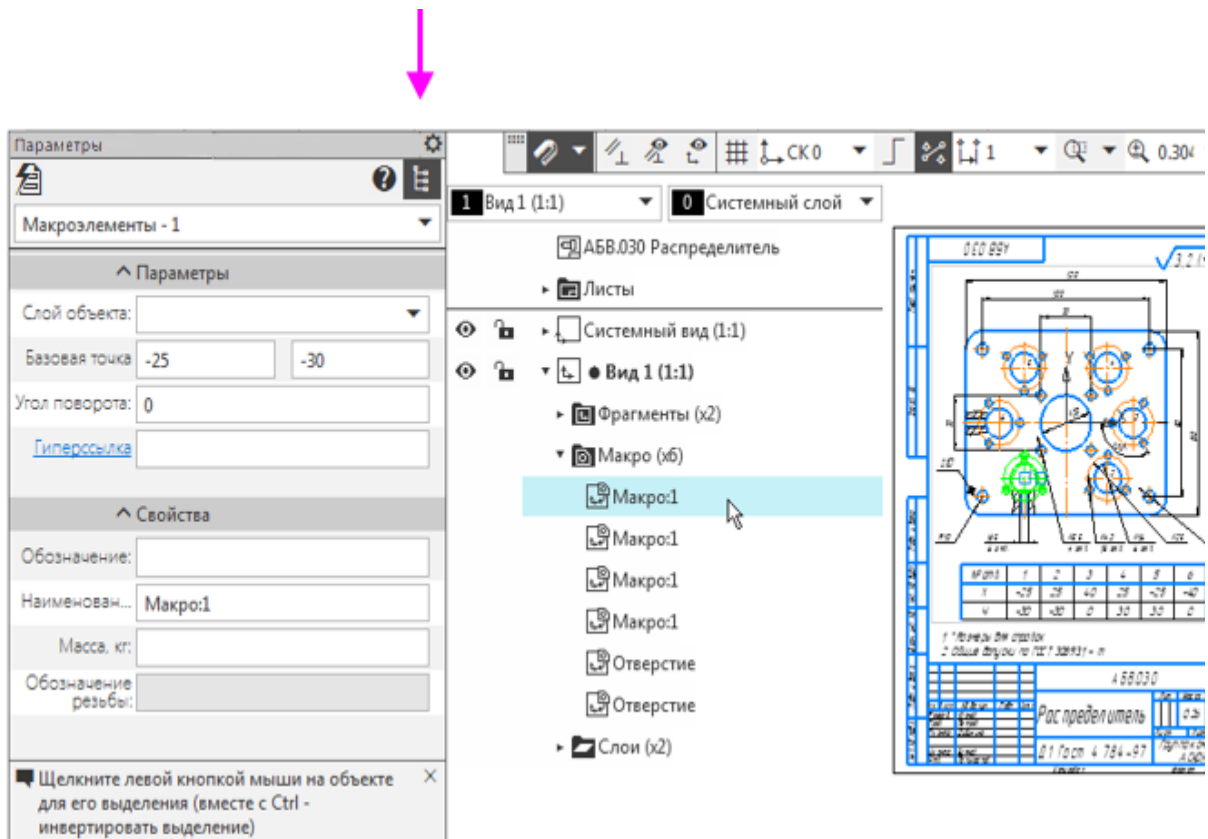
## Дополнительное дерево

[^ 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 Древа документа одновременно. Поэтому:

- при активизации Панели дерева дополнительное Древо исчезает,
- если Панель дерева видна (например, находится в «плавающем» состоянии), то нажатие на кнопку отображения дополнительного Древа не дает результата.

В дополнительном Древе 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...**

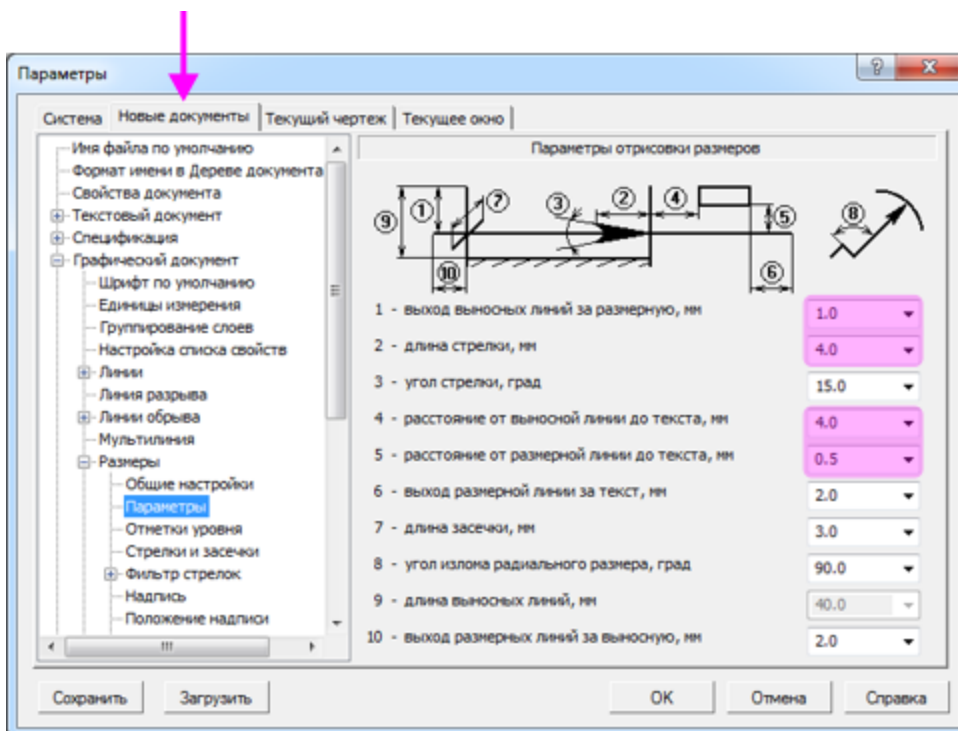
В левой части вкладки находится представленный в виде дерева список разделов, сгруппированных по своему назначению. После того как в левой части вкладки выбран раздел, в правой части вкладки появляются элементы управления для настройки его параметров.

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. При выполнении упражнений работа с допусками не рассматривается, поэтому их назначение и показ целесообразно отключить.

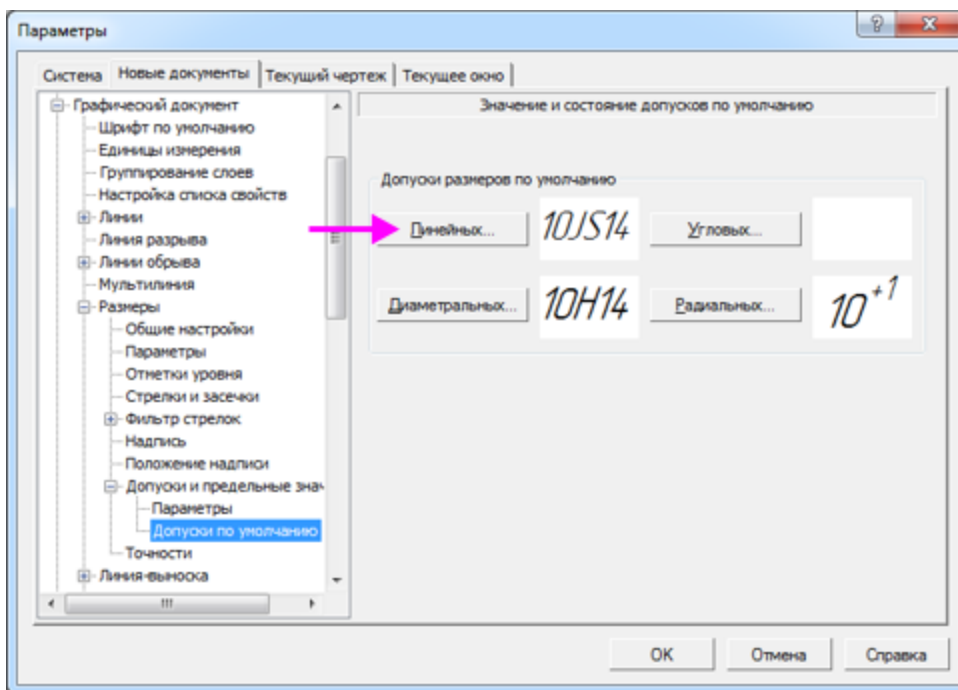


- На вкладке **Новые документы** выберите раздел **Графический документ — Размеры — Допуски и предельные значения — Допуски по умолчанию**.

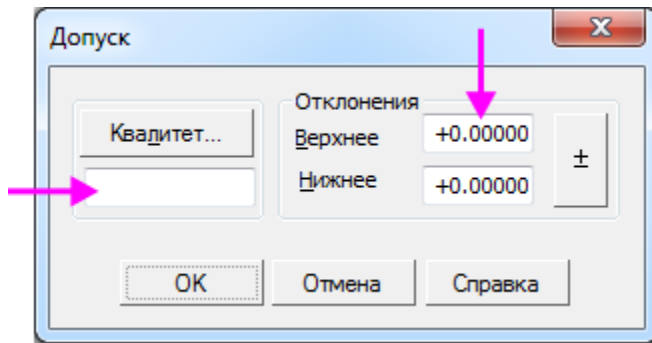
📌 Данная настройка выполняется в случае, когда в полях допусков заданы значения. Если поля пусты, то удаление значений не требуется. Переходите к следующей настройке.

Отключим назначение допусков линейных, радиальных, диаметральных размеров.

- Нажмите кнопку **Линейных...**

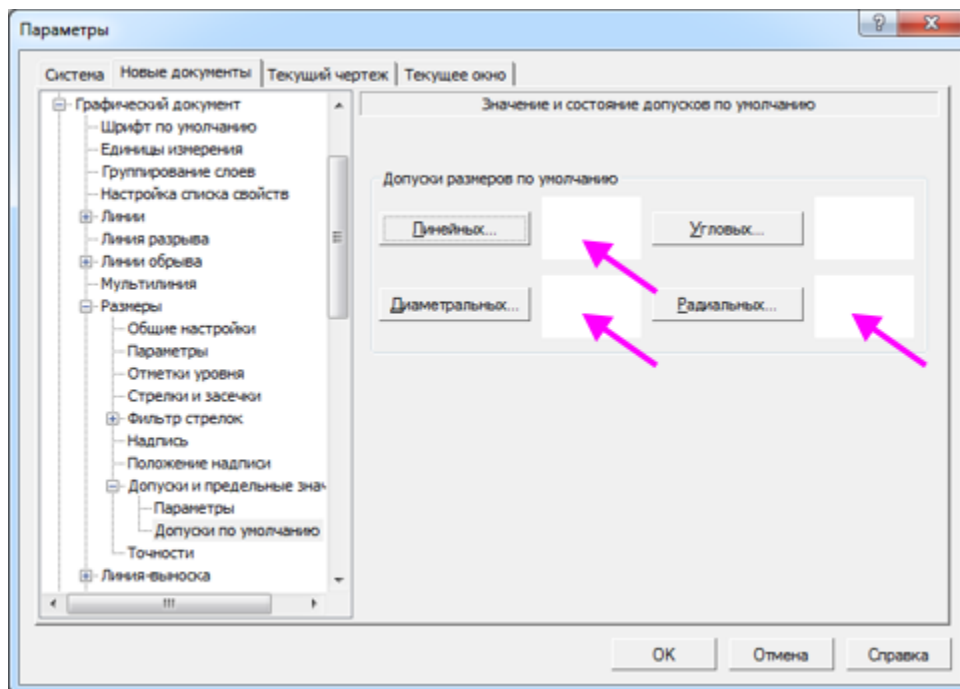


- В диалоге **Допуск** удалите содержимое поля класса допуска, выделив его двойным щелчком мыши и нажав клавишу **<Delete>**. Удалите содержимое полей **Отклонения**, если значения в них отличаются от нулевого. Нажмите **ОК**.



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

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



- Нажмите кнопку **OK** диалога.

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

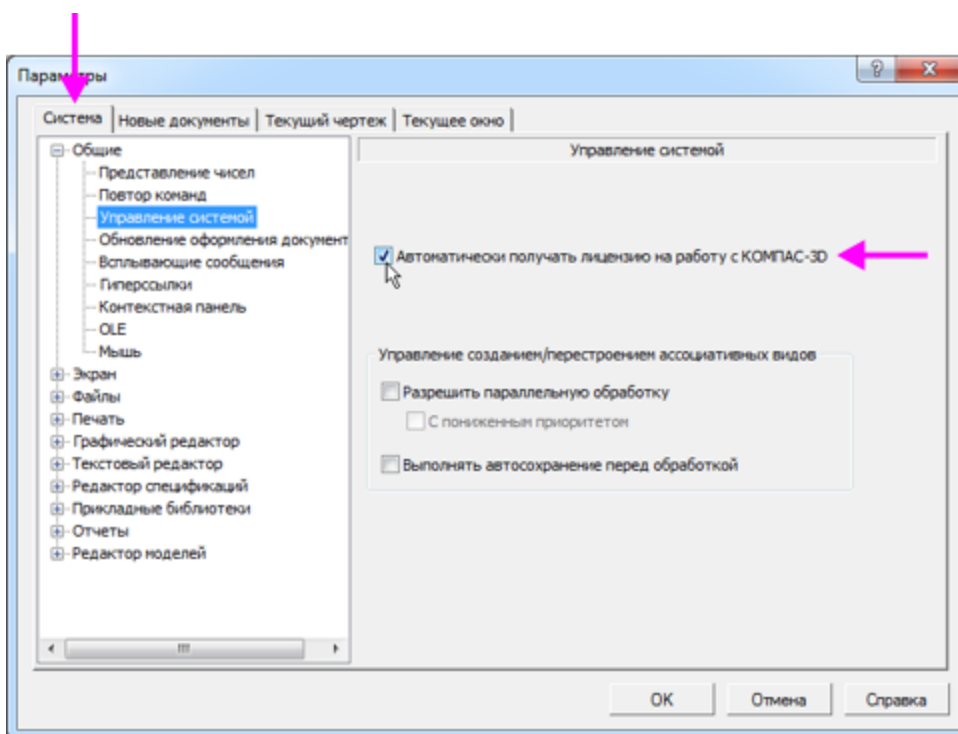
Настройки вступят в силу после закрытия диалога.

# 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

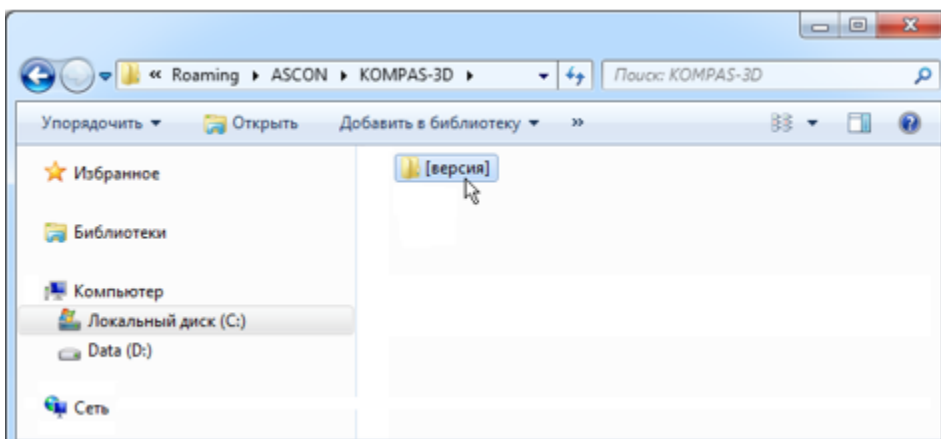
[^ Наверх](#)

## умолчательных настроек КОМПАС-3D

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\ASCONE\KOMPAS-3D\ [версия]**.

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



После изменений конфигурации (удаления папки **\Roaming\ASCONE\KOMPAS-3D\ [версия]**) 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 вкладке документа или вызовите команду **Файл — Закр<sup>ы</sup>ть**. 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>	Закреть 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.

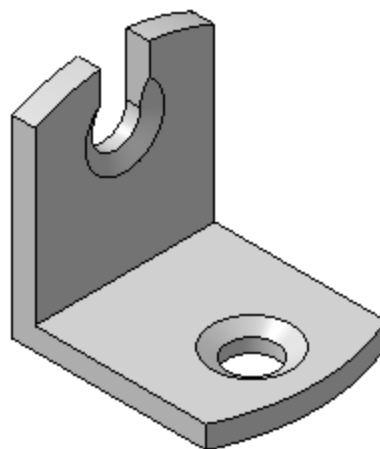
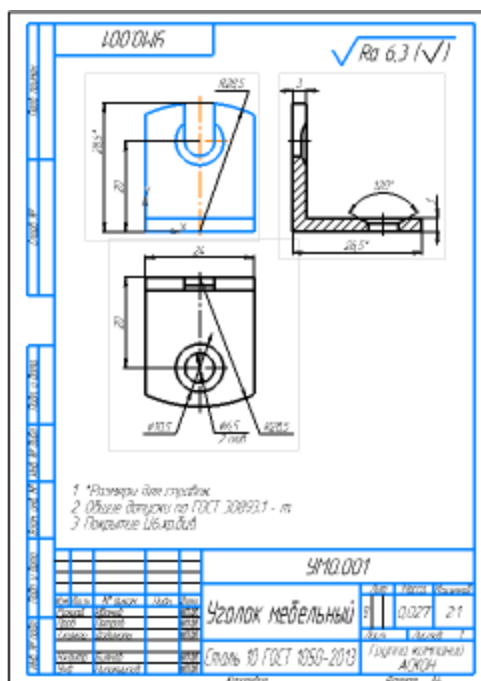




# Урок 1. Создание чертежа. Изделие Уголок мебельный

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 полков линий-выносок



# Создание и сохранение документа

---

Файл чертежа с результатом построения **Уголок\_мебельный\_УМО.001\_Результат.cdw** находится в папке **C:\Program Files ...\ASCONE\COMPAS-3D\[версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\1 Уголок мебельный**.

## Создание чертежа

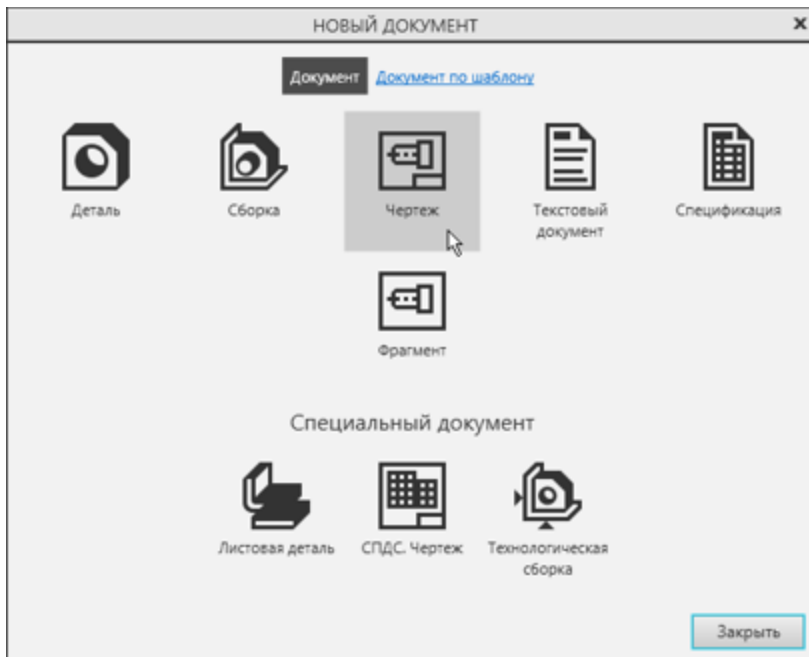
[^ Наверх](#)

Создадим новый документ — чертеж.

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

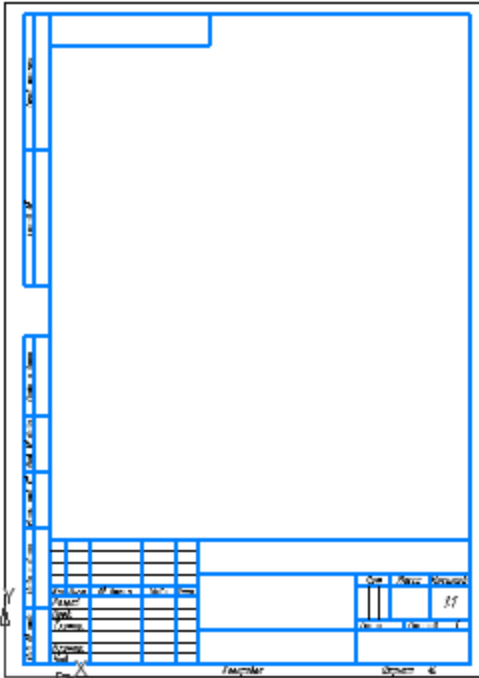
кнопку **Создать...** на панели **Системная** или вызовите команду **Файл — Создать....**

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

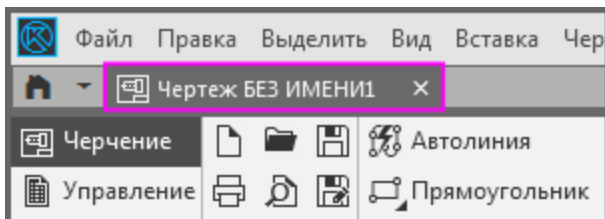


Если вы находитесь на стартовой странице, вы можете указать тип документа **Чертеж** в группе **Создать** или также вызвать команду **Файл — Создать....**

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 вкладки — 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

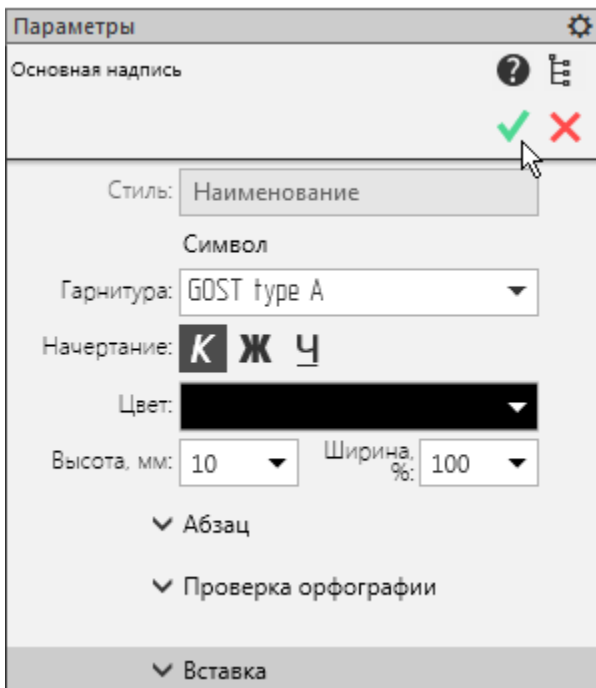
черта — текстовый курсор.

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

				УМО.001		
Угол	№ докум.	Лист	Материал	Дет.	Масса	Масштаб
Угол				Уголок		1:1
Угол				Угол		
Угол				Угол		
Угол				Угол		
Угол				Угол		

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

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



Основная надпись будет закрыта.

## Сохранение документа

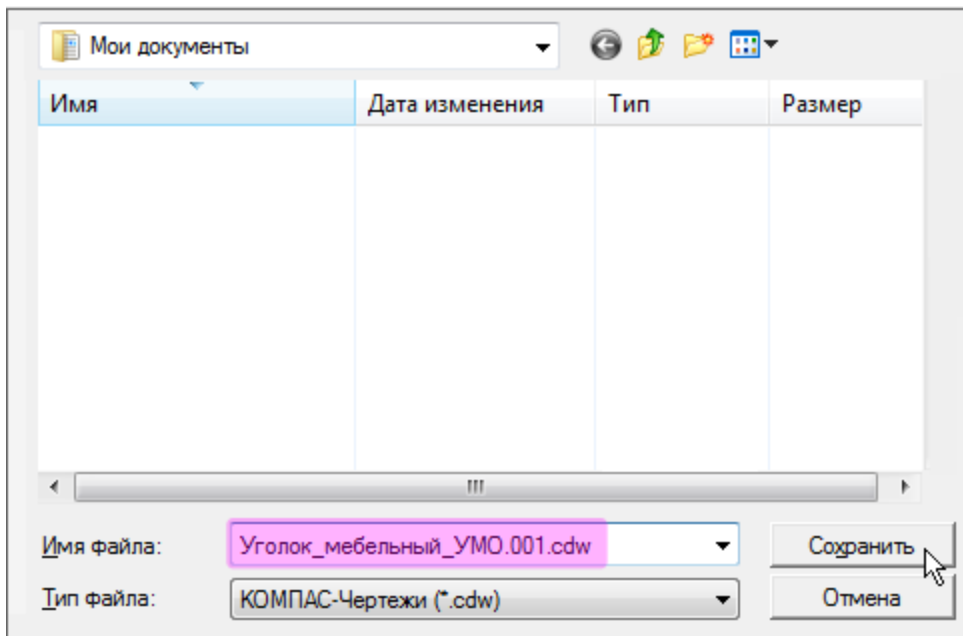
[^ Наверх](#)

- Нажмите кнопку **Сохранить**

на панели **Системная**.

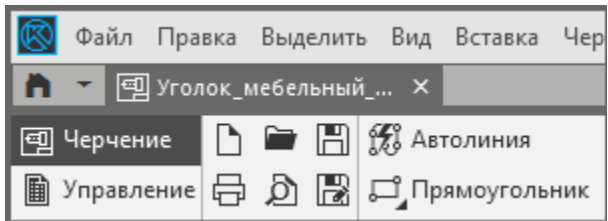
Убедитесь, что поле **Имя файла** заполнено данными из штампа чертежа. Вы можете его отредактировать.

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



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

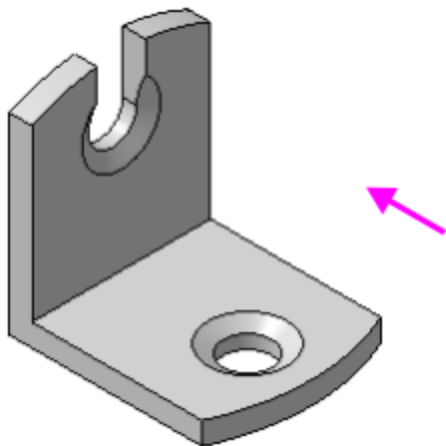




## Построение главного вида

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.



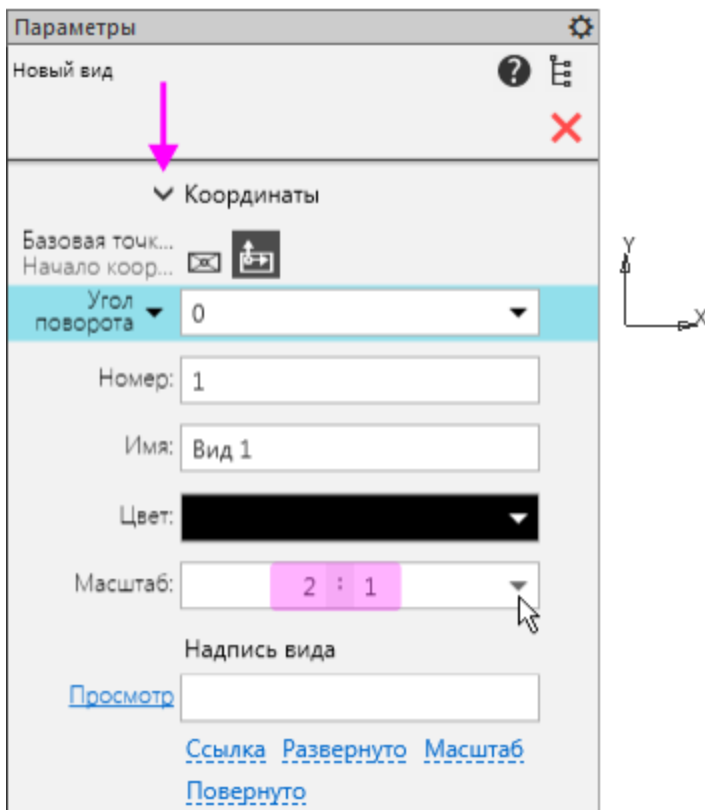
- Нажмите кнопку **Новый вид**


на панели **Виды** или в

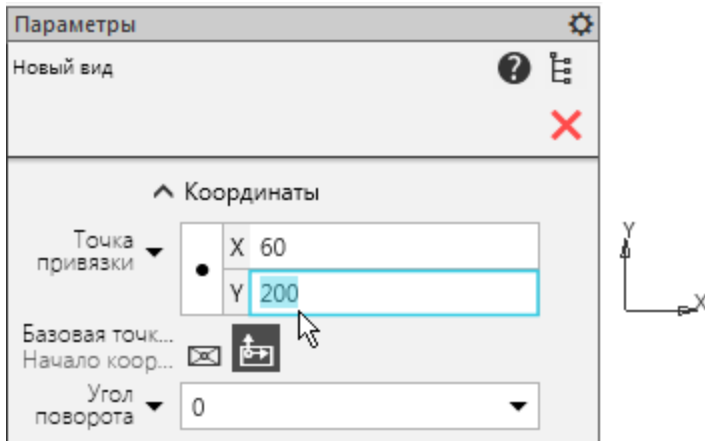
Дереве чертежа .

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.

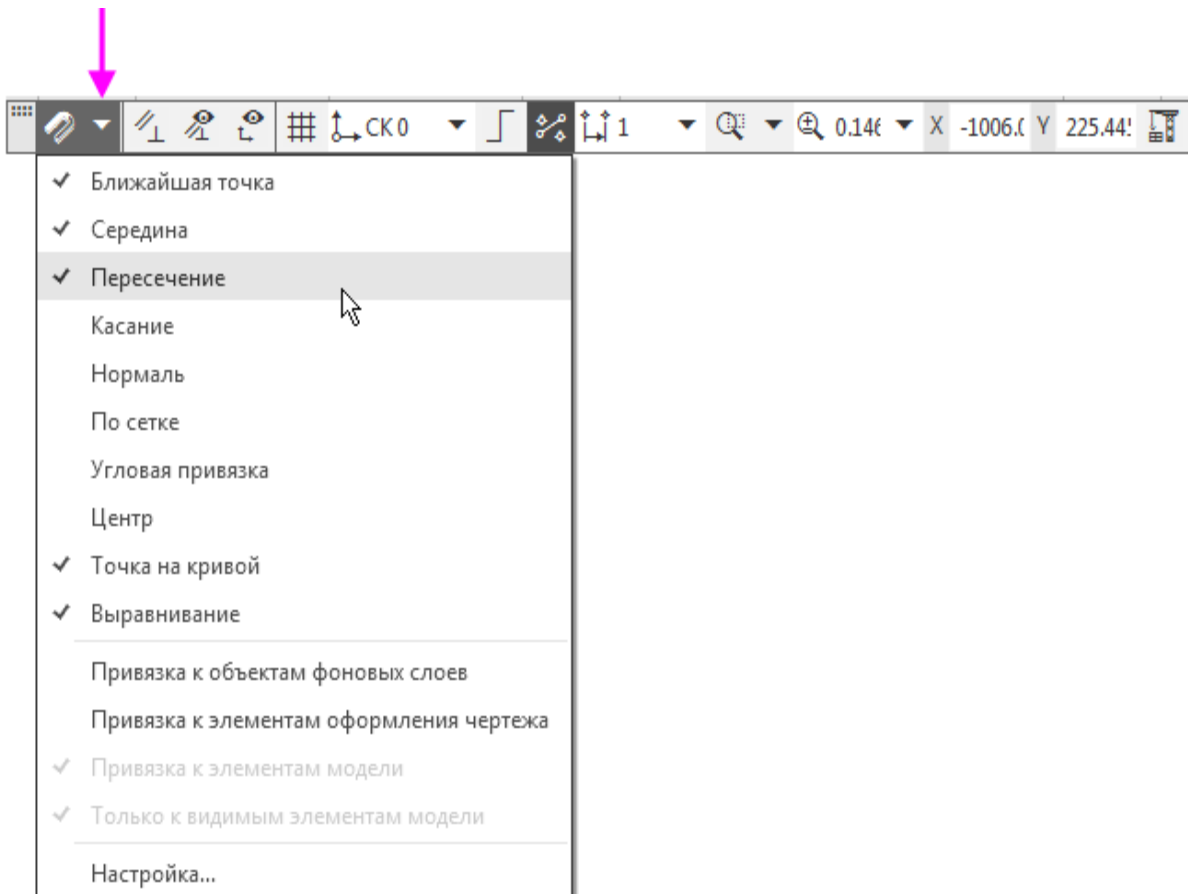
Перед тем как приступить к построению объектов, ознакомимся с привязками.


# Использование привязок

[^ Наверх](#)

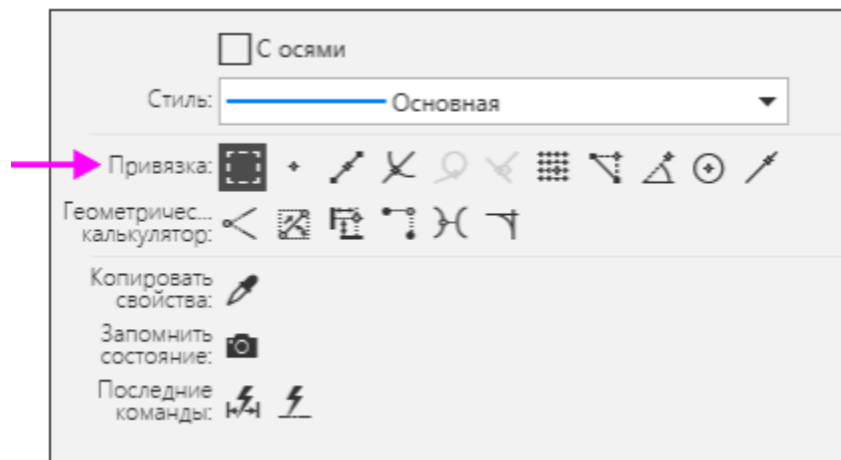
**Привязки** — механизм, позволяющий точно задать положение курсора, выбрав условие его позиционирования (например, в ближайшей характерной точке объекта, в его середине, на пересечении двух объектов и т.д.). В КОМПАС-3D есть две группы привязок: **глобальные** и **локальные**.

**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.



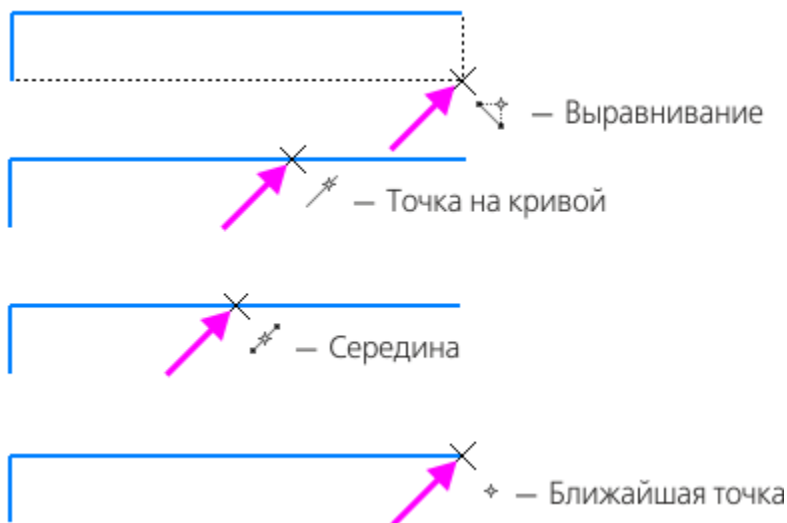
Нажатие самой кнопки **Привязки**  позволяет отключать действие всех глобальных привязок, а затем включать их вновь в прежнем составе.


**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 панели 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.

Панель параметров «Прямоугольник» с заголовком «Координаты». Поля ввода: Первая вершина (X: 0, Y: 0), Вторая вершина (X: 24, Y: 28,5), Высота (0), Ширина (0), Угол (0). Чекбоксы: С осями, Разрушить объект. Стиль: Основная. Кнопка: Запомнить состояние. Сообщение: Укажите вторую вершину прямоугольника или X введите ее координаты.

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

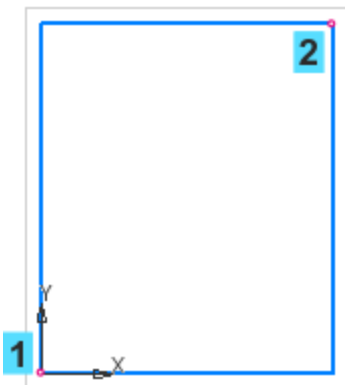
- «Точка» — система ожидает, что параметр (координата) будет введен путем указания точки мышью в графической области.

✦ «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.

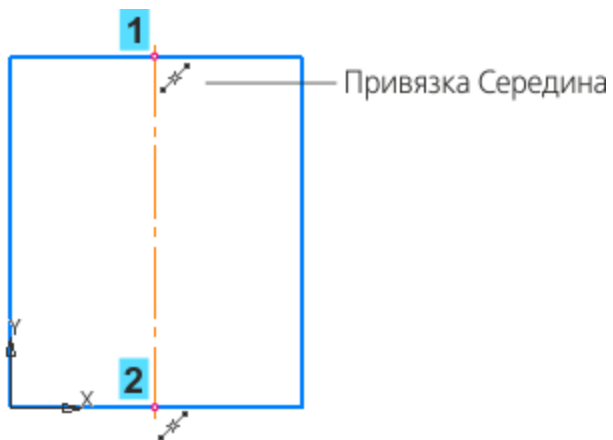
Построим осевую линию.

- 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 концентрические окружности.

- Нажмите кнопку **Окружность**

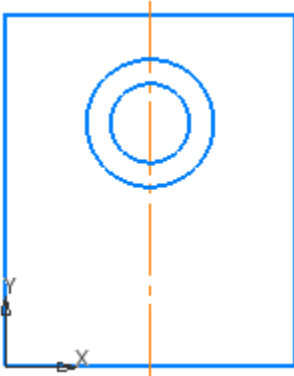
на панели **Геометрия**.

- 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.

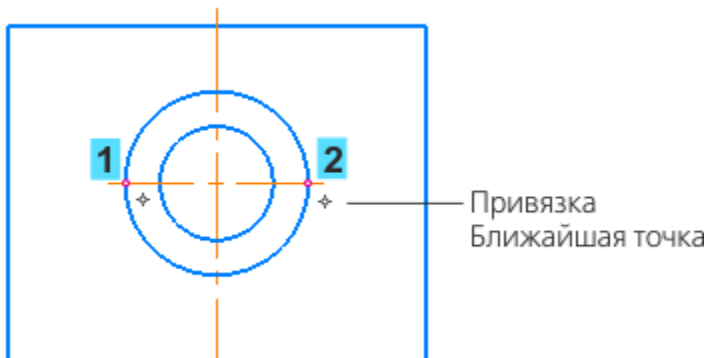


Построим горизонтальную осевую линию через центр окружности.

- Нажмите кнопку **Автоосевая**

на панели **Обозначения**.

- Укажите точки 1 и 2 на горизонтальном диаметре большой окружности, используя привязку **Ближайшая точка**.



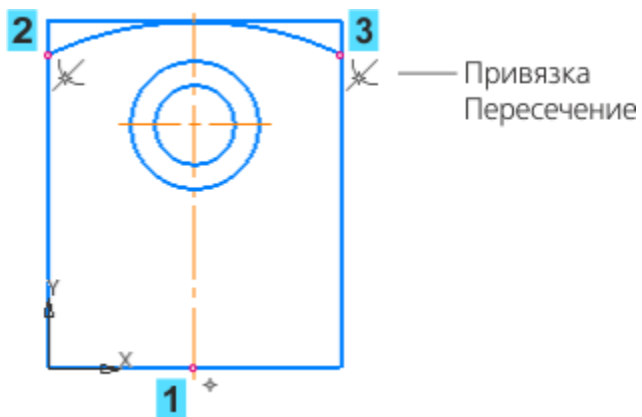
Построим дугу окружности.

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

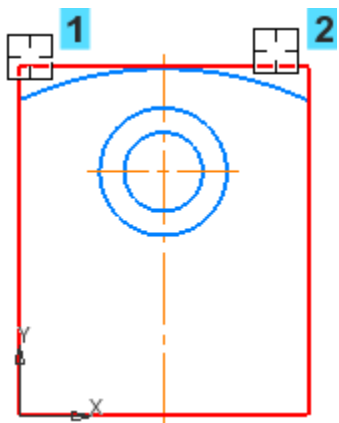


Удалим ненужные отрезки.

- Нажмите кнопку **Усечь кривую**

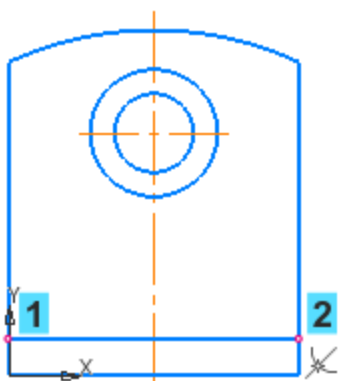
на панели **Правка**.


- Щелкните мышью по удаляемым участкам линий (курсоры 1 и 2).




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

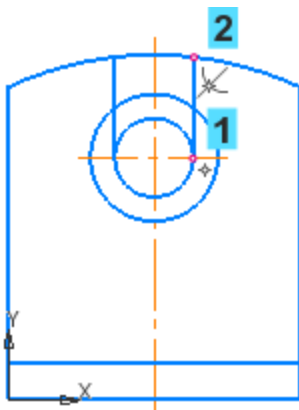
- Нажмите кнопку **Отрезок** на панели **Геометрия**.
- Укажите начальную точку отрезка — введите ее координаты **(0; 3)**. Нажмите клавишу **<Enter>**.
- Нажмите клавишу **<Shift>** (для временного черчения ортогональных линий) и, удерживая ее нажатой, укажите конечную точку отрезка (точку 2), расположив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

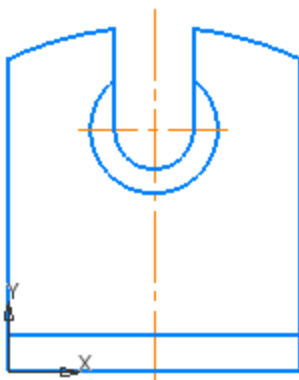
- Укажите две пары точек, используя привязки **Ближайшая точка** и **Пересечение**.



- Удалите ненужные участки кривых командой **Усечь**

кривую  
Правка.

на панели



Построение главного вида закончено.



Если вы ошиблись в построении, завершите работу команды и удалите неверно созданный объект — выделите его щелчком мыши и нажмите клавишу



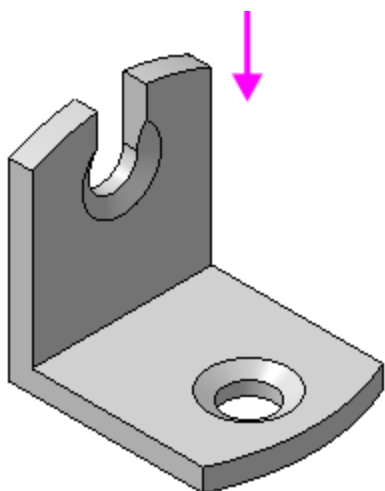
**<Delete>**. Также вы можете отменить несколько последних действий при помощи команды

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



## Построение вида сверху

---



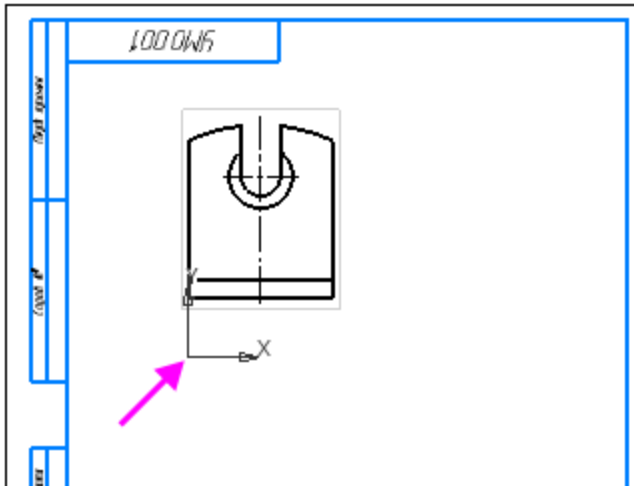
Построим вид сверху.

- 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)**.

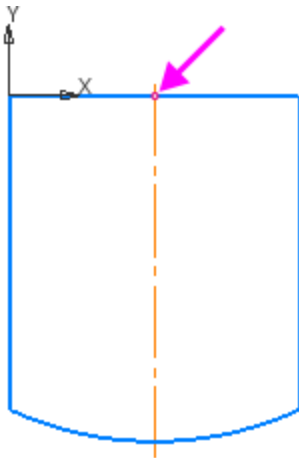
💡 Если вы ошиблись с выбором масштаба, то его можно изменить в процессе работы. Для этого выделите вид и вызовите из контекстного меню команду **Масштаб**. Выберите в списке нужный вариант.

- Постройте вертикальную осевую линию командой

**Автоосевая** , проходящую  
через середины сторон прямоугольника.

- Постройте дугу командой **Дуга**

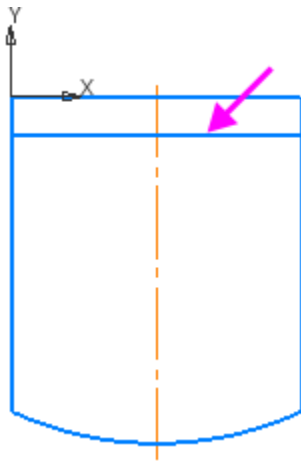
радиусом **28,5** с центром в середине верхнего отрезка. Для указания точек дуги отключите ортогональное черчение, если оно было включено, клавишей **<F8>**.



- Удалите ненужные участки отрезков командой **Усечь**

**кривую**

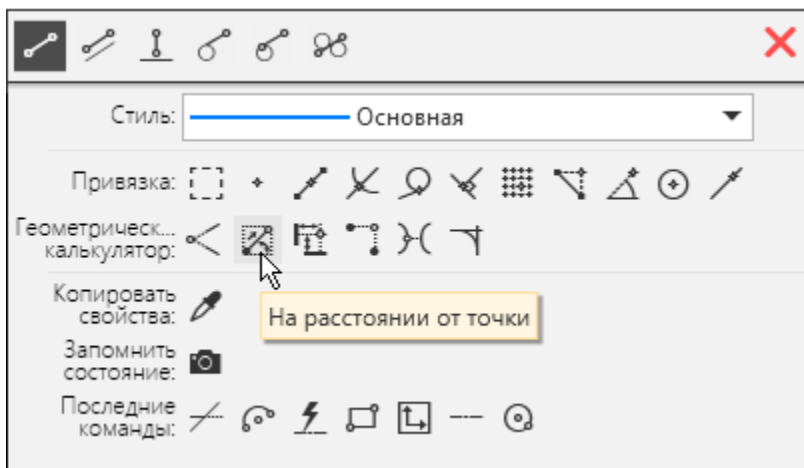
Построим горизонтальный отрезок на расстоянии **3** от верхней стороны прямоугольника, как показано на рисунке, при помощи **геометрического калькулятора** следующим способом.



- Вызовите команду **Отрезок**

на панели **Геометрия**.

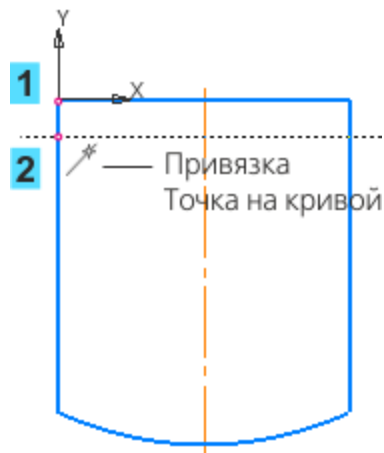
- Вызовите контекстное меню команды щелчком правой кнопкой мыши в любом месте чертежа.
- В разделе **Геометрический калькулятор** нажмите кнопку **На расстоянии от точки**



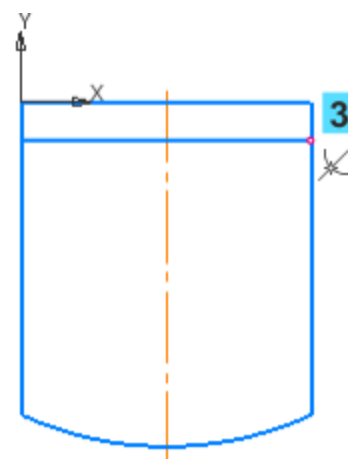
- Укажите на чертеже точку 1.
- Щелкните мышью в поле **Расстояние по оси Y** на Панели параметров (или нажмите клавишу **<Page Up>**) и введите значение **-3**, а затем нажмите клавишу **<Enter>**.

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

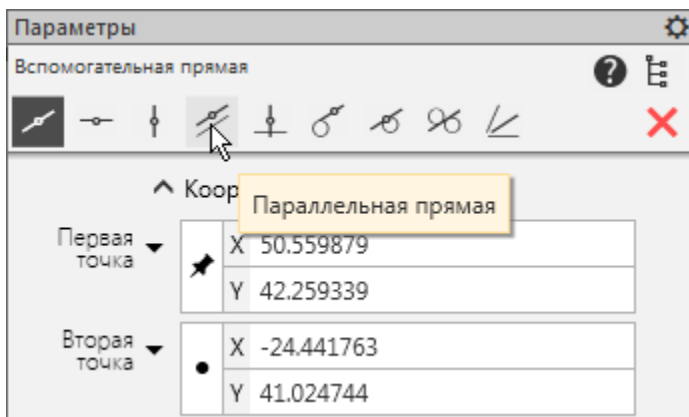
вспомогательные прямые, параллельные оси детали.

📌 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**.

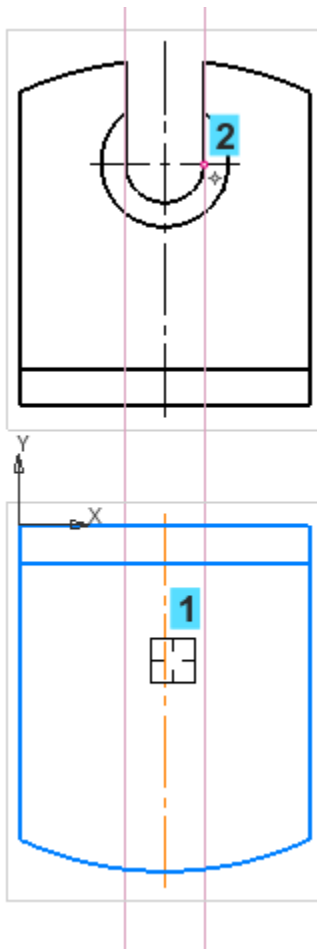
- Нажмите кнопку **Параллельная прямая**  на Панели параметров.



📌 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.

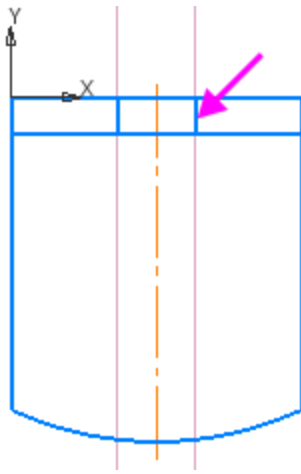
- Включите опцию **С двух сторон** на Панели параметров.
- Укажите ось на виде сверху (курсор 1).
- Укажите крайнюю точку отверстия (точку 2) на главном виде при помощи привязки **Ближайшая точка**.





- Постройте по вспомогательным прямым два вертикальных

отрезка командой **Отрезок**

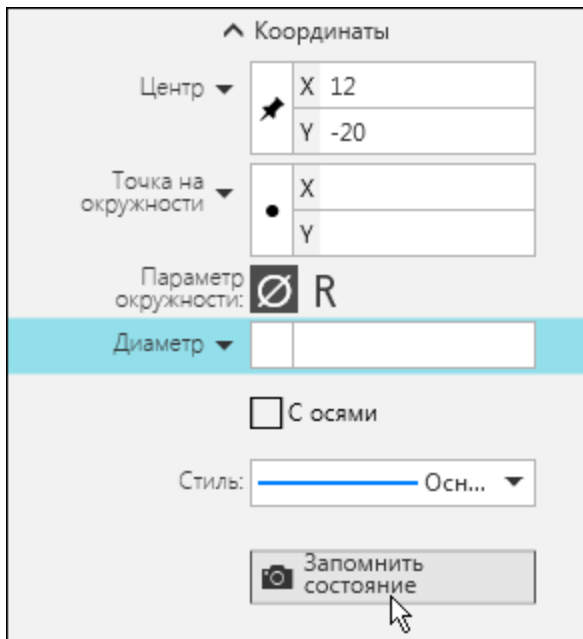


Построим на расстоянии **20** по вертикали от кромки две концентрические окружности диаметрами **6,5** и **10,5** следующим способом.


- Вызовите команду **Окружность**

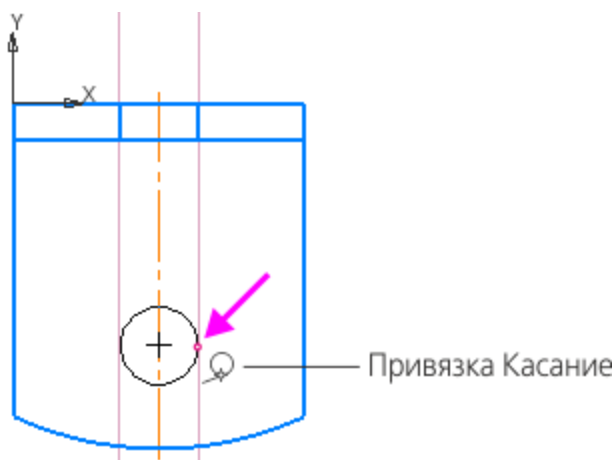
и введите с клавиатуры координаты центра (**12**; **-20**).

- Нажмите кнопку **Запомнить состояние**  на Панели параметров.



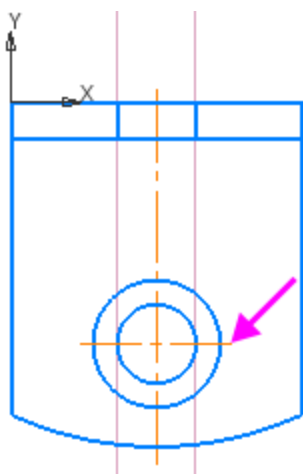
Прием **Запомнить состояние** позволяет сохранить в системе центр первой окружности для того, чтобы использовать его при создании следующей.

- Вызовите контекстное меню команды. В разделе **Привязка** 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

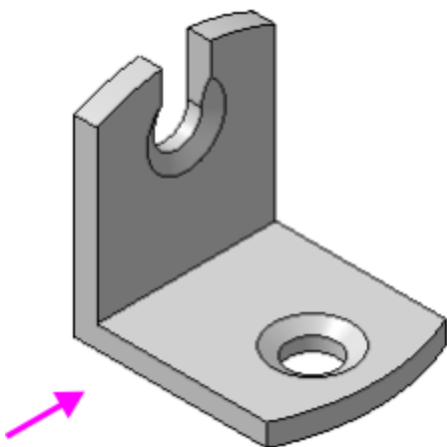
командой **Автоосевая**



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**.

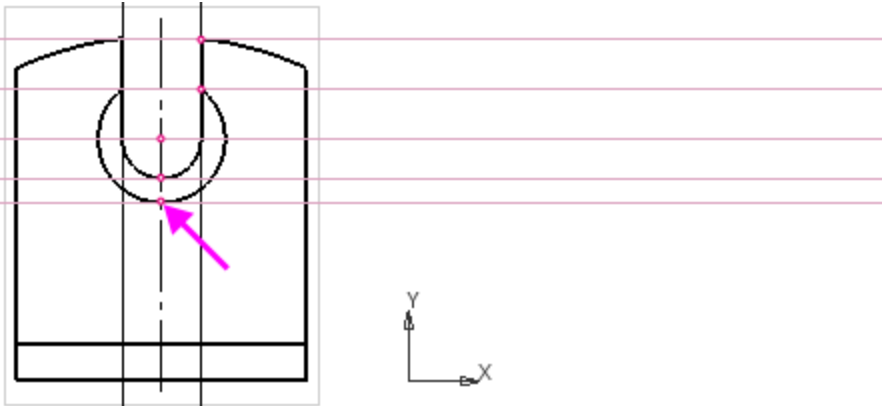
- Задайте масштаб **2:1** и координаты точки привязки вида к чертежу (**125; 200**).

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.



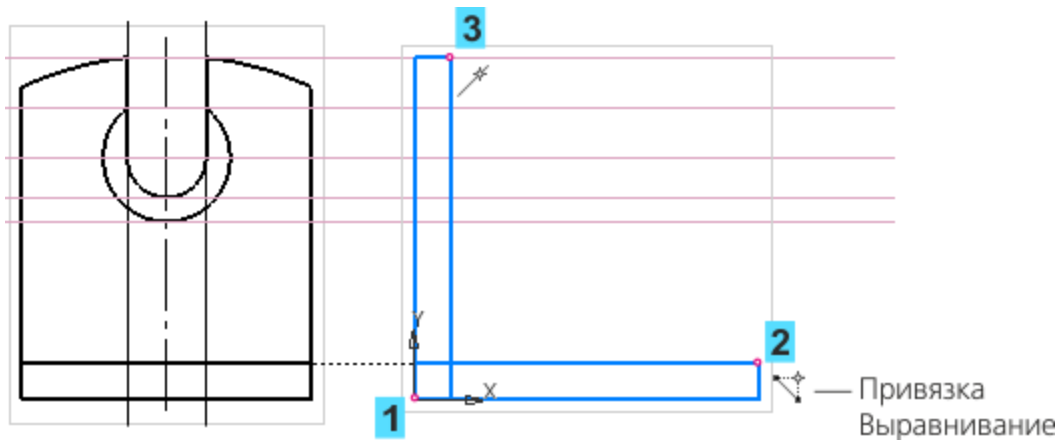
Построим два прямоугольника следующим способом.

- 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 по координатам.

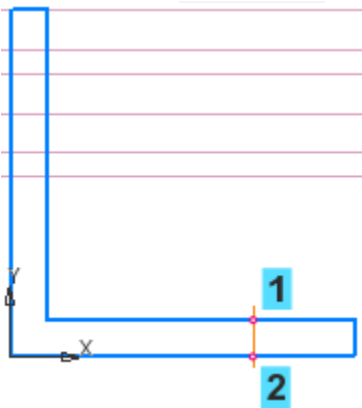
- Нажмите кнопку **Осевая линия по двум точкам**

на панели **Обозначения**.

- Постройте одну из точек оси. Для этого введите в поле **Начальная точка** координаты **(20; 3)** на Панели

параметров.

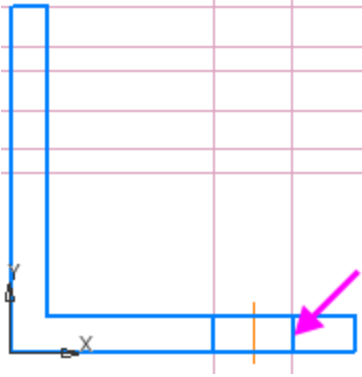
- Постройте вторую точку. Для этого при нажатой клавише **<Shift>** продолжите фантом оси до пересечения с горизонтальным отрезком, используя привязку **Пересечение**.



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

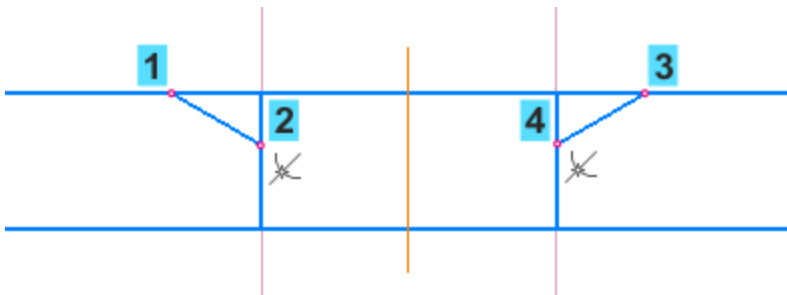
на панели **Геометрия**  
(группа **Вспомогательная прямая**).

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



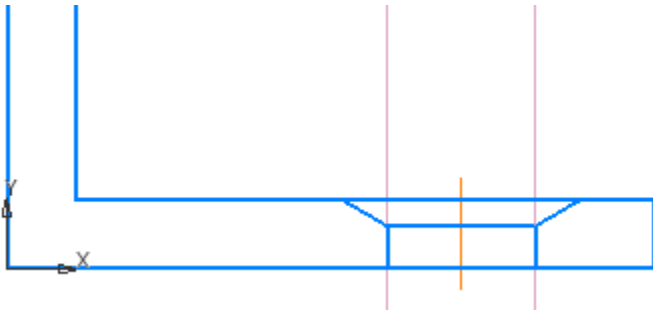
Не выходя из команды **Отрезок**, построим фаску в виде двух наклонных отрезков.

- 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).



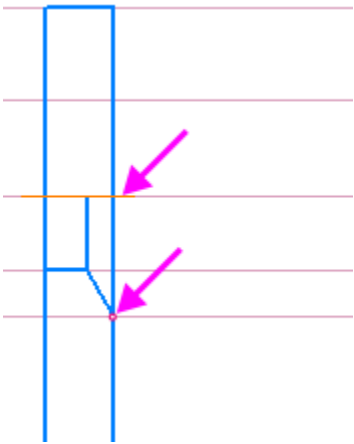
- Постройте горизонтальный отрезок и удалите ненужные участки.





- 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.



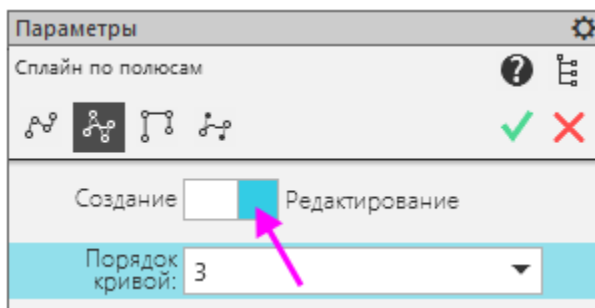
Построим кривую — линию пересечения плоскости и фаски.

- Нажмите кнопку **Сплайн по полюсам**

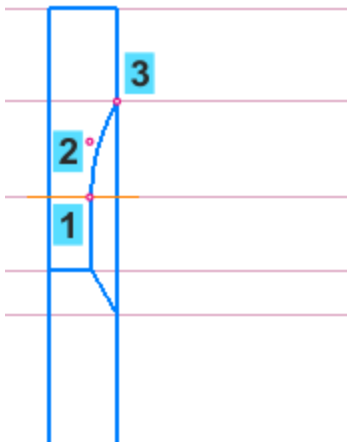
на панели **Геометрия**

(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** .

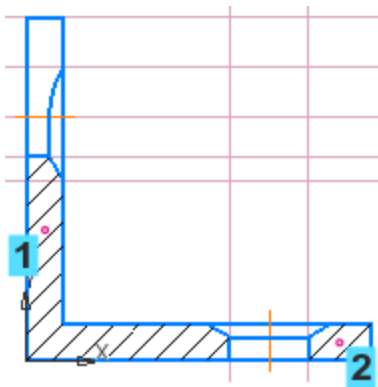


Выполним штриховку.

- Нажмите кнопку **Штриховка**

на панели **Геометрия**.

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



Построение вида закончено.

## Достраивание вида сверху по виду слева

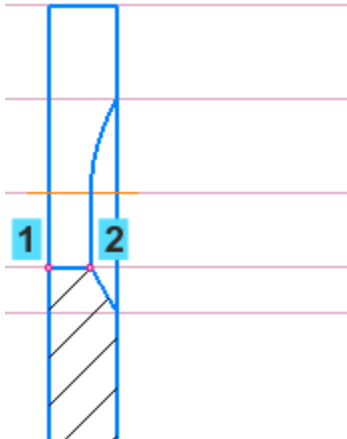
[^ Наверх](#)

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**

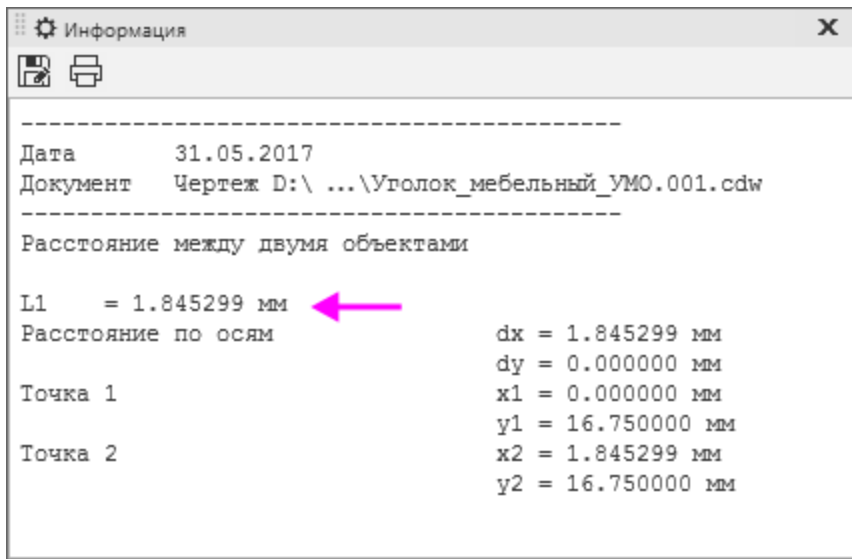
на панели **Диагностика**.

- Укажите мышью точки 1 и 2.

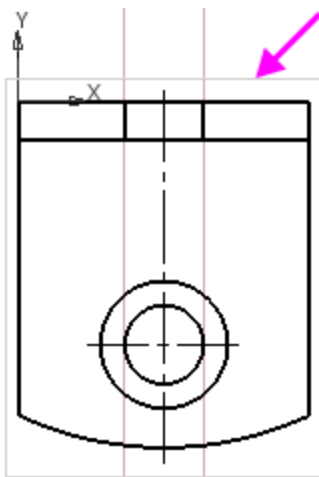


На экране появляется окно **Информация**, в котором показана величина расстояния.

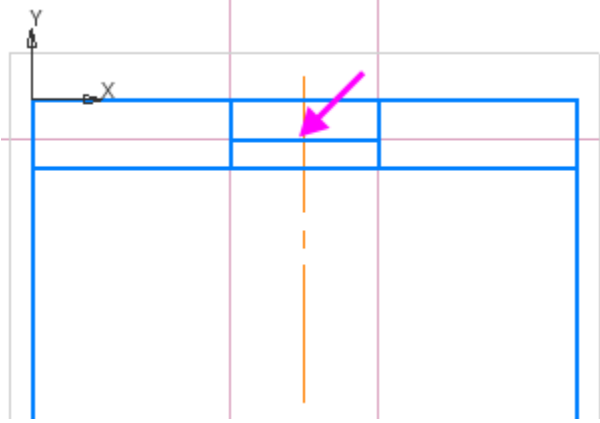
- Перетащите окно с информацией за заголовок в удобное место. Скопируйте величину расстояния между объектами **1,845299**.



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



- Самостоятельно постройте горизонтальный отрезок на вычисленном расстоянии от верхнего отрезка одним из способов. - При помощи геометрического калькулятора: укажите начальную точку способом **На расстоянии от точки** и вставьте из буфера обмена скопированное значение в поле **Расстояние**.  
- При помощи вспомогательной прямой: начертите прямую на заданном расстоянии, а затем по ней — 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.

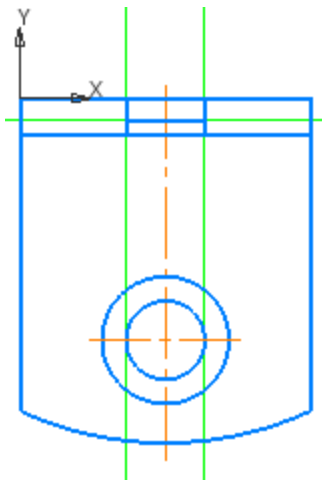


Следите за тем, чтобы после переименования не остался выделенным какой-либо вид, так как новый слой добавляется в выделенный вид, а если выделенных нет, то в текущий.

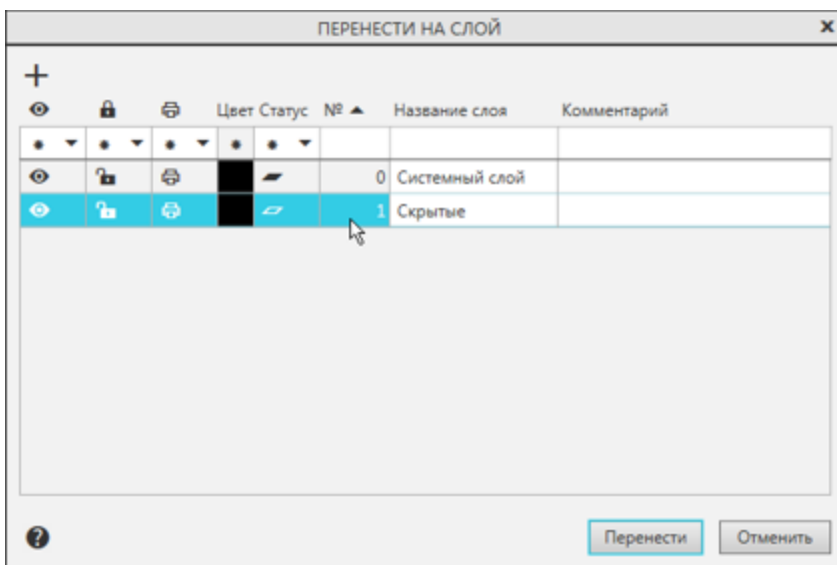
- Нажмите кнопку **Новый слой**  на панели Древа.
- Переименуйте **Слой 1**, задав ему имя **Скрытые**.



Перенесем прямые на этот слой.

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

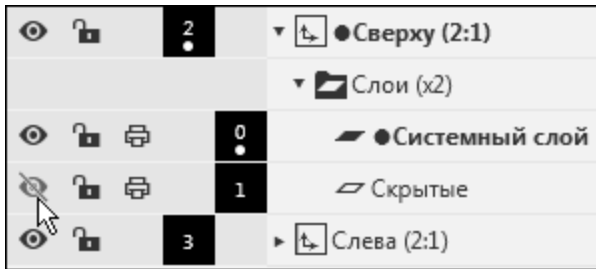


- Вызовите из контекстного меню на линии команду **Перенести на слой....**
- Щелкните по строке **Скрытые** в диалоге **Перенести на слой** и нажмите **Перенести**.

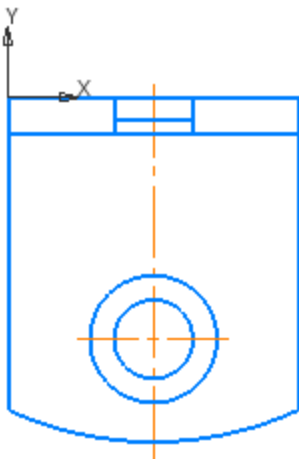


- Щелкните мышью по чертежу — вспомогательные линии станут фоновыми. Убедитесь, что системный слой является текущим.
- Погасите слой **Скрытые**. Для этого в Дереве щелкните мышью по значку **Видимый** , тем самым сменив его на значок **Погашенный** .





Вспомогательные линии исчезнут с экрана.

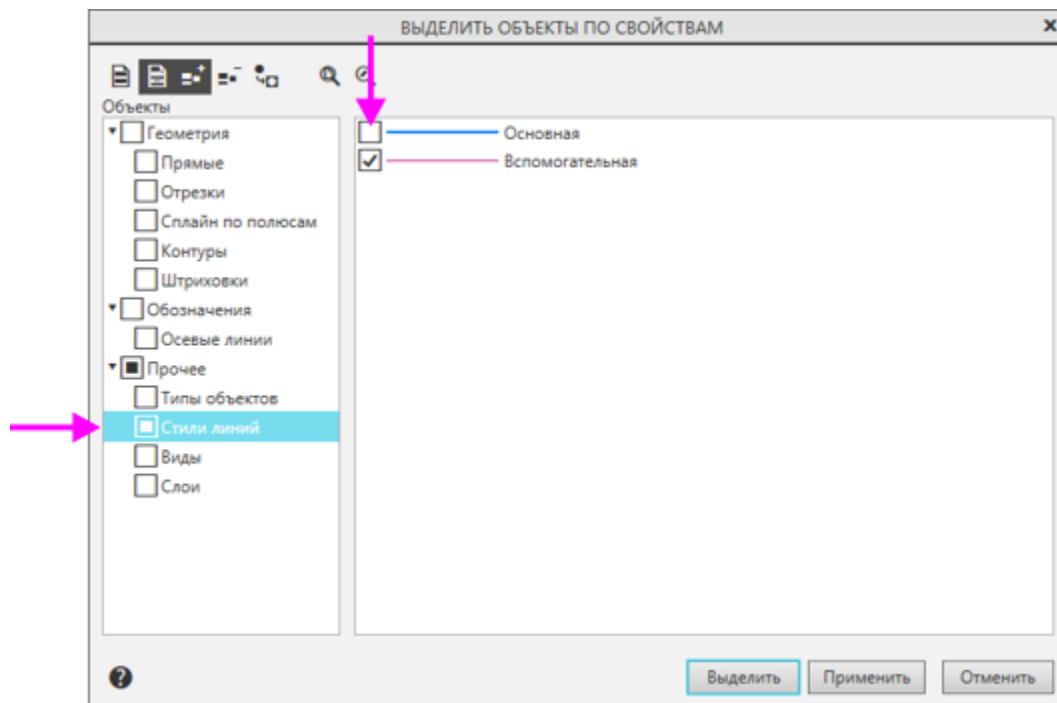


- Сделайте текущим вид слева двойным щелчком мыши по его рамке.
- Создайте для него слой **Скрытые**. Погасите этот слой.

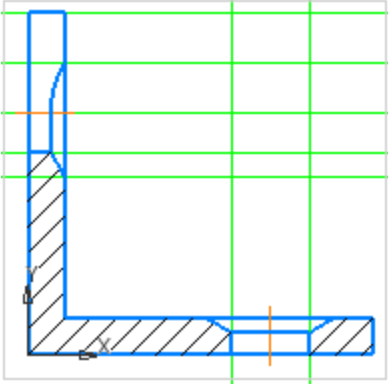


Перенесем на погашенный слой вспомогательные прямые следующим способом.

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

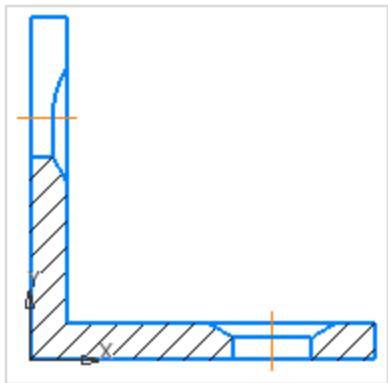


Вспомогательные прямые станут выделенными.



- Вызовите из контекстного меню графической области команду **Перенести на слой...** и выберите слой **Скрытые**.

Прямые перестанут отображаться.




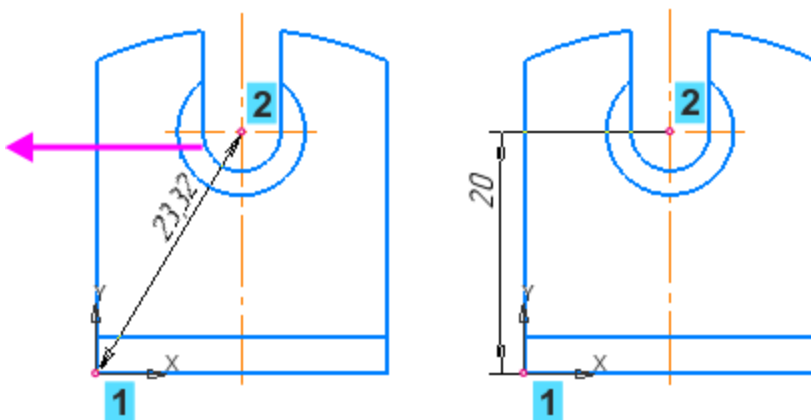
# Простановка размеров и вставка в них текста

## Вертикальный и горизонтальный размеры

[^ Наверх](#)

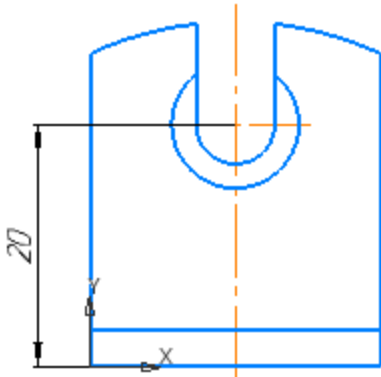
Проставим вертикальные размеры на главном виде.

- 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.

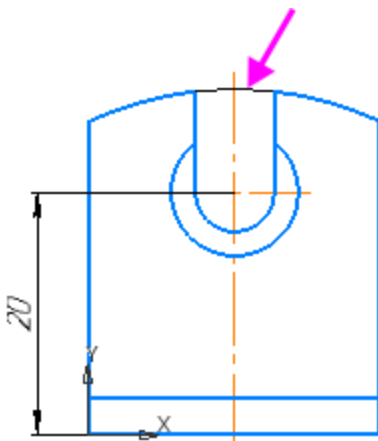


- Для простановки следующего размера постройте дугу

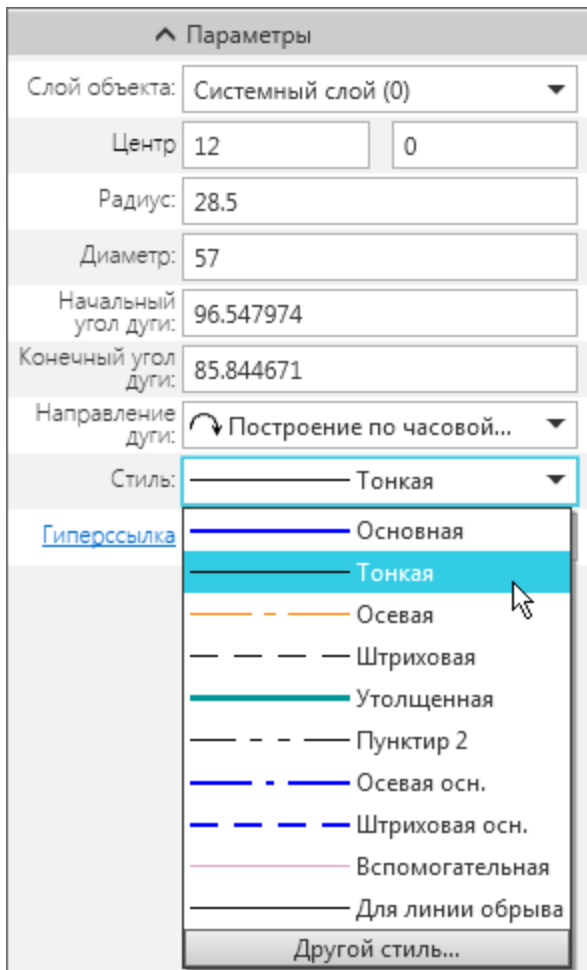
командой **Дуга**  
линии **Тонкая**.

стилем

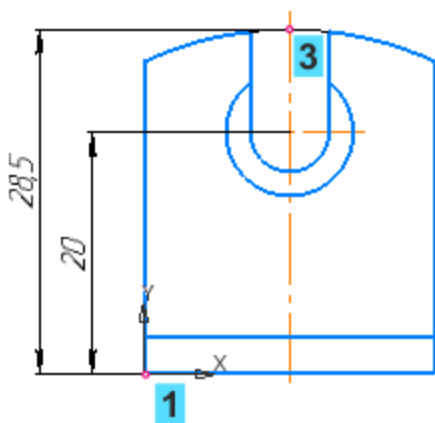
Выбрать стиль линии можно на Панели параметров из списка **Стиль** в процессе выполнения команды.



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](#)

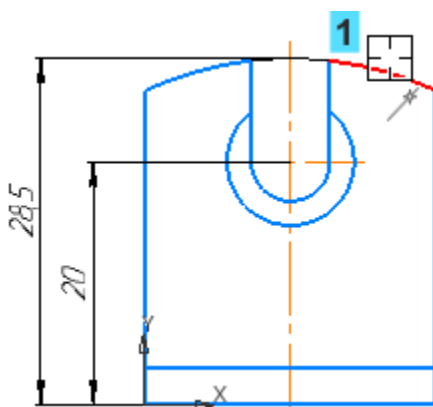
Проставим к дуге радиальный размер, разместив его на размерной линии с полкой.

- Нажмите кнопку **Авторазмер**

на панели **Размеры**, если

вы прервали команду.

- Укажите мышью дугу.




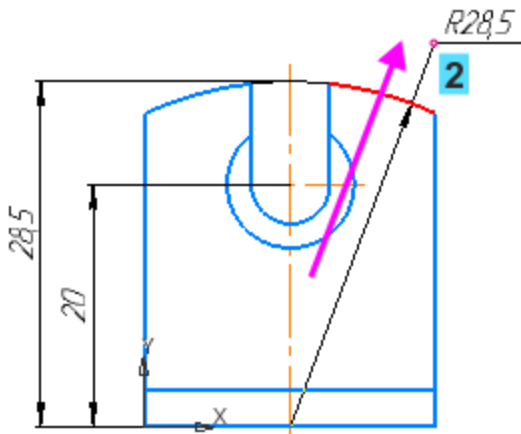
При указании дуги должна сработать привязка **Точка на кривой** и никакая другая.



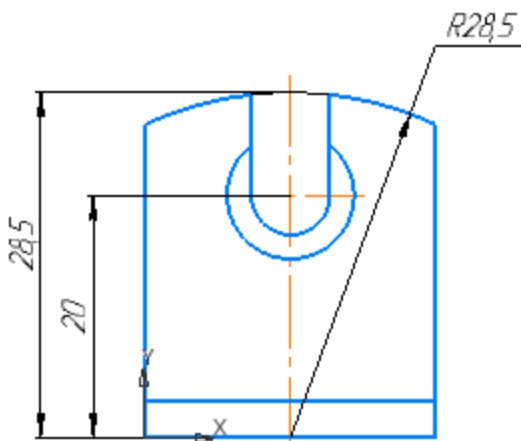
Чтобы в «ловушку» курсора не попал точечный объект (при этом срабатывает привязка **Ближайшая**

**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.






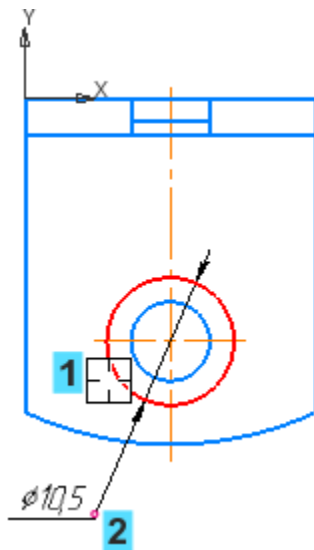
# Диаметральный размер

Проставим диаметральный размер к окружностям на виде сверху.

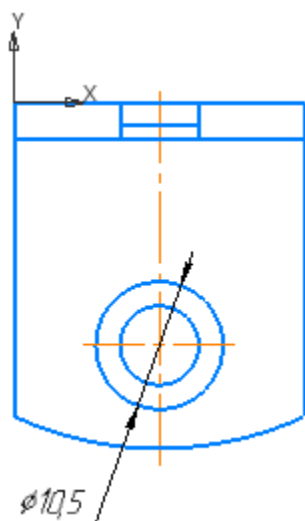
- Сделайте вид сверху текущим, например, щелчком мыши по пиктограмме вида в Дереве.
- Вызовите команду **Авторазмер**

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.

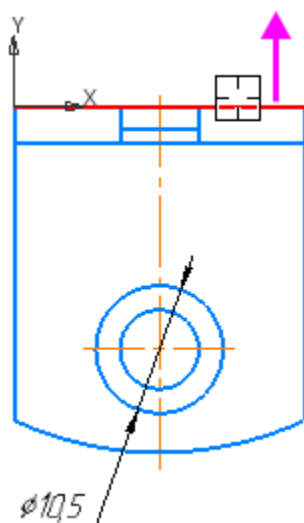


## Размер отрезка

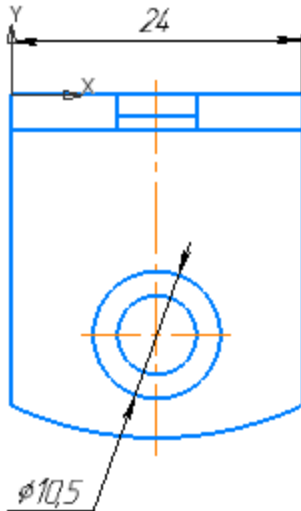
[^ Наверх](#)

В качестве упражнения проставим габаритный размер следующим способом.

- Укажите отрезок курсором.



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



## Угловой размер

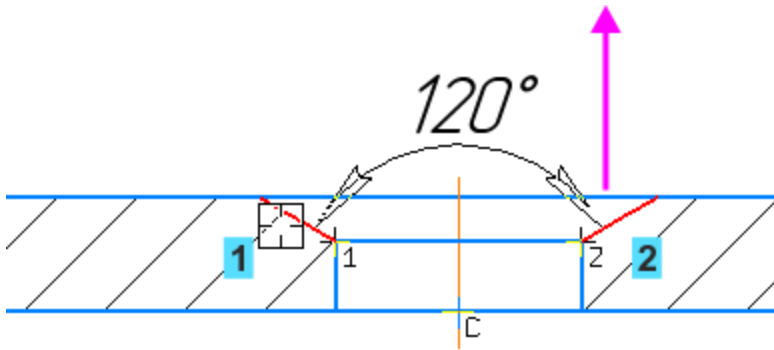
[^ Наверх](#)

Проставим угловой размер на виде слева.

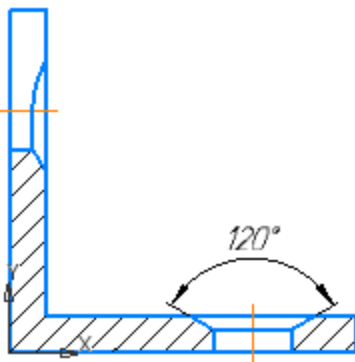
- Сделайте вид слева текущим.
- Вызовите команду **Авторазмер**

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

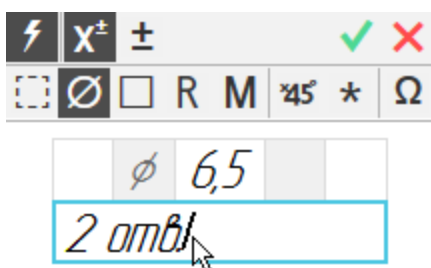
[^ Наверх](#)

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

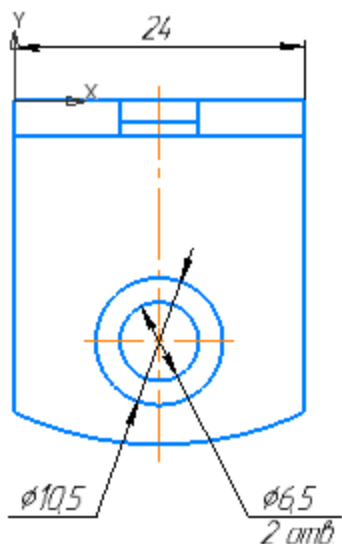
- Сделайте вид сверху текущим.
- Вызовите команду **Авторазмер**

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 **Изменить размер** .



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



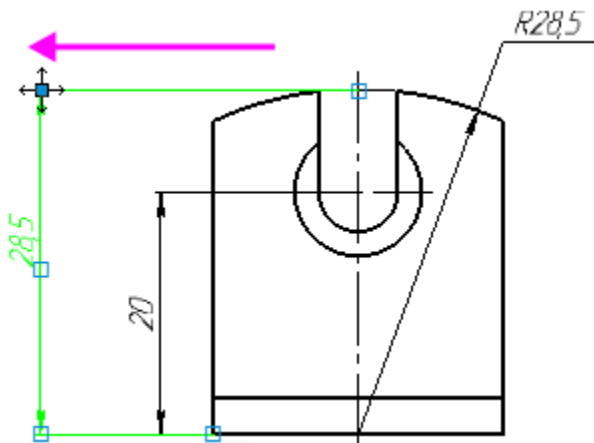
- Нажмите кнопку **Завершить** .

**Редактирование размеров**

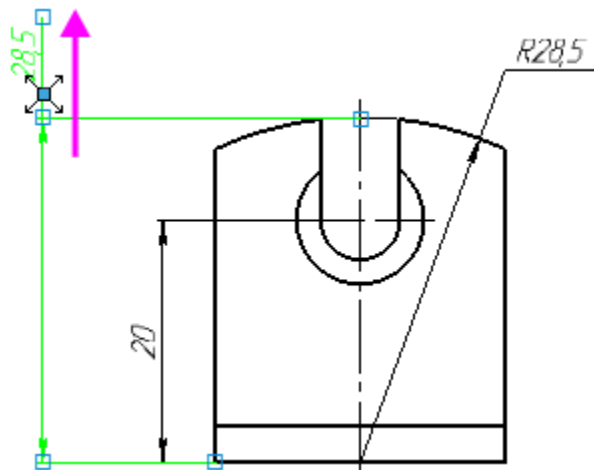
[^ Наверх](#)

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>**.



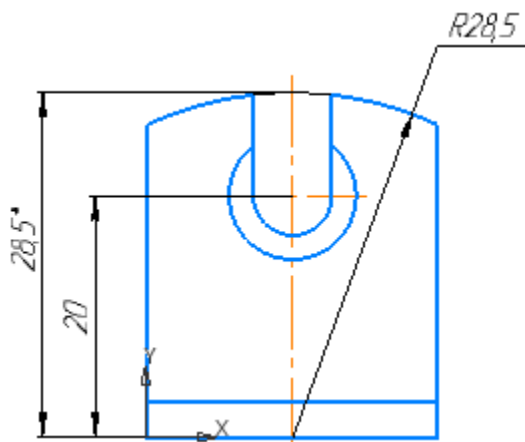
Оставаясь в режиме выделения размера, отредактируем текст размера **28,5**, изменив его на справочный.

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

Единица измерения	<input type="text"/>
Текст после	<input type="text"/>
Размер в рамке:	Нет ▼
Подчеркнуть:	Нет ▼
Размер в скобках:	Нет ▼
Текст под	<input type="text"/>

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

Значок добавится в надпись.

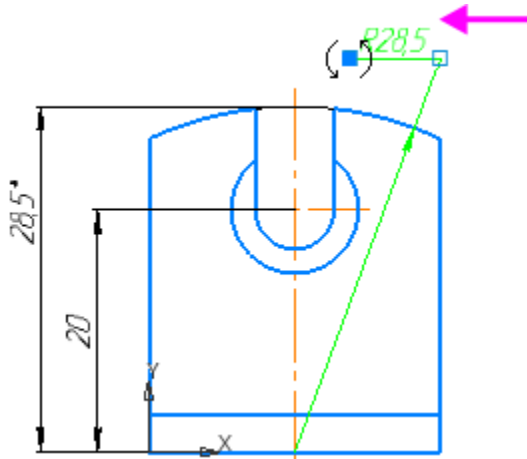


Изменим положение полки радиального размера.

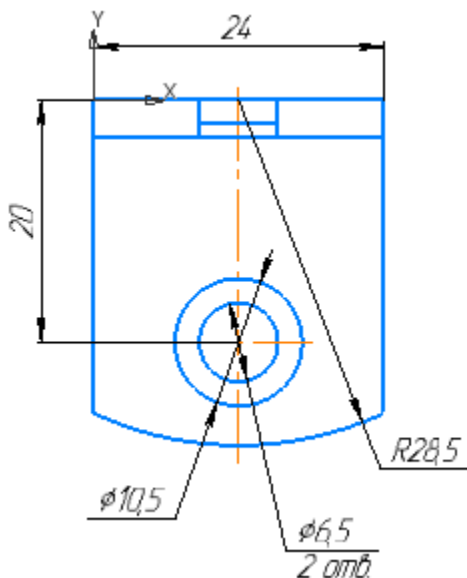
- Войдите в режим редактирования характерных точек размера.

- Нажмите клавишу **<Ctrl>** и, удерживая ее нажатой, покрутите колесо мыши — полка размера будет поворачиваться с угловым шагом  $90^\circ$ . Когда полка займет нужное положение, отпустите мышь.

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



- Проставьте недостающие размеры на виде сверху.




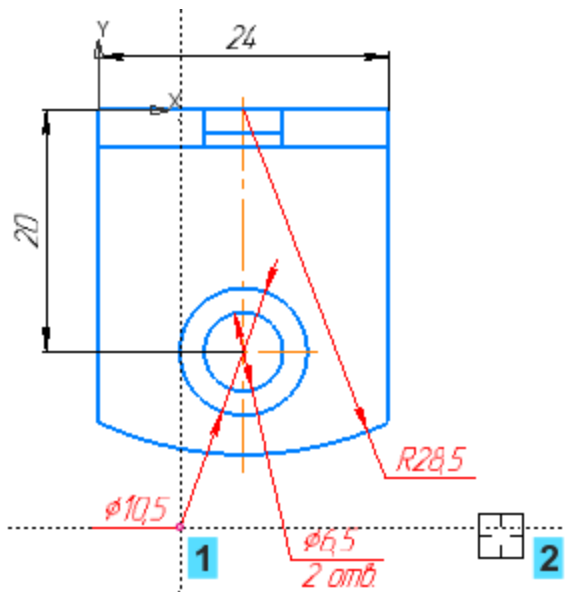
Отредактируем их расположение, выровняв по горизонтали.



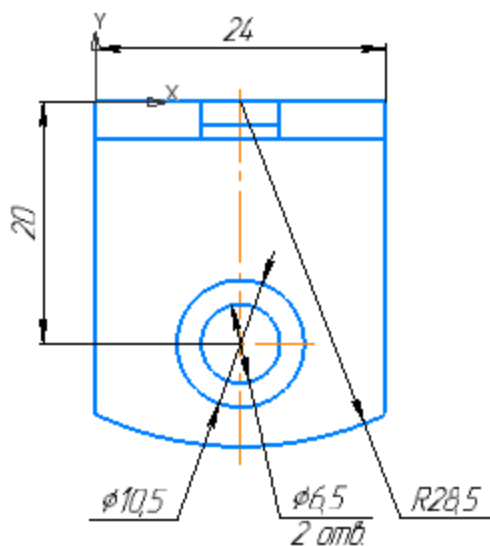
- Нажмите кнопку **Выровнять полки выносок**

на панели **Обозначения**.

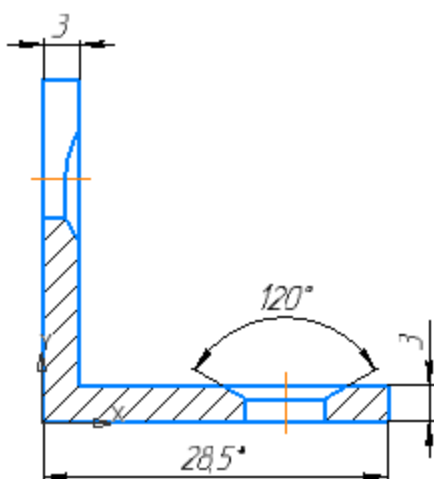
- Выделите линии-выноски, щелкая по ним мышью. Нажмите кнопку **Создать объект** .
- Укажите точку 1, по которой они будут выровнены.
- Укажите горизонтальную прямую (курсор 2).



Полки размеров расположатся на одной линии.

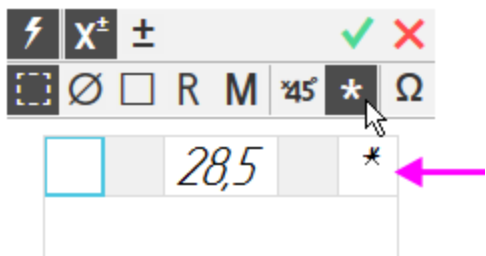


- Проставьте недостающие размеры на виде слева.



- 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** .



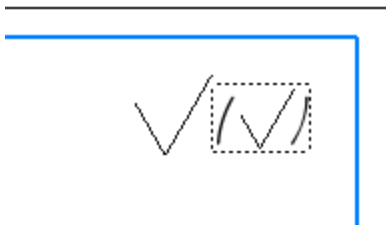
# Знак неуказанной шероховатости

## Создание знака

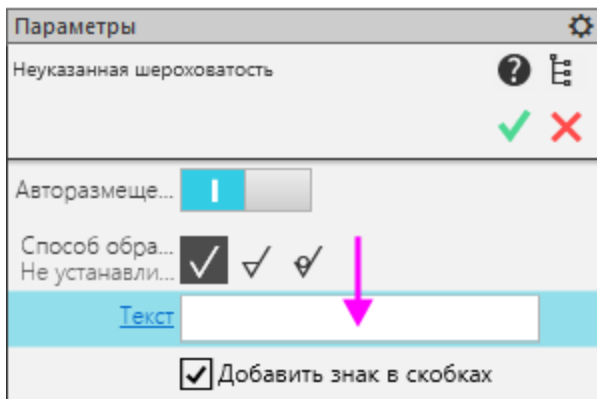
[^ Наверх](#)

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

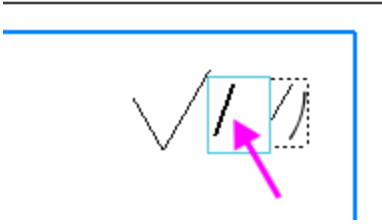
Значок, не заполненный текстом, появится на чертеже.



- 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	<b>Ra 6,3</b>	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	

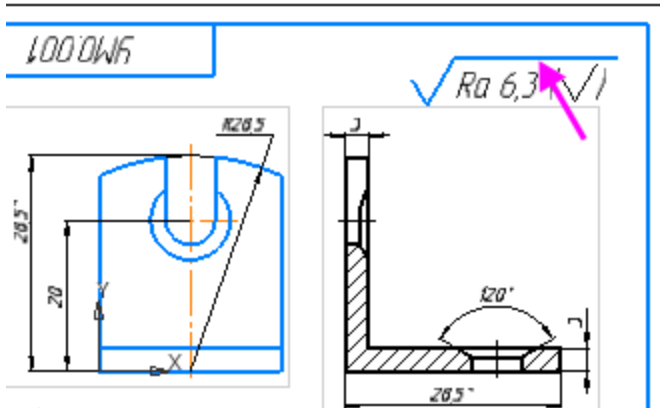
- Завершите работу команды



## Редактирование и удаление знака

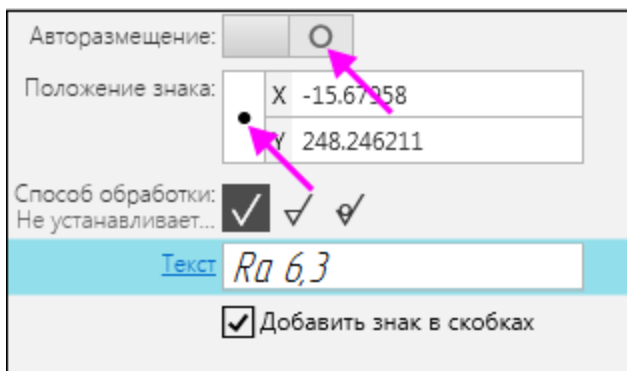
[^ Наверх](#)

Подвинем обозначение ближе к рамке.

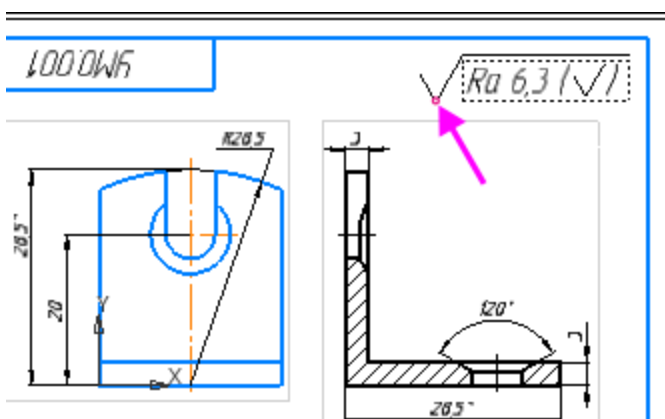
- Выполните двойной щелчок мышью по линии обозначения, но не по тексту.



- 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 .



- 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

## Создание технических требований

[^ Наверх](#)

- 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 |



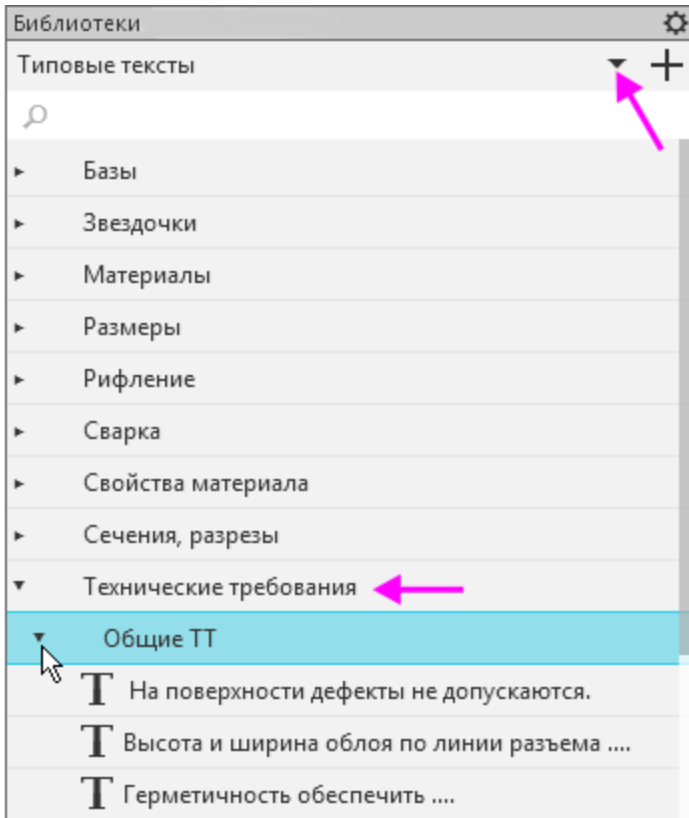
Введем текст пункта 2, используя готовый шаблон.

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

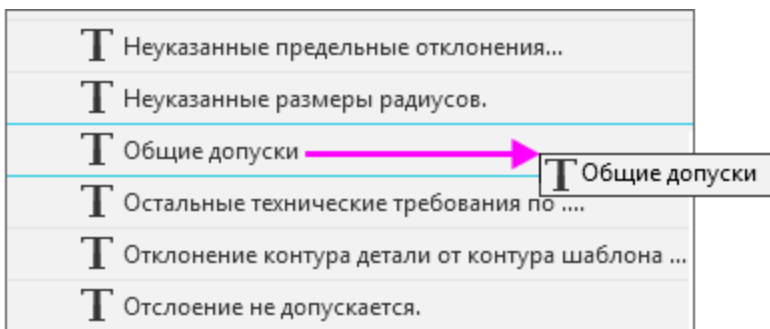
На Панели управления появится Панель библиотек.

- 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.

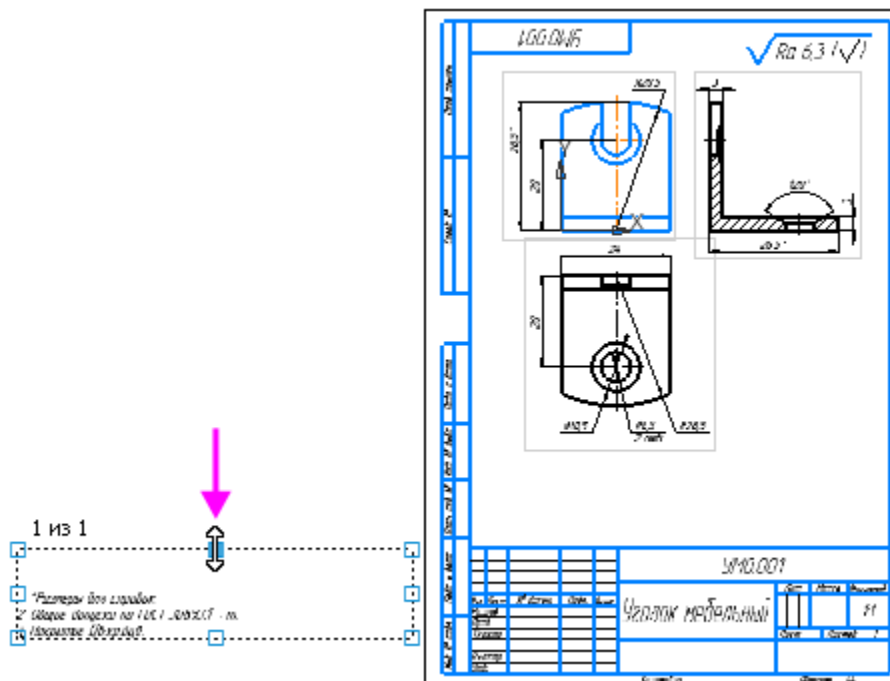
Наполнение библиотеки пользовательскими текстами выполняется при помощи Редактора библиотек, входящей в поставку системы КОМПАС-3D. Работа с ним подробно изложена в его справочной системе.

## Размещение технических требований

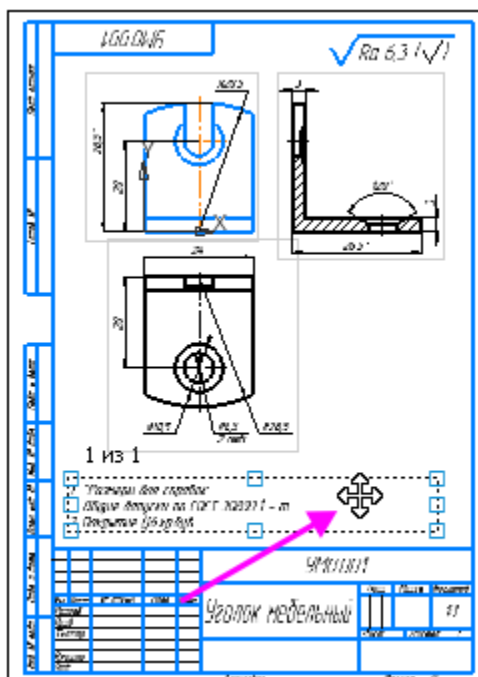
[^ Наверх](#)

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 .

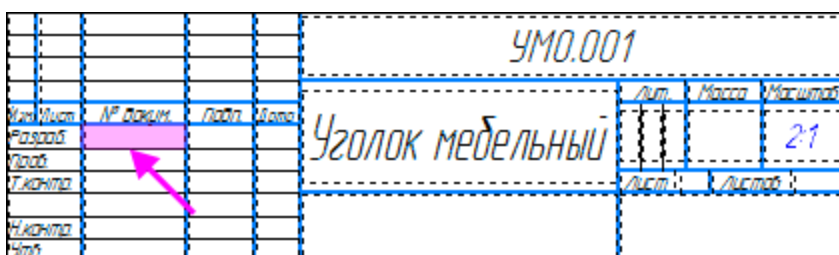
Для удаления технических требований служит команда **Оформление — Технические требования — Удалить**. Если удалить весь текст из технических требований, они будут удалены автоматически.



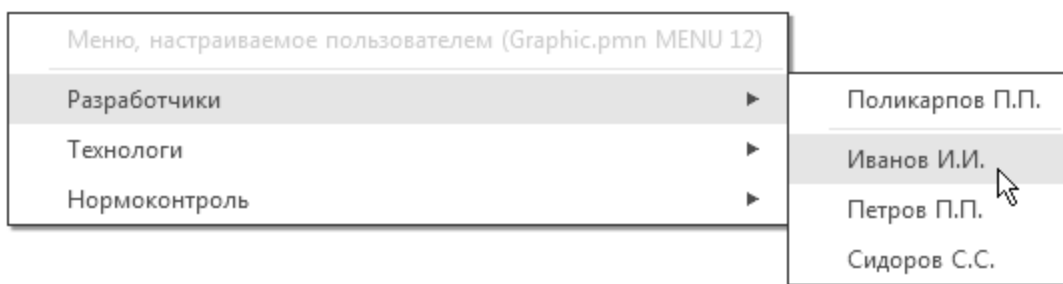
# Заполнение основной надписи

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.

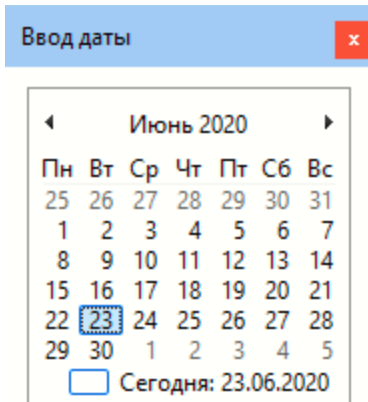


Вы можете внести свои данные в файл пользовательских меню *Graphic.pmn* подкаталога **\Sys** главного каталога системы. Файл пользовательских меню — это текстовый файл, доступный для редактирования.

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

				УМ0.001		
Угол	Литера	№ детали	Площ.	Масса	Масштаб	
Угол	Угол	Угол	Угол			2:1
Угол	Угол	Угол	Угол			
Угол	Угол	Угол	Угол			
Угол	Угол	Угол	Угол			
Угол	Угол	Угол	Угол			

- 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.
- Убедитесь, что в ячейке **Масштаб** находится значение **2:1** в виде ссылки. Значение было вставлено в основную надпись автоматически при создании первого вида с заданным масштабом. Вы можете сменить масштаб одним из способов:
  - ввести вручную с клавиатуры или щелкнуть дважды по ячейке и выбрать из меню;
  - вызвать в ячейке команду **Редактировать ссылку...** из контекстного меню и выбрать другой источник ссылки.

📌 Чтобы в ячейку **Масштаб** основной надписи нового чертежа автоматически вставлялась ссылка на масштаб

первого созданного вида, в диалоге **Настройка — Параметры... — Новые документы — Графический документ — Параметры документа — Вид** должна быть включена опция **Создавать ссылку на масштаб вида в основной надписи**.

- 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 Библиотеки **Материалы и Сортаменты**.

- Ячейку **Наименование предприятия** заполните вручную.

					УМО.001		
					Лист	Масштаб	Масштаб
Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Уголок мебельный	0	0,027	21
Иванов	Иванов	Иванов	Иванов		Лист	Листов	1
Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Сталь 10 ГОСТ 1050-2013	Группа компаний АСКОН		
Иванов	Иванов	Иванов	Иванов				

- Нажмите кнопку **Создать объект** .

Режим редактирования основной надписи будет завершен с сохранением данных.

- Сохраните документ командой **Сохранить**

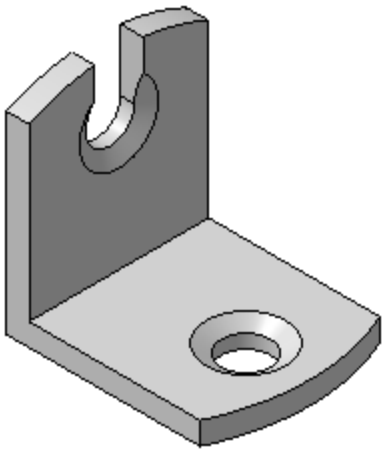




# Построение стандартных видов на основе модели

---

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



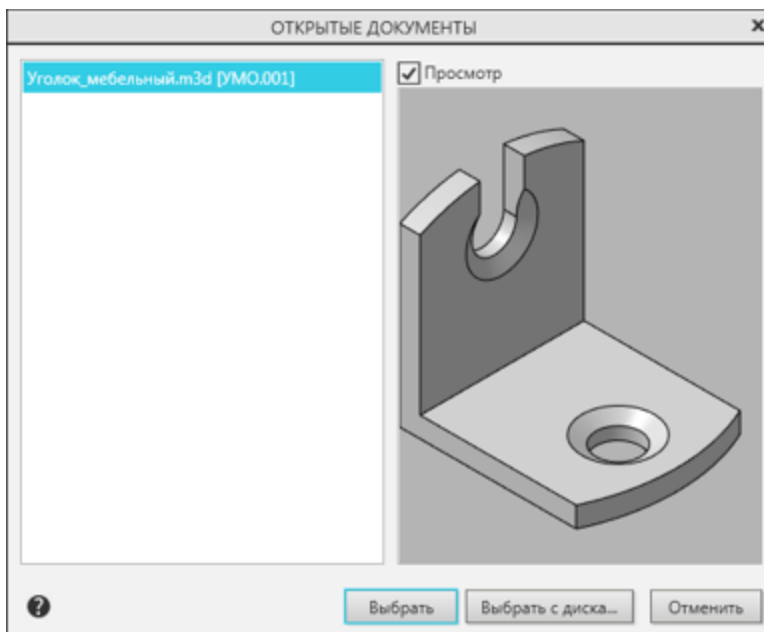
Файл модели **Уголок\_мебельный.m3d**, необходимый для создания чертежа, а также файл чертежа **Уголок\_мебельный\_по модели\_Результат.cdw** с результатом построения находятся в папке **\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\1 Уголок мебельный**.

- Откройте файл модели **Уголок\_мебельный.m3d**.
- 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**.

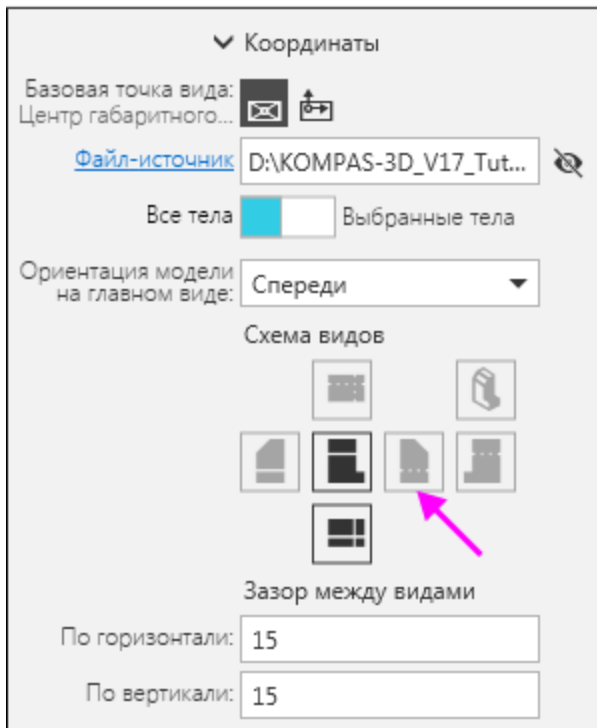


Зададим масштаб отображения видов в чертеже.

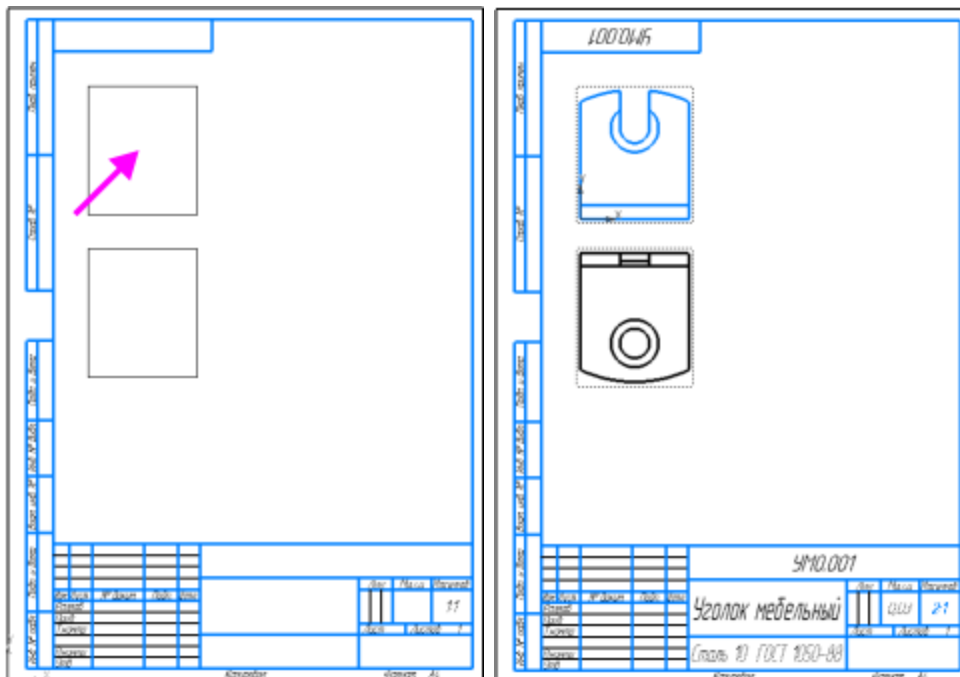
- Выберите в списке **Масштаб** на Панели параметров вариант **2:1**.

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

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



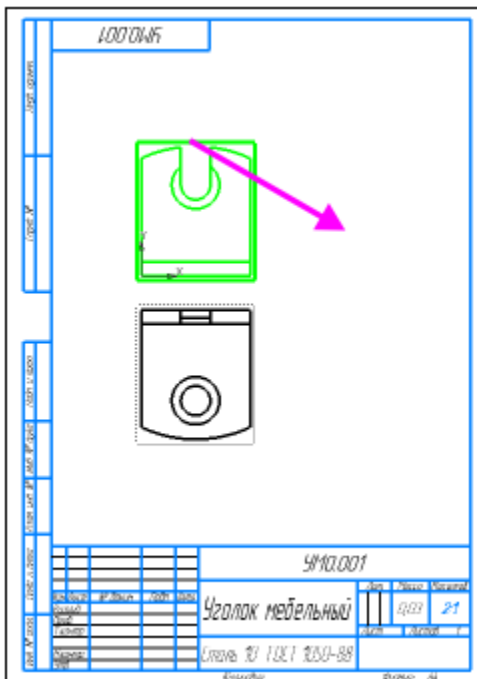
- Укажите курсором положение видов на чертеже.




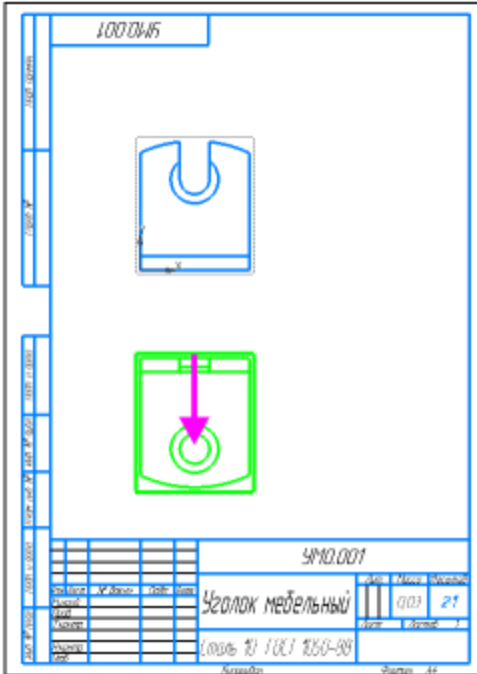
Обратите внимание на то, что основная надпись заполнилась автоматически. Значения в ячейках **Материал** и **Масса** получены из свойств, заданных в документе-модели.

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.

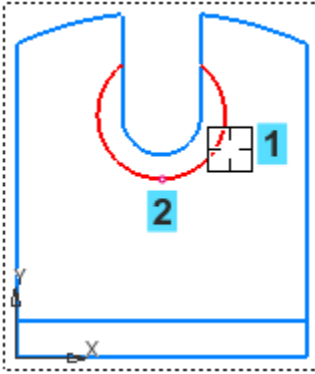



На главном виде проставим обозначение центра следующим способом.

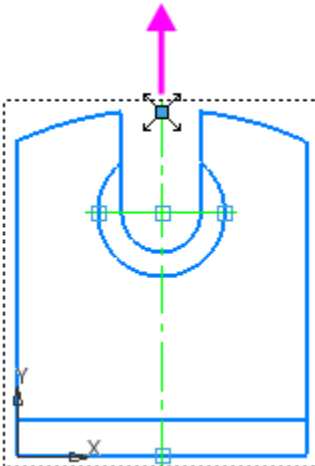
- Нажмите кнопку **Обозначение центра**

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.

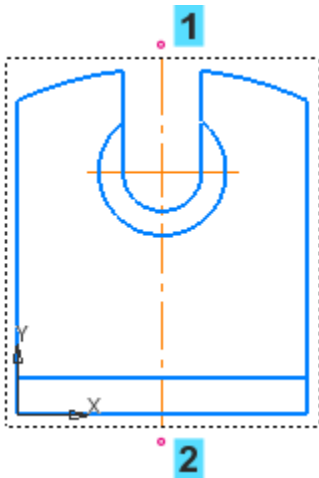


Построим вид слева — сечение главного вида.

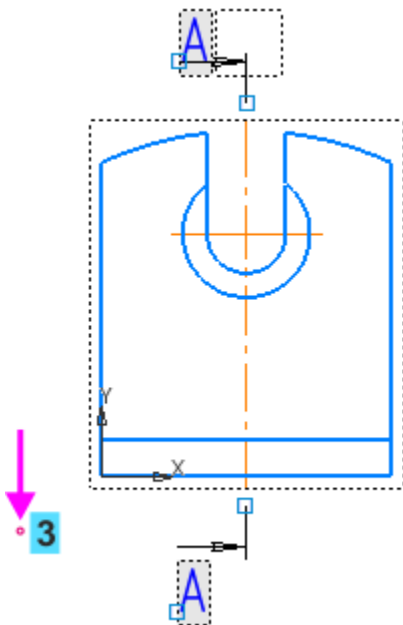
- Нажмите кнопку **Линия разреза/сечения**

на панели **Обозначения**.

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

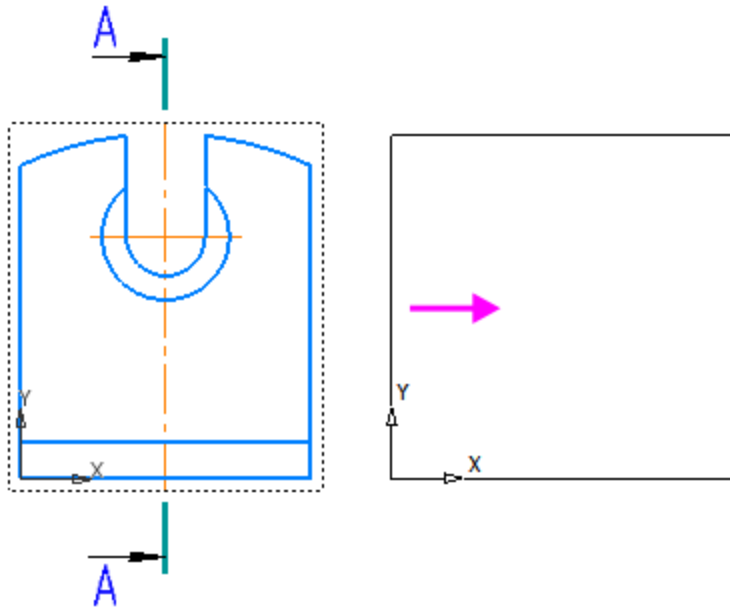


- Задайте направление стрелок — щелкните мышью с той стороны от линии, где должны располагаться стрелки — точка 3.

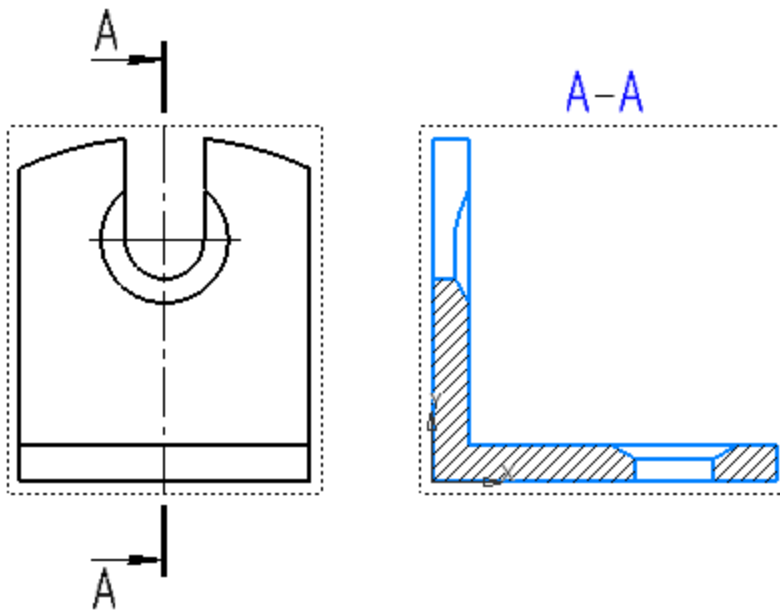


Система автоматически переходит к созданию нового вида.

- Укажите положение сечения на чертеже.



Вид становится текущим. Области сечения штрихуются автоматически.



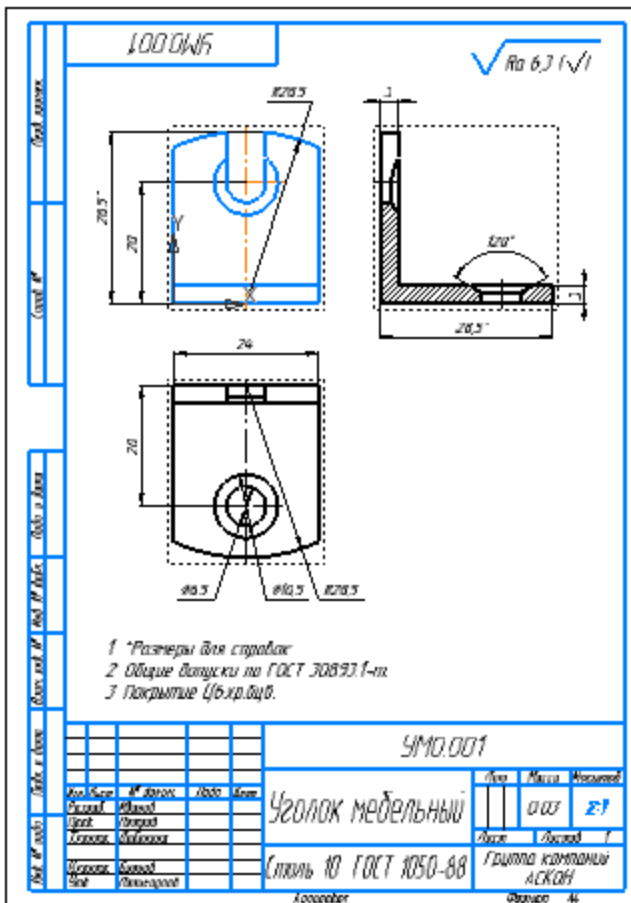
- Создайте для текущего вида слой **Скрытые** и поместите на него надпись вида при помощи команды **Перенести на слой....**
- Сделайте главный вид текущим, создайте на нем слой **Скрытые** и поместите на него обозначение линии



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.



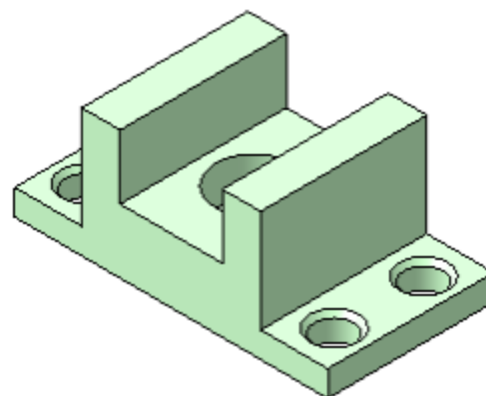
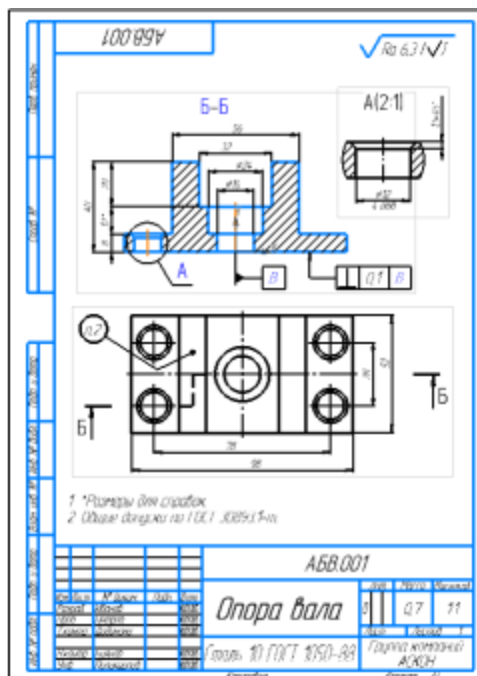
· Сохраните документ ·

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



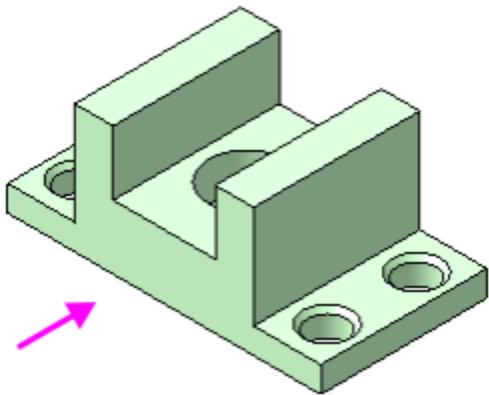
# Построение главного вида

---

Файл чертежа **Опора\_вала\_АБВ.001\_Результат.cdw** с результатом построения находится в папке **C:\Program Files ...\ASCON\KOMPAS-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**).

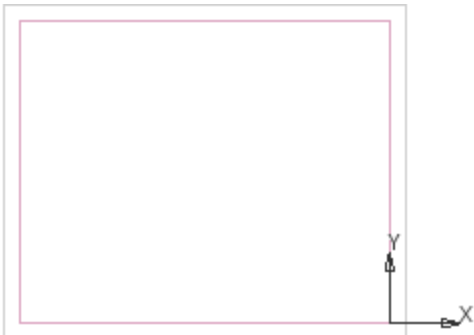
 Геометрические построения на виде можно сделать несколькими способами. В данном уроке рассматривается один из них.

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**).

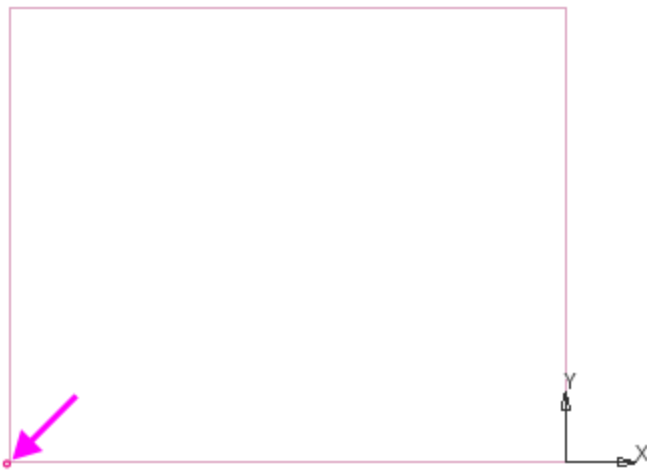


Построим ломаную линию, вершины которой лежат на сторонах прямоугольника.

- 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**.

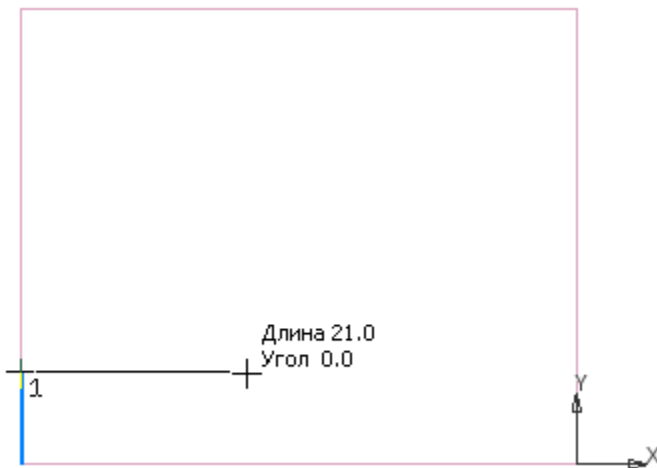


- Затем укажите вторую вершину — задайте длину отрезка **8**, используя отображение параметра на курсоре.

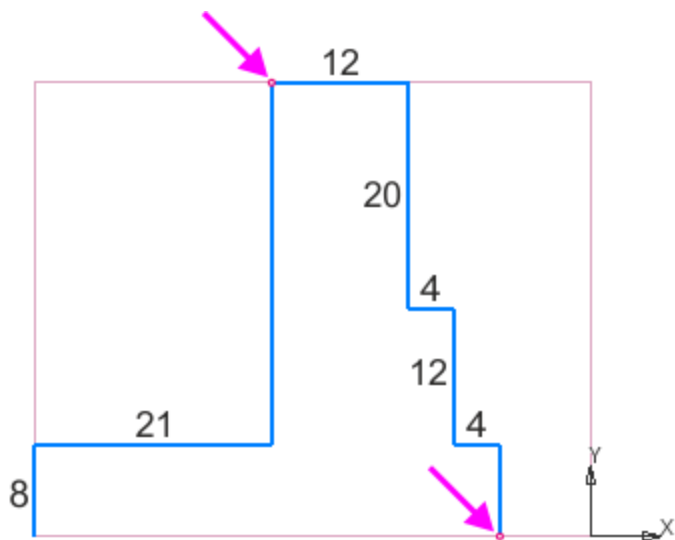





- Укажите длину горизонтального отрезка **21**.

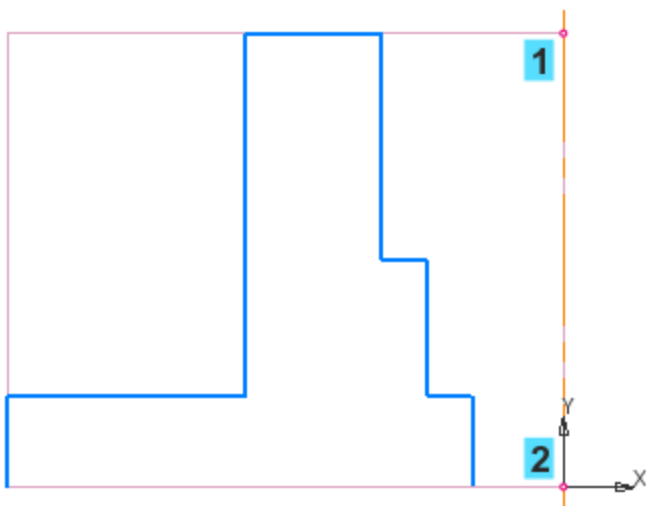


- Укажите вершину следующего отрезка на стороне прямоугольника при помощи привязки **Пересечение**.
- Продолжите построение линии, задавая длину отрезков, как показано на рисунке. Последнюю вершину укажите также при помощи привязки **Пересечение**.



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

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



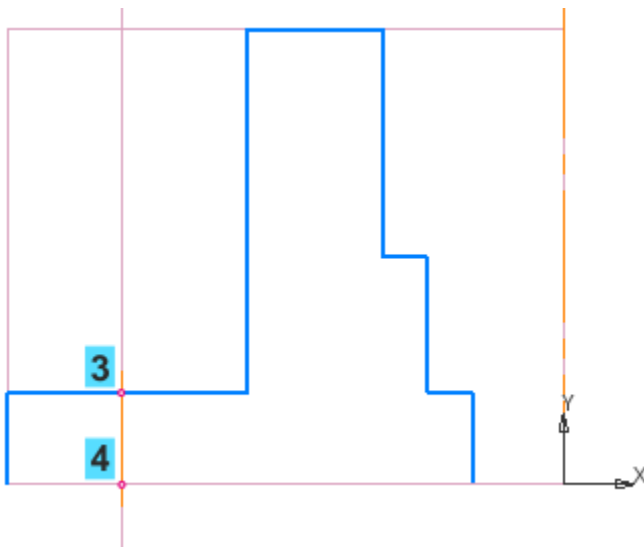
Построим вспомогательную прямую, параллельную оси.

- Вызовите команду **Вертикальная прямая**

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

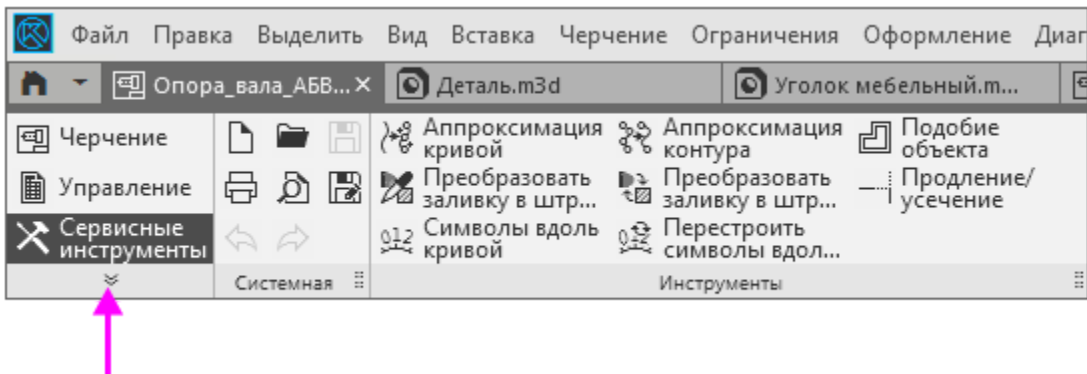
- Постройте осевую линию при помощи команды

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

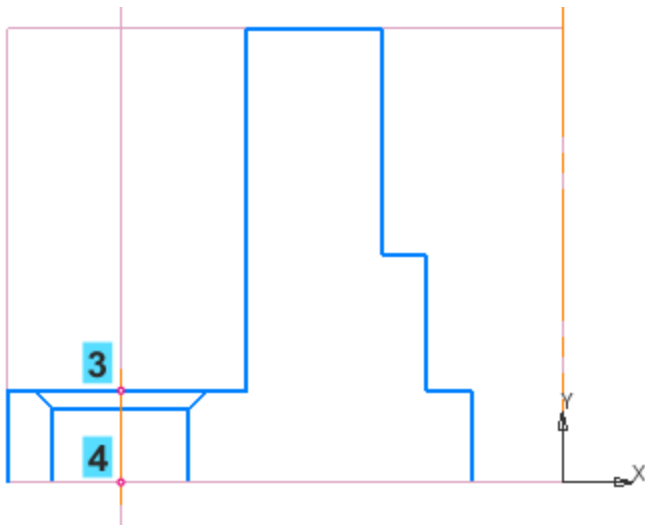


Построим отверстие, воспользовавшись приложением **Сервисные инструменты**. Это приложение подключено по умолчанию.

- 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**

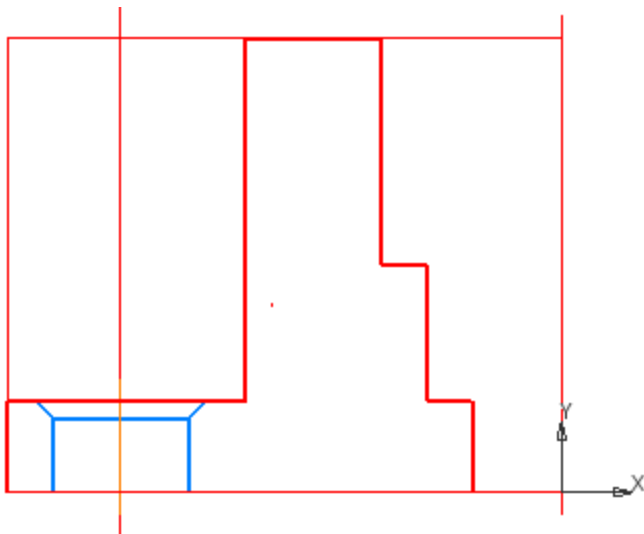


Отразим зеркально ломаную линию относительно оси симметрии — осевой линии, проходящей через ось Y.

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

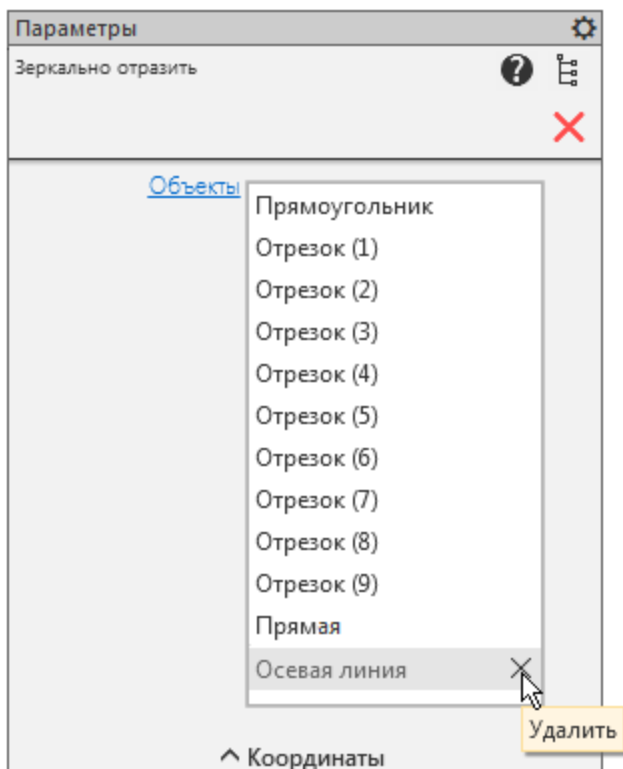
на панели **Правка**.

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

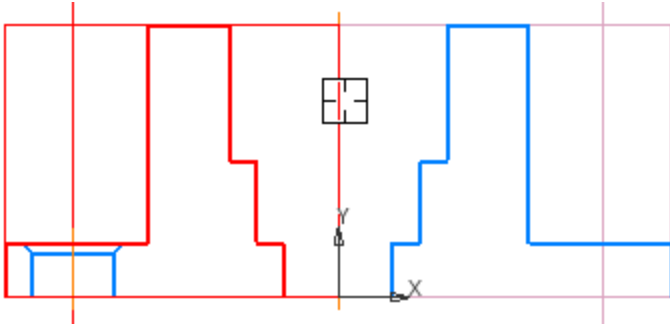


Далее следует указать линию, относительно которой будут отображены объекты — ось симметрии. Мы видим, что ошибочно выделили ее как объект. Удалим ее из указанных объектов.

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



- Укажите ось симметрии.

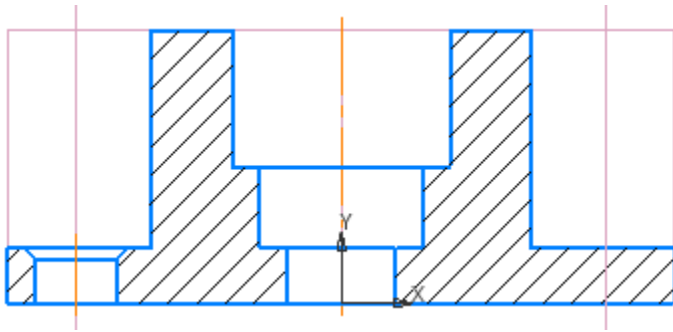


Вы могли выделить объекты до вызова команды **Зеркально отразить**, а затем после ее вызова указать ось симметрии.

- Соедините зеркальные вершины отрезками при помощи

команды **Отрезок**

- Выполните штриховку при помощи команды **Штриховка**



Построение вида закончено.

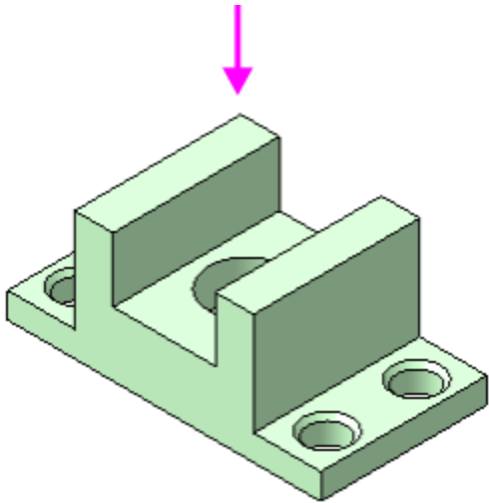




# Построение вида сверху

---

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**

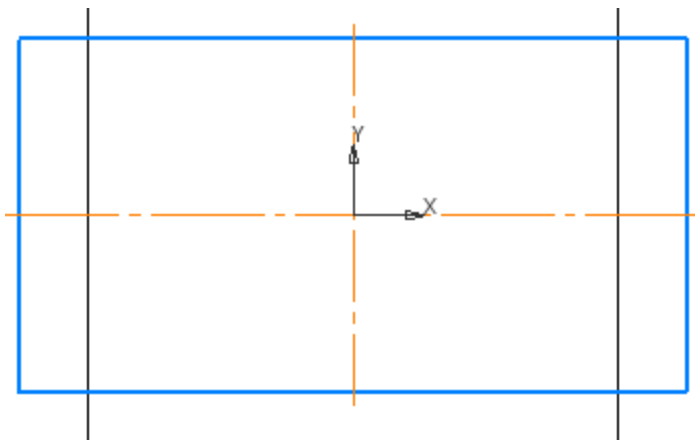
стилем линии **Основная**.

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

- Постройте горизонтальную и вертикальную осевые линии

командой **Автоосевая**

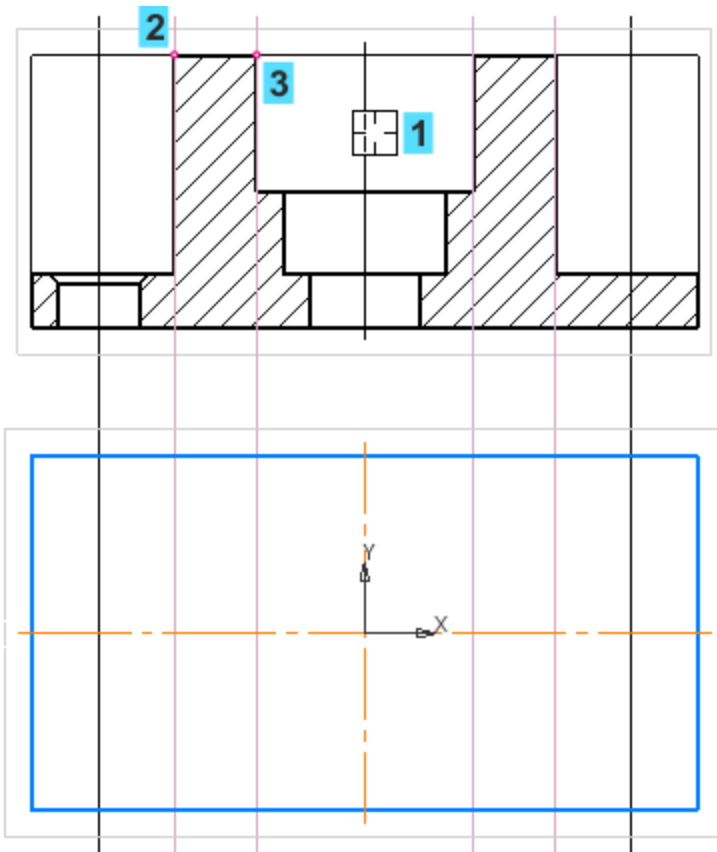
проходящие через середины сторон прямоугольника.



Начертим на текущем виде сверху проекции ребер главного вида.

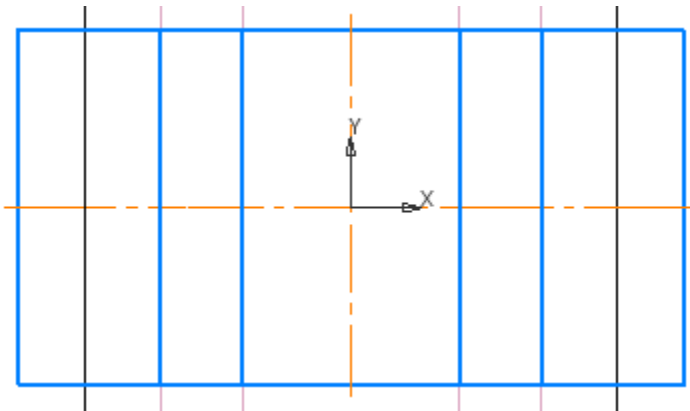
- При помощи команды **Параллельная прямая**

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**

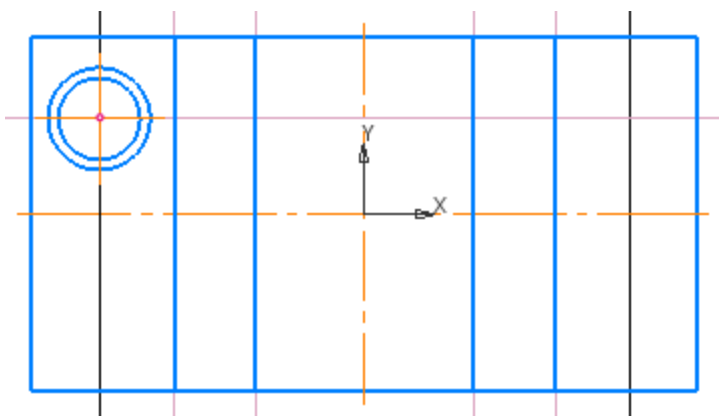
панели **Геометрия** (группа **Вспомогательная прямая**) на расстоянии **14** от горизонтальной оси.

- 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**

панели **Обозначения**.

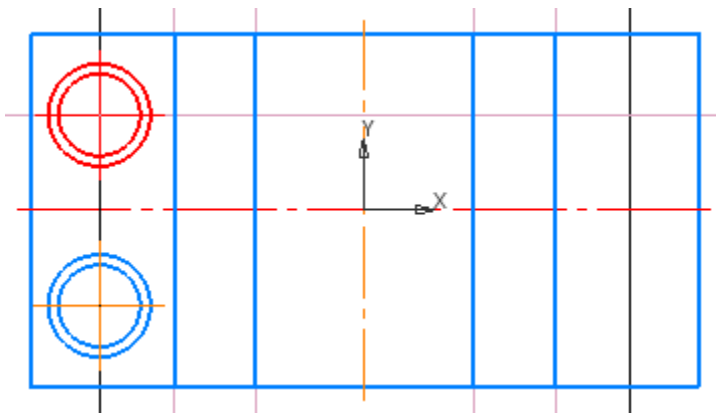



- Нажмите кнопку **Завершить** .

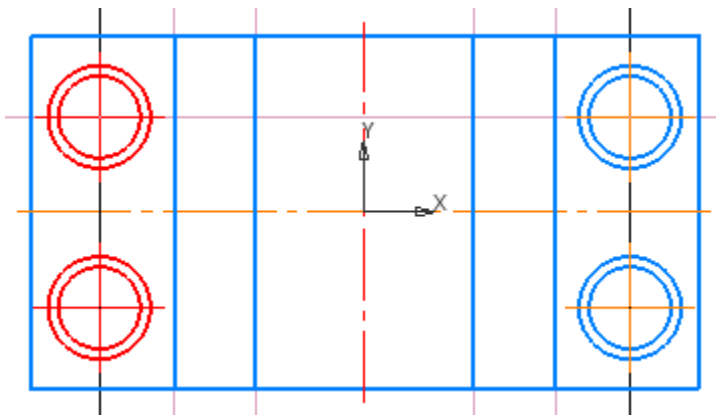
Построим симметричные отверстия относительно горизонтальной оси, а затем вертикальной оси.

- Примените команду **Зеркально отразить**

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

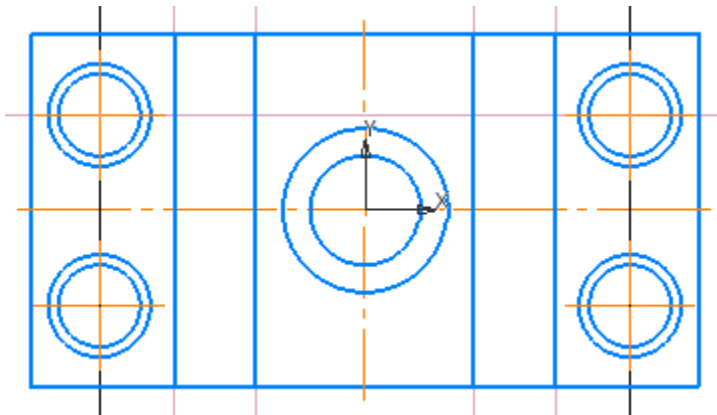


- Не выходя из команды, добавьте к объектам отраженные окружности и центр. Для этого щелкните мышью по ссылке [Объекты](#) на Панели параметров. Затем укажите курсором отраженные объекты — они добавятся в список **Объекты**. Нажмите кнопку **Создать объект** . Укажите вертикальную ось, как обычно.

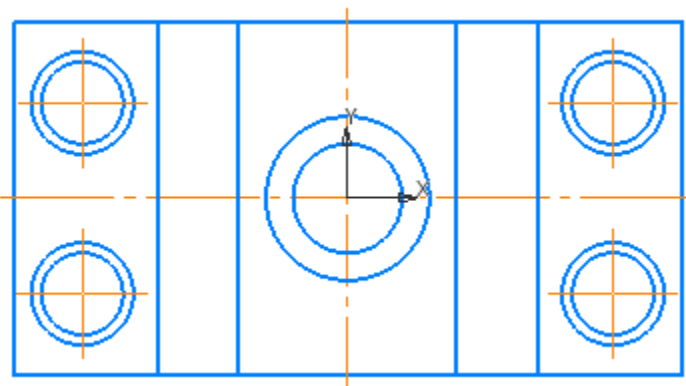


- Постройте окружности командой **Окружность**

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

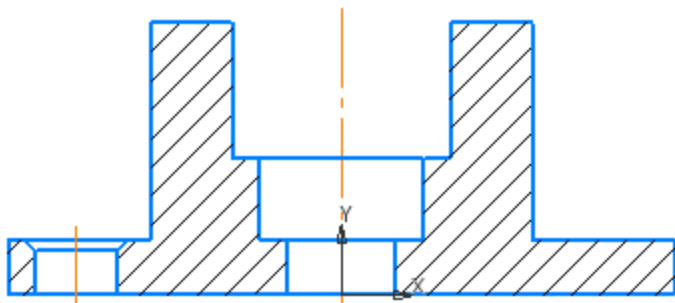


- Создайте слой **Скрытые** для текущего вида.
- Погасите слой после его создания.
- Перенесите на погашенный слой вспомогательные прямые.



- Аналогичным способом создайте слой **Скрытые** для главного вида, предварительно сделав его текущим, и так

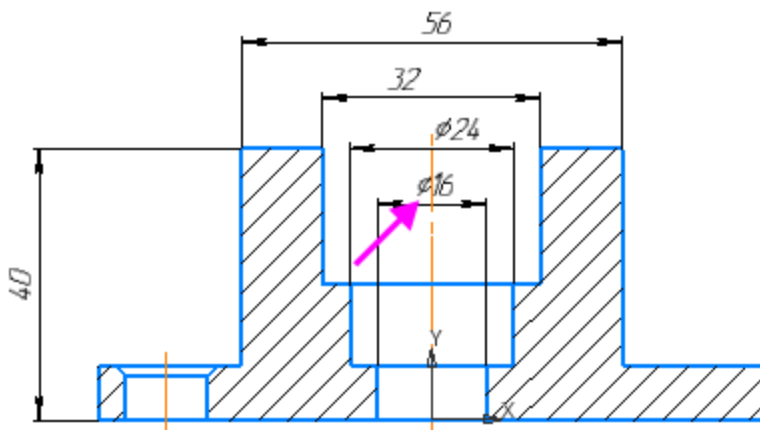
же перенесите на него все вспомогательные линии.



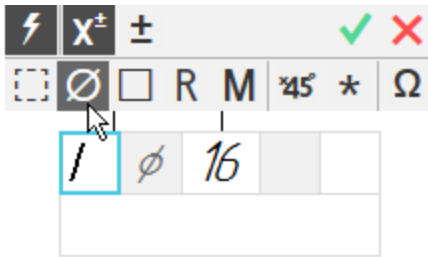


# Вставка символов в размерную надпись

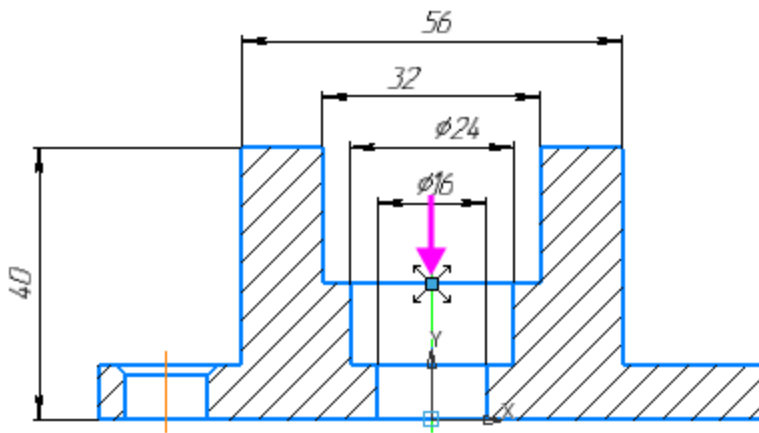
- На главном виде проставьте горизонтальные размеры при помощи команды **Авторазмер**
- При простановке размера центрального отверстия добавьте знак диаметра следующим способом. После вызова команды **Авторазмер** и указания отрезков щелкните мышью в поле **Текст** на Панели параметров.



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



- 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.

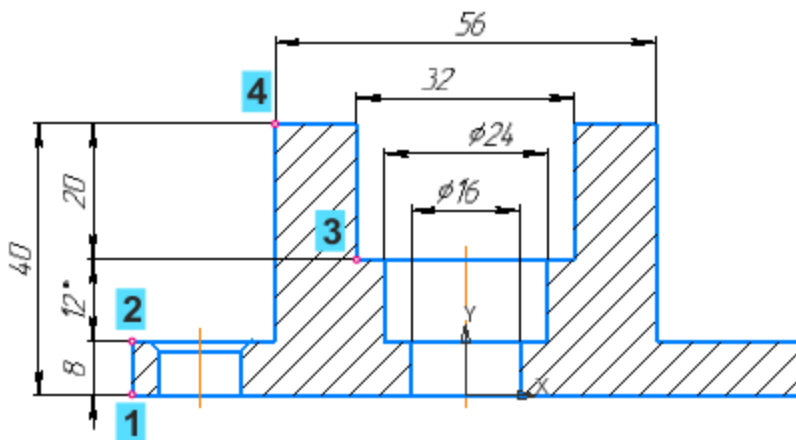
- Нажмите кнопку **Линейный цепной**

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

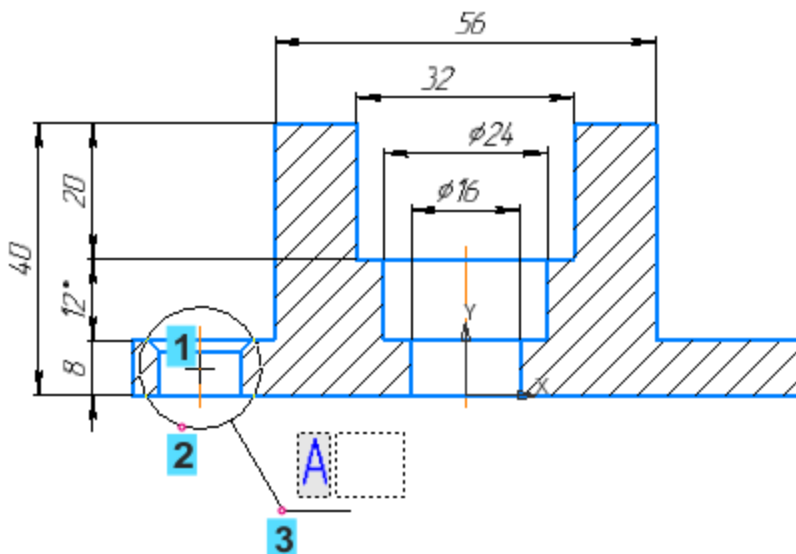
Построим выносной элемент на главном виде.

- Нажмите кнопку **Выносной элемент**

на панели **Обозначения**.

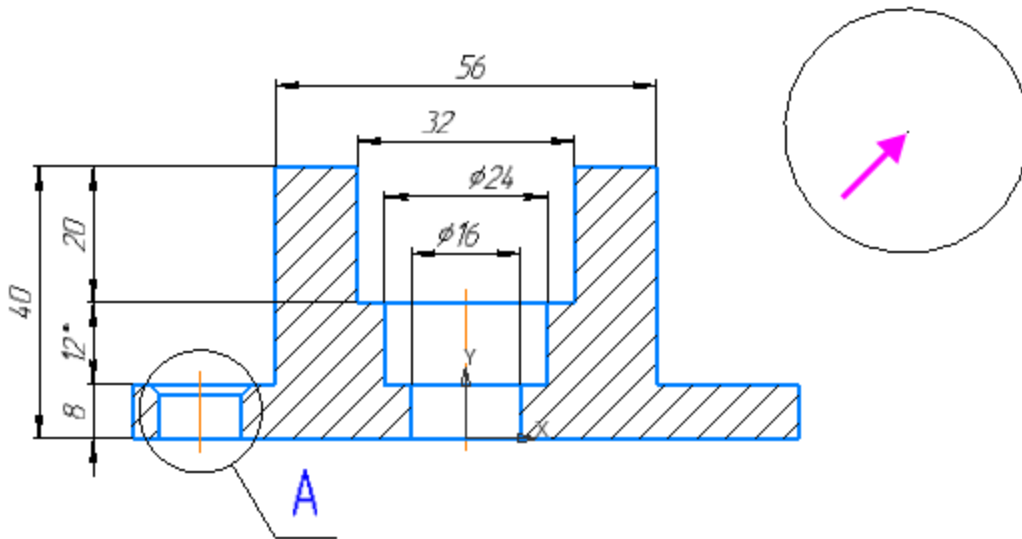
- Укажите центр окружности — точку 1, а затем точку, определяющую ее размер — точку 2. Укажите точку начала полки — точку 3.

На курсоре появляется фантом выносного элемента.



Автоматически запускается процесс создания нового вида.

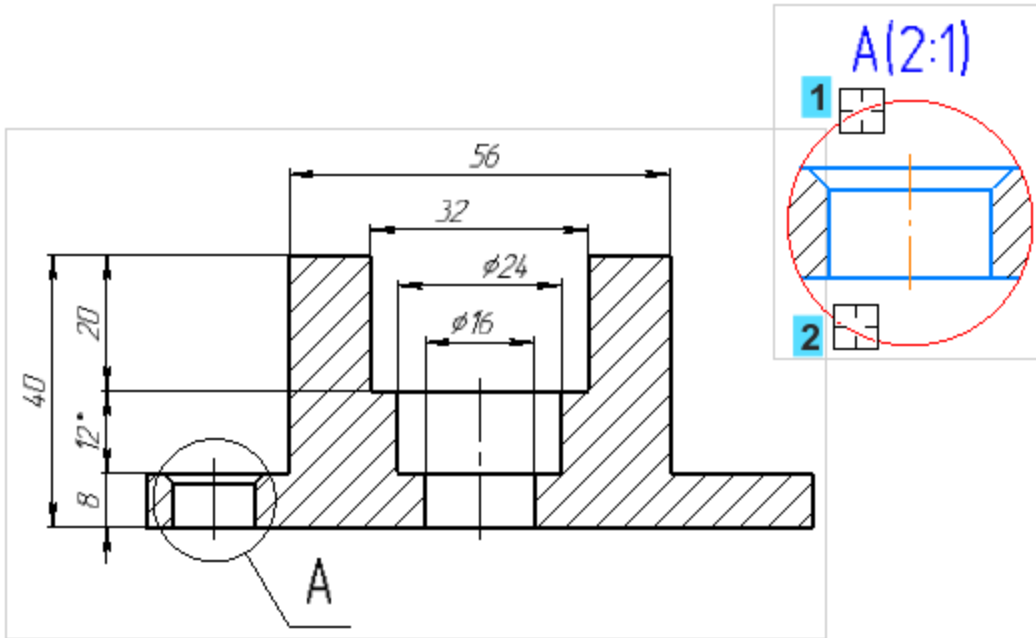
- Раскройте список **Масштаб** на Панели параметров и выберите из него вариант **2:1**.
- Чтобы масштаб отображался в надписи, в группе **Надпись вида** нажмите кнопку **Масштаб**.
- Укажите положение вида на чертеже щелчком мыши.



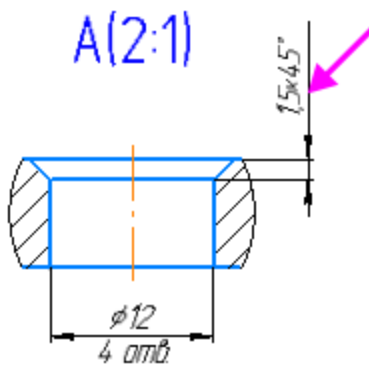
Созданный вид становится текущим.

- Удалите ненужные дуги окружности при помощи команды

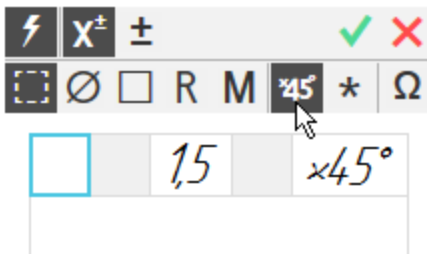
**Усечь кривую** , указав окружность с верхней (курсор 1), а затем с нижней стороны (курсор 2).



- 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**.

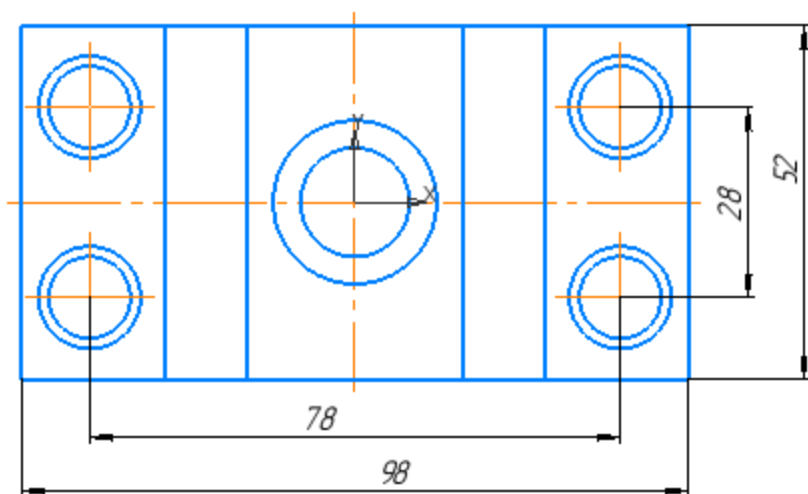




# Построение линии ступенчатого разреза

- 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 с указанием направляющего объекта — осевой линии.

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

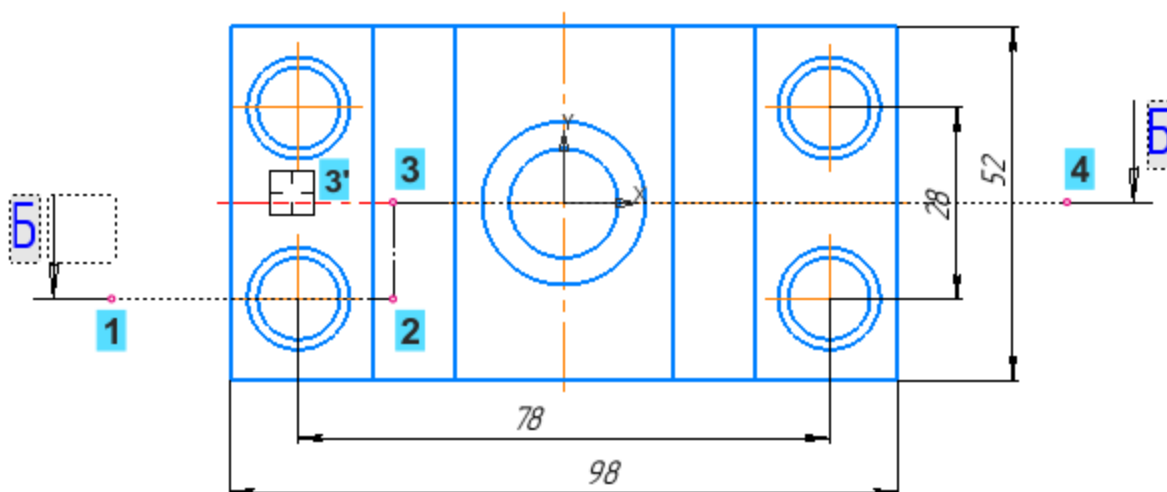
на панели **Обозначения**



(группа **Линия разреза/сечения**).

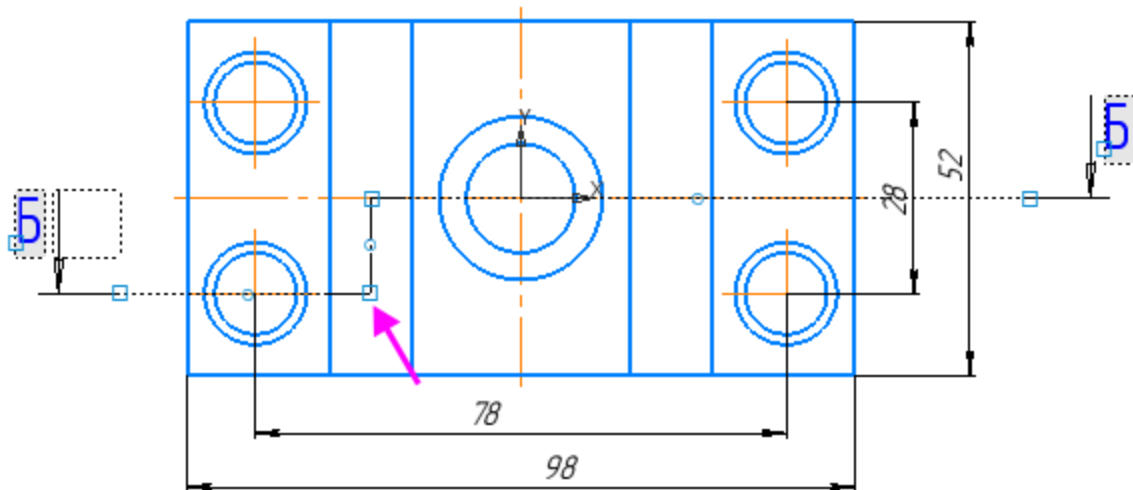
- Включите режим **Ортогональное черчение**  на Панели быстрого доступа.
- Укажите мышью точки будущей линии следующим образом. Щелкните мышью в точках 1 и 2, укажите «ловушкой» курсора горизонтальную осевую линию (курсор 3'), а затем щелкните в точках 3 и 4.

Точки можно указывать приблизительно.



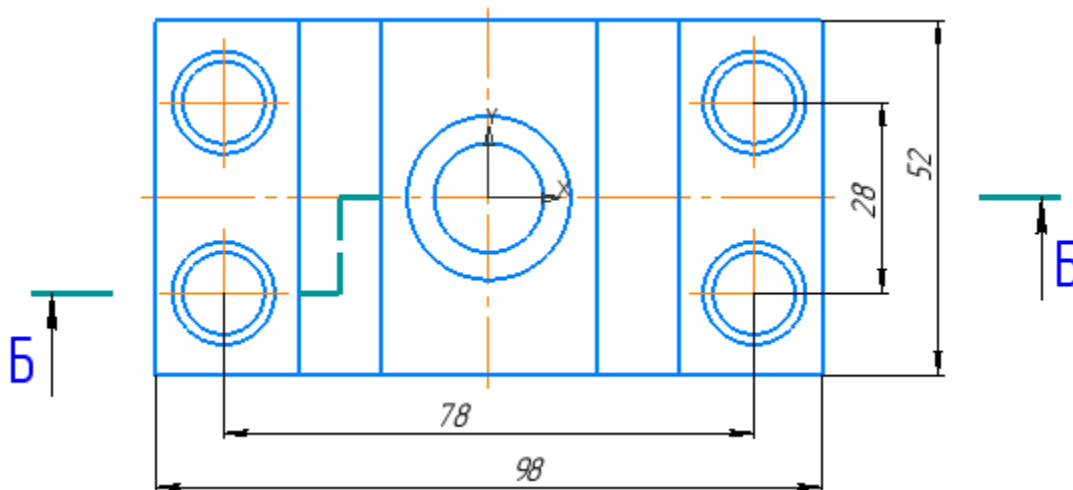
Отредактируем положение изломов и начальной точки.

- 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** ✔.



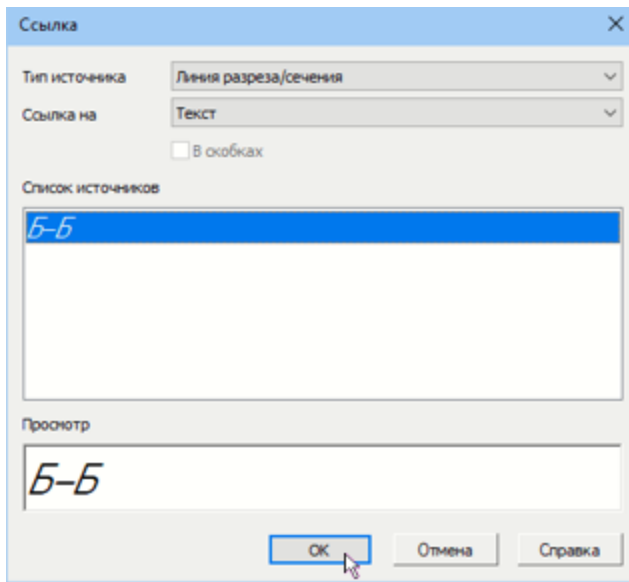
Система автоматически переходит к созданию нового вида. Но строить его не требуется, так как мы имеем ранее созданный главный вид, который фактически является ступенчатым разрезом **Б-Б**.

Откажемся от создания нового вида.

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

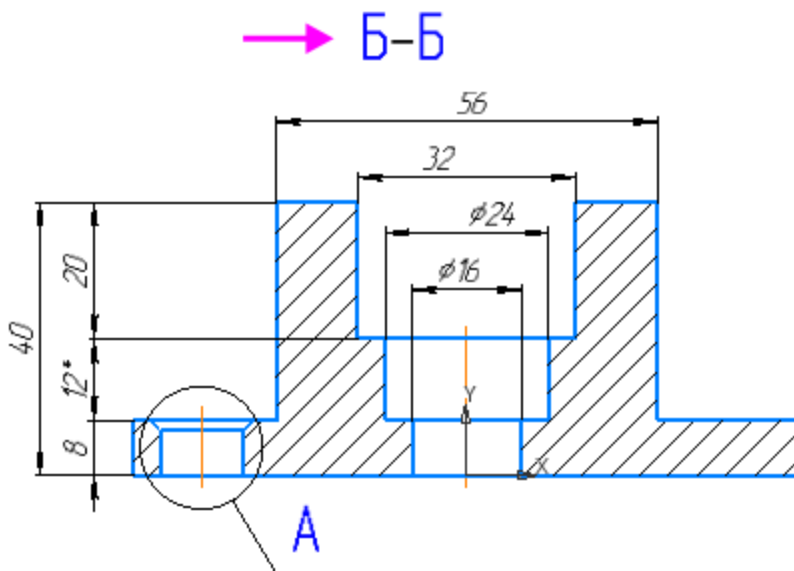
Проставим к главному виду надпись разреза **Б-Б**.

- 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.

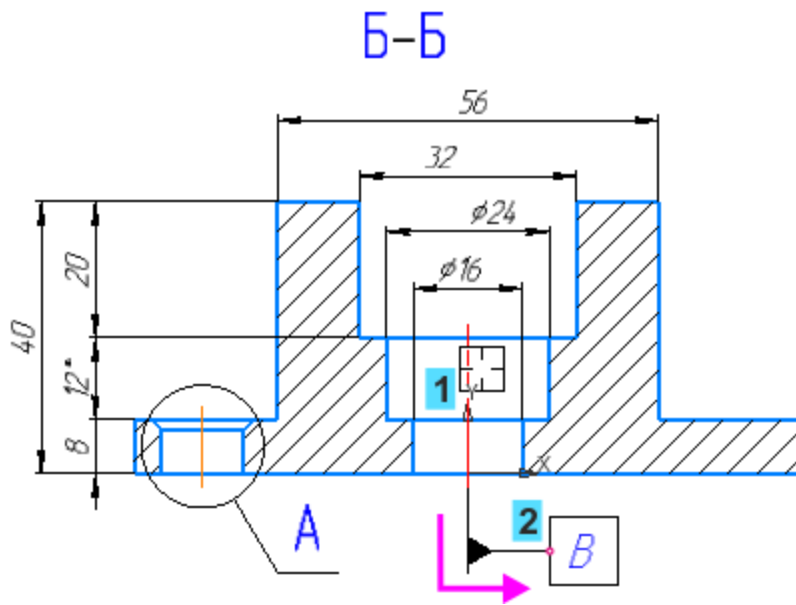


## Обозначение базы

---

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.



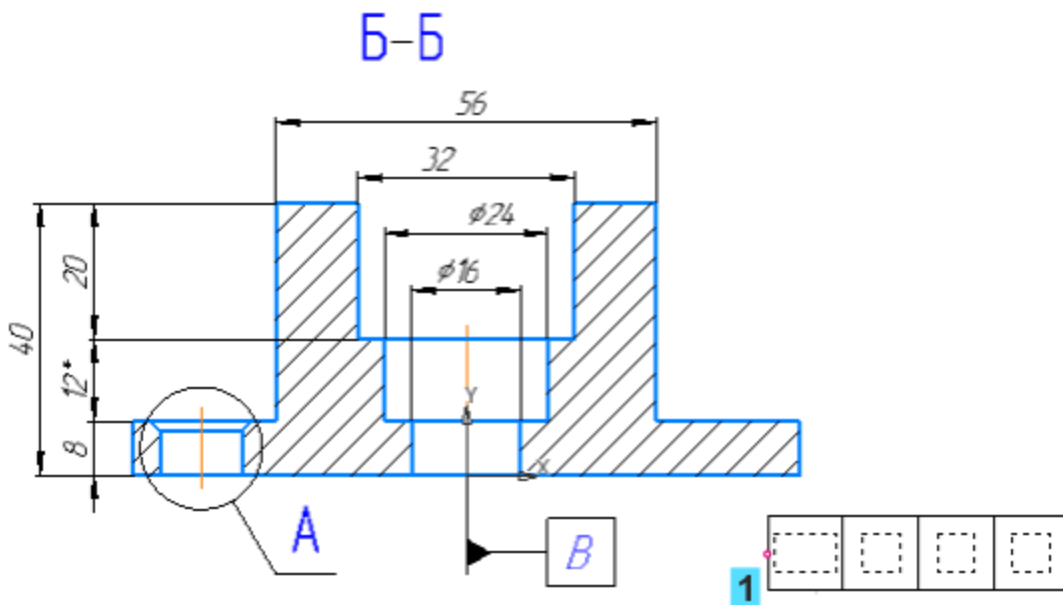
# Обозначение допуска формы

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

- Нажмите кнопку **Допуск формы**


на панели **Обозначения**.

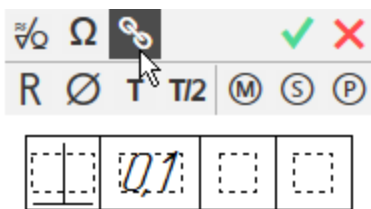
- Укажите на виде точку 1 вставки рамки допуска, выровняв ее по обозначению базы.





Заполним поля обозначения.




- Сделайте двойной щелчок мыши по первому полю — полю знака. В списке знаков выберите вариант **Допуск перпендикулярности**  $\perp$ .
- Сделайте двойной щелчок мыши по второму полю — полю числового значения. Откройте меню значений и выберите из него вариант **0,1**.
- Щелкните мышью по третьему полю — полю базы. Нажмите кнопку **Ссылка** .

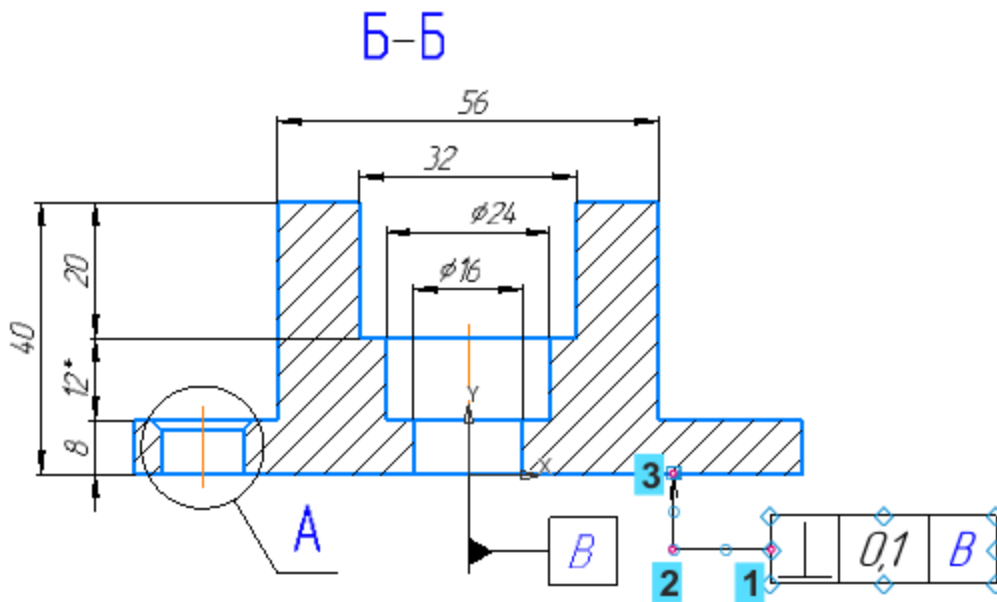


- В диалоге выбора ссылки в **Списке источников** подтвердите выбор обозначения базы **B** кнопкой **Добавить**.

 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.

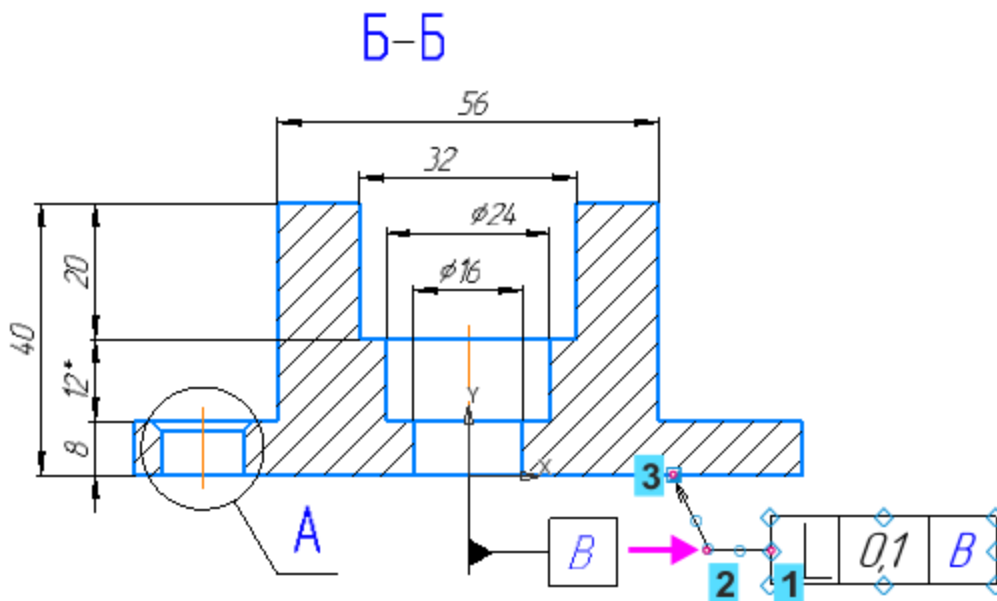
$\equiv$	$T/2 0,05$	
$\times$	$T/2 0,05$	$\Gamma$

- 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**.



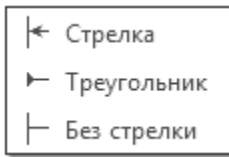
Отредактируем положение характерных точек.

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

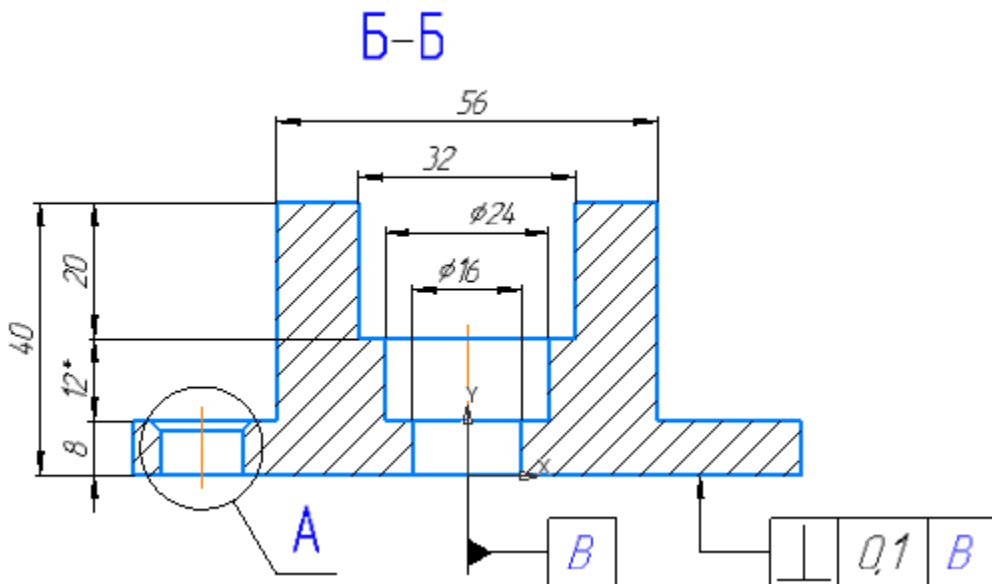


- Для ознакомления с параметрами вызовите на конце стрелки в точке 3 контекстное меню, которое позволяет

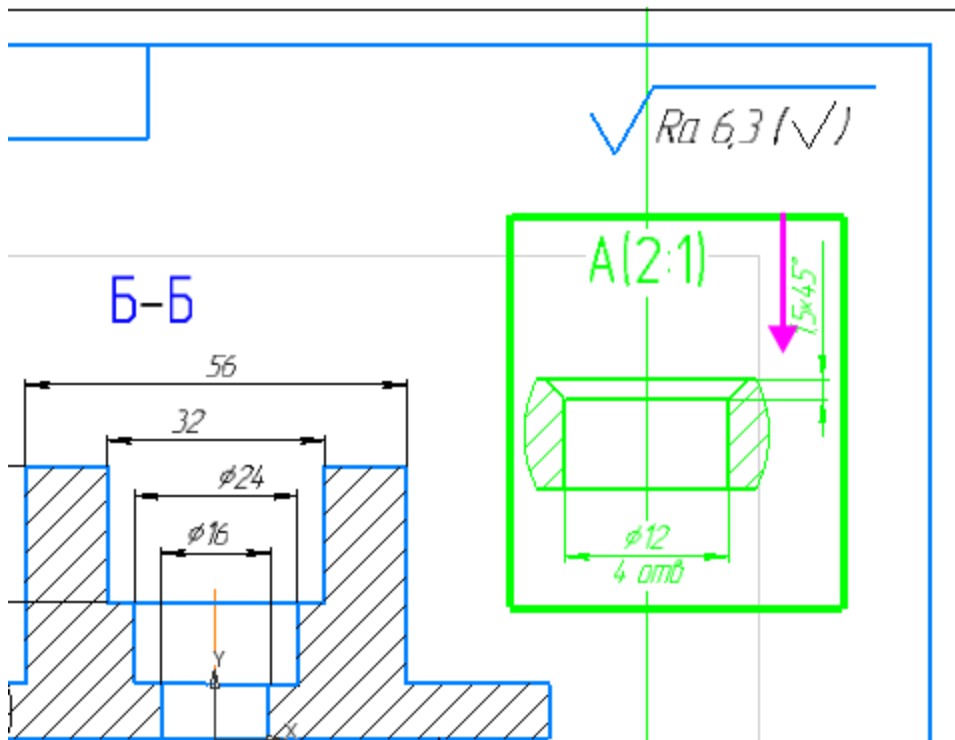
сменить тип стрелки. Не делая выбора, щелкните мышью в свободном месте чертежа.



- 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.

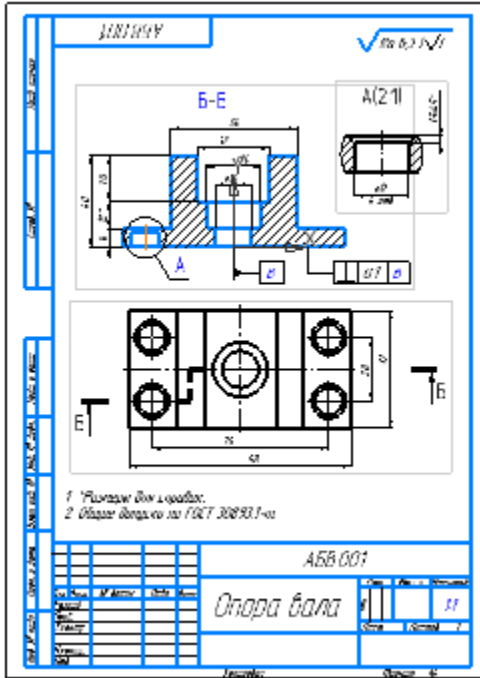


- Вставьте технические требования при помощи команды **Оформление — Технические требования — Задать/изменить**.

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


---

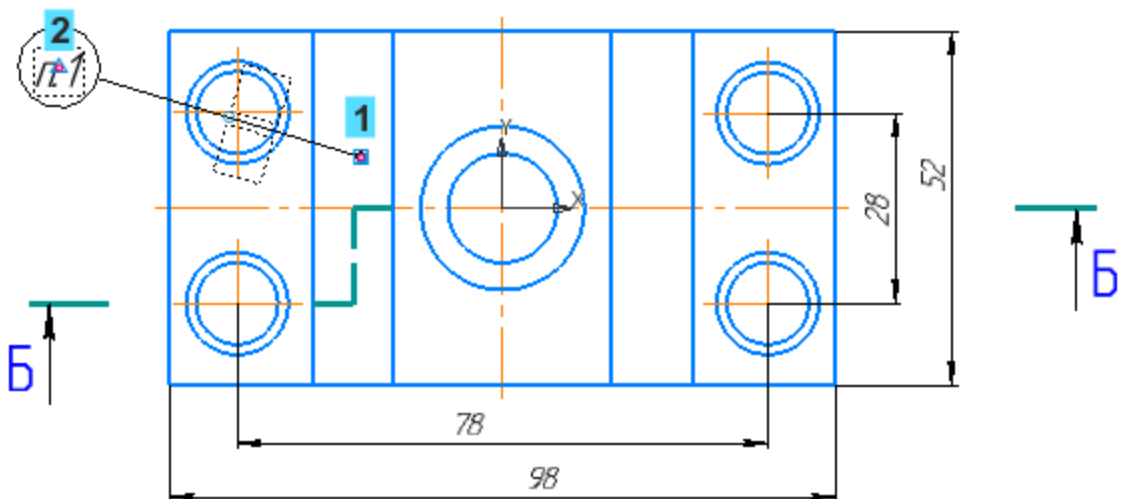
На виде сверху нужно создать еще один элемент оформления — линию-выноску для обозначения маркировки. При оформлении вида этот значок был пропущен специально, так как он должен ссылаться на пункт технических требований, которые на тот момент еще не были созданы.

- Нажмите кнопку **Знак маркировки**

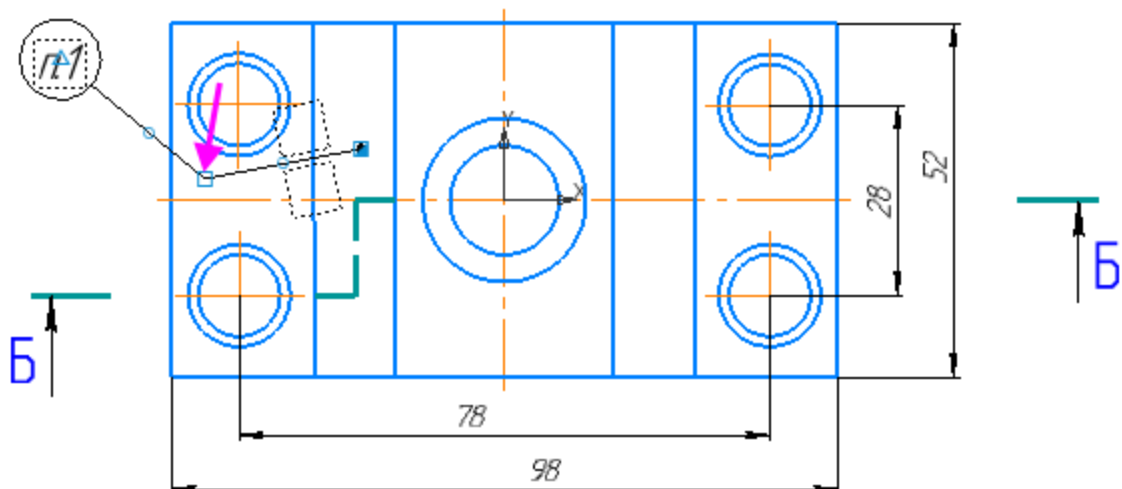
на панели **Обозначения**

(группа **Знак клеймения**).


- Выключите режим ортогонального черчения , если он включен.
- На виде сверху укажите точку 1, на которую указывает обозначение, и точку 2 расположения знака.

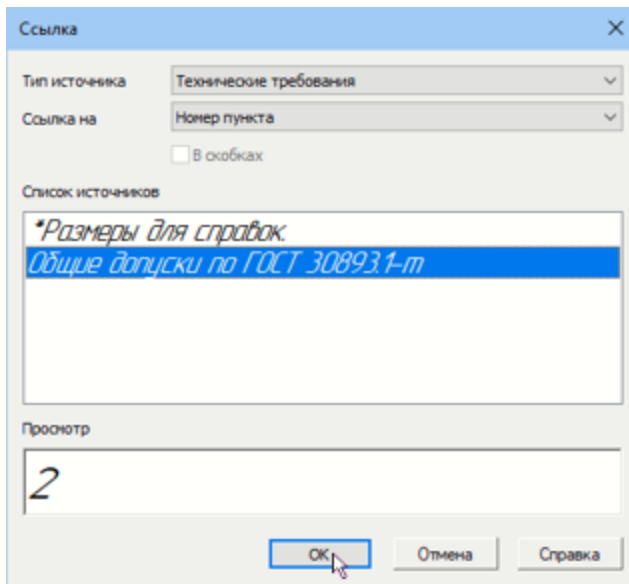


- Измените форму ответвления, перетащив среднюю точку мышью.

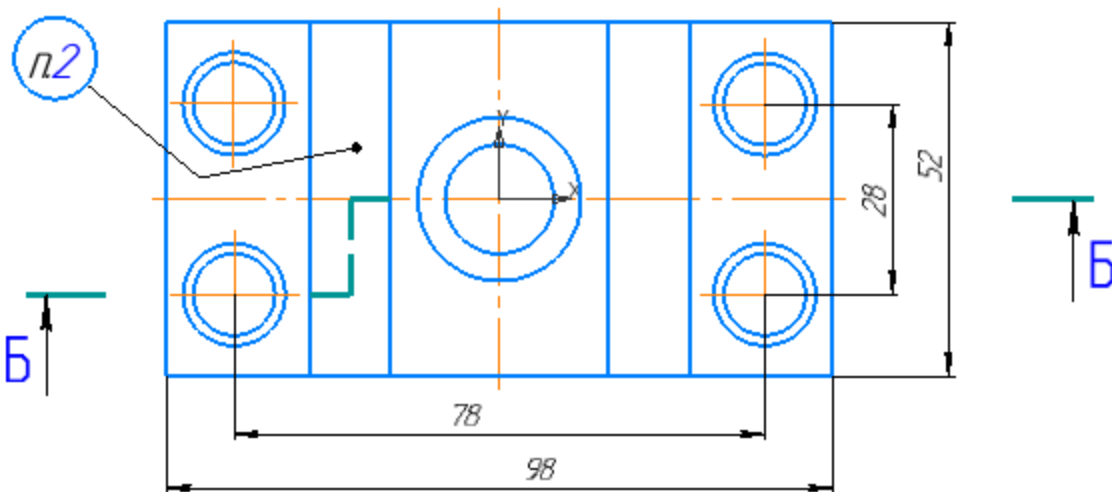


Вставим в текст обозначения ссылку на пункт технических требований.

- 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.



					<i>АБВ.001</i>		
<i>Имя</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Дата</i>	<i>Итого</i>	<i>Велич</i>	<i>Масштаб</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Иванов</i>	<i>Иванов</i>			<i>000.000</i>	<i>0</i>	<i>0,7</i>	<i>1:1</i>
<i>Иванов</i>	<i>Иванов</i>			<i>000.000</i>			
<i>Иванов</i>	<i>Иванов</i>			<i>000.000</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	<i>1</i>
<i>Иванов</i>	<i>Иванов</i>			<i>000.000</i>	<i>Сталь 10 ГОСТ 1050-88</i>		
<i>Иванов</i>	<i>Иванов</i>			<i>000.000</i>	<i>Группа компаний АСКОН</i>		

- Сохраните документ



# Печать однолистового документа

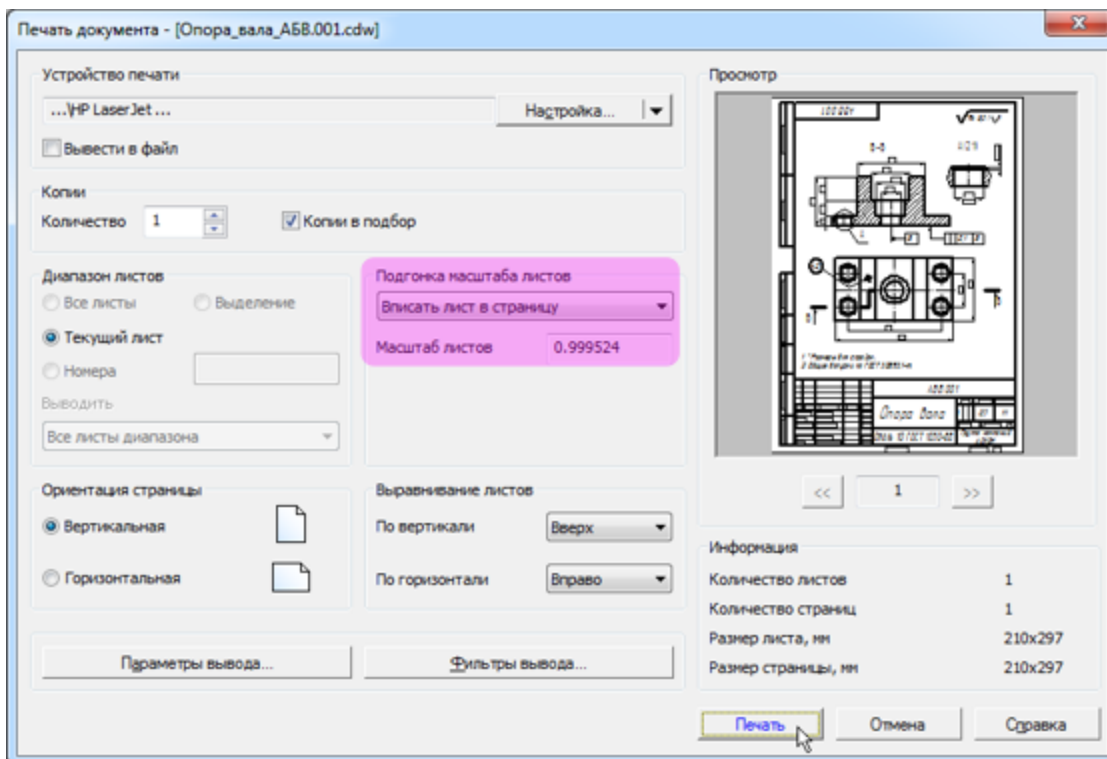
---

Напечатаем документ, используя прием однолистовой 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**.



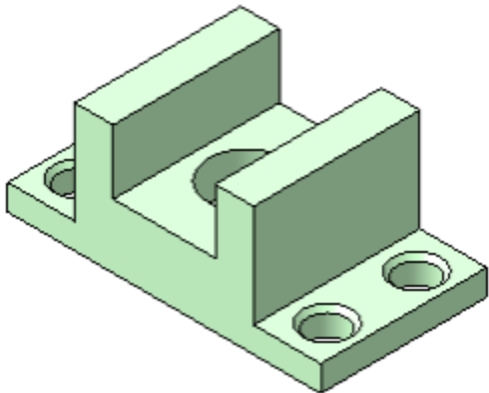
- Нажмите кнопку **Печать** диалога.
- Закройте окно чертежа **x**.



# Построение произвольных видов на основе модели. Разрез-сечение

---

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



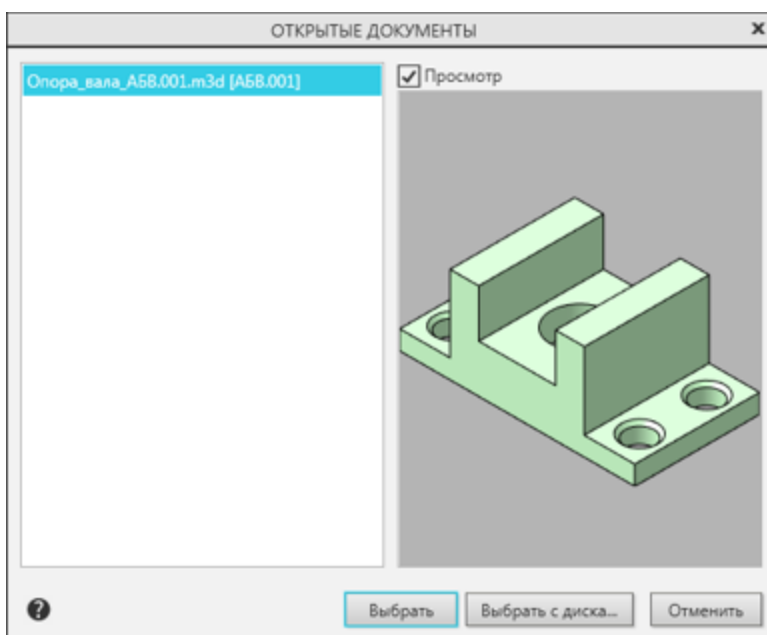
Файл модели **Опора\_вала.m3d**, необходимый для создания чертежа, а также файл чертежа **Опора\_вала\_по\_модели\_Результат.cdw** с результатом построения находятся в папке **\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\2 Опора вала**.

- Откройте файл модели **Опора\_вала.m3d**.
- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения. Задайте чертежу имя.

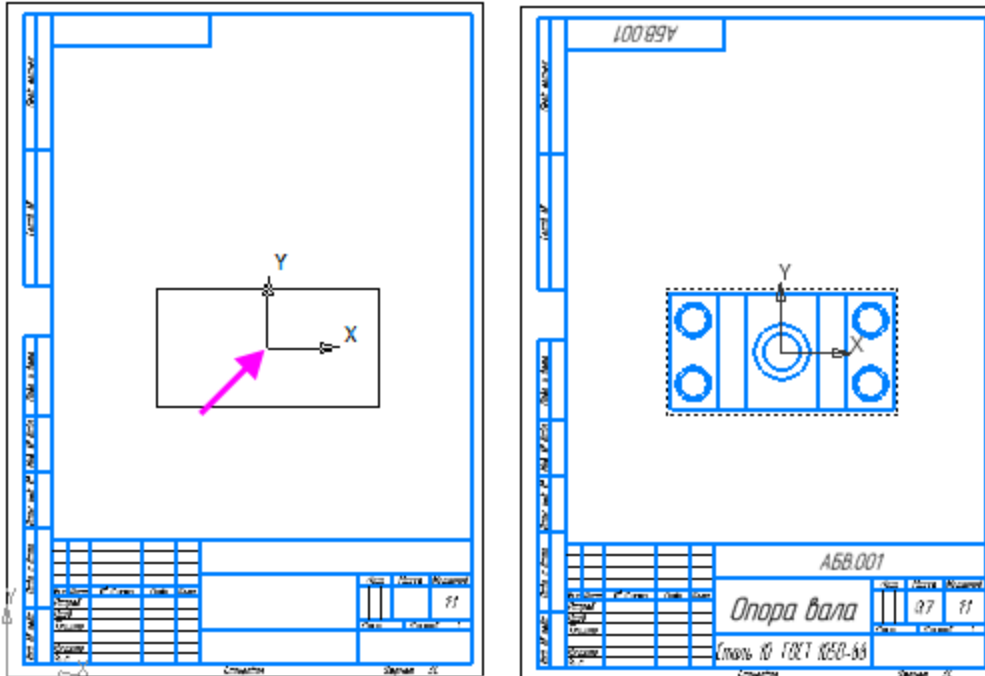
- Нажмите кнопку **Вид с модели...**

на панели **Виды**.

- Выберите документ.



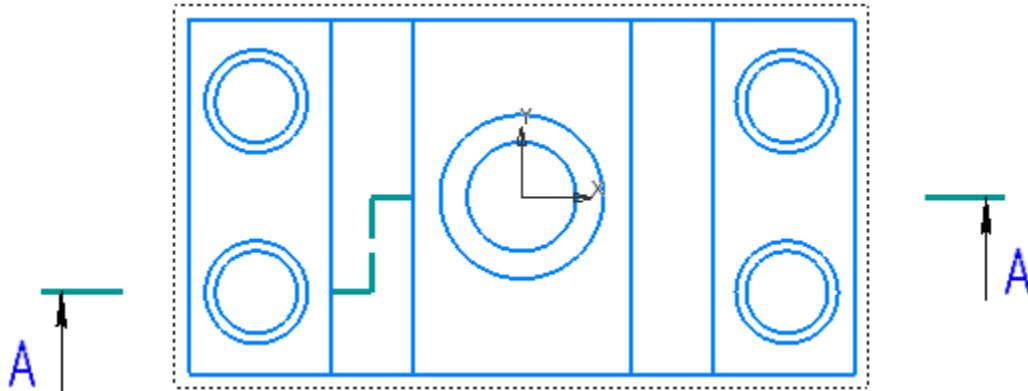
- Выберите на Панели параметров в списке **Ориентация модели** вариант **Сверху**.
- Укажите курсором положение вида на чертеже.



- Просмотрите основную надпись. Значения в ячейках **Материал** и **Масса** получены из свойств, заданных в документе-модели.
- Постройте линию разреза командой **Линия сложного**

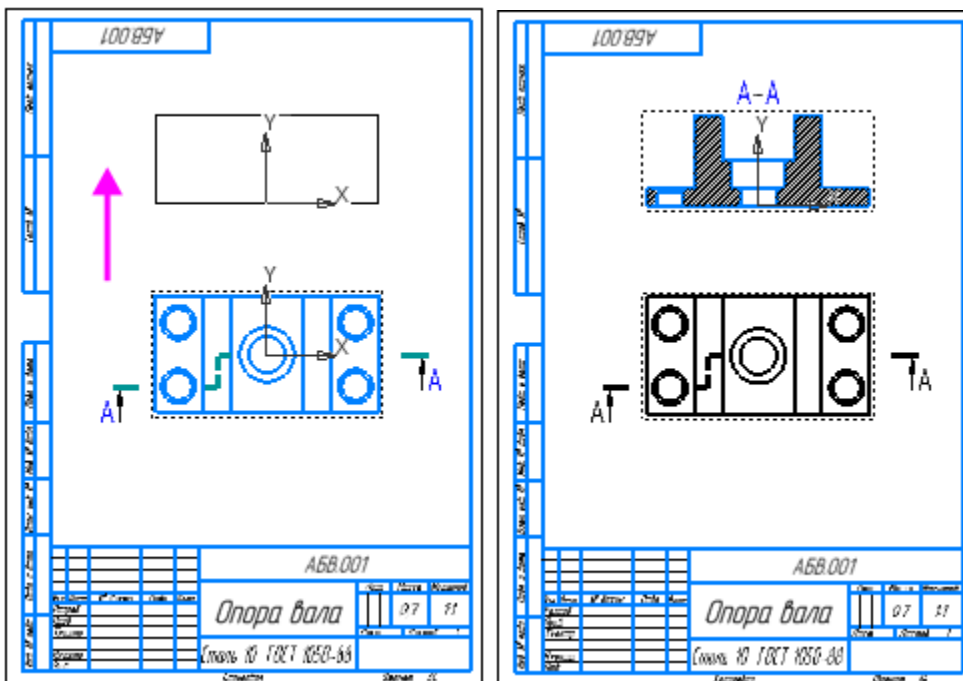
### разреза/сечения

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



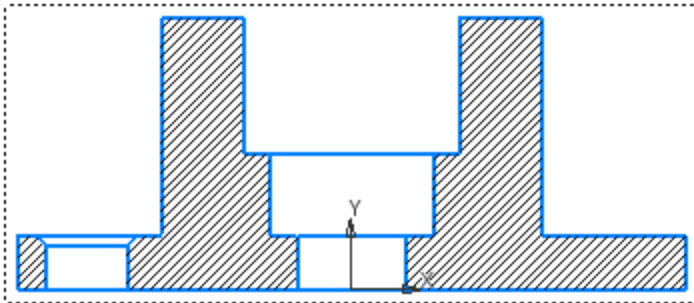
Автоматически будет создан новый вид с изображением разреза.

- 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.

A5B.001

$\sqrt{Ra\ 6,3\ (\sqrt{1})}$

1 \* Размеры для справок  
2 Общие допуски по ГОСТ 30893 1-т

A5B.001				тип	масса	количество
№ докум.	№ докум.	Дата	Лист	07	11	
Исполн.				лист	листок	1
Провер.				Сталь 10 ГОСТ 1050-88		
Контр.				Контракт		
Деталь	Опора вала			Листов 11		



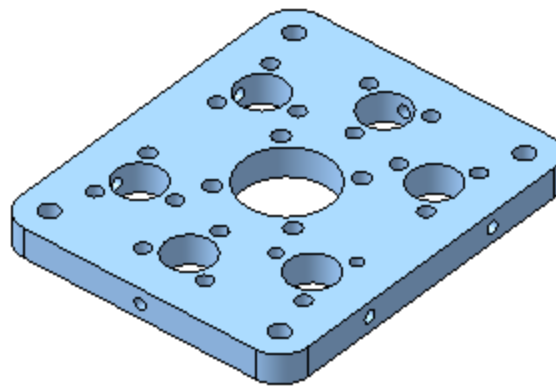
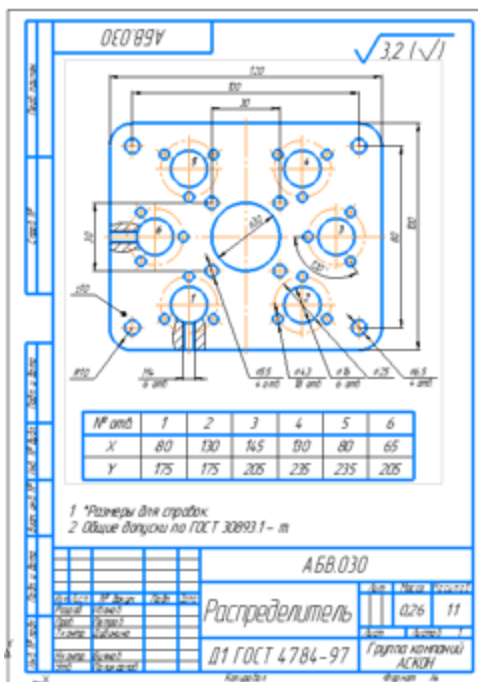
· Сохраните документ ·

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

Слайн по точкам

Ввод текста на чертеже

Ввод таблицы

Команда Координаты точки

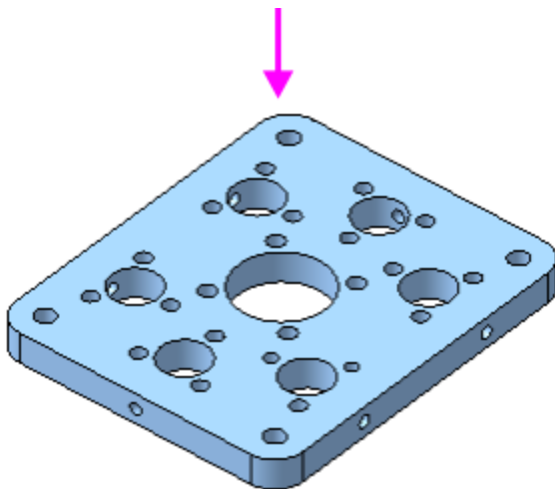
Местный разрез



# Построение геометрии


Файл чертежа **Распределитель\_АБВ.030\_Результат.cdw** с результатом построения находится в папке **C:\Program Files ...\ASCONE\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.

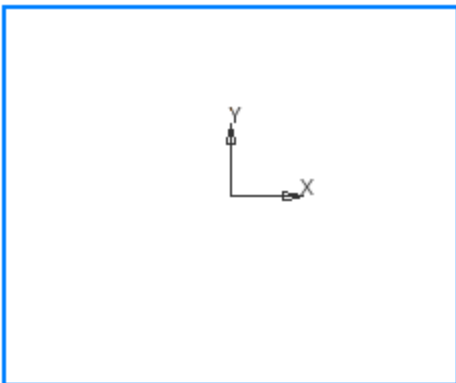
- Включите режим ортогонального черчения , если он выключен.


- 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**. Чтобы с отрезками можно было выполнять действия, например, удалить сторону, то при создании следует включить опцию **Разрушить объект** на Панели параметров или после создания вызвать команду **Разрушить** из контекстного меню.

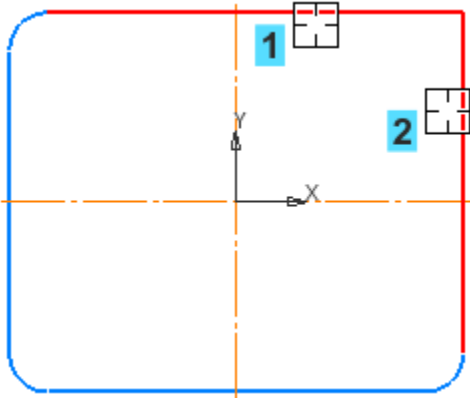
- Постройте осевые линии, проходящие через середины сторон прямоугольника, при помощи команды **Автоосевая**

на панели **Обозначения**.

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

на панели **Геометрия**.

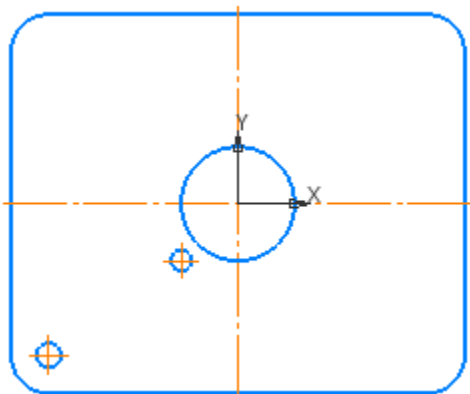
Убедитесь, что в поле **Радиус** задана величина **10**.  
Указывайте курсором смежные стороны прямоугольника попарно.



- 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.

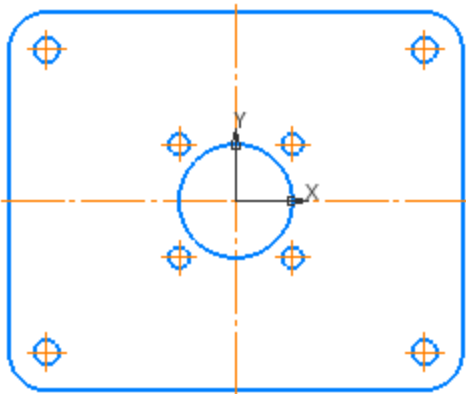


- Отрадите малые окружности и их обозначения центров симметрично горизонтальной оси, а затем вертикальной оси



при помощи команды **Зеркально отразить**

на панели **Правка**.




- 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.

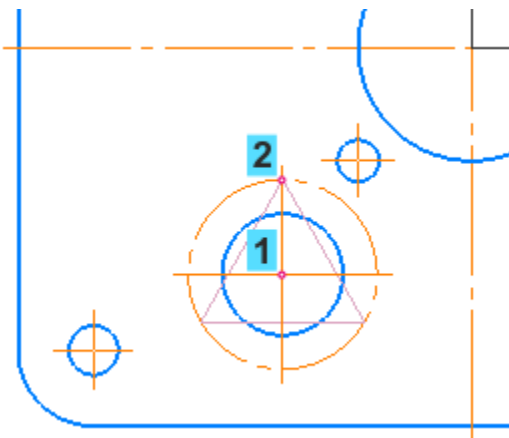
Построим вспомогательный треугольник, вписанный в большую окружность.

- Нажмите кнопку **Многоугольник**


на панели **Геометрия**

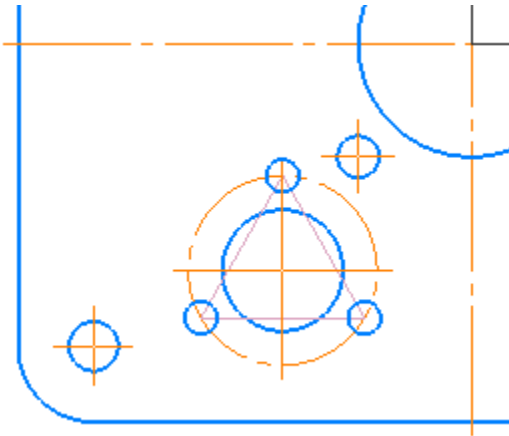
(группа **Прямоугольник**).

- Задайте **Количество вершин** — **3**.
- Выберите **Способ построения** — **По описанной окружности**  на Панели параметров.
- Выберите стиль 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.

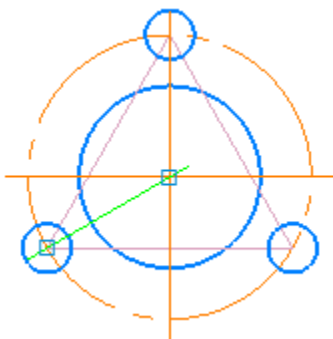


Построим недостающие радиальные оси малых окружностей при помощи команды **Автоосевая**

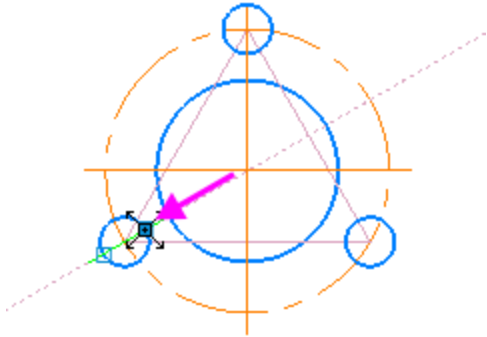
на панели **Обозначения**

следующим способом.

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

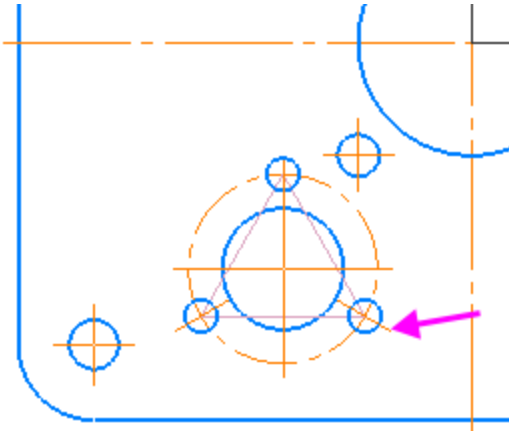


- Сохраняя угол наклона (значение его отображается на курсоре), перетащите характерные точки осевой, расположив их на диаметре малой окружности.



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.



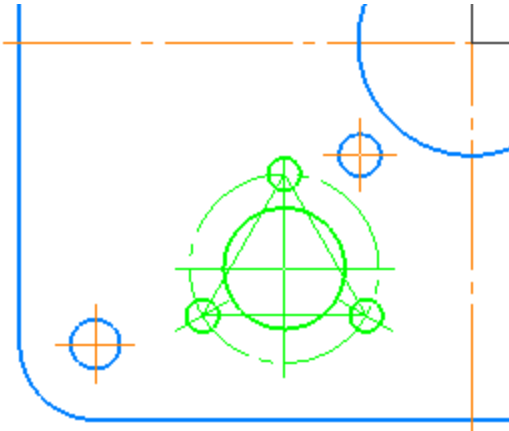
# Создание макроэлемента и работа с ним

## 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.

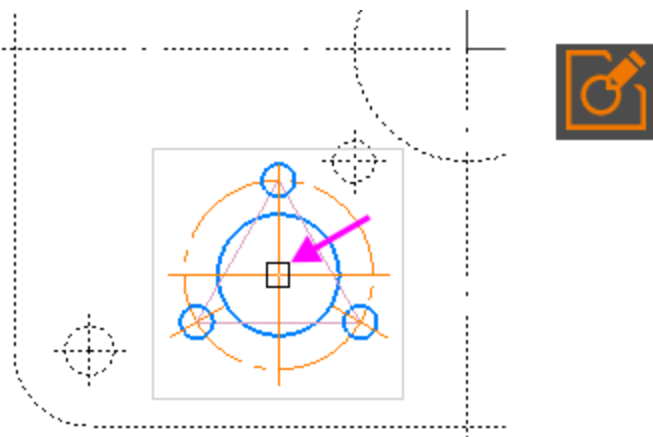
 В режиме редактирования макроэлемента можно добавлять или удалять входящие в него объекты, редактировать их, а также выполнять другие действия.

- Нажмите кнопку **Задать характерную точку**

на панели **Вставки и**

**макроэлементы.**

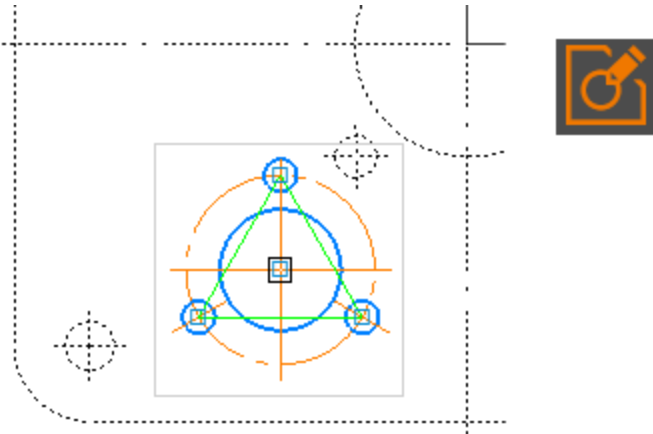
- Укажите центр окружности.




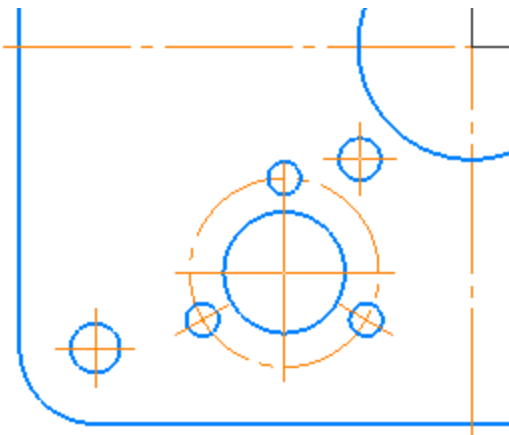
- Нажмите кнопку **Завершить** .

Перенесем вспомогательный треугольник на слой **Скрытые**.

- Выделите треугольник.

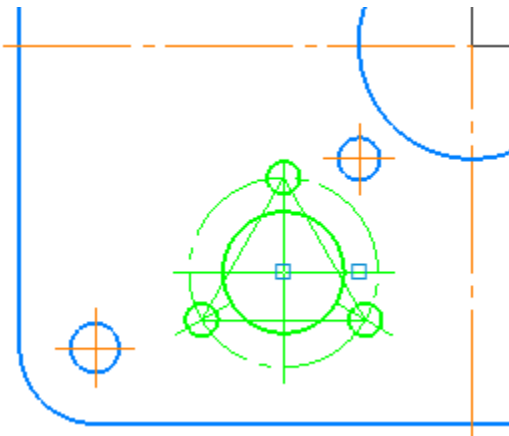


- Вызовите команду **Перенести на слой...** из контекстного меню треугольника. Выберите слой **Скрытые** в диалоге выбора слоя.
- Выйдите из режима редактирования нажатием клавиши **<Esc>** или кнопки **Редактировать макроэлемент**  в окне чертежа.
- Подтвердите запрос системы о создании многослойного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

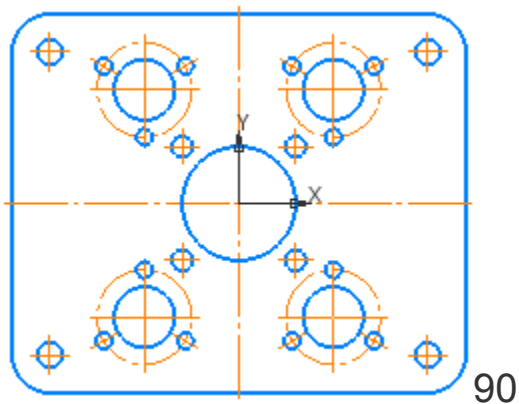


- Чтобы убедиться в том, что заданы характерные точки, щелчком мыши выделите макроэлемент.

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**



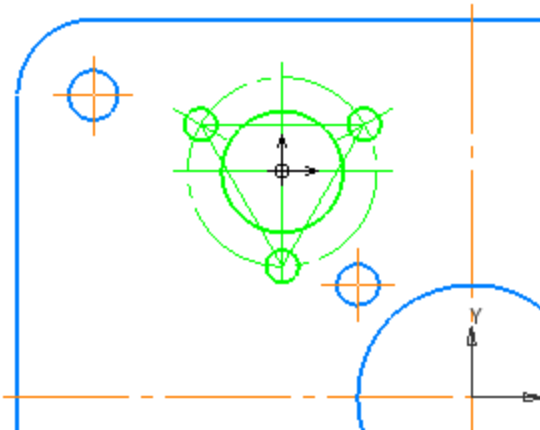
## Копирование макроэлемента


[^ Наверх](#)

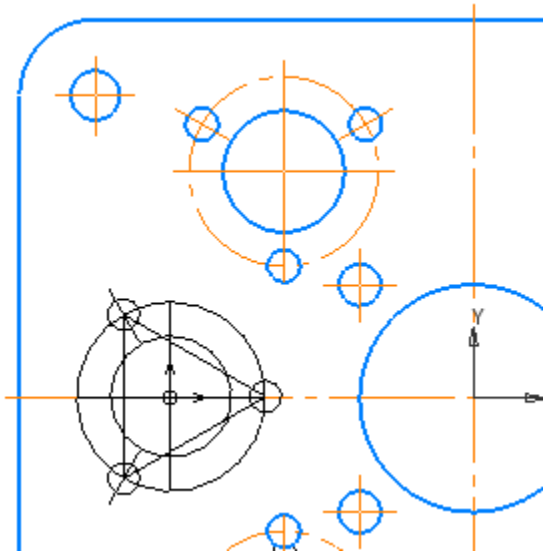
Скопируем макроэлемент и разместим его на чертеже с поворотом. Это можно сделать несколькими способами. Рассмотрим один из них.



- 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**.

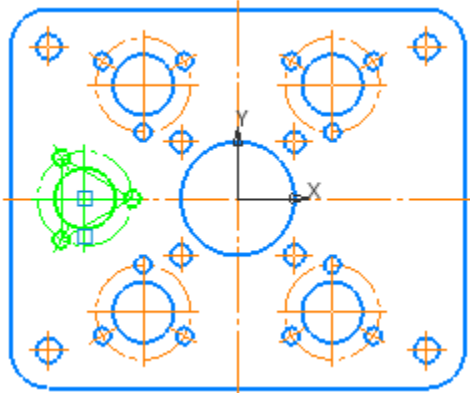


- Активизируйте Дерево чертежа. Убедитесь в том, что объекты **Макро 1** появились в составе вида.

		0		Системный вид (1:1)	
		1		Вид 1 (1:1)	
				Макро (x5)	
				Макро:1	
				Макро:1	
				Макро:1	
				Макро:1	
		0		Макро:1	
				Слои (x2)	
			0		Системный слой
			1		Скрытые

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

## Создание фрагмента

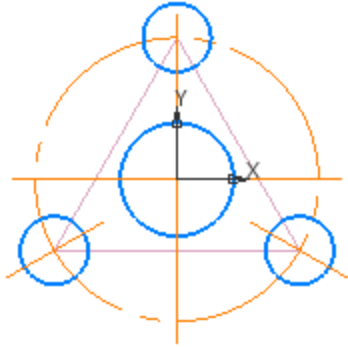
[^ Наверх](#)



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

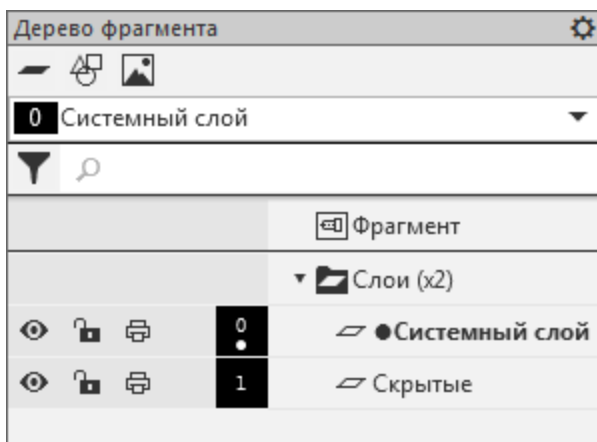
- Создайте новый документ-фрагмент при помощи команды

**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

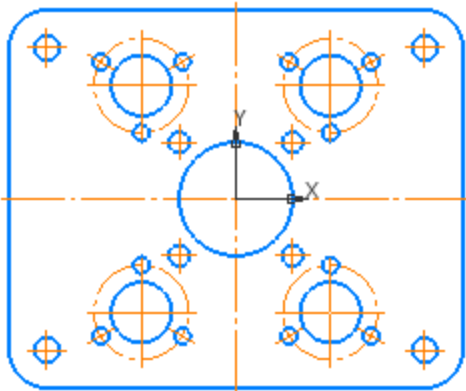



Во фрагменте к отверстиям можно сразу проставить размеры. Для наглядности в нашем примере они будут созданы в чертеже.

## Вставка фрагмента



[^ Наверх](#)

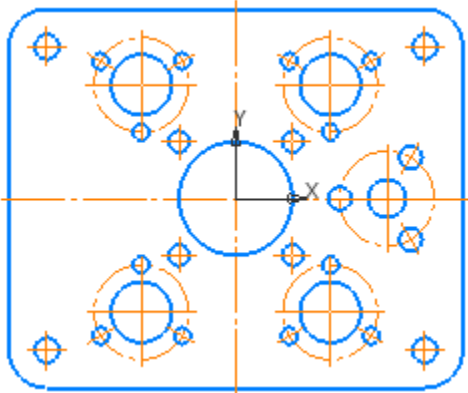
- Откройте окно чертежа.




- На Панели дерева чертежа нажмите кнопку **Фрагмент...** .
- Откройте файл **Отверстия.frw** в диалоге открытия файлов.

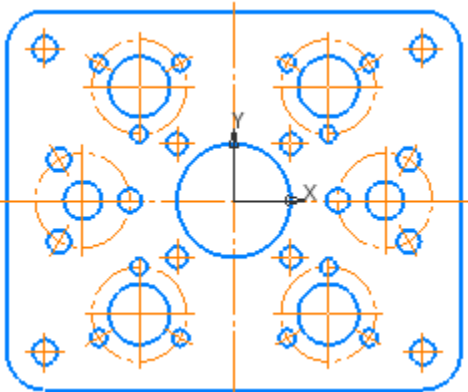
В качестве упражнения вставим два фрагмента разными способами **Внедрением** и **Ссылкой**.

- 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)**.





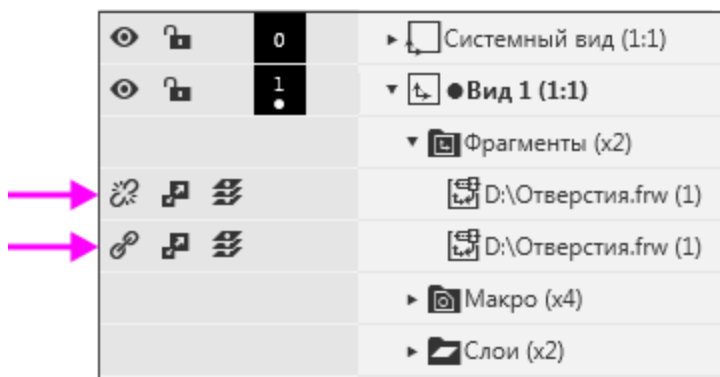
Обратите внимание на то, что после вставки вспомогательные линии попали на одноименный слой **Скрытые**. Этот слой погашен в чертеже, поэтому вспомогательные линии здесь не отображаются.

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



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

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



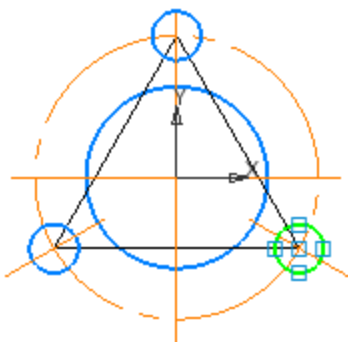
Способ вставки не влияет на внешний вид изображения, а влияет только на способы его редактирования.

## 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.



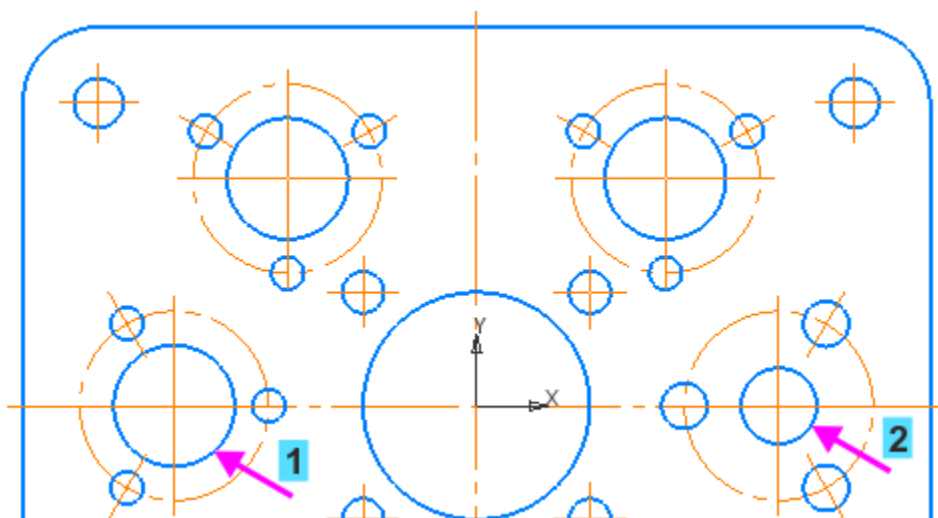


- Сохраните фрагмент



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

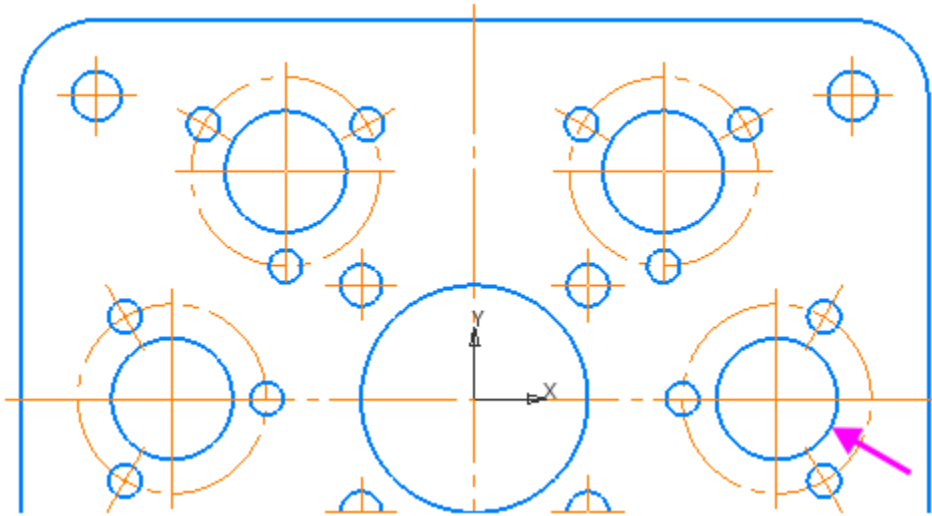
- Активизируйте окно чертежа **Распределитель.cdw**.

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.





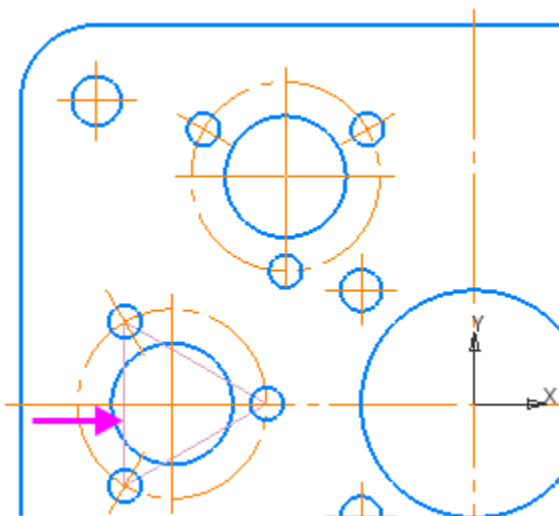
Сменим способ вставки второго фрагмента, установив связь ссылкой.

- 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 Дерева **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](#)

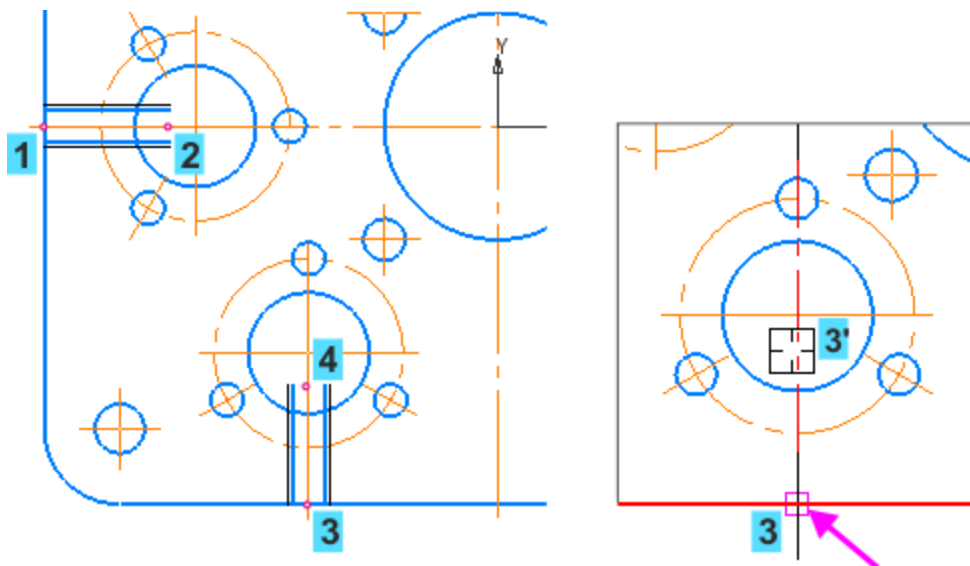
Построим два простых отверстия со стандартной резьбой.

- 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** (включено).
- Нажмите кнопку **Справочник**  в группе **Стандарт**. Выберите из списка вариант **Метрическая резьба с крупным шагом....** Укажите строку с параметрами для **Номинального диаметра— 5**.

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

Выбрать Отменить

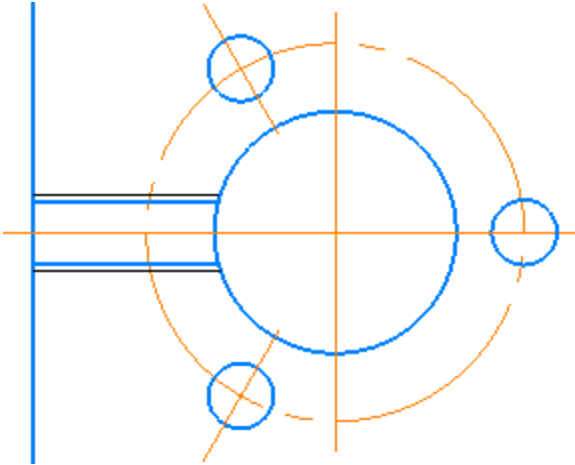
- В группе **Дно/Выход** задайте форму дна или обработку выходной части — **Сквозное, выход без обработки** .
- Укажите мышью точки 1 и 2, используя привязки.
- Укажите точки 3 и 4 следующим способом. Чтобы указать точку 3 с выравниванием по центру окружности, которая входит в состав макроэлемента, вызовите из контекстного меню команду **Геометрический калькулятор — На пересечении продолжений кривых**. Затем укажите вертикальную ось макроэлемента (курсор 3') и подведите курсор к точке пересечения оси с линией кромки. Щелкните по ней — будет построена точка 3. Укажите Точку 4, используя привязку точка на кривой или при помощи клавиши **<Shift>**.



Точку 3 также можно задать вводом координат базовой точки (**-25; -50**) на Панели параметров.

- Отсеките участки прямых, выходящие за окружности, при помощи команды **Усечь кривую**

на панели **Правка**.




Построим местный разрез отверстия, создав для этого линию обрыва.

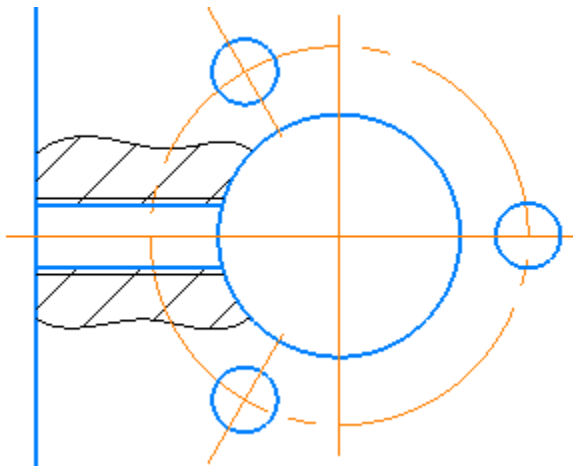
- Нажмите кнопку **Сплайн по точкам**

на панели **Геометрия**.

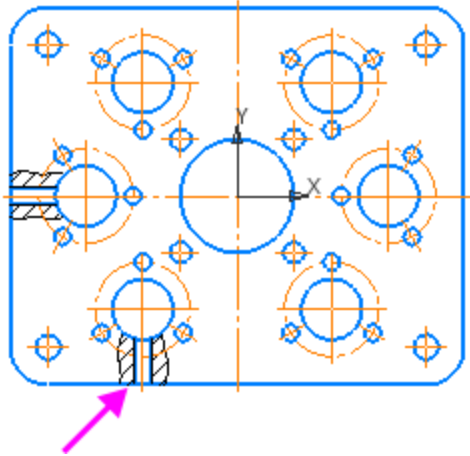
- Укажите мышью несколько вершин сплайна: первую вершину — на вертикальной прямой, а последнюю — на окружности при помощи привязки **Точка на кривой**.
- Задайте стиль линии — **Для линии обрыва**.

- 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](#)

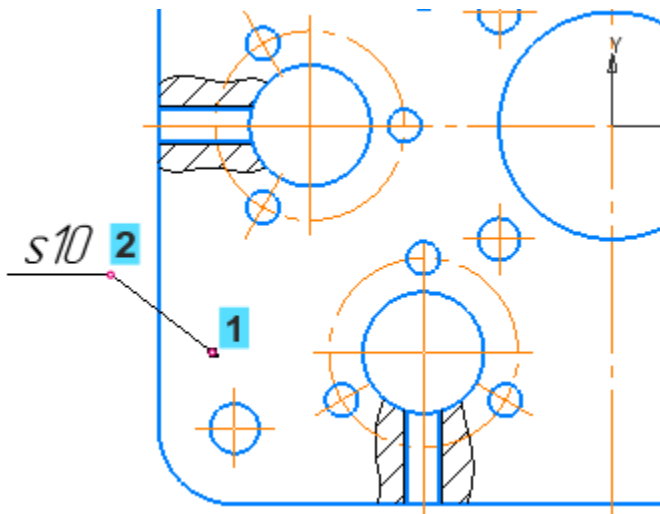
Построим линию-выноску и поставим обозначение толщины детали.

- Нажмите кнопку **Линия-выноска**

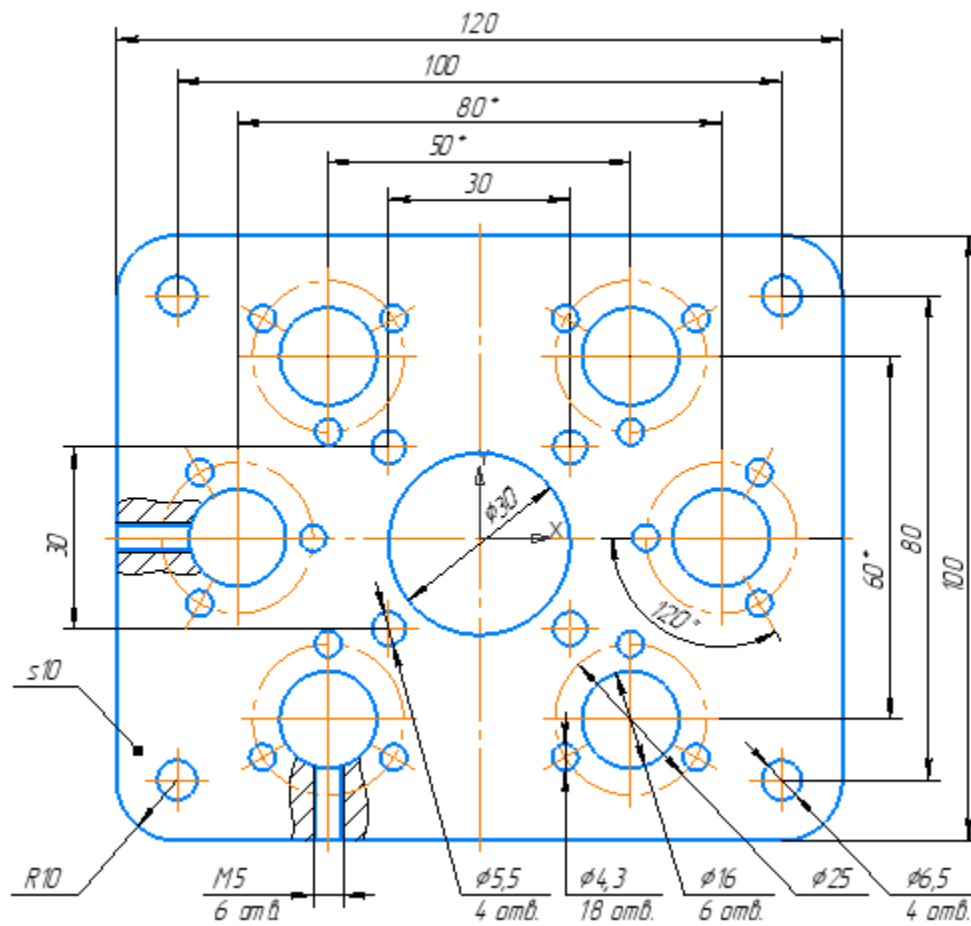
на панели **Обозначения**.

- 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 колеса мыши или кнопки **Создать объект** .
- Выберите из списка **Стрелка** тип стрелки **Вспомогательная точка** на Панели параметров.
- Нажмите кнопку **Создать объект** .

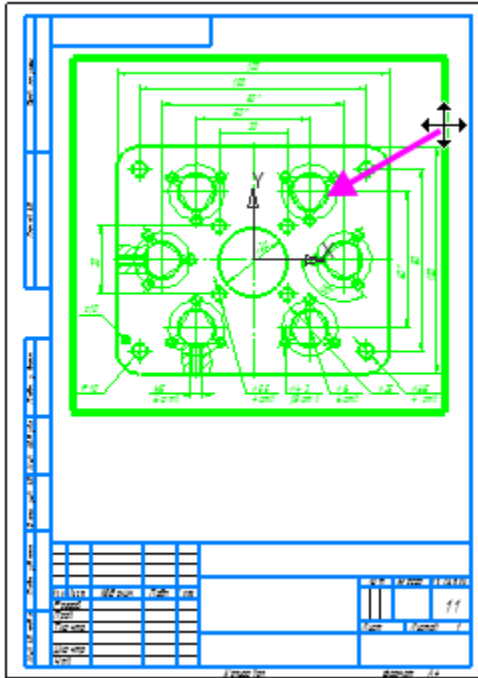




- Проставьте размеры.



- Сместите вид относительно рамок чертежа, если требуется.




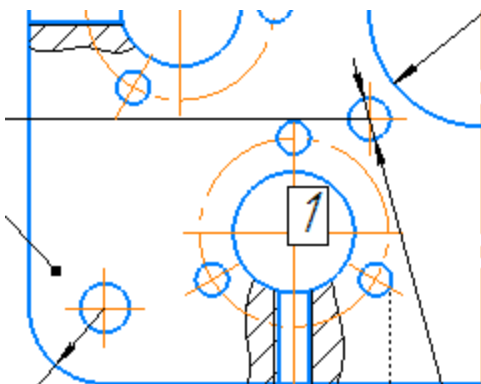
# Текст и таблица на чертеже

---

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

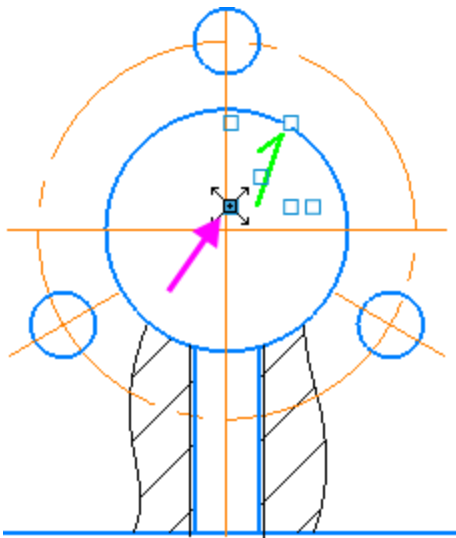
Вначале пронумеруем отверстия, введя текст.

- 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.

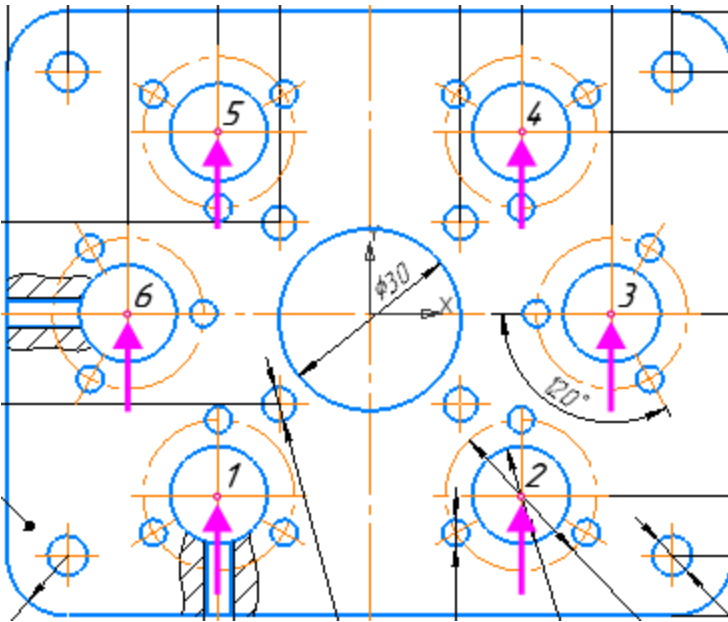
- Нажмите кнопку **Координаты точки**

на панели **Диагностика**.

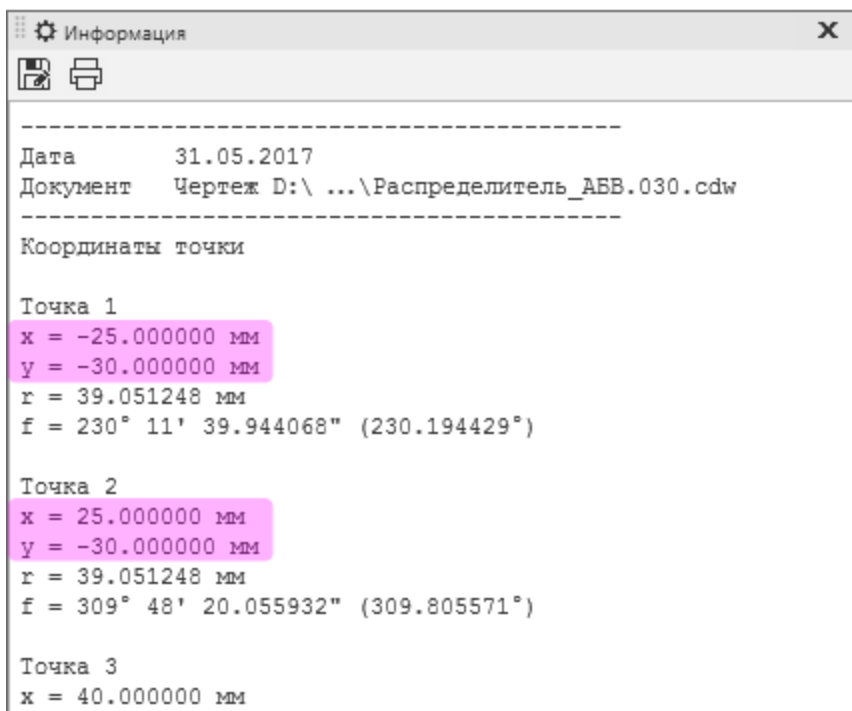
- Укажите мышью точки 1–6 на чертеже, используя привязку **Ближайшая точка**.




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



Их координаты появятся в окне **Информация**.

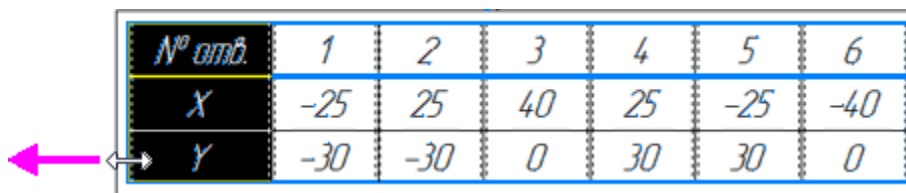


- Нажмите кнопку **Сохранить**  в окне **Информация**. В диалоге сохранения файлов введите имя текстового документа **Координаты.txt**, в котором будут сохранены результаты измерений.


- Закройте окно **Информация** .

Создадим и заполним таблицу.

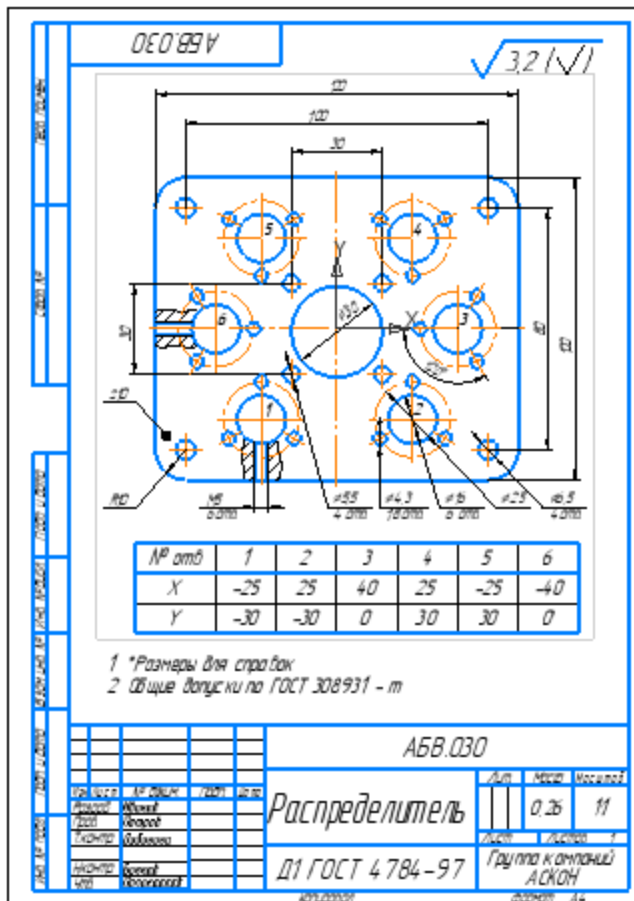
- Нажмите кнопку **Таблица** на панели **Обозначения**.
- Укажите точку привязки таблицы — это может быть любая точка на чертеже.
- В диалоге параметров таблицы задайте параметры: **Число столбцов** — **7**, **Число строк** — **3**, **Ширина ячейки** — **20**. Нажмите кнопку **Создать**.
- Введите в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



<i>№ отв.</i>	1	2	3	4	5	6
<i>x</i>	-25	25	40	25	-25	-40
<i>y</i>	-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 чертёж

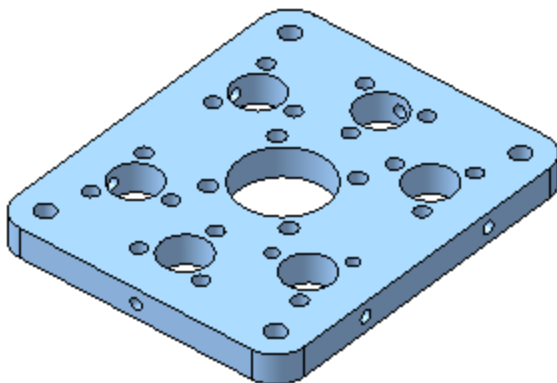


# Построение видов на основе модели.

## 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**.

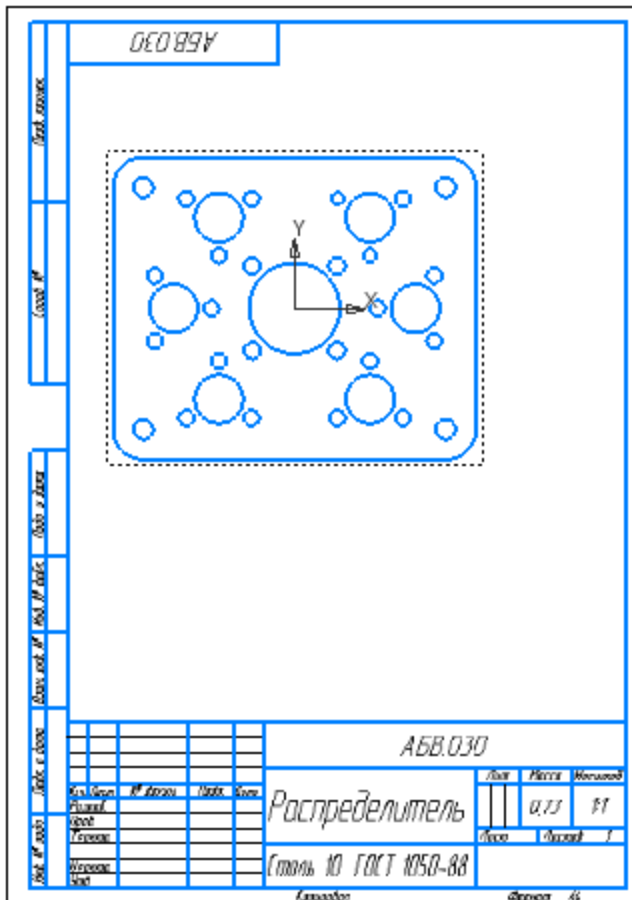
- Откройте файл модели **Распределитель.m3d**.
- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения. Задайте чертежу имя.



- 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.

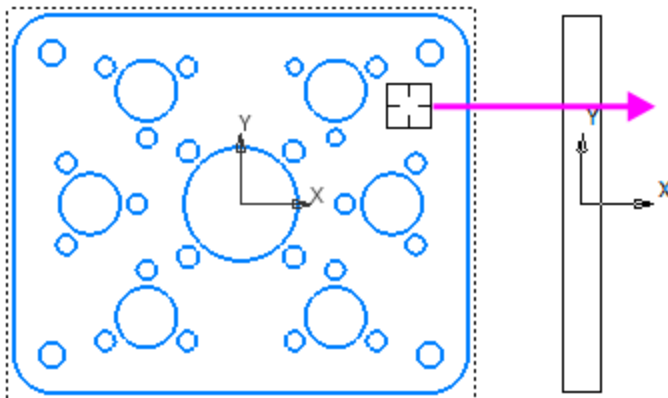
Вид слева будет нужен для того, чтобы при построении

 местного разреза указать на виде положение секущей плоскости.

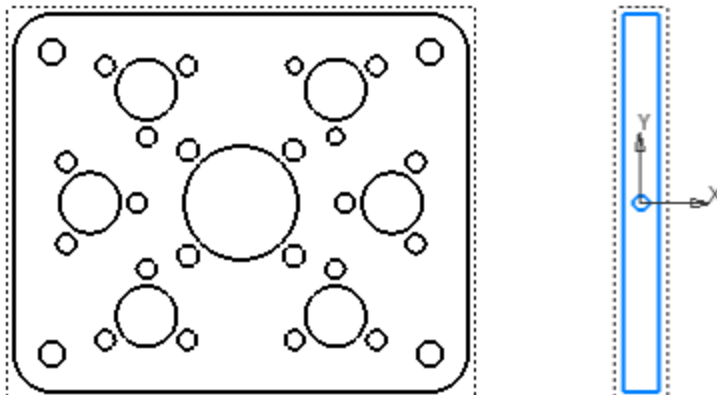
- Нажмите кнопку **Проекционный вид**

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.



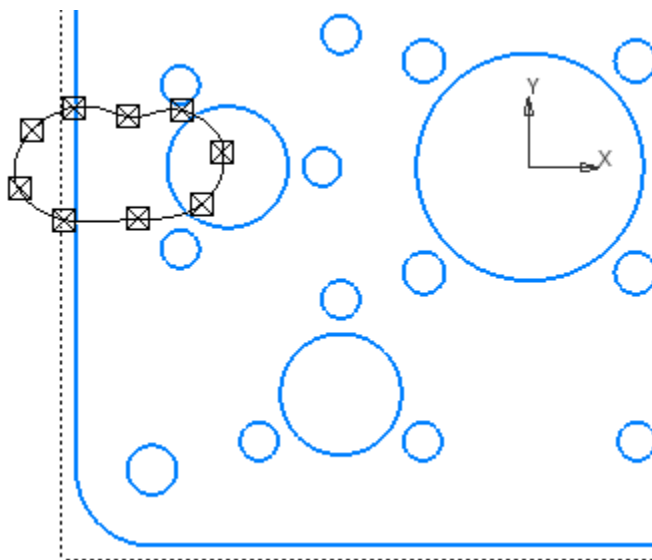
Создадим местный разрез на виде сверху.

- 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.

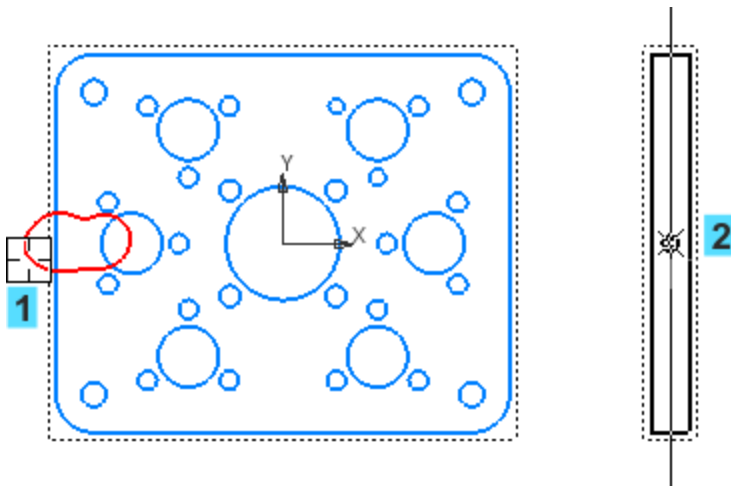


- Нажмите кнопку **Местный разрез**

на панели **Виды**.

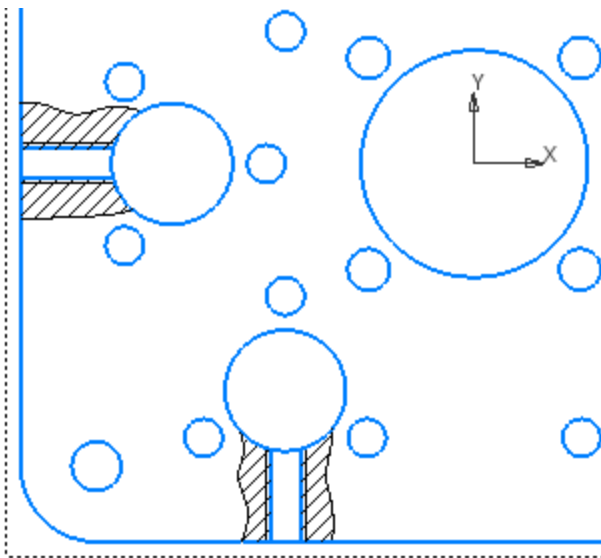
- Укажите контур (курсор 1).


- Укажите положение секущей плоскости на виде слева (точка 2), подведя курсор к воображаемой оси симметрии вида. Секущая плоскость показана на курсоре прямой линией.



Разрез будет построен.

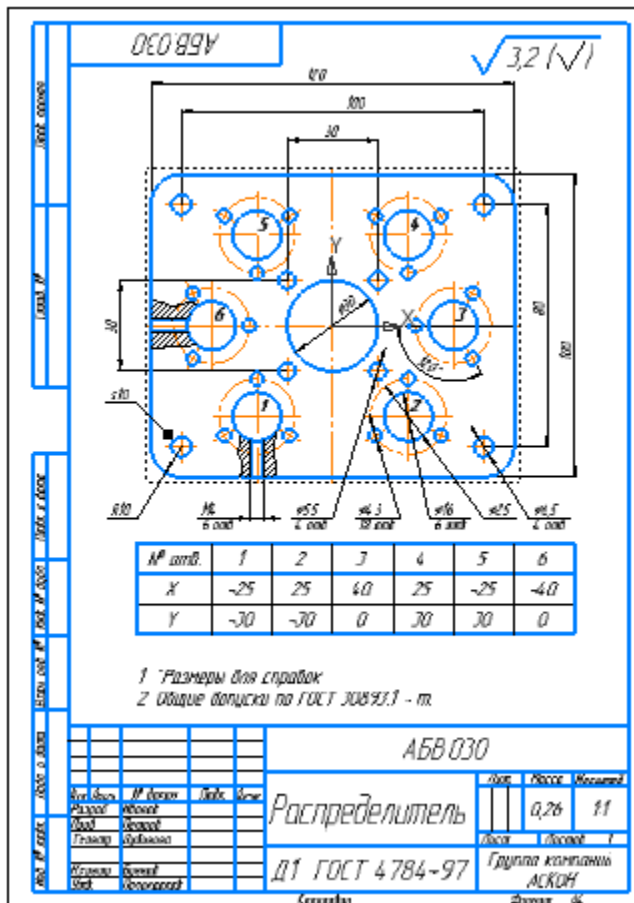
- Постройте второй разрез, выполнив такие же действия.



- 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.

Код	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
<i>Компоненты</i>				
1	КСКВ.12.020СВ	Сборочный чертеж		"Иллюз"
<i>Запчасти</i>				
1	КСКВ.12.405	Косынка	2	
2	КСКВ.12.406	Пласти	1	
3	КСКВ.12.407	Болты	2	
4	КСКВ.12.604	Шайбы	1	
5	КСКВ.12.605	Ось	1	
6	КСКВ.12.805	Подшип	1	
<i>Специальные изделия</i>				
7		Брон М12 и 65	1	
		ГОСТ 2788-70		
8		Сайка М12 ГОСТ 595-70	1	
9		Шайба Ф ГОСТ 11371-78	1	

КСКВ.12.020

**Кронштейн**

НПО "Жандерс"

### 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 **C:\Program Files ...\ASCON\COMPAS-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 в спецификации отключен режим разметки страниц. Об этом свидетельствует вид документа и выключенная кнопка **Отображать оформление**

на панели **Вид**.

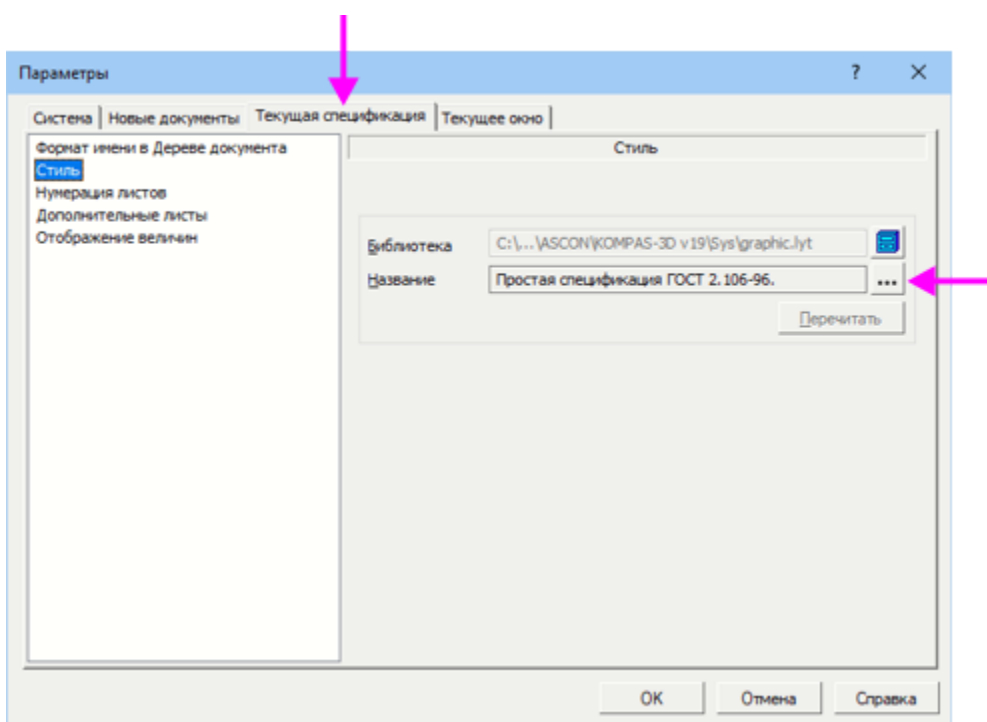




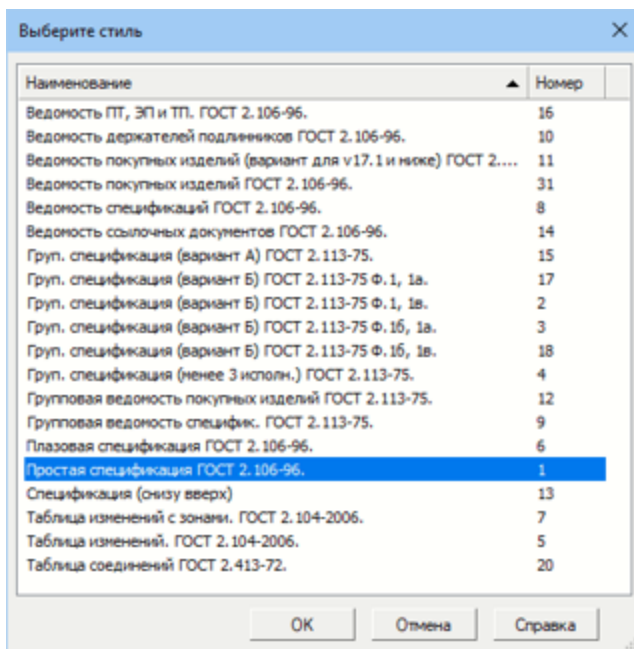
**2.106-96.** При необходимости можно выбрать другой стиль или создать новый.

Просмотрим стили стандартных спецификаций, доступные для использования.

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



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



- Закройте диалогом , не изменяя настроек.

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



# Создание разделов и добавление базовых объектов

## Создание и заполнение раздела *Документация*

[^ Наверх](#)

Для заполнения спецификации отменим разметку страниц.



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

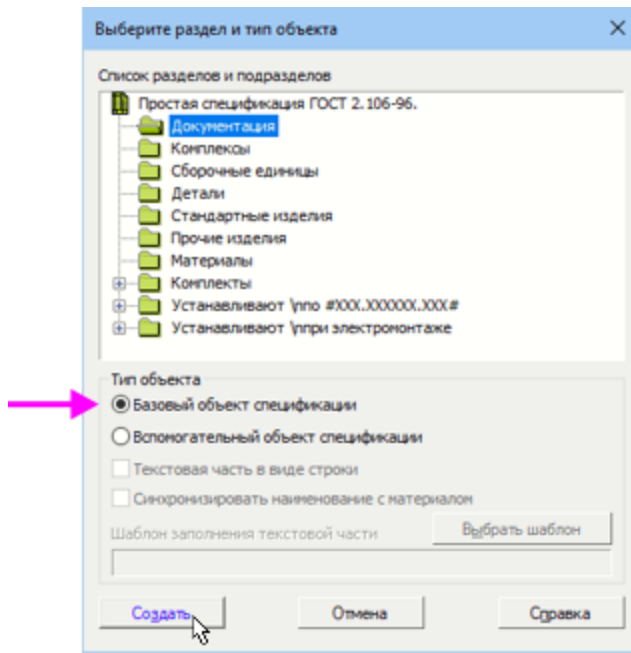
- Выключите кнопку **Отображать оформление**

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.

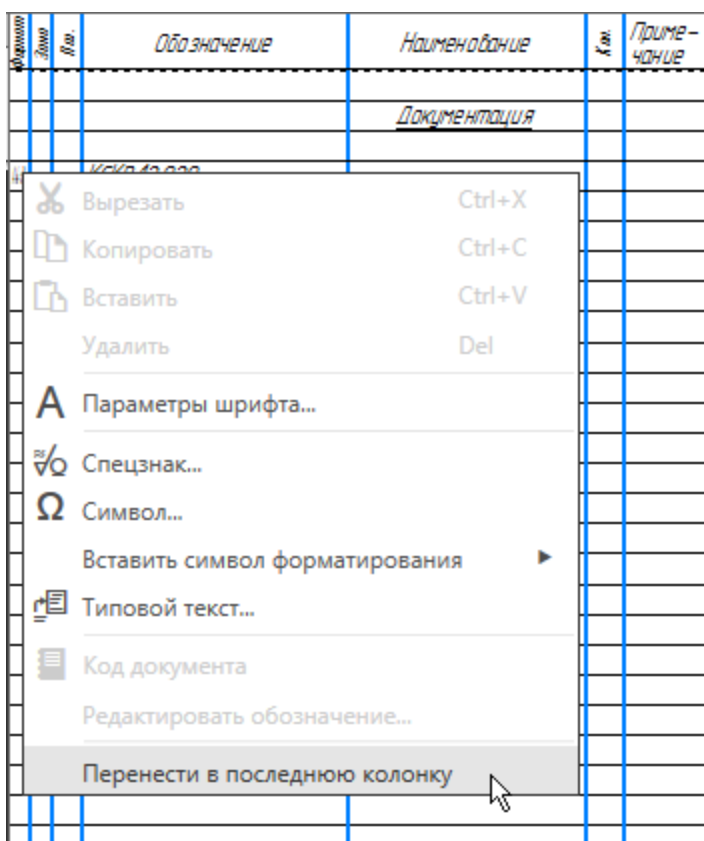
- Двойным щелчком мыши по графе **Обозначение** откройте диалог ввода базового обозначения.

Обозначение	Наименование	Код	Примечание
	Документация		

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

Обозначение						
Базовое обозначение	-	Номер исп.	-	Доп. номер	-	Код
KCKB.12.020	-		-		-	

- Щелкните мышью по графе **Формат** и введите в нее текст **A4x3**. Текст будет сильно сужен.
- Оставляя курсор в ячейке **Формат**, вызовите из контекстного меню команду **Перенести в последнюю колонку**.



В графе **Формат** появятся символы **\*)** — звездочка и скобка, в графе **Примечание** — текст **\*)A4x3**. Текст в данные ячейки можно вводить вручную.



Код документа	Длина	Вид	Обозначение	Наименование	Код	Примечание
				Документация		
7			КСКВ.12.020			71А4х3

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

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

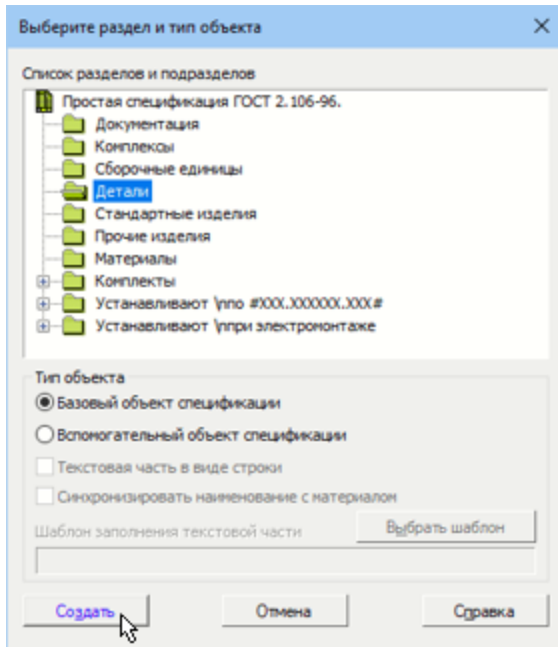
Код документа	Длина	Вид	Обозначение	Наименование	Код	Примечание
				Документация		
7			КСКВ.12.020 СБ	Сборочный чертёж		71А4х3

## 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**.
- Завершите редактирование объекта.

Расставим позиции.

- Нажмите кнопку **Расставить позиции**

на панели **Управление**.

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

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

Добавим второй объект спецификации.

- Нажмите кнопку **Добавить базовый объект**

на панели **Объекты**.

- Заполните наименование и обозначение 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>				
#	1	КСКВ.12.4.05	Косынка	2
#	2	КСКВ.12.4.07	Лапка	2
#	3	КСКВ.12.6.04	Шарнир	1
#	4	КСКВ.12.6.05	Ось	1
#	5	КСКВ.12.8.05	Подкос	1

Для удаления базового объекта спецификации его нужно выделить и нажать клавишу **<Delete>**. Раздел удаляется автоматически, если в нем удалены все базовые объекты.

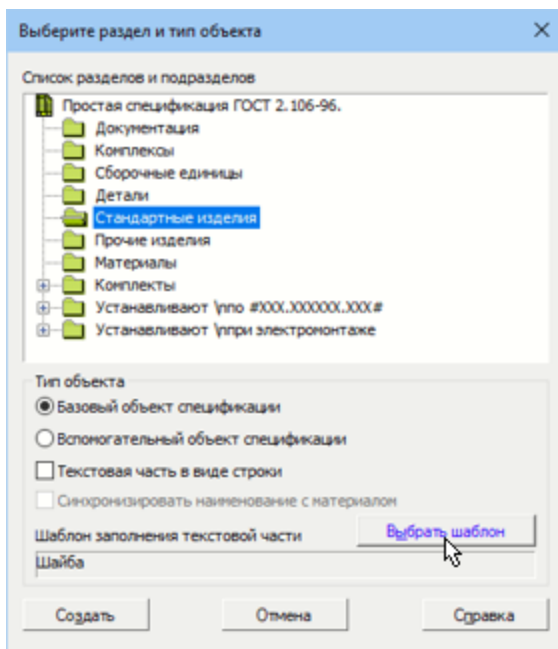


# Добавление стандартных изделий

---

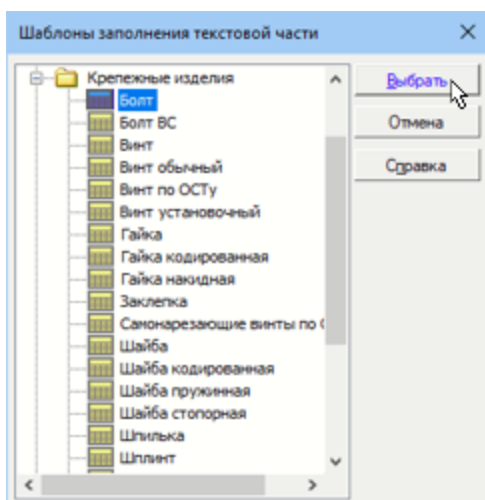
Добавим раздел **Стандартные изделия** и заполним следующим способом.

- Вызовите команду **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 605835Х.16 ГОСТ 7808-70</i>	<i>1</i>

- Оставайтесь в режиме редактирования объекта спецификации. Измените запись в графе **Наименование** на текст **Болт М12 х 65 ГОСТ 7798-70**. Для этого дважды щелкните по строке.

На экране появится диалог, в котором можно изменить значения параметров и отменить показ частей обозначения в спецификации.

- Введите в ячейку **Длина болта** значение **65**, а в ячейку **Номер** — **7798**.



Увеличьте мышью ширину ячейки заголовка, чтобы параметр отобразился целиком.

Болт															
Но...	Им...	Ис...	Рез...	Ди...	Шаг	По...	Дл...	Кл...	Ма...	По...	ГО...	Но...	Го		
1	Болт	1	М	1.20... х	1.25...	-6g	х	65	.58	.35X	.16	ГОСТ	7798	-	70

- Щелкните мышью по ячейке **Исполнение** и нажмите кнопку **Запретить**, чтобы этот параметр не отображался в спецификации.
- Повторите эти действия для каждой из ячеек **Разделитель**, **Шаг**, **Поле допуска**, **Класс прочности**, **Материал**, **Покрытие**.

Болт																	
ОК		Отмена		Справка		<<		>>		Пароль		Ключи		Запретить		Ключ поля	
Но...	Им...	Ис...	Рез...	Ди...		Шаг	По...		Дл...	Кл...	Ма...	По...	ГО...	Но...		Го	
1	Болт	1	M	1.20...	x	1.25...	-6g	x	65	.58	.35X	.16	ГОСТ	7798	-	70	

В ячейках появится надпись **Запрещенная колонка**. Кнопка **Запретить** будет иметь название **Разрешить**, при нажатии которой можно вернуть отображение выбранного параметра.

- Нажмите кнопку **ОК**.

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




Чтобы быстро создать несколько однотипных элементов, например, болтов разной длины, можно скопировать объект. Для этого выделите его в спецификации, вызовите команду **Правка — Копировать объект** и отредактируйте в диалоге текстовую часть, изменив длину.

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


на панели **Объекты**.

Выберите шаблон заполнения текстовой части для шайб.




- Отредактируйте ее, как было показано для болтов.
- Нажмите кнопку **Создать объект** .

<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 применять их для объектов в разделах **Стандартные изделия** или **Материалы**. Если вводить произвольный текст вручную непосредственно в режиме редактирования объектов спецификации или изменять текст, ранее созданный по шаблону, то правила сортировки на такие объекты не распространяются.

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

- Нажмите кнопку **Вставить элемент**  на панели **Стандартные изделия**.
- В окне библиотеки, открытие которого может занять несколько секунд, выберите объект — **Гайка М12 ГОСТ 5915-70** в разделе **Крепежные изделия — Гайки — Гайки шестигранные — Гайка ГОСТ 5915-70 (исп.1)**.
- Перейдите в окно размеров гайки и укажите вариант. Нажмите кнопку **Применить** библиотеки.

После этого 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 окно библиотеки.

- Чтобы завершить вставку стандартных изделий, закройте окно библиотеки **x**.

Приемы работы с библиотекой подробно описаны в ее справочной системе.

- Войдите в режим редактирования объекта двойным щелчком мыши в графе **Наименование**. Отредактируйте запись, если требуется. Используйте прием, показанный для болта.



Не меняйте номер позиции 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 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>



# 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  
Раздел нажата.

на панели

<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**.

Номера позиций сменятся, они будут расставлены в порядке следования объектов 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 11971-78	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.

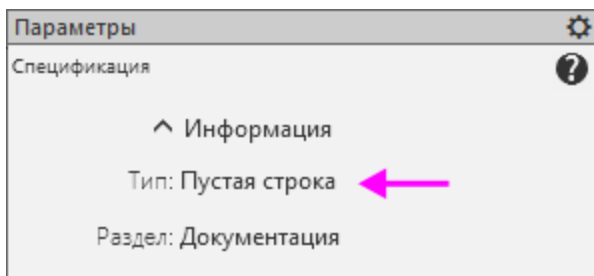
Следует отличать резервные строки от пустых, которые добавлены по одной до и после названия раздела.

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).

Идентификационный номер	Длина	№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Документация</i>		
		*)	КСКВ.12.020СБ	Сборочный чертеж		*А4х3
				<i>Детали</i>		
		4	1 КСКВ.12.405	Косынка	2	
		4	2 КСКВ.12.406	Плита	1	
		4	3 КСКВ.12.407	Лапка	2	
		4	4 КСКВ.12.604	Шарнир	1	
		4	5 КСКВ.12.605	Ось	1	
		4	6 КСКВ.12.805	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	

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**.



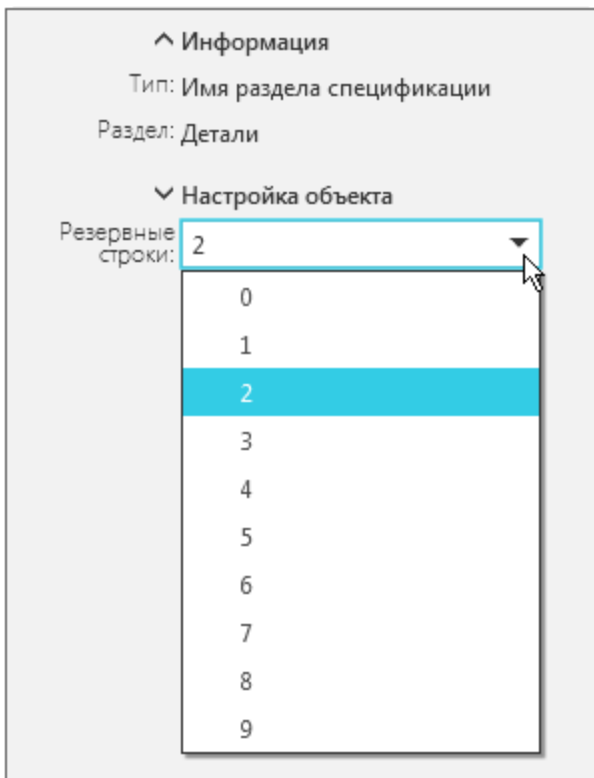
- Щелкните мышью по следующей вниз строке. Отобразится ее тип — **Имя раздела спецификации**.
- Перемещайтесь вниз по строкам спецификации при помощи клавиатуры <↓> или мыши, чтобы определить тип строки или объекта. Например, поочередно выделяйте строки



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**.

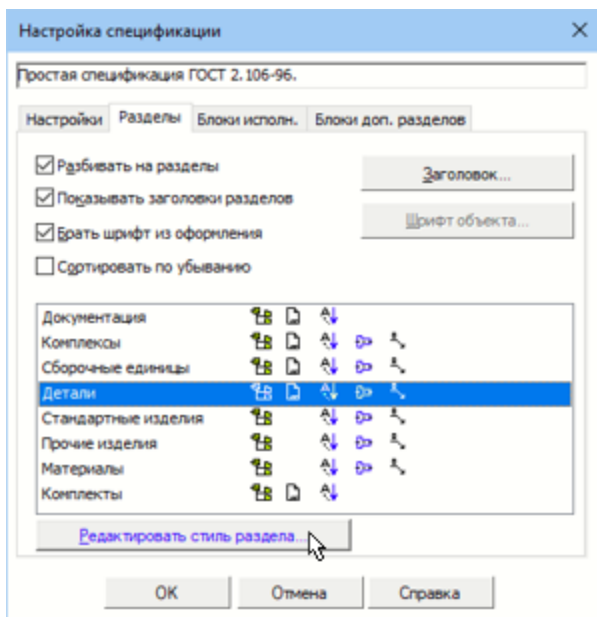


Резервные строки удалятся из раздела **Детали**. Таким же способом можно увеличить количество резервных строк в том или ином разделе. При этом номера позиций обновляются автоматически.

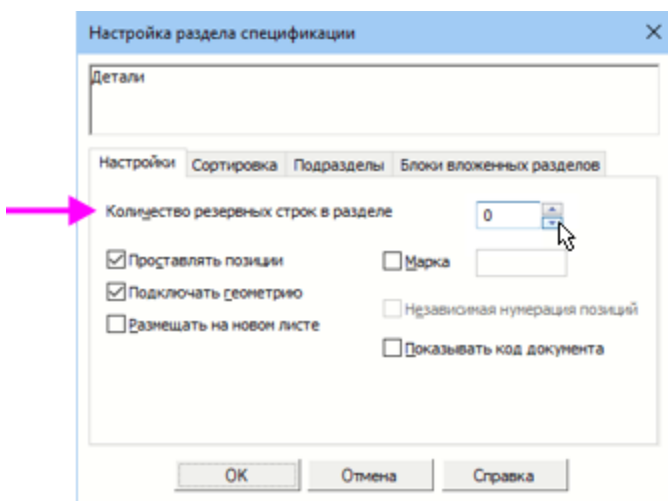
Код	Лист	№	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Документация</i>		
*			КСКВ.12.020СБ	Сборочный чертеж		*1А4.э
				<i>Детали</i>		
4		1	КСКВ.12.405	Косынка	2	
4		2	КСКВ.12.406	Плита	1	
4		3	КСКВ.12.407	Лопка	2	
4		4	КСКВ.12.604	Шарнир	1	
4		5	КСКВ.12.605	Ось	1	
4		6	КСКВ.12.805	Подкос	1	
				<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 диалоговые окна нажатием кнопки **Отмена**.



- Завершите оформление. Нажмите кнопку **Отобразить**

**оформление**

и заполните

пустые графы основной надписи.

№ п/п	№	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание																									
<i>Документация</i>																														
7		КСКВ.12.020СБ	Сборочный чертёж		7А4х3																									
<i>Детали</i>																														
1	1	КСКВ.12.4.05	Косынка	2																										
2	2	КСКВ.12.4.06	Плита	1																										
3	3	КСКВ.12.4.07	Лопка	2																										
4	4	КСКВ.12.6.04	Шарнир	1																										
5	5	КСКВ.12.6.05	Ось	1																										
6	6	КСКВ.12.8.05	Полка	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 11571-78	1																										
<i>КСКВ.12.020</i>																														
<table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Дата</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Согл.</td> </tr> <tr> <td>Создан</td> <td>Исполн.</td> <td>СМ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Созд</td> <td>Исполн.</td> <td>СМ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Измен.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Согл.</td> <td>Исполн.</td> <td>СМ</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Изм.	Дата	№ докум.	Подп.	Согл.	Создан	Исполн.	СМ			Созд	Исполн.	СМ			Измен.					Согл.	Исполн.	СМ			<b>Кронштейн</b> НПО "Конверс"		
Изм.	Дата	№ докум.	Подп.	Согл.																										
Создан	Исполн.	СМ																												
Созд	Исполн.	СМ																												
Измен.																														
Согл.	Исполн.	СМ																												
Конверс			Формат А4																											

- 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.

1 Размеры для станков.  
2 Технические требования к сварным соединениям по ГОСТ 7-1001-92.  
3 Сварка аргоном. Цирконий. Сварочные швы по ГОСТ 5264-80.

**ABB.040.EB**

Опора  
Сборочный чертеж

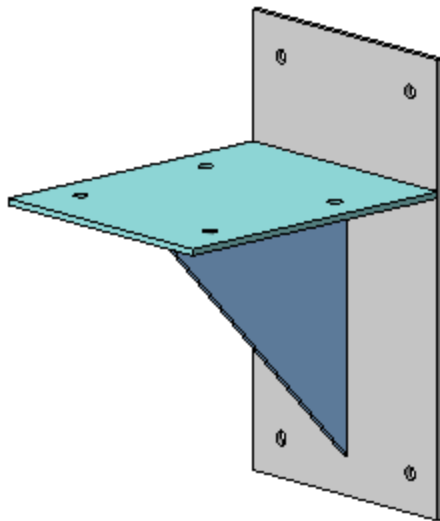
Группа компаний АСКОР

№	Обозначение	Количество	Значение
			документация
1	ABB.040.EB	Сборочный чертеж	
			детали
1	1 ABB.041	Пластина вертикальная	1
1	2 ABB.042	Пластина горизонтальная	1
1	3 ABB.043	Гайка	1

**ABB.040**

Опора

Группа компаний АСКОР



## 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





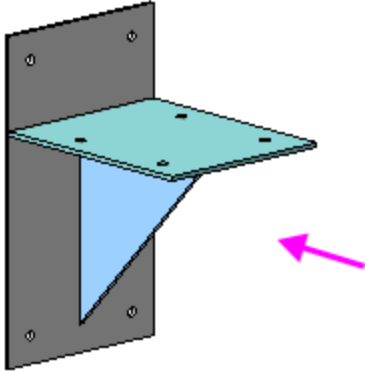
# Построение сборочного чертежа


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 со сборочным чертежом.

Файлы чертежей с результатами создания, не подключенные к спецификации, находятся в папке **C:\Program Files ...\ASCON\COMPAS-3D\[версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\5 Опора**. Файл спецификации **Опора\_Результат.spw** и связанные с ней чертежи находятся в папке **C:\Program Files ...\ASCON\COMPAS-3D\[версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\5 Опора\Результат\_спецификация**.



Создайте новую папку для выполнения урока и сохраняйте в нее построенные чертежи. Если требуется ознакомиться только со спецификацией, не создавая чертежей, вы можете взять готовые файлы в папке **5 Опора** и начать урок с упражнения **Создание файла спецификации. Порядок действий при подключении чертежей**. Для проверки результата служат документы в папке **5 Опора\Результат\_спецификация**.

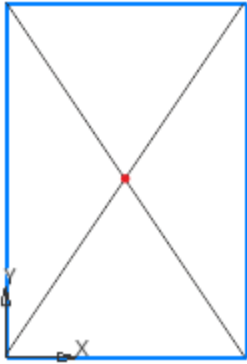


- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения.
- Сохраните чертеж под именем **Опора\_Сборочный\_чертеж\_АБВ.040 СБ.cdw**.
- Включите параметрический режим. Для этого нажмите кнопку **Параметрический режим**  на Панели быстрого доступа.
- Создайте новый вид с масштабом **1:4**. Разместите вид приблизительно в середине чертежа.

Построим прямоугольник следующим способом.

- Вызовите команду **Прямоугольник**

и включите опцию **Разрушить объект** на Панели параметров. Построение начните от начала координат вида.



Проставим размеры прямоугольника следующим способом.

- Вызовите команду **Авторазмер**

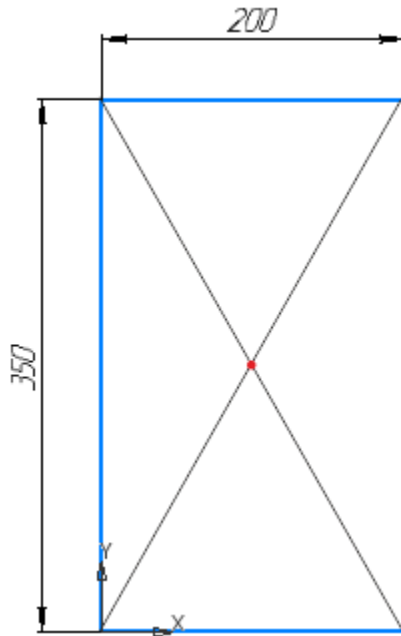
. После вызова команды захватите мишенью курсора вертикальную сторону, сдвиньте курсор влево (вправо) и укажите местоположение размерной линии.

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**.

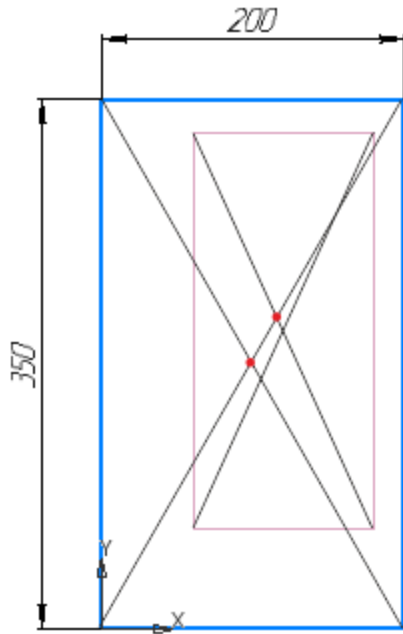


- Проставьте горизонтальный размер и присвойте ему значение **200**, выполнив аналогичные действия.



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

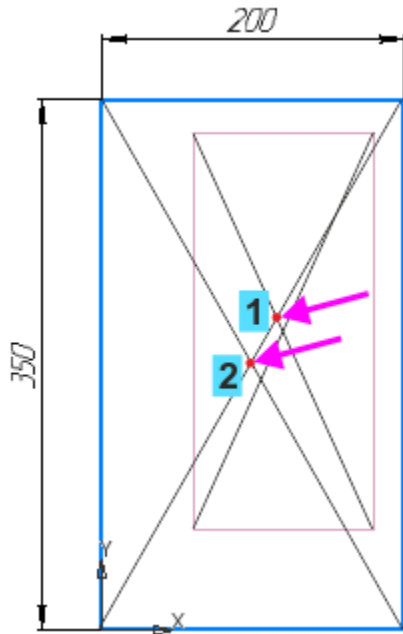


Выровняем прямоугольники, совместив их центры.

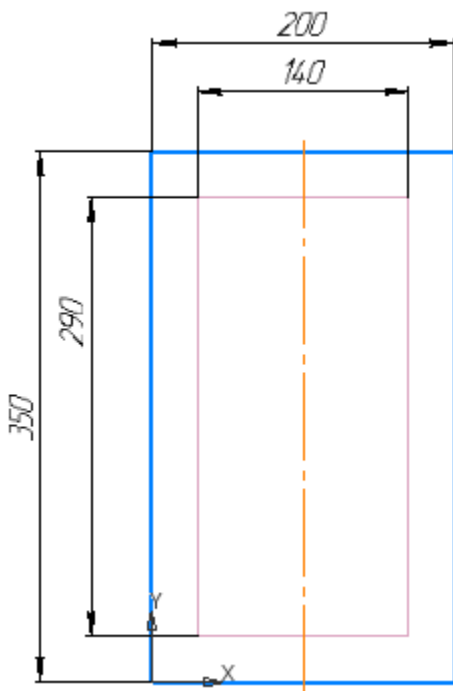
- Нажмите кнопку **Объединить точки**

на панели **Ограничения**.

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

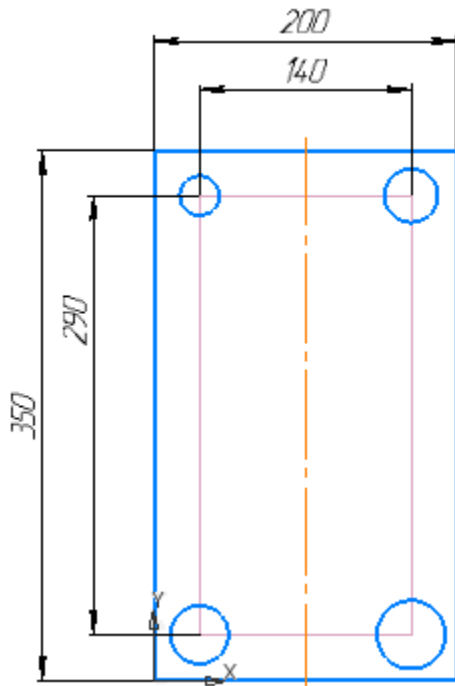


- Проставьте размеры и присвойте значения **290** и **140**.
- Постройте осевую линию.
- Создайте слой **Скрытые** и погасите его. Перенесите на этот слой диагонали и точки их центров.



Продолжим построение.


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



Зададим окружностям условие равенства радиусов.

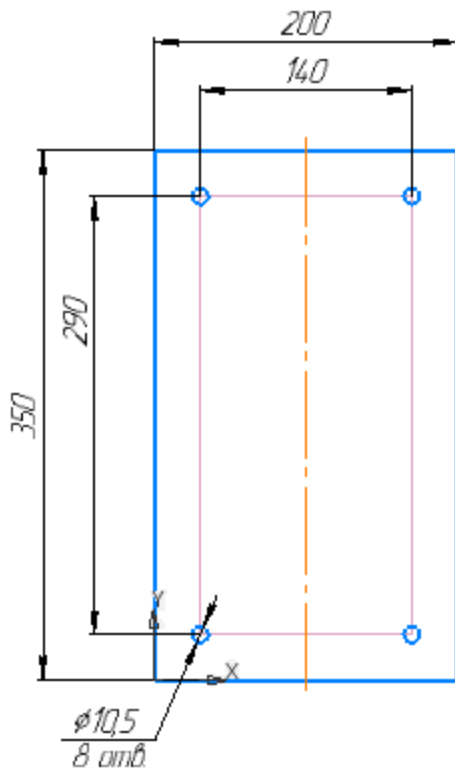
- Нажмите кнопку **Равенство**

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 изображение Пластины горизонтальной: два параллельных отрезка на произвольном расстоянии и с

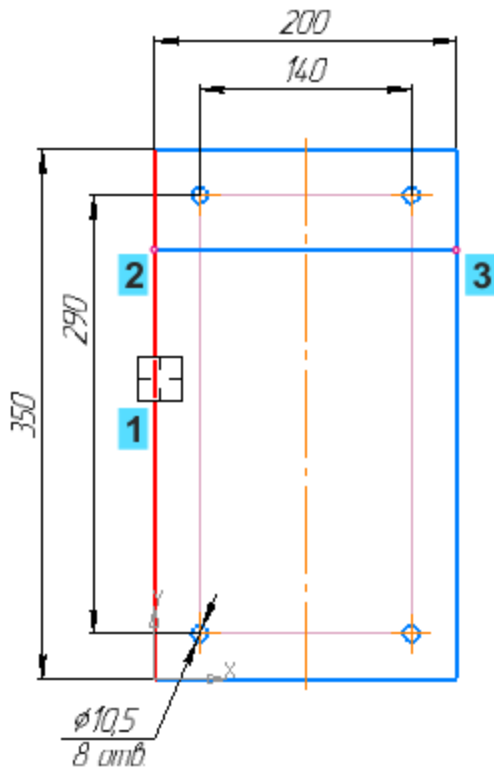



расположением их вершин на вертикальных сторонах большого прямоугольника. Используем способ, при котором для отрезков автоматически создадутся ограничения **Перпендикулярность**. Для наглядности построения режим ортогонального черчения  должен быть отключен.

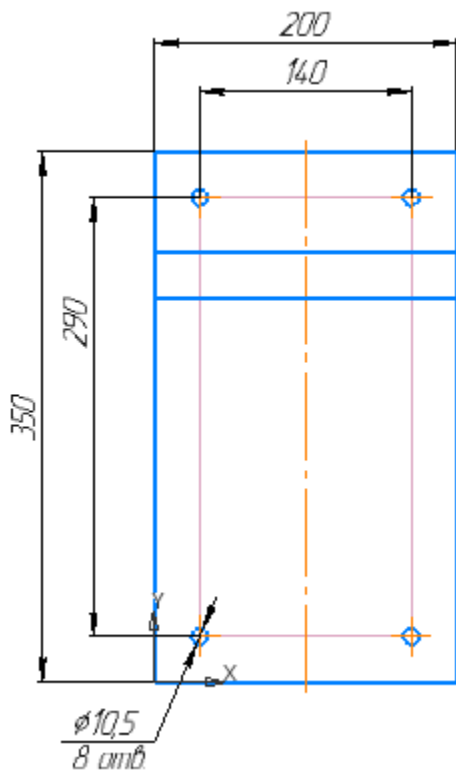
- Вызовите команду **Автолиния**

. При нажатой кнопке **<Alt>** 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).



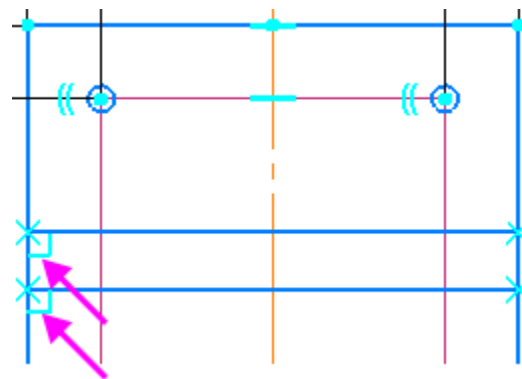
- Чтобы построить следующий отрезок, нажмите кнопку **Начать новый ввод**  на Панели параметров. Выполните такие же действия, как и для первого отрезка.



Проверим наличие ограничений.

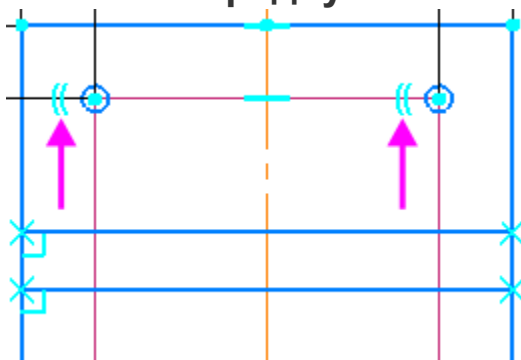
- Нажмите кнопку **Отображать ограничения**  на Панели быстрого доступа — на объектах появятся значки наложенных ограничений.

На рисунке стрелками показаны ограничения. Для наглядности увеличьте изображение.

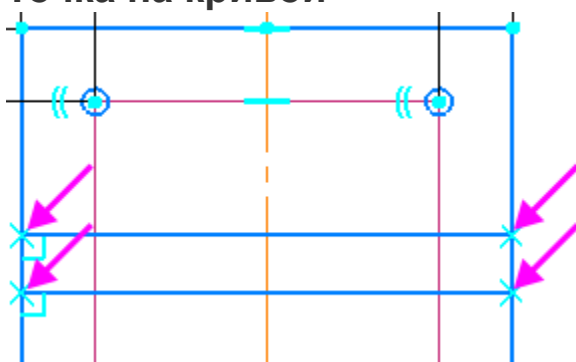


**Перпендикулярность**

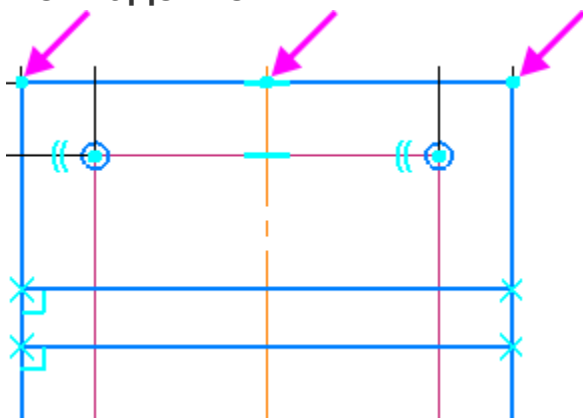
### Равенство радиусов



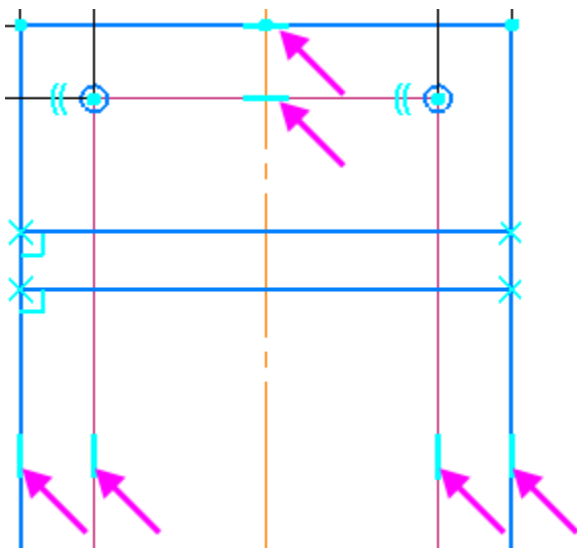
### Точка на кривой




### Совпадение



### Горизонтальность и Вертикальность

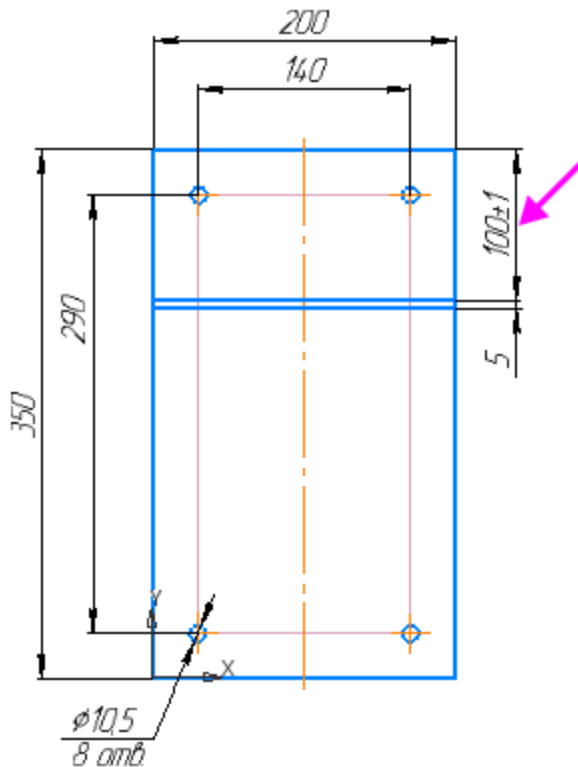


📌 Создание единичных отрезков можно выполнить при помощи команды **Отрезок**  на панели **Геометрия**, а затем задать ограничения. Но применение команды **Автолиния** для длинных цепочек объектов существенно сокращает время построения.

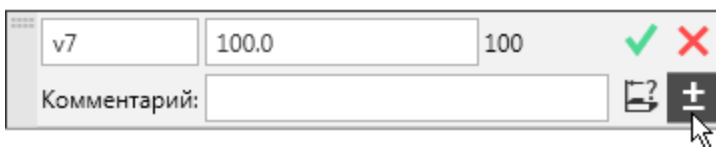
- Отключите кнопку **Отображать ограничения** .


Проставим размеры для пластины горизонтальной.

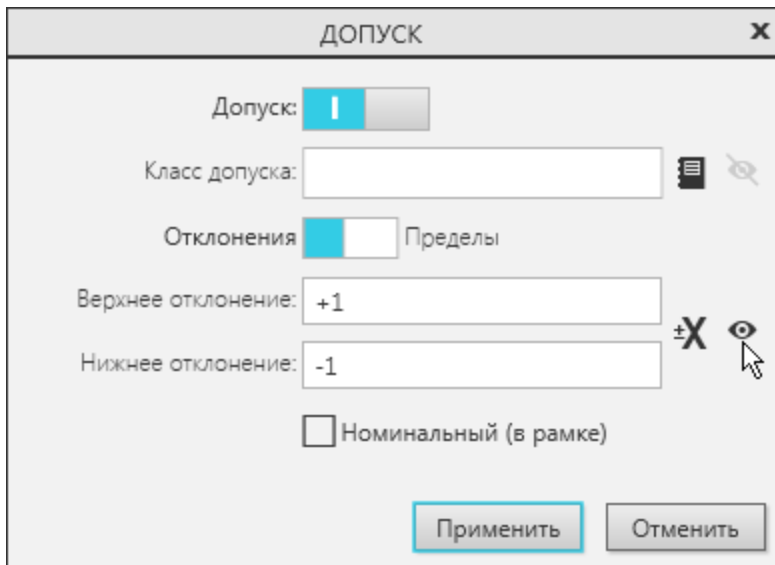
- Проставьте размер **5** и размер с отклонением **100±1** способом, описанным далее.



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



- В диалоге **Допуск** в поля **Верхнее отклонение** и **Нижнее отклонение** задайте значения **+1** и **-1**.
- Включите отображение допуска кнопкой **Показывать в надписи** .
- Нажмите кнопку **Применить**.




- Подтвердите создание размера .

Продолжим построение.


- Перенесите на слой **Скрытые** обозначение размера **5**.

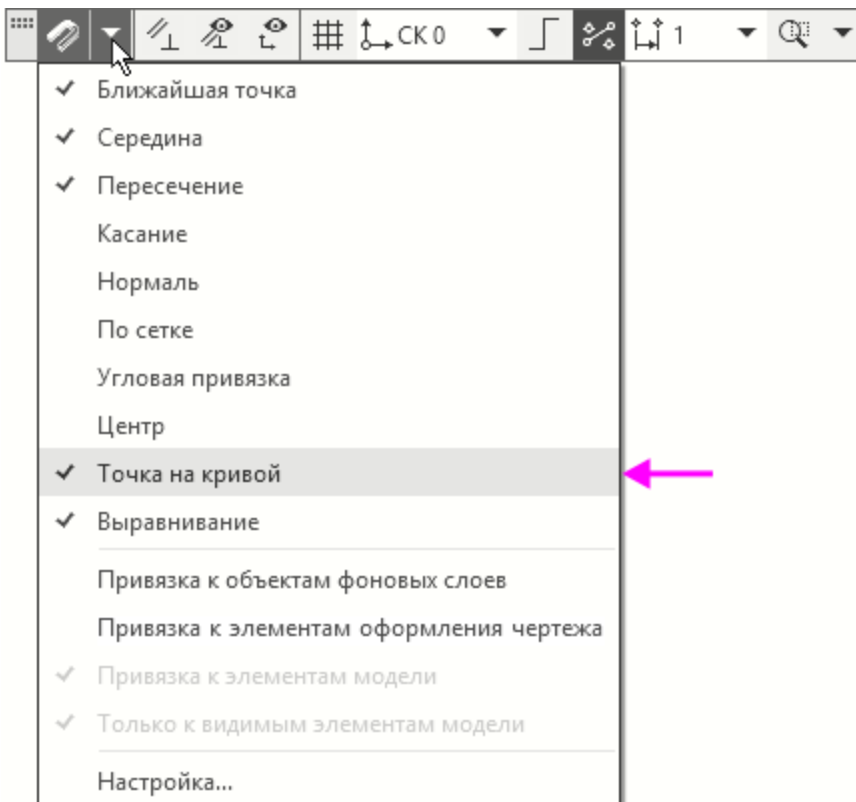
Построим цепочку из трех ортогональных отрезков произвольной длины с одновременным наложением ограничений **Параллельность/Перпендикулярность** на отрезки и ось симметрии. Применим следующий способ.

 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**

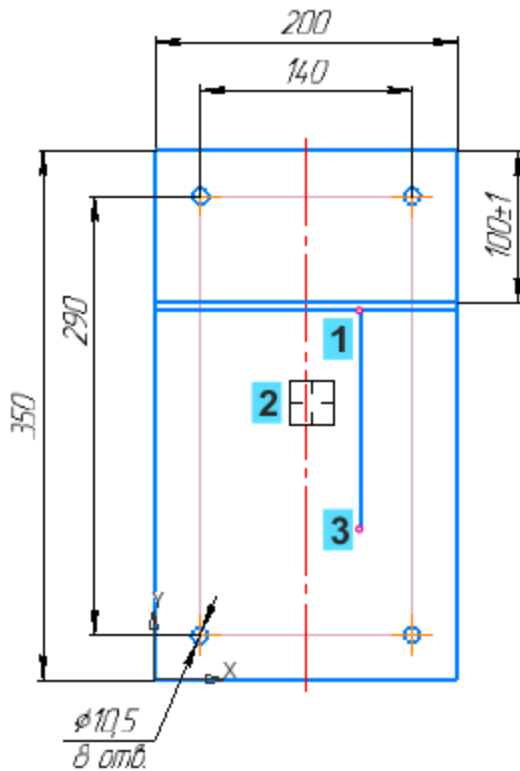
Для указания в команде точки, но не линии, привязка **Точка на кривой** должна быть включена (это настройка по умолчанию).

Чтобы убедиться в этом, откройте список **Привязки**  на Панели быстрого доступа.

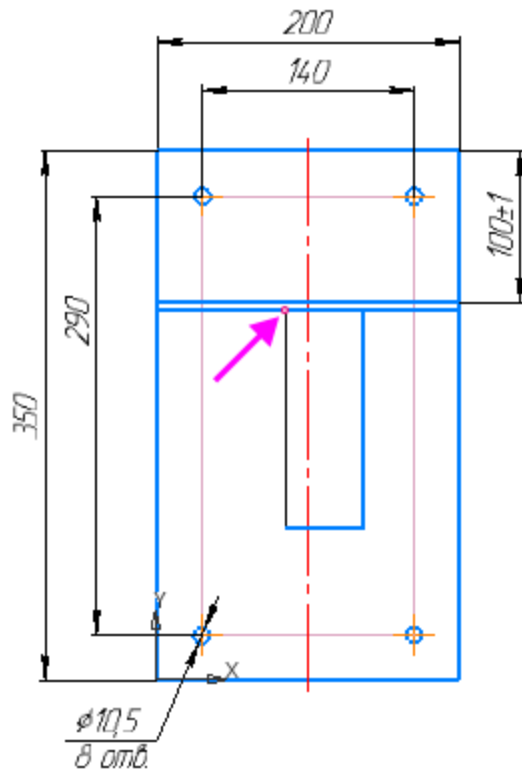


- Укажите точку 1 в произвольном месте на отрезке.
- Затем нажмите клавишу **<Alt>** и укажите ось — направляющий объект (курсор 2), затем точку 3.



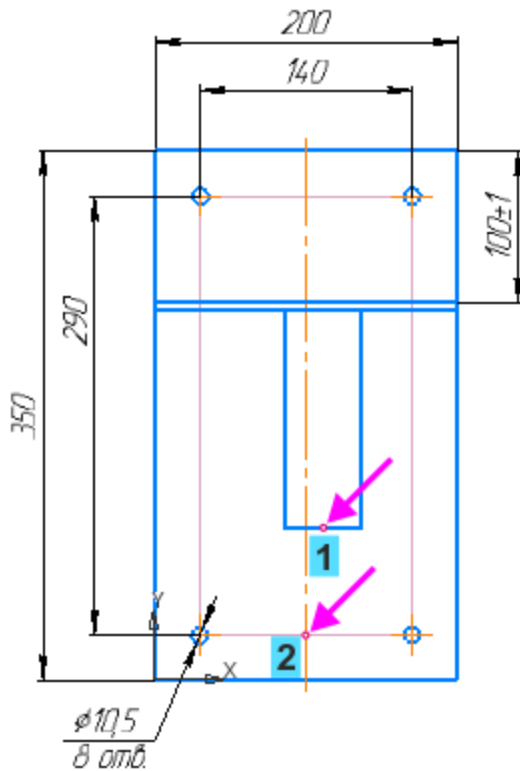


- Не отпуская клавишу **<Alt>**, постройте второй отрезок, указав ось как направляющий объект, а затем любую точку в горизонтальном направлении.
- Постройте последний отрезок: укажите ось, затем отпустите клавишу **<Alt>** и укажите конечную точку при помощи привязки **Пересечение**.



- Завершите построение линии .

Выравниваем ось и горизонтальный отрезок (точки 1 и 2) по вертикали и по горизонтали.



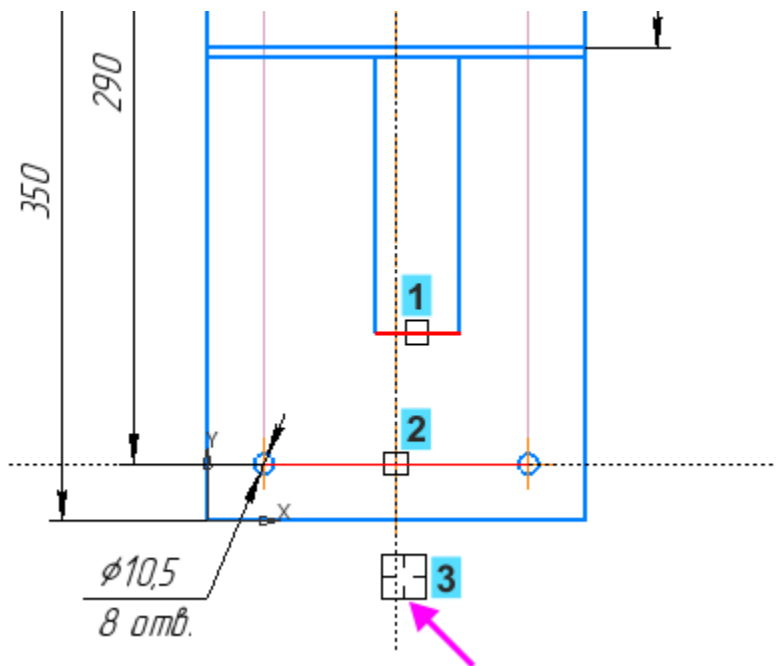
- Нажмите кнопку **Выравнивание**

на панели **Ограничения**.

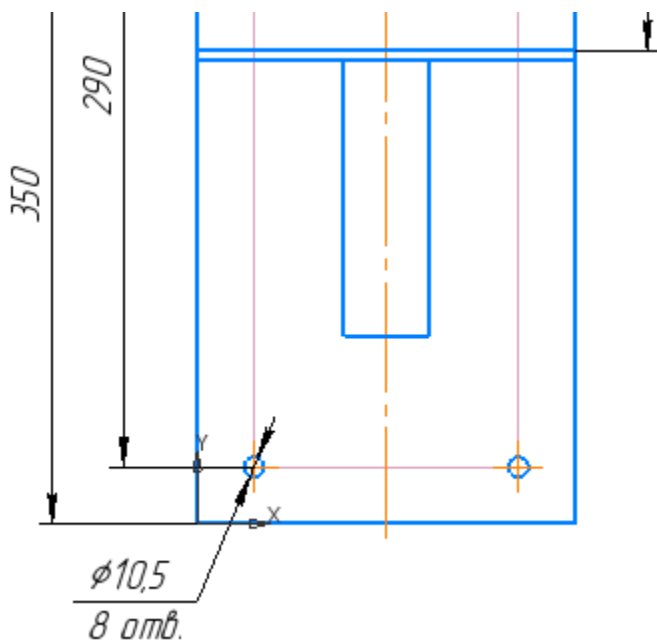
- Убедитесь, что переключатель **Направление** на Панели параметров установлен в положение **По прямым**.
- Укажите середину отрезка и точку на оси, используя привязку **Ближайшая точка** (точки 1 и 2).

На экране появится фантом горизонтальной и вертикальной прямой.

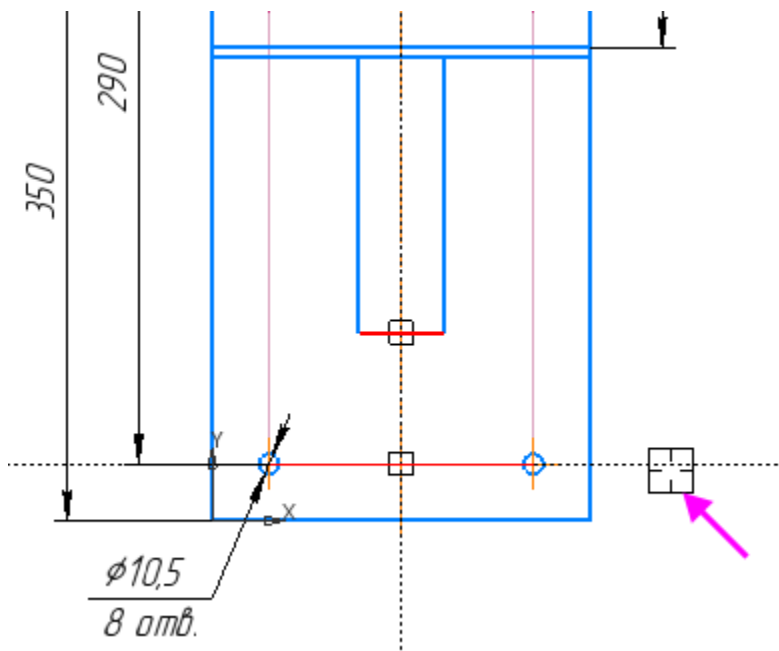
- Чтобы произошло выравнивание по вертикали, щелкните мышью по вертикальной прямой (курсор 3).



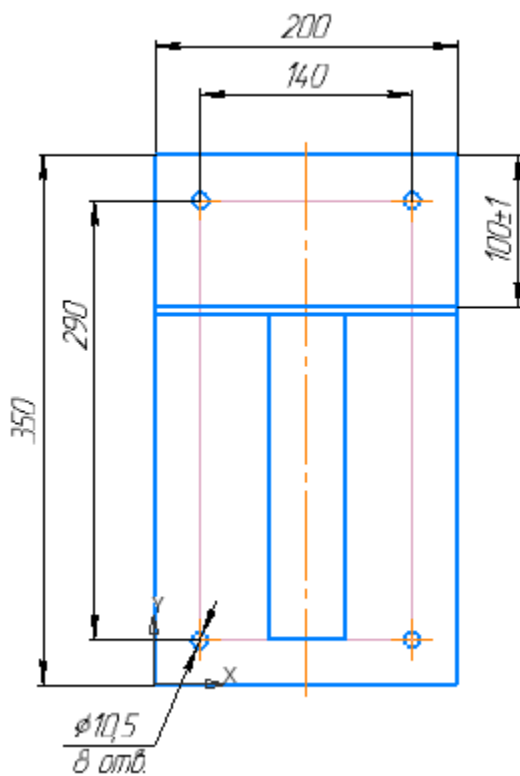
Объекты изменяют положение.



- Не выходя из команды, выровняйте эти же точки по горизонтали. Для этого щелкните по точкам 1 и 2, а затем по горизонтальной прямой.



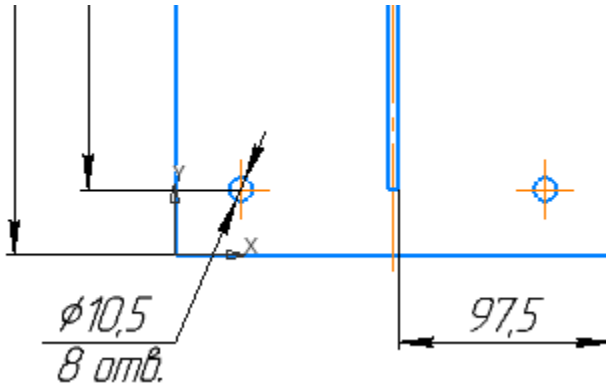
В результате линии окажутся на одной горизонтали.




- 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.



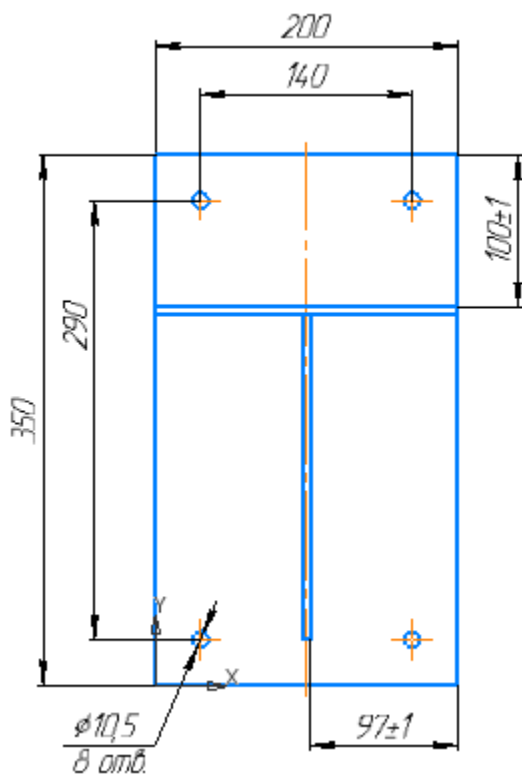
- Завершите создание размера .

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**.
- Установите состояние кнопки **Показывать в надписи** .

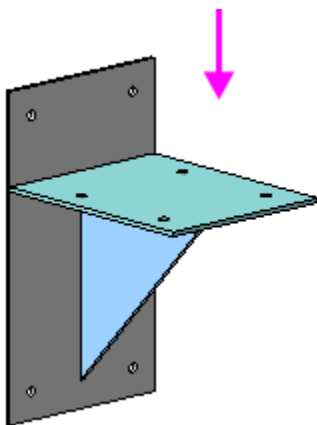
- Нажмите кнопку **Информационный размер**  в диалоге установки значения размера.
- Подтвердите редактирование .

Построение вида закончено.

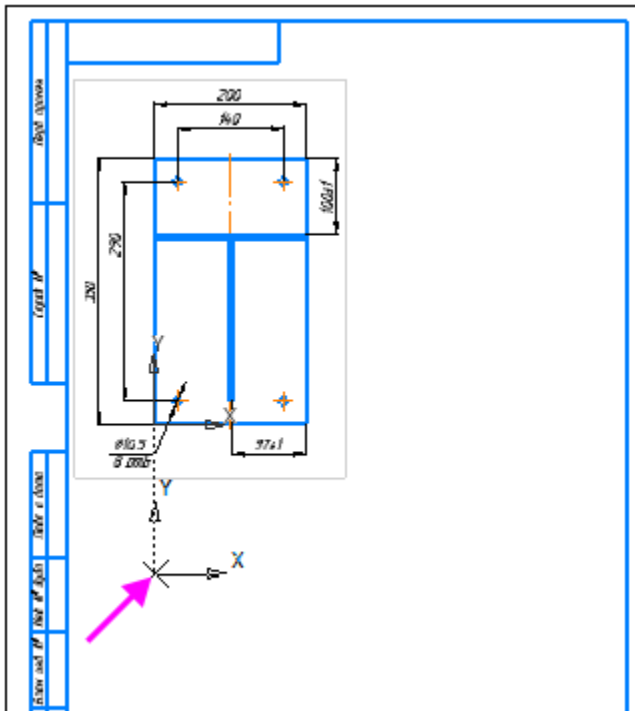


**Построение вида сверху**

[^ 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 **Прямоугольник**

с разрушением. Задайте размер **250**.

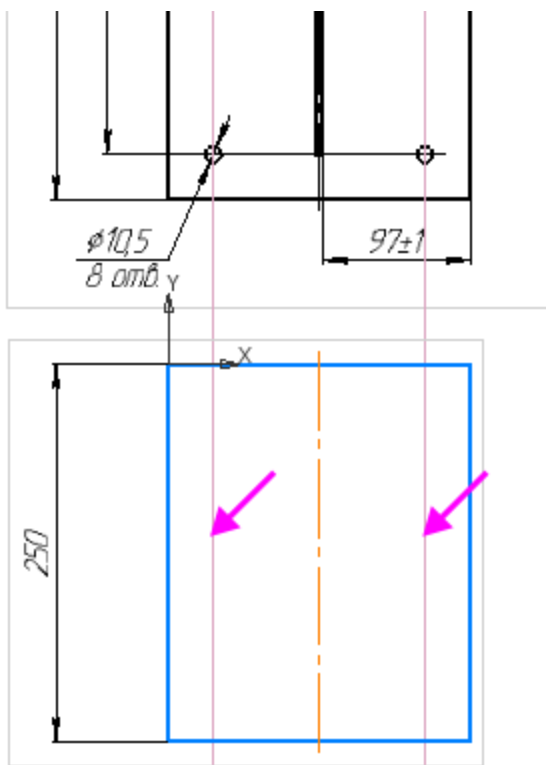


- Создайте слой **Скрытые** и погасите его. Перенесите на этот слой диагонали и точку их пересечения.
- Постройте вертикальную осевую линию

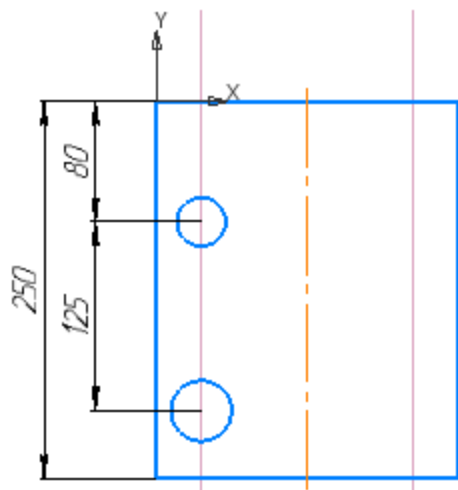
командой **Автоосевая**

- 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**.



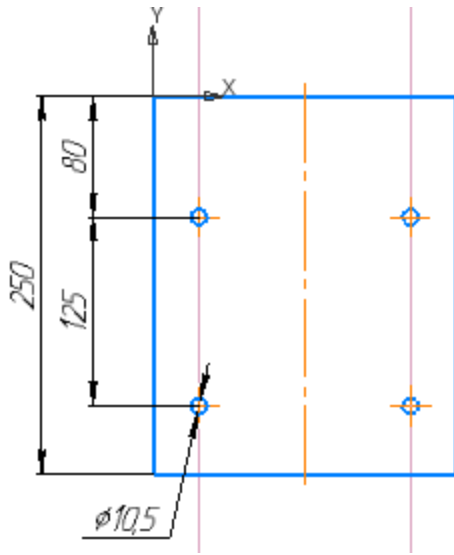
- Задайте условие равенства радиусов командой **Равенство**

- Установите диаметральный размер **10,5**.

- Проставьте обозначения центров окружностей командой

### **Обозначение центра**

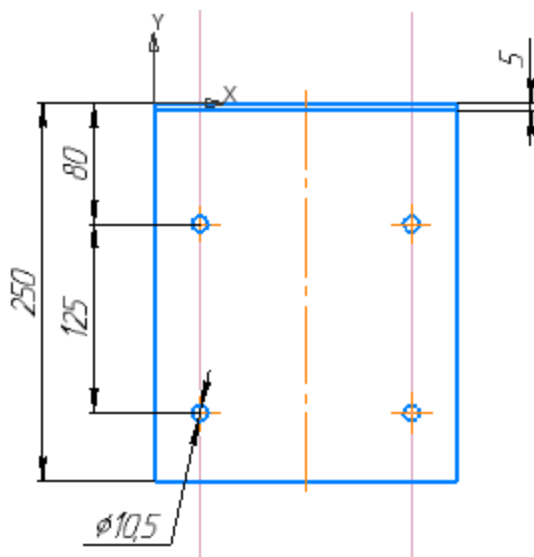
- Отрадите окружности и их центры симметрично осевой линии командой **Зеркально отразить**



- Постройте горизонтальный отрезок командой **Отрезок**

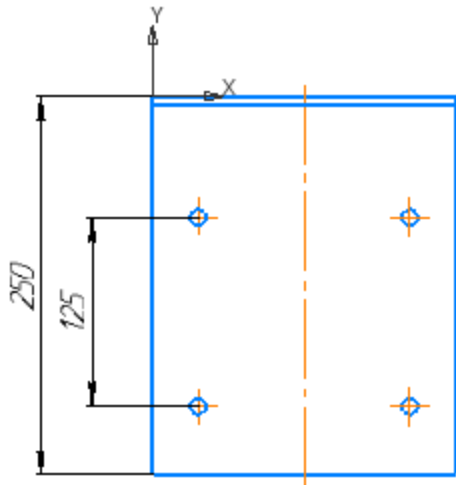
, расположив вершины на вертикальных сторонах прямоугольника.

- Задайте размер **5**.



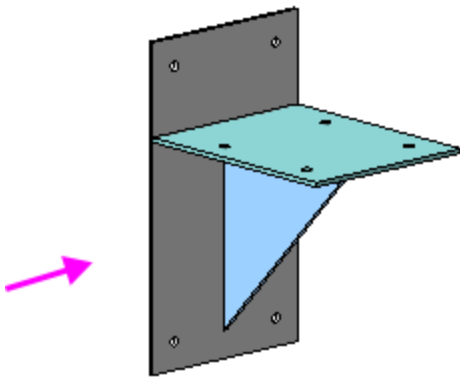
- Перенесите на слой **Скрытые** прямые и обозначения размеров **5, 80, 10,5**.

Построение вида закончено.

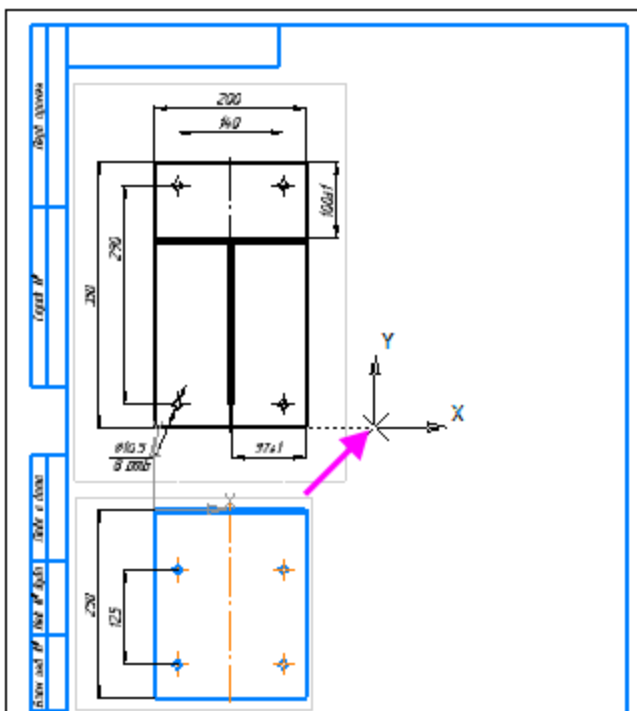


## Построение вида слева

[^ Наверх](#)



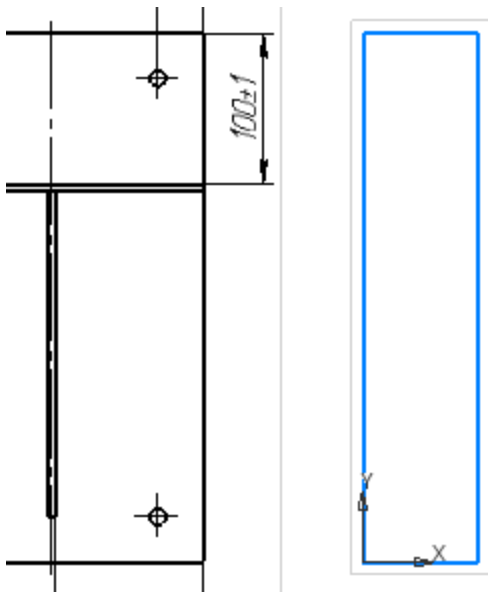
- Создайте новый вид с масштабом **1:4**. Разместите его справа от главного вида, используя привязку **Выравнивание**.



- Постройте прямоугольник командой **Прямоугольник**

с разрушением.

- Создайте слой **Скрытые** и погасите его. Перенесите на этот слой диагонали и точку их пересечения.

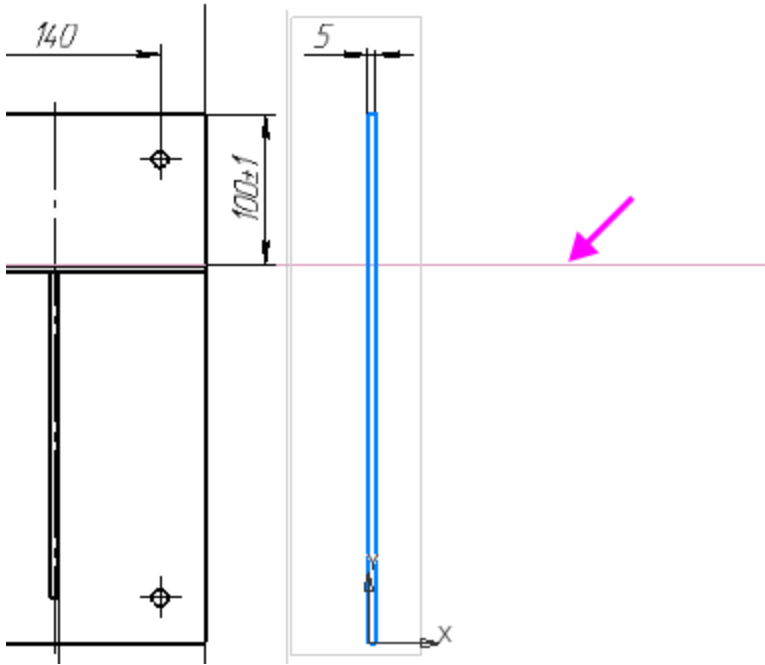


- Задайте ширину прямоугольника **5**.

Построим цепочку ортогональных отрезков, изображающих  
Пластину горизонтальную.

- Проведите горизонтальную прямую командой

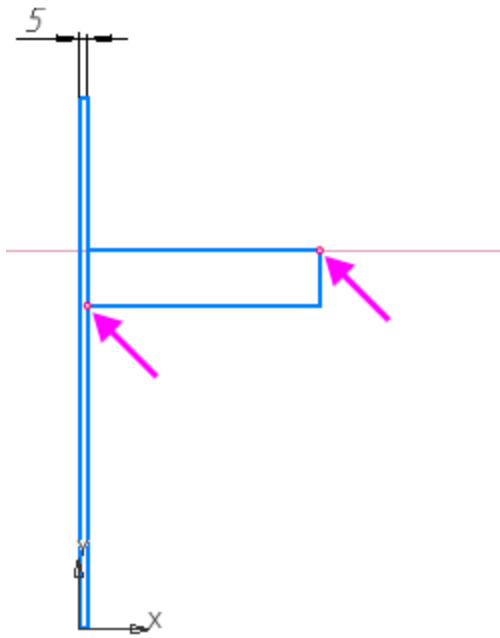
**Горизонтальная прямая**,  
совпадающую с верхней линией пластины на главном виде.



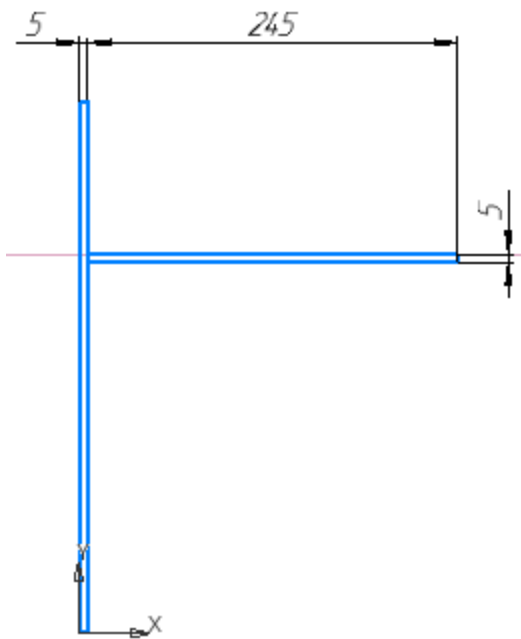
- Постройте отрезки пластины при помощи

команды **Автолиния**





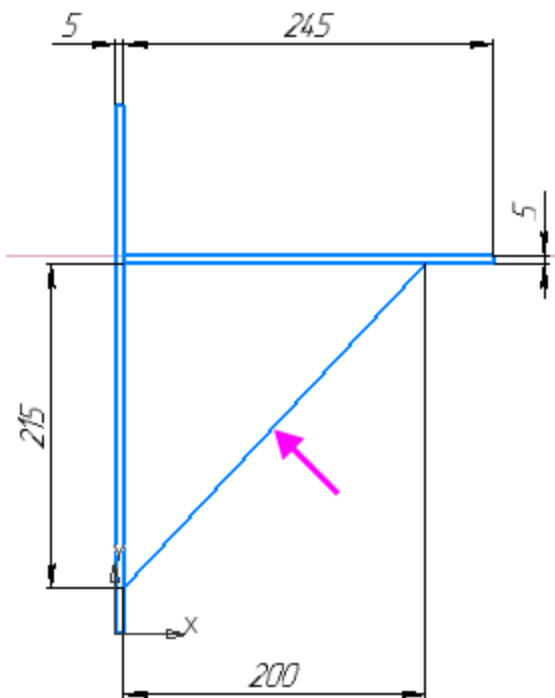
- Задайте размеры **5** и **245**.



- Постройте отрезок командой **Отрезок**

, как показано на рисунке.

Задайте размеры **200** и **215**.




- Перенесите на слой **Скрытые** прямую и обозначения размеров.

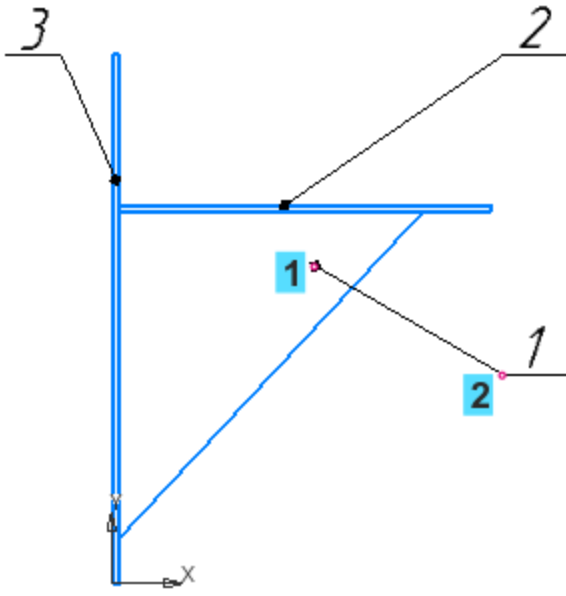
Проставим обозначения позиций.


- Нажмите кнопку **Обозначение позиции**

на панели **Обозначения**.

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

на панели **Обозначения**.



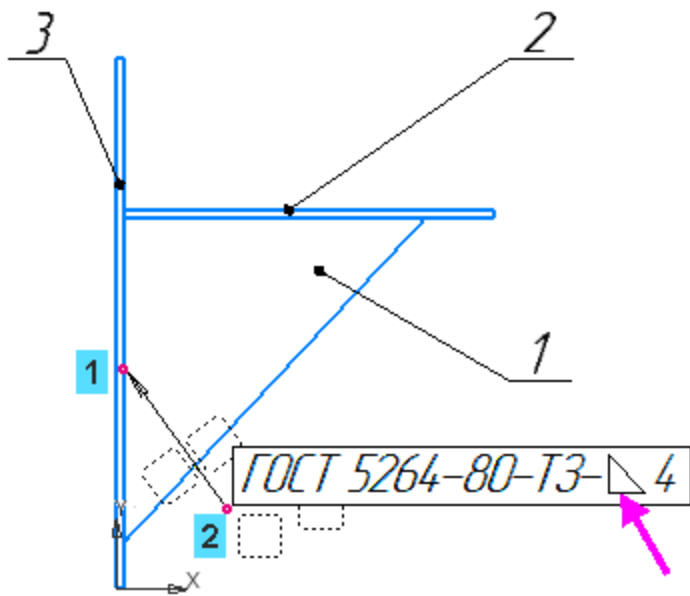
 Очередность простановки позиций не имеет значения, так как их номера будут автоматически изменены после создания спецификации.

Проставим обозначения сварного шва.

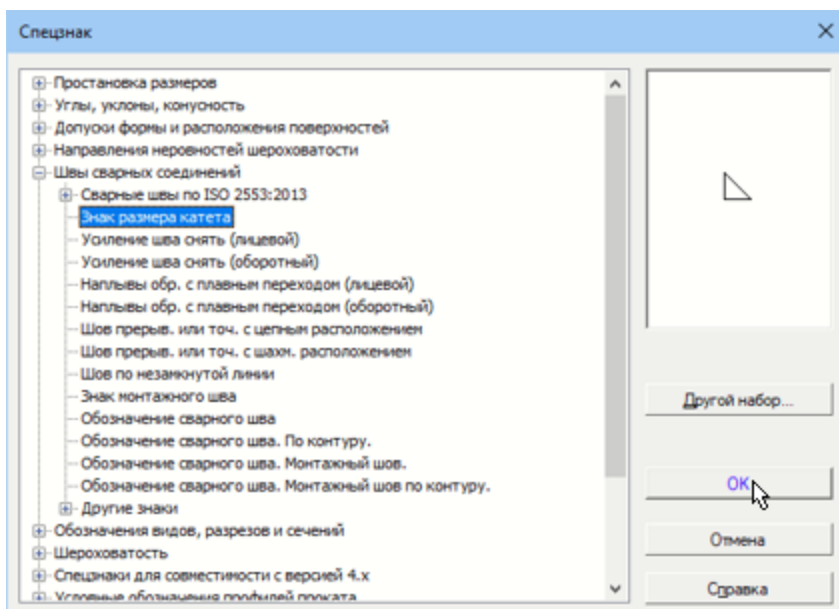
- Вызовите команду **Линия-выноска**

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**.



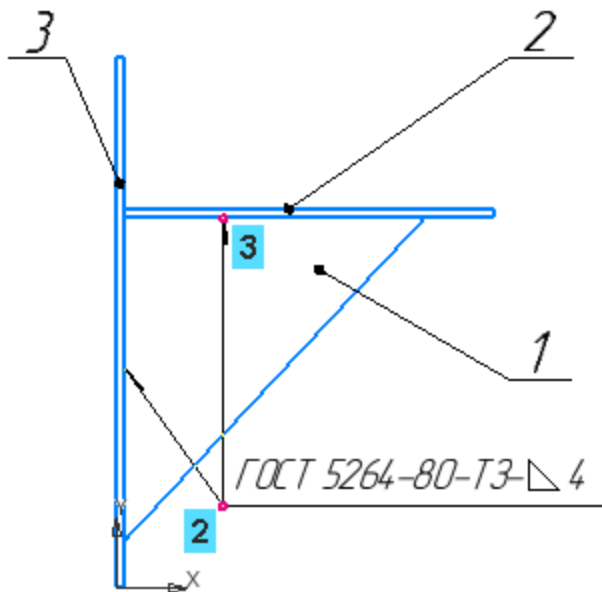
- Завершите ввод текста, добавив символ **4** после знака, и нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl>+<Enter>**.



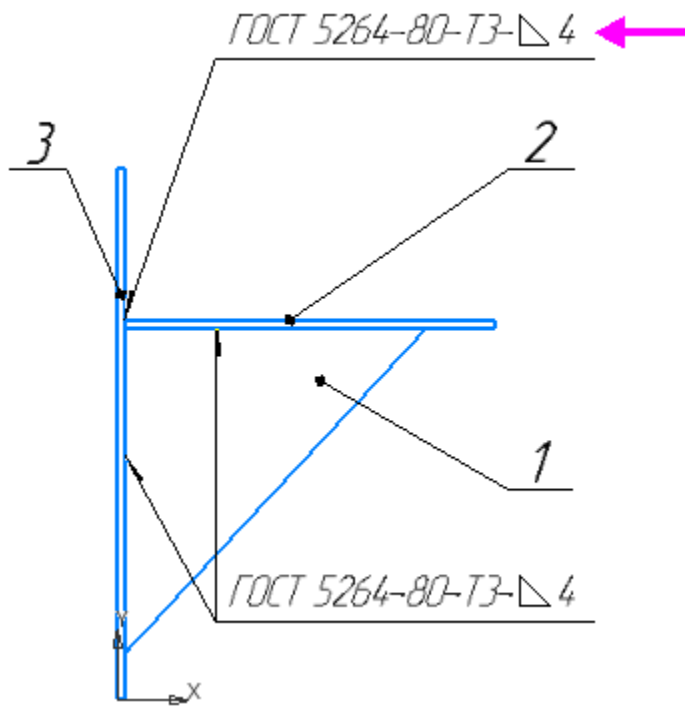
Создайте свой набор обозначений или текстов, которые могут быть вставлены командами **Спецзнак...** или

## 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.

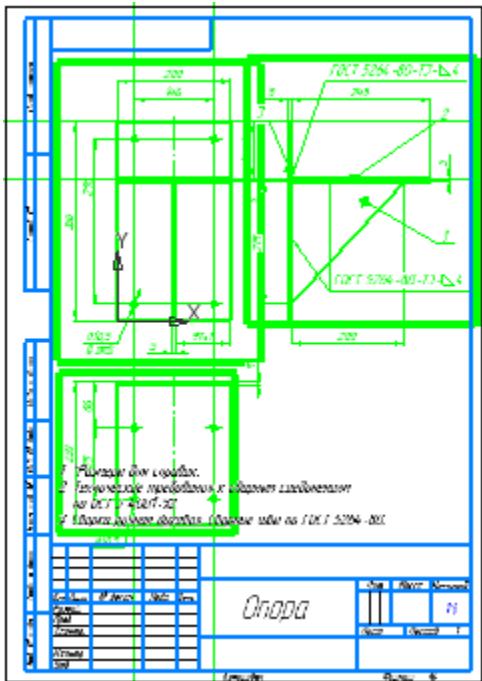


Так как технические требования не умецаются на листе, уменьшим масштаб всех видов.

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

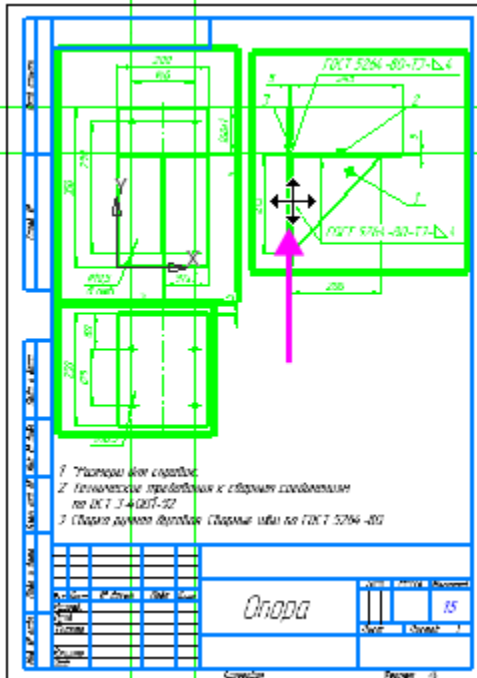
Имя докум	№ докум	Дата	Лист	Опора			Лит	Масш	Масштаб
Рисунки									
Техниче									
Писатель									
Проверка									
Служб									

- 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.





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

Заполним основную надпись.

- В графу **Обозначение** введите текст **АБВ.040**. Вставьте код **Сборочный чертёж** при помощи команды **Код документа**, вызванной из контекстного меню графы.

				<i>АБВ.040 СБ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Опора</i> <i>Сборочный чертёж</i>				<i>Авт.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
					5,47	1:5
				<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	1
				<i>Группа компаний</i> <i>АСКОН</i>		
<i>Исполн.</i>	<i>Иванов</i>					
<i>Провер.</i>	<i>Петров</i>					
<i>Технический</i>	<i>Дубинин</i>					
<i>Начальник</i>	<i>Буланов</i>					
<i>Судья</i>	<i>Голышев</i>					

Построение закончено.



# Построение чертежей деталей

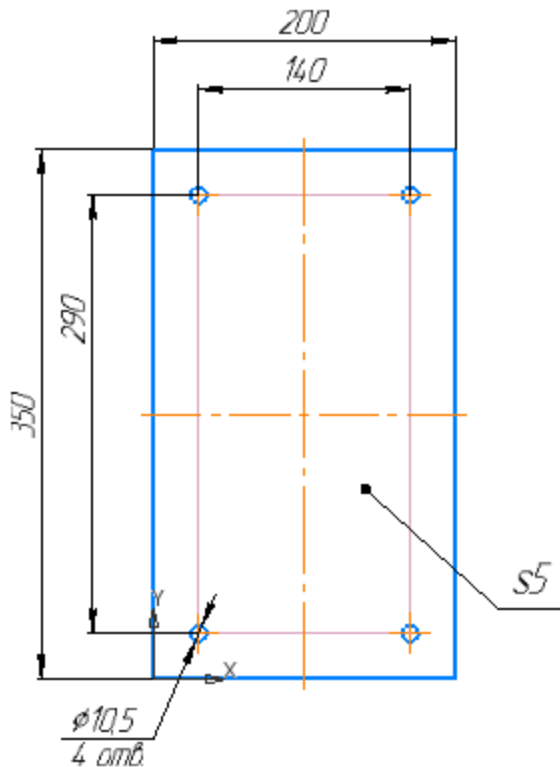
Построим чертежи деталей, входящих в сборочную единицу **Опора**. Применим способы и приемы, использованные при создании аналогичных объектов в сборочном чертеже.

## Чертеж Пластины вертикальной [^ Наверх](#)

- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения. Задайте чертежу имя **Пластина\_вертикальная\_АБВ.041.cdw**.
- Создайте вид с масштабом **1:4**.
- Постройте прямоугольник в параметрическом режиме при помощи команды **Прямоугольник**

с разрушением и окружности, как показано на рисунке.

- Проставьте обозначения. Создайте размеры и ограничения.
- Создайте слой для вспомогательных объектов и перенесите на него диагонали прямоугольников и точки их пересечения.
- Задайте толщину листа **5** на линии-выноске.

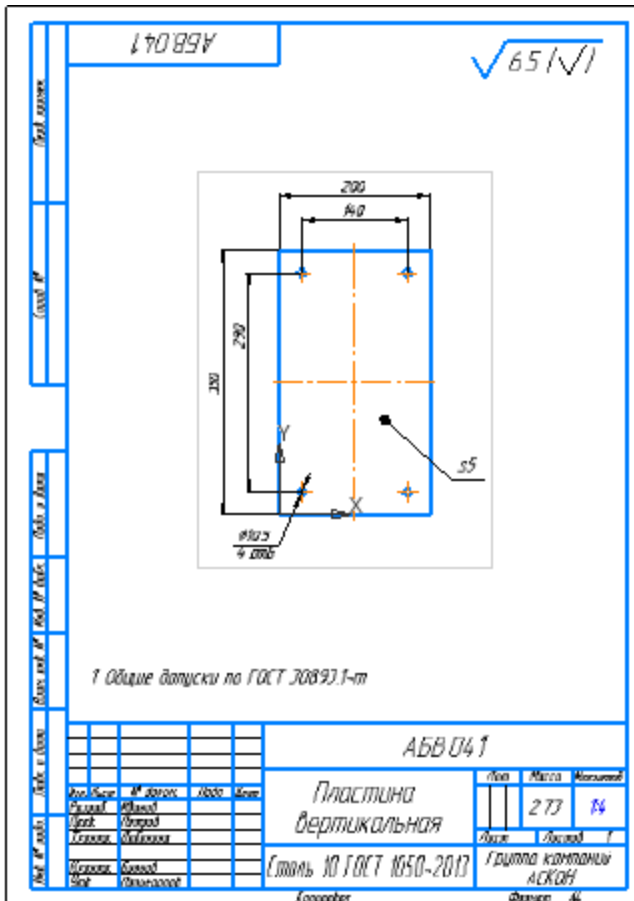


- Скройте вспомогательные линии.
- Разместите технические требования и заполните основную надпись.

1 Общие допуски по ГОСТ 30893.1-т.

				<b>АВВ.041</b>		
<b>Пластина вертикальная</b>				Лист	Масса	Насштаб
					2,73	1:4
<b>Сталь 10 ГОСТ 1050-2013</b>				Лист	Листов 1	
				Группа компаний АСКОН		
Имя файла	№ докум.	Подп.	Дата			
Рисовал	Иванов					
Проф.	Петров					
Т.контр.	Давыдова					
Назначт.	Буянов					
Чит.	Полыкало					

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



- Сохраните чертеж

## Чертеж Пластины горизонтальной

[^ Наверх](#)

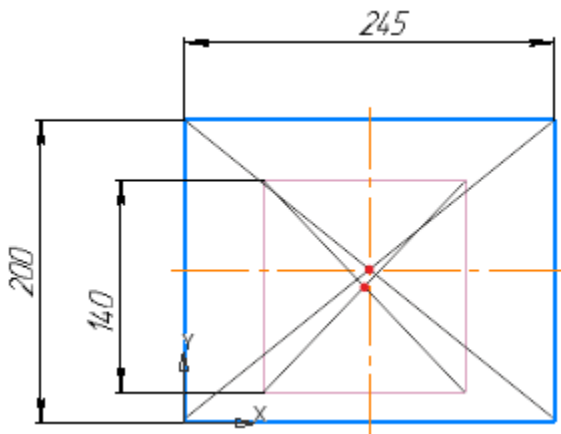
- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения. Задайте чертежу имя **Пластина\_горизонтальная\_АБВ.042.cdw**.
- Создайте вид с масштабом **1:2,5**.

- Постройте два прямоугольника при помощи команды

## Прямоугольник

с

разрушением. Проставьте размеры и осевые линии.




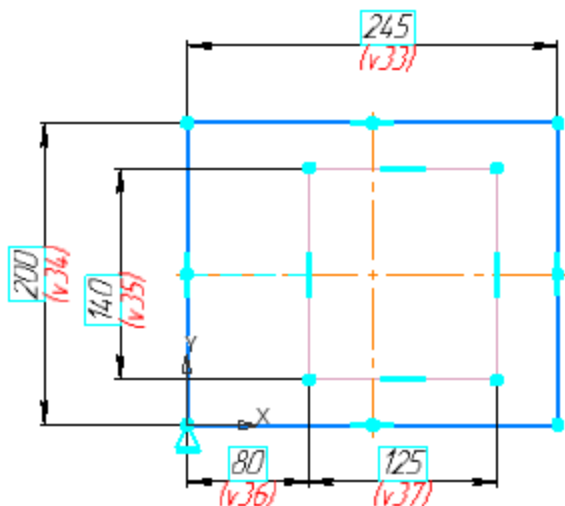
- Выровняйте прямоугольники по горизонтали при помощи

команды **Выравнивание**

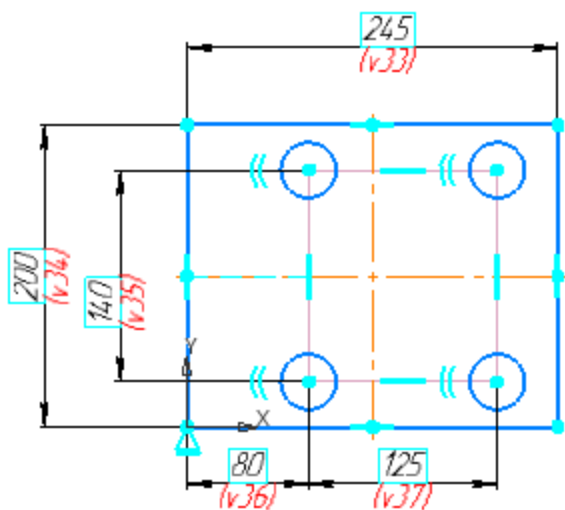
Вы можете применить любой способ выравнивания — выровнять середины сторон (см. рис.) или центры прямоугольников.

- Задайте недостающие размеры.
- Создайте слой для вспомогательных объектов и перенесите на него диагонали прямоугольников и точки их пересечения.

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.

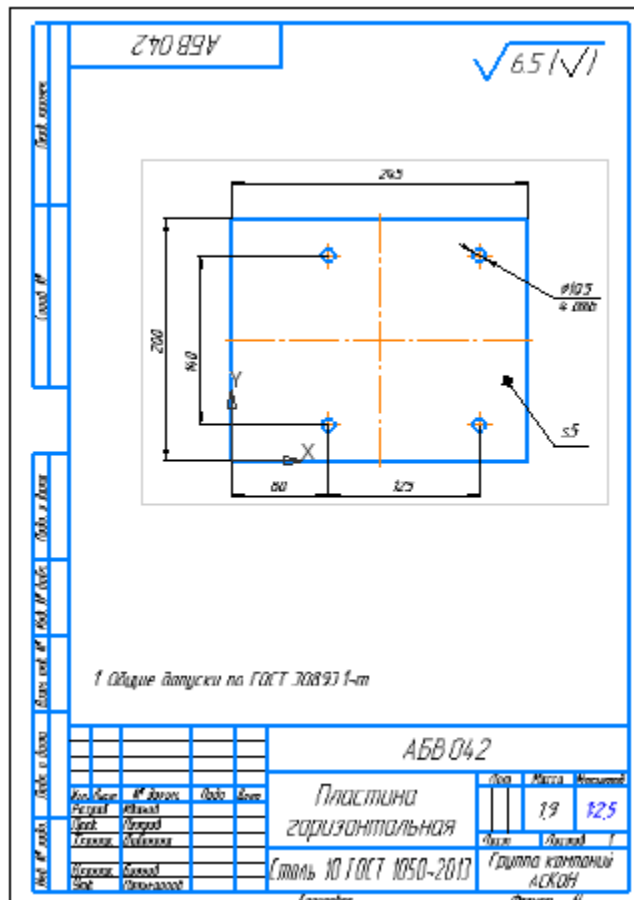


- Проставьте к окружности размер **10,5** и толщину листа **5**. Проставьте обозначения центров.
- Разместите технические требования и заполните основную надпись.

1 Общие допуски по ГОСТ 30893.1-т

				<b>АБВ.042</b>		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса
Разработ		Иванов				1,9
Проект		Петров			Лист	125
Т.контр.		Лидина			Листов	1
Начерт.		Булгаков			Сталь 10 ГОСТ 1050-2013	
Черт.		Полыкалов			Группа компаний АСКОН	

- Проставьте знак неуказанной шероховатости.
- Скройте вспомогательные линии.





- Сохраните чертеж

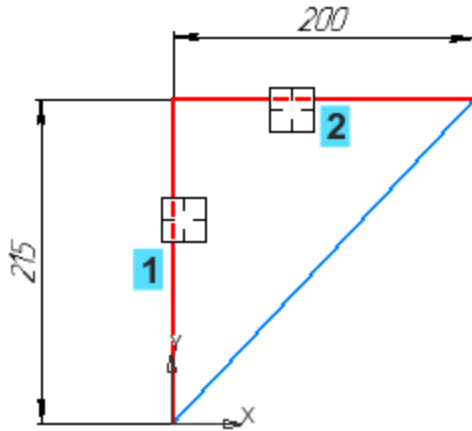
## Чертеж Ребра

[^ Наверх](#)

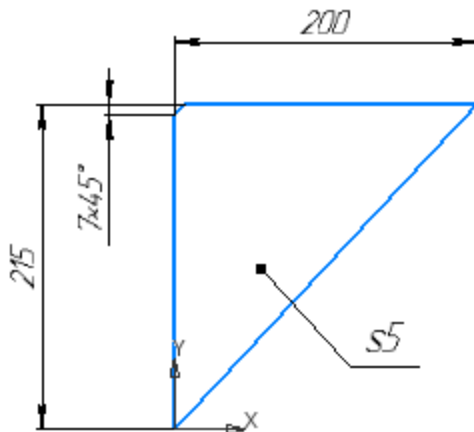
- Создайте новый чертеж формата **A4** вертикального расположения. Задайте чертежу имя **Ребро\_АБВ.043.cdw**.
- Создайте вид с масштабом **1:2,5**.
- Постройте треугольник, как показано на рисунке. Проставьте размеры.

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**.

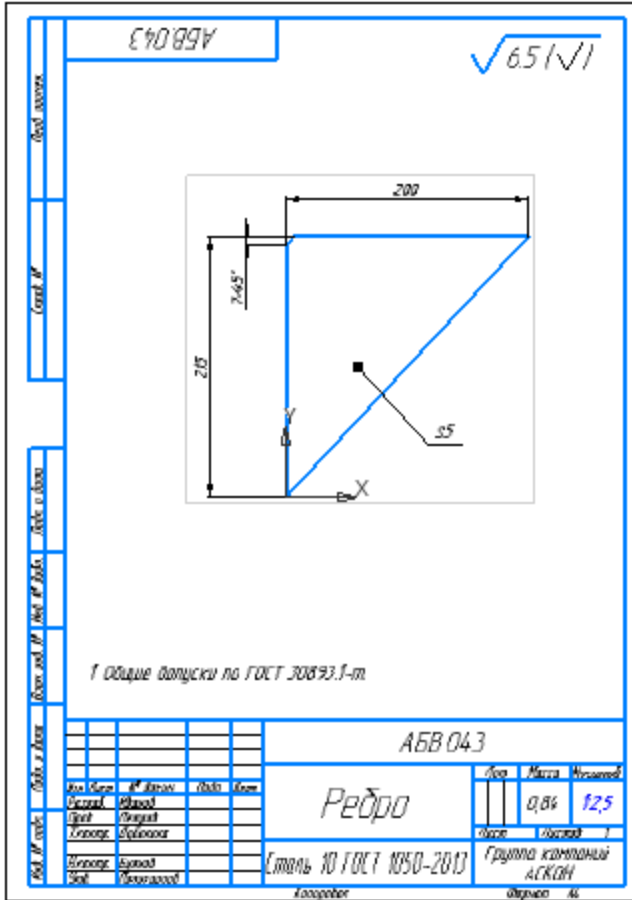


- Введите технические требования. Заполните основную надпись.

1 Общие допуски по ГОСТ 30893.1-т

				АБВ.043		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Лист	Лит.	Масса
						0,84
Разработ	Иванов					125
Провер	Петров					
Т.контр.	Дубинина			Лист	Листов	1
Начерт.	Бусынов			Сталь 10 ГОСТ 1050-2013 Группа компаний АСКОН		
Утв.	Полыкарпов					

- Завершите оформление чертежа.



• Сохраните чертёж



# Создание файла спецификации. Порядок действий при подключении чертежей

---

Создадим спецификацию по сборочному чертежу одним из способов.

- Создайте новый документ-спецификацию при помощи

команды **Создать...**  
панели **Системная**.

на

- Не заполняя основную надпись, сохраните файл спецификации под любым именем.




документов. Это результат автоматической передачи данных между связанными документами.




# Создание раздела Детали и подключение чертежей

Заполним спецификацию. Раздел **Детали** создадим в подчиненном режиме — режиме просмотра и редактирования объектов спецификации непосредственно в графическом документе.

 Для выполнения упражнения следует использовать сборочный чертеж и чертежи деталей, которые вы построили в данном уроке, или готовые чертежи из папки **\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\5 Опора**, не подключенные к спецификации.

- В чертеже **Опора\_Сборочный\_чертеж\_АБВ.040 СБ.cdw** нажмите кнопку **Редактировать объекты спецификации**

на панели **Спецификация** (набора инструментальных панелей **Управление**) или вызовите команду из меню **Управление — Спецификация**.



 Следует различать **подчиненный режим** работы с объектами спецификации (далее — таблицу), который доступен в чертеже, и документ **Спецификация**, несмотря на внешнее сходство (колонки и разделы окон

идентичны). На заголовке вкладки таблицы показывается не имя документа-спецификации, а имя документа, в котором вызван подчиненный режим, и дополнение «→ *Объекты спецификации*». В таблице доступны все приемы работы с объектами спецификации. Единственным исключением является невозможность вызова команды простановки позиций. Созданные и отредактированные в таблице объекты постоянно хранятся в графическом документе. Их можно в любой момент передать в спецификацию, связанную с документом.

- Нажмите кнопку **Добавить раздел**

на панели **Объекты** и выберите раздел **Детали**, выполнив такие же действия, как для документа-спецификации в Уроке 4.

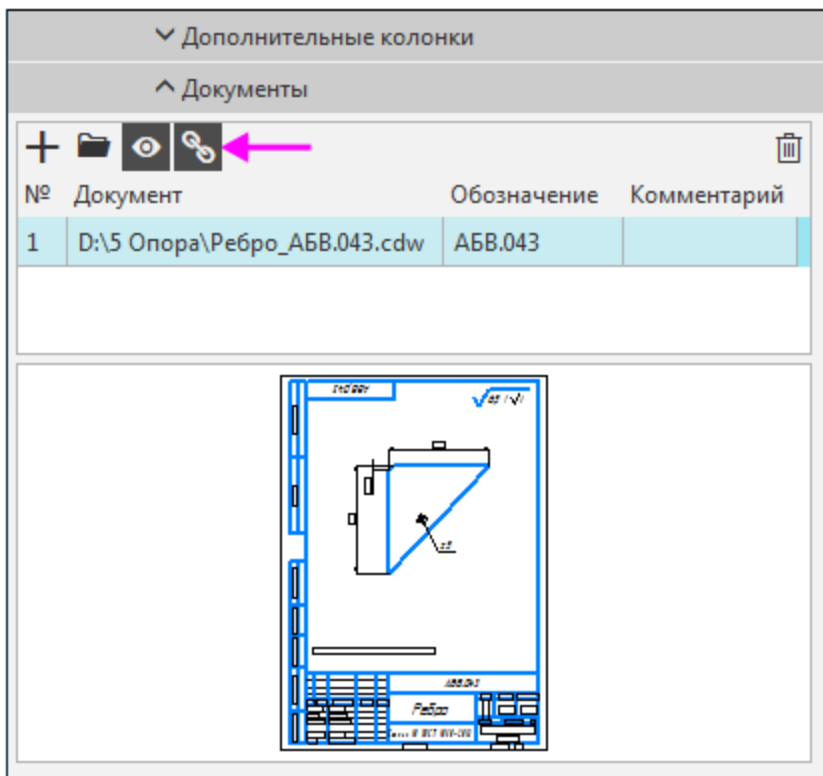
В секции **Документы** на Панели параметров список пуст, так как подключенных документов нет.

- Нажмите кнопку **Добавить документ** .
- Выберите в диалоге открытия файлов чертеж детали **Ребро.cdw**.
- В сообщении системы подтвердите передачу данных из основной надписи чертежа.
- Убедитесь, что кнопка **Получать свойства из документа**  диалога нажата, чтобы данные передались из чертежа детали.




- Нажмите кнопку **Создать объект** .

Наименование файла и обозначение детали появляются в списке.



- 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 **Пластина вертикальная.cdw**.

Таблица заполняется объектами, обозначения и наименования которых взяты из свойств чертежей деталей. Номера позиций проставляются автоматически. Порядок добавления объектов может быть любым.

Номера позиций будут рассчитаны в документе-спецификации после подключения к нему сборочного чертежа и переданы обратно в чертеж. В таблице расчет позиций не предусмотрен. Из чертежа также приходит значение свойства *Формат*.

Материал	Длина	Шир.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Детали</i>		
			3 АБВ041	Пластина вертикальная	1	
			2 АБВ042	Пластина горизонтальная	1	
			1 АБВ043	Ребро	1	

- Объекты раздела **Детали** автоматически располагаются согласно настройкам сортировки данных в колонке **Обозначение**. Тип сортировки — *Составная по возрастанию*. В данном примере объекты следуют в порядке увеличения чисел в обозначениях.

Подробно об управлении сортировкой, выборе типа сортировки и других настройках спецификации рассказано в справочной системе КОМПАС-3D.

- Сохраните таблицу в подчиненном режиме при помощи

кнопки **Сохранить**  
панели режима.

на

- Оставайтесь в подчиненном режиме для выполнения следующего упражнения.




# Связывание объектов спецификации с объектами чертежей

---

Установим связь объектов в спецификации с графическими объектами в сборочном чертеже, в том числе позиционными линиями выносками. В сборочном чертеже должен быть включен подчиненный режим.

- Для удобства работы закройте все окна кроме сборочного чертежа, подчиненного режима и спецификации. Откройте еще одно рабочее окно КОМПАС-3D, перетащив мышью вкладку сборочного чертежа в сторону.
- Убедитесь, что у вас активны два окна КОМПАС-3D — окно подчиненного режима и окно чертежа. Подвиньте границы окон так, чтобы на экране одновременно были видны оба документа.

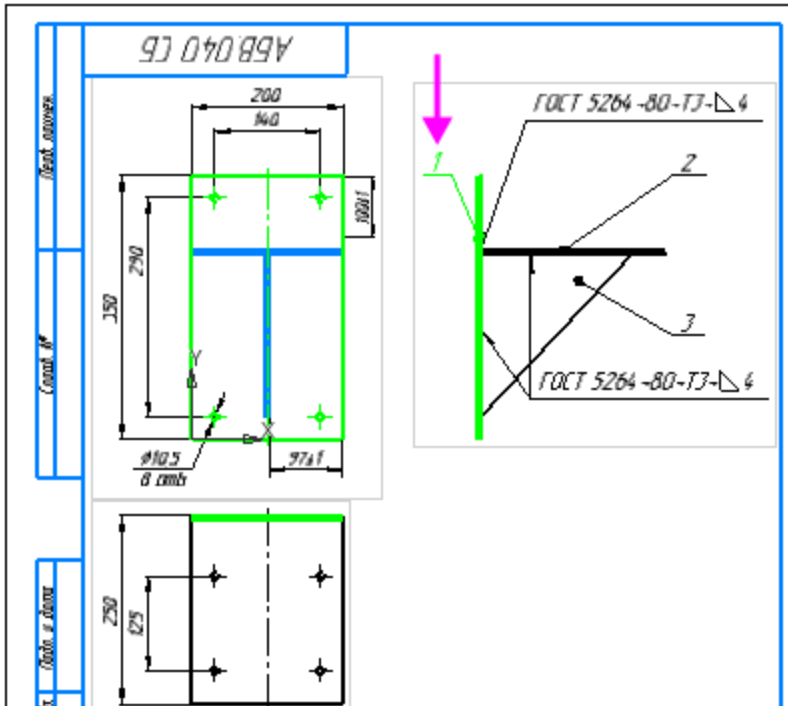
 Окна на экране можно разместить следующим способом. Чтобы окно подчиненного режима заняло левую половину экрана, активизируйте его и нажмите комбинацию клавиш **<Win>+<←>**, чтобы окно чертежа заняло правую половину, активизируйте его и нажмите комбинацию клавиш **<Win>+<→>**.



Включим в состав объекта спецификации **Пластина вертикальная** ее геометрию на чертеже.

- Выделите линии изображения этой детали на всех видах чертежа 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.

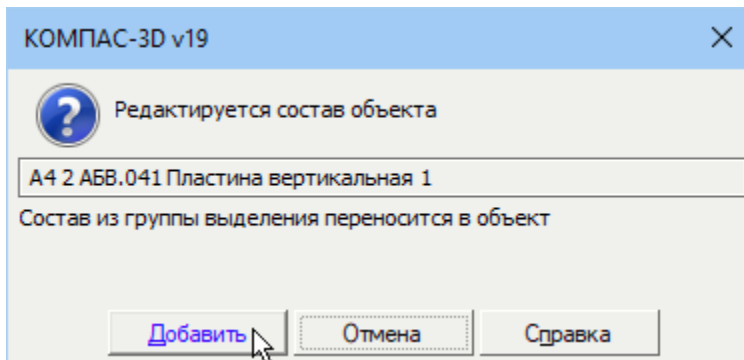


- В таблице щелкните мышью по строке **Пластина вертикальная**.
- Нажмите кнопку **Редактировать состав объекта**



на панели **Управление** или вызовите команду из контекстного меню.

Ряд	Линия	Кол.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Детали</i>		
3			ABB041	Пластина вертикальная	1	
2			ABB042	Пластина горизонтальная	1	
1			ABB043	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 объектов **Пластина горизонтальная** и **Ребро**.
- Сохраните документ кнопкой **Сохранить**

- Выйдите из подчиненного режима, выключив кнопку **Редактирование объектов спецификации**  в графической области или нажмите кнопку **Завершить редактирование**  на панели **Выход**.



# Подключение к спецификации сборочного чертежа


---

Установим связь сборочного чертежа и спецификации.

- В окне документа-спецификации нажмите кнопку

**Управление сборкой**  
панели **Управление**.

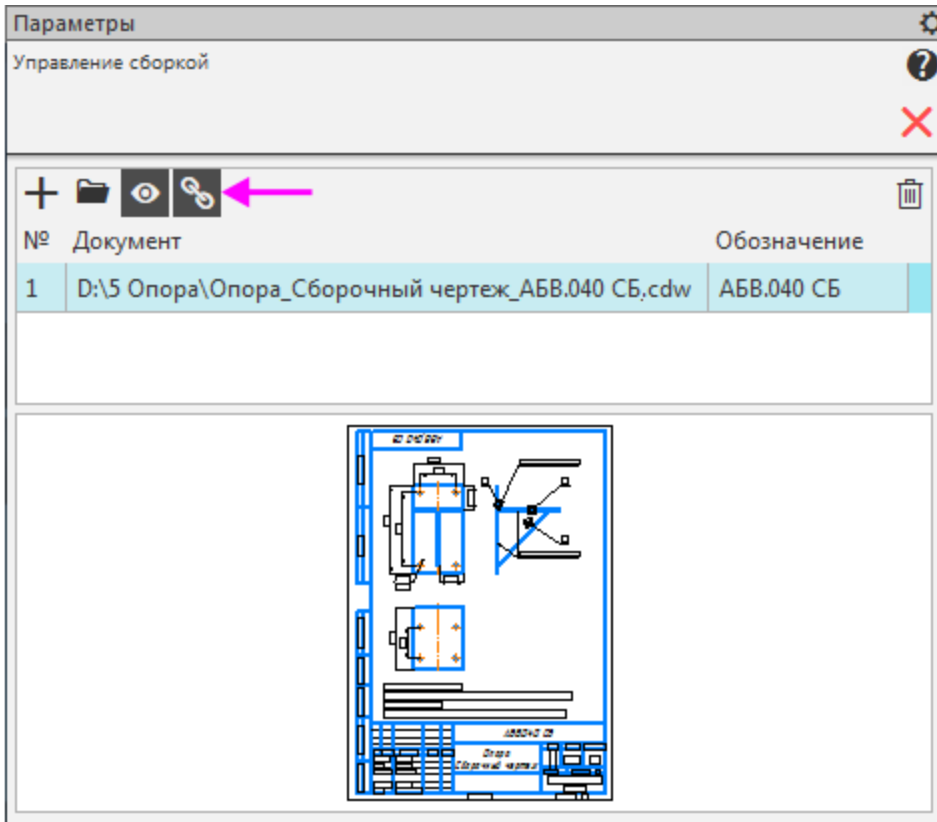
на

- На Панели параметров нажмите кнопку **Добавить документ** .
- В диалоге открытия файлов выберите файл сборочного чертежа **Опора\_Сборочный чертеж\_АБВ.040 СБ.cdw**.

Подключенный документ отобразится в списке на Панели параметров.

- Убедитесь, что кнопка **Получать свойства из документа**  диалога нажата. Это нужно для автоматического заполнения основной надписи данными из чертежа.





В спецификации появится заполненный раздел. Данные о деталях передаются из спецификации подчиненного режима.

№	№	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			<i>Детали</i>		
4	3	АБВ.041	Пластина вертикальная	1	
4	2	АБВ.042	Пластина горизонтальная	1	
4	1	АБВ.043	Ребра	1	

- Завершите команду .

В спецификации выполнена автоматическая расстановка позиций в порядке возрастания номеров.

Информация	Длина	Кол.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Детали</i>		
И	1	АБВ041	Пластина	1		
			вертикальная			
И	2	АБВ042	Пластина	1		
			горизонтальная			
И	3	АБВ043	Ребро	1		

- Убедитесь, что графы **Наименование** и **Обозначение** основной надписи заполнились данными из сборочного чертежа. Для этого нажмите кнопку отображать оформление

Информация	Длина	Кол.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Детали</i>		
И	1	АБВ041	Пластина	1		
			вертикальная			
И	2	АБВ042	Пластина	1		
			горизонтальная			
И	3	АБВ043	Ребро	1		

			АБВ040		
			Опора		
Исполн:	И. Виног.	Д.В. Сид.	Инж.	Авт.	Апроб.
Масштаб:			Лист:	1 из 1	Всего:
Контр.:			Дата:		
Дата:			Стр.:		

· Сохраните спецификацию ·




---

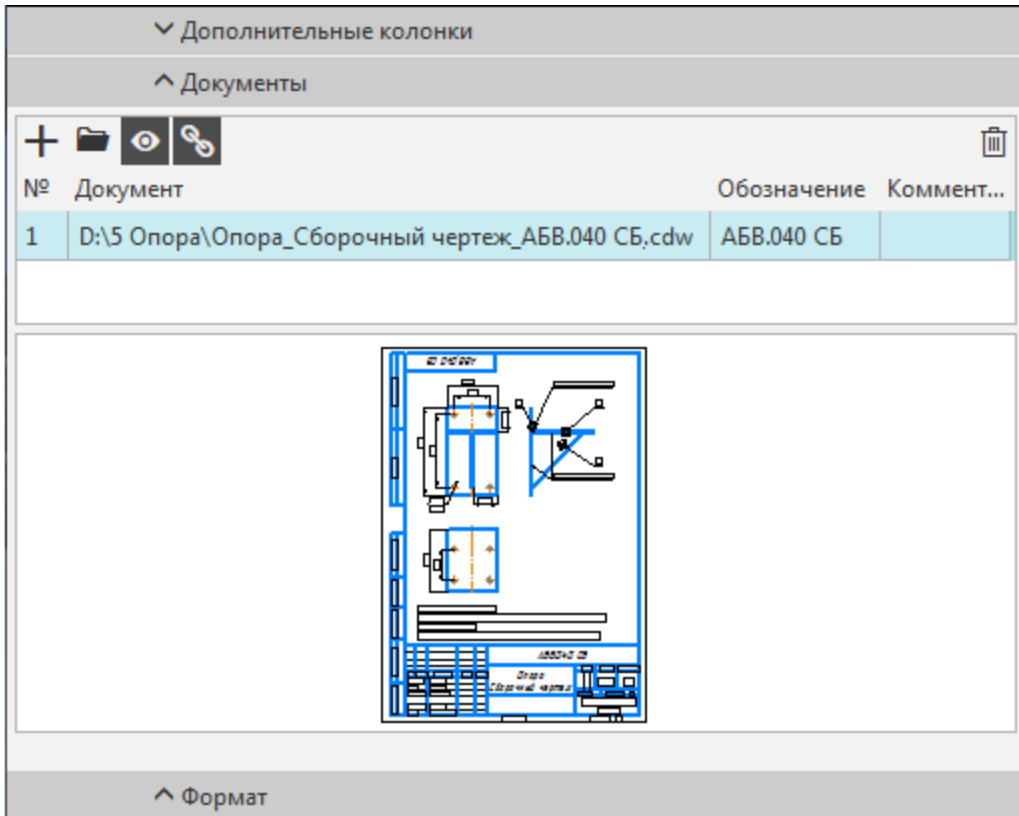
Создадим и заполним раздел **Документация** в спецификации.

- Отмените режим отображения оформления

, если он включен.

- В документе-спецификации создайте раздел **Документация** при помощи команды **Добавить раздел**

- Нажмите кнопку **Добавить документ** . Выберите в диалоге открытия файлов сборочный чертеж **Опора\_Сборочный\_чертеж\_АБВ.040 СБ.cdw**.



- Подтвердите передачу данных из основной надписи чертежа.

📌 К спецификации можно подключить несколько документов. Данные передаются из чертежа, который находится в списке первым.

- Нажмите кнопку **Создать объект** .

После подключения строка нового объекта будет заполнена данными из основной надписи сборочного чертежа.

📌 В объекте **Сборочный чертеж** не будет показано наименование «Опора», так как оно совпадает с содержимым ячейки **Наименование** в основной надписи спецификации.

Материал	Длина	В. ш.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Документация</i>		
И			АБВ040 СБ	Сборочный чертеж		
				<i>Детали</i>		
И	1		АБВ041	Пластина вертикальная	1	
И	2		АБВ042	Пластина горизонтальная	1	
И	3		АБВ043	Ребра	1	

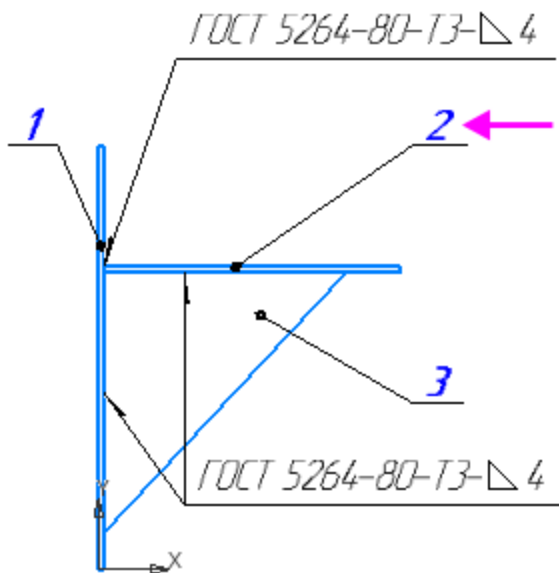
- Сохраните спецификацию



# Просмотр объектов спецификации

- В чертеже сделайте вид слева текущим.

Обратите внимание на то, что обозначения позиций на чертеже имеют цвет согласно настройке системы для ссылок. Это говорит о том, что они включены в объекты спецификации. Номера позиций автоматически сменились согласно нумерации в спецификации.



Посмотрим, 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	Обозначение	Наименование	Кол.
		Документация	
4	АБВ.040.СБ	Сборочный чертеж	
		Детали	
4	1 АБВ.041	Пластина вертикальная	1
4	2 АБВ.042	Пластина горизонтальная	1
4	3 АБВ.043	Ребра	1

окно чертежа

1 Пластины для сборки.  
2 Технические требования и сборки соединений по ГОСТ 3-4-001-82.  
3 Сварки другим способом. Сварные швы по ГОСТ 5204-80.

АБВ.040.СБ  
Оформлено  
Сборочный чертеж  
5/3/7  
Гарантия качества  
АСКОН

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

- Укажите в спецификации **Пластину вертикальную** и **Ребро**.



- Выключите кнопку **Показать состав объекта**

- Нажмите кнопку **Отображать оформление**

и внесите в основную надпись недостающие данные, если требуется.

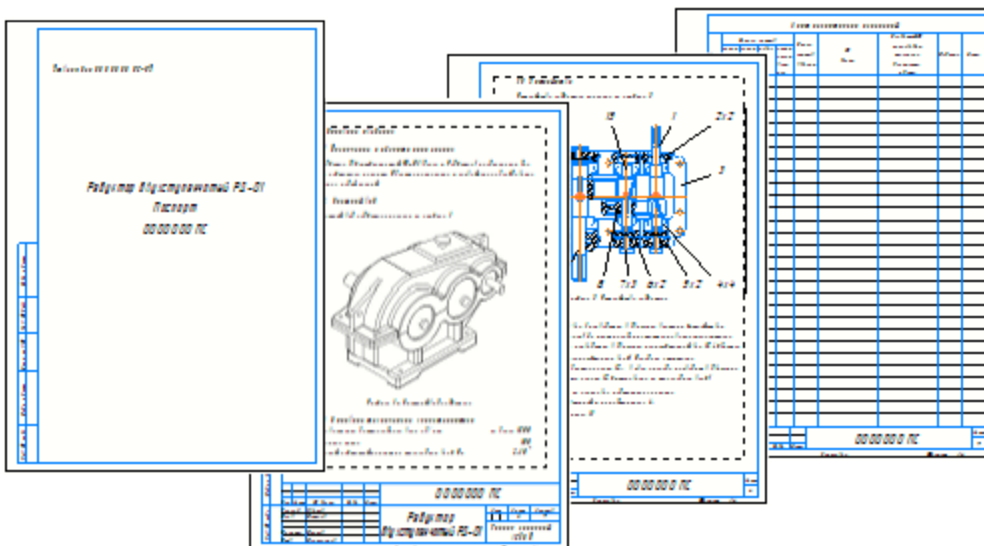


Урок окончен



# 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

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 **C:\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, выполнена верстка документа, добавлен раздел.

## Создание текстового документа

[^ Наверх](#)

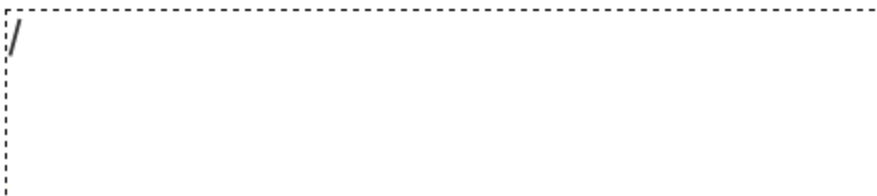
- Создайте новый текстовый документ при помощи команды

**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

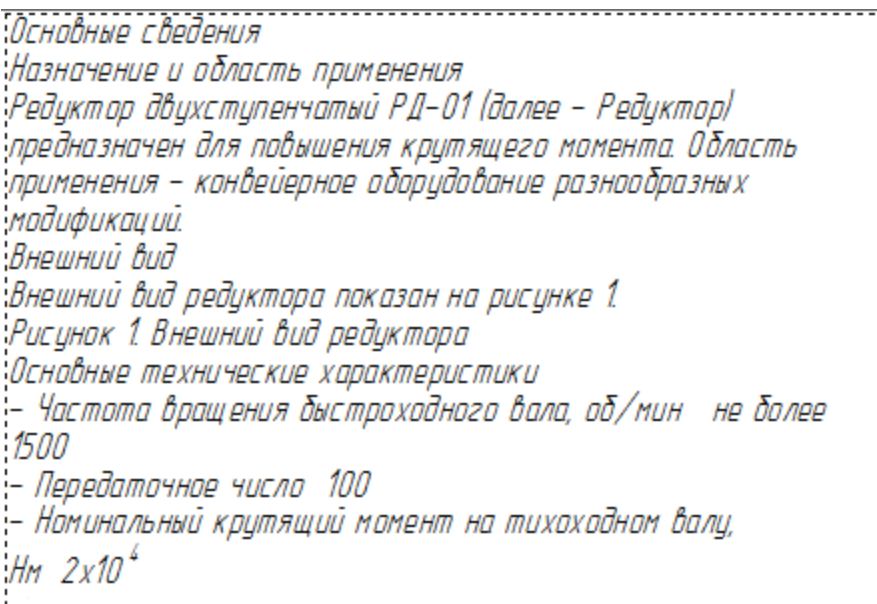
документа и основной надписи.



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.

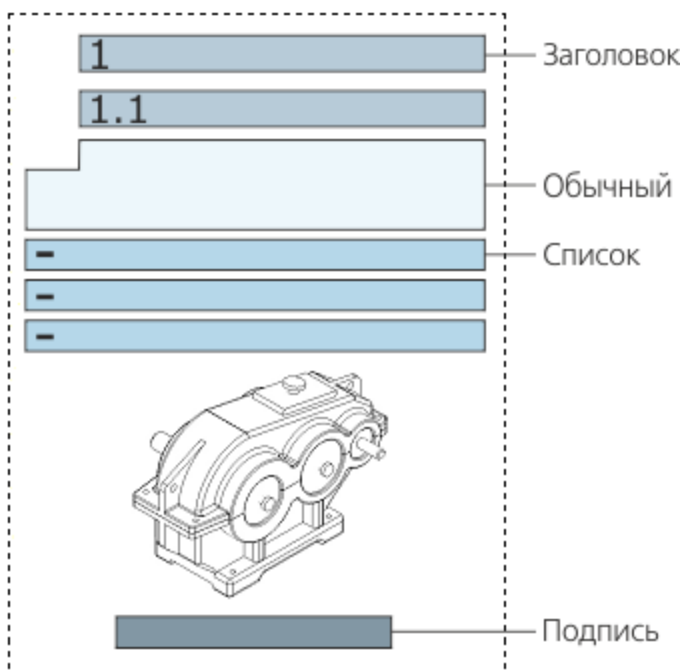
По умолчанию тексту автоматически задается стиль — **Текстовый документ**. Наименование текущего стиля отображается в списке **Стиль** на Панели параметров.



## Подготовка стилей текста

[^ Наверх](#)

Для нашего документа создадим пользовательские стили **Заголовок**, **Обычный**, **Список**, **Подпись**.



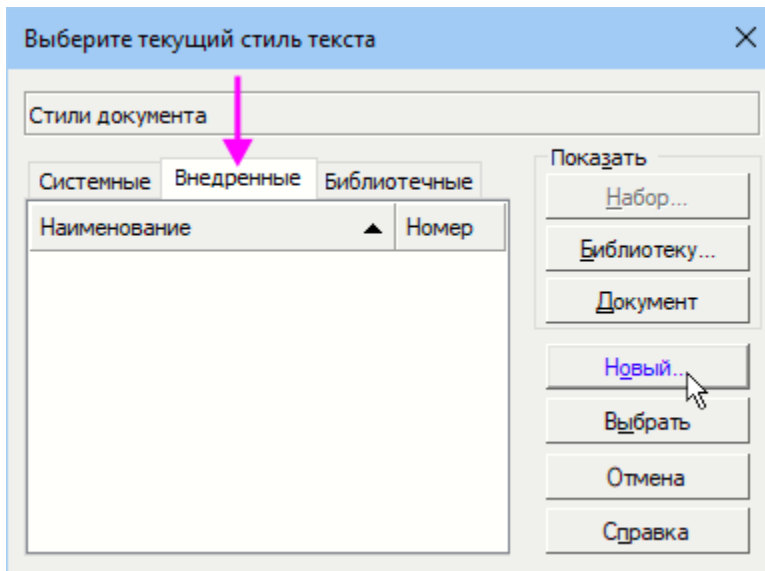
- Щелчком мыши откройте список **Стиль** на Панели параметров, в котором находятся системные стили.
- Щелкните мышью в списке по строке **Другой стиль....**



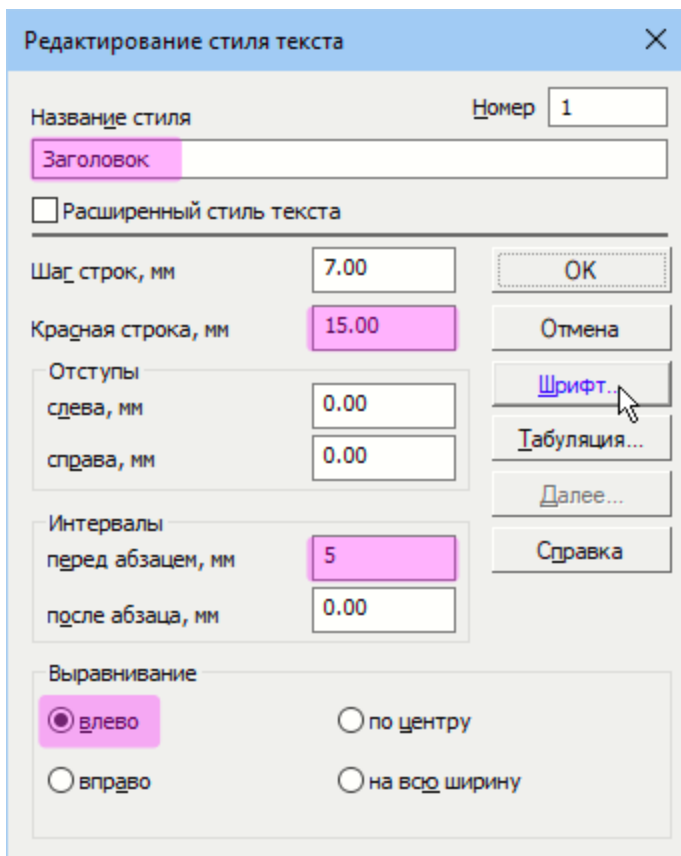
Чтобы открыть диалог выбора стиля, можно также вызвать команду **Стиль...** из контекстного меню текстового документа или команду **Формат — Стиль....**

- В диалоге **Выберите текущий стиль текста** щелчком мыши перейдите на вкладку **Внедренные**.
- Чтобы создать пользовательский стиль, нажмите кнопку **Новый....**

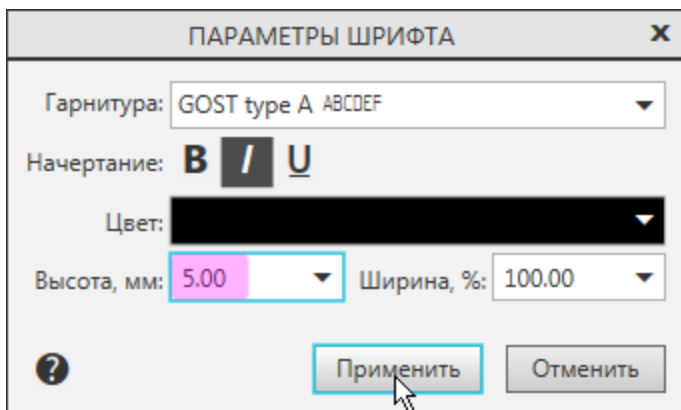




- В открывшемся диалоге **Редактирование стиля текста** задайте параметры: Название стиля — **Заголовок**, Красная строка — **15**, Интервал перед абзацем — **5**, Выравнивание — **влево**.



- 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 кнопкой **Применить**, а затем и стиля — 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**.

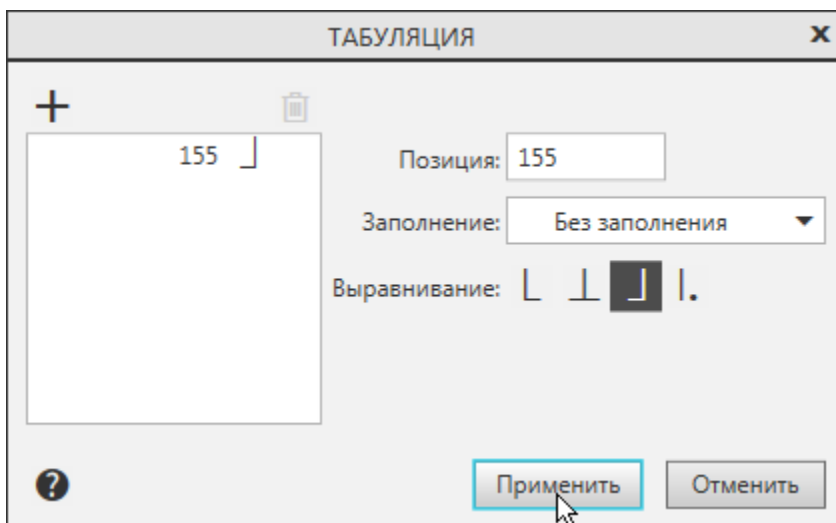
В стиле **Список** задайте параметры табуляции щелчком мыши по кнопке **Табуляция...**:

Выравнивание — **вправо**,

Заполнение — **Без заполнения**;


Позиция — **155**.

После ввода параметров отступа нажмите кнопку **Добавить** **+**.



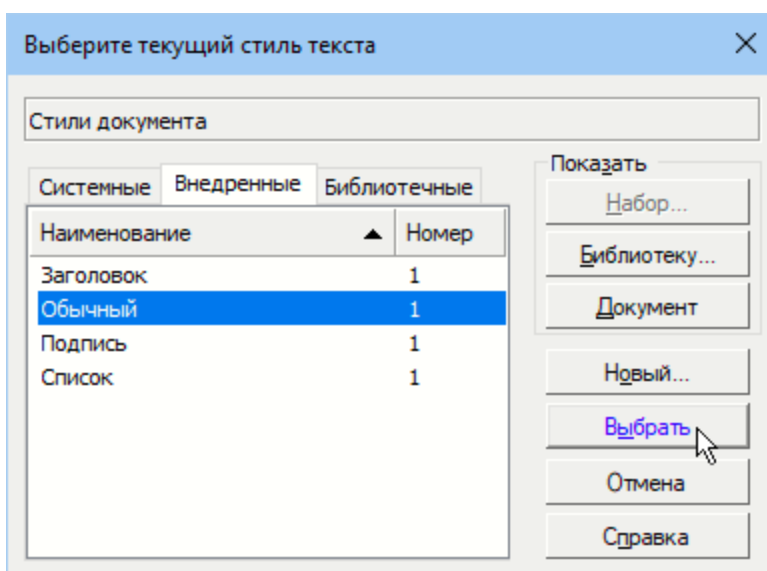
Настройка означает, что в табуляции задан единственный отступ — на расстоянии **155** от начала строки с выравниванием вправо. Вы можете установить несколько позиций табуляции и перемещаться по ним в тексте клавишей **<Tab>**.

- Подтвердите создание табуляции кнопкой **Применить**, а затем стиля — кнопкой **ОК**.
- Выйдите из диалога **Выберите текущий стиль текста** нажатием кнопки **Закреть** **x**.

 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 вызовите команду **Стиль...** 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», выравниваем числа по правому краю.

- Установите курсор перед числом (на рисунке положение показано стрелкой) и нажмите клавишу **<Tab>**.

<i>1.3 Основные технические характеристики</i>	
- Частота вращения быстрого вала, об/мин	не более 1500
- Передаточное число	100
- Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, н.м	2x10
<i>1.4 Основные размеры и масса</i>	
- Длина L, мм	1900
- Ширина В, мм	1200
- Высота Н, мм	1150
- Суммарное межосевое расстояние L, мм	1000

- Примените стиль **Список** к абзацам «4 Свидетельство о приемке» (кроме заголовка).
- Оставляя выделенными абзацы списка, задайте значение **10** в поле **Интервал перед абзацем** в секции **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 \_\_\_\_\_







# Вставка изображений

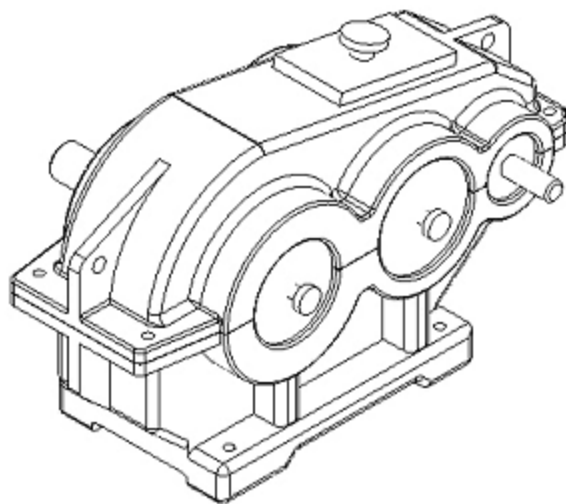
---

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.

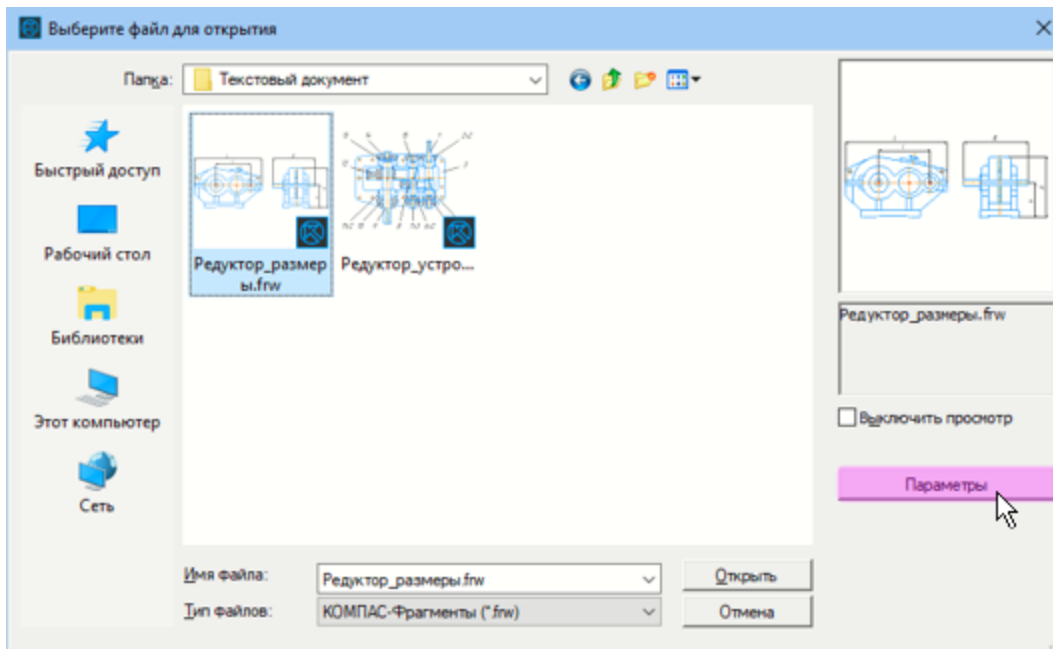
*1.2 Внешний вид*

*Внешний вид редуктора показан на рисунке 1*

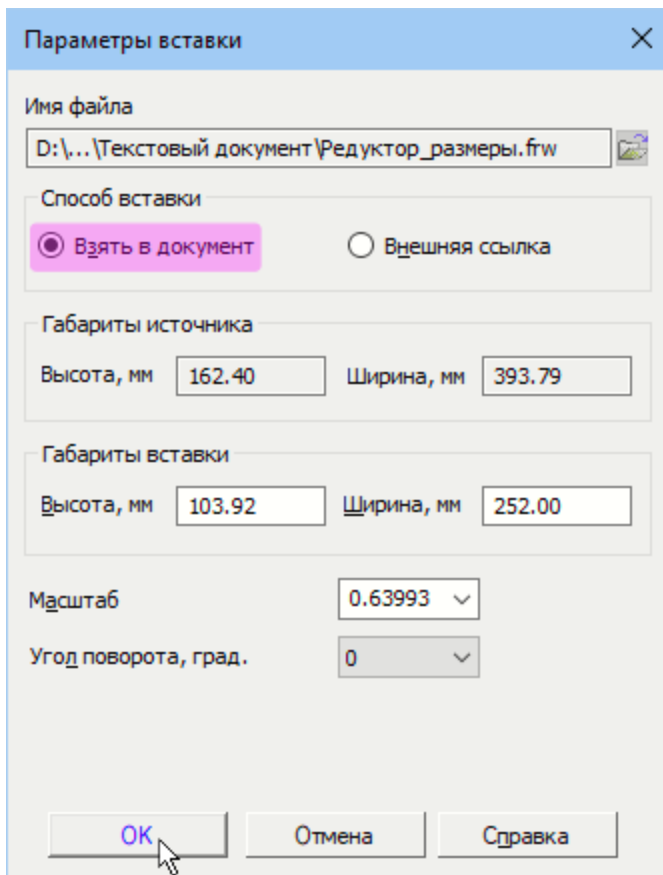


*Рисунок 1 - Внешний вид редуктора*

- 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**.

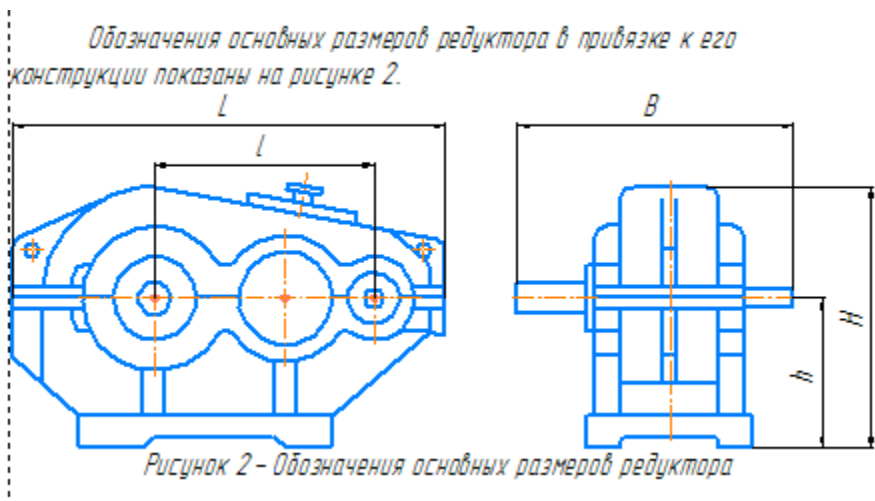


- В диалоге параметров вставки выберите способ **Взять в документ**.



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.

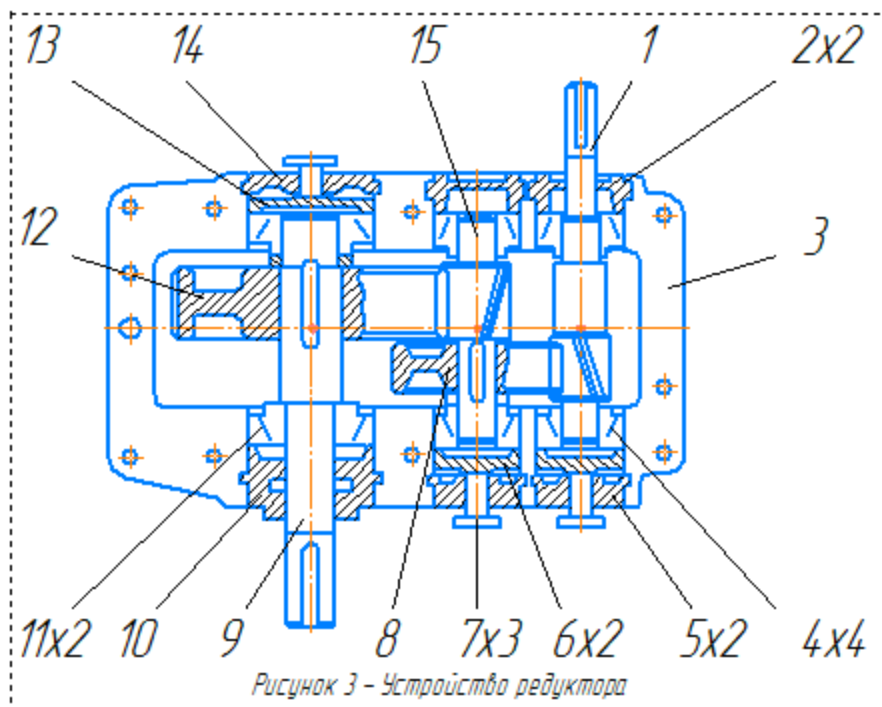
- Завершите вставку нажатием кнопки **Открыть** диалога.



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. Кроме того, форматирование рисунков следует выполнить при окончательной верстке документа.

- Вставьте фрагмент **Редуктор\_устройство.frw** перед подписью «Рисунок 3...» аналогичным способом.



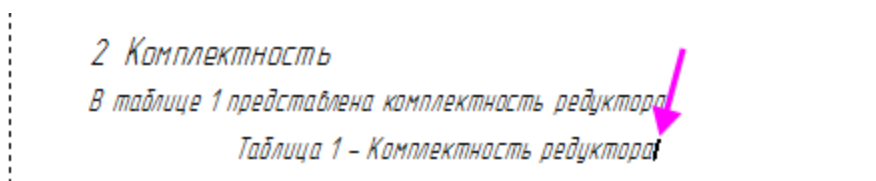
💡 Для устранения дефектов изображения, если они появились после вставки объектов, вызовите команду **Вид — Обновить изображение** или нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl>+<F9>**.




# 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 параметры в диалоге **Создать таблицу**: Число столбцов — **2**,  
Число строк — **5**,  
Ширина ячейки — **40**,  
Высота ячейки — **8**,  
Заголовок — **в первой строке**.
- Нажмите кнопку **Создать**.

На экране появится таблица в режиме редактирования.

## 2 Комплектность

В таблице 1 представлена комплектность редуктора.


Таблица 1 – Комплектность редуктора

1	

## 3 Гарантии изготовителя

Гарантия завода-изготовителя на редуктор – 1 год.

Посмотрим 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 **Выравнивание по левому краю**  на Панели параметров.

## 2 Комплектность

В таблице 1 представлена комплектность редуктора.

Таблица 1 – Комплектность редуктора


## 3 Гарантии изготовителя

Гарантия завода-изготовителя на редуктор – 1 год.

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 **Применить**.

ФОРМАТ ЯЧЕЙКИ

Отслеживание размера по горизонтали

Перенос правой границы

Изменения сужения текста    Ширина, мм: 120


Форматирование строк

Отслеживание размера по вертикали

Перенос нижней границы

Изменение шага строк    Высота, мм: 8

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*

<i>Наименование</i>	<i>Количество</i>
<i>Редуктор РД-01</i>	<i>1</i>
<i>Руководство по эксплуатации 00.00.000 РЭ</i>	<i>1</i>
<i>Паспорт 00.00.000 ПС</i>	<i>1</i>
<i>Упаковка</i>	<i>1</i>

*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.



## Оформление документа

---

Перейдем к оформлению документа. Разместим раздел 1.4 на отдельном листе. Для этого зададим разрывы страницы перед пунктом 1.3 и после Рисунка 2.

- Для первого разрыва установите курсор в конец абзаца пункта 1.3 (курсор 1). Нажмите клавиши **<Ctrl>+<Enter>**.
- Для второго разрыва установите курсор в конце подписи к рисунку пункта 1.4 (курсор 2). Нажмите клавиши **<Ctrl>+<Enter>**.

### 13 Основные технические характеристики

- Частота вращения быстрого вала, об/мин	не более 1500
- Передаточное число	100
- Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, Нм	$2 \times 10^4$

### 14 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.

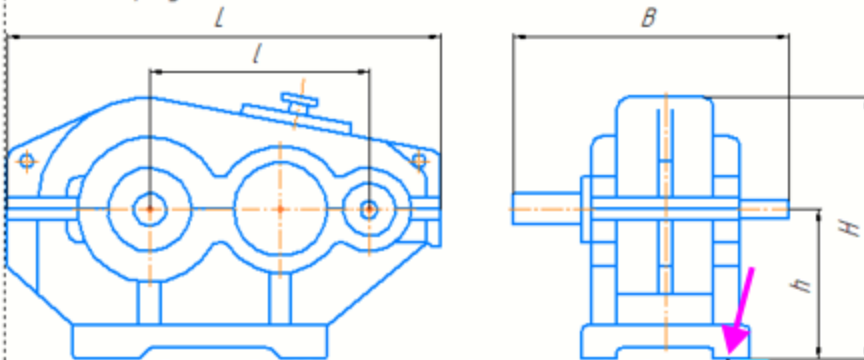


Рисунок 2 - Обозначения основных размеров редуктора

Между страницами показана надпись «Разрыв страницы».


### 13 Основные технические характеристики

- Частота вращения быстрого вала, об/мин	не более 1500
- Передаточное число	100
- Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, Нм	$2 \times 10^4$

Разрыв страницы

### 14 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

 Чтобы удалить разрыв страницы, выключите режим **Отображать оформление**

Установите курсор в конец абзаца перед разрывом и нажмите клавишу **<Delete>**, если он был включен.

Включим режим разметки страниц. В этом режиме на экране реалистично показываются элементы оформления — рамка документа и его основная надпись.

- Нажмите кнопку **Отображать оформление**

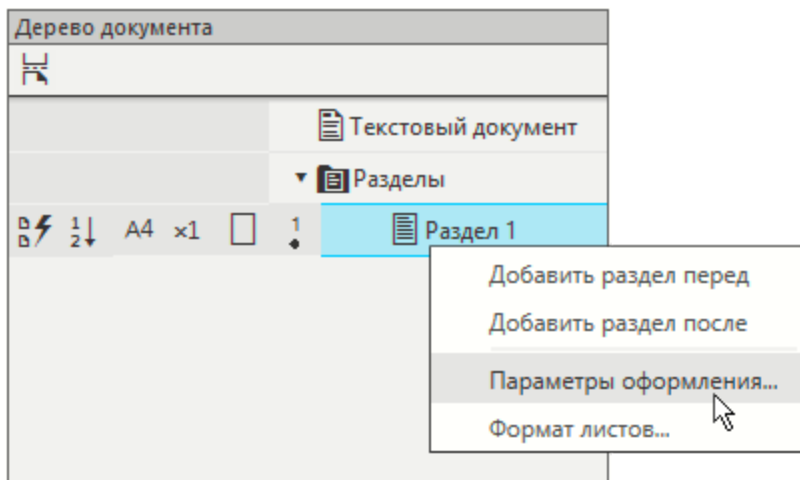
на панели **Вид**.

- Для удобства просмотра уменьшите масштаб, повернув колесо мыши при нажатой клавише **<Ctrl>**.

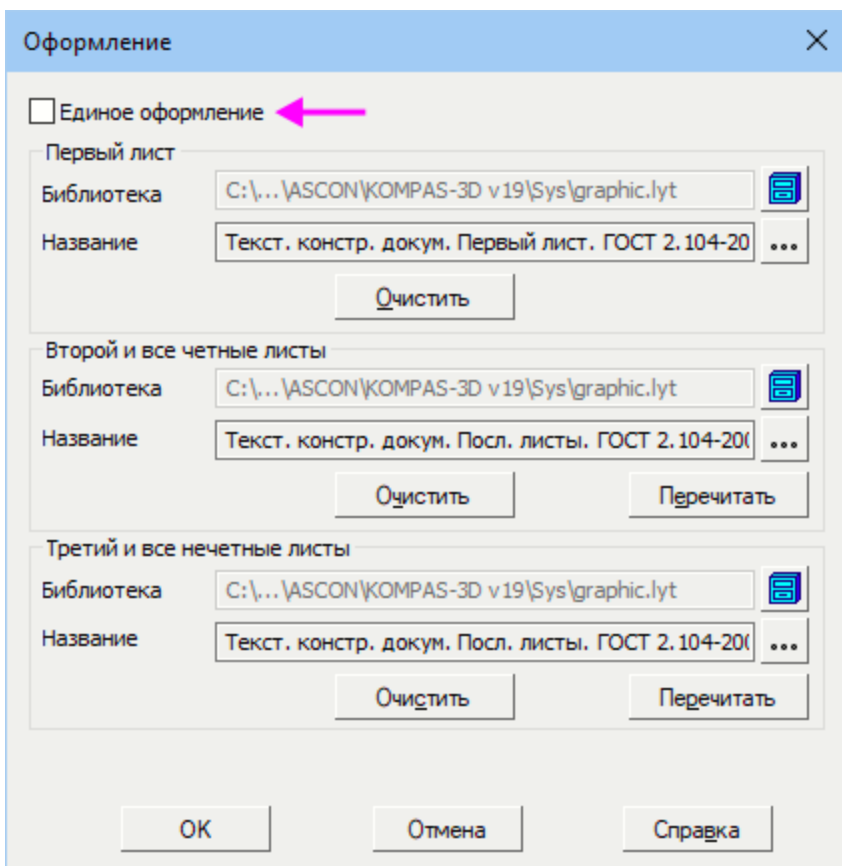
В рабочем окне будет показан текстовый документ со стилями оформления:

**Текстовый конструкторский документ. Первый лист. ГОСТ 2.104-2006** — для первого листа, **Текстовый конструкторский документ. Последующие листы. ГОСТ 2.104-2006** — для остальных листов.





В диалоге **Оформление** опция **Единое оформление** выключена. Это позволяет задавать различное оформление для первого и последующих листов.



- Нажмите **ОК**.

- Заполните основную надпись на листе 1 аналогично тому, как это выполнялось в чертеже.

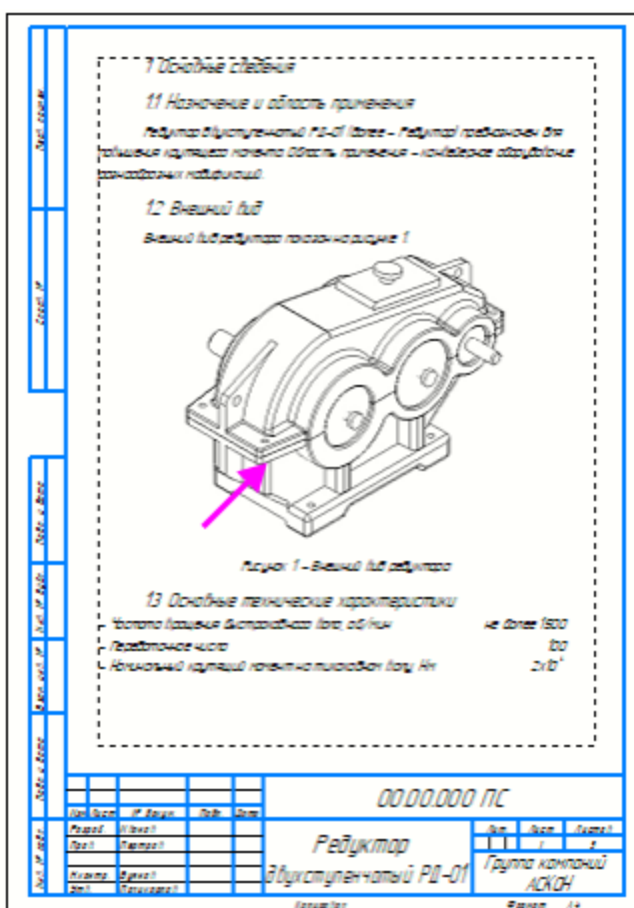
				<i>00.00.000 ПС</i>				
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов</i>					<i>Лист</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проб.</i>	<i>Петров</i>						<i>1</i>	<i>5</i>
<i>Исполн.</i>	<i>Бученов</i>				<i>Редуктор двухступенчатый РД-01</i>			
<i>Утв.</i>	<i>Полыкарпов</i>							



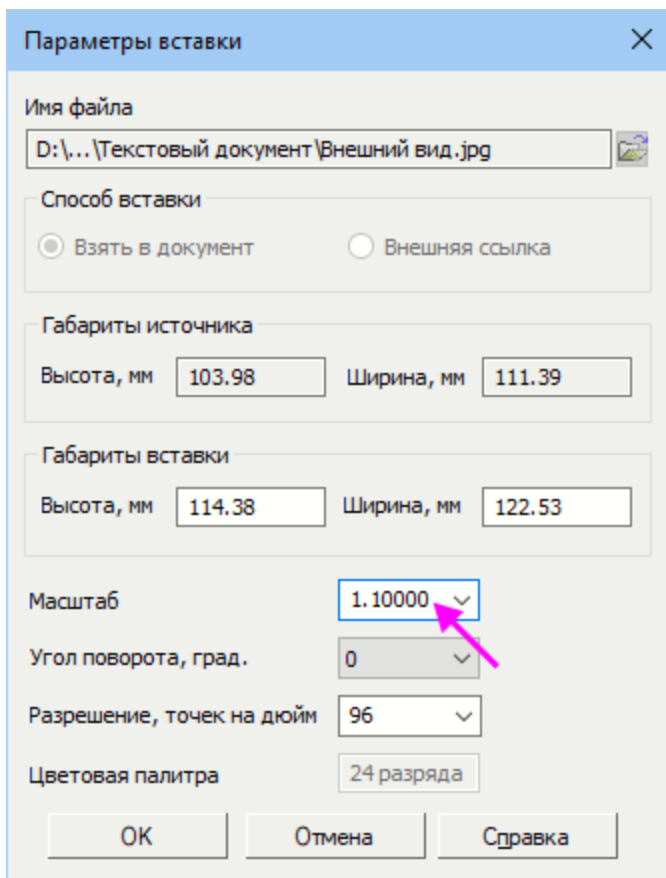



# Верстка документа

Чтобы документ приобрел окончательный вид, изменим расстояния до или после абзацев. Например, увеличим рисунок 1.



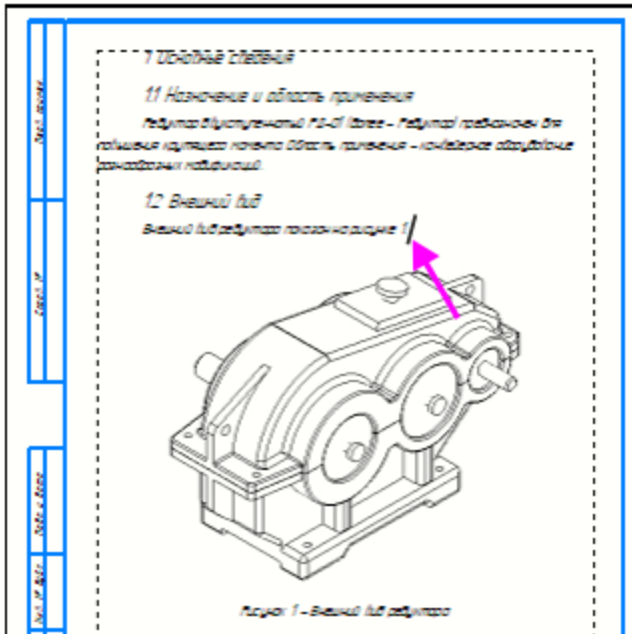
- Вызовите диалог **Параметры вставки** двойным щелчком мыши по рисунку.
- Введите с клавиатуры масштаб **1.1** в поле **Масштаб**. Нажмите **ОК**.



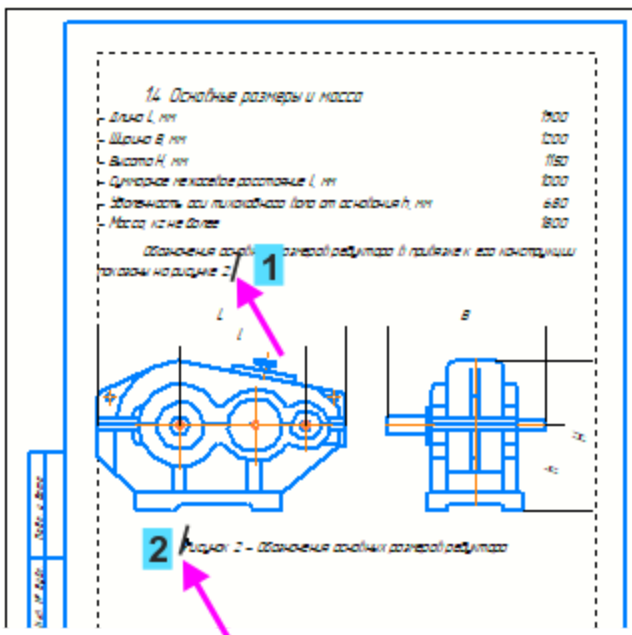
 В процессе форматирования могут образовываться пустые листы. Они удаляются автоматически. Если удаления листа не происходит, это означает, что на листе остался пустой текстовый абзац. Чтобы удалить такой лист, нужно удалить с него пустой абзац клавишей **<Delete>**.

Добавим расстояние между рисунком 1 и абзацем перед ним.

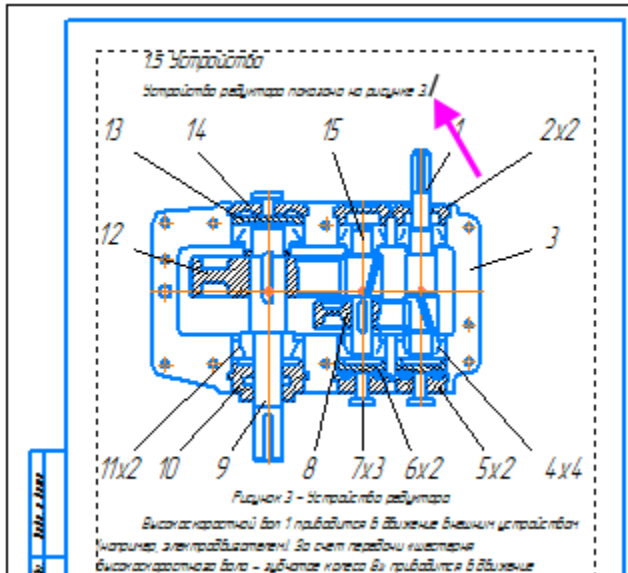
- Вызовите диалог **Параметры абзаца** при помощи команды **Параметры абзаца...** из контекстного меню абзаца.
- Задайте **интервал после абзаца** — **5**.



- 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).

Публикации полагается быть – краткими 10 и 14.

Кольца за счет кольцевых выступов фиксируются в канавках роторов катушки 3. Катушка 3 состоит из двух частей: верхней и нижней.

Для регулировки азбуча азбуки публикации используется специальное устройство, состоящее из винтов 7, торцы которых упираются в регулировочные кольца. Для регулировки азбуча азбуки публикации.

Высокоскоростной вал и промежуточный вал – используются кольца 6, промежуточный вал – используется кольцо 13.

**2 Комплектность**

В таблице 1 представлена комплектность редуктора

Таблица 1 – Комплектность редуктора

Наименование	Количество
Редуктор РБ-01	1
Руководство по эксплуатации 00.00.000 РБ	1
Листок 00.00.000 ЛБ	1
Элементы	1

**3 Гарантии изготовителя**

Гарантия завода-изготовителя на редуктор – 1 год.

Завод-изготовитель гарантирует соответствие редуктора требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий эксплуатации хранения и эксплуатации.

💡 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>**.



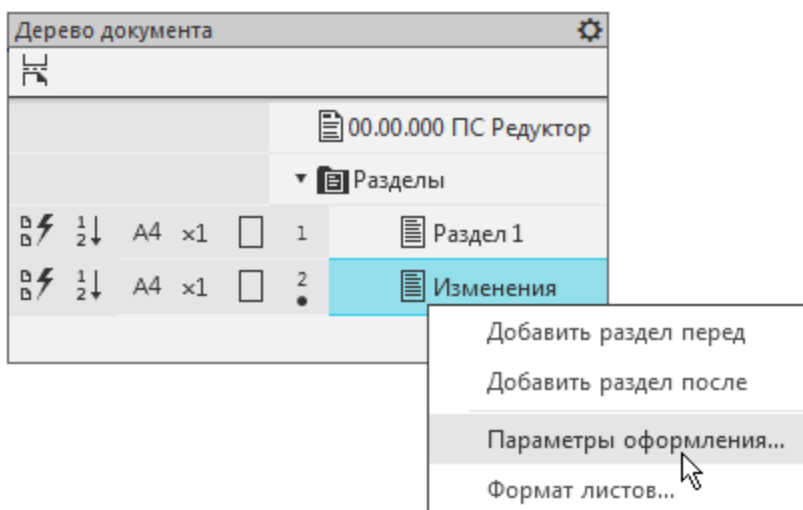
# Добавление новых разделов. Титульный лист


Создадим новый раздел *Изменения*, добавив его в конец документа.

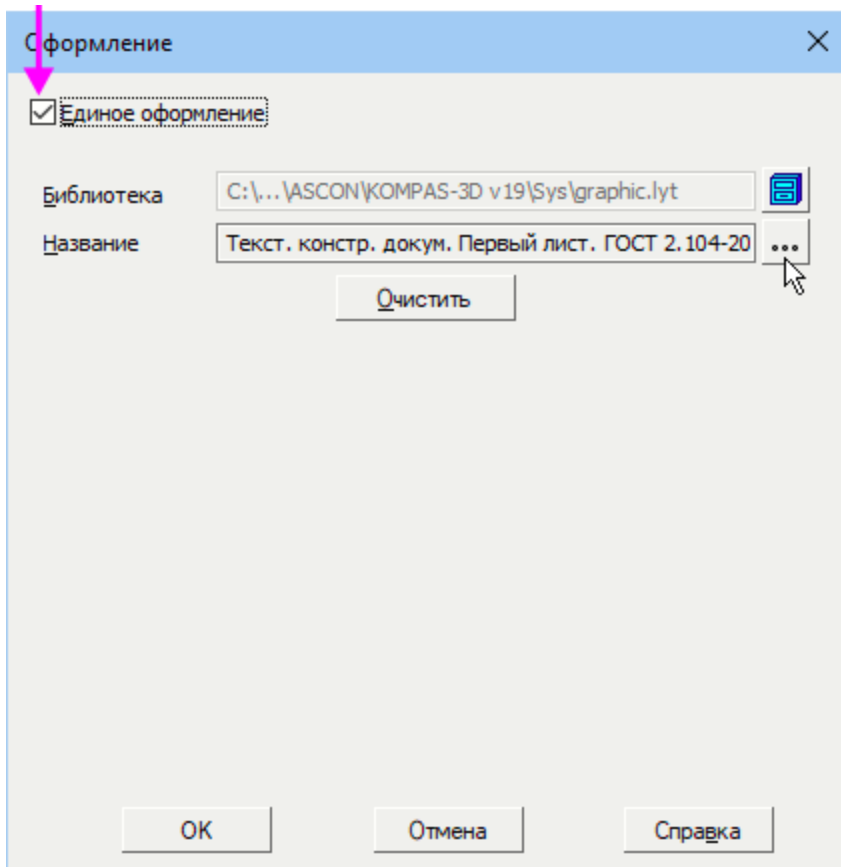
- В Дереве документа вызовите команду **Добавить раздел после** из контекстного меню наименования **Раздел 1**.
- Щелкните мышью по наименованию нового раздела в Дереве и нажмите клавишу <F2>. Введите наименование **Изменения**.

Появится новый лист с оформлением текстового документа. Сменим оформление.

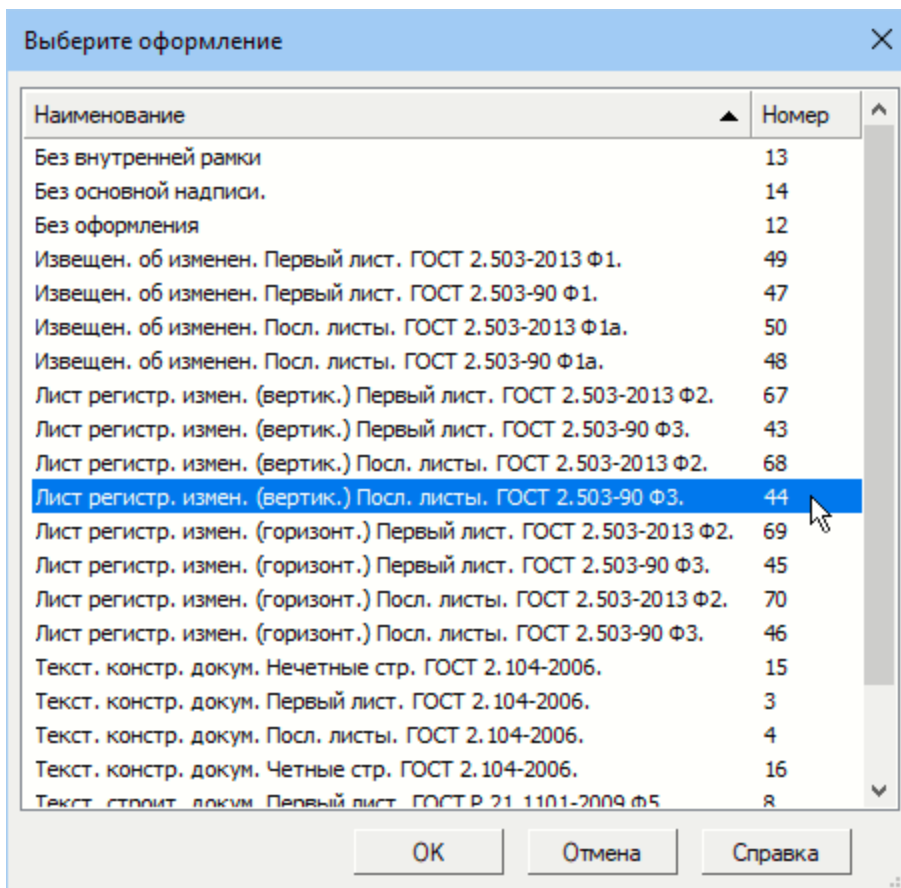
- Из контекстного меню наименования вызовите команду **Параметры оформления...**



- В диалоге **Оформление** включите опцию **Единое оформление**.
- Нажмите кнопку выбора оформления из библиотеки .




- Задайте оформление **Лист регистрации изменений (вертик.) Последующие листы. ГОСТ 2.503-90 Ф3** двойным щелчком.



Оформление изменится.





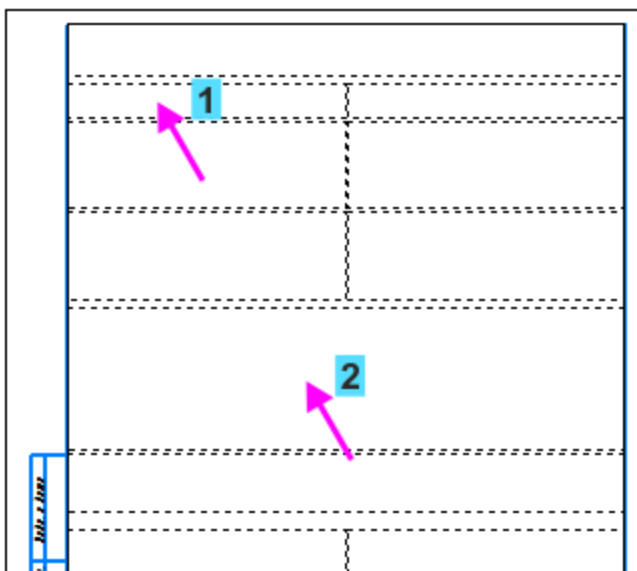
- 💡 Команду выхода из режима оформления  и диалог настройки параметров можно вызывать из контекстного меню листа.

Удалим добавленный 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, в режиме оформления 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>**.

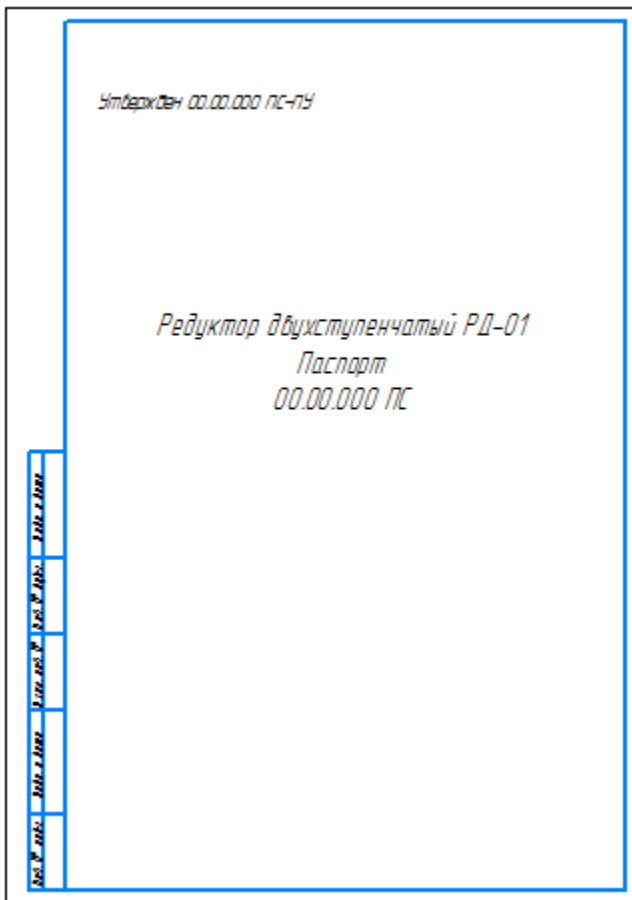
Высота шрифта — **5**,  
Выравнивание — **влево**.

- Введите в поле 2:текст —  
**Редуктор двухступенчатый РД-01**  
**Паспорт**  
**00.00.000 ПС**

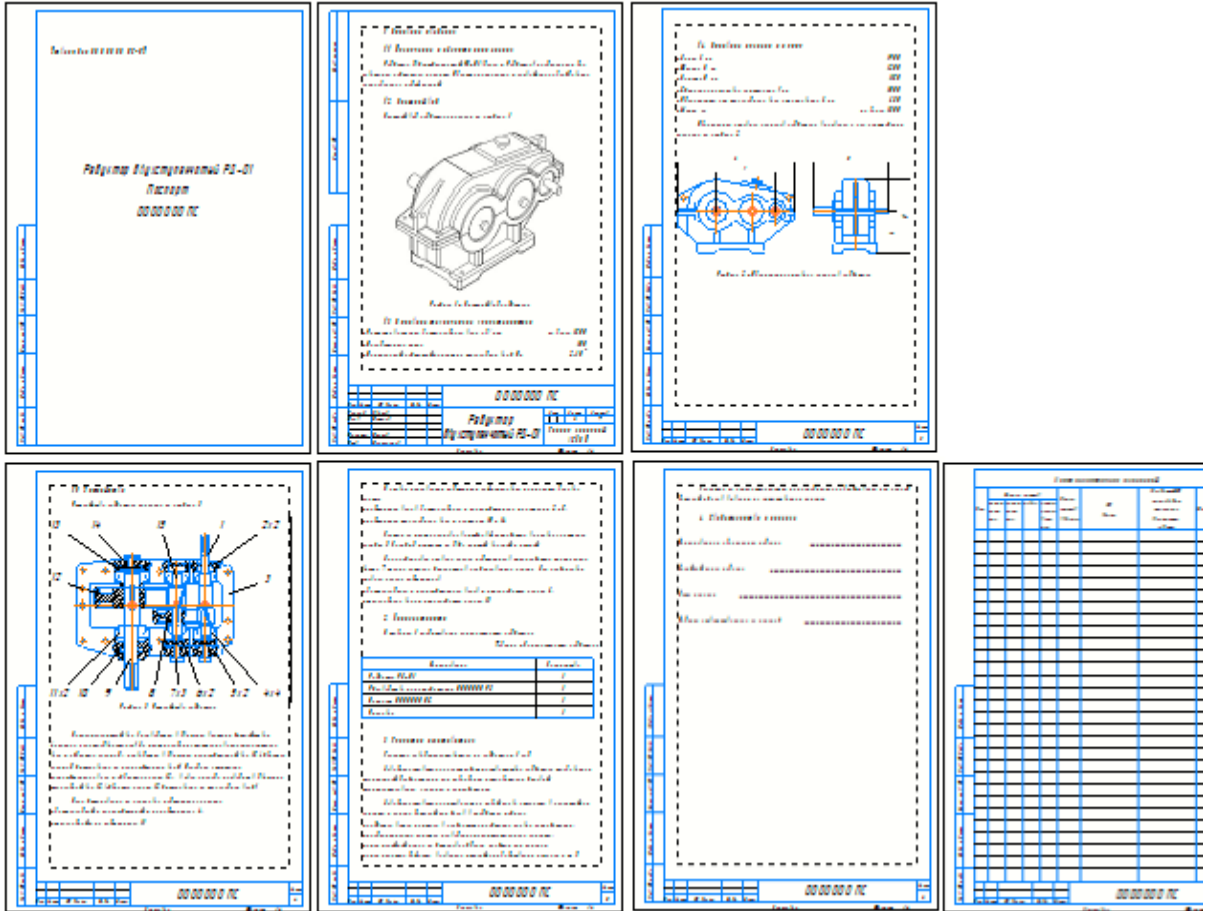
Для перехода на новую строку используйте клавиши  
<Shift>+<Enter>.

Высота шрифта — **7**.

- Нажмите кнопку **Создать объект**  или щелкните вне поля таблицы.



- Проверьте правильность оформления всех листов.



- Сохраните документ

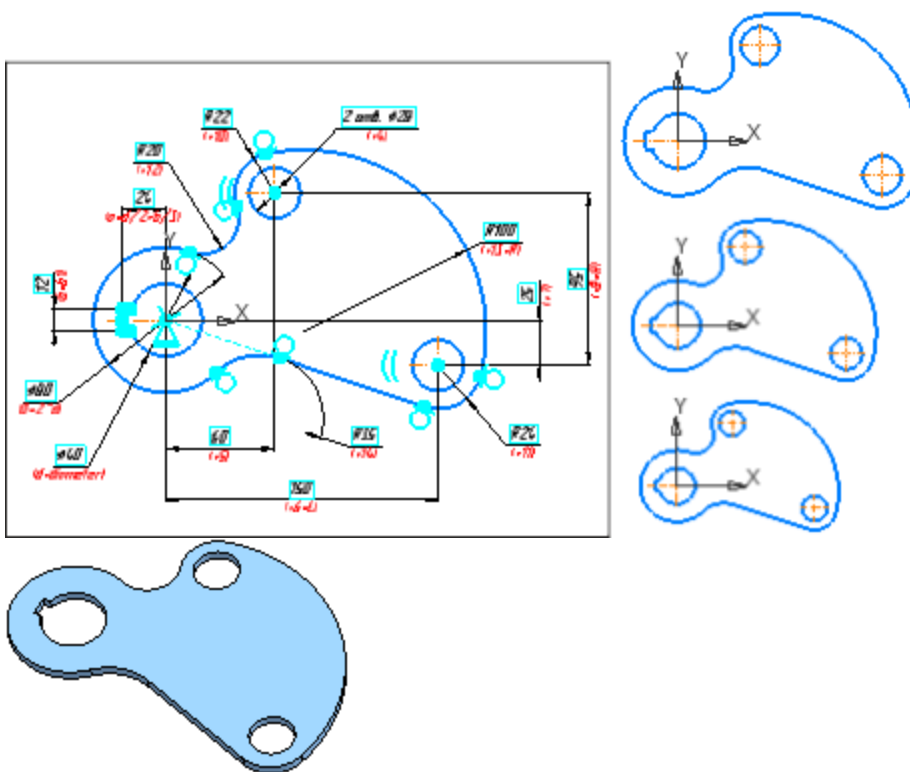
Урок окончен



# 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

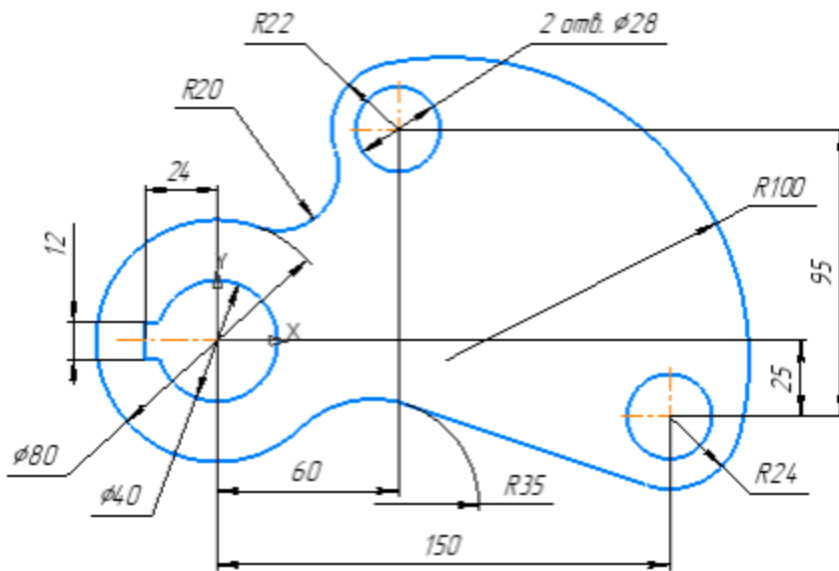
---

Файлы документов **Толкатель\_Результат.frw** и другие файлы с результатами построения толкателя находятся в папке **C:\Program Files ...\ASCON\COMPAS-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.






## Построение геометрии и наложение ограничений

[^ Наверх](#)

- 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 .

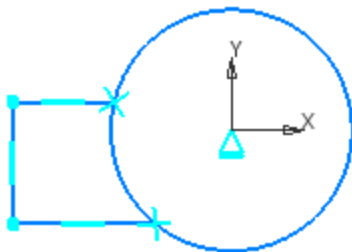
- Включите отображение ограничений .

- 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**

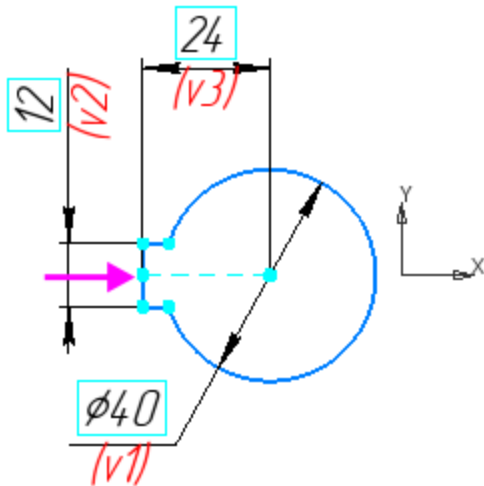
**кривую**

- Проставьте размер диаметра **40**, размеры **12** и **24**, задав значения в диалоге **установки значения размера**.

Размеры проставьте командой **Авторазмер**


. - Чтобы проставить для дуги именно диаметральный размер **40**, а не радиальный, переключитесь на значок диаметра  на Панели параметров при создании размера.

- Размер **24** проставьте, 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.



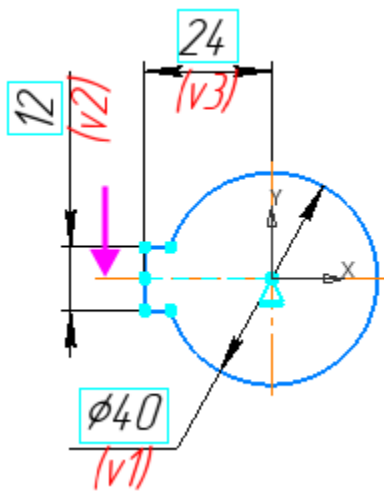
После того как окружность после ее усечения преобразовалась в дугу, произошла отмена фиксации ее центра — начало координат и центр дуги перестали совпадать, и значок зафиксированной точки исчез. Это связано с тем, что сопряжение **Фиксированная точка** было автоматически наложено именно на окружность.

- 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 сначала объект, затем его точку**  на Панели параметров (при выполнении команды наложения ограничений), если требуется указать параметризуемую точку, место положение которой совпадает с характерной точкой другого объекта.

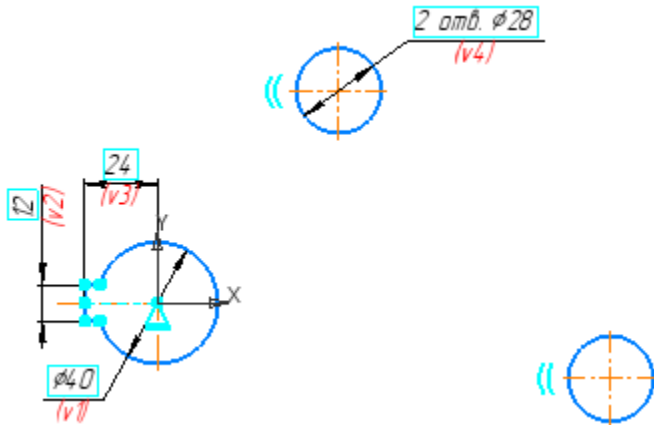
- Проставьте оси командой **Обозначение центра**

. 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.** в диалоге **Задание размерной надписи**.
- Задайте для этих окружностей ограничение

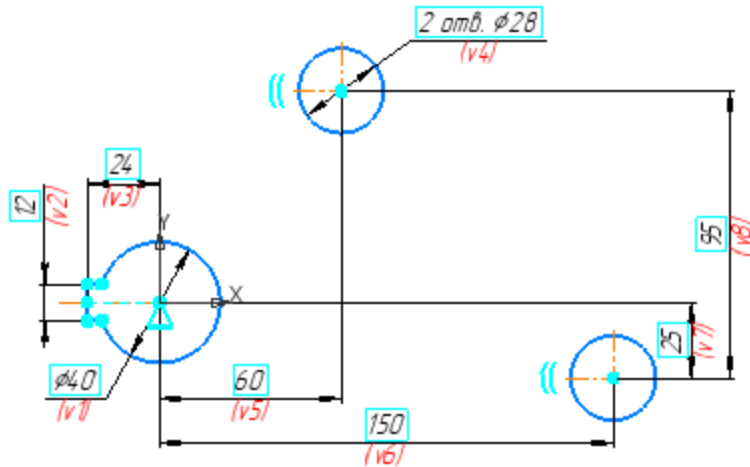
командой **Равенство**



Вы можете проставить размеры после создания всей геометрии детали. Но в данном примере, чтобы при параметрическом построении значительно не исказилось изображение, установим основные размеры.

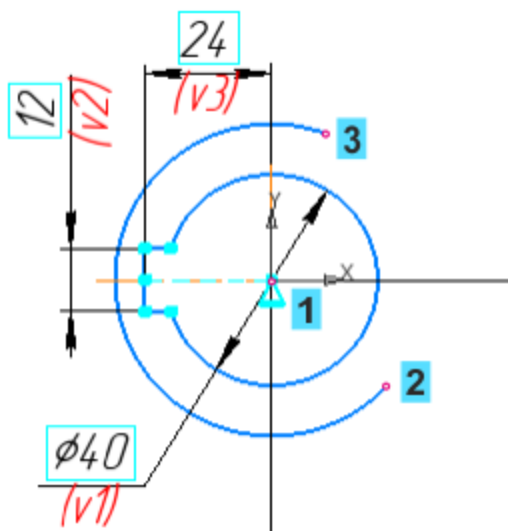
📌 Номера переменных, присваиваемые автоматически в вашем документе, могут отличаться от номеров переменных на рисунках Азбуки. Возможно вы в процессе работы удаляли размер и строили его заново. Наименование переменной не имеет значения, оно может быть присвоено произвольно, как будет показано в Уроке. 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.



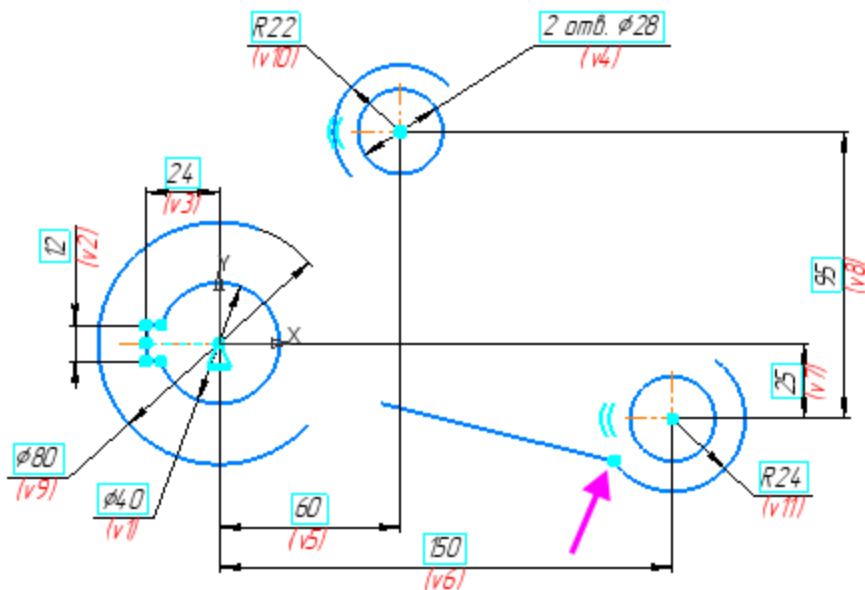
Начертим дуги, указывая их точки так, чтобы получить очертание, близкое к форме детали (см. рис.).

- 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.





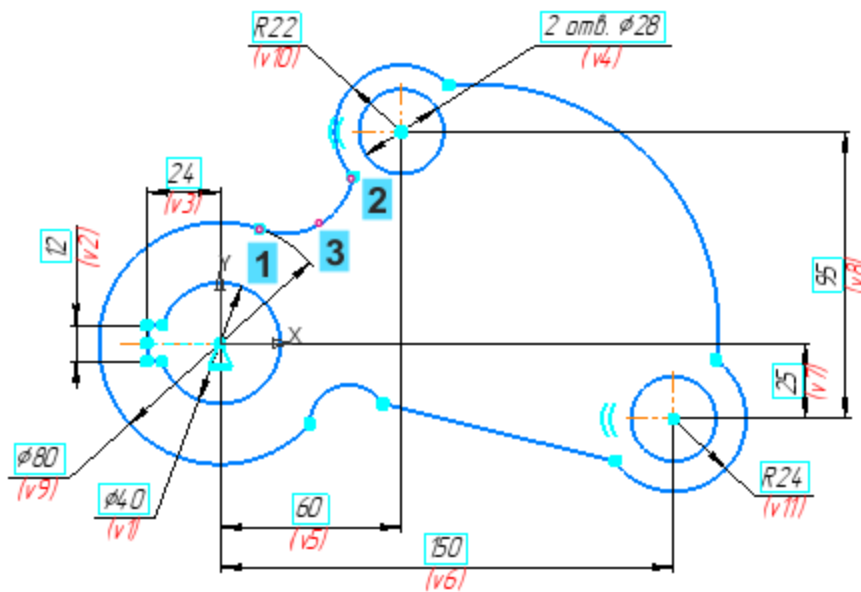
- Нажмите кнопку **Дуга по трем точкам**

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.

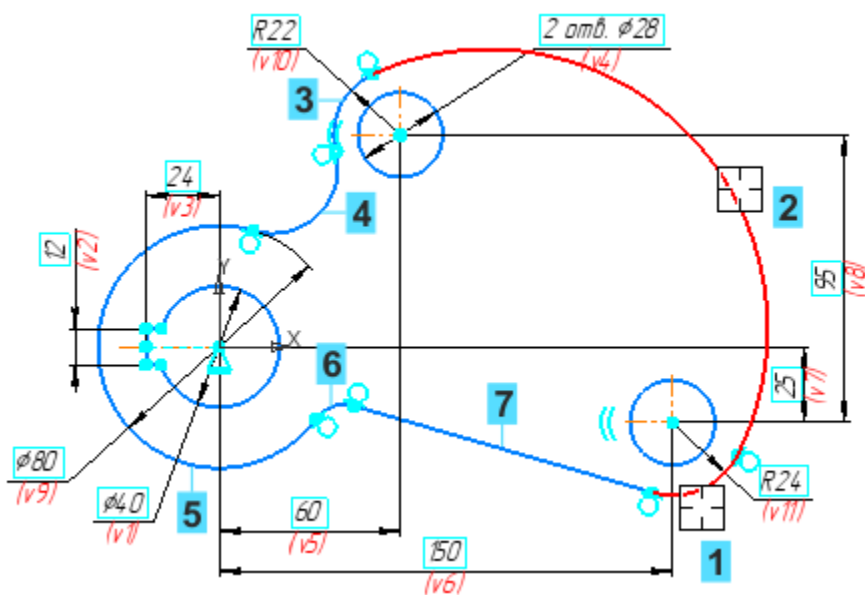
- Постройте остальные соединения, как показано на рисунке.

Гладкость стыков и значения диаметров (радиусов) при построениях соблюдать не требуется.

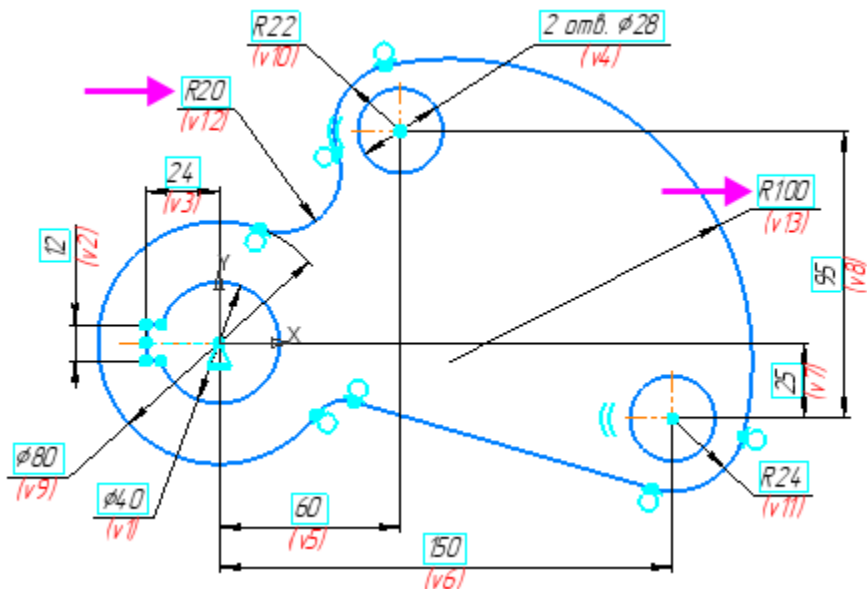


Зададим условие касания построенных объектов.

- 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.

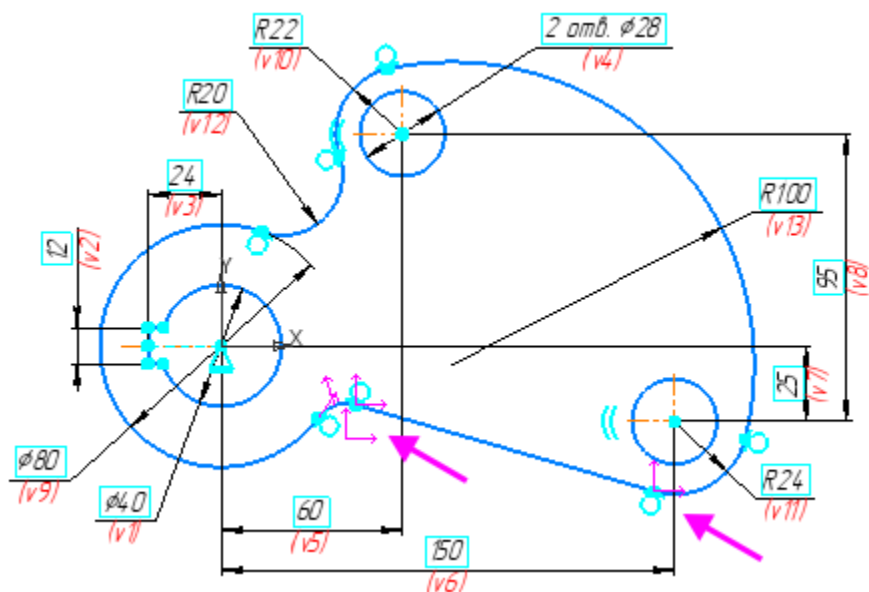
## Проверка на наличие степеней свободы

[^ Наверх](#)

Изменим форму детали, переместив подвижное звено контура — отрезок.

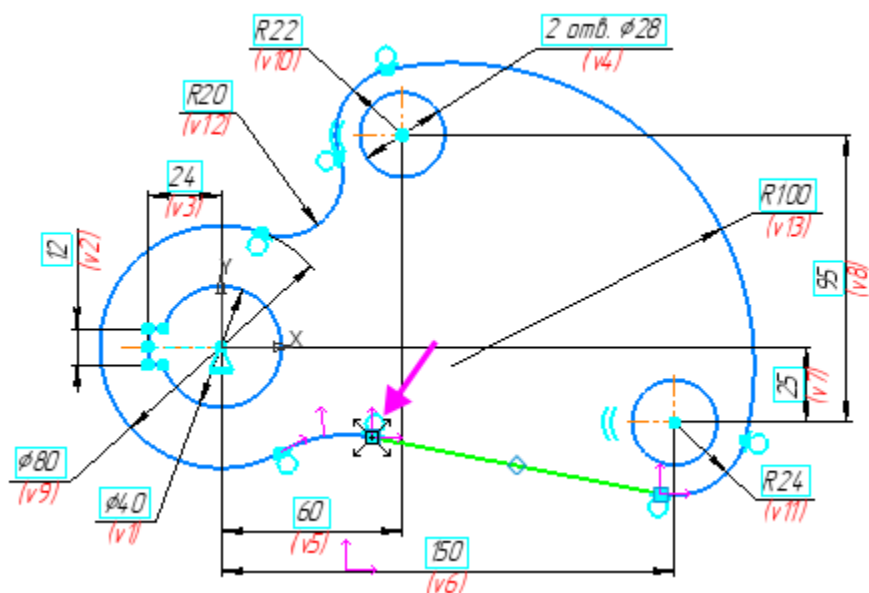
- Нажмите кнопку **Отображать степени свободы**  на Панели быстрого доступа.

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>**.



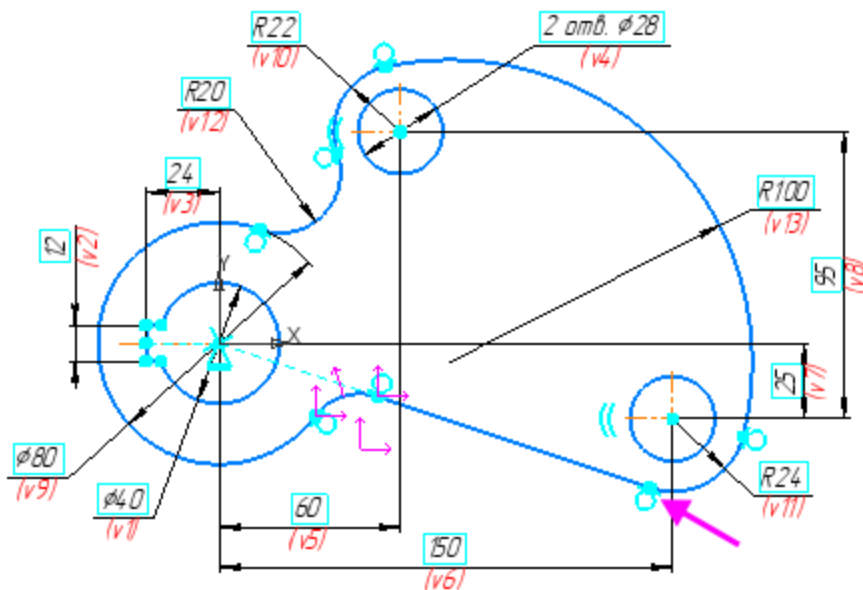
Чтобы зафиксировать отрезок в том или ином положении, можно задать угол наклона отрезка или другое ограничение. Для простоты расположим отрезок на одной линии с началом координат.

- Нажмите кнопку **Точка на кривой**

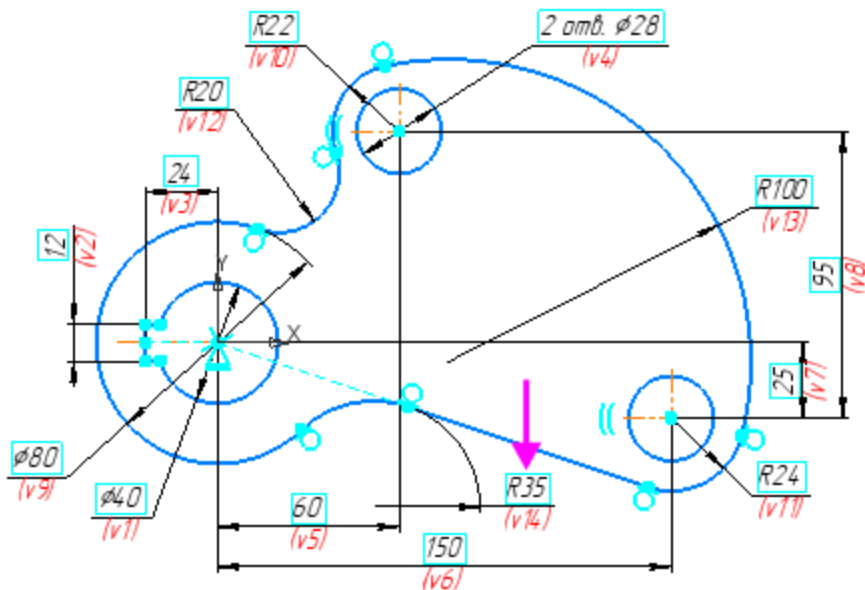
на панели **Ограничения**.

Укажите курсором отрезок, а затем начало координат.

Одна степень свободы на отрезке исчезла.



- Чтобы зафиксировать величину скругления, проставьте размер радиуса **35**.



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**. Слой оставьте видимым.
- 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**.

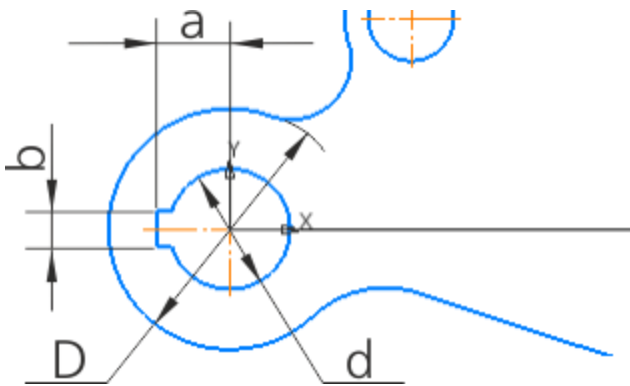


# Параметрические выражения

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

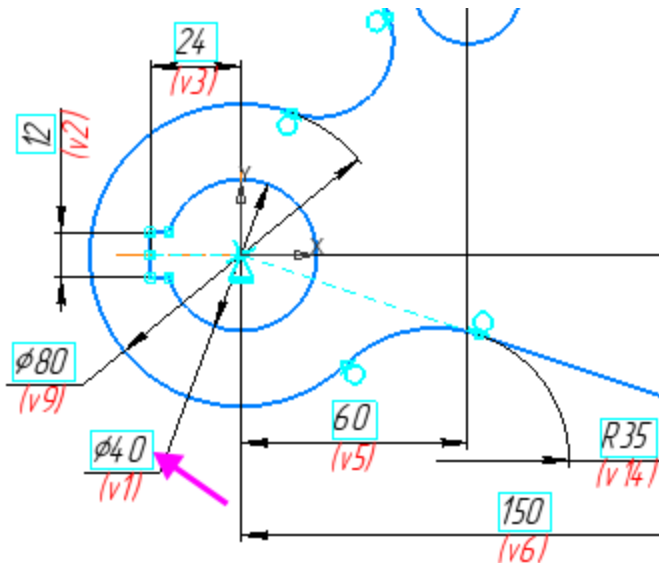
изменять,

- 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 переменных. Это актуально только в данном упражнении (для краткого ознакомления с переменными размерами).

(Если вместо диаметров дуг **D** и **d** вы задали радиусы, например, **R** и **r**, используйте выражения:  $R=2*r$ ,  $b=0.6*r$ ,  $a=r+b/3$ .)

- Вызовите диалог установки значения размера **40v1** двойным щелчком внутри его рамки.

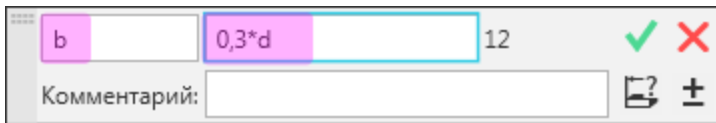


- Отредактируйте имя переменной **40v1**, введя символ **d** с клавиатуры. Выражение **40** оставьте без изменения.

d	40	40	✓	✗
Комментарий:			±	



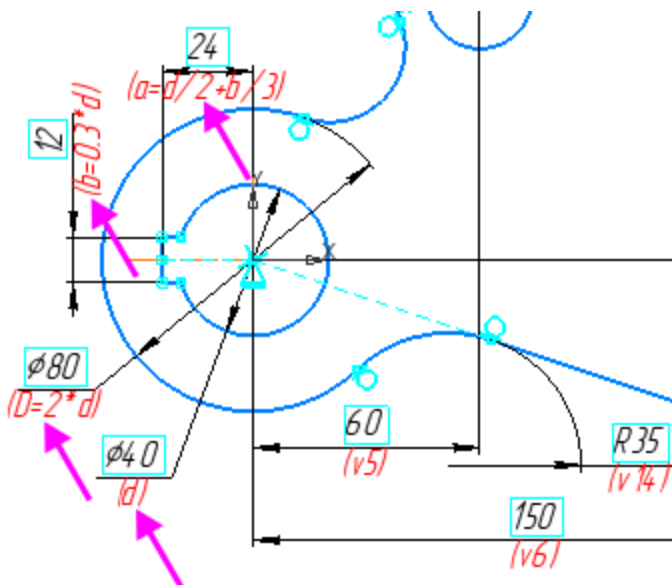
- Для размера **12v2** задайте имя переменной **b** и выражение **0.3\*d**.



- 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.

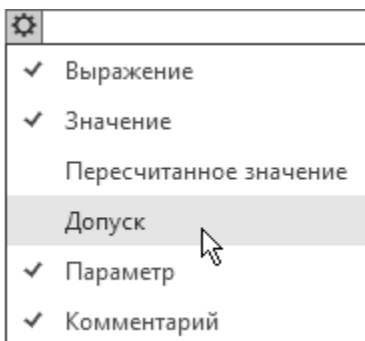


- Добавьте на Панель управления Панель переменных при помощи команды **Настройка — Панели — Переменные**.

Посмотрим 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.



- Раскройте раздел **Без имени**. Убедитесь в правильности введенных выражений.

A screenshot of the 'Переменные' (Variables) panel. The panel has a search bar and a table with columns: 'Имя' (Name), 'Выражение' (Expression), 'Значение' (Value), 'Параметр' (Parameter), and 'Ком...' (Comment). The table is expanded to show a section titled 'БЕЗ ИМЕНИ (1:1)'. The first four rows of this section are highlighted in pink.

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	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	

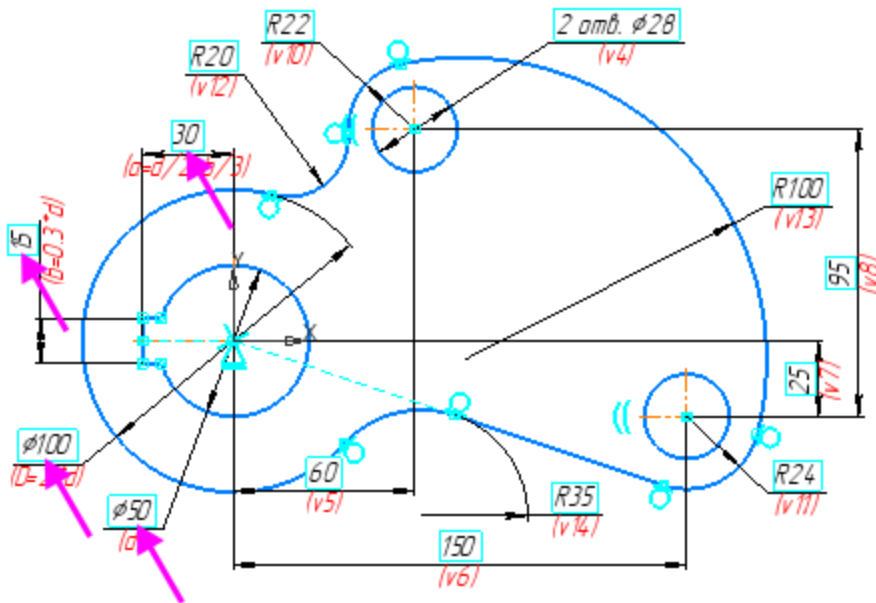
Проверим работу переменных.

- 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.



- 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**.

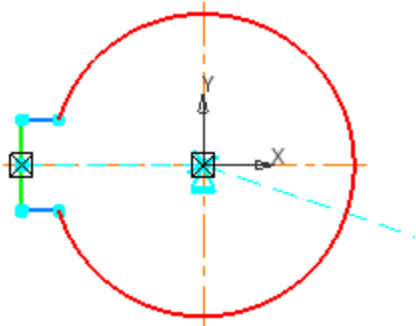
- Погасите слой **Размеры** для наглядности.
- Нажмите кнопку **Ограничения объекта**

на панели **Ограничения**.

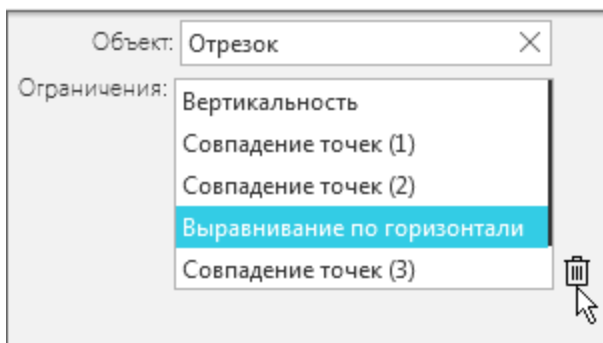
Щелкните мышью по вертикальному отрезку паза.

- 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**

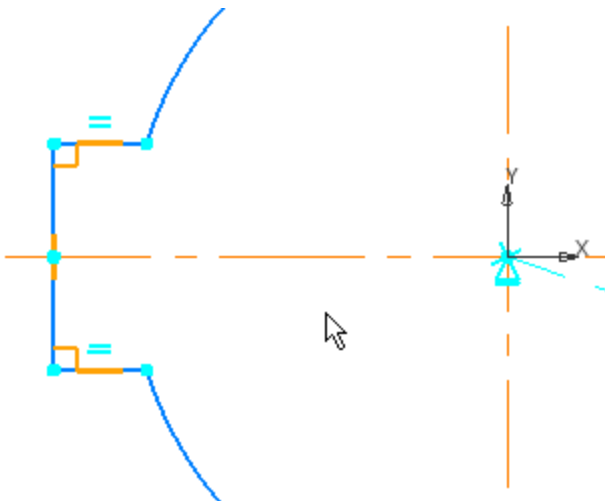
на панели **Ограничения**.

Укажите два равных отрезка паза.

- Нажмите кнопку **Перпендикулярность**

на панели **Ограничения**.

Укажите две пары взаимно перпендикулярных отрезков.

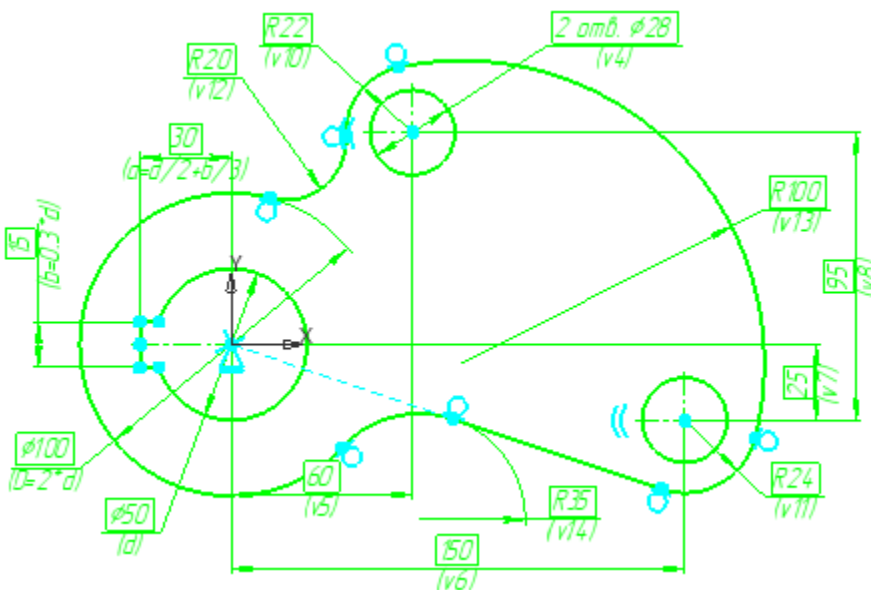


На экране ограничения окрасятся оранжевым цветом, что является признаком избыточности ограничений. В нашем примере ограничения вертикальности и горизонтальности отрезков можно не удалять, так как в отличие от **Выравнивания по горизонтали** они исчезнут сами после поворота фрагмента.

# 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 слои-источники**  Панели параметров, чтобы размеры автоматически попали на слой **Размеры**.
- Укажите положение базовой точки в любом месте документа.
- Перейдите на Панель переменных.



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.

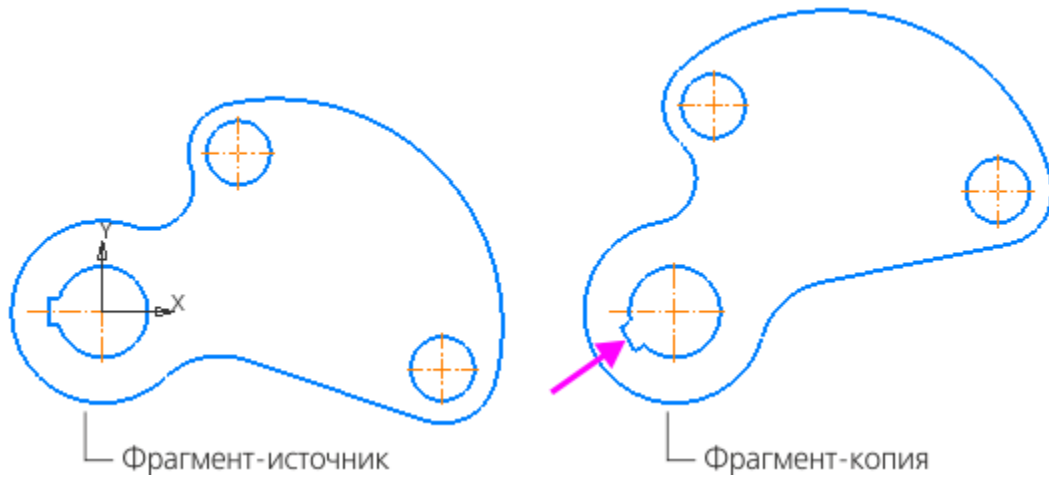
- На Панели переменных введите с клавиатуры выражения для переменных фрагмента-копии — имена переменных фрагмента-источника (см рис. ниже):  
для **v16\_D** — введите **D**,  
**v16\_a** — **a**,  
**v16\_b** — **b**,  
**v16\_d** — **d**.
- Измените на Панели переменных для фрагмента-источника размер **d**, установив его равным **40**.

▼ Фрагмент					
▼ БЕЗ ИМЕНИ (1:1)					
	D	$2*d$	80	Диаметральный размер	
	a	$d/2+b/3$	24	Линейный размер	
	b	$0.3*d$	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. Установите любое его значение, например, **40**.

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	
ⓘ	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	
↗ ⓘ	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

## Вставка фрагмента в чертеж

[^ Наверх](#)

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.




^ Переменные			
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>**.

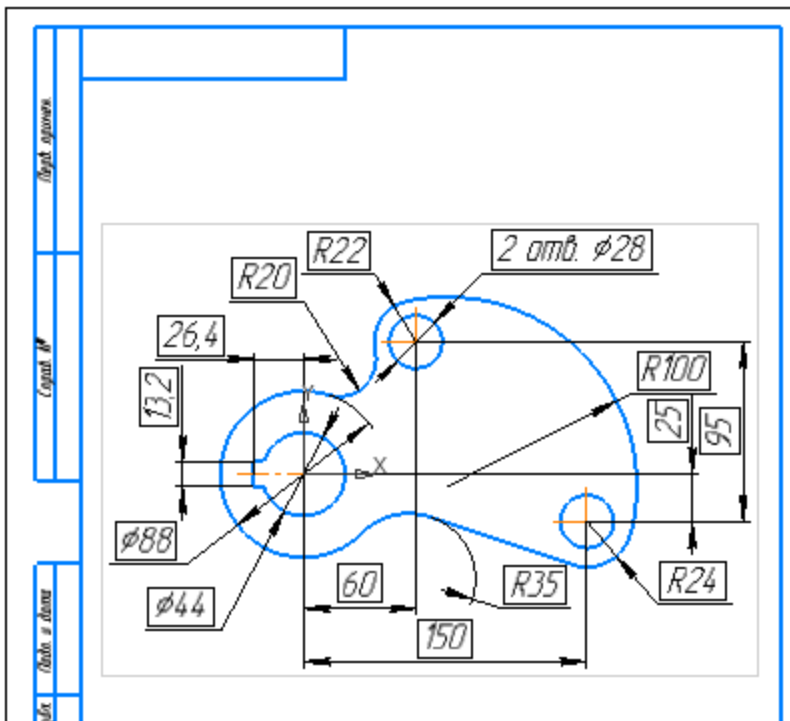
Значение информационной переменной **b1** изменится автоматически. Кроме того, в колонке **Изменен** появятся галочки — признак того, что значения отличаются от значений в файле-источнике. Чтобы вернуть переменной **diameter** значение, хранящееся в файле-источнике, следует щелкнуть на этой галочке. 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 слой-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

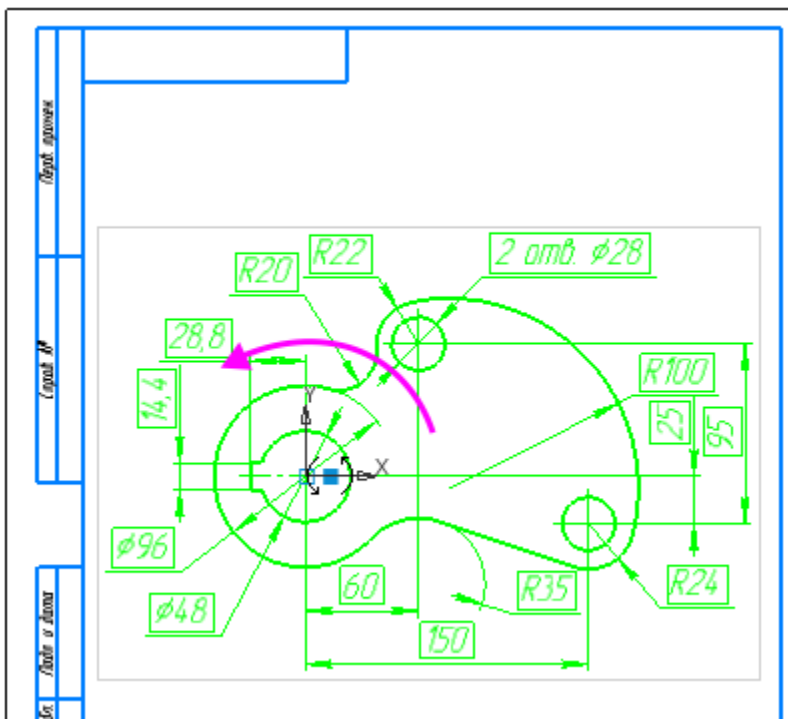
[^ Наверх](#)

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>**.
- Нажмите кнопку **Создать объект** .

Чтобы изменить параметры вставки, например, угол поворота или коэффициент масштабирования вставки, введите их в режиме редактирования вставки в поля Панели параметров.

- 📌 Вы также можете сменить точку привязки вставки. Для этого действуйте как с геометрическим объектом КОМПАС-3D — перемещайте или вращайте вставку за ее характерную точку, предварительно выделив щелчком мыши.



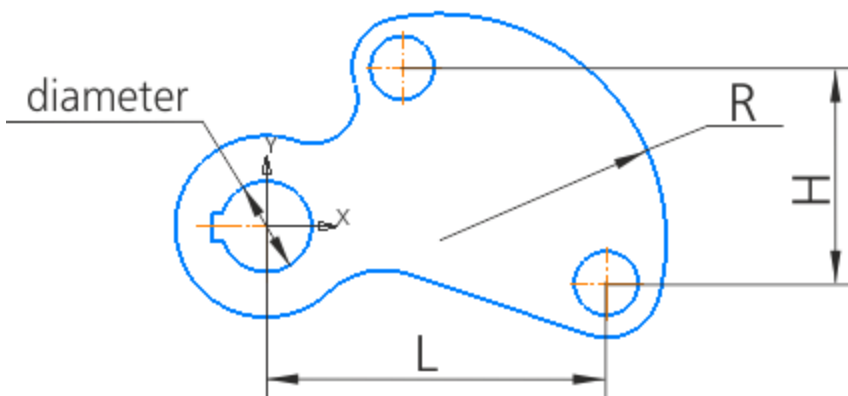


# Таблица переменных

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 .


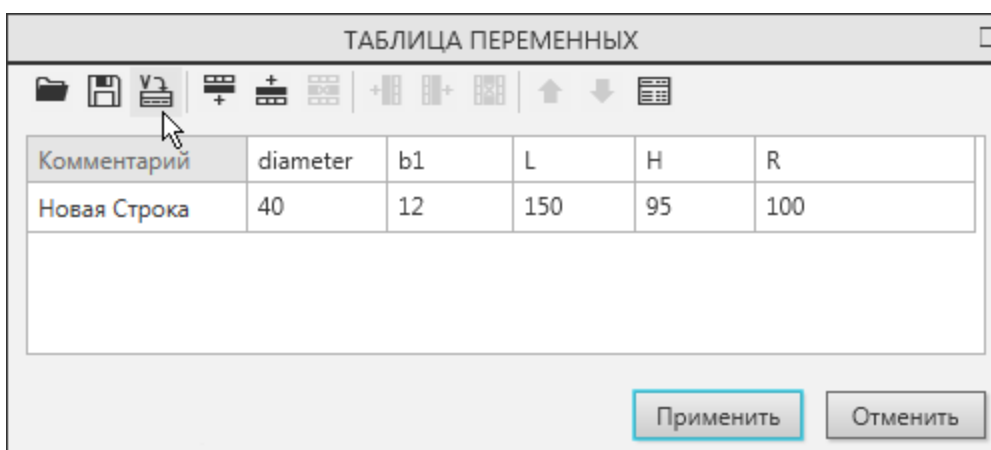
- Нажмите кнопку **Читать внешние переменные**  на панели Таблицы переменных.


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.

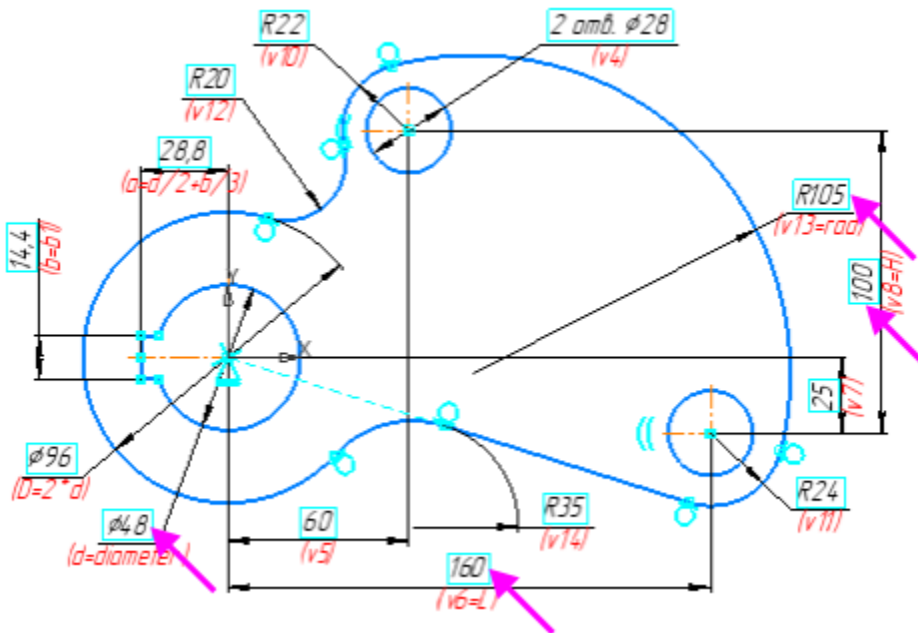
Зададим названия наборов переменных в таблице.

- 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 параметров 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.

Переменные

Таблица переменных: 

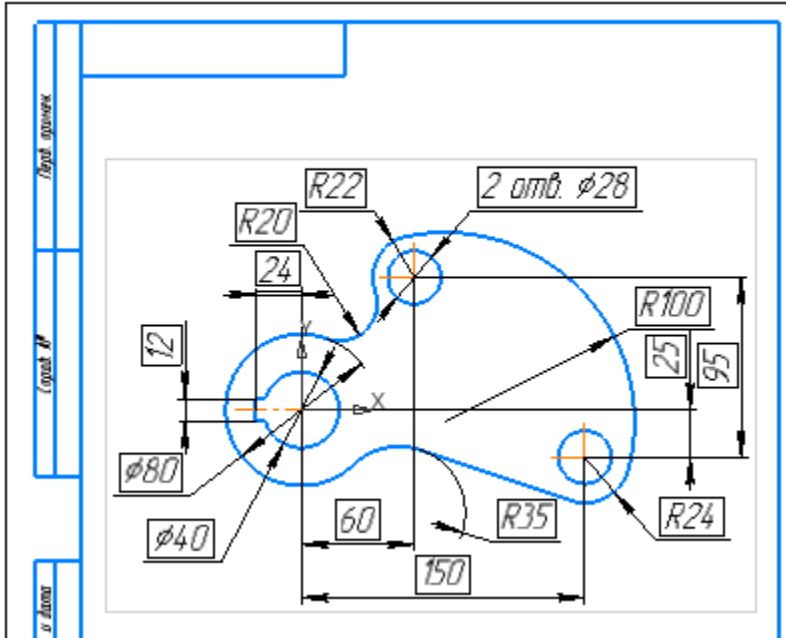
diameter:	48
b1:	14.4
L:	160
H:	100
R:	105

- Выберите в таблице строку **Вариант 1, d=40** и нажмите кнопку **Присвоить значения переменным**.


ТАБЛИЦА ПЕРЕМЕННЫХ

Комментарий	diameter	L	H	R
Вариант 1, d=40	40	150	95	100
Вариант 2, d=48	48	160	100	105


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 .

Чтобы придать чертежу окончательный вид (отредактировать положение размеров, добавить обозначения, выполнить дополнительные построения и т.д.), необходимо разрушить вставку.

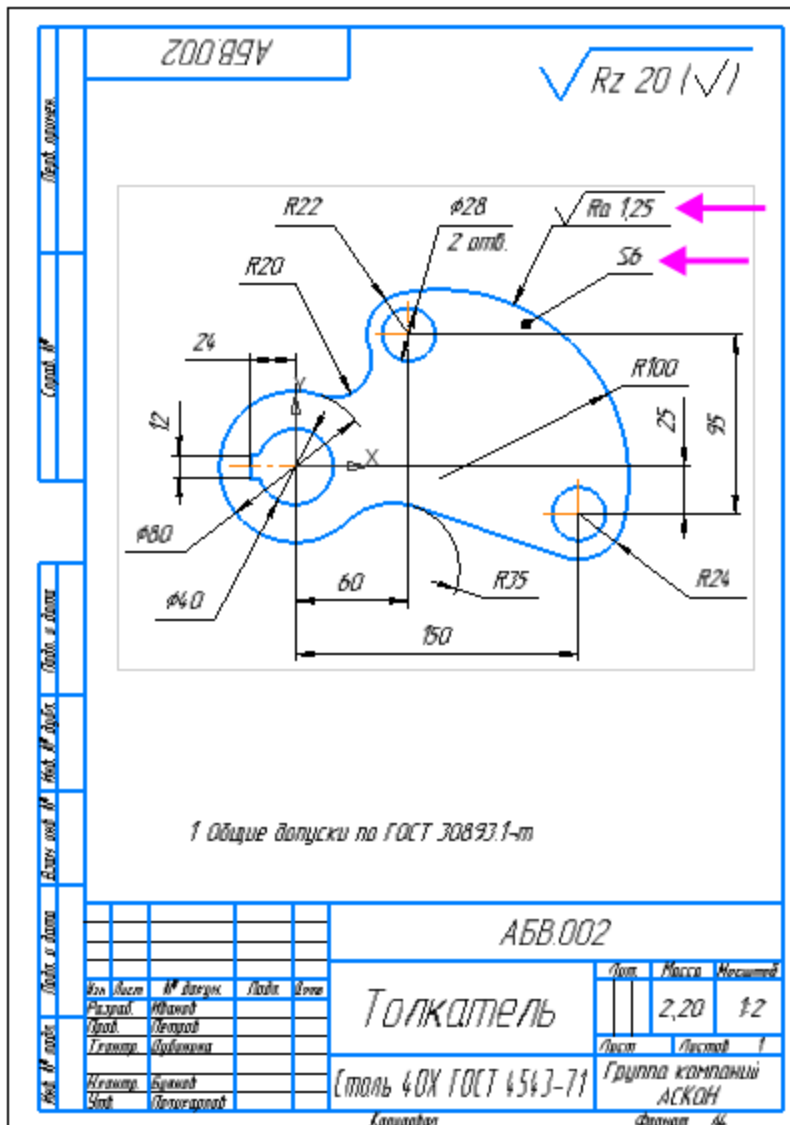
- Щелкните мышью по вставке. Вызовите команду **Разрушить** из контекстного меню вставки.

Изображение и переменные на Панели переменных примут вид, как при копировании вставки в чертеж. Оформим чертеж.

- Проставьте обозначение шероховатости. Нажмите кнопку

**Шероховатость** на панели **Обозначения**.

- Чтобы обозначение создавалось 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

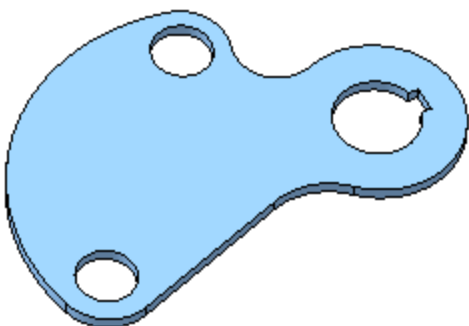
В этой части урока показан прием вставки параметризованного изображения в эскиз модели.

📌 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

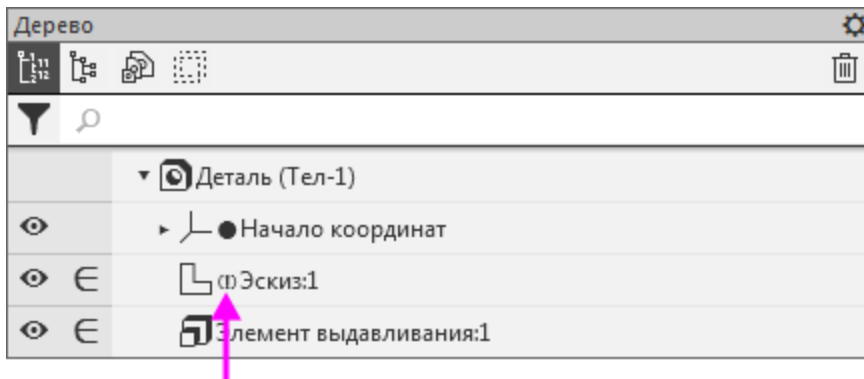
[^ Наверх](#)

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

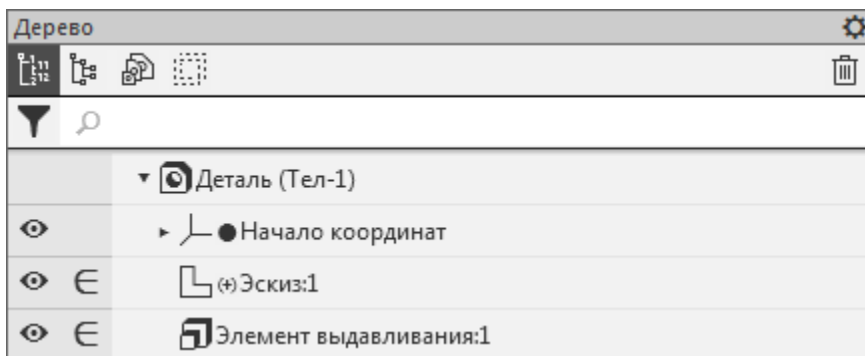
**Ограничения объекта**  
панели **Ограничения**.

на

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	

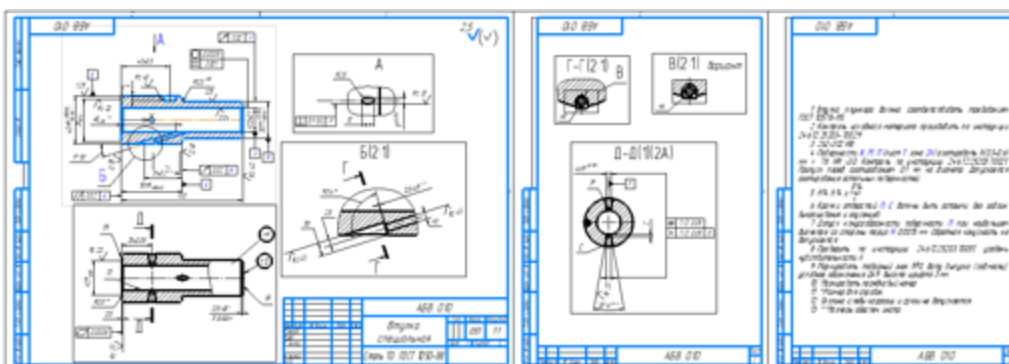
- Задайте значения любым способом — в виде констант, ввода выражений или создания и использования Таблицы переменных.

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

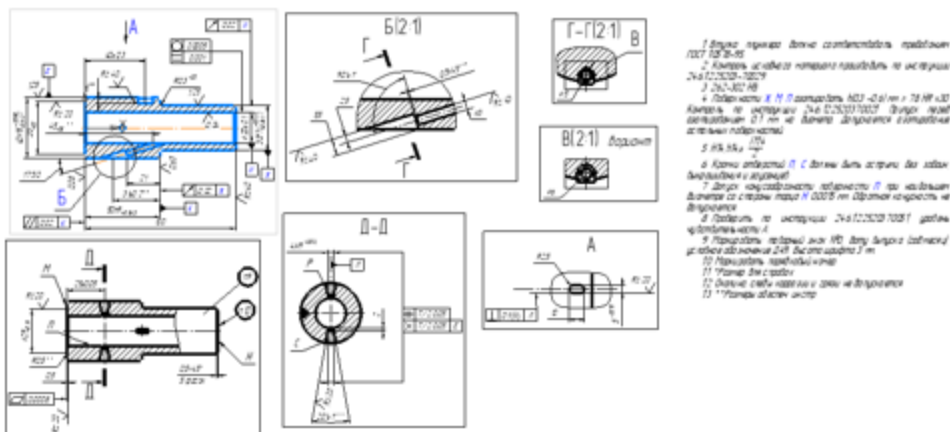
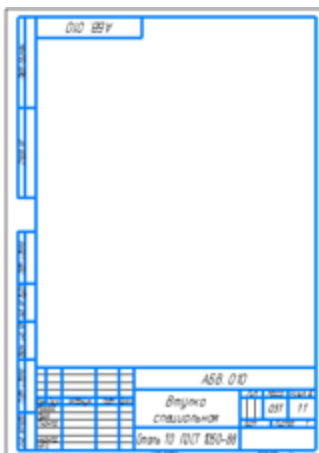
---

Файлы документов, необходимых для выполнения урока, и **Втулка\_специальная\_Результат.cdw** с результатом создания многолистového чертежа находятся в папке **C:\Program Files ... \ASCONE\COMPAS-3D\[версия]\Tutorials\Азбука КОМПАС-График\8 Втулка специальная**.


В данном уроке на основе существующего однолистového 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.

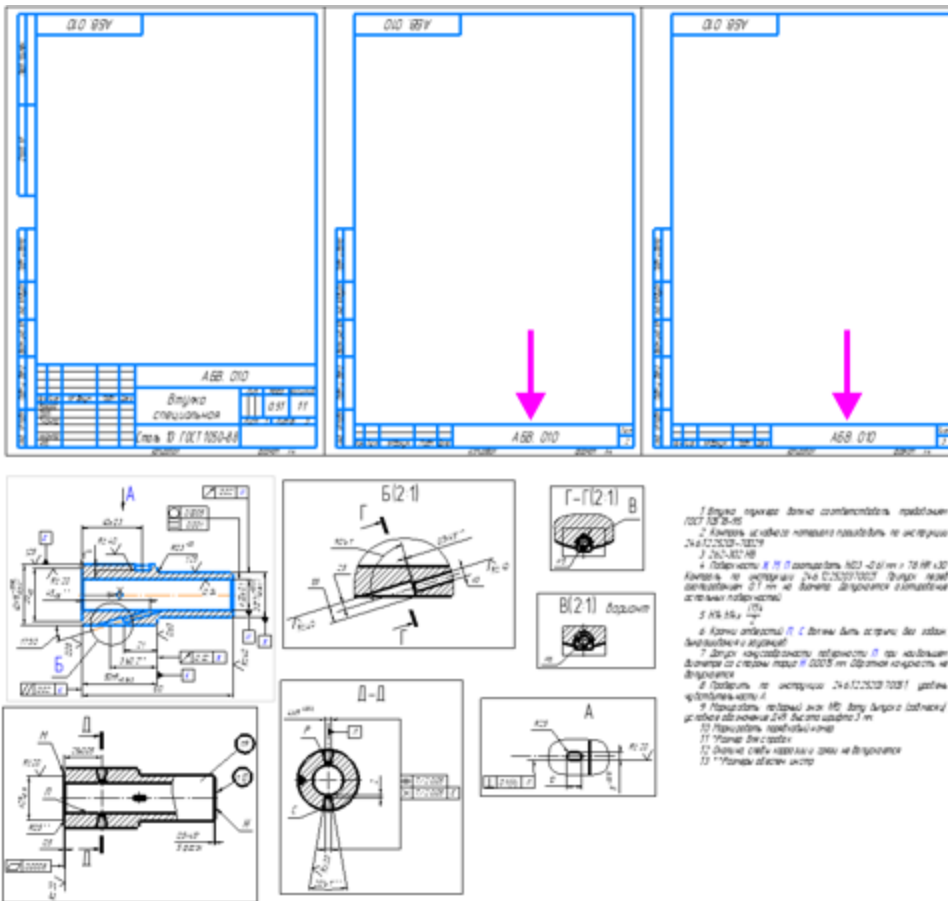


Расположим изображение на нескольких листах.

- Добавьте два листа формата **A4**. Для этого нажмите дважды на кнопку **Добавить лист**  на панели Дерева.

По умолчанию оформление первого листа чертежа — **Чертеж конструкторский. Первый лист**, а остальных — **Чертеж конструкторский. Последующие листы**.

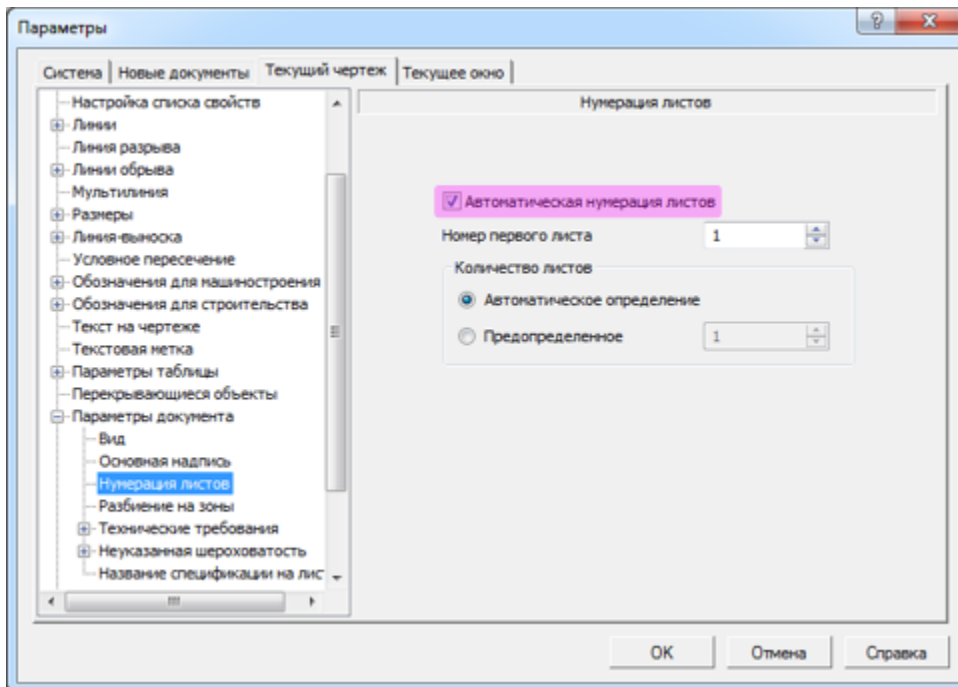
Обратите внимание на то, что обозначение в основной надписи передалось на последующие листы.



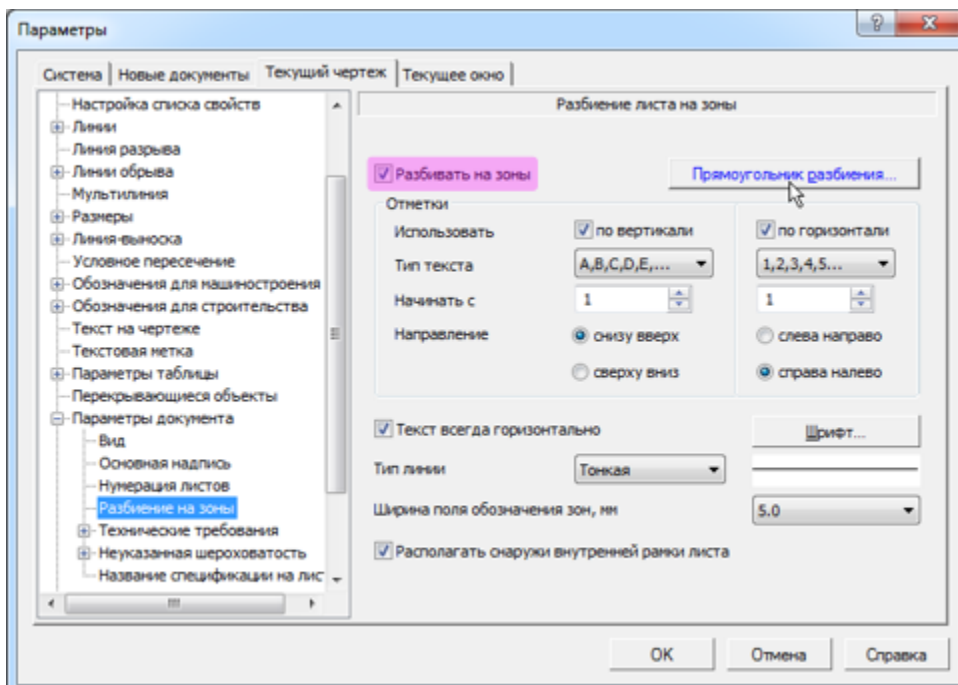
Ознакомимся с настройками чертежа — нумерацией листов и разбиением на зоны.

- Вызовите команду **Настройка — Параметры... — Текущий чертёж — Параметры документа — Нумерация листов**. Опция **Автоматическая нумерация листов** должна быть включена.

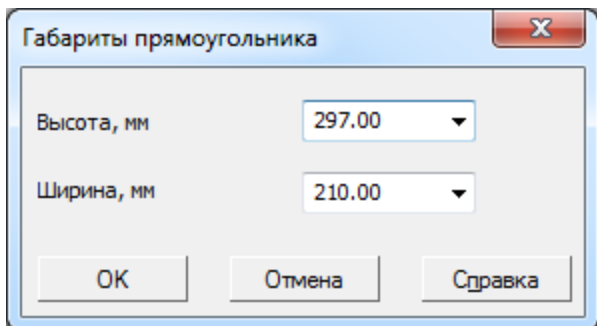




- Перейдите к разделу **Разбиение на зоны**. Включите опцию **Разбивать на зоны**.
- Нажмите кнопку **Прямоугольник разбиения....**



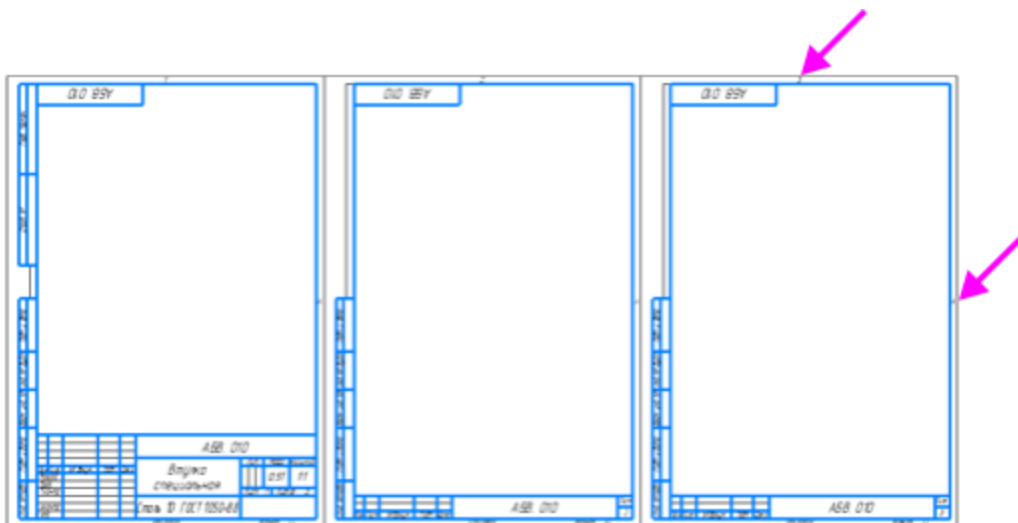
- В диалоге **Габариты прямоугольника** задайте размеры зон.



- Подтвердите настройки. Нажмите **ОК**.

📌 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.

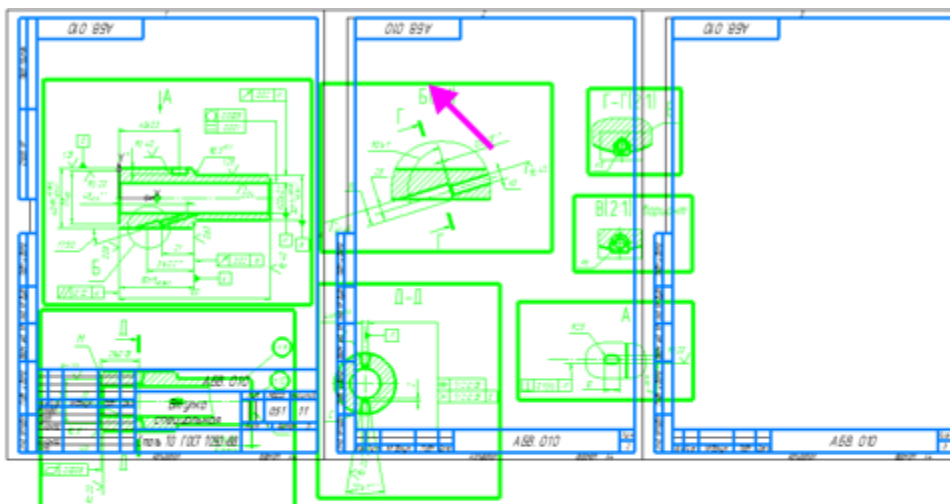
- Просмотрите обозначения зон.



Разместим объекты на чертеже.

- Выделите все виды, щелкая по их рамкам при нажатой клавише **<Ctrl>**. Перетащите их на листы и отпустите мышь.

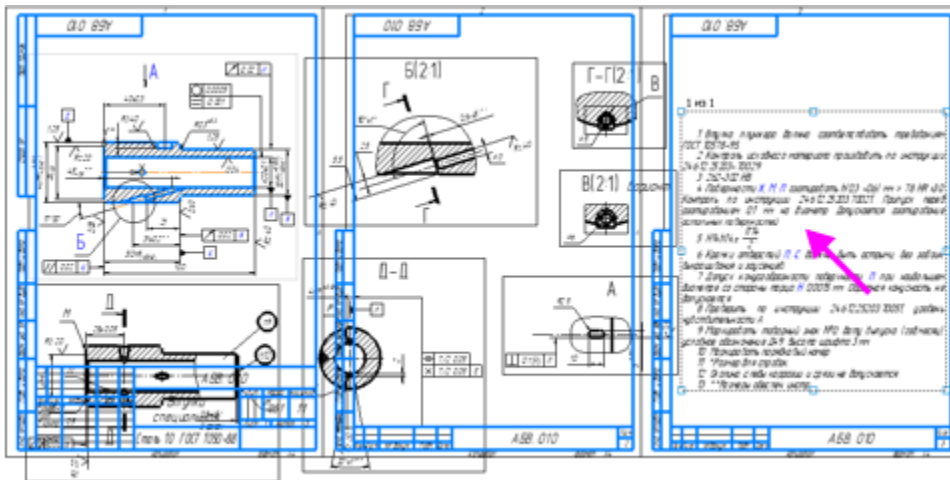
Вы также можете скопировать или перенести иным способом отдельные геометрические объекты видов.



1. Диаметр отверстия  $\varnothing$  должен соответствовать требованиям ГОСТ 1348-81.  
2. Диаметр от осевой линии должен соответствовать требованиям ГОСТ 1348-81.  
3. Диаметр  $\varnothing$  должен соответствовать требованиям ГОСТ 1348-81.  
4. Диаметр  $\varnothing$  должен соответствовать требованиям ГОСТ 1348-81.  
5. Диаметр  $\varnothing$  должен соответствовать требованиям ГОСТ 1348-81.  
6. Диаметр  $\varnothing$  должен соответствовать требованиям ГОСТ 1348-81.  
7. Диаметр  $\varnothing$  должен соответствовать требованиям ГОСТ 1348-81.  
8. Диаметр  $\varnothing$  должен соответствовать требованиям ГОСТ 1348-81.  
9. Диаметр  $\varnothing$  должен соответствовать требованиям ГОСТ 1348-81.  
10. Диаметр  $\varnothing$  должен соответствовать требованиям ГОСТ 1348-81.

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**, вызванной из их контекстного меню.



- Создайте знак неуказанной шероховатости.



Он автоматически разместится на первом листе.

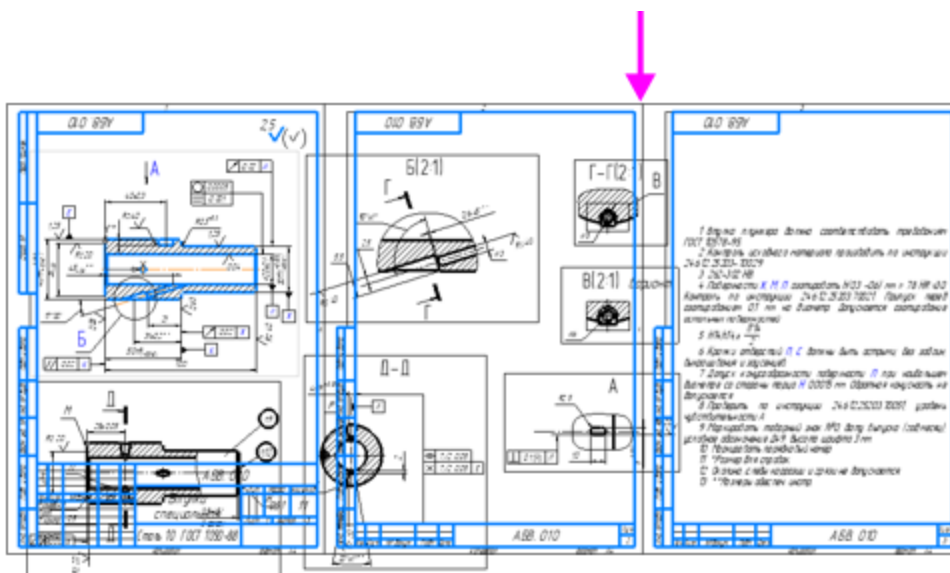
- ✍ Вне зависимости от количества листов чертеж может содержать только один знак неуказанной шероховатости и только одни технические требования.

# Изменение количества листов. Выравнивание видов

## Добавление и удаление листов

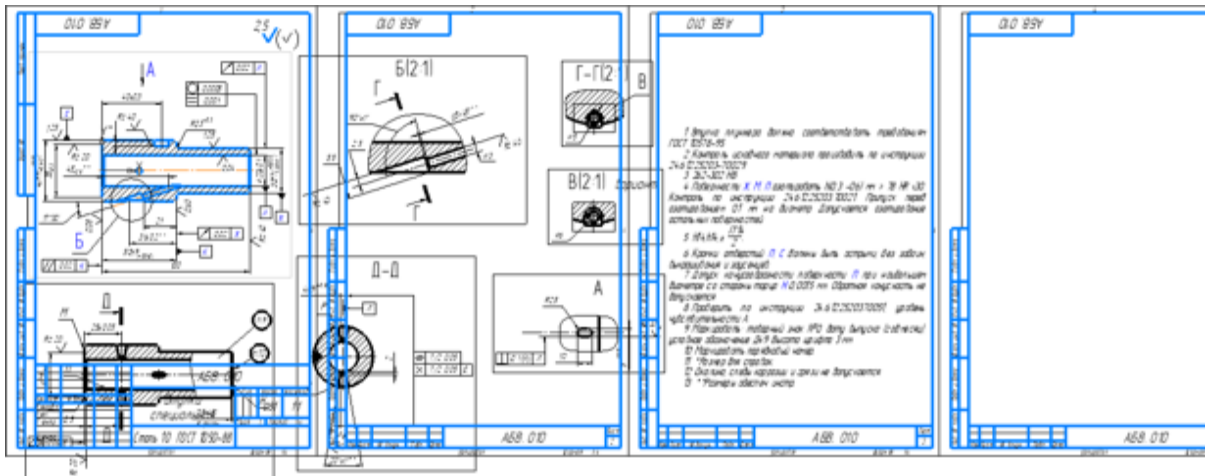
[^ Наверх](#)

Допустим, нам необходимо вставить пустой лист после листа 2.

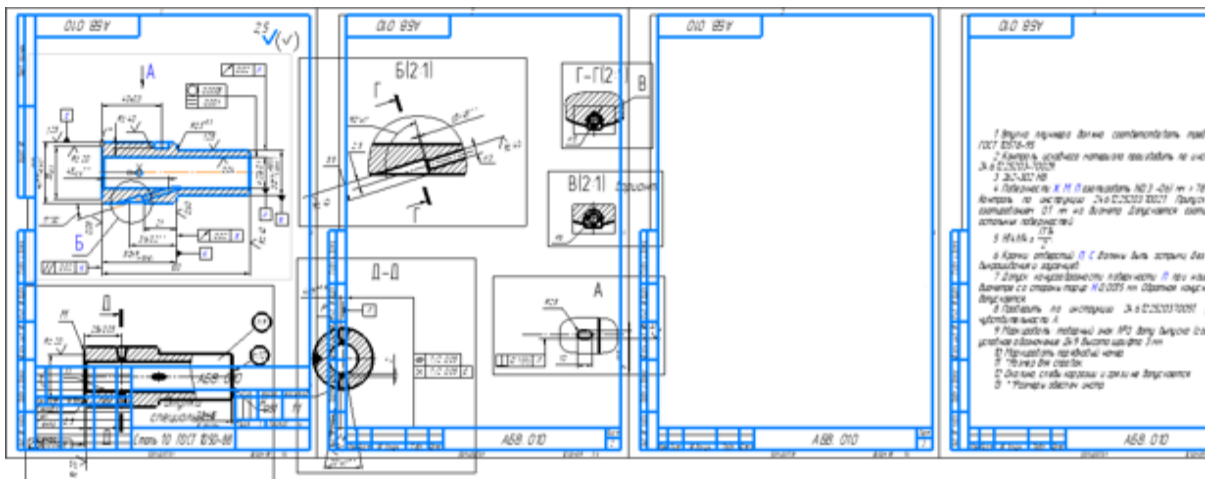


- Нажмите кнопку **Добавить лист**  на панели Дерева.

Лист добавляется последним.

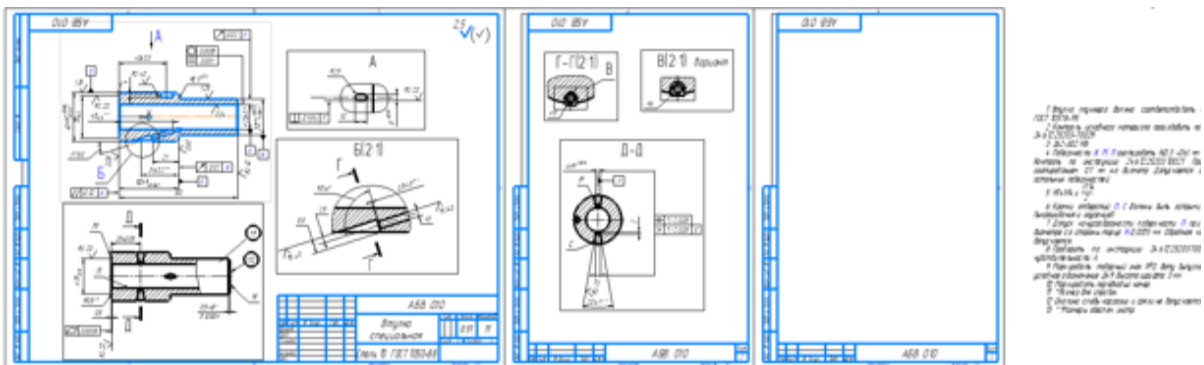


- Перенесите технические требования на последний лист при помощи команды контекстного меню **Разместить**.



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, затем 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.

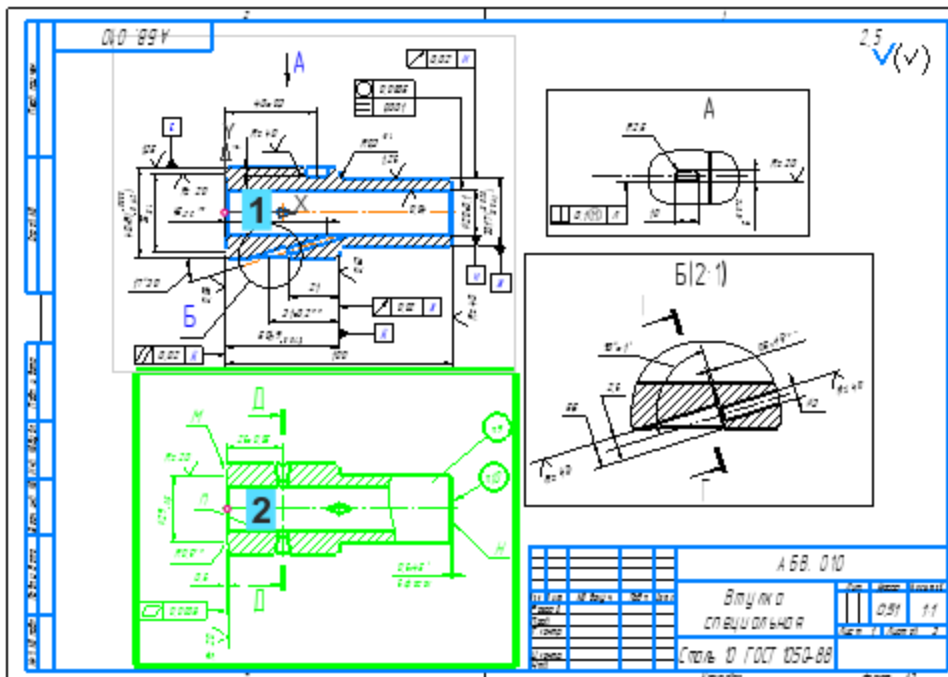
### Способ 1


- 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).
- Отредактируйте нарушенные ссылки в обозначениях копии вида, Технических требованиях, текстовых обозначениях других видов. Связь нарушилась из-за удаления вида, содержащего объекты ссылки.





- 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 X **<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.

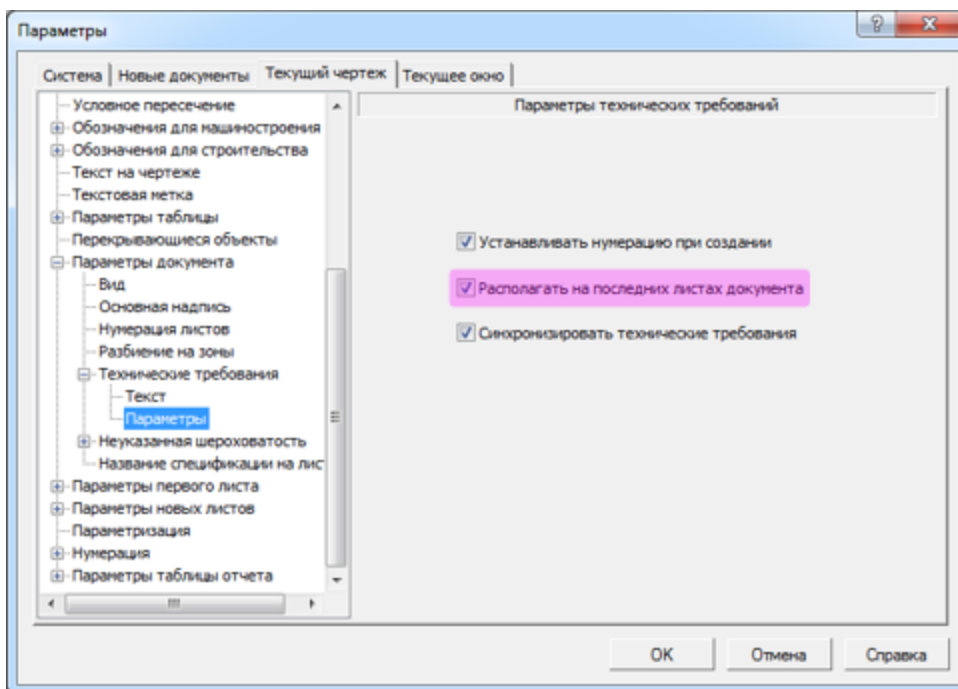
Точки 1 и 2 будут выровнены по координате X.



# Авторазмещение технических требований

Выполним настройку, при которой технические требования будут автоматически располагаться на последних листах чертежа.

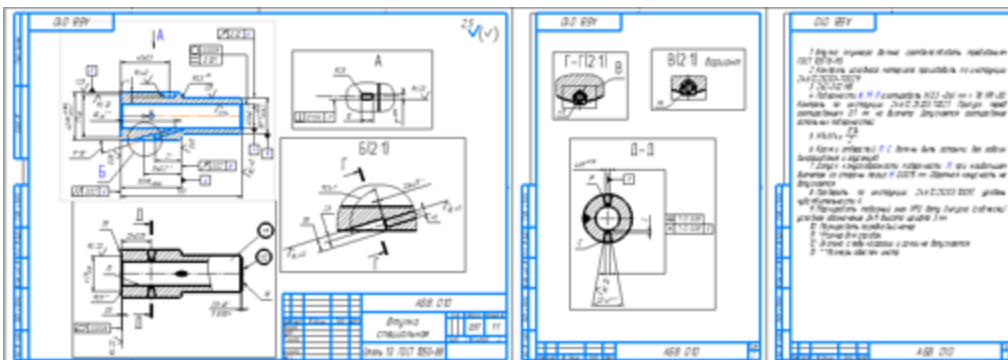
- Вызовите команду **Настройка — Параметры... — Текущий чертёж — Параметры документа — Технические требования — Параметры**. Включите опцию **Располагать на последних листах документа**.




Так как технические требования после создания перемещались вручную, следует включить авторазмещение.

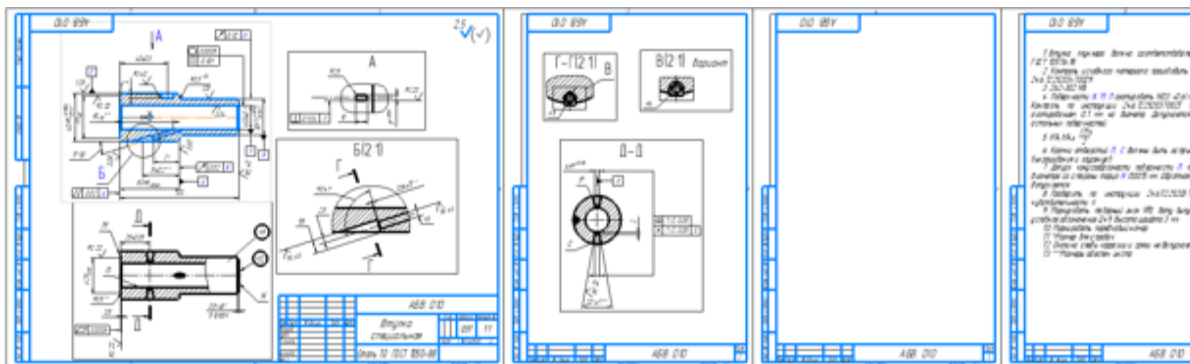
- Вызовите команду **Авторазмещение** из контекстного меню технических требований.

Они займут положение на последнем листе.




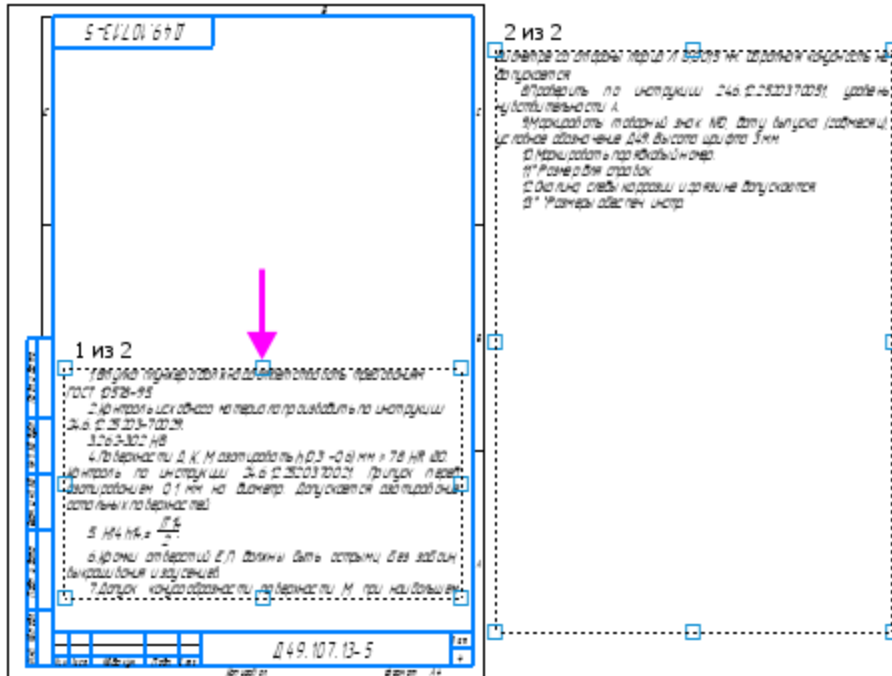
Убедимся в том, что настройка работает. Добавим пустой лист или несколько листов.

- 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** 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  $\geq 78$  HR  $\approx 30$ . Контроль по инструкции 24.6.12.25203.70021. Припуск перед азотированием 0,1 мм на диаметр. Допускается азотирование остальных поверхностей.



5 H14, h14,  $\pm \frac{IT14}{2}$ .

6 Кромки отверстий П, С должны быть острыми, без забороз, выкрашивания и заусенцев.

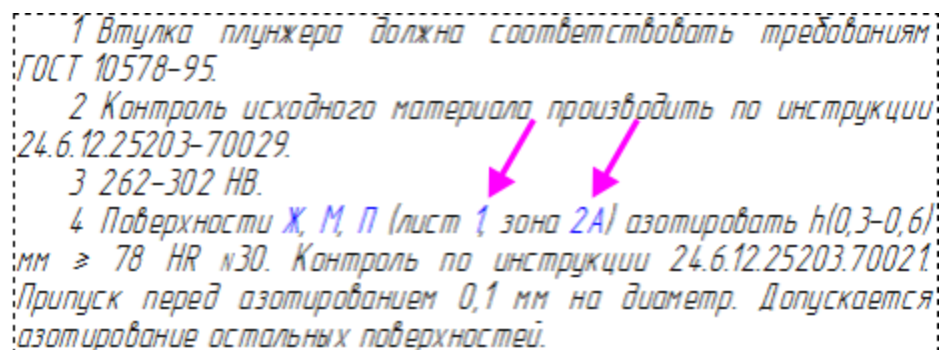
7 Допуск конусообразности поверхности П при наибольшем диаметре со стороны торца Н 0,0015 мм. Обратная конусность не допускается.

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** в п.4, как показано на рисунке ниже, 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 **Добавить** 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** — вариант **П**.  
Нажмите кнопку **Добавить** диалога.

Ссылки отображаются в тексте другим цветом.



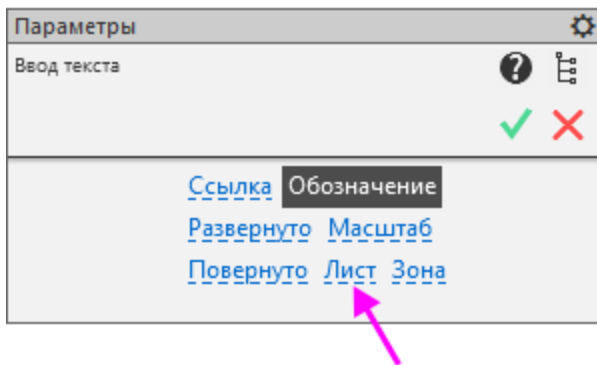
1 Втулка плунжера должна соответствовать требованиям ГОСТ 10578-95.  
2 Контроль исходного материала производить по инструкции 24.6.12.25203-70029.  
3 262-302 НВ.  
4 Поверхности Ж, М, П (лист 1, зона 2А) азотировать h(0,3-0,6) мм ≥ 78 НR к30. Контроль по инструкции 24.6.12.25203.70021. Припуск перед 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,

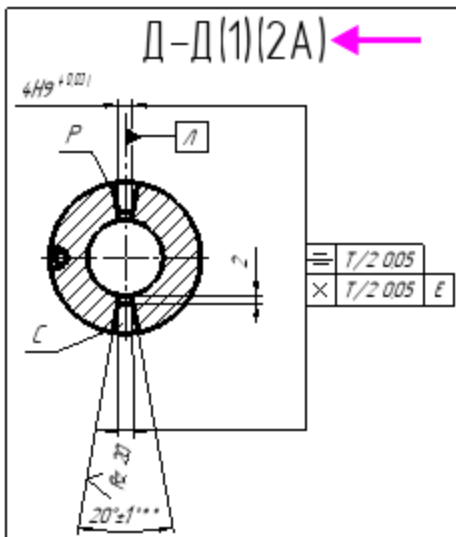
так и при его редактировании. Добавим номера листа и зоны в надпись вида **Д-Д** на листе 2.

- 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.



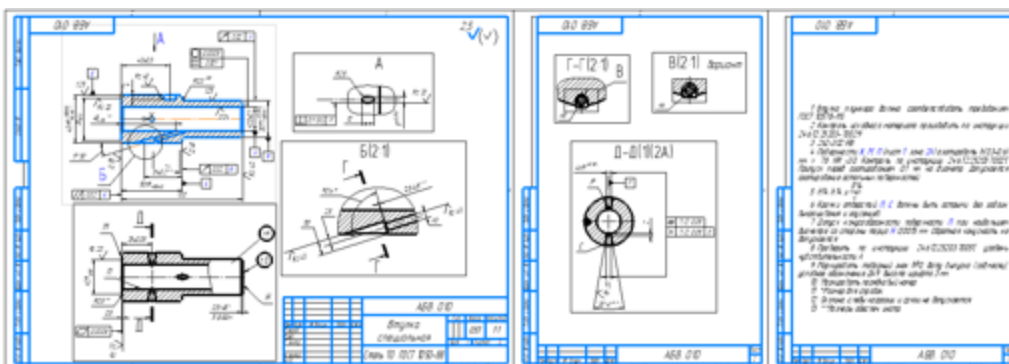
· Сохраните документ ·





# Печать многолистového документа

Текущий документ **Втулка\_специальная.cdw** содержит листы формата **A3** и **A4**.



Для печати многолистového 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

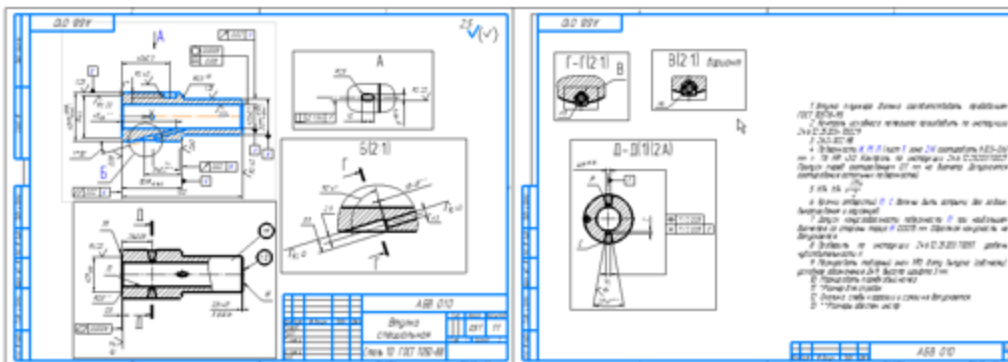
[^ Наверх](#)

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.

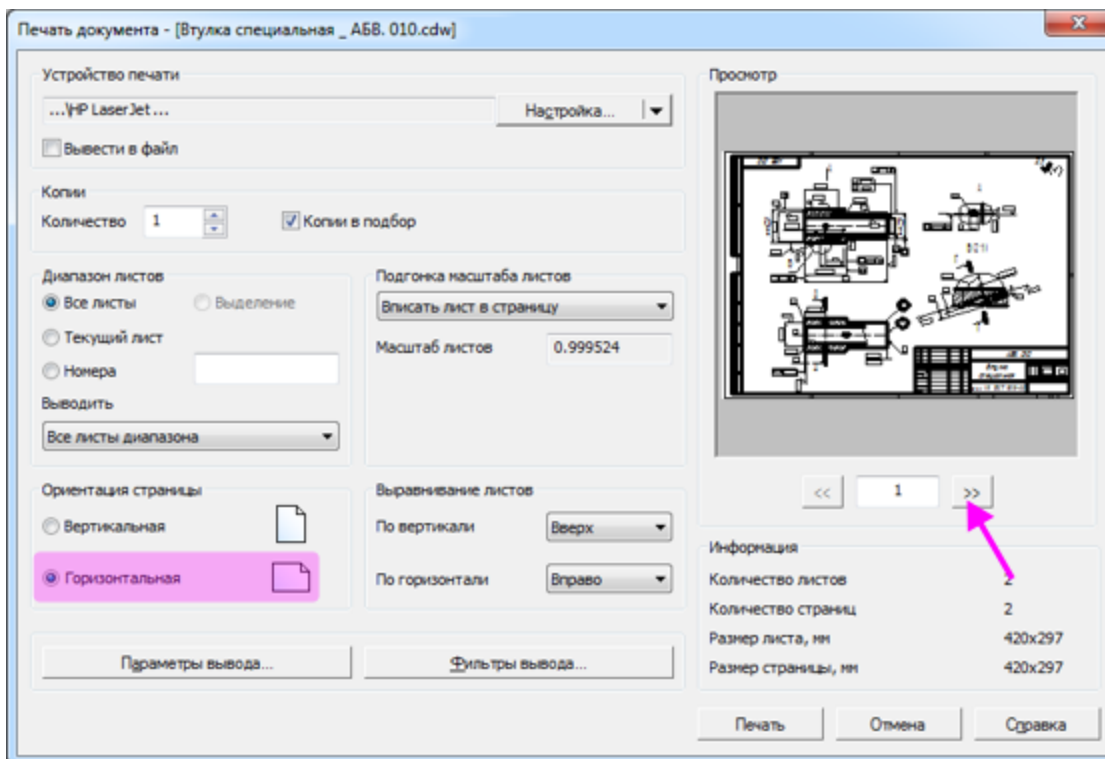
Документ примет следующий вид.



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

На экране откроется диалог **Печать документа**, как при печати однолистового чертежа.

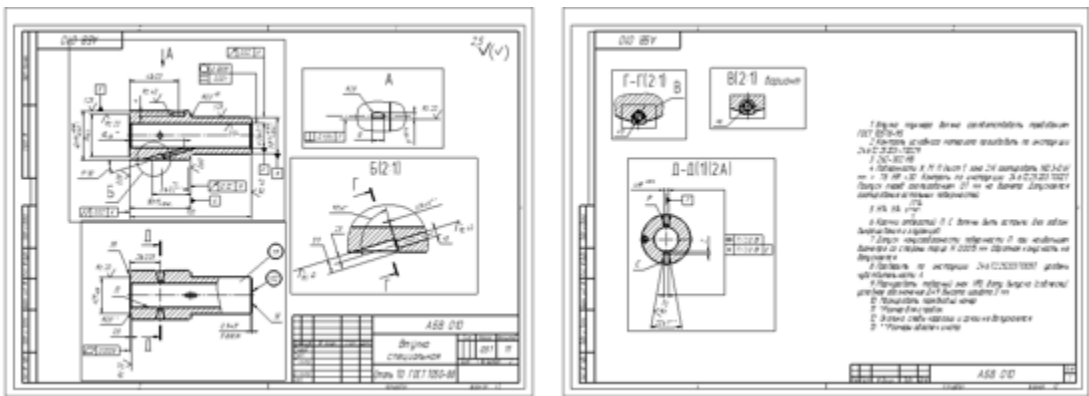
- Задайте ориентацию листов.
- Пролитайте документ в окне просмотра диалога.



📌 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.



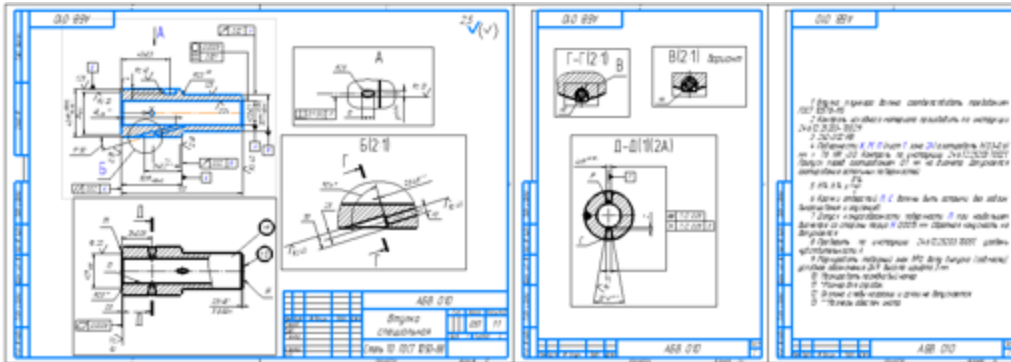
- После отправки на печать нажмите кнопку **Отменить**

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...**

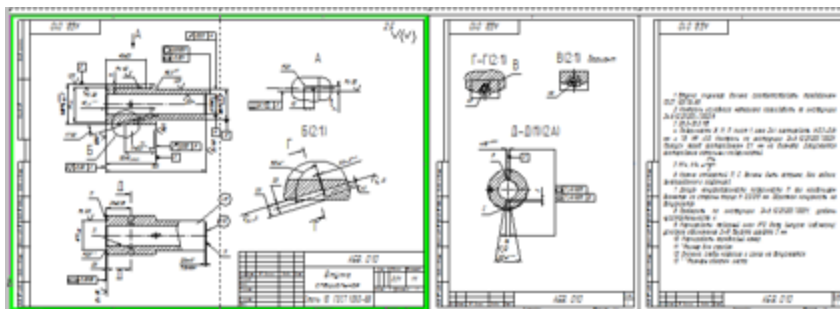
на панели **Системная**.




- 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.

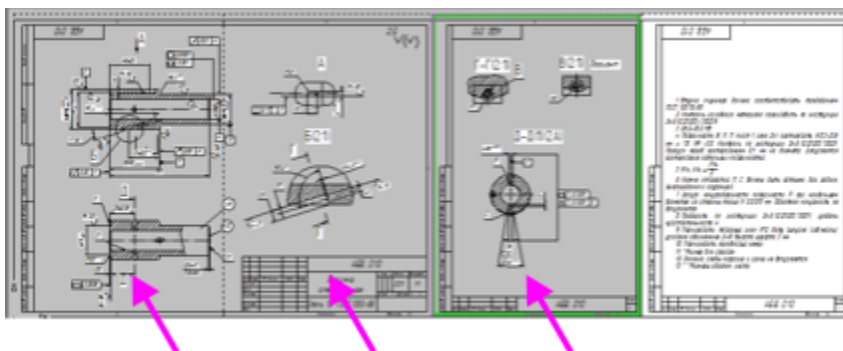




- Если требуется отпечатать весь документ, нажмите кнопку **Вывести на печать**  на панели режима просмотра. В нашем примере будет отпечатано два листа формата **A3** или четыре листа формата **A4**.

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.

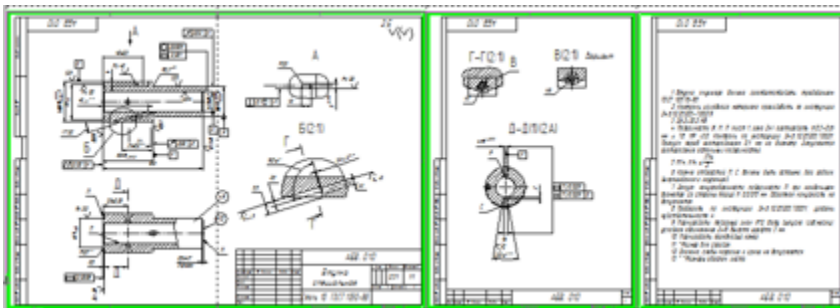


- Снимите выбор листов щелчком мыши по ним. Выключите кнопку **Режим выбора страниц для печати**  на панели режима просмотра или нажмите клавишу **<Esc>**.

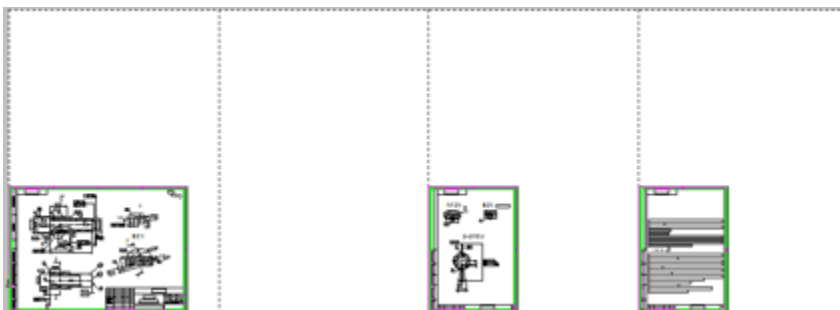
Отпечатаем весь документ. Для наглядности разместим его вручную на листе формата **A4**.

Изменим масштаб листов.

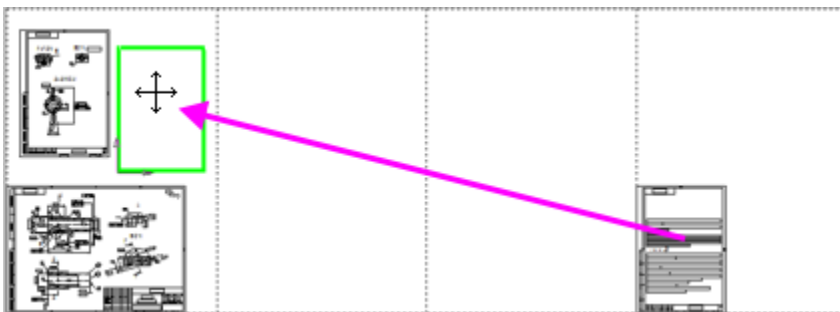
- Выделите все листы. Для этого нажмите кнопку **Выделить все**  на панели режима просмотра.




- Выберите из списка **Масштаб** вариант **0,4** на Панели параметров.

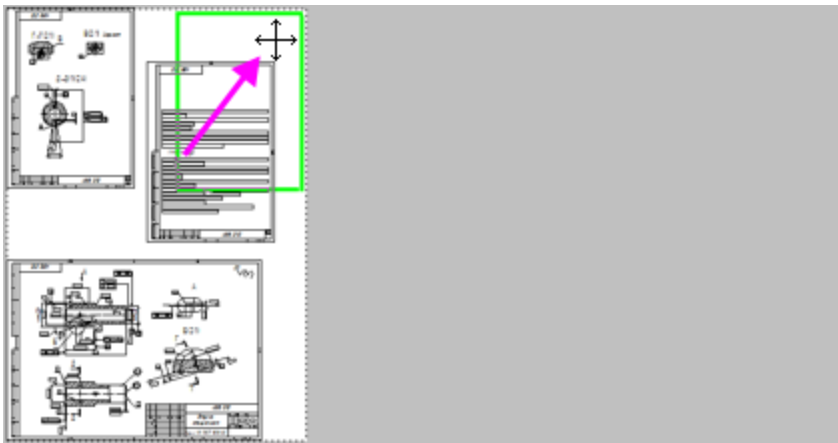



- Снимите выделение щелчком мыши в любом месте вне выделенных листов.
- Перетащите мышью листы 2 и 3, разместив их на первой странице.



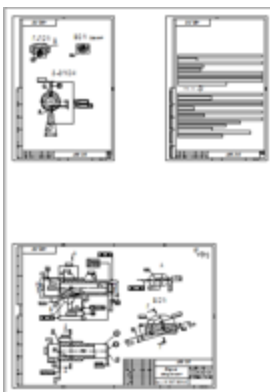
Вы можете разместить листы точно в узлах страницы.

- 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 .

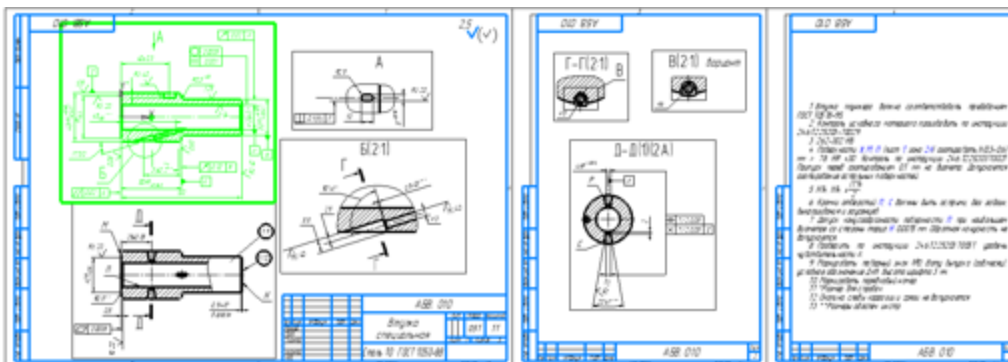
**Печать выделенной части  
чертежа**

[^ Наверх](#)



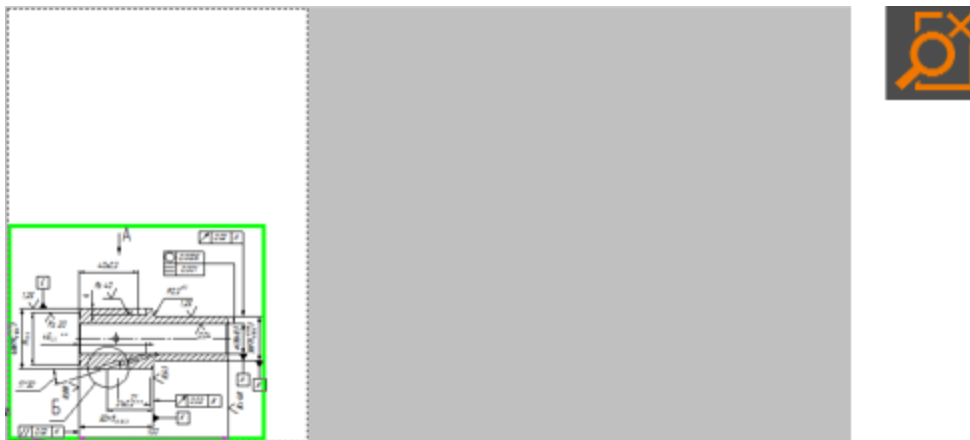
Выведем на печать часть чертежа.



- Выделите часть чертежа рамкой или вид в документе **Втулка\_специальная.cdw**.



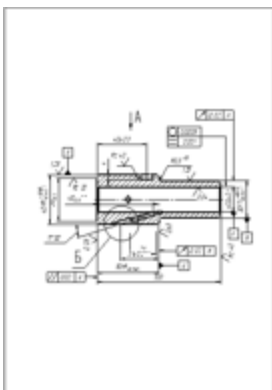
- Вызовите команду **Файл — Отправить выделенное в предварительный просмотр...**

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!

