



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО БГТУ

_____/ **О.Н. Федонин**
«20» апреля 2023г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
учебной дисциплины
ОП.11 Информационные технологии в профессиональной
деятельности

Специальность:	15.02.12 Монтаж , техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)
Уровень образования выпускника:	среднее профессиональное образование (СПО)
Программа подготовки специалиста среднего звена (ППССЗ):	базовая
Присваиваемая квалификация:	Техник-механик
Форма обучения:	очная
Срок получения СПО по ППССЗ:	3 года 10 месяцев
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ:	основное общее образование

Брянск 2023

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ОП.11 Информационные технологии в профессиональной деятельности (далее — МР)

для специальности **15.02.12 Монтаж , техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)**

Разработал(и):

преподаватель ПК БГТУ

В.В. Антропова

МР рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования» ПК БГТУ(далее — ПЦК) от «20» апреля 2023г., протокол № 9

Председатель ПЦК

П.П. Антропов

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ
по учебно-методической работе,

Т.Е. Балашова

© В.В. Антропова

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Практическая работа №1

Дисциплина – компьютерная графика

Тема: выполнение проекций геометрических тел в программе КОМПАС.

Цель работы: формирование навыков выполнения на ПК изображений, состоящих из простых геометрических фигур и проставление размеров.

Продолжительность: 4 часа.

Материальное обеспечение работы:

1. Персональные компьютеры
2. Индивидуальные задания
3. Методические материалы

Общие положения при выполнении работы:

1.1. Управление системой

Управление системой Компас-3D осуществляется совокупностью программных средств, обеспечивающих взаимодействие программ самой графической системы.

Взаимодействие пользователя с системой обеспечивается с помощью панели *Главное меню*, панелей управления, а также окон *Контекстного меню*.

1.1.1. Помощь при работе

При возникновении затруднительных ситуаций во время работы с системой можно быстро получить необходимую справку. Для этого разработана справочная система, которая содержит сведения о командах, клавиатурных комбинациях, типовых последовательностях выполнения различных операций и т.д.

Получить нужную информацию можно одним из следующих способов:

- Нажатие [F1] – для получения подсказки по текущему действию (эта справка является контекстно-зависимой, так как отображаемый на экране текст будет соответствовать тому действию, которое выполняется в данный момент);
- Меню *Справка* (знак вопроса) на панели управления – для получения подсказки по объектам рабочего экрана.

В последнем случае курсор превратится в вопросительный знак со стрелкой. После наведения такого курсора на соответствующий объект экрана надо щелкнуть по нему левой клавишей мыши.

1.1.2.Использование контекстного меню

Использование контекстного меню значительно повышает комфортность работы с системой. Для его вызова достаточно щелкнуть правой клавишей мыши в любом месте экрана. Если щелчок будет произведен в служебной части экрана (на одной из панелей управления системой), то появится список инструментальных панелей, которые в данный момент можно установить дополнительно.

1.2.Графический редактор

Если при открытом документе (*Чертеж* или *Фрагмент*) щелчком мыши по свободному месту рабочего окна вызвать контекстное меню и выбрать из списка меню *Параметры текущего чертежа (фрагмента)*, то появится окно *Параметры*. Раскрытое содержание этой группы дает список вспомогательных инструментов, характеристики которых пользователь может установить по своему усмотрению.

1.2.1.Геометрические примитивы

Любое изображение на чертеже состоит из геометрических примитивов (точек, линий, окружностей и т.п.). Кнопки, позволяющие вызывать соответствующие команды для изображения примитивов, снабжены пиктограммами этих примитивов, сгруппированы по типам и расположены на инструментальной панели. Практически каждая кнопка представляет собой развертывающееся меню (панель) команд какой-либо группы

примитивов. Чтобы вызвать команду (например, *Точки пересечения двух кривых*), принадлежащую определенному типу команд (*Точка*), следует левой клавишей мыши нажать кнопку для ввода этого типа примитивов и удерживать ее до появления дополнительной панели команд. Не отпуская клавиши, необходимо переместить курсор вдоль этой панели до нужной команды и отпустить клавишу.

Команды отрисовки геометрических примитивов находятся на панели *Геометрия*.

Команда *Точка*. Командная кнопка *Точка* содержит несколько дополнительных команд: *Точки по кривой*, *Точки пересечения двух кривых*. В Компасе под понятием «кривая» подразумевается любая плоская линия (отрезок, окружность, ломаная, кривая Безье).

Ввод точки может быть осуществлен курсором. Для этого достаточно указать курсором необходимую точку на чертеже и зафиксировать ее мышью.

Если необходимо разбить кривую на несколько равных участков, следует использовать команду *Точки на кривой (Равномерно по объекту)*.

Команда *Вспомогательная прямая*. Вспомогательные прямые являются аналогом тонких линий, которые конструктор использует при работе на кульмане. Они применяются для предварительных и вспомогательных построений, облегчающих выполнение чертежа. Вспомогательные прямые не имеют конечной длины. Они могут быть проведены к любому геометрическому примитиву под углом, параллельно, касательно и т.д. После того как надобность в них отпадет, они удаляются одной командой все сразу (меню *Редактор->Удалить->Вспомогательные кривые и точки->В текущем виде*). Эти линии никогда не выводятся на печать, даже если они не удалены.

Развертывающаяся панель вспомогательной прямой имеет для проектировщика достаточно большой перечень команд.

Команда *Отрезок*. Ввод отрезка ничем не отличается от ввода вспомогательной прямой, за исключением того, что панели свойств

дополнительно появляется поле с параметром Длина [ln] – *Длина отрезка* и поле со списком «Стиль».

Команда *Окружность*. Эта команда позволяет начертить окружность по двум точкам. Сначала запрашивается координата центра окружности, которую можно указать курсором с использованием привязок, после чего на экране возникает фантом окружности. Затем надо указать курсором точку на окружности. Значения координат центра, точки на окружности или величину радиуса можно задавать в полях параметров объекта на панели свойств. Там же можно указать наличие или отсутствие осей на вычерчиваемой окружности с помощью переключателя *Отрисовка осей*.

Размер окружности на чертеже определяется значением диаметра.

Кроме окружности, заданной координатой центра и точкой на окружности, вычерчиваются окружности и с другими входными параметрами. Вызов команд для вычерчивания таких окружностей осуществляется кнопками с соответствующими названиями:

- *Окружность по трем точкам;*
- *Окружность с центром на элементе;*
- *Окружность, касательная к кривой и т.д.*

Команды *Дуга, Эллипс, Кривая Безье, Прямоугольник (Многоугольник)*. Построение этих примитивов, как правило, не вызывает затруднений у пользователей. Поэтому предлагает изучить их самостоятельно (в случае затруднения используйте контекстную справку Компас).

Команда *Непрерывный ввод объектов*. Если вычерчивается (обводится) контур детали, предварительно построенный с помощью вспомогательных линий, и особенно если он состоит из элементов разного типа, то удобно воспользоваться этой командой. Она позволяет вычерчивать непрерывную последовательность отрезков, дуг, сопряжений, сплайнов и т.д. При ее использовании конечная точка только что введенного объекта автоматически становится начальной точкой следующего объекта.

Системные линии и их стили. Все геометрические примитивы на чертеже изображаются линиями различного начертания и толщины. Каждый тип линии (в Компасе – стиль линии) и область его применения описаны в ГОСТ 2.306-68. В процессе выполнения изображений приходится изменять стили линий.

Если требуется изменить стиль только одной линии, то нужно установить курсор на линию и дважды щелкнуть. Цвет линии изменится. Одновременно на панели свойств появится окно *Текущий стиль*, в котором будет отображен присвоенный для этой линии стиль. Развернув окно с помощью кнопки, можно выбрать новый стиль редактируемой линии. После установки нового стиля необходимо дать этому подтверждение – щелкнуть по кнопке *Создать объект* на панели специального управления.

1.3.Редактирование чертежа.

В процессе разработки чертежа изделия часто приходится вносить различные изменения в конструкцию изделия. Для этих целей рассматриваемая система предоставляет весьма удобные разнообразные средства редактирования чертежа.

1.3.1.Отмена и повтор действий

При выполнении чертежа может возникнуть необходимость отмены только что выполненного действия. Для этого достаточно нажать кнопку *Отменить* на стандартной панели. Система вернет чертеж в то состояние, в котором он был до выполнения последней команды. Для восстановления отменного состояния (например, команда была введена ошибочно) нужно нажать кнопку *Повторить*. Для отмены нескольких последних команд на кнопку *Отменить* следует нажать соответствующее число раз.

1.3.2.Выделение объектов

Редактируемая часть чертежа предварительно должна быть указана для последующего действия.

Конструктор, работая с графической системой, располагает самыми разнообразными возможностями для выделения объектов чертежа. Они

могут быть выделены как с помощью мыши, так и с помощью команд из меню *Выделить*.

Выделение объектов помощью мыши. Щелкнуть на объекте мышью. Выделить сразу несколько объектов можно с помощью прямоугольной рамки. Для этого следует установить курсор в некоторую точку чертежа, нажать левую кнопку мыши и, удерживая клавишу нажатой, начать перемещать курсор по полю чертежа. На экране будет отображаться прямоугольная рамка, следующая за курсором. В момент, когда желаемые для выделения объекты будут заключены в эту рамку, следует отпустить клавишу. Все объекты, целиком попавшие в рамку, будут одновременно выделены.

С выделенными объектами можно производить различные операции: удалять, перемещать, копировать, заносить в буфер обмена и т.д.

Выделение объектов с помощью команд. Выделить самые различные объекты и их комбинации можно с помощью команд, принадлежащих меню *Выделить*. Эти же команды продублированы и на инструментальной панели, вызываемой кнопкой-переключателем *Выделение*.

Удаление объектов. Для удаления ненужных объектов стоит только выделить их любым из перечисленных способов и нажать клавишу [Delete]

1.3.3. Редактирование чертежа с помощью мыши

Компас-график предоставляет конструктору возможность редактировать объекты, используя только мышь, не прибегая к помощи команд. В этом режиме можно быстро изменить положение характерных точек объекта, откорректировать его параметры, переместить или скопировать объект.

Редактирование характерных точек объекта. Перед редактированием характерных точек объекта (концов отрезка, центра и квадрантов

окружности и т.п.) сам объект необходимо выделить, например, щелчком мыши. После этого цвет объекта изменится, а характерные точки отобразятся в виде маленьких черных квадратов – маркеров. Если подвести курсор к одной из характерных точек, например к точке одного из квадрантов окружности, то его вид изменится. Теперь, нажав левую клавишу мыши и перемещая ее в нужном направлении, можно увеличить или уменьшить радиус редактируемой окружности.

Редактирование параметров объекта. Для того, чтобы изменить параметры объекта (например, изменить стиль отрезка, его длину, угол наклона и т.д.), установить курсор на редактируемый объект и дважды щелкнуть по нему мышью. В строке панели свойств откроются поля с параметрами, соответствующими данному объекту. Далее вводятся новые значения параметров. Процесс редактирования заканчивается командой *Создать объект*.

Перемещение объектов с помощью мыши. Перемещение объектов по полю чертежа выполняется в определенной последовательности:

- Выделите объекты, подлежащие перемещению;
- Захватите курсором какой-нибудь выделенный объект (но не его характерную точку) и тут же нажмите левую клавишу мыши;
- Удерживая клавишу мыши, перетащите изображение на новое место, ориентируясь на фантом перемещаемых объектов;
- Отпустите клавишу мыши.

После установки выделенных объектов на новое место на старом месте они будут удалены.

Копирование объектов с помощью мыши. Операцию копирования объектов так же выполняют по определенному алгоритму:

- Выделите объекты, подлежащие перемещению;
- Нажмите клавишу [Ctrl];
- Не отпуская клавиши [Ctrl], захватите курсором любой из выделенных объектов и нажмите левую клавишу мыши;
- Начните перемещение изображения, удерживая клавишу мыши;
- Отпустите клавишу мыши;

- Переметите копируемое изображение на место его вставки, ориентируясь на фантом перемещаемых объектов, и зафиксируйте щелчком мыши;
- Установите следующую копию (если необходимо) и т.д.;
- После завершения копирования объектов нажмите клавишу [Esc].

1.3.4. Редактирование объектов с использованием команд

Команды для редактирования чертежа вызываются из меню *Редактор [Операции]* или с помощью соответствующих кнопок на инструментальной панели редактирования.

Редактирование с помощью таких команд, как *Сдвиг*, *Поворот*, *Масштабирование*, *Симметрия*, *Копирование*, требует предварительного выделения изменяемой части чертежа, иначе они не будут активными.

Команды *Сдвиг* и *Поворот*. Команда *Сдвиг* позволяет выполнить сдвиг (перемещение) выделенных объектов чертежа (аналогично перемещению объектов с помощью мыши). После вызова команды необходимо указать базовую точку, характерную для выделенной части чертежа (точка пересечения осей, пересечения оси с линией контура детали), а затем ее новое положение. При транспортировке изображения мышью на экране отображается фантом перемещаемых объектов.

Команды *Масштабирование* и *Симметрия*. Команда *Масштабирование* позволяет изменить размер выделенных объектов чертежа пропорционально заданному коэффициенту в направлении осей координат. Причем коэффициенты масштабирования могут быть заданы различными по осям. После вызова команды в соответствующих полях панели свойств задаются коэффициенты масштабирования (после двойного щелчка мышью в соответствующем поле с клавиатуры вводится значение коэффициента масштабирования). Коэффициент масштабирования может быть больше или меньше единицы, целым или дробным. Операция заканчивается указанием точки центра масштабирования (обычно произвольная точка в зоне изображения).

Команда *Симметрия* позволяет симметрично отображать выделенные объекты относительно указанной оси. После вызова команды

последовательно указываются курсором две точки на оси симметрии или вводятся с клавиатуры их значение в соответствующих полях на панели свойств.

Команда *Копия*. Команда *Копия* позволяет выполнить копирование выделенных объектов чертежа (аналогично копированию объектов чертежа с помощью мыши). После вызова команды назначается базовая точка для копирования, а затем ее новое положение. После фиксации нового положения базовой точки образуется копия выделенных элементов, а система остается в ожидании задания следующего места для копирования.

С помощью команды *Копирование* можно создавать массивы однотипных элементов, расположенных в определенном порядке. Например, кнопкой *Копия по окружности* (на разворачиваемой панели кнопки *Копирование*) можно создать круговой массив отверстий на фланце. Здесь же размещены кнопки команд *Копия по кривой*, *Копия по концентрической сетке*, *Копия по сетке*.

1.3.5. Команды для выполнения конструктивных элементов

Команда *Фаска*. Для построения фаски (пересечение двух пересекающихся прямых отрезком третьей прямой) служит команда *Фаска*, а для ее вызова одноименная кнопка на инструментальной панели *Геометрия*.

Команда *Скругление*. Для сопряжения двух пересекающихся геометрических примитивов другой окружности служит команда *Скругление*, а для ее вызова одноименная кнопка на инструментальной панели *Геометрия*.

Работа с ней полностью аналогична работе с командой *Фаска*.

Команда *Штриховка*. Границу штриховки система определяет автоматически по указанной точке внутри штрихуемой области.

Для вызова команды *Штриховка* служит одноименная кнопка на инструментальной панели *Геометрия*.

После вызова команды штриховки в строке параметров штриховки следует задать шаг штриховки в поле *Шаг* и угол наклона штриховки в поле *Угол*.

После введения необходимых значений параметров и установки стиля и цвета штриховки нужно указать курсором точку внутри штрихуемой области и щелкнуть левой клавишей мыши. Система автоматически определит возможную ближайшую границу, внутри которой указана точка, и создаст фантомное изображение рисуемой штриховки. После этого следует зафиксировать штриховку, нажав кнопку *Создать объект*. Случаи, когда система не может самостоятельно определить границы штрихуемой области, возникают в основном по вине пользователя. Это, во-первых, незамкнутый по невнимательности контур области штриховки, во-вторых, неправильная последовательность действий при выполнении штриховки, в-третьих, область штриховки ограничена не основной линией.

1.3.6. Команды редактирования элементов объекта

Достаточно часто при редактировании чертежа возникает необходимость удалить элемент не целиком, а только какую-то его часть или, наоборот, надо удлинить элемент. Команды, осуществляющие такие функции, вызываются с помощью соответствующих кнопок на инструментальной панели *Редактирование*.

Команда *Усечь кривую*. Команда позволяет удалять часть кривой (прямой), ограниченной точками пересечения с другими объектами.

После вызова команды надо указать курсором объект, подлежащий редактированию (выбранный объект при этом изменит цвет), затем участок, подлежащий удалению.

Команда *Усечь кривую по двум точкам*. Команда предназначена для удаления части объекта, ограниченной двумя явно заданными точками.

Команда *Выровнять по границе*. Использование команды позволяет выровнять несколько объектов по предварительно указанной границе (некоторой линии).

Указав границу выравнивания, последовательно указывайте на объекты подлежащие продлению или усечению (указание следует производить по одну сторону от границы).

Команда *Разбить кривую*. Иногда возникает необходимость в разбиении отрезка на два или более участка. Для операции разбиения отрезка на два неравных участка служит команда *Разбить кривую*, если требуется разбить кривую на два и более равных участка, то применяется команда *Разбить кривую на N частей*.

1.Создание чертежа

1.1 Выполнить команду **Файл – Создать** в диалоге **Новый документ** указать тип документа **Чертеж** и нажать кнопку **ОК**

В рабочем окне по умолчанию формат А4. Заголовок окна – **Чертеж без имени**.

При выборе другого формата на стандартной панели нажать кнопку **Менеджер документ**. В появившемся окне щелкнуть мышью на **А4** и, раскрыв список форматов, -А3, в графе **Ориентация** щелкнуть на пиктограмме **ОК**.

1.2 Заполнение основной надписи:

Двойной щелчок в штампе.

Сделать активной графу **Обозначение** и ввести обозначение.

Сделать активной графу **Наименование** и ввести наименование чертежа.

Нажать кнопку **Создать объект**.

1.3 Нажать кнопку **Сохранить** на панели **Стандартная**.

Имя файла в окне заполнено.

При нажатии **Сохранить** документ записывается на диск.

2.Выполнение построений

В панели инструментов нажать кнопку **Геометрия**.

2.1 Нажать кнопку **Отрезок** и выдержать. Панель расширяется и необходимо выбрать нужную.

Выбрать стиль линий, нажав пиктограмму и щелкнув на нужной линии.

Для прямоугольного черчения нажать кнопку **Ортогональное**.

Отрезки можно чертить:

1. От выбранной точки ЦМ проводить мышкой линию отслеживая координату длины и угла отрезка до следующего ЦМ.
2. Набирая параметры длины и угла отрезка на текущей панели.
3. Набирая длину на текущей панели, а угол курсором.
4. Для непрерывного построения нажать **Непрерывный ввод объектов**.

3. Для построения окружности нажать кнопку **Окружность**, выждать появление развертки и выбрать способ построения.

Построение выполняется от выбранного центра.

- 3.1 Смещая мышь и определяя диаметр по текущему состоянию.
- 3.2 Набрав размеры окружности на панели **Текущего состояния**.

Можно выполнять окружности с осями.

4. Фаски и скругления изображаются при нажатии соответствующих кнопок, наборе на панели текущего состояния необходимых параметров и выделений соответствующих линий.

5. По окончании работы с каждой командой нажимается кнопка **Прервать команду**.

6. При выполнении графической работы оси проекций выполняются утолщенными линиями, основные линии изображений – штрихпунктирной, линии контура – основной, линии построения тонкой.

При построении чертежа удобно пользоваться

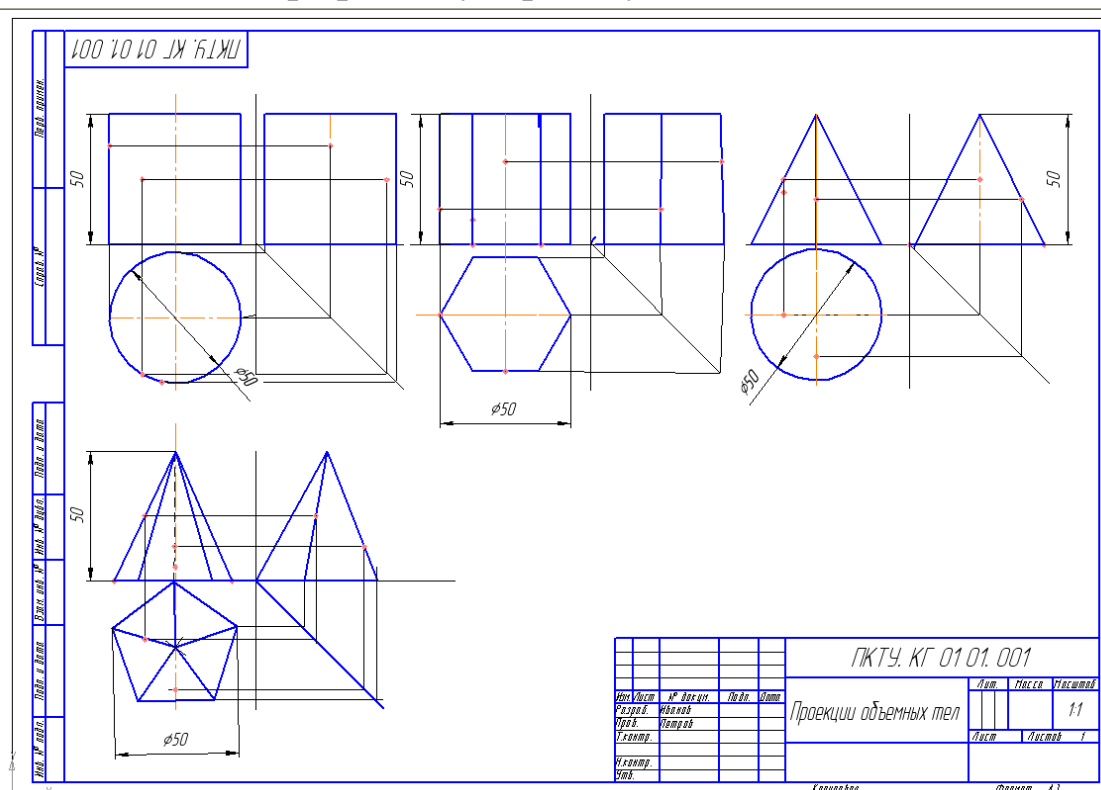
Вспомогательными линиями, которые не отображаются при печати.

Стиль отдельных линий можно менять в процессе работы выделив их нажатием ЛК мыши.

Порядок выполнения работы

1. Получить задание у преподавателя.

2. Вывести на экран формат А3.
3. Выполнить пробные построения отрезков, вспомогательных линий окружностей и многогранников.
4. Выполнить графическую работу №1.



Вопросы для самоконтроля

1. Какие имеются способы построения отрезков?
2. Какой порядок построения окружности и способы построения?
3. Какой порядок построения многогранников?

Домашнее задание

Выполнить графическую работу

Литература:

1. КОМПАС-ГРАФИК5.X для Winlows, Практическое руководство, части 1 и 2 1 июня 2002 года АО АСКОН;
2. В.В. Самсонов, Г.А. Красильников, Автоматизация конструкторских работ в среде КОМПАС-3D, Машиностроение 2009
3. Раздел **Справка** в программе КОМПАС

Практическая работа №2

Тема. Применение вспомогательных линий при выполнении чертежей.

Простановка размеров.

Цель работы: изучить приемы, упрощающие построения чертежа на компьютере.

Продолжительность работы 4 часа.

Эта тема является очень важной, так как большинство чертежей выполняются с применением вспомогательных линий, упрощающих их построение.

Рассмотрим их применение на примере чертежа «Втулка» (рисунок 1).

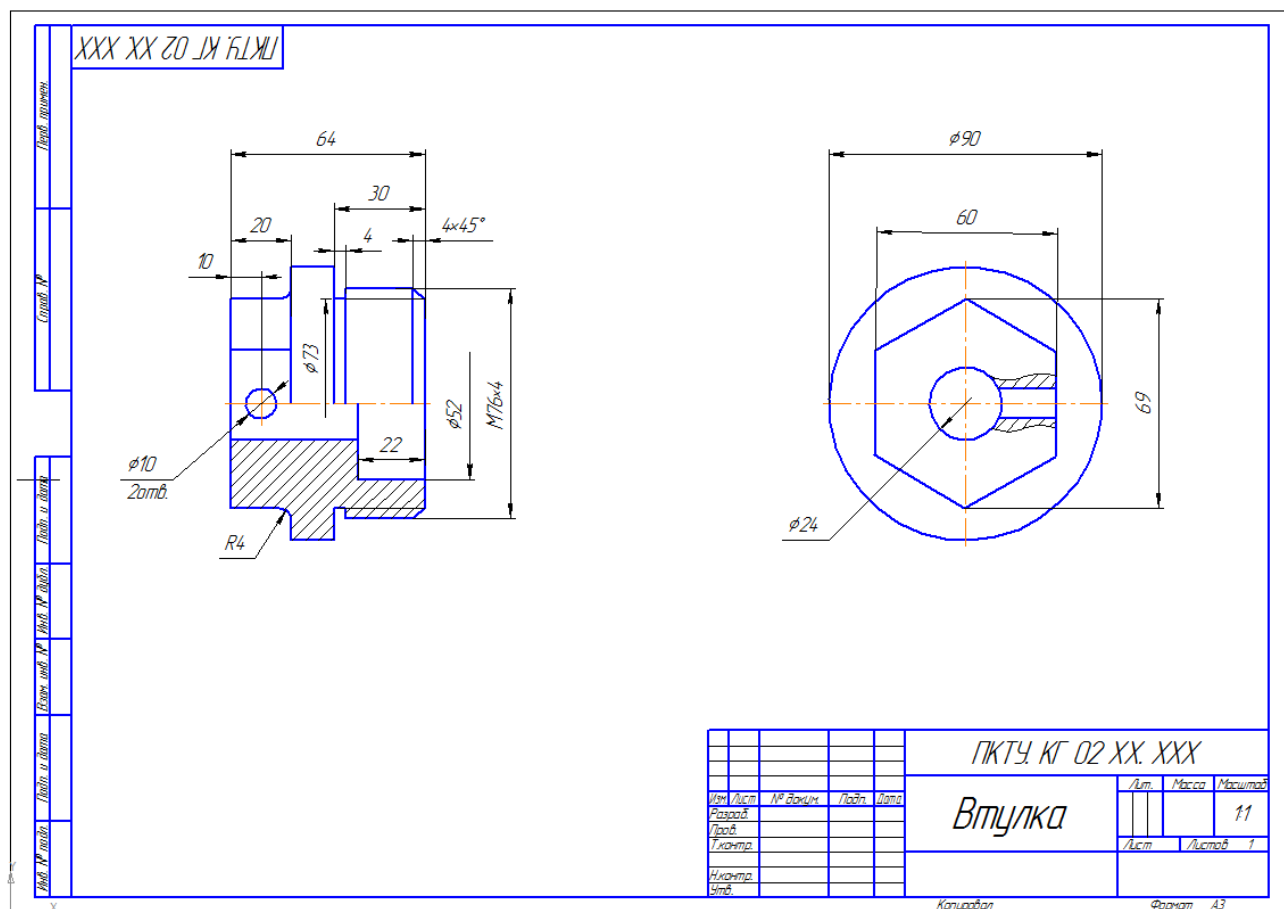


Рисунок 1



Открыть формат А3, заполнить основную надпись и сохранить.

Включить «Геометрия», «Горизонтальные вспомогательные линии» и провести линию посередине листа. Выполняется часть изображения вида «слева»:

1 проводится окружность диаметром 90 мм с осями;

2 проводится окружность диаметром 24 мм без осей;

3 строится шестиугольник по описанной окружности диаметром 69 мм

Для построения главного вида проводим горизонтальные вспомогательные горизонтальные линии, согласно построенного вида и чертежа и вертикальную линию по расположению левого края вида (рисунок 2).

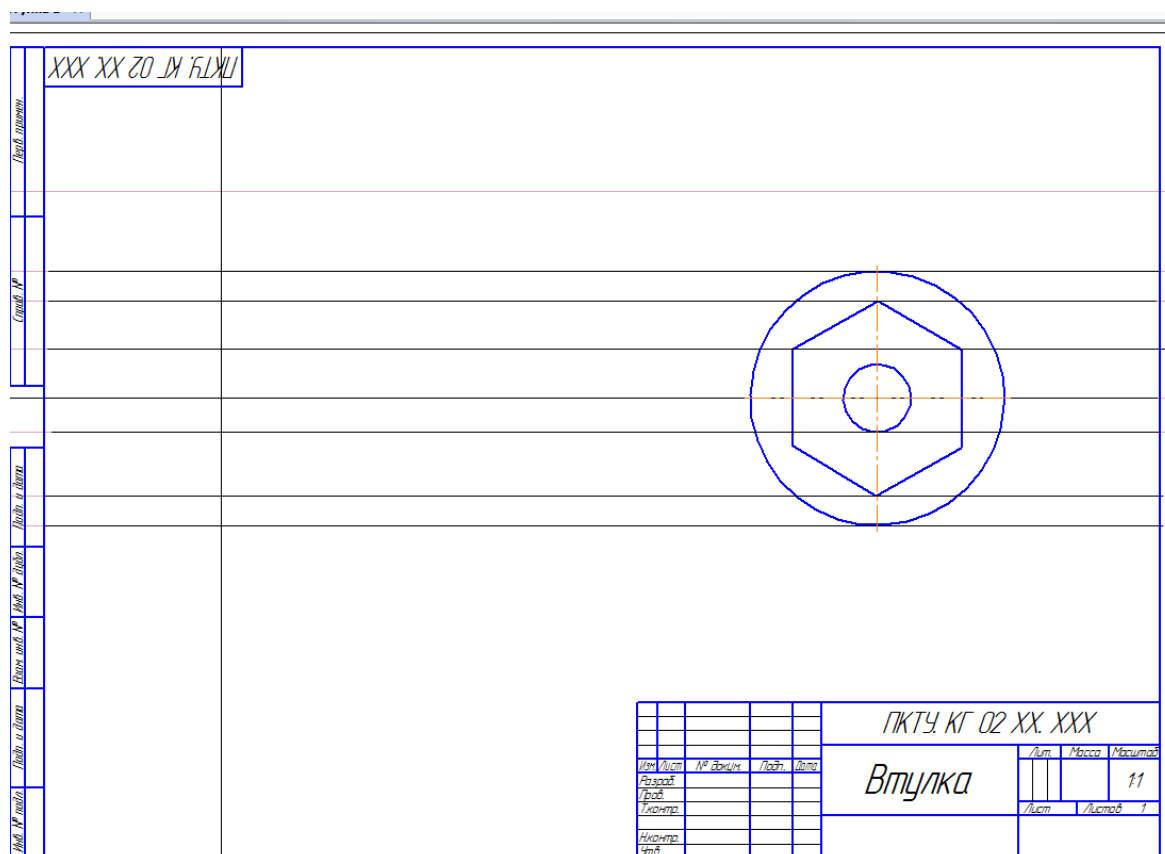



Рисунок 2



Включить «Вспомогательные параллельные линии» и провести линии параллельно первой на расстоянии 10, 20 и 64 мм. Для этого необходимо каждый раз вновь включать кнопку . (Рисунок 3)

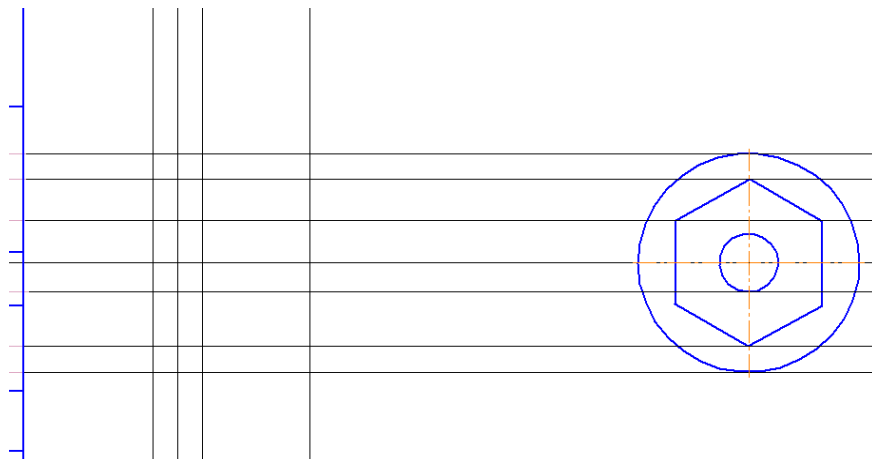


Рисунок 3.

Выбрав правую линию, проводим параллельно ей вспомогательные линии слева от нее на 4 и 30 мм (рисунок 4).

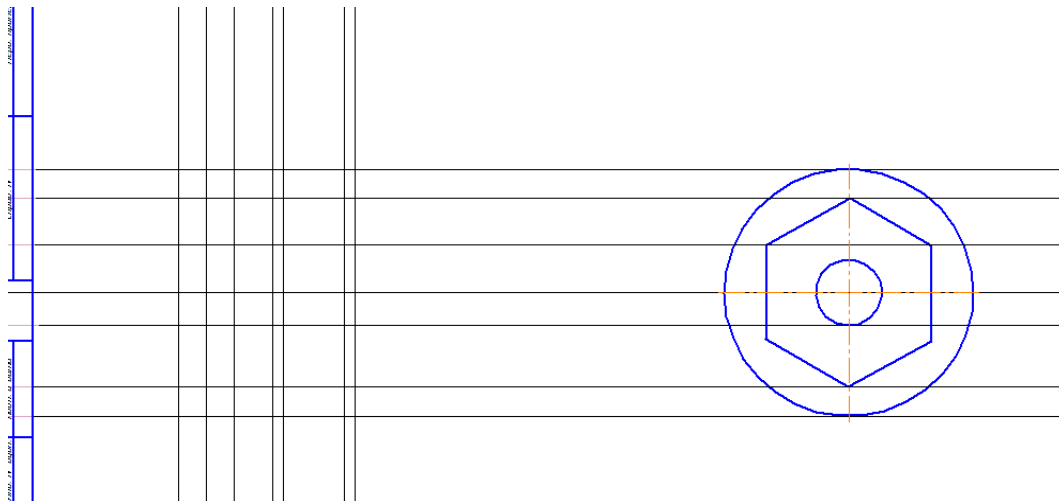



Рисунок 4.



Включаем кнопку «Непрерывный ввод объектов» , позволяющий не включать начало новой линии при каждом изменении ее направления и обводим контур в соответствии с видом слева и чертежом, затем горизонтальную и вертикальную линии и окружность 10 мм а также осевую линию вида (рисунок 5).

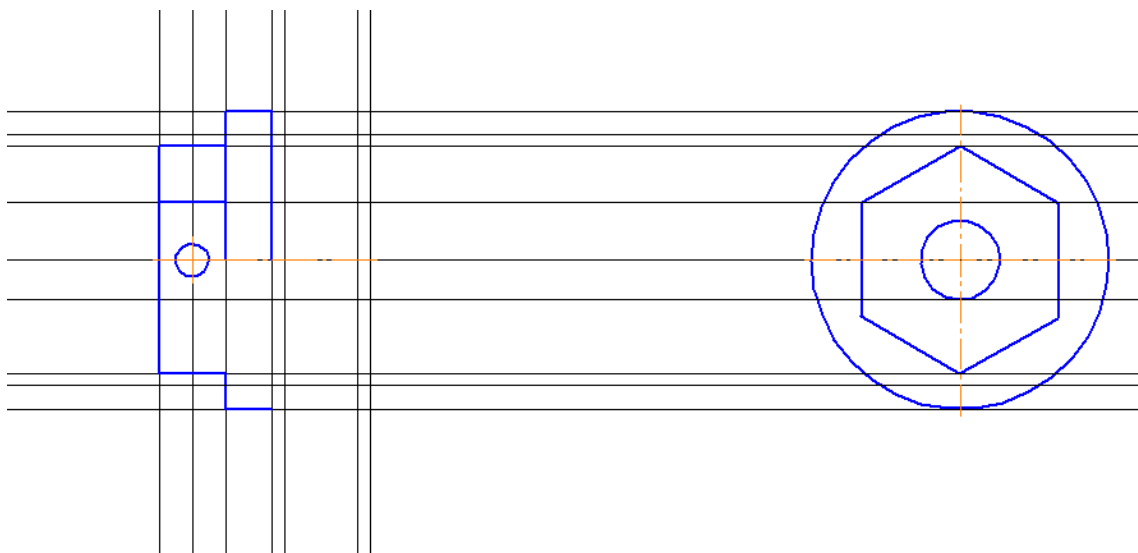






Рисунок 5.

Для проведения осевой линии включить кнопки «Обозначения»  и  «Осевые линии по двум точкам».

Провести вспомогательные параллельные линии для построения диаметра 76мм и включив «Непрерывный ввод объектов»  обвести правый контур вида и удалить все вспомогательные линии.

Для этого включить в главном меню «Редактирование», «Удалить», «Вспомогательные кривые и точки». «В текущем виде».

Построить фаски и скругления.

Включить обозначение фаски , указать длину 4мм, щелчки на горизонтальных и вертикальных линиях. Аналогично строятся скругления (рисунок 6).

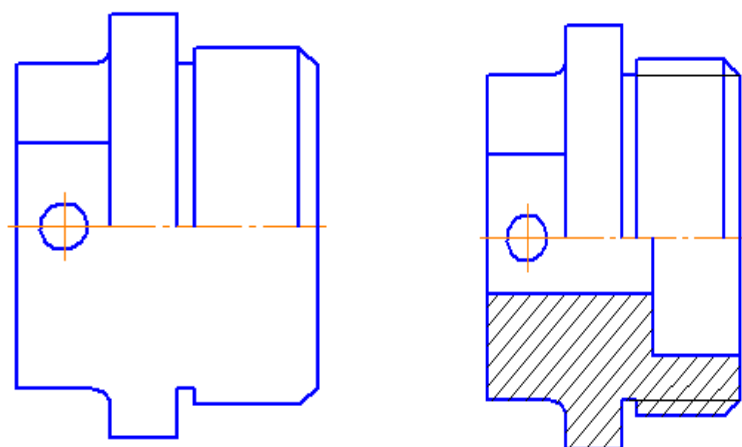



Рисунок 7.


Рисунок 6.

Тонкими линиями изображается резьба по дну канавки, с помощью вспомогательных линий строятся отверстия диаметром 55 и 24 мм согласно чертежа.

Для выполнения штриховки служит кнопка . После выполнения штриховки – «создать объект».

Штриховка может не получиться если между линиями контура имеется малейший зазор.

Отверстие диаметра 10мм на виде «слева» также строится с помощью вспомогательных линий.

Для выполнения местного разреза включаем , затем «Волнистая линия»

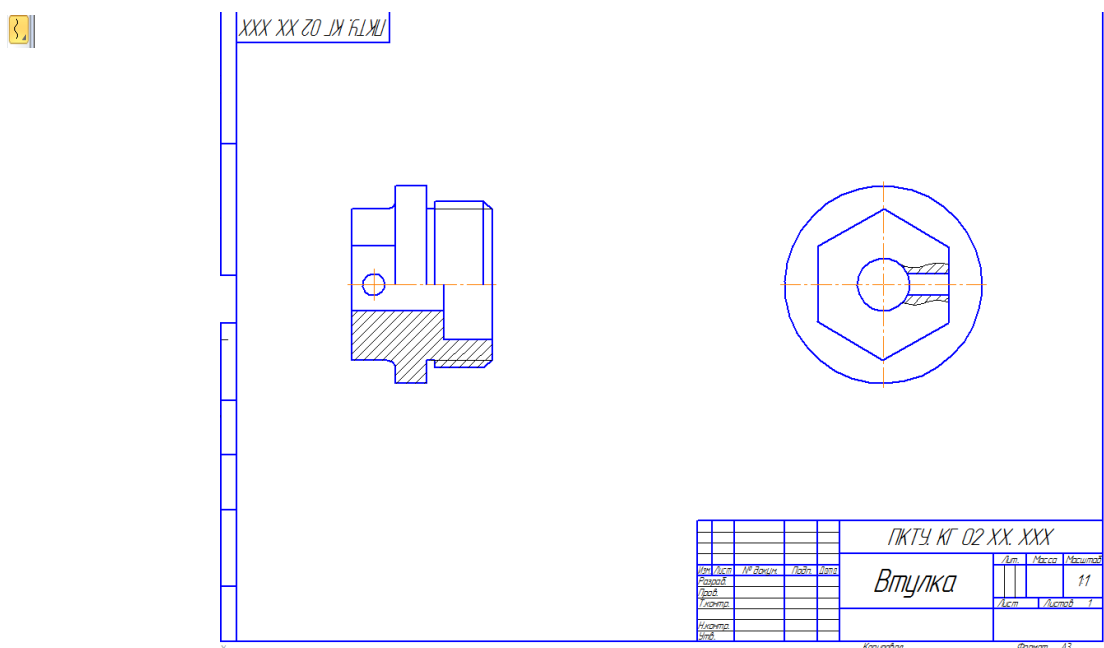
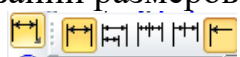


Рисунок 8.
УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ НЕКОТОРЫХ РАЗМЕРОВ

При указании размеров диаметров 53 и 73 мм включить «Линейный с обрывом» . На панели свойств в окне «Текст»-ЛК. В новом окне включить знак диаметра , а в графе «Значение» величину, ОК. Выделить линию, от которой идет стрелка, и тянуть линию размера за осевую линию детали.

Указание резьбы: «Авторазмер», ЛК в окне панели свойств, включить «М», «Текст после», «Вставить», «Символ», найти знак умножения, ОК, 4.

Для диаметра 10мм: ЛК на окружности, ЛК в окне панели свойств, ЛК в графе «Текст под», «2отв.», ОК, на панели свойств-«Параметры», «На полке влево», установить удобно фантом, ЛК.

Для диаметра 24мм: кнопка «Окружность», «Размерная линия с обрывом», «Параметры», «На полке слева», ЛК

Для фаски: «Автора размер», ЛК на параллельных линиях, ЛК в окне панели свойств, ЛК на 45°.

Литература:

КОМПАС-ГРАФИК5.X для Windows, Практическое руководство, части 1 и 2 1 июня 2002 года АО АСКОН;

В.В. Самсонов, Г.А. Красильников, Автоматизация конструкторских работ в среде КОМПАС-3D, Машиностроение 2009

Лабораторная работа №3

Тема: Разрезы сложные.

Цель работы: Научиться выполнять сложные разрезы. Дальнейшее изучение приемов формирования чертежа.

Продолжительность: 4 часа

Обеспечение работы:

1. Персональный компьютер.
2. Методические рекомендации.

Теоретические положения по теме занятий:

1. Для проведения линии сложного разреза на выполненных видах применяется следующий порядок:

Обозначение – линия разреза – выбор начало линии (ЛК) – провод курсора до точки перегиба (ЛК) – сложный разрез (ЛК) – провод курсора до следующей точки перегиба (ЛК) – и т.д. – вывод курсора за пределы вида (ЛК) – сложный разрез (ЛК).

Перемещая курсор устанавливается направление взгляда (ЛК).

Курсор переводится над видом с изображенным разрезом (ЛК).

Буквы разреза появляются в порядке алфавита. При этом линии на чертеже становятся черными. Два щелчка на любой линии первого вида, чтобы линии приняли первоначальный вид.

2. Для указания точности взаимного расположения поверхностей сначала выбирается база, относительно которой определяются допустимые отклонения. В качестве базы может выбираться поверхность детали или ось. Порядок набора:

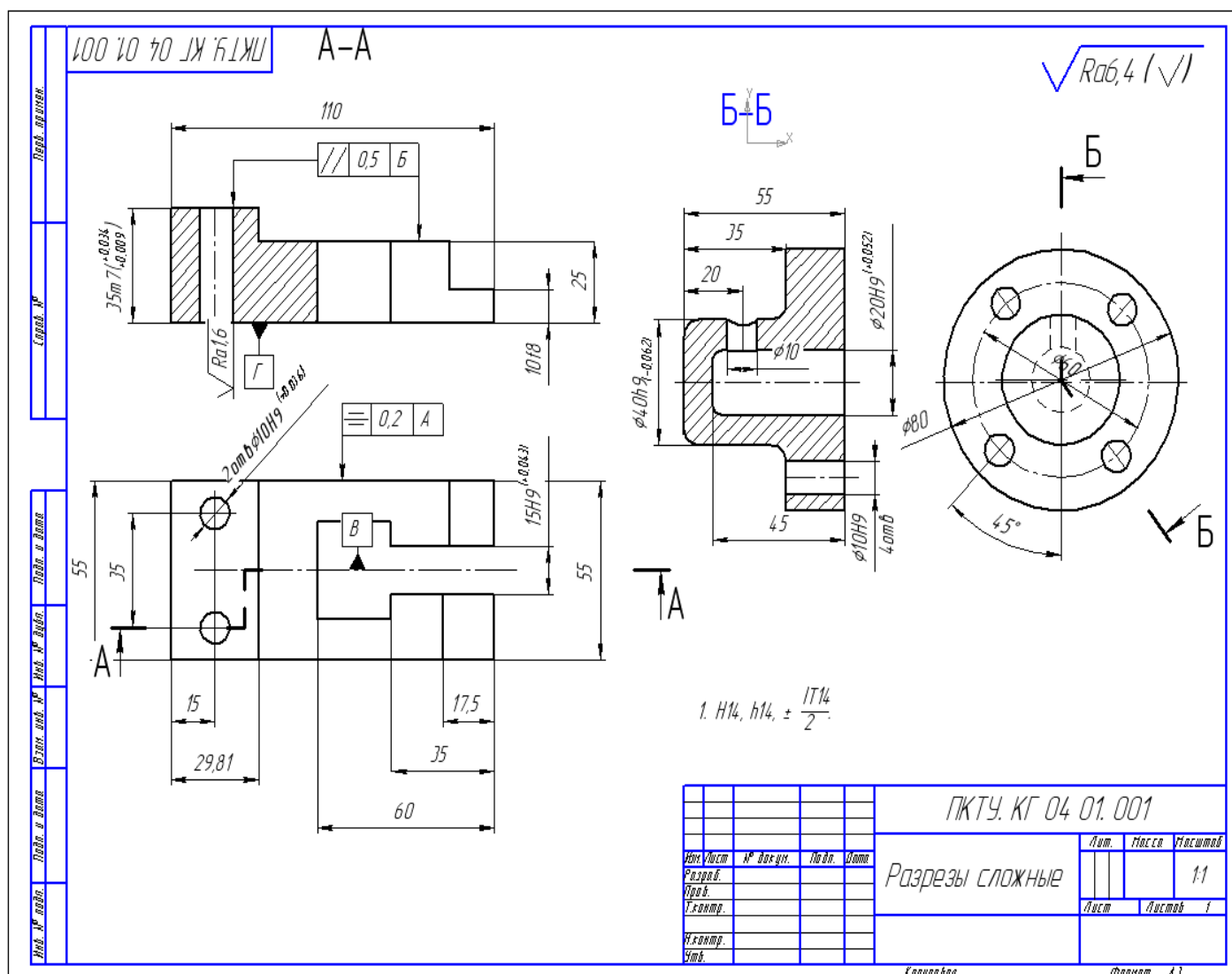
Обозначения – база – курсор подводится к выбранной линии (ЛК) – появившийся фантом перемещают по линии выбирая место (ЛК) – фантом перемещают перпендикулярно линии базы выбирая место обозначения (ЛК).

Далее указываются остальные параметры. Для этого выполняется набор в следующем порядке:

Допуск формы – образовавшийся фантом перемещают выбирая место на чертеже (ЛК) – таблица – знак – выбранный знак – числовое значение – набирается допустимое отклонение – база – набирается база – ОК – ответвление со стрелкой (ЛК) (на фантоме появились точки).

От точек проводятся стрелки прямо до поверхности или ступенчатые с углами перегиба 90%. Поэтому их удобнее выполнять в ортогональном черчении. По окончании построения команда: создать объект.

От фантома может выходить несколько стрелок к разным поверхностям, но каждая из них проводится после повторного включения: ответвление со стрелкой.



Порядок выполнения работы:

1. Получить задание у преподавателя.
2. Выполнить по два вида двух деталей.
3. На одном из видов каждой детали показать проходящую линию ступенчатого или ломаного разреза. На втором виде выполнить разрез.
4. По заданию преподавателя указать допустимые отклонения формы и взаимного расположения поверхностей.

Вопросы для самоконтроля:

1. В каком порядке выполняется построение сложного разреза?
2. В каком порядке выполняется обозначение точности взаимного расположения поверхностей и формы поверхности?
3. Что обозначают различные знаки в обозначении?

Домашнее задание:

Закончить выполнение чертежа.

Рекомендуемая литература:

КОМПАС-ГРАФИК5.X для Winlows, Практическое руководство, части1 и 2 1 июня2002года АО АСКОН;

В.В. Самсонов, Г.А. Красильников, Автоматизация конструкторских работ в среде КОМПАС-3D, Машиностроение2009

Методические указания к работе.

Справка в программе КОМПАС- ГРАФИК

Практическая работа №4

Тема: Сечения. Оформление технических требований, обозначений шероховатости, точности размеров и взаимного расположения поверхностей

Цель работы: Формировать умения выполнять чертежи с сечениями и задавать необходимые требования к изготовлению детали.

Продолжительность: 4 часа.

Материальное обеспечение работы:

1. Персональные компьютеры.
2. Плакаты: “Разрезы и сечения”, “Обозначение шероховатости”.
3. Методические рекомендации.

Общие и теоретические положения при выполнении работы:

1. **Сечение** – мысленное рассечение предмета плоскостью. При сечении показывается только то, что находится в секущей плоскости. При разрезе и еще то, что находится за секущей плоскостью.

При выполнении сечения и простого разреза изображение плоскости сечения (разреза) выполняется:

Обозначение – линия разреза; курсор подводится к началу секущей плоскости (ЛК), затем переводится в конец секущей плоскости (ЛК). Образовавшийся фантом можно сместить для определения направления взгляда (ЛК). Образуется секущая плоскость с соответствующими буквами. Курсор переводится на то место чертежа, где будет изображено сечение (разрез) – ЛК. На чертеже появляются соответствующие буквы данного разреза (например А – А), под которыми выполняется разрез.

2. 2.1. Для нанесения знаков шероховатости выполняется набор:

обозначение – шероховатость – тип знака – текст (набирается текст – величина шероховатости) – **ок**.

Курсор подводится к выбранной поверхности – **ЛК**. Образовавшийся фантом перемещают по линии – **ЛК**.

2.2. Для нанесения знаков шероховатости на выносной линии после набора текста набирается:

параметры – полка (выбирается ее направление).

Курсор подводится к соответствующей линии – ЛК. Курсор смещают для выбора места полки – ЛК.

2.3. Для обозначения шероховатости **по контуру** после набора текста:

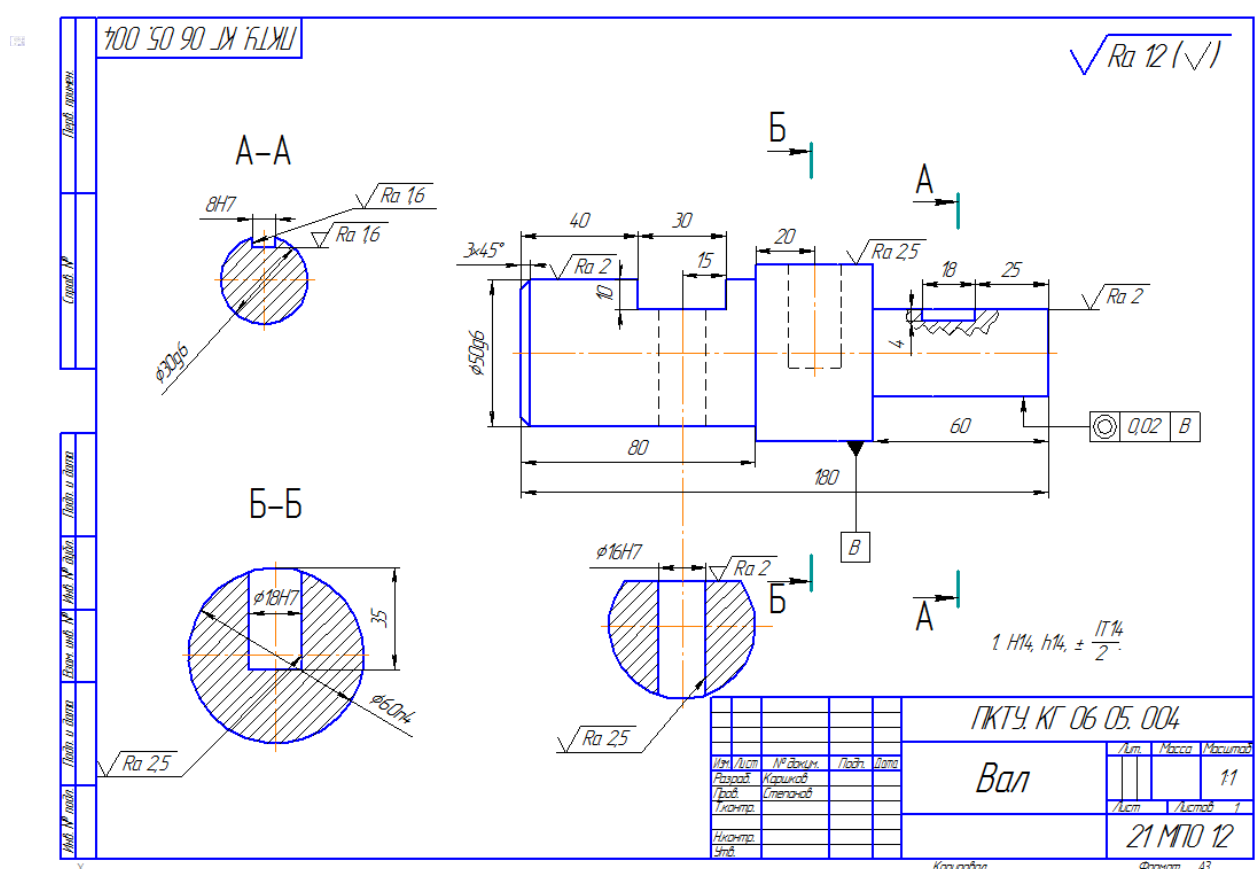
параметры – по контуру.

Далее строится с выносной линией или без нее.

2.4. Для обозначения шероховатости в верхнем правом углу – набирается:

вставка – неуказанная шероховатость – ввод – ЛК.

В открывшемся окне выбирается знак шероховатости, текст, при необходимости – знак в скобках.



Порядок выполнения работы:

1. Получить задание у преподавателя.
2. Изобразить чертеж в ортогональной проекции.
3. Выполнить необходимые сечения.

4. Указать точность размеров: двух диаметров вала и одного отверстия.
Указать точность остальных размеров.

5. Указать шероховатость для этих же поверхностей и для остальных.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие знаки применяются для обозначения шероховатости?
2. Каков порядок нанесения линии разреза?
3. Каков порядок нанесения знаков шероховатости?

Домашнее задание:

Выполнить чертеж детали.

Рекомендуемая литература:

1. КОМПАС-ГРАФИК 5.X для Windows, Практическое руководство, части 1 и 2
1 июня 2002 года АО АСКОН;
2. В.В. Самсонов, Г.А. Красильников, Автоматизация конструкторских работ в среде КОМПАС-3D, Машиностроение 2009
3. Раздел **Справка** в программе КОМПАС
4. Методичка для самостоятельной работы студента.

Практическая работа №5

Тема: выполнение прямоугольных проекций геометрических тел в программе КОМПАС.

Цель работы: формирование навыков упрощения работы при выполнении прямоугольных проекций на ПК.

Продолжительность: 2 часа.



Материальное обеспечение работы:

1. Персональные компьютеры
2. Индивидуальные задания
3. Методические материалы



Общие положения при выполнении работы:

Прямоугольные проекции встречаются во многих чертежах. Рассмотрим их выполнение на примере детали «Корпус» (рисунок 1).

Открыть формат А4, заполнить основную надпись и сохранить.

- Нажмите кнопку **Прямоугольник**  на инструментальной панели **Геометрия** .

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

<input checked="" type="checkbox"/> т1	0.0	0.0	Координаты первой вершины прямоугольника.
<input type="checkbox"/> т2			Координаты второй вершины прямоугольника.
<input type="checkbox"/> Высота			Высота прямоугольника.
<input type="checkbox"/> Ширина			Ширина прямоугольника.
<input type="checkbox"/> Угол	0.0		Угол наклона.
<input type="checkbox"/> 			Способ построения.
<input type="checkbox"/> Оси 			Наличие или отсутствие осей симметрии.
<input type="checkbox"/> Стиль			Текущий стиль линии.

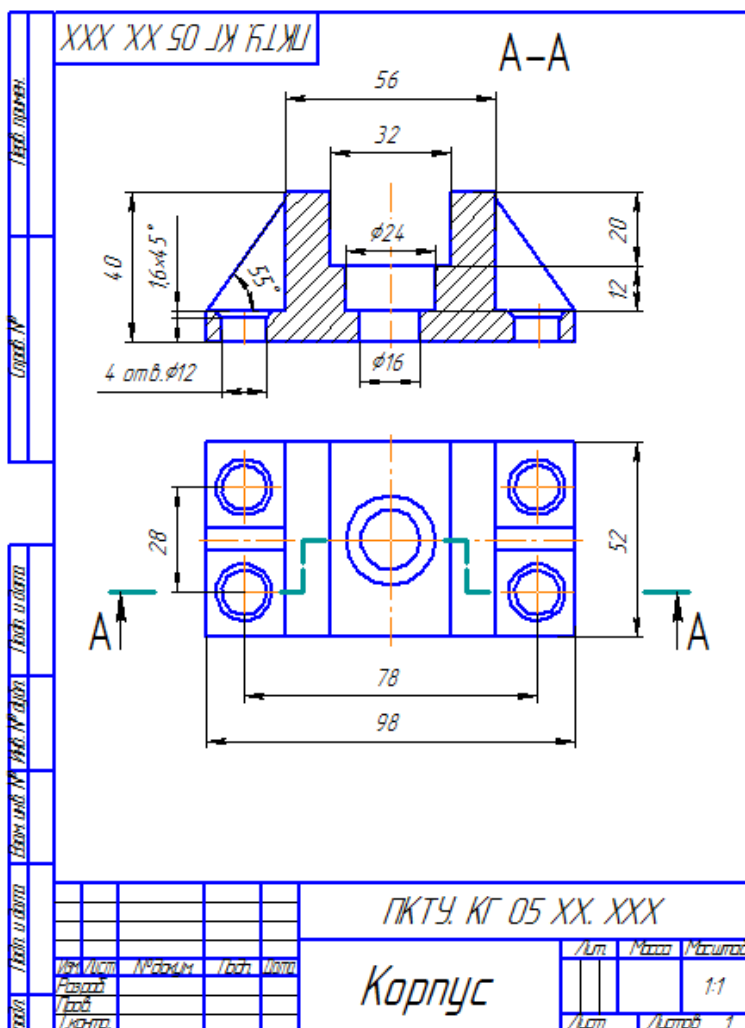
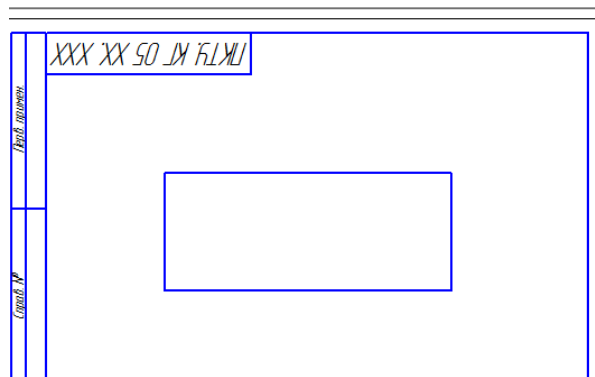




Рисунок 1.

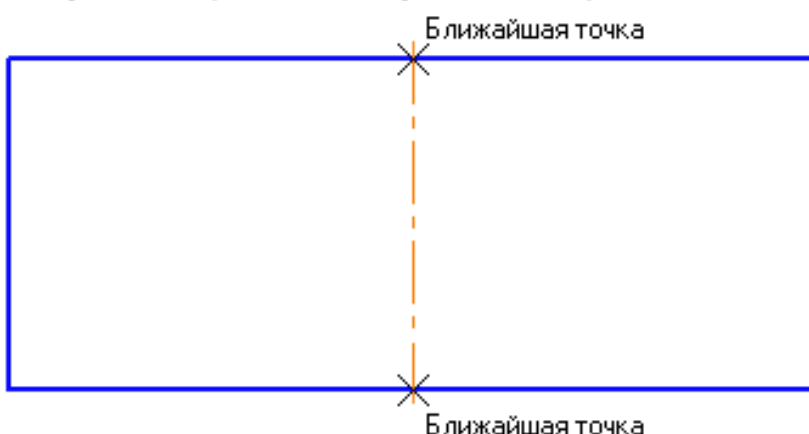
Обратите внимание на поле Высота на Панели свойств — оно активно (выделено цветом).


- Введите с клавиатуры значение 40 мм. Число попадет именно в поле Высота .
- Теперь активным стало поле Ширина. Введите значение 98 мм

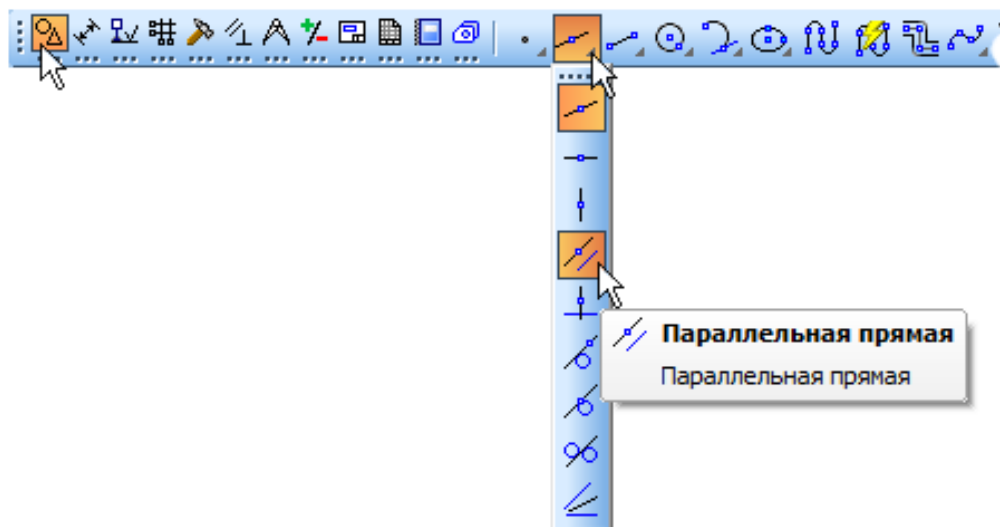
Выберете «на глаз» на поле чертежа точку расположения нижнего левого угла проекции главного вида-ЛК. Прямоугольник построен.

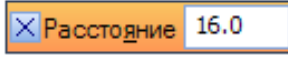


- Нажмите кнопку **Осевая линия по двум точкам**  на инструментальной панели **Обозначения** .
- С помощью привязки **Ближайшая точка** укажите две средние точки горизонтальных отрезков. Для этого подведите курсор к середине верхнего отрезка. На экране отобразится название привязки, а в средней точке отрезка появится значок, свидетельствующий о срабатывании привязки. Нажмите **левую** кнопку мыши и точка, отмеченная значком, будет зафиксирована. Аналогично укажите среднюю точку нижнего отрезка.



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

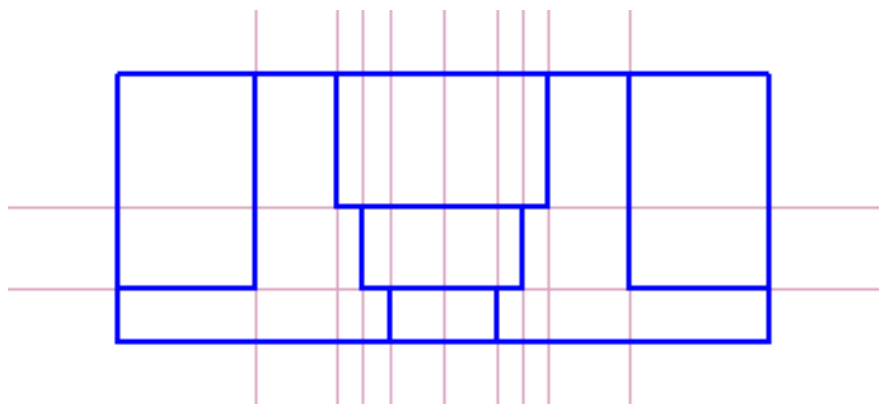


- Укажите курсором базовый объект — осевую линию в любой ее точке (курсор 1 на рисунке).
- Введите значение **16 мм** — расстояние от базового объекта до параллельной прямой. Значение попадет в поле **Расстояние**  на Панели свойств.
- Нажмите клавишу **<Enter>** для фиксации значения — система предлагает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

Так же набираются размеры 8, 12 и 26мм.

От верхней горизонтальной линии проводим параллельную на 20мм а от нее на 12мм.

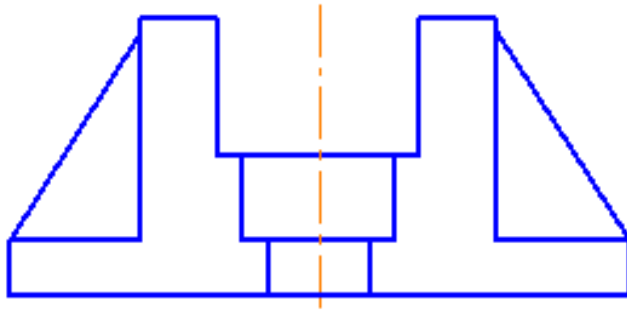
Включив «Непрерывный ввод объектов» обводим соответствующие контуры.



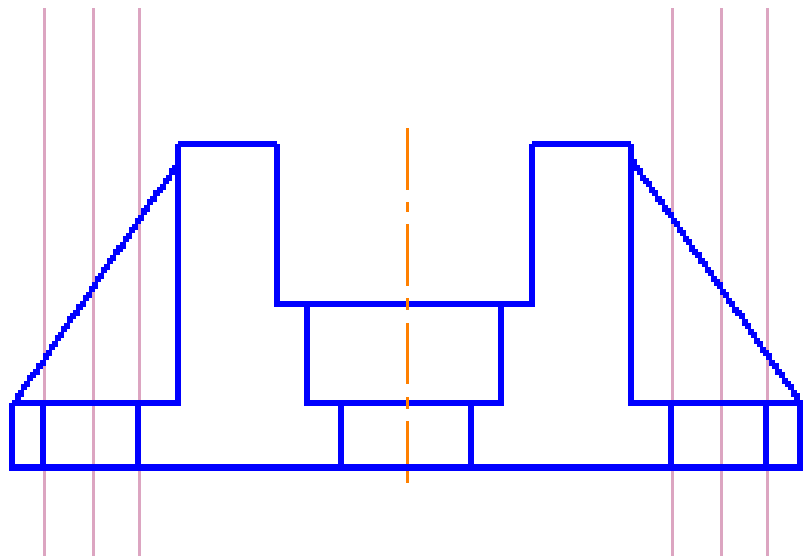
Включив «Редактор», «Удалить», удаляем вспомогательные линии.

Включив «Редактирование», «Усечь кривую» удаляем лишние линии.

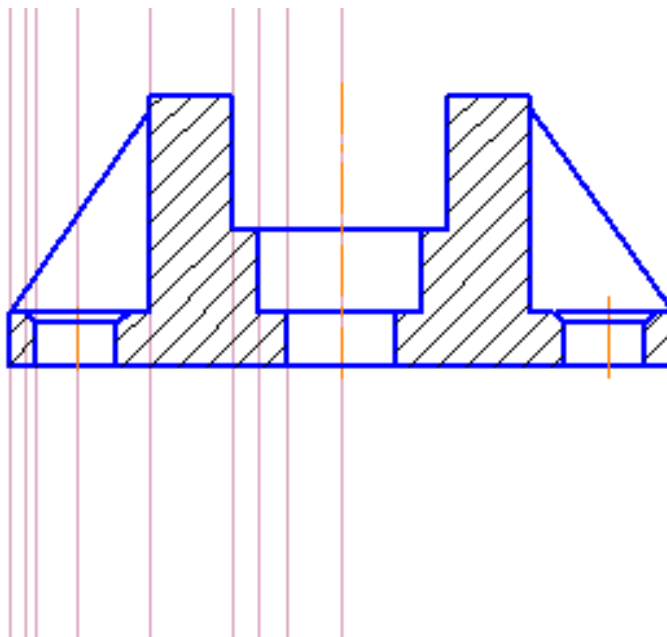
Провести два отрезка: один под углом 55° другой под углом -55°



Для изображения отверстий строим параллельные вспомогательные линии на расстоянии 39мм от осевой, а от них параллельные по 6 мм.



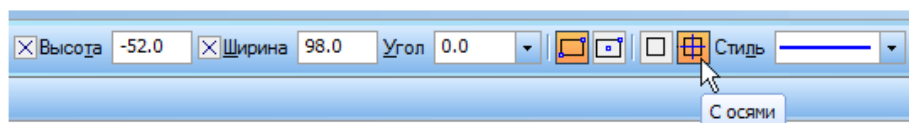
Выполняем фаски и штриховку и проводим вертикальные вспомогательные линии (рисунок 2).



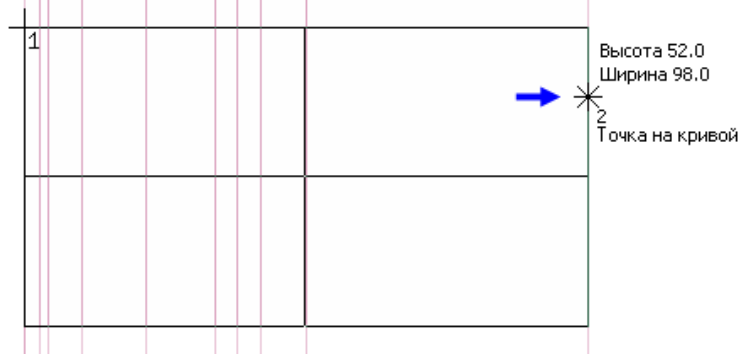
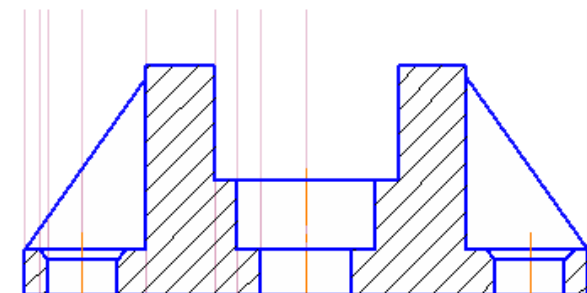
Рисунок

Рисунок 2.

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

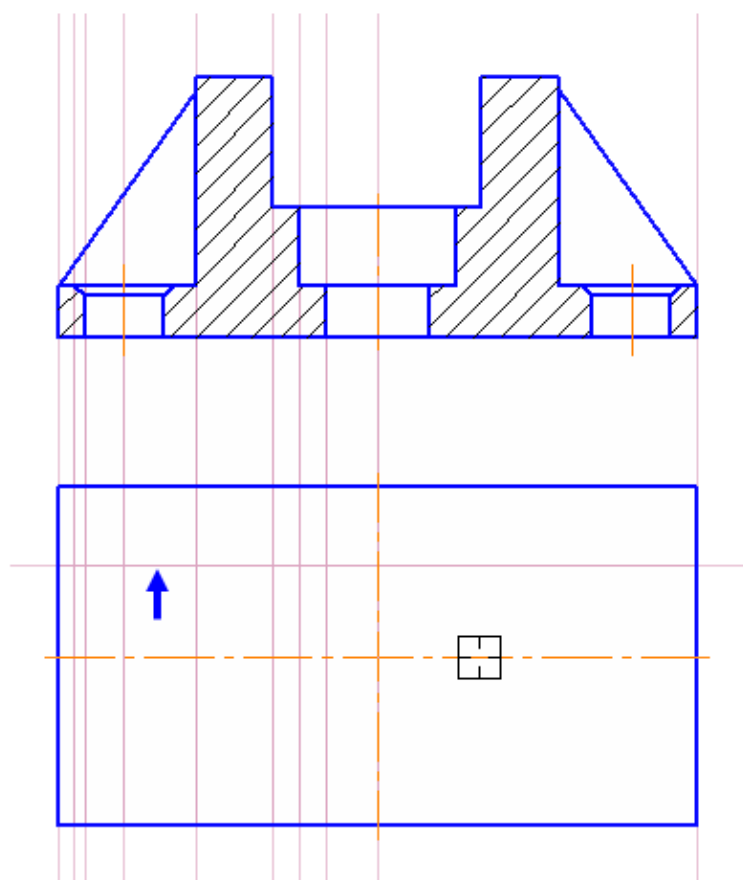





- Ширину прямоугольника можно задать с помощью мыши. Перемещайте курсор вправо до крайней правой вспомогательной прямой. После срабатывания привязки **Точка на кривой** зафиксируйте точку щелчком мыши.

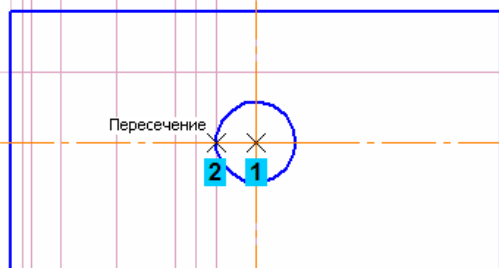
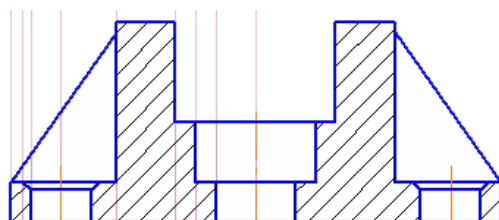


На виде сверху нужно построить несколько окружностей, которые соответствуют отверстиям и проточке.

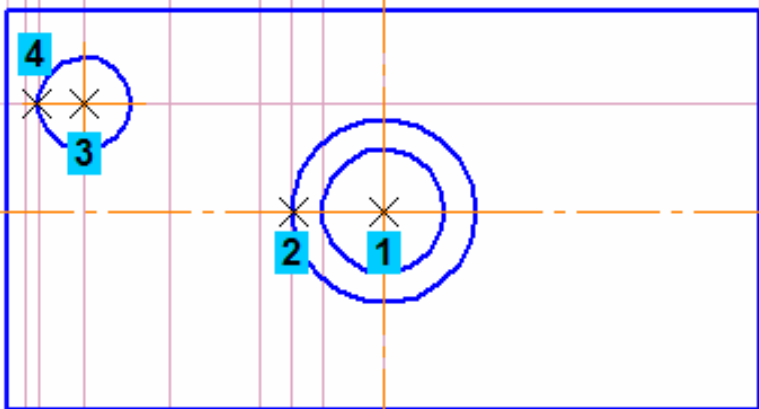
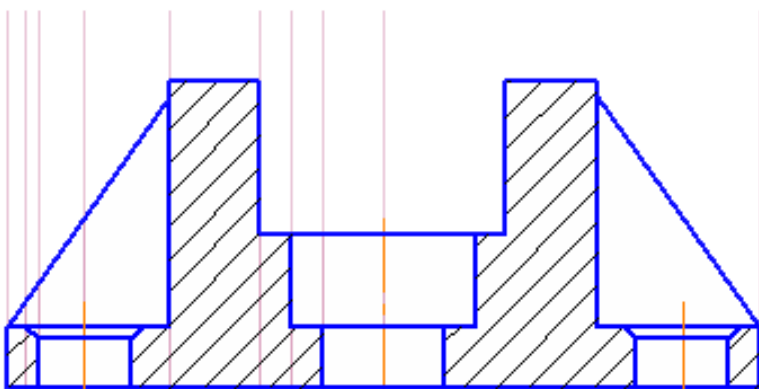
- Для точного размещения левого верхнего крепежного отверстия постройте вспомогательную прямую, параллельную горизонтальной оси прямоугольника на расстоянии **14** мм.



- Нажмите кнопку **Окружность**  на панели **Геометрия** .
- Для построения центрального отверстия укажите точку **1** (привязка **Ближайшая точка**) центра окружности.
- Поскольку оси симметрии на виде уже есть, нажмите кнопку **Без осей**  в группе **Оси** на Панели свойств.
- С помощью привязки **Пересечение** укажите точку **2**.

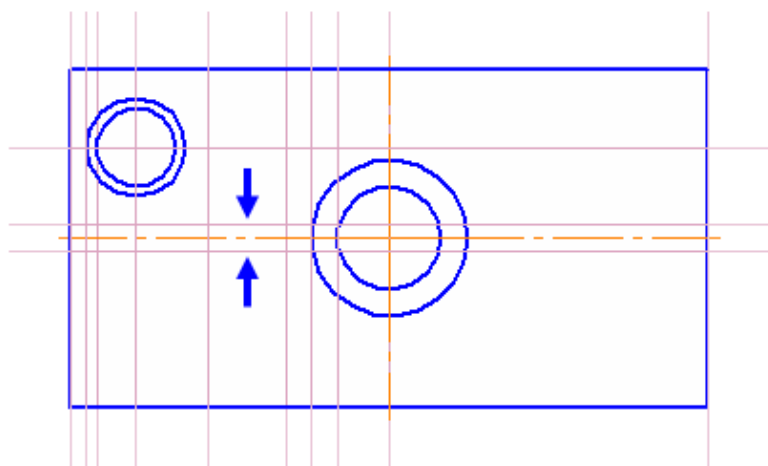




Для построения окружности проточки укажите точку **1** центра окружности и точку **2** на окружности.
 Для построения крепежного отверстия укажите точки **3** и **4**.

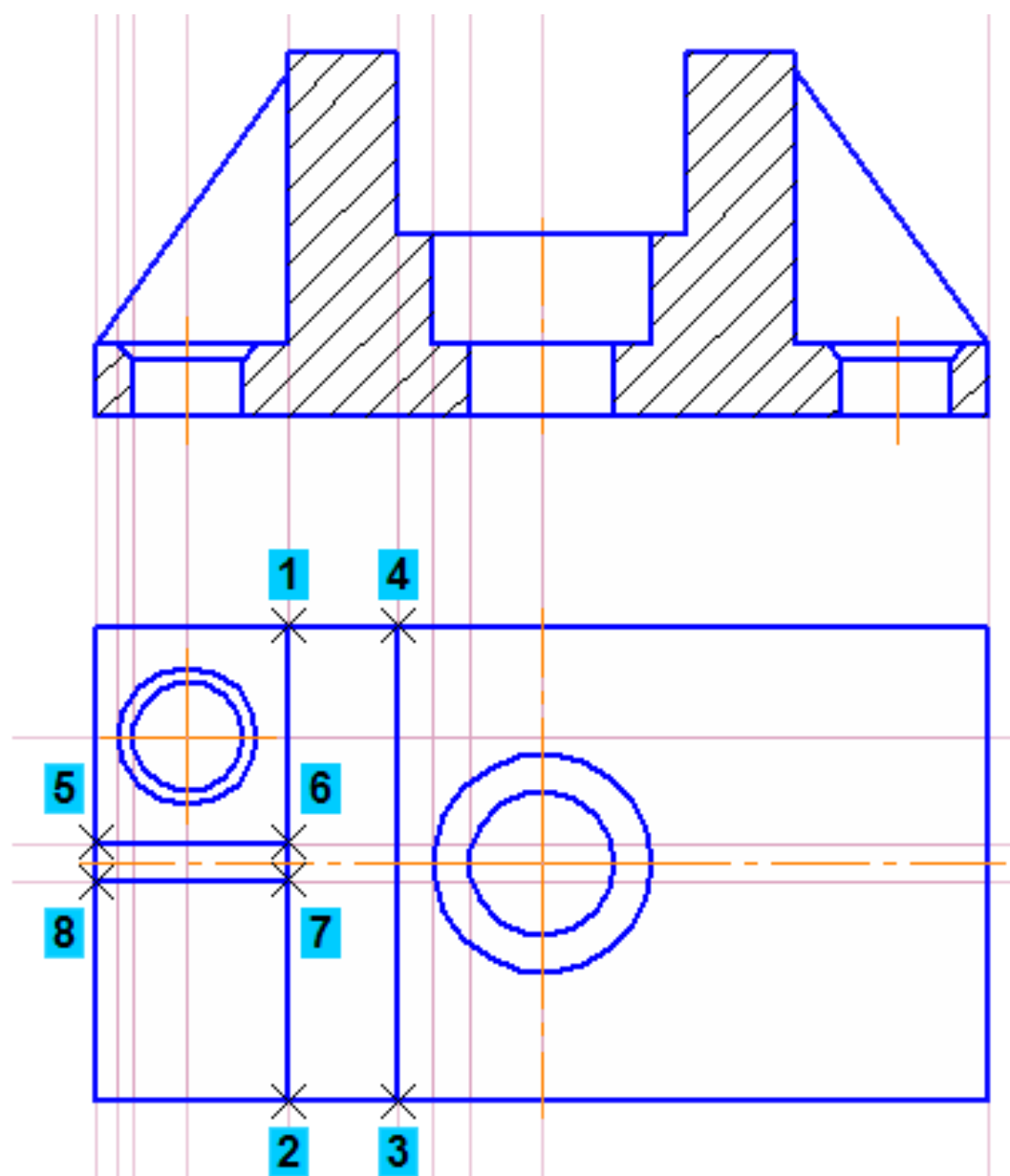


На виде сверху нужно построить несколько отрезков.

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





- Нажмите кнопку **Отрезок**  на панели **Геометрия** .
- Постройте четыре отрезка: 1–2, 3–4, 5–6 и 7–8.

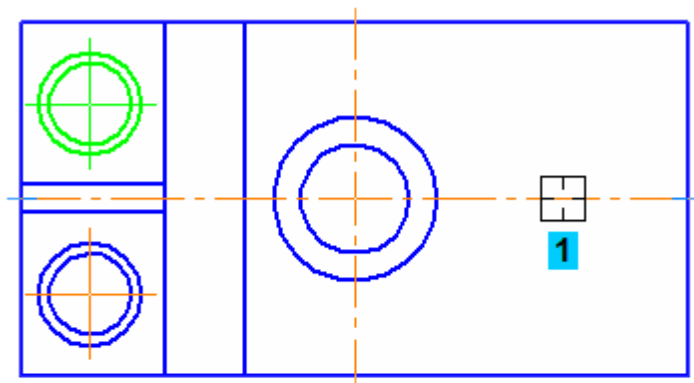



- Удалите вспомогательные построения.

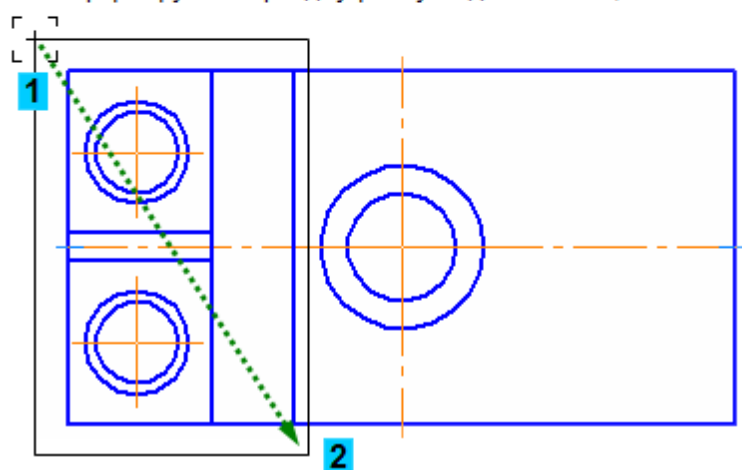
Следующий шаг — построение зеркальной копии крепежного отверстия относительно горизонтальной оси симметрии детали. Перед копированием исходные объекты нужно выделить. Отверстие состоит из нескольких элементов: двух окружностей и значка обозначения центра. Группу объектов удобно выделять рамкой.

- Прекратите выполнение текущей команды, если она активна .
- Поместите курсор в пустое место чертежа левее и выше отверстия (курсор 1). Будьте внимательнее — внутри курсора не должно быть никаких объектов.
- Нажмите и не отпускайте **левую** кнопку мыши.
- Удерживая ее нажатой, перемещайте курсор вниз и вправо — система будет формировать рамку выделения. После того как рамка охватит отверстие, отпустите кнопку мыши (точка 2).

- Нажмите кнопку **Выбор базового объекта**  на Панели специального управления.
- Укажите **горизонтальную** осевую линию — система построит симметричное отверстие.



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



Строится правая часть изображения.

Осталось проставить размеры согласно чертежа.

Вопросы для самостоятельной работы.

1. Как построить прямоугольник для главного вида?
2. Как построить наклонные линии на главном виде?
3. Что дает применение вспомогательных линий при выполнении чертежа?
4. Как выполняется построение прямоугольника на виде сверху?

Литература:

1. КОМПАС-ГРАФИК 5.X для Windows, Практическое руководство, части 1 и 2 1 июня 2002 года АО АСКОН;

2. В.В. Самсонов, Г.А. Красильников, Автоматизация конструкторских работ в среде КОМПАС-3D, Машиностроение 2009

3. Раздел **Справка** в программе КОМПАС

4. Интернет-ресурсы: 1) tehkd.com, youtube.com
2) 3d total
3) http://ermak.cs.nstu.ru/kg_rivs

Практическая работа №6

Тема: выполнение чертежа детали типа тела вращения и разрыва в изображениях длинных деталей.

Цель работы: формирование навыков упрощающих выполнение на ПК изображений, тел вращения и длинных деталей.

Продолжительность: 2 часа.

Материальное обеспечение работы:

1. Персональные компьютеры
2. Методические материалы

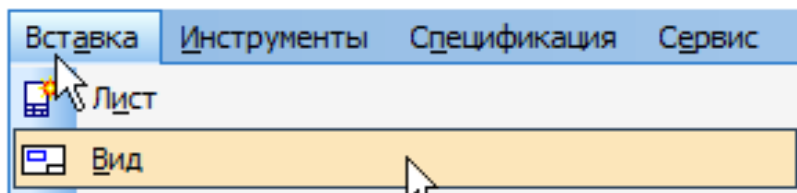
Общие положения при выполнении работы:

В этом уроке на примере детали Ось показано создание чертежа несложной детали, представляющей собой тело вращения. Кроме того, показан процесс создания на чертеже вида с разрывом.

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

Создать формат А4 заполнить основную надпись и сохранить.

- Выполните команду **Вставка – Вид**.



На панели свойств выбрать масштаб М 2:1.

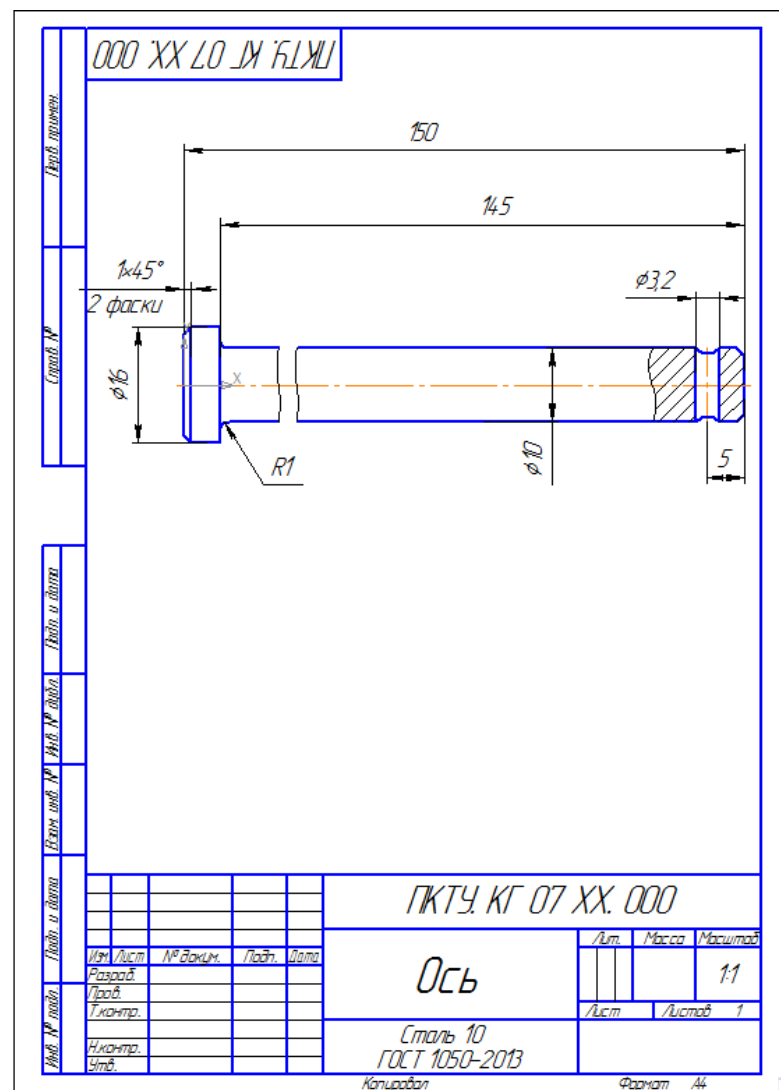
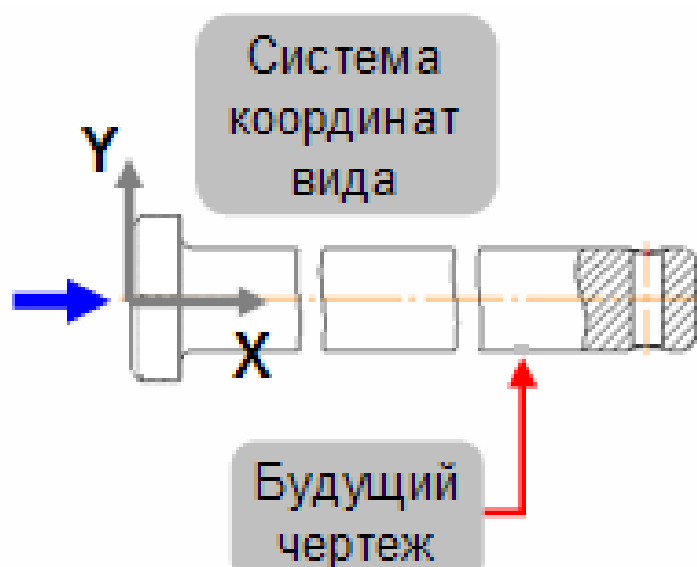


Рисунок 1.



В детали **Ось** за точку начала координат удобно принять среднюю точку на левом торце.

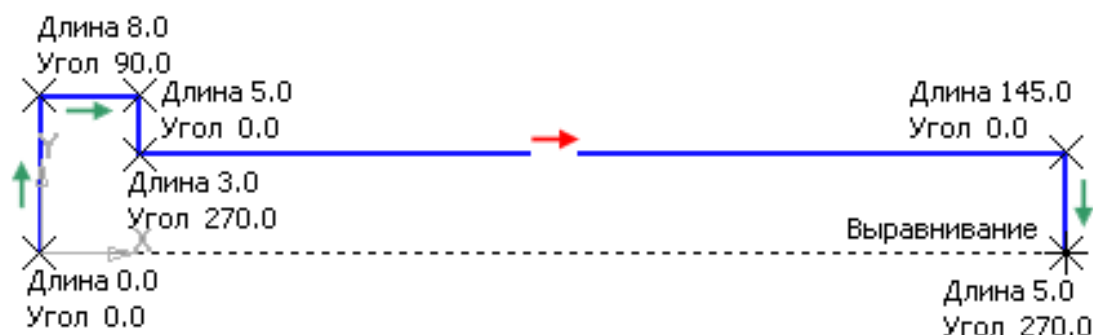


Деталь представляет собой тело вращения с горизонтальной осью симметрии. Можно начертить только одну ее половину, а вторую половину построить как зеркальное изображение. Кроме того, так проще рассчитать массу детали.



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

- Нажмите колесо мыши до щелчка, и не отпуская его, "перетащите" символ начала координат в левую часть экрана.
- Отпустите колесо мыши.

- Нажмите кнопку **Непрерывный ввод объектов**  на панели **Геометрия** .
- Из точки начала координат постройте ломаную линию.





Контур не поместится на листе чертежа выбранного формата. Продолжайте построения.

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




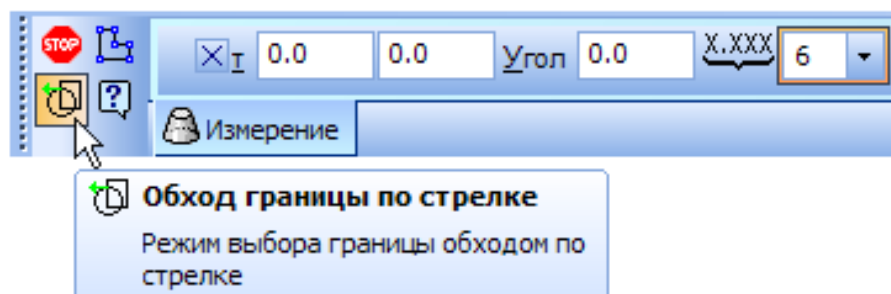
Постройте фаски и скругление.

На данном этапе можно определить массу детали без учета отверстия.

Нажмите кнопку **МЦХ тел вращения**  на Расширенной панели команд расчета МЦХ инструментальной панели **Измерения (2D)** .

Контур детали состоит из нескольких объектов: отрезков и дуги. В такой ситуации следует воспользоваться способом построения расчетного контура с обходом границы по стрелке.

- Нажмите кнопку **Обход границы по стрелке**  на Панели специального управления.

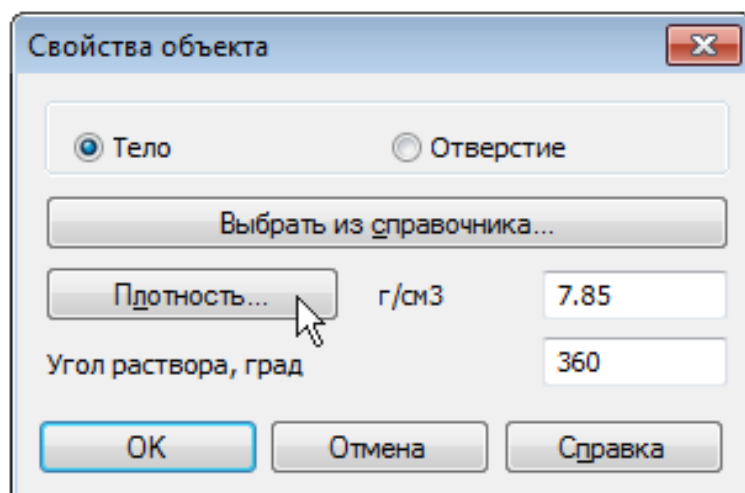


- Укажите точку на любом из элементов контура.

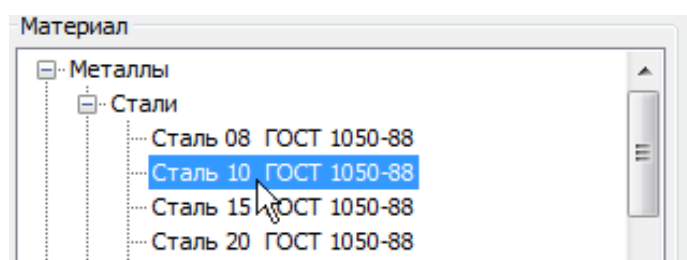


Если контур не содержит ошибок, расчетный контур будет построен автоматически и на экране появится окно **Свойства объекта**.

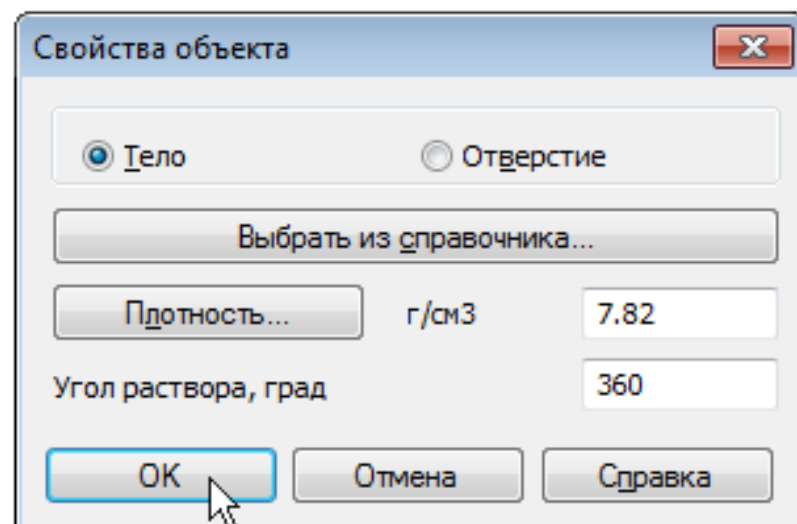
- Нажмите кнопку **Плотность**.



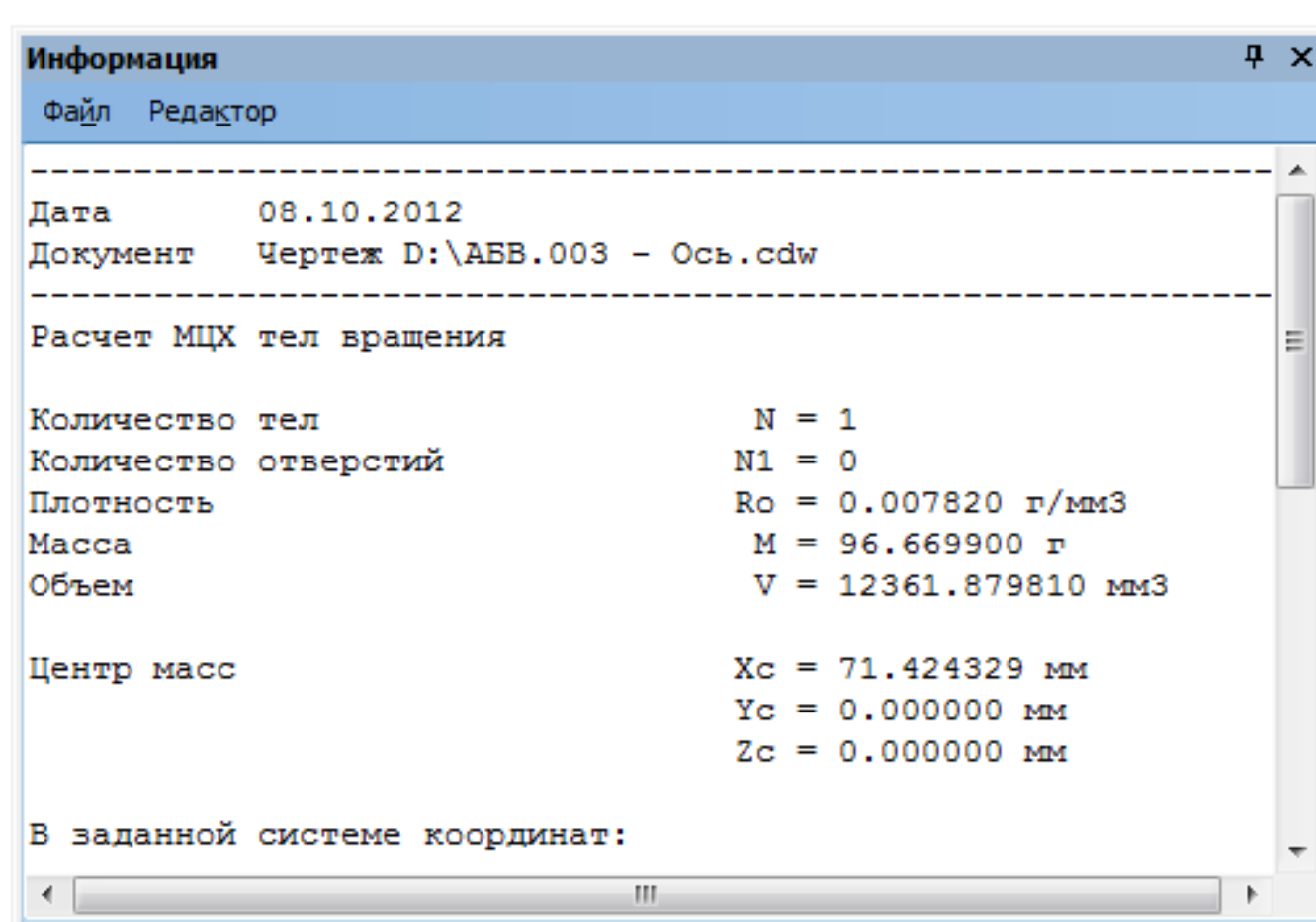
- В дереве **Справочника плотностей материалов** укажите материал **Сталь**




- В окне **Свойства объекта** нажмите **ОК**.

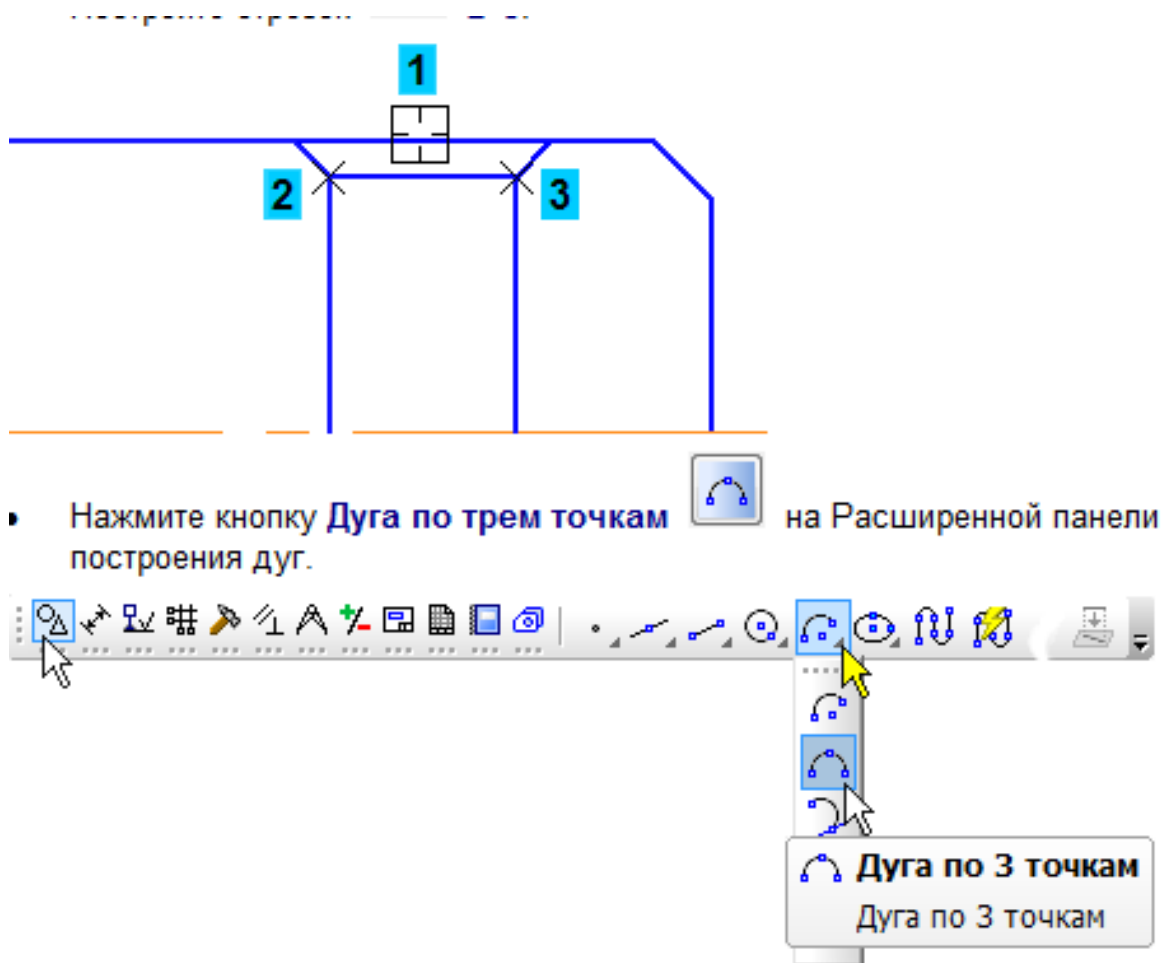


В окне **Информация** появятся результаты расчета. Это масса детали без учета отверстия.

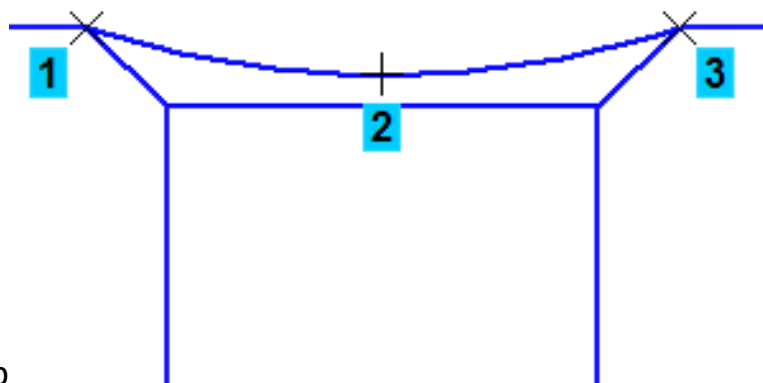


- На Панели свойств установите количество значащих цифр **2** и единицу измерения массы **килограммы**.
- Нажмите кнопку **Прервать команду** .

Достроить контур детали до оси. При выполнении отверстия на фаске в разрезе необходимо построить дугу.



- Постройте дугу, указав точки 1, 2 и 3. Положение средней точки 2 достаточно указать "на глаз".



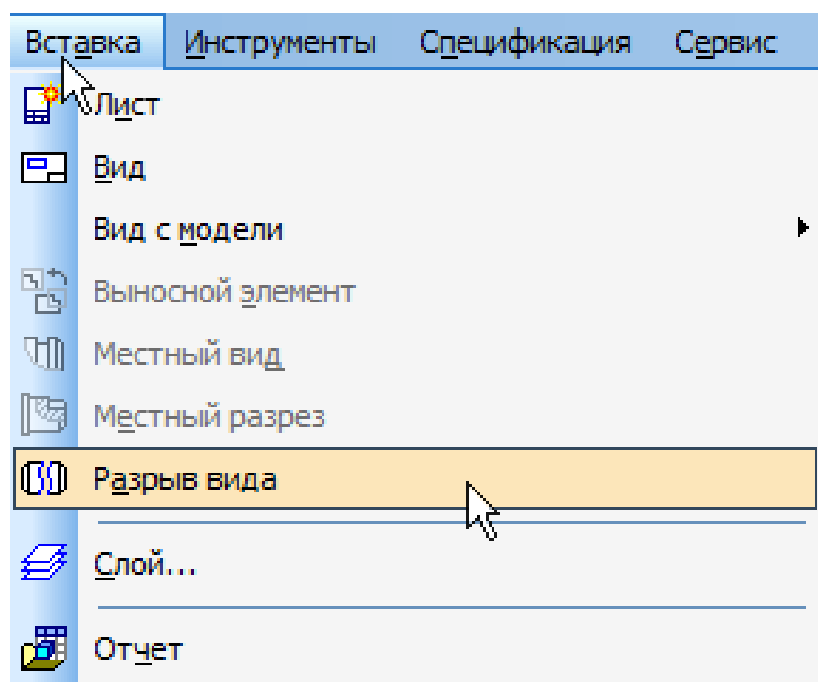
тр

Вторую половину вала достроить применив «Симетрию».

Далее включить панель «Обозначение», «Волнистая линия». Построить линию разреза и выполнить штриховку.

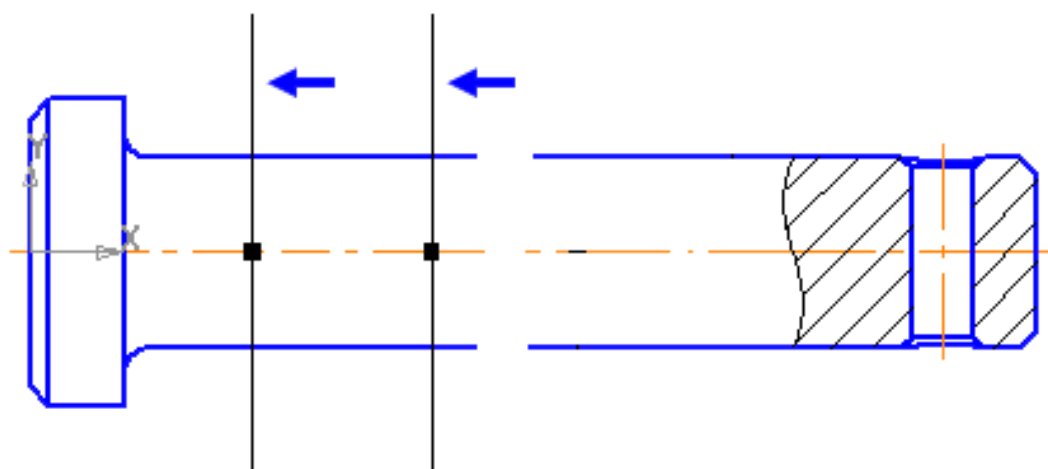
Чтобы условно удалить часть изображения, а оставшиеся части сдвинуть:

- Выполните команду **Вставка – Разрыв вида**.



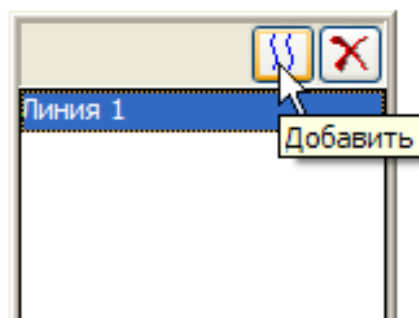
На экране появятся две параллельные линии — границы разрыва.

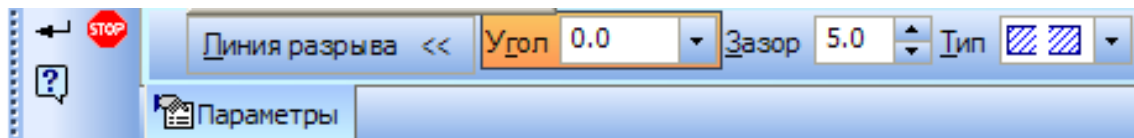
- Перемещая мышью характерные точки границ разрыва, перетащите их в левую часть детали, ограничив часть изображения, которую нужно удалить.



Можно создать несколько линий разрыва.

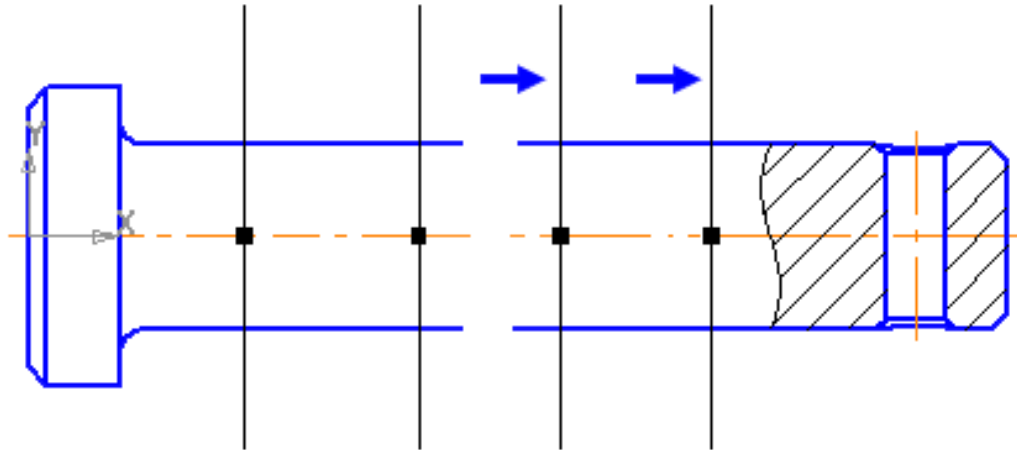
- Нажмите кнопку **Добавить** на панели списка линий разрыва.






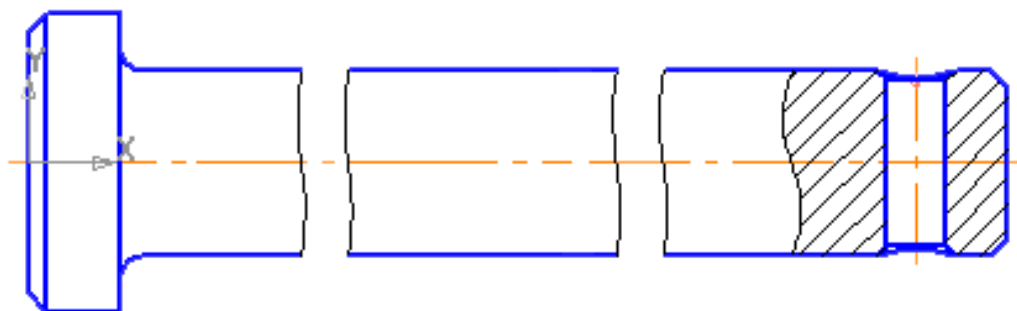
На экране появятся две параллельные линии — границы разрыва.

- Переместите их в правую часть детали.



- Нажмите кнопку **Создать объект** .

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



Осталось проставить размеры в соответствии с рисунком 1.

Вопросы для самоконтроля

1. Как назначить новую систему координат?
2. Какой порядок построения контура детали ?
3. Какой порядок расчета массы тела вращения?
4. Каков порядок расчета массы тела вращения?

Домашнее задание

Закончить выполнение графической работы.

Литература:

1. КОМПАС-ГРАФИК 5.X для Windows, Практическое руководство, части 1 и 2 1 июня 2002 года АО АСКОН;

2. В.В. Самсонов, Г.А. Красильников, Автоматизация конструкторских работ в среде КОМПАС-3D, Машиностроение 2009

3. Раздел **Справка** в программе КОМПАС

Практическая работа №7

Тема. Выполнение чертежей имеющих симметрию.

Проведение линий под заданным углом.

Цель работы: изучить приемы, упрощающие построения чертежа на компьютере.

Продолжительность: 2 часа.

Чертежи, имеющие симметрию относительно какой-либо линии, проще в выполнении. Достаточно построить часть чертежа до этой линии, а остальную получить симметрично относительно этой линии.

Примером такого чертежа является шкив (рисунок 1)

Лист	XXX XX EO JY JLYU				
Стр. №					
Лист и дата					
Лист № докум.					
Лист и дата					
Лист № докум.					
Лист и дата					
Лист № докум.					
Лист и дата					

ПКТУ. КГ ОЗ XX. XXX				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Шкув				
33TM				
Копировал				
Формат А4				

Рисунок 1.

Чертеж выполняется на формате А4. Деталь имеет симметрию относительно горизонтальной и вертикальной оси.

Заполнив основную надпись и сохранив ее, проводим две вспомогательные линии (рисунок 2).

На чертеже убираем вспомогательные линии и лишние основные линии.

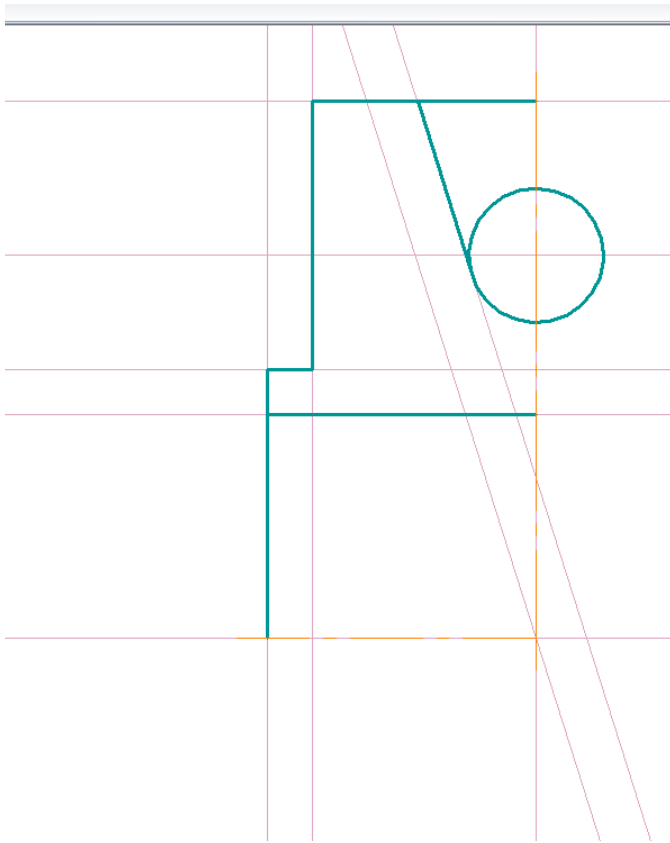




Рисунок 3.

После чего выполняем фаски и скругления.

Для удаления основных линий включаем «Редактирование» на компактной панели  и «Усечь кривую»  инструментальной. Щелкаем н удаляемых участках (рисунок 4).

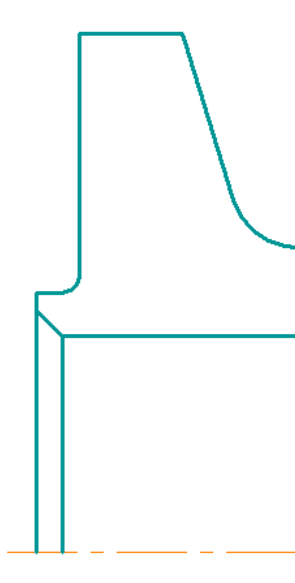


Рисунок 4.

Выполнение симметрии производится сначала относительно одной осевой, затем относительно другой. Для этого обводим рамкой имеющийся эскиз, нажав ЛК и не отпуская ее ведем курсор по диагонали. В образовавшемся контекстном меню нажимаем «Симметрия» (рисунок5).

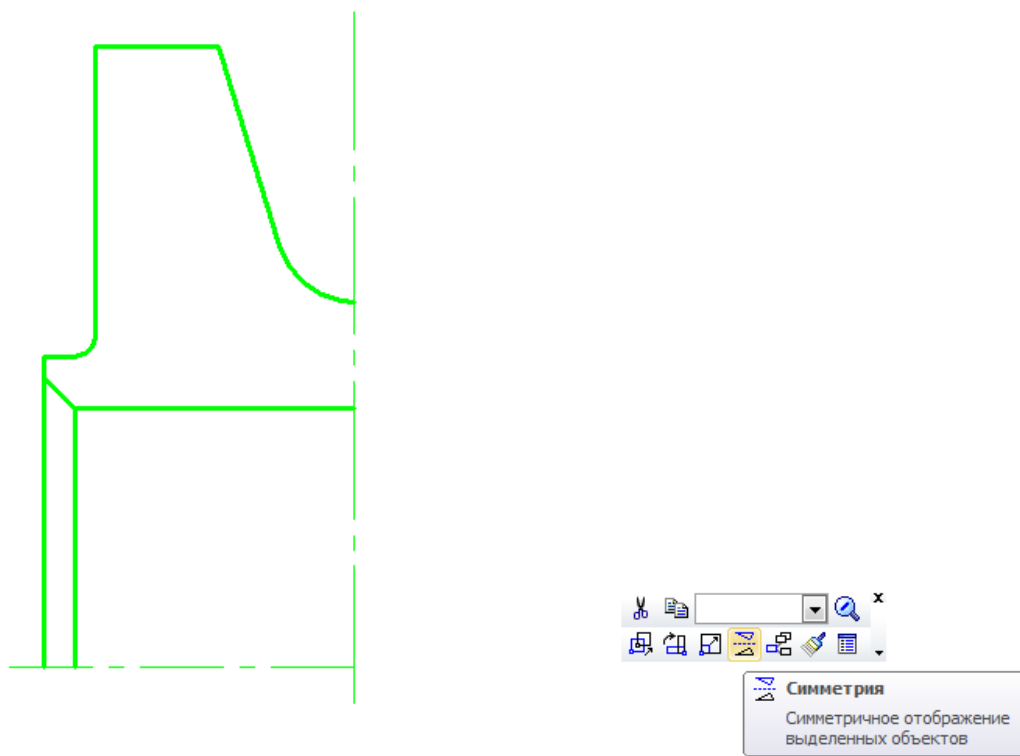


Рисунок 5.

Затем щелчки в двух точках вертикальной оси, «Прервать команду» и щелчек на свободном месте чертежа (рисунок 6). Операции повторяем на горизонтальной оси, выполняем штриховку и проставляем размеры.

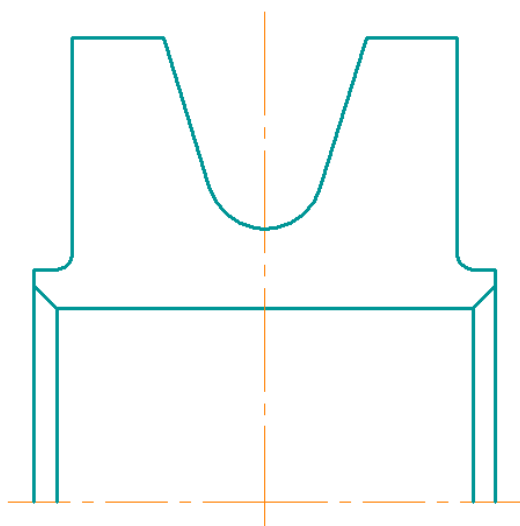


Рисунок 6

Литература:

КОМПАС-ГРАФИК5.X для Winlows, Практическое руководство, части1 и 2 1
июня2002года АО АСКОН;

В.В. Самсонов, Г.А. Красильников, Автоматизация конструкторских работ в
среде КОМПАС-3D, Машиностроение2009

Практическая работа №8

Тема: выполнение чертежей в разных масштабах с привязкой к новой системы координат.

Цель работы: формирование навыков выполнения на ПК изображений в определенном масштабе, от новой системы координат и применение скругления.

Продолжительность: 4 часа.

Материальное обеспечение работы:

1. Персональные компьютеры
2. Индивидуальные задания
3. Методические материалы

Общие положения при выполнении работы:

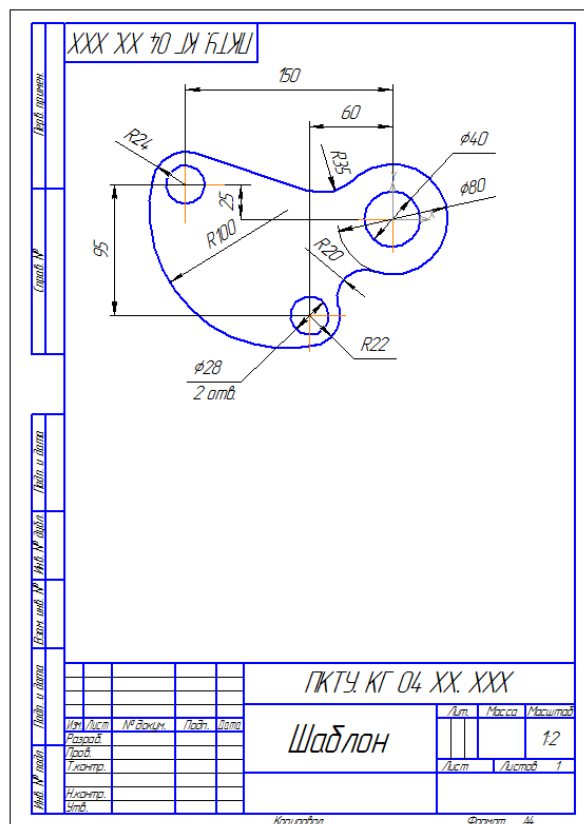
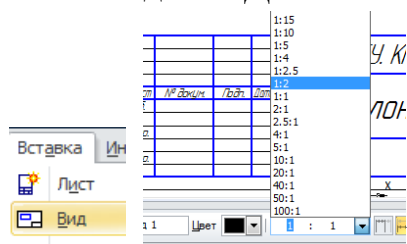


Рисунок 1.

Необходимо выполнить чертеж детали «Шаблон» (рисунок 1). Размеры детали с оформлением не позволят начертить его на формате А1. Необходимо уменьшить изображение вдвое. Для этого на главной панели включить «Вставка», затем



«Вид». На панели свойств открыть Масштаб и указать 1:2. Указать точку привязки вида, то есть точку от которой будут отсчитываться все координаты. Лучше выбрать центр окружности диаметром 80 мм.

Выбираем точку на чертеже-ЛК «на глаз», фиксируя положение осей отсчета координат. Выполняем две окружности диаметром 80 мм (рисунок 2).

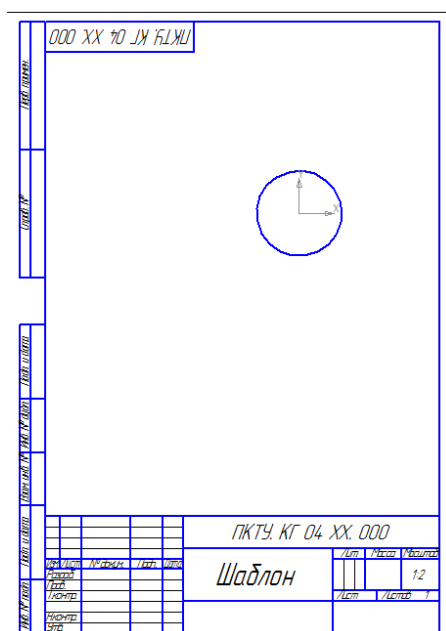


Рисунок 2

Для определения центра верхней окружности на панели свойств ЛК на координате X и набрать -150, клавиша Tab, в окне Y набрать 25мм. Для фиксации центра-Enter. Построить окружность радиусом 24мм.

Построить третью окружность с координатами X=-60, Y=-70мм, R22.

Теперь нужно построить отрезок, который должен пройти касательно к левой верхней окружности через точку начала координат вида.

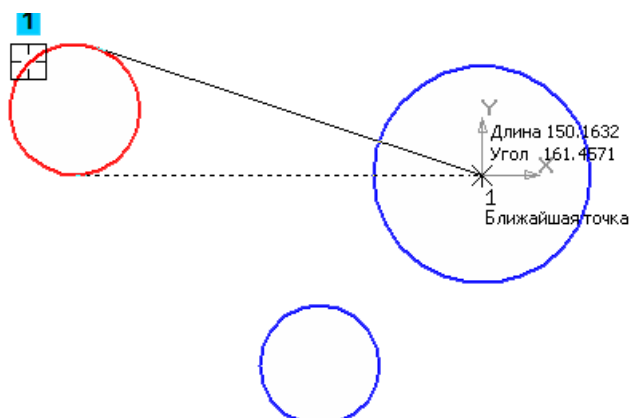
- Нажмите кнопку **Касательный отрезок через внешнюю точку**



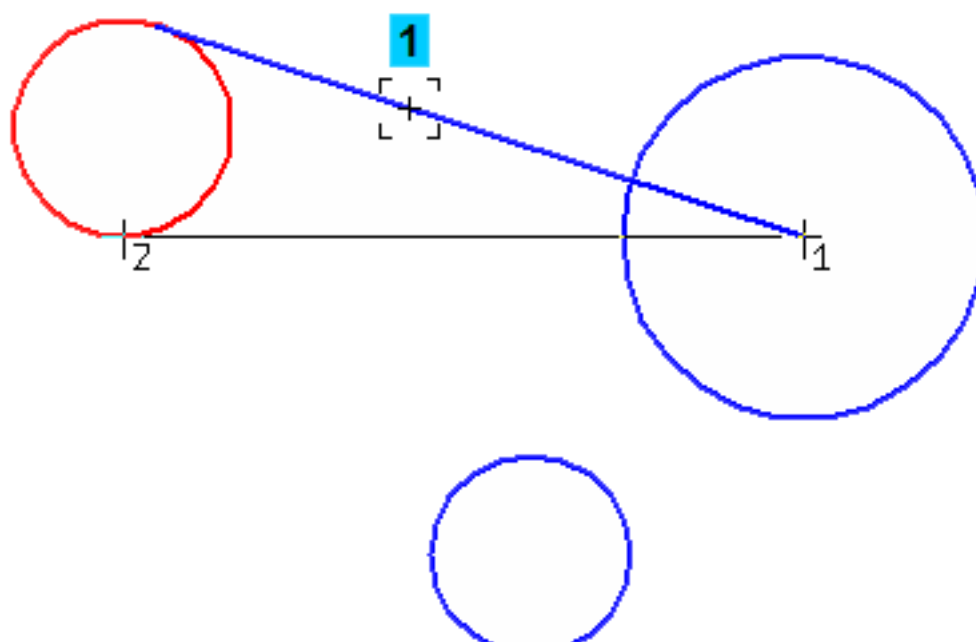
на Расширенной панели команд построения отрезков

инструментальной панели **Геометрия**



- Укажите курсором левую окружность (курсор **1**), затем с помощью привязки **Ближайшая точка** укажите точку начала координат.



- Система предложит два варианта касания. Верхний вариант, нужный для построения, является текущим (он оформлен сплошной тонкой линией). Создайте его щелчком мыши.



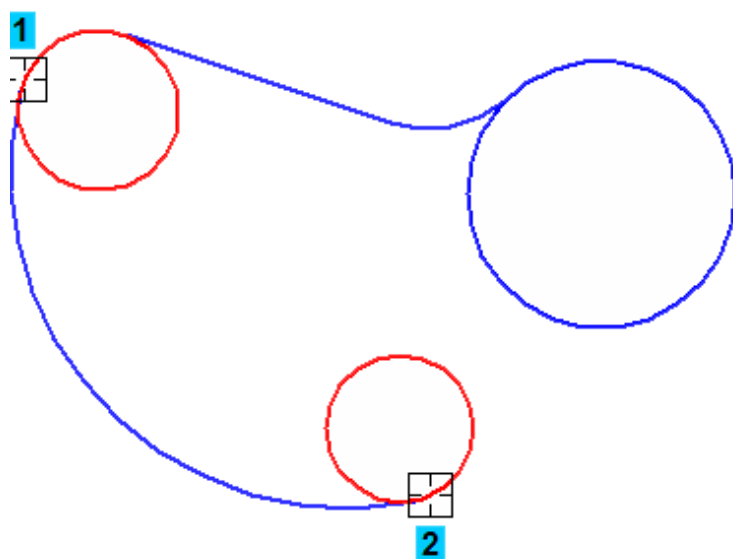
Окружности и отрезок нужно сопрячь дугами.

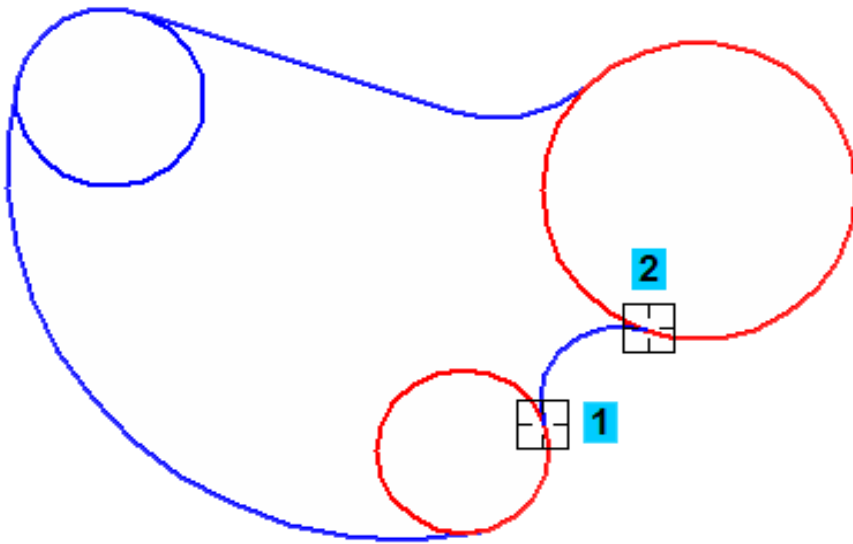
- Нажмите кнопку **Скругление**  на панели **Геометрия** .
- В поле **Радиус** на Панели свойств введите значение **35** мм.
- Укажите курсором отрезок и окружность, между которыми нужно построить сопряжение. Окружность нужно указать в той ее части, которая расположена выше отрезка. От этого зависит направление дуги.

В поле **Радиус** на Панели свойств введите значение **100** мм.

Для двух окружностей можно построить несколько вариантов сопряжений дугой заданного радиуса. Для построения нужного варианта укажите окружности приблизительно в точках касания.

Для построения последнего сопряжения введите значение радиуса **20** мм и укажите окружности.





Далее нужно построить две окружности с осями диаметром 28мм и одну- 40мм, включив «Редактирование» и «Усечь кривую», удалить лишние линии, проставить размеры (рисунок 1)

Вопросы для самоконтроля

1. Порядок задания необходимого масштаба.
2. Порядок координат новых центров окружностей.
3. Как провести отрезок от окружности радиусом 24мм до центра окружности диаметром 80 мм?
4. Как построить линии скругления?

Рекомендуемая литература.

1. КОМПАС-ГРАФИК5.X для Winlows, Практическое руководство, части 1 и 2 1 июня 2002 года АО АСКОН;
2. В.В. Самсонов, Г.А. Красильников, Автоматизация конструкторских работ в среде КОМПАС-3D, Машиностроение 2009
3. Раздел Справка в программе КОМПАС

Практическая работа №9

Тема: Создание сборочной единицы и спецификации.

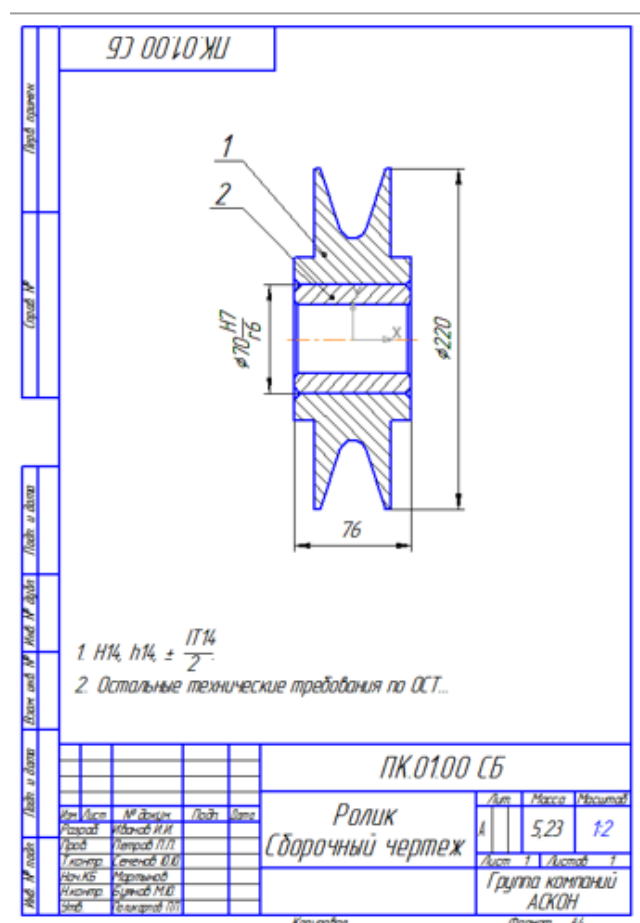
Цель работы: формирование умений создания на ПК простых сборочных единиц и спецификаций.

Продолжительность: 4 часа.

Материальное обеспечение работы:

1. Персональные компьютеры
2. Методические материалы

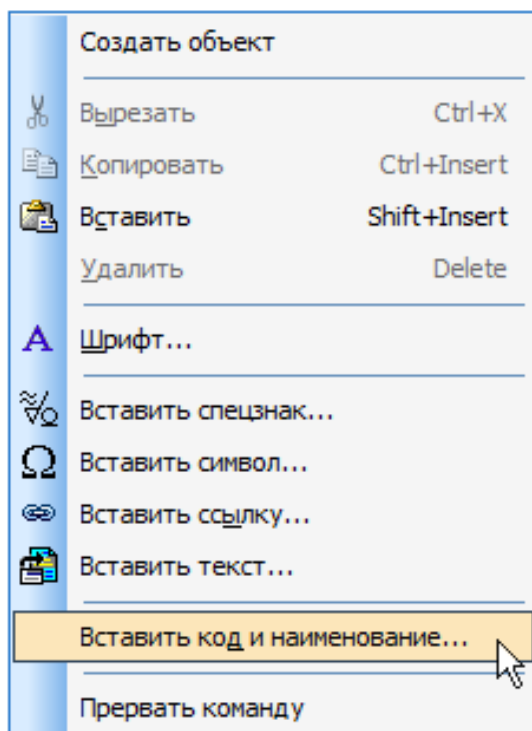
Общие положения при выполнении работы:



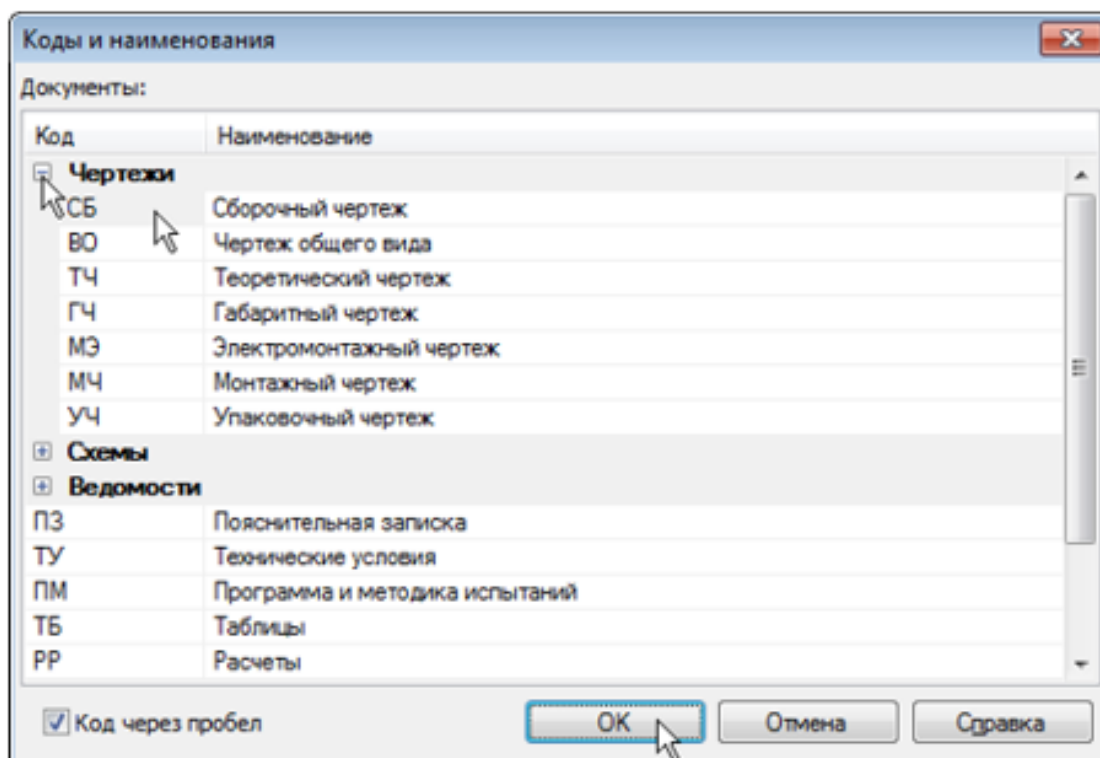
Сборочный чертеж «Ролик» состоит из двух деталей: ролика и втулки.

Открыть новый формат А4, заполнить графы Обозначение и Наименование.

- Щелкните **правой** кнопкой мыши в любом месте штампа.
- Выполните из **Контекстного меню** команду **Вставить код и наименование**.



- В окне справочника **Коды и наименования** раскройте раздел **Чертежи**, укажите **Сборочный чертеж** и нажмите **ОК**.

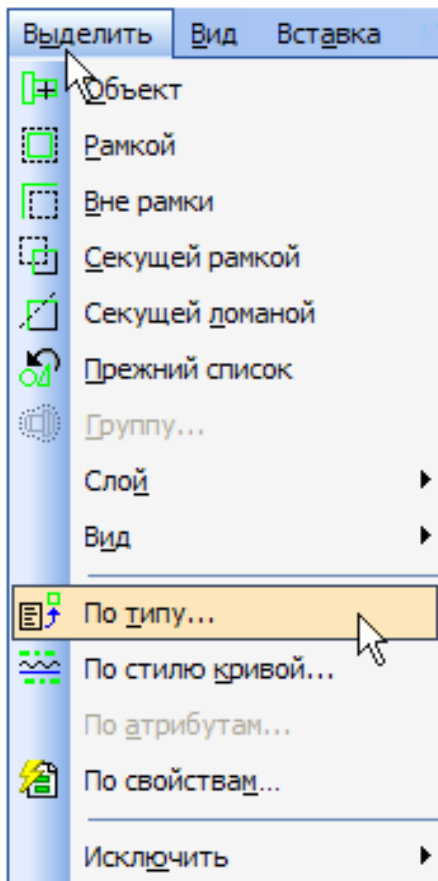


Заполнить остальные графы.

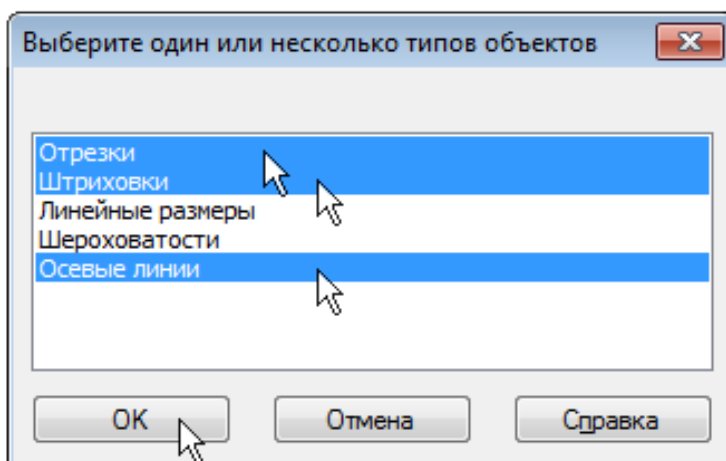
Сохранить документ в папке Ролик Сборочный чертеж.

Создать новый вид с масштабом 1:2. Точка начала координат чуть выше центра листа.

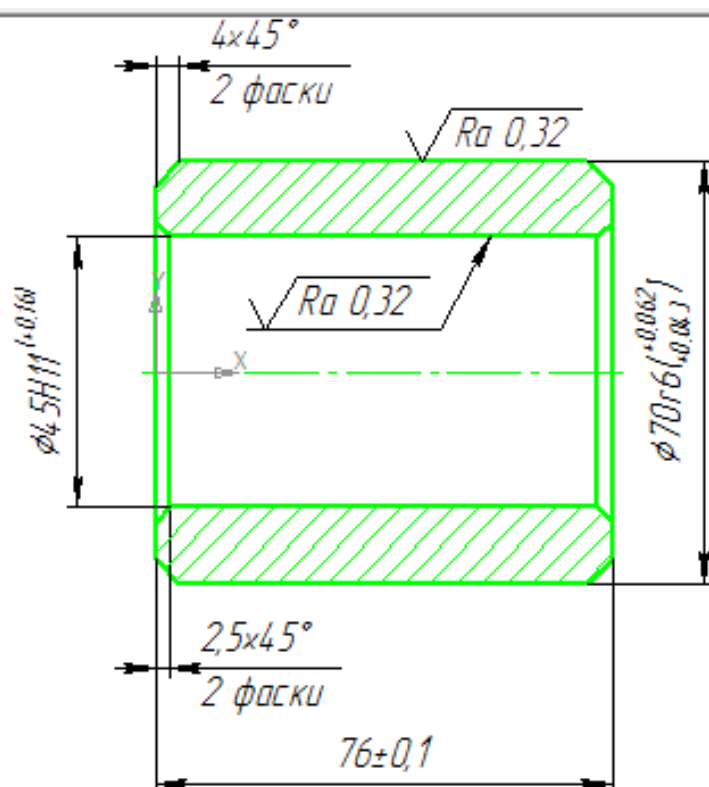
- Выполните команду **Выделить – По типу**.



- Выделите строки списка: **Отрезки**, **Штриховки**, **Осевые линии**. Нажмите кнопку **ОК**.

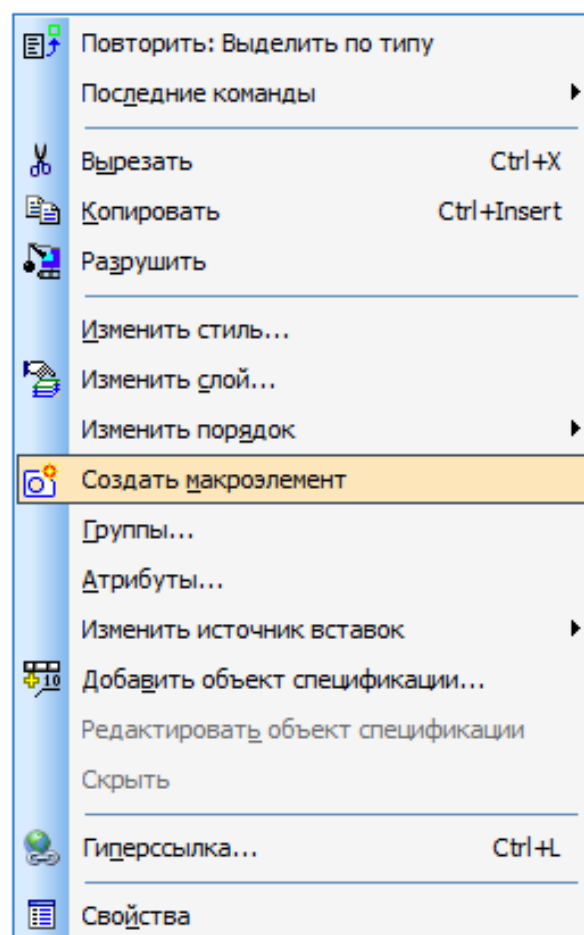


На чертеже будут выделены объекты, составляющие изображение детали.

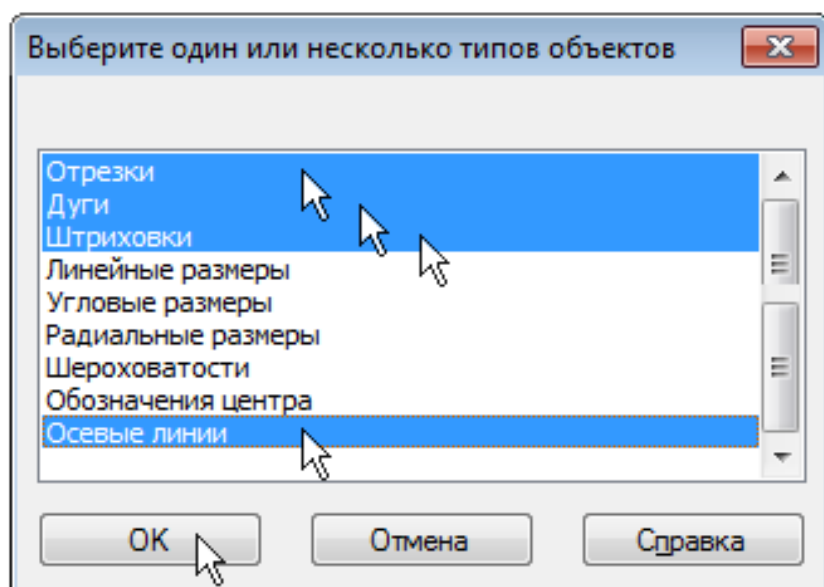


Выделенные объекты можно объединить в графический [макрозлемент](#)

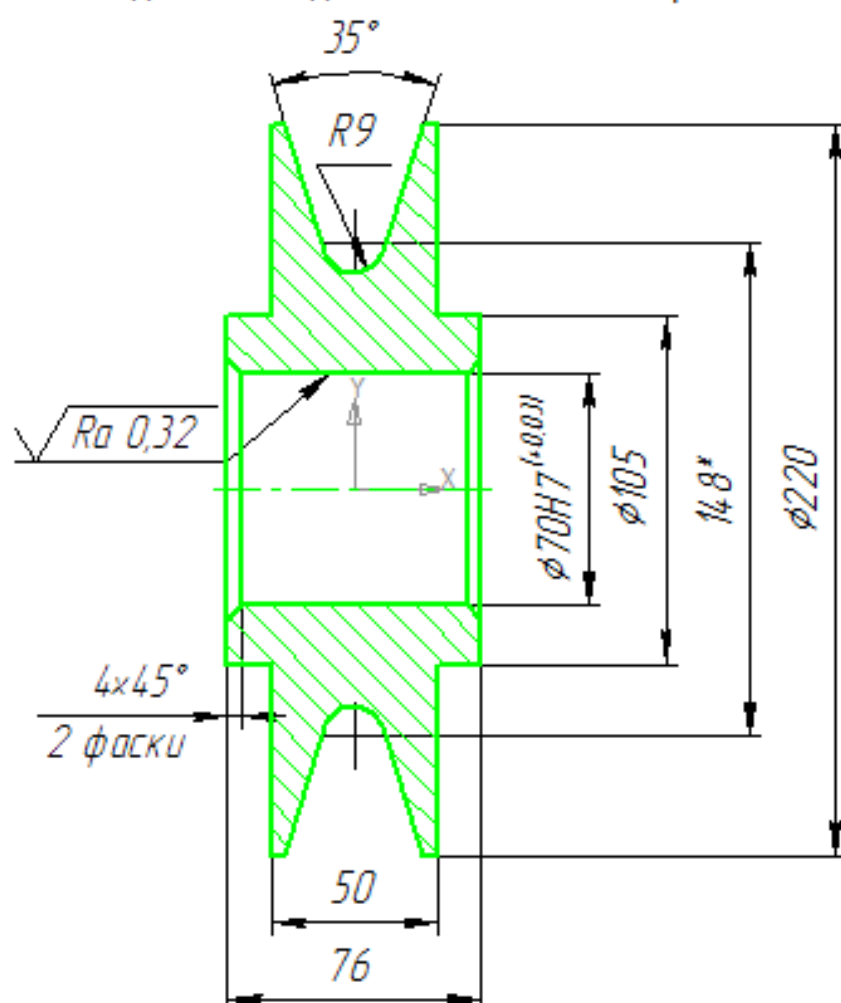
- Выполните щелчок **правой** кнопкой мыши на любом из выделенных объектов.
- Из **Контекстного меню** выполните команду **Создать макрозлемент**.



- Сделайте текущим окно документа **ПК.01.01 - Ролик**.
- Выделите геометрические объекты, составляющие изображение **Ролика**.




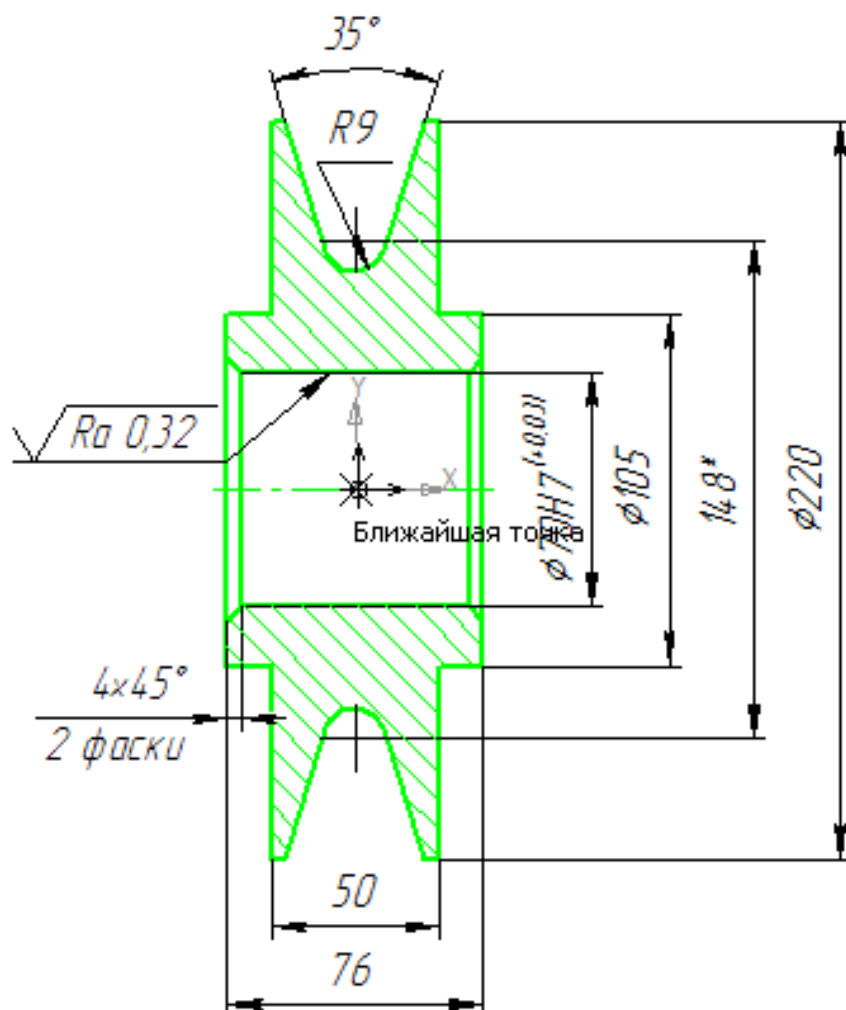
- Создайте из выделенных объектов макроэлемент.




- Вновь выделите на чертеже изображение **Ролика**. Поскольку деталь теперь является макроэлементом, для этого достаточно щелкнуть мышью на любом из ее элементов.


Выделив объекты, можно скопировать их в [буфер обмена](#), откуда потом вставить в другой документ.

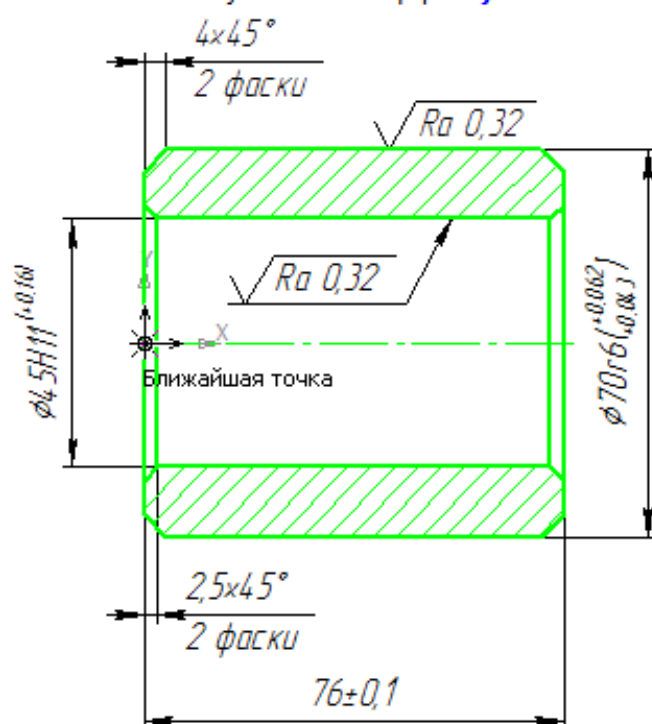
- Нажмите кнопку **Копировать**  на панели **Стандартная**.
- Укажите точку начала координат вида в качестве базовой точки копирования.




- Сделайте текущим окно документа **ПК.01.00 СБ - Ролик Сборочный чертеж**.
- Нажмите кнопку **Вставить**  на панели **Стандартная**.
- Укажите положение базовой точки в точке начала координат вида.

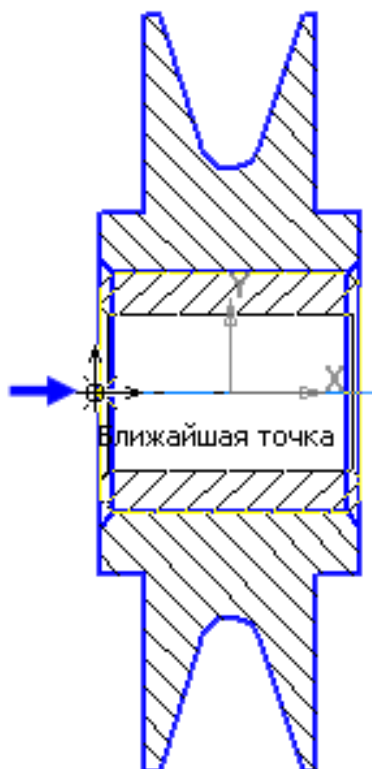


- Нажмите кнопку **Прервать команду** .
- Сделайте текущим окно документа **ПК.01.02 - Втулка**.
- Простым щелчком мыши выделите объекты, составляющие **Втулку**.
- Скопируйте выделенные объекты в буфер обмена, указав в качестве базовой точку на левом торце **Втулки**.



- Вновь сделайте текущим окно документа **ПК.01.00 СБ - Ролик Сборочный чертеж**.
- Нажмите кнопку **Вставить**  на панели **Стандартная**.

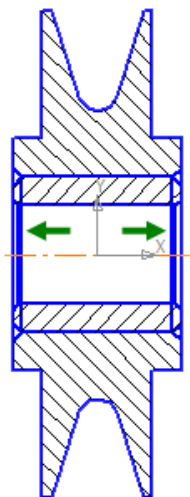
- Укажите положение базовой точки.



- Нажмите кнопку **Прервать команду**



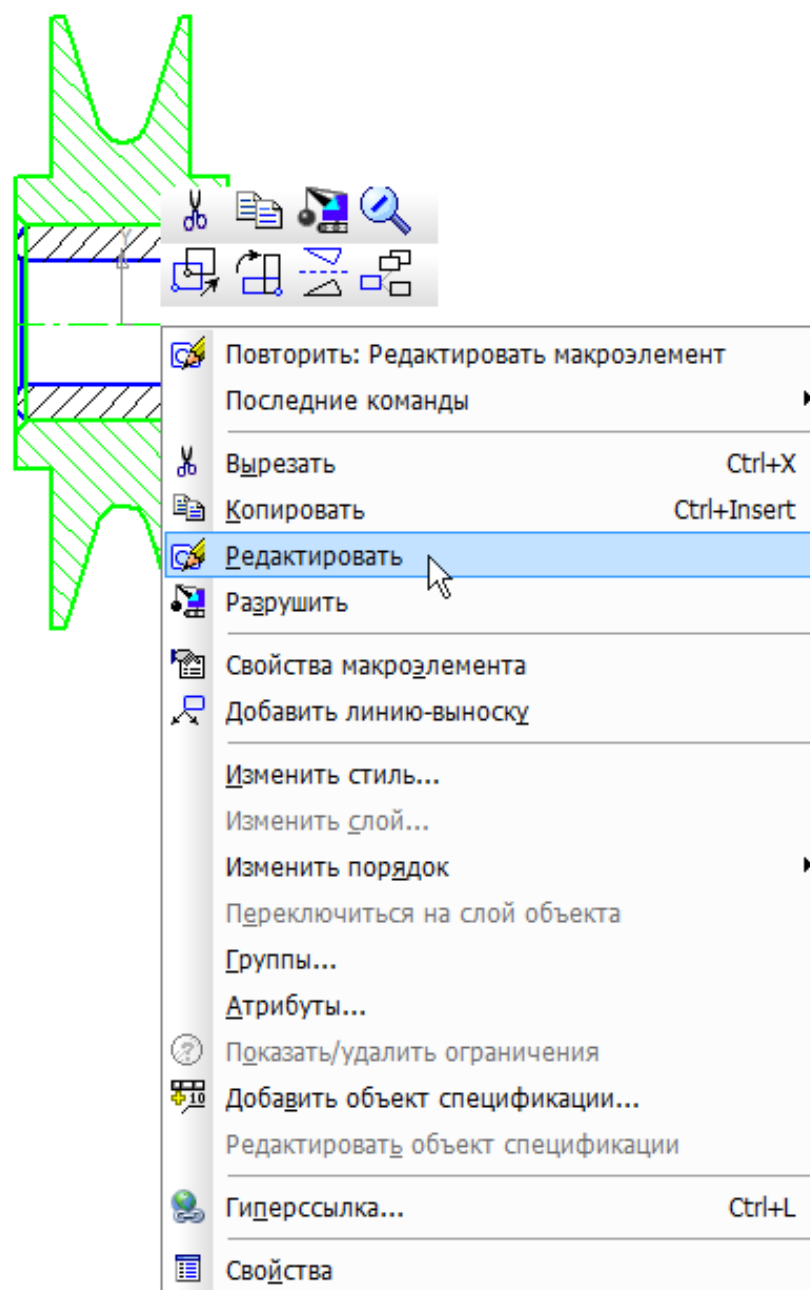
Система КОМПАС–График — векторная система. Изображение формируется из графических примитивов: отрезков, окружностей, прямоугольников и т.д. При наложении детали не закрывают друг друга, то есть выглядят "прозрачными". Созданное изображение нуждается в доработке — нужно удалить два отрезка **Ролика**, которые "закрывает" **Втулка** (зеленые стрелки).




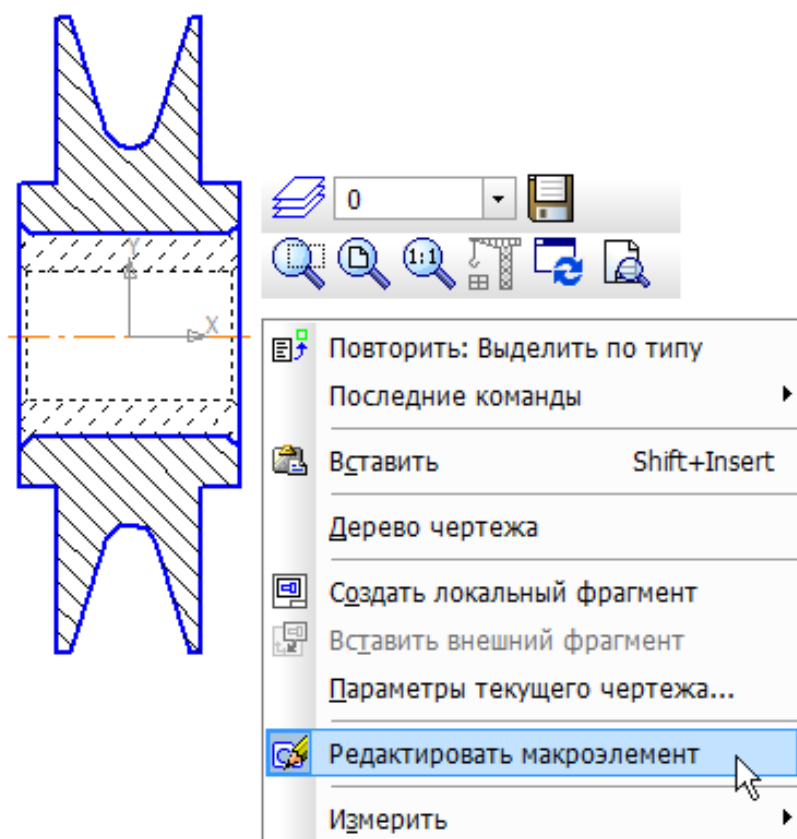
Поскольку изображение детали **Ролик** является макроэлементом, предварительно нужно войти в режим его редактирования.

- Щелчком мыши выделите изображение **Ролика**.
- Щелкните правой кнопкой мыши на выделенном изображении и вызовите из Контекстного меню команду **Редактировать**

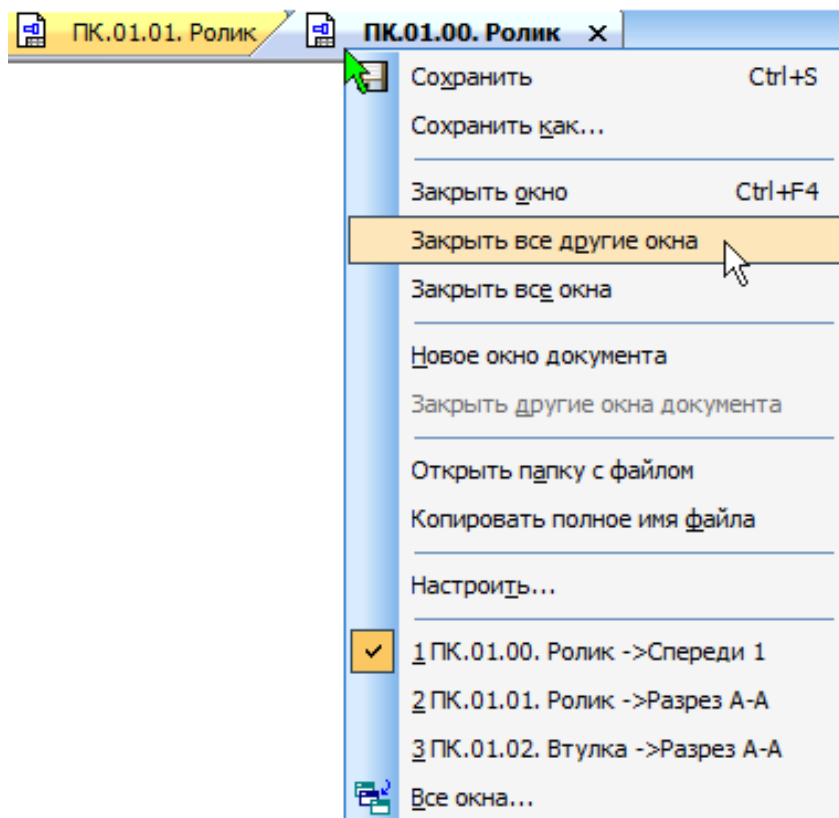




- Удалите отрезки.
- Чтобы выйти из режима редактирования макроэлемента, щелкните на чертеже **правой** кнопкой мыши и повторно вызовите из контекстного меню команду **Редактировать макроэлемент** .





Щелкните **правой** кнопкой мыши на закладке документа **ПК.01.00 - Ролик** и выполните из Контекстного меню команду **Заккрыть все другие окна**.




Сохраните изменения, внесенные в документы **ПК.01.01 - Ролик** и **ПК.01.02 - Втулка**. Открытым останется единственное окно сборочного чертежа.

Сборочный чертеж необходимо оформить. Далее рассказывается о том, как проставить обозначения позиций и создать размер с обозначением посадки.

- Нажмите кнопку **Обозначение позиций**  на инструментальной панели **Обозначения** .




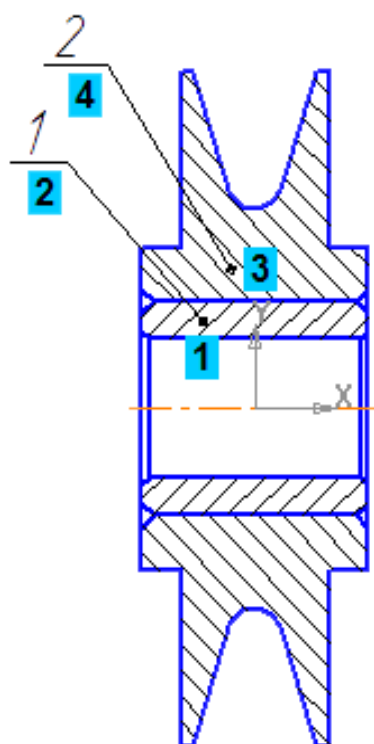
 **Обозначение позиций**
Простановка обозначения позиций


- Проставьте позиционную линию-выноску **1** к детали **Втулка**.

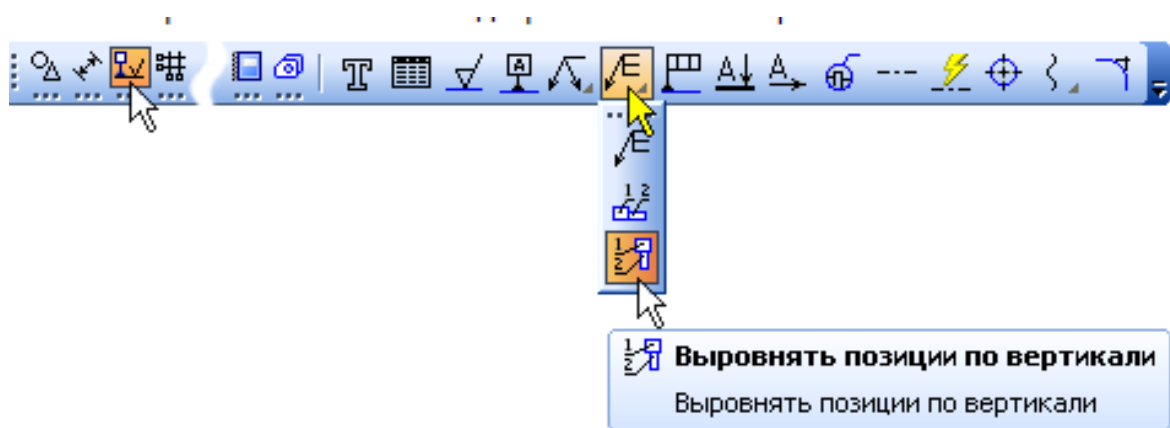
Построение начинается с указания точки, на которую указывает выноска. Затем нужно указать точку начала полки. Очередной номер позиции присваивается автоматически. Построение объекта заканчивается щелчком на кнопке **Создать**

объект .

- Проставьте позиционную линию-выноску **2** к детали **Ролик**.
- Нажмите кнопку **Прервать команду** .

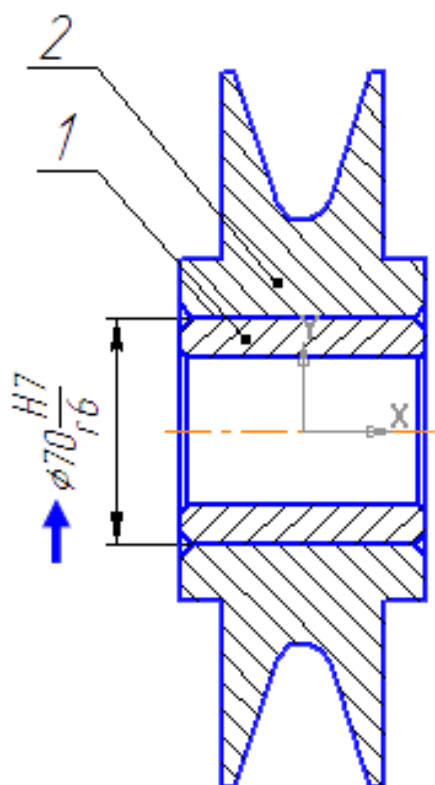




- Нажмите кнопку **Выровнять позиции по вертикали**  на Расширенной панели команд простановки позиционных линий-выносок.

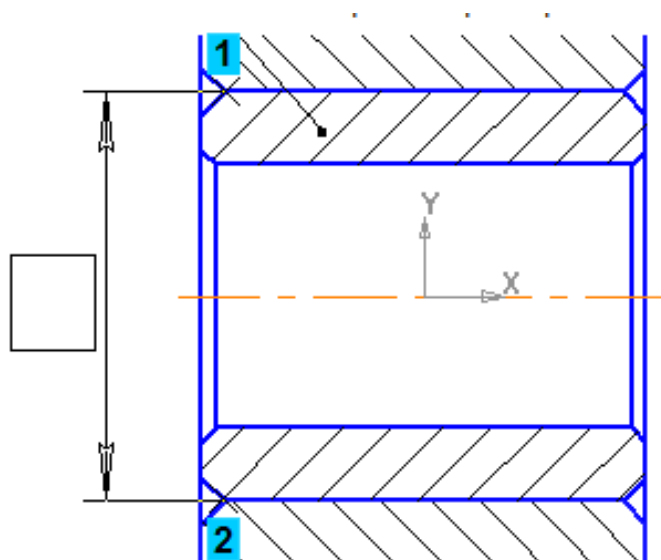


- Укажите точку, по которой требуется выровнять выноски, например, точку начала полки любой из линий-выносок.
- Щелчком в любом свободном месте чертежа отмените выделение объектов.

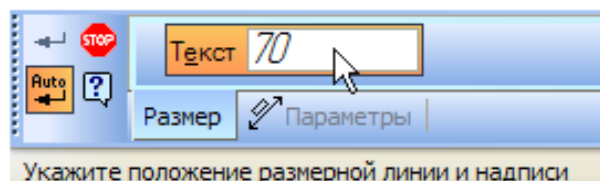
При простановке размера, по которому сопрягаются детали **Ролик** и **Втулка**, в тексту размерной надписи нужно добавить обозначение посадки.



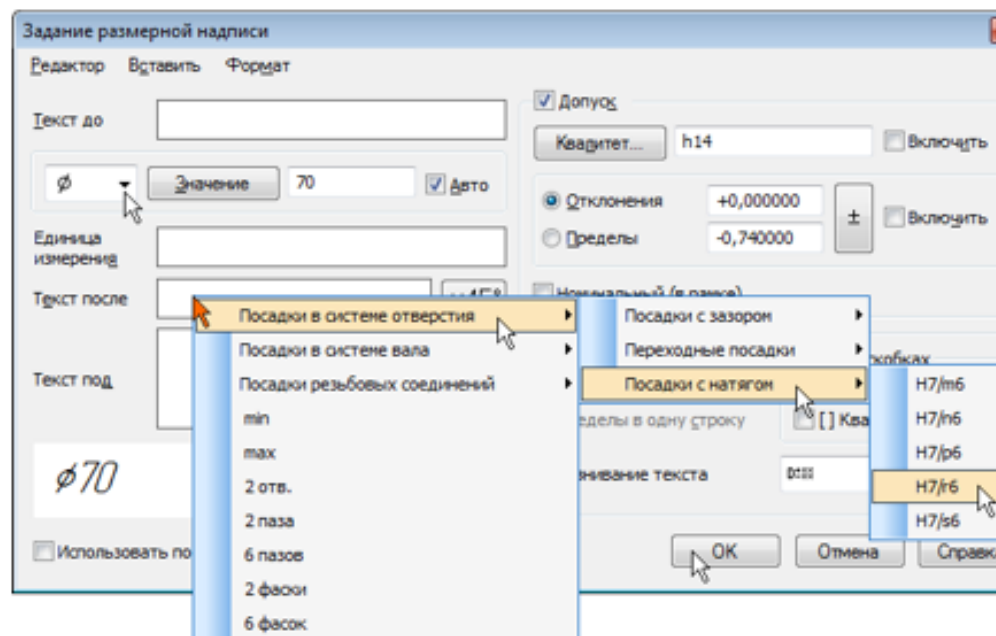
- Нажмите кнопку **Авторазмер**  на инструментальной панели **Размеры** .
- Укажите точки **1** и **2** привязки размера.



- Щелкните мышью в поле **Текст** на Панели свойств.



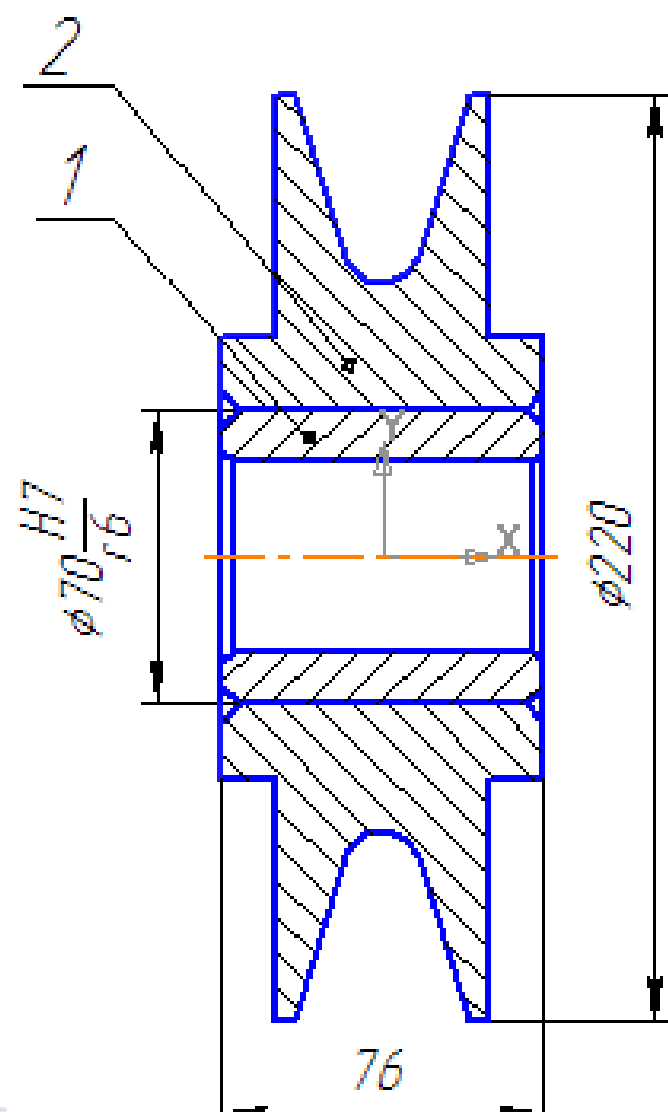
- В диалоге **Задание размерной надписи** раскройте список **Символ** и укажите **Диаметр**.
- Затем выполните **двойной** щелчок в поле **Текст после**.
- Из серии вложенных меню выберите посадку.



Нажмите кнопку **ОК** и укажите положение размерной линии.

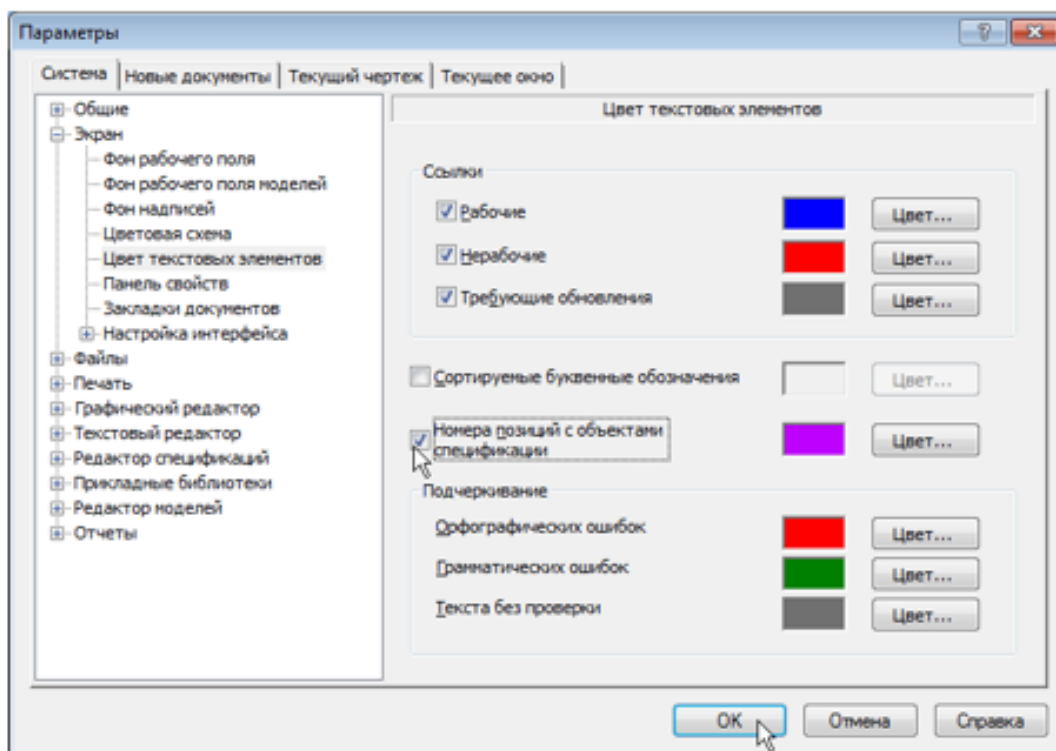
Нажмите кнопку **Прервать команду**.

Дополнительно проставьте габаритные размеры сборочной единицы.

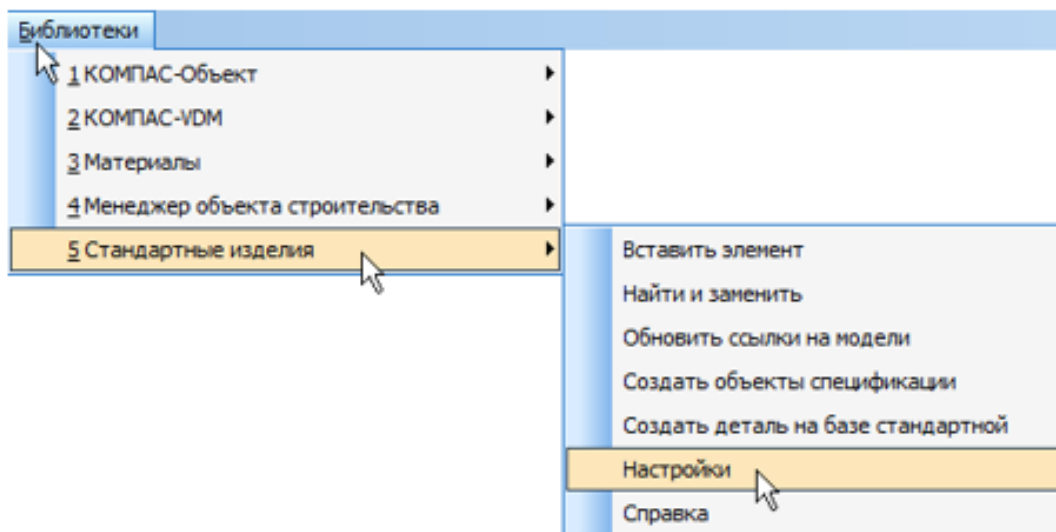


Перед созданием в документе объектов спецификации выполните дополнительную настройку системы.

- Выполните команду **Сервис – Параметры – Система – Экран – Цвет текстовых элементов**.
- Включите опцию **Номера позиций с объектами спецификации** и нажмите **ОК**.

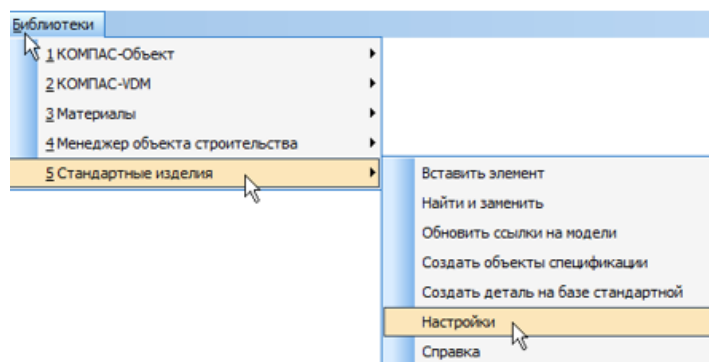


- Выполните команду **Библиотеки – Стандартные изделия – Настройки**

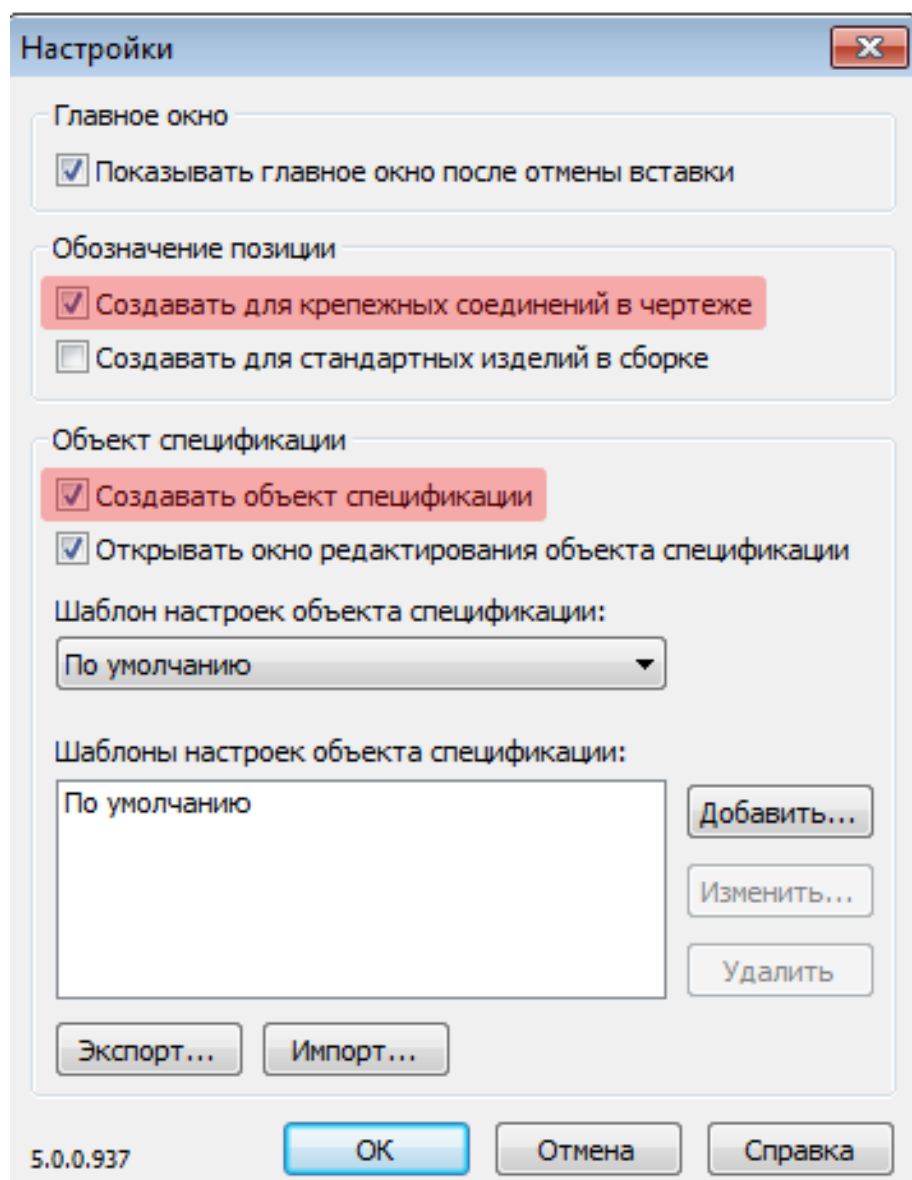


- Проверьте состояние опций **Создавать для крепежных изделий в чертеже** и **Создавать объект спецификации** — они должны быть во включенном состоянии. Если это не так, включите опции.

Выполните команду **Библиотеки – Стандартные изделия – Настро**

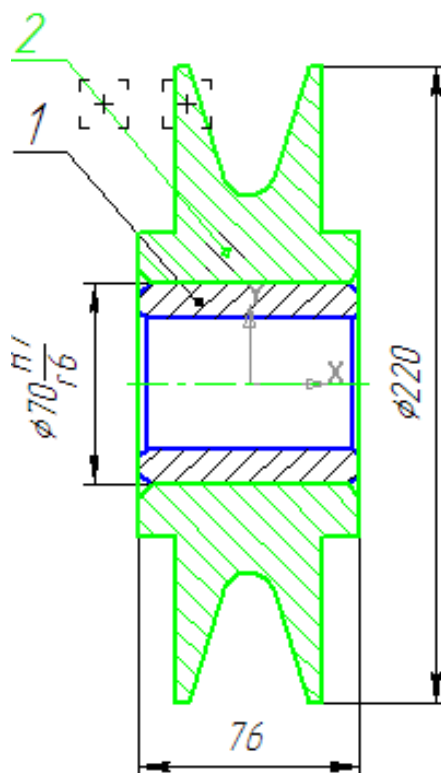


Проверьте состояние опций **Создавать для крепежных изделий в чертеже** и **Создавать объект спецификации** — они должны быть во включенном состоянии. Если это не так, включите опции.

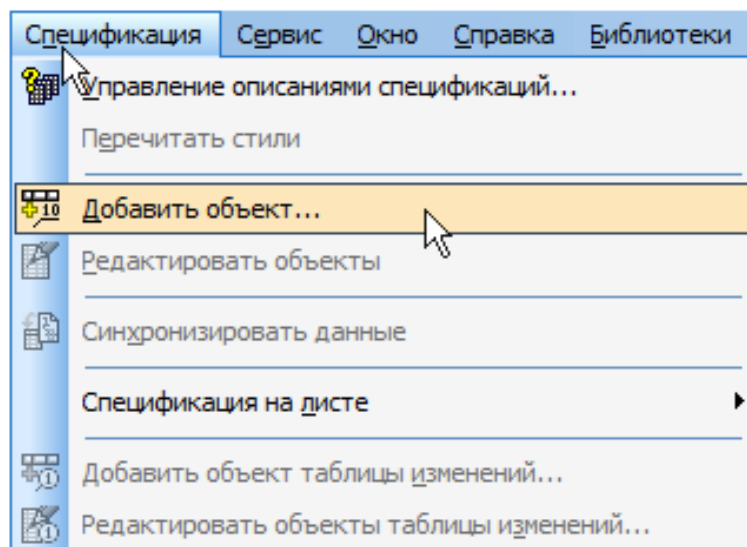


Теперь нужно описать состав сборочной единицы, создав в ней объекты спецификации. Описание можно начать с любой детали.

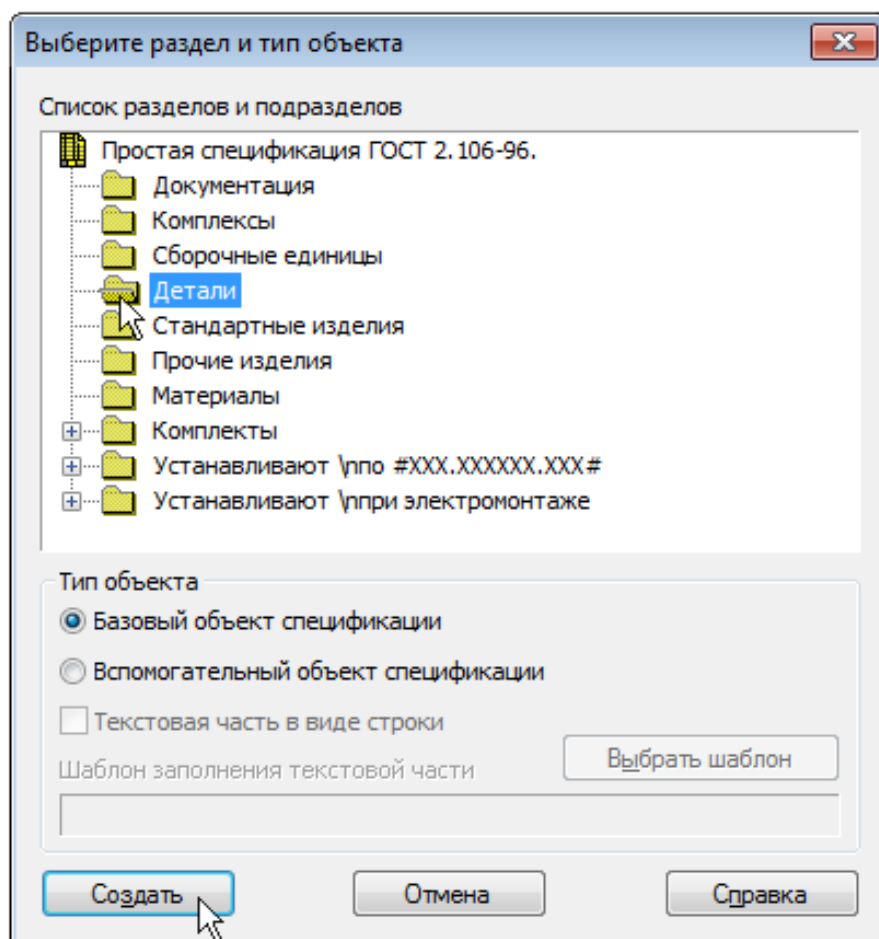
- Выделите **Ролик** и указывающую на него позиционную линию-выноску.



- Для создания объекта спецификации откройте меню **Спецификация** выполните команду **Добавить объект**.

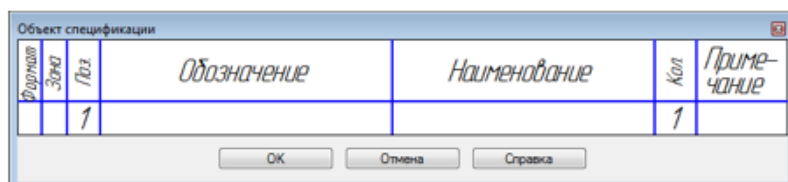



- Укажите раздел **Детали** и нажмите кнопку **Создать**.

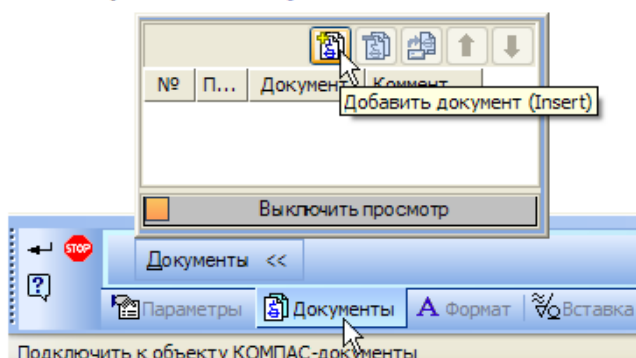


На экране появится окно **Объект спецификации**. В графы нужно ввести текстовую часть объекта спецификации: формат документа, его обозначение, наименование и количество. Поскольку рабочий чертеж детали **Ролик** уже существует, нет необходимости в ручном вводе — данные можно взять из основной надписи документа.

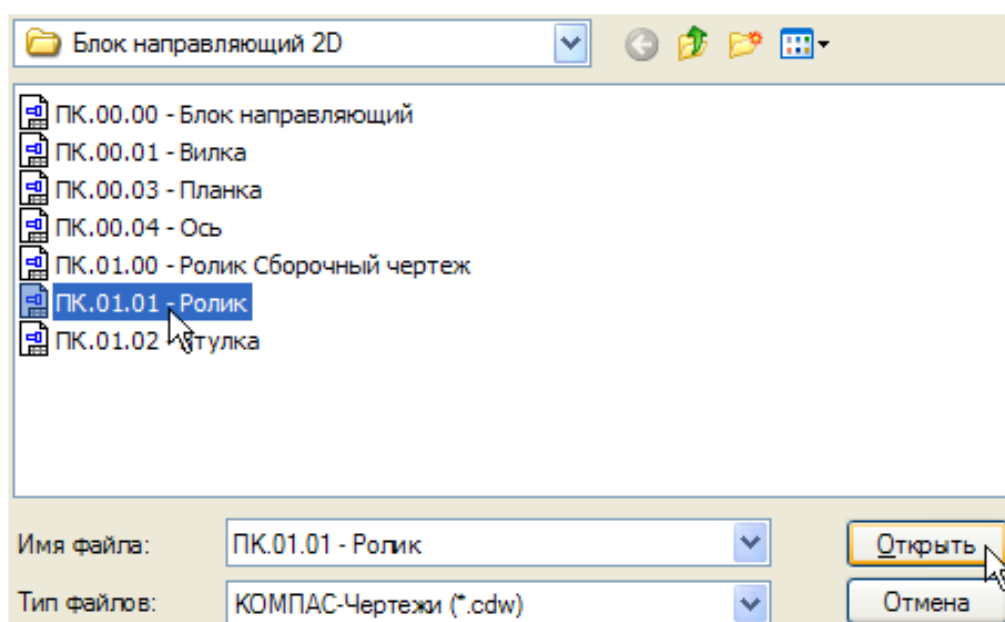
15



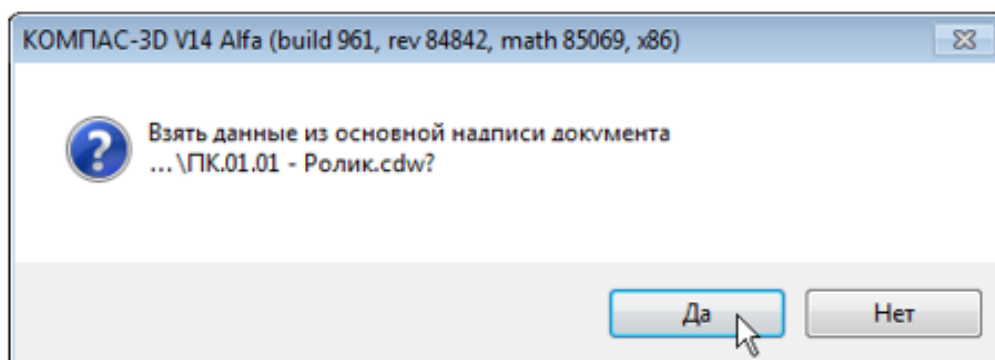
- Откройте вкладку **Документы** на Панели свойств.
- На инструментальной панели окна подключенных документов нажмите кнопку **Добавить документ** .



- В диалоге открытия файлов, в папке **Tutorials\Блок направляющий 2D**, укажите чертеж **ПК.01.01 - Ролик** и нажмите кнопку **Открыть**.



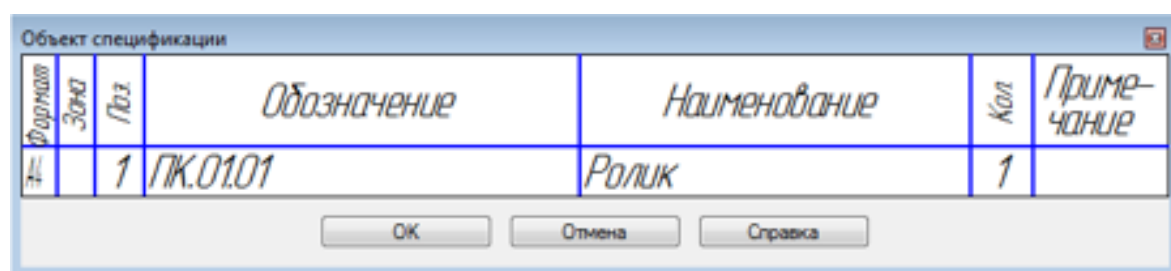
- Подтвердите передачу данных из основной надписи документа.



Система возьмет данные из основной надписи документа и составит из них текстовую часть объекта спецификации.

- Обратите внимание на номер **1** позиции объекта. Щелчком на кнопке **ОК** завершите создание объекта.

□

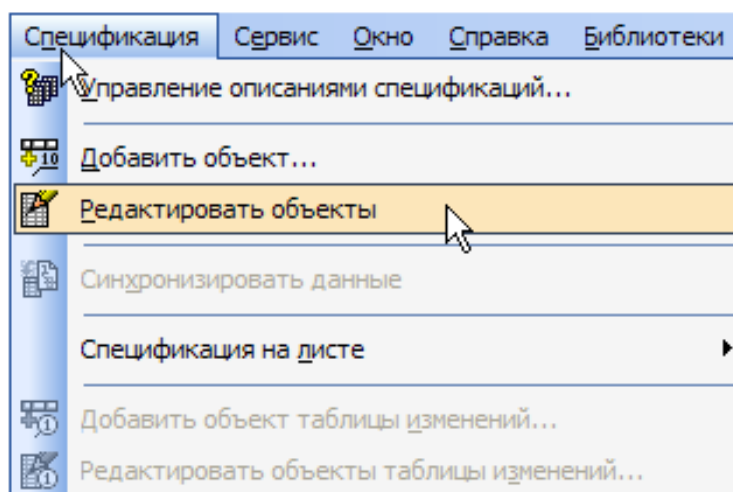


- Посмотрите, как изменилась позиционная выноска на чертеже.
 - Номер позиции был изменен с **2** на **1**, то есть на номер позиции объект спецификации.
 - Номер позиции изменил цвет — таким образом система показывает, что теперь номер позиции на чертеже связан с номером позиции объекта спецификации.

- Создайте объект спецификации для детали **Втулка**.
 - Выделите **Втулку** и указывающую на нее позиционную линию-выноску.
 - Подключите к объекту чертеж **ПК.01.02 - Втулка**.
 - Позиционная линия-выноска поменяет свой номер с **1** на **2**.



В любой момент можно просмотреть или отредактировать объекты спецификации, созданные в документе.

- Выполните команду **Спецификация – Редактировать объекты**.



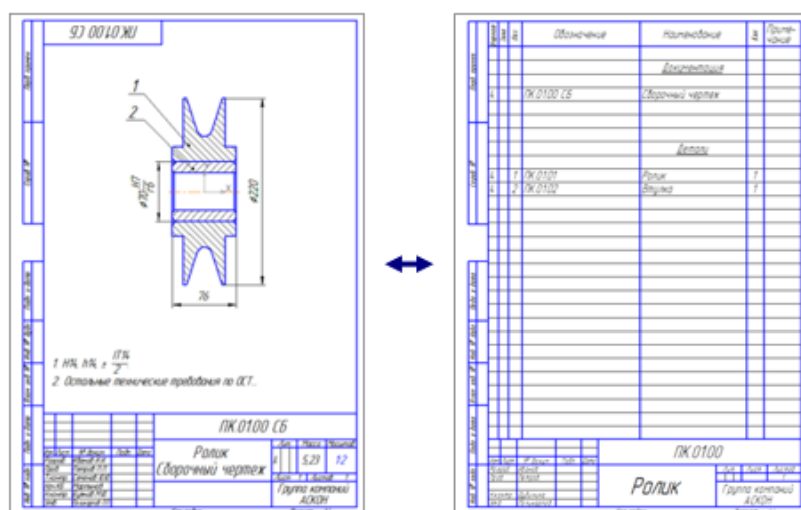
На экране откроется окно **Подчиненного режима спецификации**.




Формат	Знач	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				<i>Детали</i>		
А/	1	ПК.01.01		Ролик	1	
А/	2	ПК.01.02		Втулка	1	

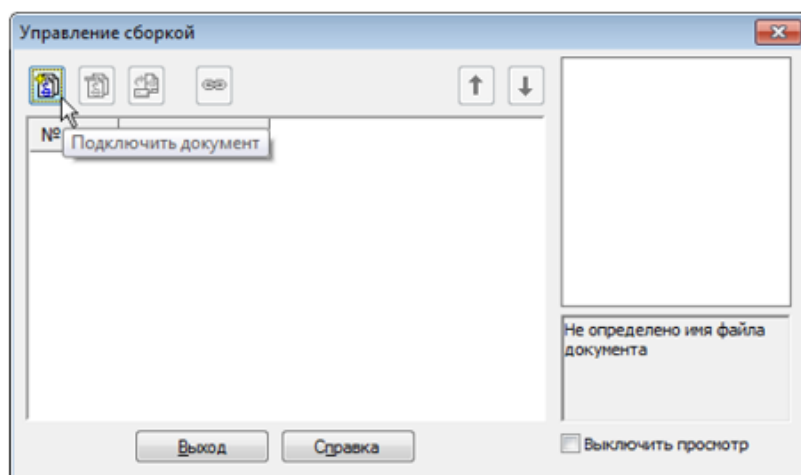
- Закройте  окно Подчиненного режима спецификации.
- Нажмите кнопку **Сохранить**  на панели **Стандартная**.

Рассмотрим приемы создания спецификации.

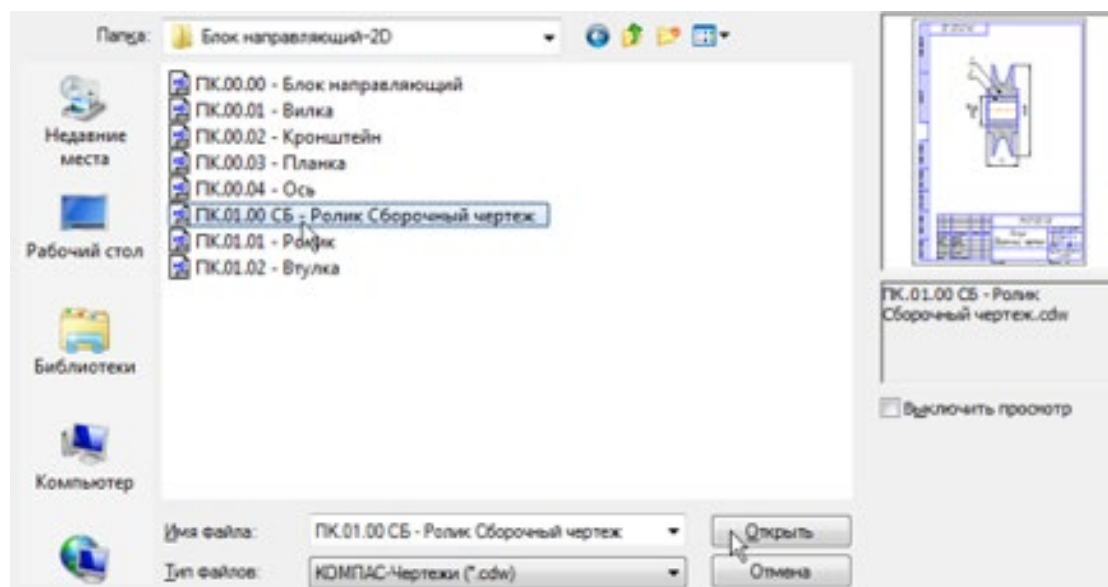
Для того чтобы система могла автоматически передавать данные из сборочного чертежа в спецификацию и обратно, между документами нужно сформировать связь. Можно связать сборочный чертеж со спецификацией или спецификацию со сборочным чертежом — оба варианта равнозначны.



- Нажмите кнопку **Управление сборкой**  на инструментальной панели **Спецификация** .
- В окне **Управление сборкой** нажмите кнопку **Подключить документ** .



- В диалоге открытия файлов укажите файл сборочного чертежа **ПК.01.00 СБ - Ролик Сборочный чертеж** и нажмите кнопку **Открыть**.





-
- Управление сборкой
- № П... Документ
- | | | |
|---|--|---|
| 1 | | C:\...\Блок направляющий-2D\ПК.01.00 СБ - Рол |
|---|--|---|
- Выход Справка
- ☐ Выключить просмотр

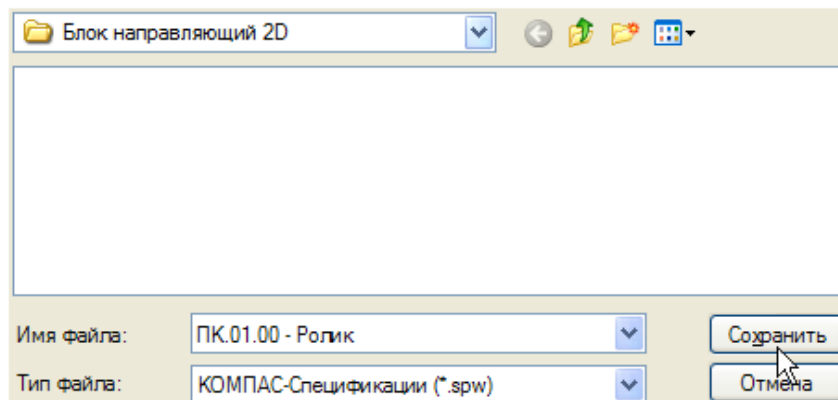
- В спецификации был создан раздел **Детали**, в который были переданы объекты спецификации деталей **Ролик** и **Втулка**.
- Графы **Обозначение** и **Наименование** были заполнены данными, взятыми из основной надписи чертежа.

- Нажмите кнопки  **Разметка страниц** и  **Масштаб по высоте листа** на панели Вид.

[illegible]

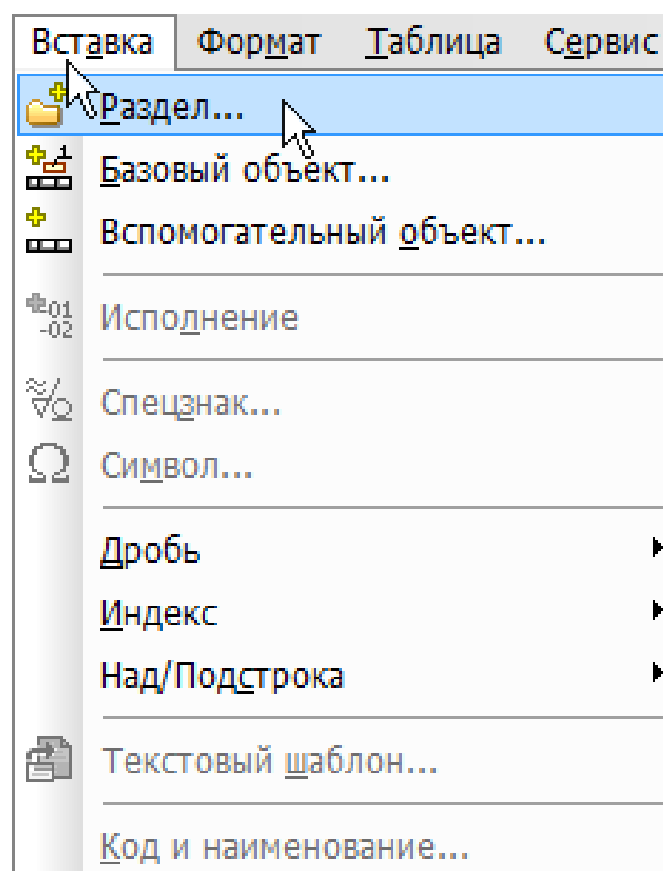
Войдите в режим редактирования и заполните основную надпись.

- Закройте основную запись с сохранением данных. Для этого нажмите кнопку **Создать объект** .
- Нажмите кнопку **Сохранить**  на панели **Стандартная**.
- Сохраните спецификацию в папку **\\Tutorials\\Блок направляющий 2D**. Перед сохранением убедитесь, что система правильно сформировала имя файла.

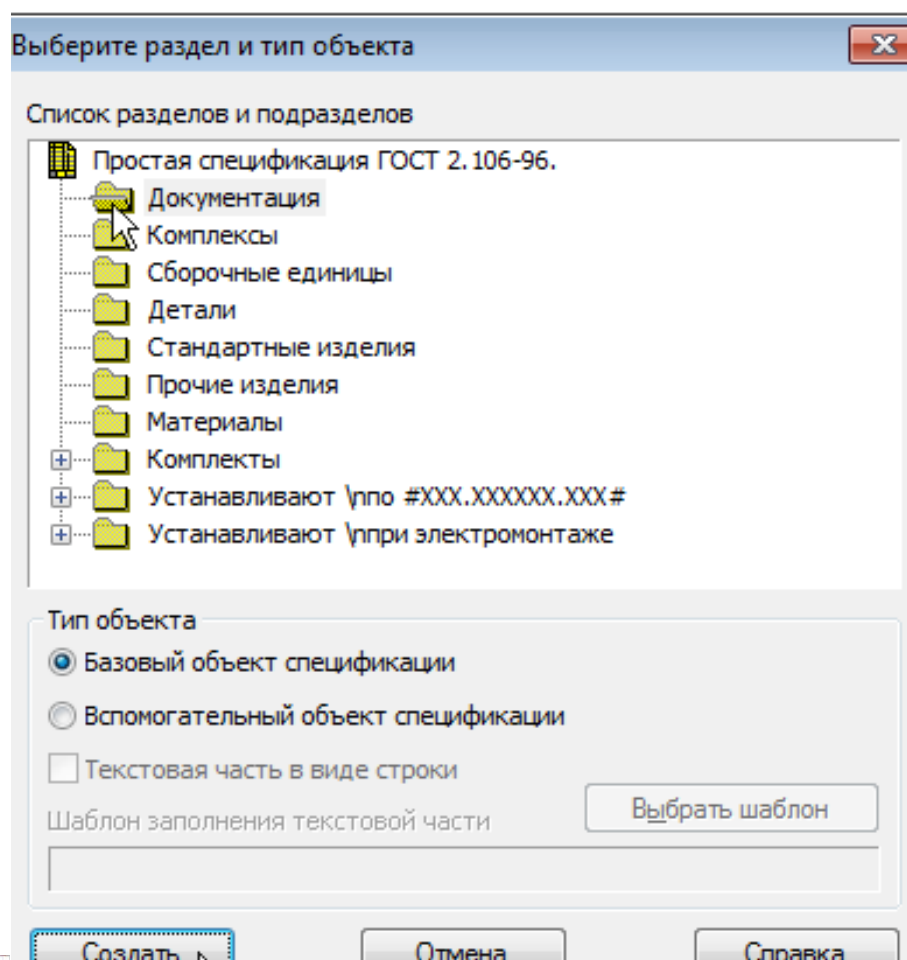


Вернуться в нормальный режим работы со спецификацией. Нажать кнопку на панели **Вид**.

- Выполните команду **Вставка – Раздел**.




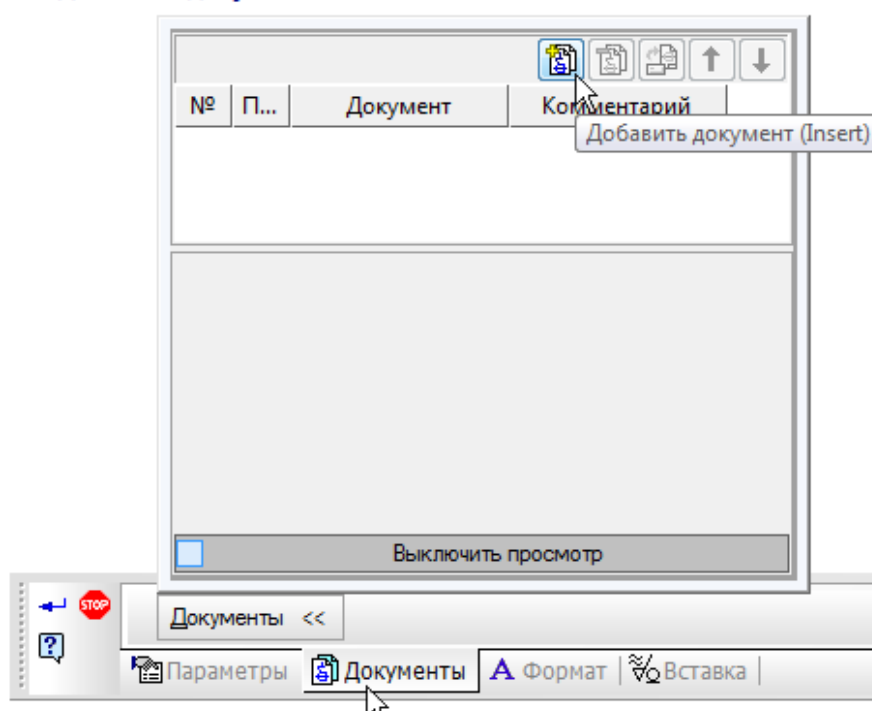
В списке разделов указать **Документация** и нажать **Создать**.



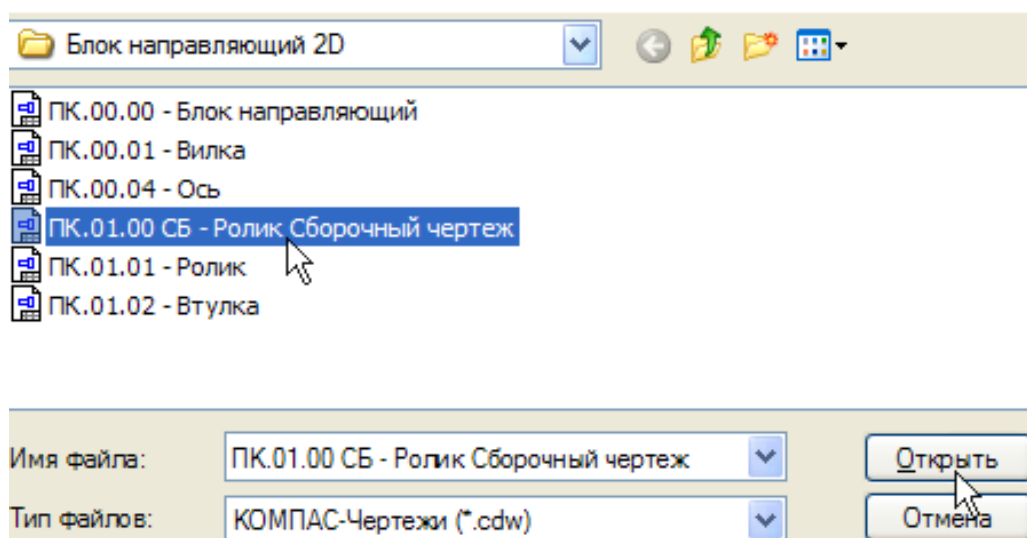
В спецификации появится указанный раздел и новый (пустой) объект спецификации в режиме редактирования его текстовой части. Вместо ручного ввода данных можно обратиться к сборочному чертежу и взять необходимые данные из его основной надписи.

- Откройте вкладку **Документы** на Панели свойств. Нажмите кнопку

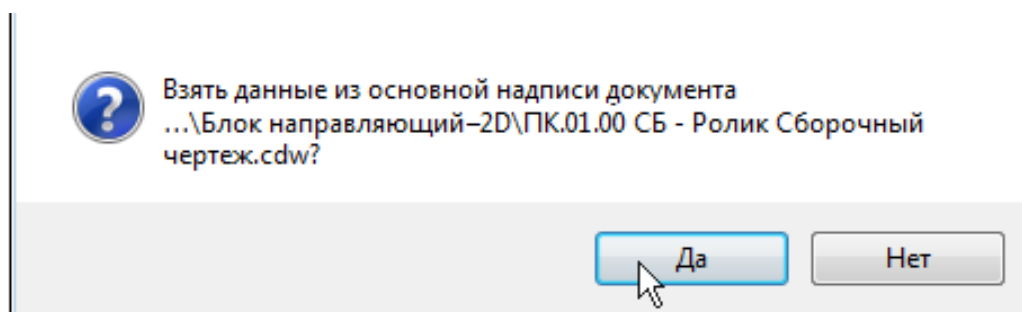
Добавить документ .




В диалоге открытия файлов укажите чертеж **ПК.01.00 СБ - Ролик Сборочный чертеж** и нажмите кнопку **Открыть**.




В ответ на запрос системы относительно копирования данных из штампа чертежа нажмите кнопку **Да**.



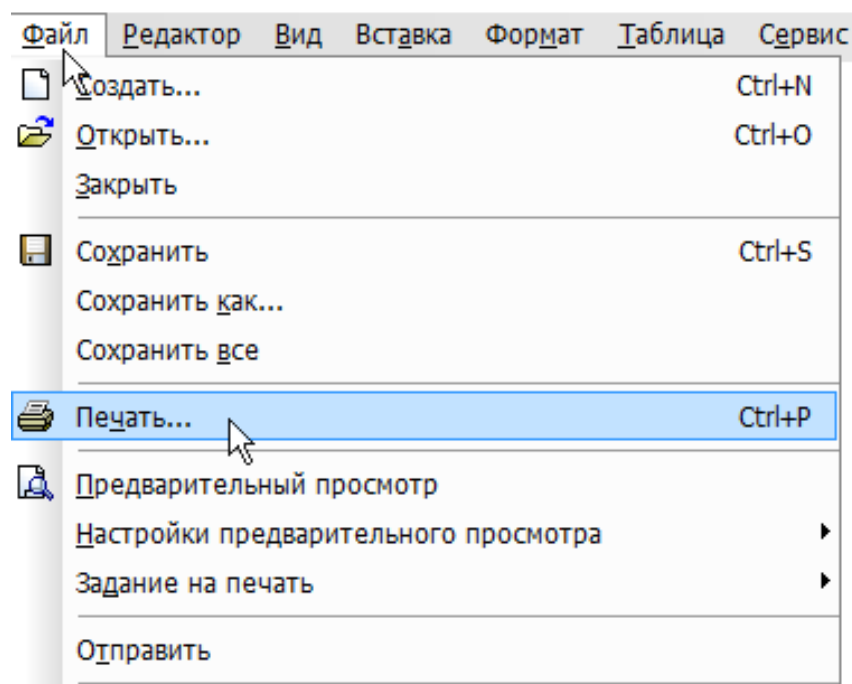
- После того как строка нового объекта будет заполнена данными из основной надписи сборочного чертежа, нажмите кнопку **Создать объект**  на Панели специального управления.

Спецификация **ПК.01.00 - Ролик** на сборочную единицу **ПК.01.00 СБ - Ролик** готова.

- Сохраните  документ на диск.

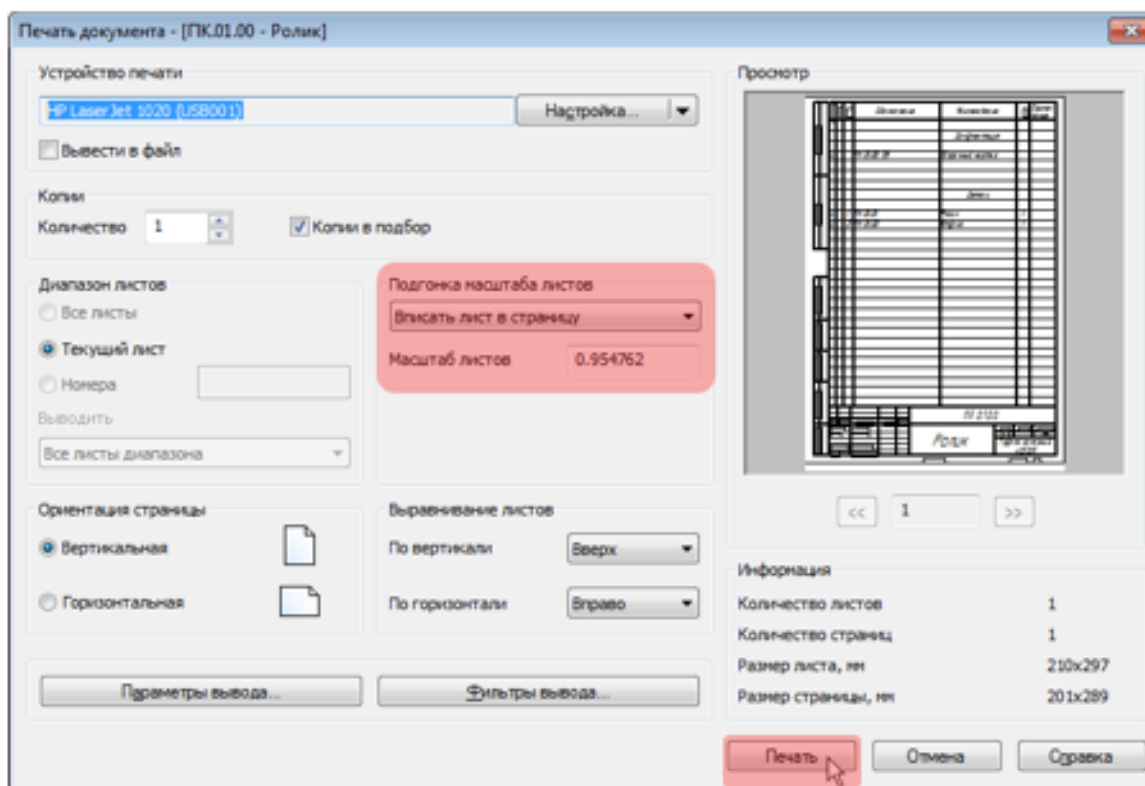
	Вид	Деталь	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Сборочный				Документация		
			ПК.01.00 СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
Деталь			1 ПК.0101	Ролик	1	
			2 ПК.0102	Втулка	1	


- Выполните команду **Файл – Печать**.



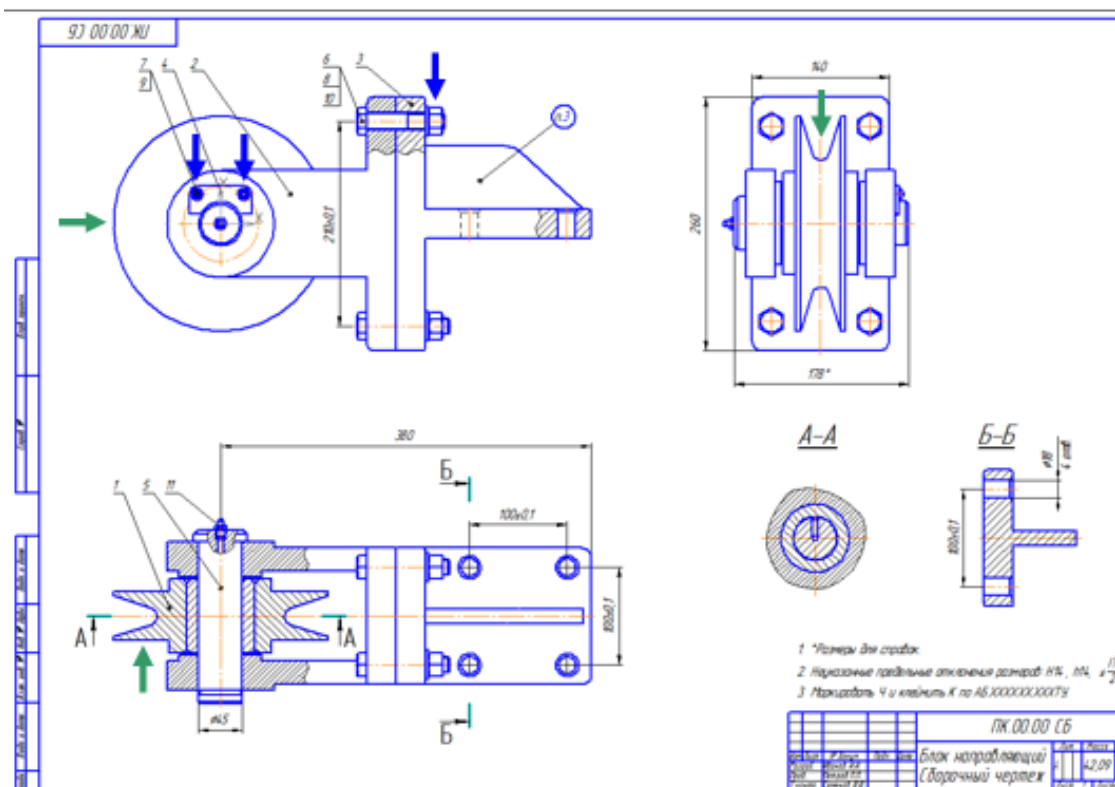
На экране откроется окно **Печать документа**. Система автоматически подберет масштаб печати таким образом, чтобы лист был распечатан целиком.

- Нажмите кнопку **Печать**.




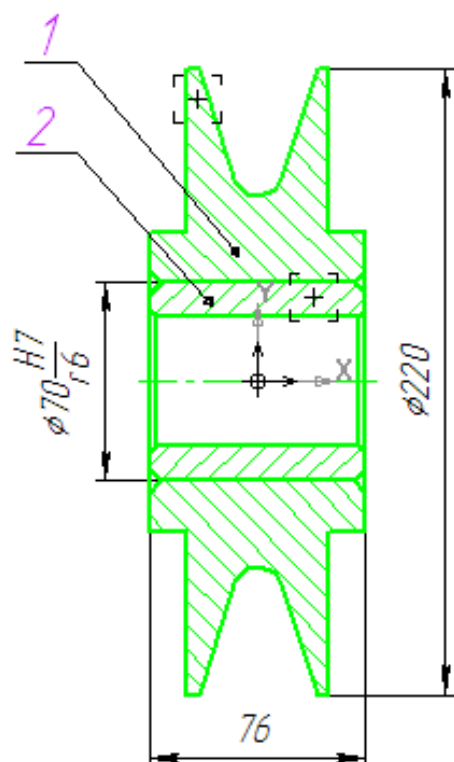
- Закройте  окно спецификации **ПК.01.00 - Ролик**.

В этом разделе закончить построение чертежа **Блок направляющий**: построить три вида, добавить крепежные элементы, проставить обозначения позиций и создать объекты спецификации.

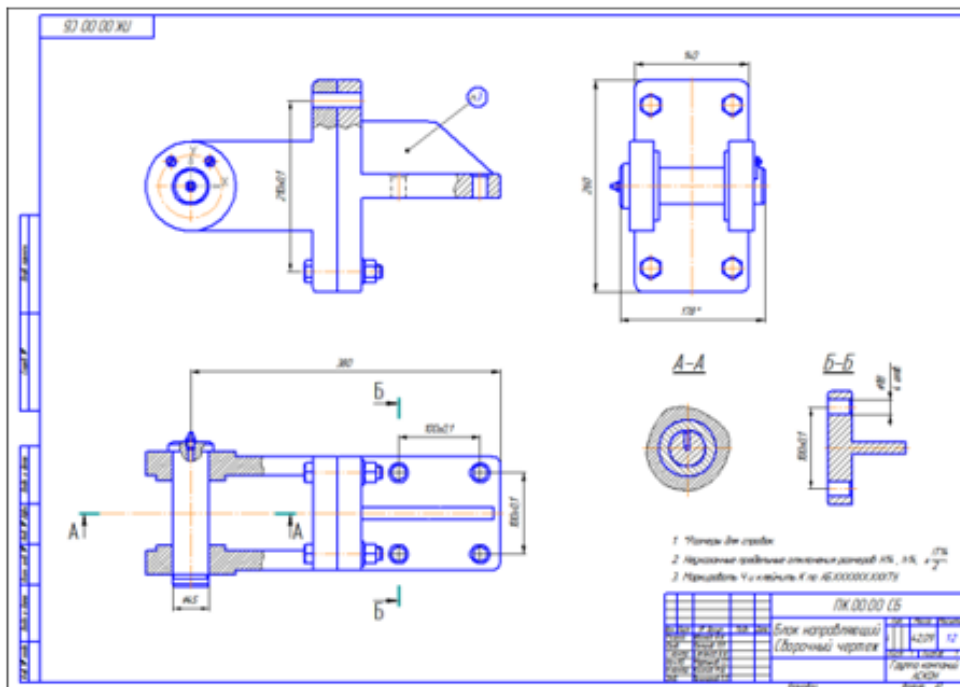




- На чертеже **ПК.01.00 СБ - Ролик Сборочный чертеж** выделите изображение **Ролика** и **Втулки**.

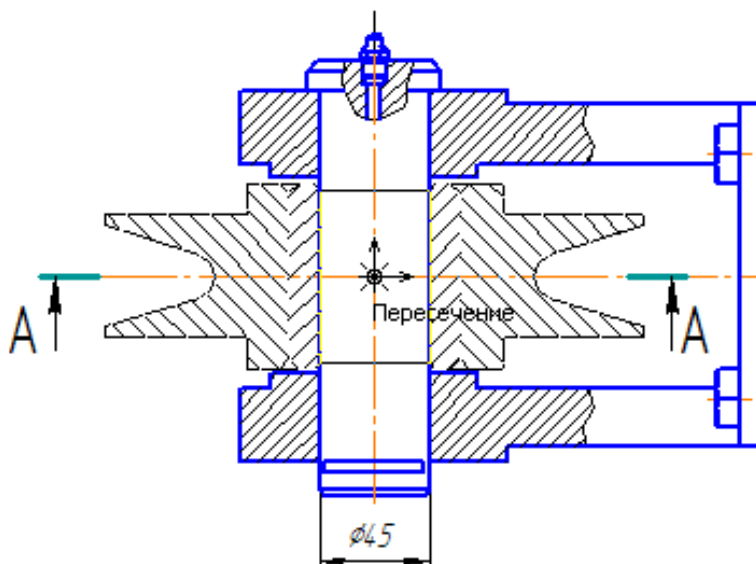
- Нажмите кнопку **Копировать**  на панели **Стандартная**.
- Скопируйте выделенные объекты в буфер обмена, указав в качестве базовой точки точку начала координат вида.




- Откройте документ **ПК.00.00 - Блок направляющий** из папки **\Tutorials\Блок направляющий 2D**.

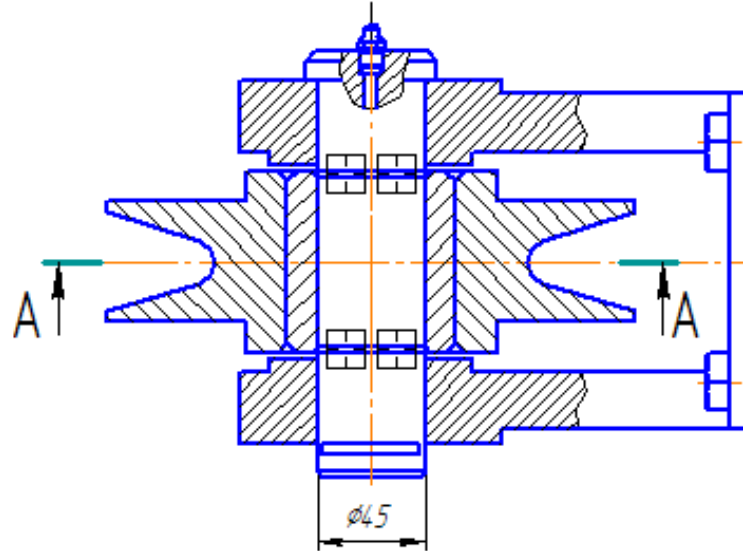


- Увеличьте изображение вида сверху.
- Нажмите кнопку  **Вставить** на панели **Стандартная**.
- Поверните фантом в горизонтальное положение. Для этого введите в поле **Угол** на Панели свойств значение **90** градусов .
- С помощью привязки **Пересечение** укажите положение фантома на виде.

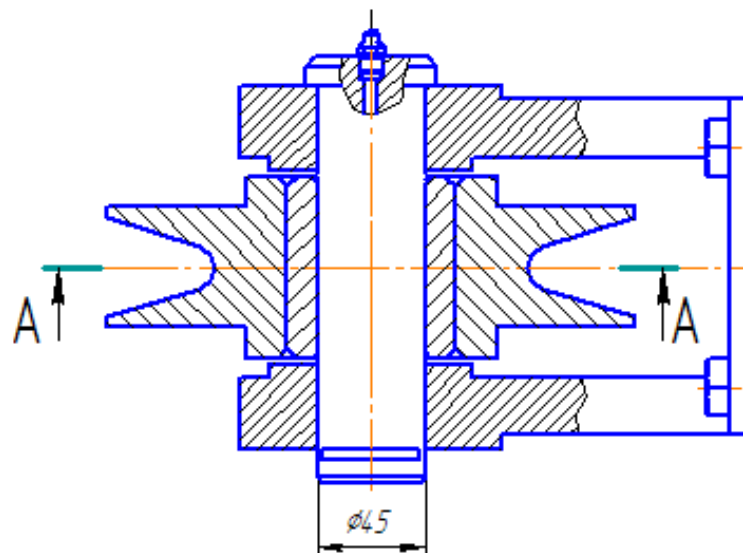


- Нажмите кнопку **Прервать команду** 


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

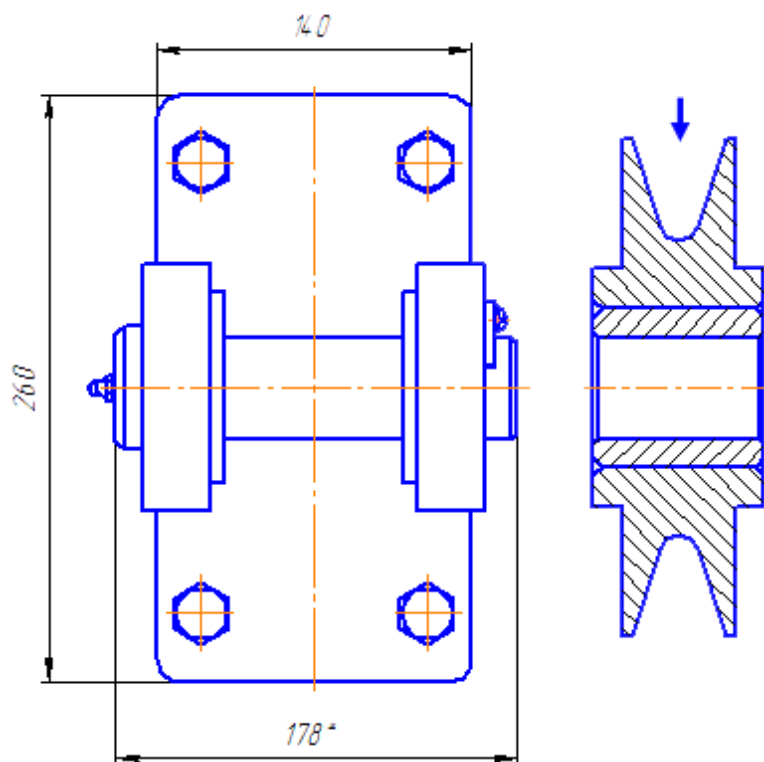


После усечения объектов вид должен выглядеть так.



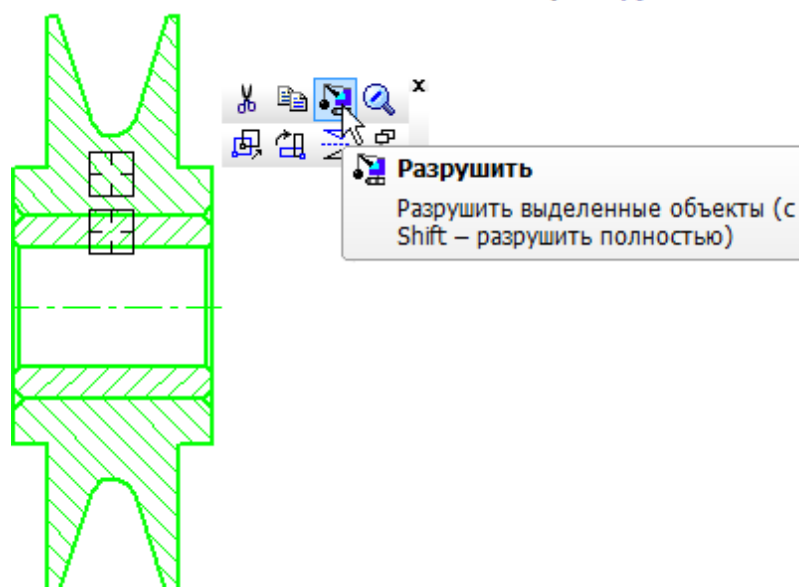
- Увеличьте вид слева так, чтобы справа осталось достаточно свободного места. На этом изображении нужно получить вид **Ролика**, в то время как мы располагаем его разрезом — изображение нуждается в доработке.

- Вновь нажмите кнопку **Вставить**  на панели **Стандартная**.
- Временно поместите копию **Ролика** на пустое место справа от вида **Блока**.



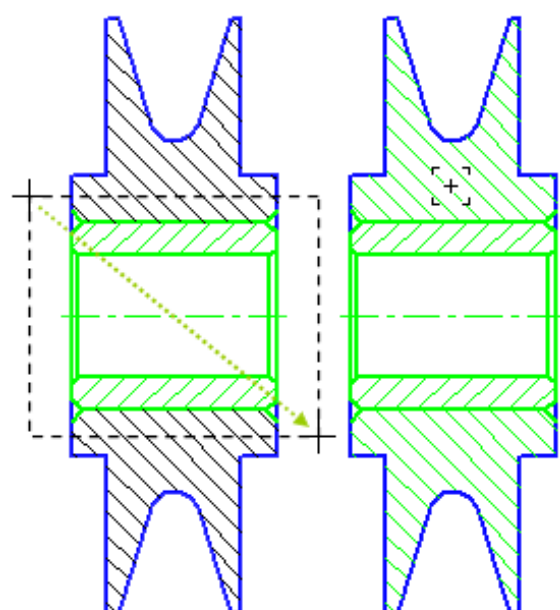
Детали **Ролик** и **Втулка** на разрезе **Ролика** являются макроэлементами. Для корректировки изображения их нужно разрушить.


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



От изображения **Ролика** нужно оставить только внешний контур.



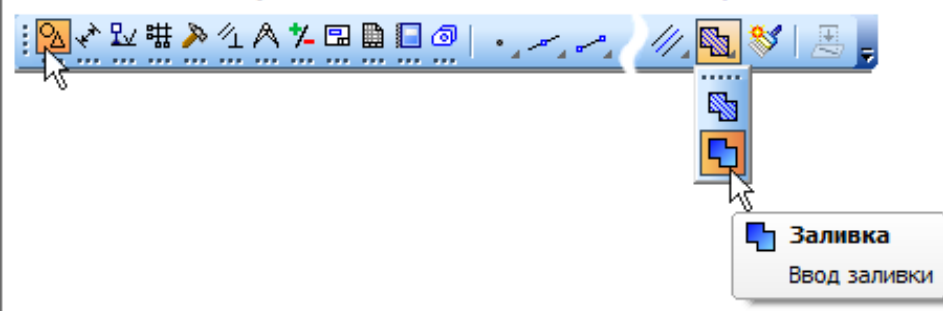
- Выделите рамкой **Втулку**. Дополнительно выделите штриховку детали **Ролик**, указав ее курсором при нажатой клавише **<Shift>**.



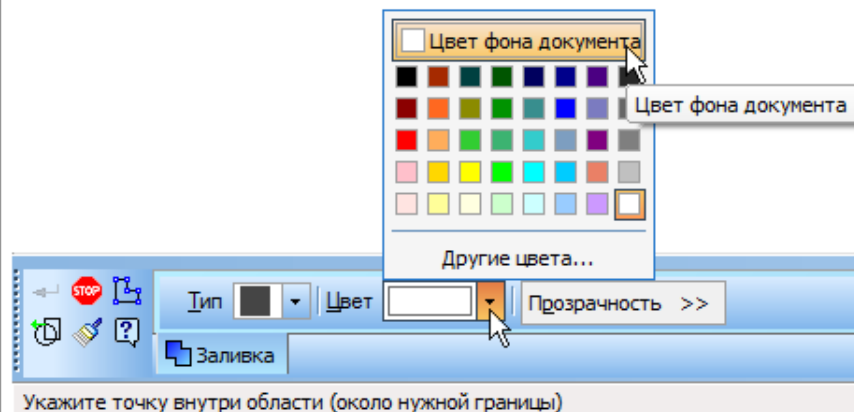
- Нажмите клавишу **<Delete>** — выделенные объекты будут удалены.
- Нажмите кнопку **Обновить изображение**  на панели **Вид**.



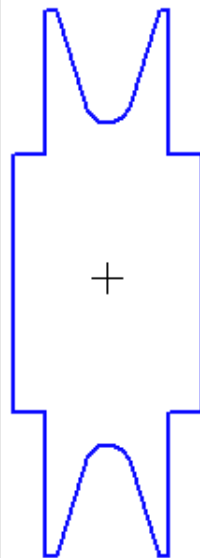
Чтобы контур стал "непрозрачным", его нужно заполнить специальным объектом — заливкой с цветом фона документа.



- Нажмите кнопку **Заливка**  на панели **Геометрия** .
- 

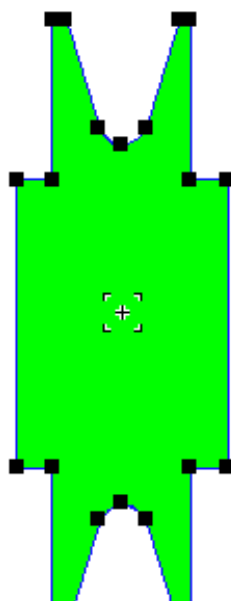
- На Панели свойств откройте список **Цвет заливки** и укажите **Цвет фона документа**




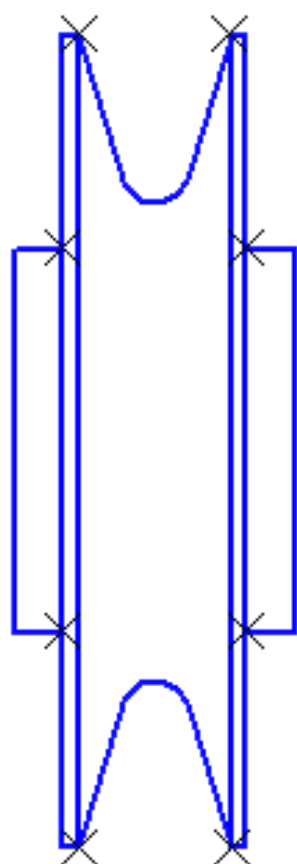
- Укажите точку внутри контура.





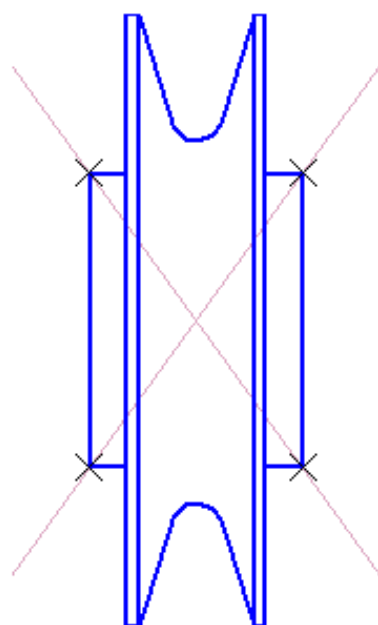
- Для создания заливки нажмите кнопку **Создать объект** .
- Прекратите выполнение команды .
- Убедитесь, что объект был действительно создан. Щелкните внутри контура — заливка будет выделена цветом.





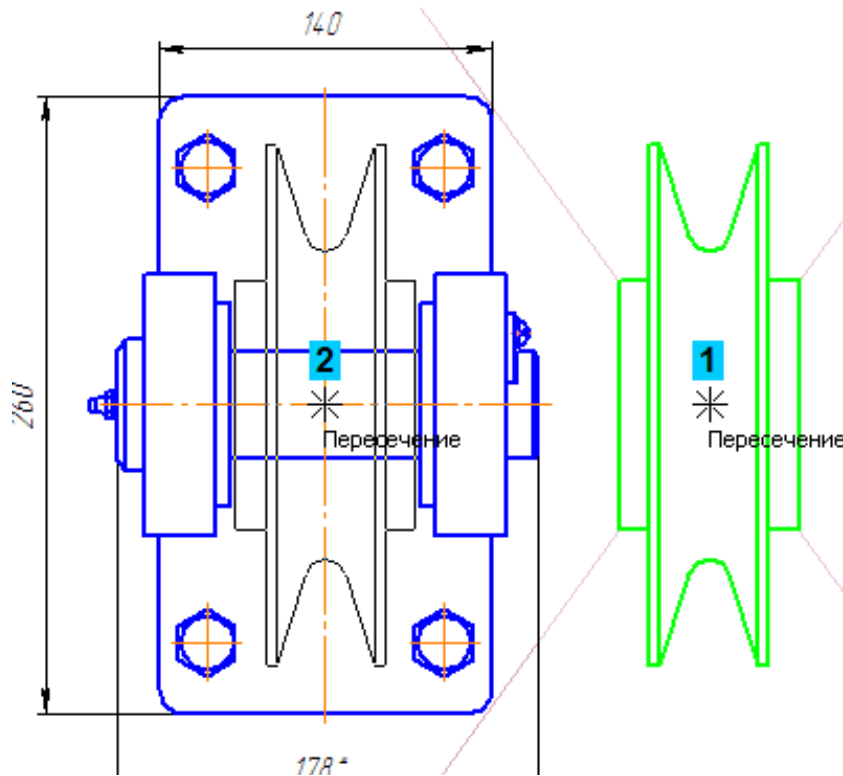
- Щелкните в пустом месте чертежа для отмены выделения.
- Постройте четыре недостающих отрезка .



- Выделите рамкой **Ролик** целиком и создайте макроэлемент.
- Нажмите кнопку **Вспомогательная прямая**  на инструментальной панели **Геометрия** .
- Постройте две диагональные линии — точка их пересечения будет искомой точкой.

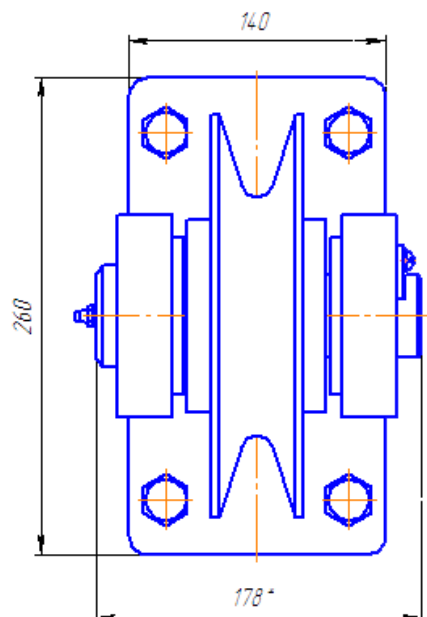


- Выделите весь **Ролик** целиком — теперь это можно сделать простым щелчком мыши.
- Нажмите кнопку **Сдвиг**  на инструментальной панели **Редактирование** .
- С помощью привязки **Пересечение** укажите точку центра **Ролика** в качестве базовой точки сдвига (точка 1).
- Укажите новое положение базовой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

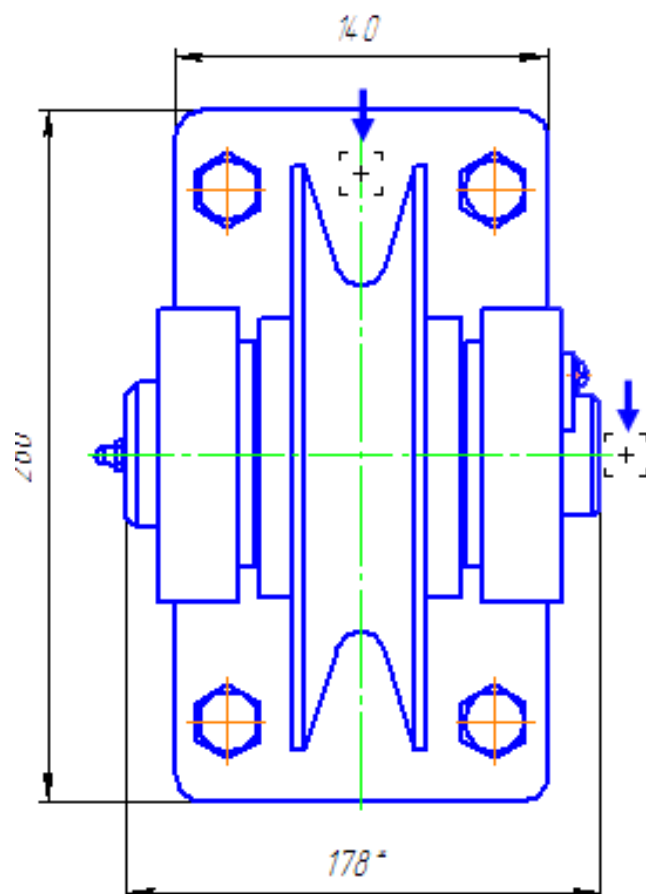


Удалите вспомогательные построения.

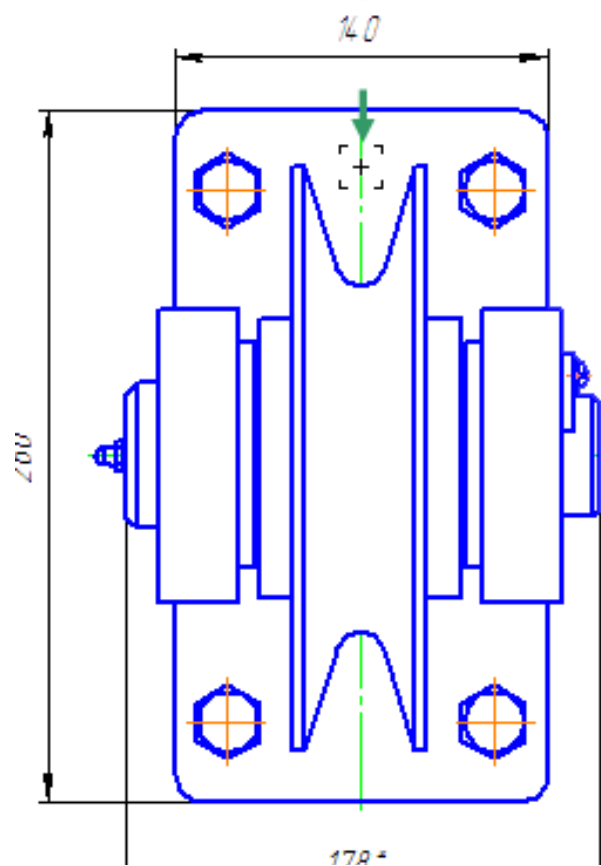
Ролик закрыл **Ось** — усечение детали не требуется. Однако он закрыл и оси симметрии вида. Для исправления ситуации нужно вынести оси на передний план, то есть расположить их поверх **Ролика**.



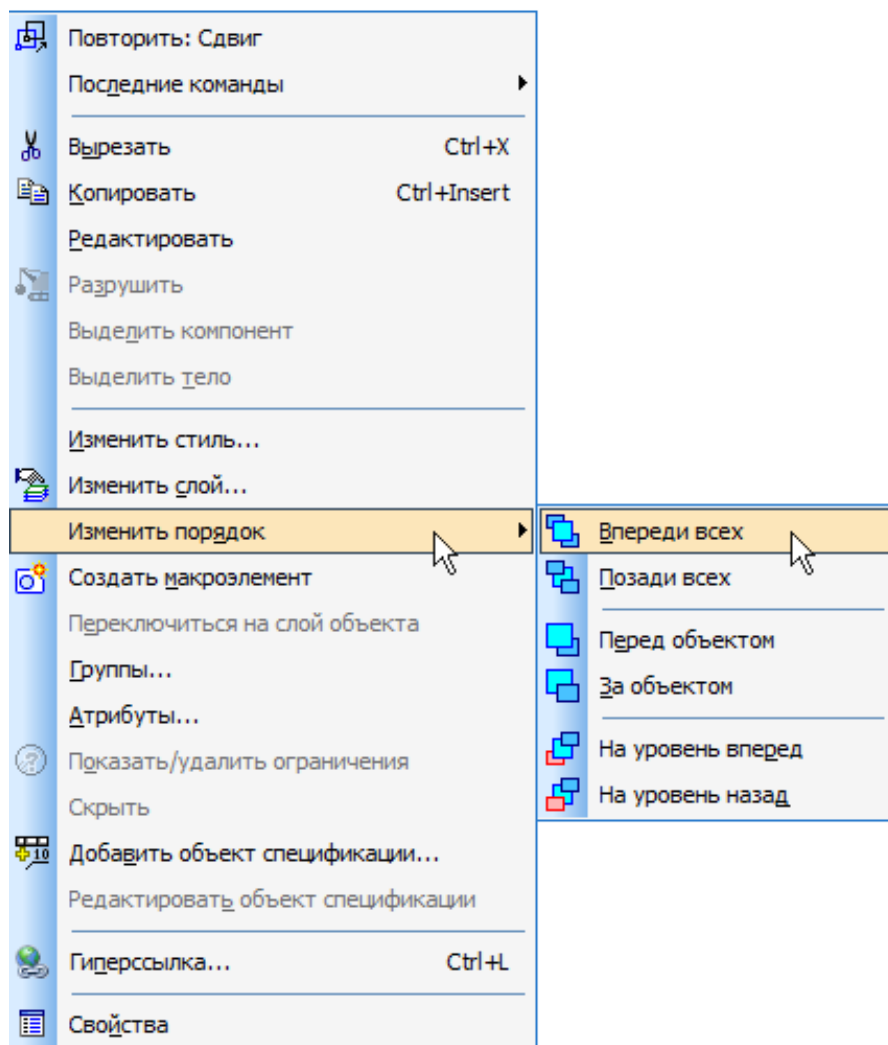
Аккуратно выделите обе оси симметрии.



Выполните щелчок **правой** кнопкой мыши на вертикальной оси.



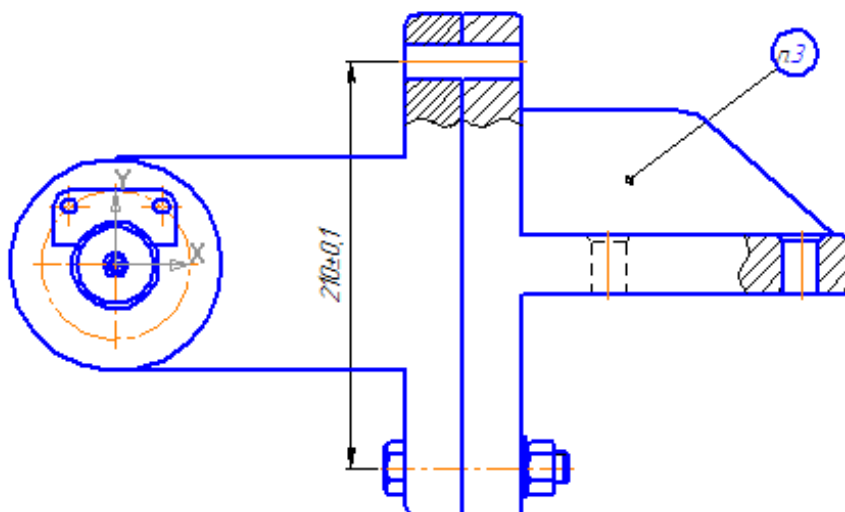
- Из **Контекстного меню** выполните команды **Изменить порядок – Вперед всех**.







Ошибка будет исправлена.

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

- Увеличьте главный вид.

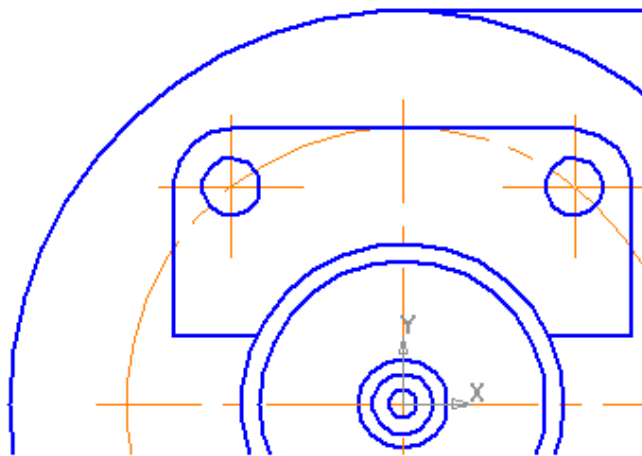


Нажмите кнопку **Окружность**  на панели **Геометрия**  и постройте окружность диаметром **220** мм с центром в точке **1** начала координат вида.

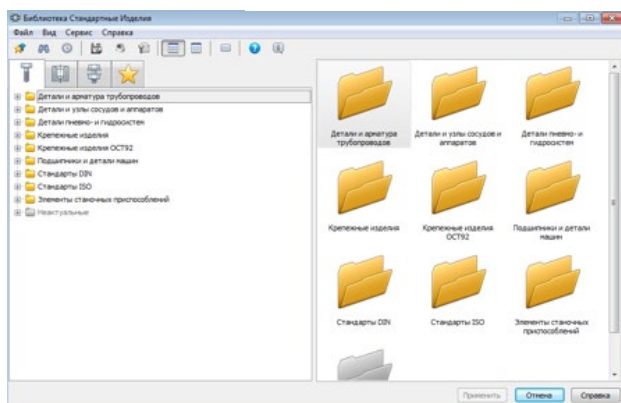
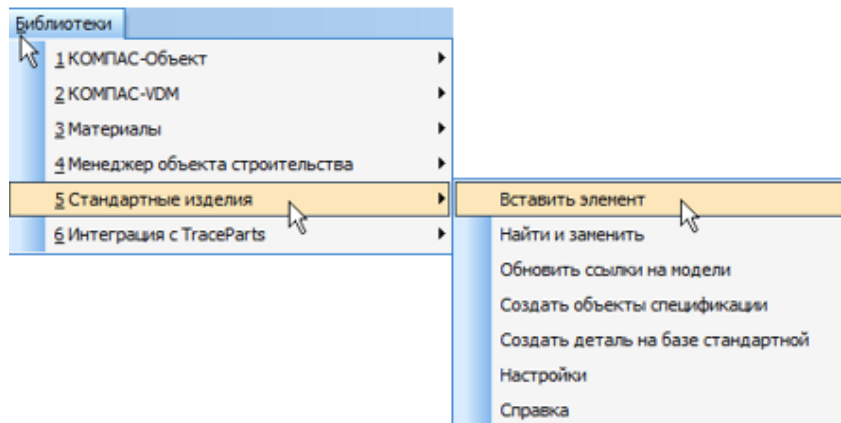
С помощью команды **Усечь кривую**  на панели **Редактирование**  удалите участок окружности, закрытый деталью **Вилка** (курсор 2).

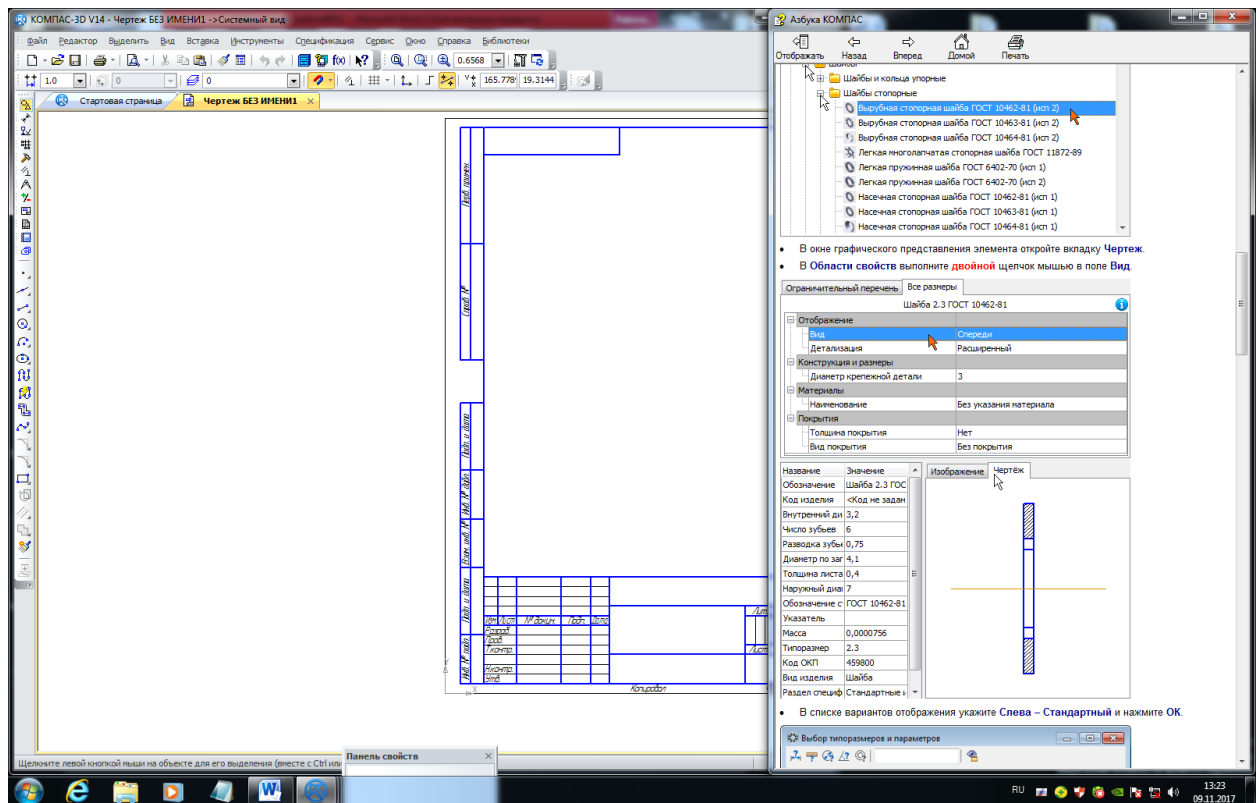
Деталь **Планка** необходимо прикрепить к **Вилке** винтами и шайбами. Стандартные изделия, том числе крепежные элементы, находятся в приложении **Библиотека Стандартные изделия**.


- Увеличьте место установки **Планки**.

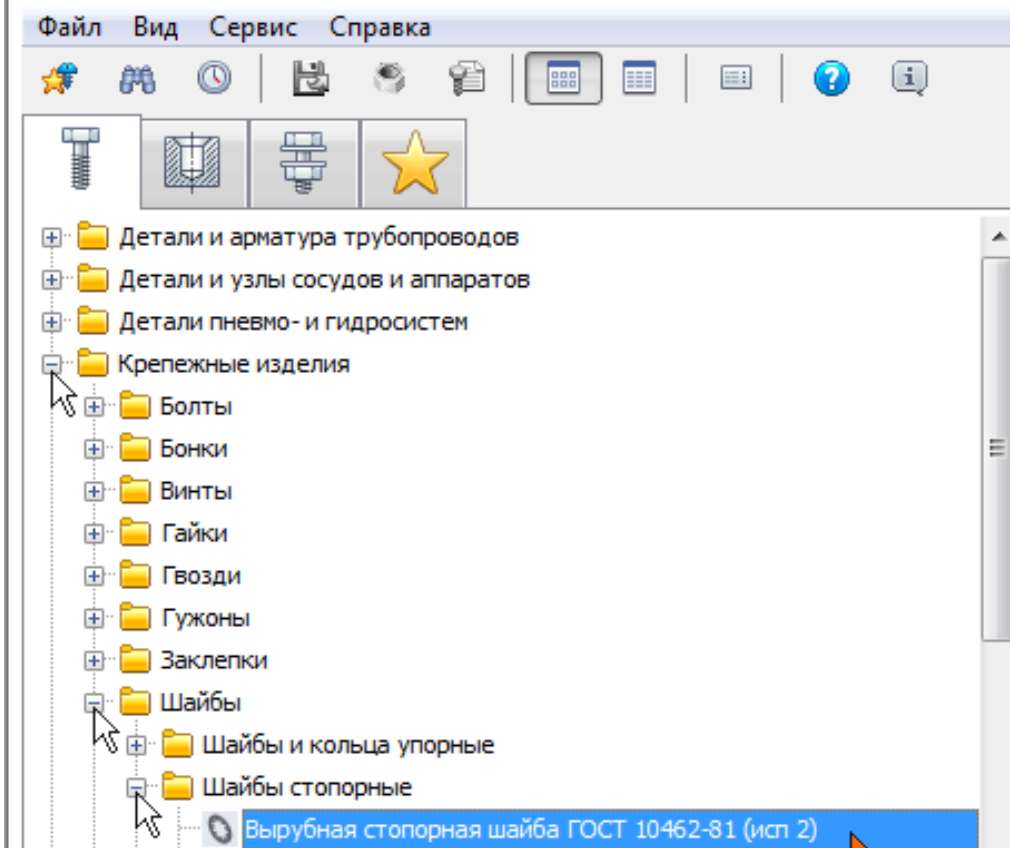


- Выполните команду **Библиотеки – Стандартные изделия – Вставить элемент**.





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



	Вырубная стопорная шайба ГОСТ 10463-81 (исп 2)
	Вырубная стопорная шайба ГОСТ 10464-81 (исп 2)
	Легкая многолапчатая стопорная шайба ГОСТ 11872-89
	Легкая пружинная шайба ГОСТ 6402-70 (исп 1)
	Легкая пружинная шайба ГОСТ 6402-70 (исп 2)
	Насечная стопорная шайба ГОСТ 10462-81 (исп 1)
	Насечная стопорная шайба ГОСТ 10463-81 (исп 1)
	Насечная стопорная шайба ГОСТ 10464-81 (исп 1)

- В окне графического представления элемента откройте вкладку **Чертеж**.
- В **Области свойств** выполните **двойной** щелчок мышью в поле **Вид**.

Ограничительный перечень

Все размеры

Шайба 2.3 ГОСТ 10462-81

Отображение

Вид	Спереди
Детализация	Расширенный

Конструкция и размеры

Диаметр крепежной детали	3
--------------------------	---

Материалы

Наименование	Без указания материала
--------------	------------------------

Покрытия

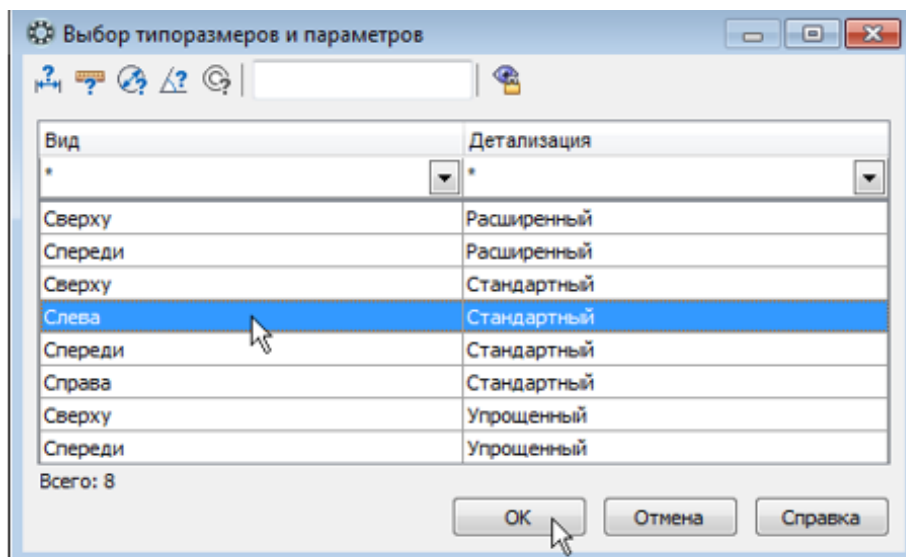
Толщина покрытия	Нет
Вид покрытия	Без покрытия

Название	Значение
Обозначение	Шайба 2.3 ГОСТ
Код изделия	<Код не задан
Внутренний ди	3,2
Число зубьев	6
Разводка зубь	0,75
Диаметр по заг	4,1
Толщина листа	0,4
Наружный диал	7
Обозначение с	ГОСТ 10462-81
Указатель	
Масса	0,0000756
Типоразмер	2.3
Код ОКП	459800
Вид изделия	Шайба
Раздел специф	Стандартные и

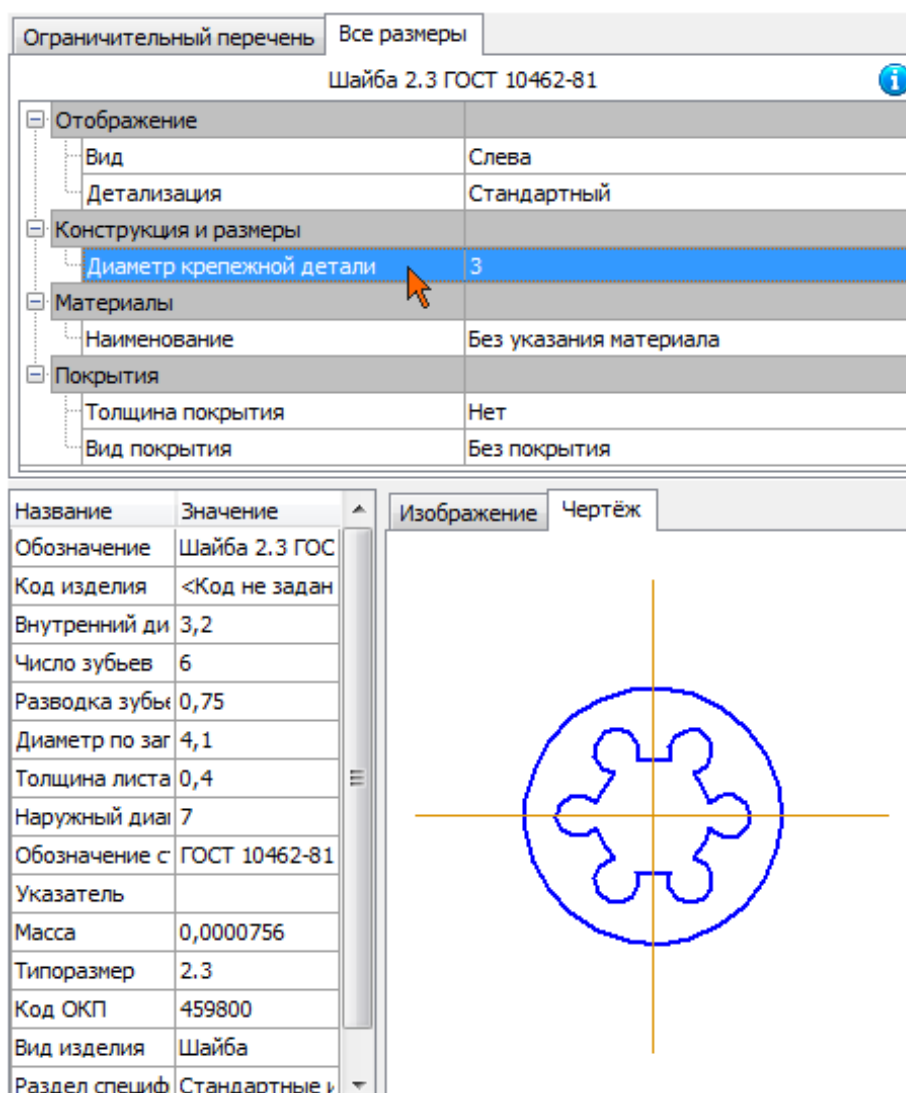
Изображение

Чертёж

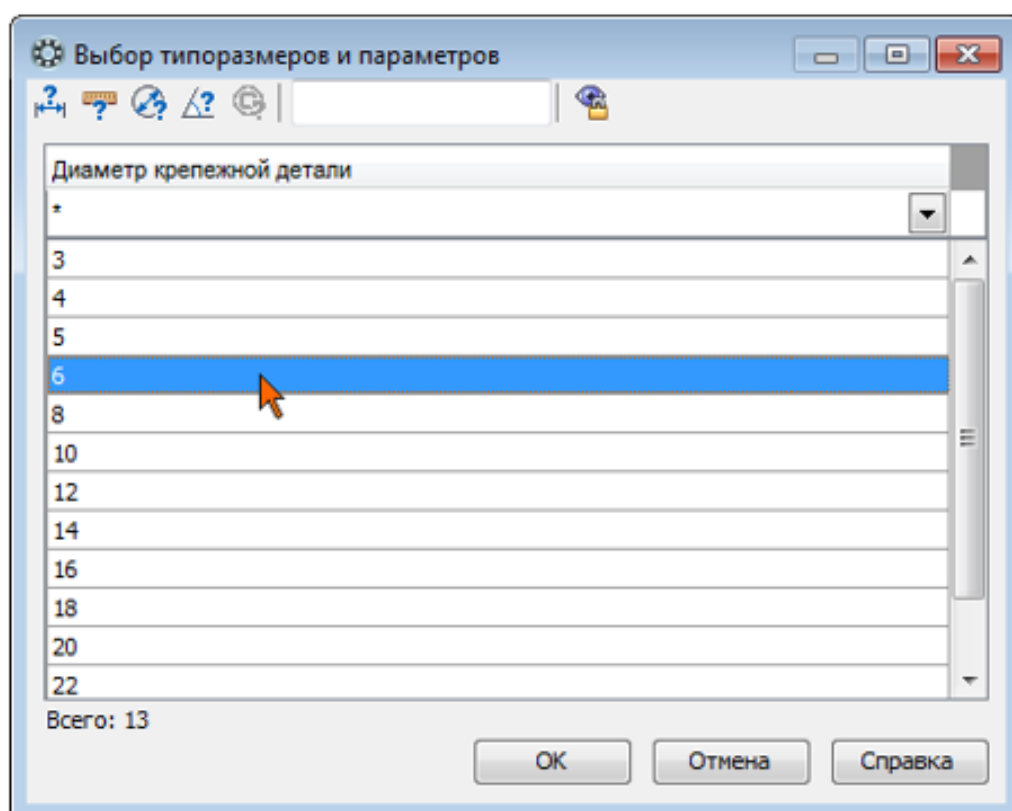
- В списке вариантов отображения укажите **Слева – Стандартный** и нажмите **ОК**.



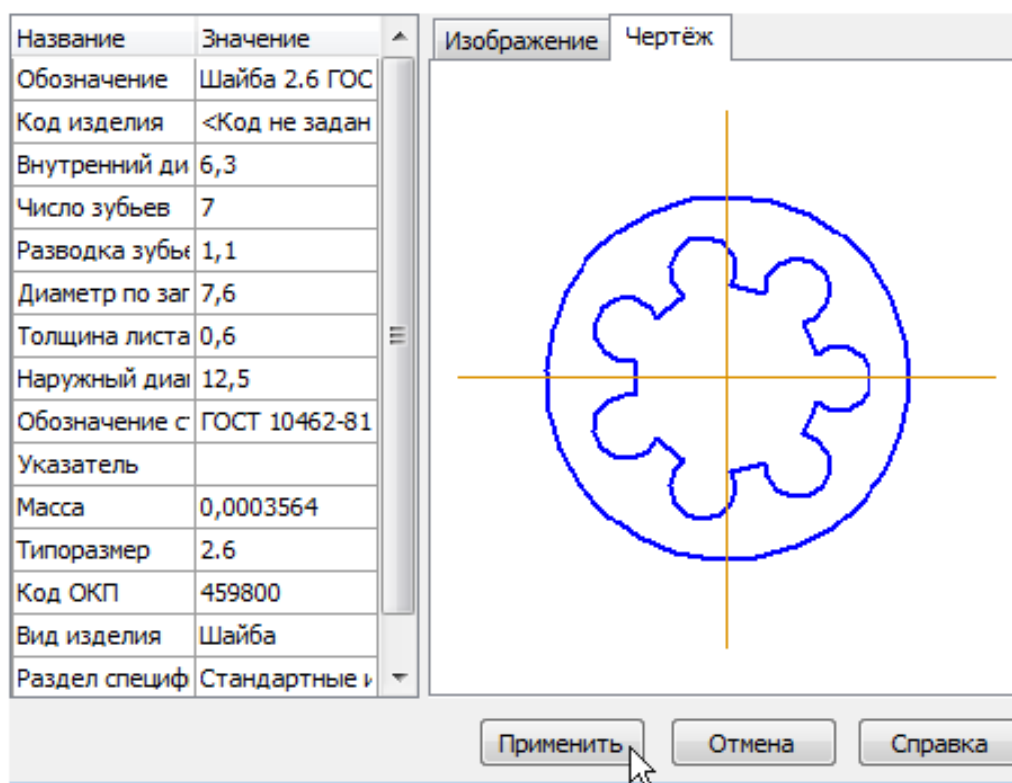
- В **Области свойств** выполните **двойной** щелчок мышью в поле **Диаметр крепежной детали**.



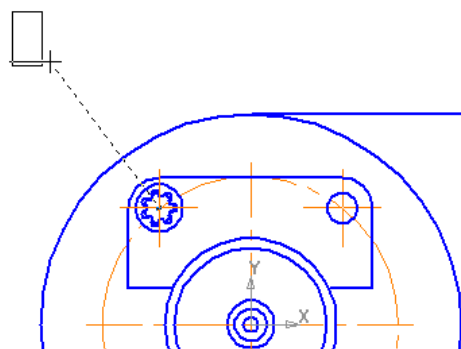
В выборе типоразмеров двойной щелчок на диаметре 6 мм



- В окне библиотеки **Стандартные изделия** нажмите кнопку **Применить**.



Обратите внимание на состояние Панели свойств — вместе с изображением стандартного изделия в сборке создается его объект спецификации для автоматического формирования раздела **Стандартные изделия** и запускается процедура создания позиционного обозначения.




- Нажмите кнопку Создать объект .

☒ Создавать объект спецификации По умолчанию Проставить новое обозначение позиции

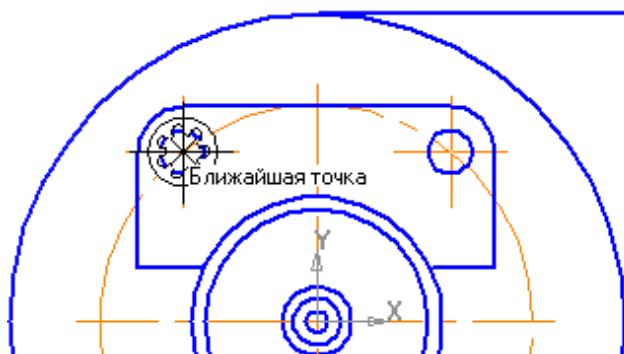
Библиотечный элемент Шайба 2.6 ГОСТ 10462-81


- Для определения ориентации **Шайбы** откройте вкладку **Библиотечный элемент** и зафиксируйте значение **0** градусов в поле **Угол**.


☒ I 0.0 0.0 Угол 0.0

Библиотечный элемент Шайба 2.6 ГОСТ 10462-81

- С помощью привязки укажите положение **Шайбы** на левом отверстии в **Планке**.



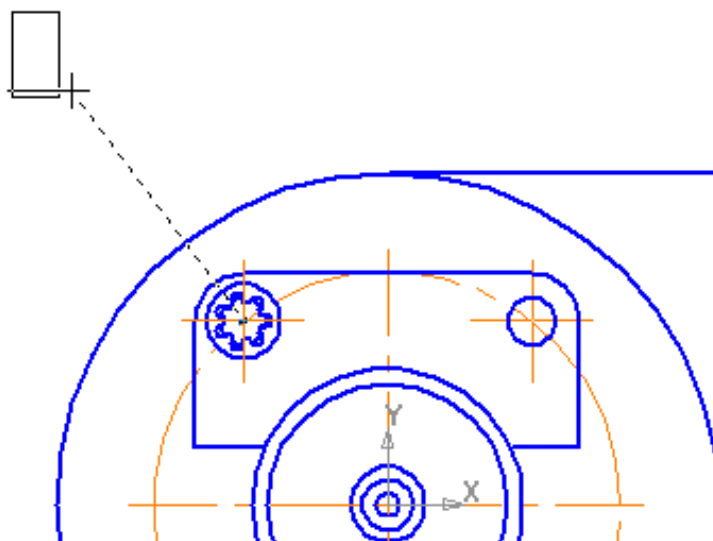
- Нажмите кнопку Создать объект .
- Подтвердите создание объекта спецификации — в окне **Объект спецификации** нажмите **ОК**.


Объект спецификации

Формат	Знач	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
		1		Шайба 2.6 ГОСТ 10462-81	1	

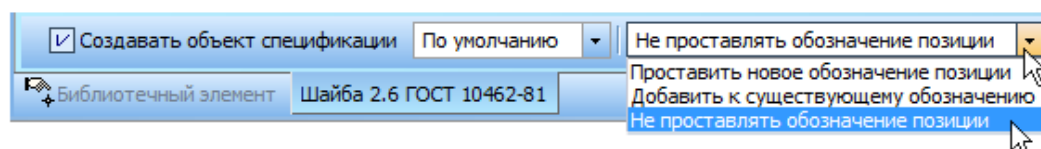
После этого **Шайба** будет добавлена в чертеж.

Укажите точку на шайбе и точку начала полки.

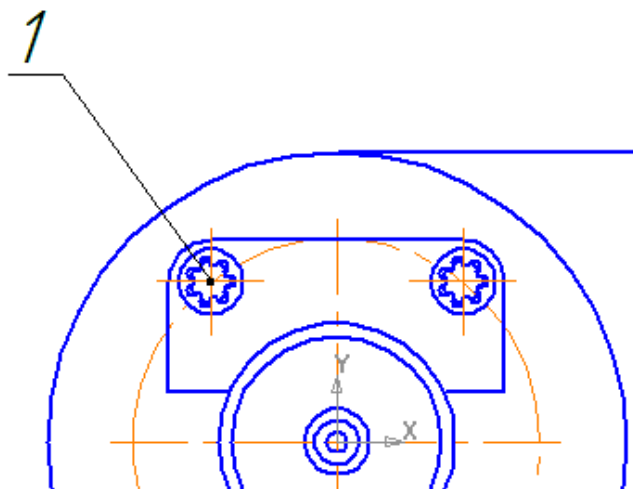



- Нажмите кнопку **Создать объект** .

- Перед размещением шайбы на втором отверстии откажитесь от простановки позиционного обозначения.

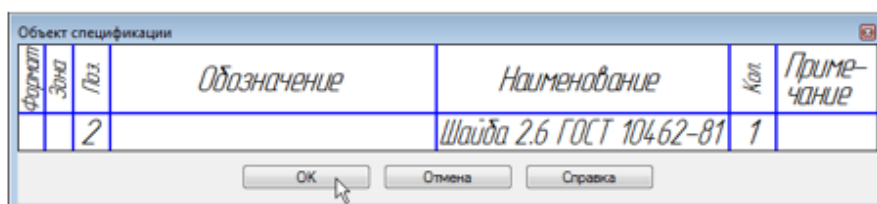


- Зафиксируйте угол наклона и укажите положение шайбы на правом отверстии.



- Нажмите кнопку **Создать объект** .

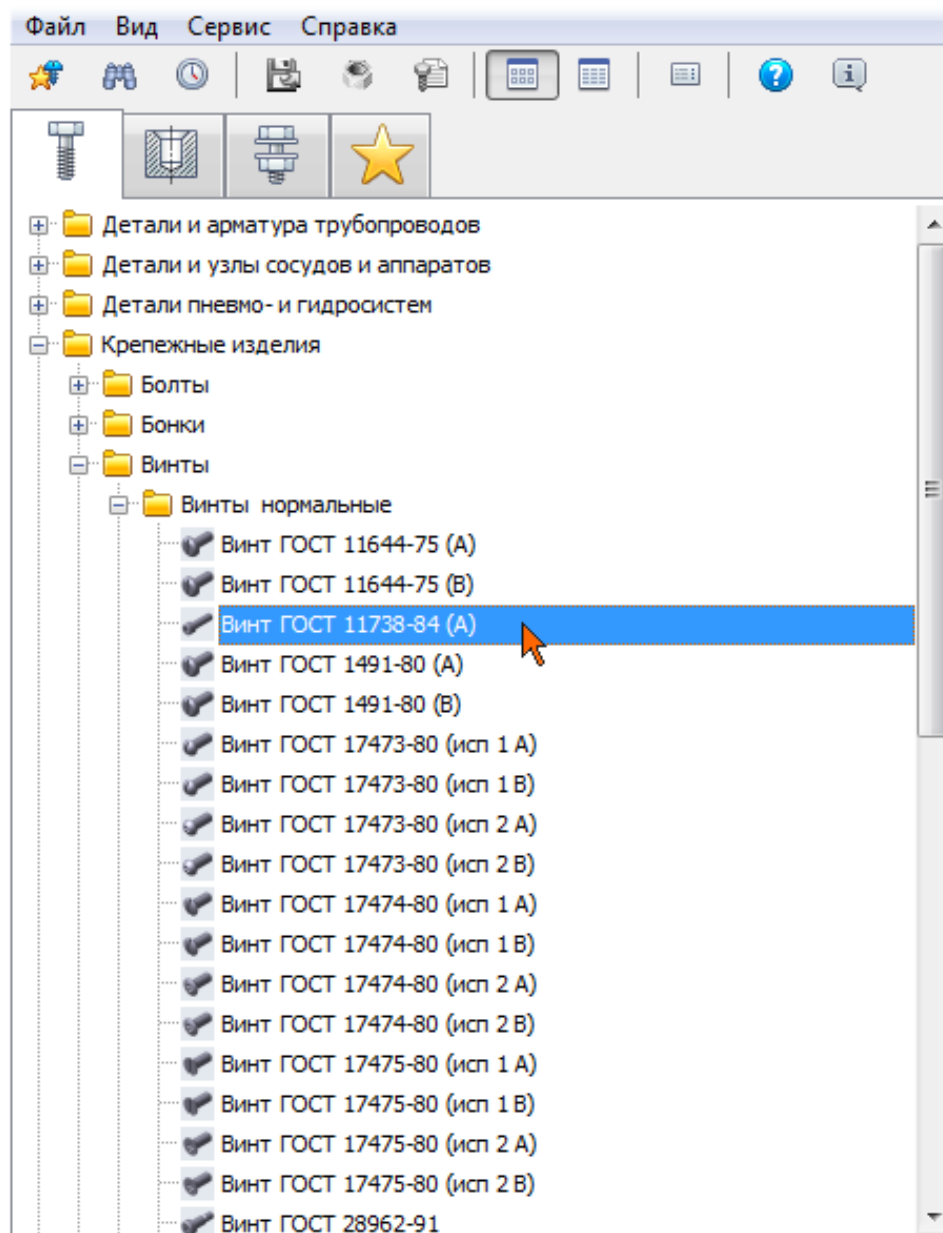
- Подтвердите создание объекта спецификации — в окне **Объект спецификации** нажмите **ОК**.



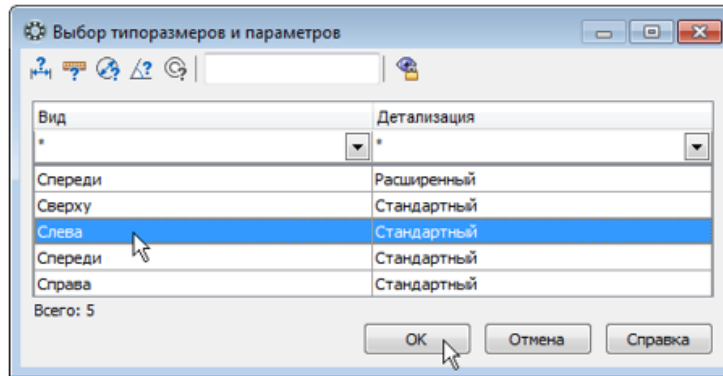
- Нажмите кнопку **Прервать команду** .

В резьбовые отверстия **Вилки** необходимо вернуть винты.

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



- В **Области свойств** выполните **двойной** щелчок мышью в поле **Вид** и укажите вариант **Слева**.



- В **Области свойств** выполните **двойной** щелчок мышью в поле **Конструкция и размеры**.

Ограничительный перечень Все размеры

Винт М3-6gx5 ГОСТ 11738-84

Отображение	
Вид	Слева
Детализация	Стандартный

Конструкция и размеры	
Номинальный диаметр резьбы	3
Шаг резьбы	0,5
Длина изделия	5

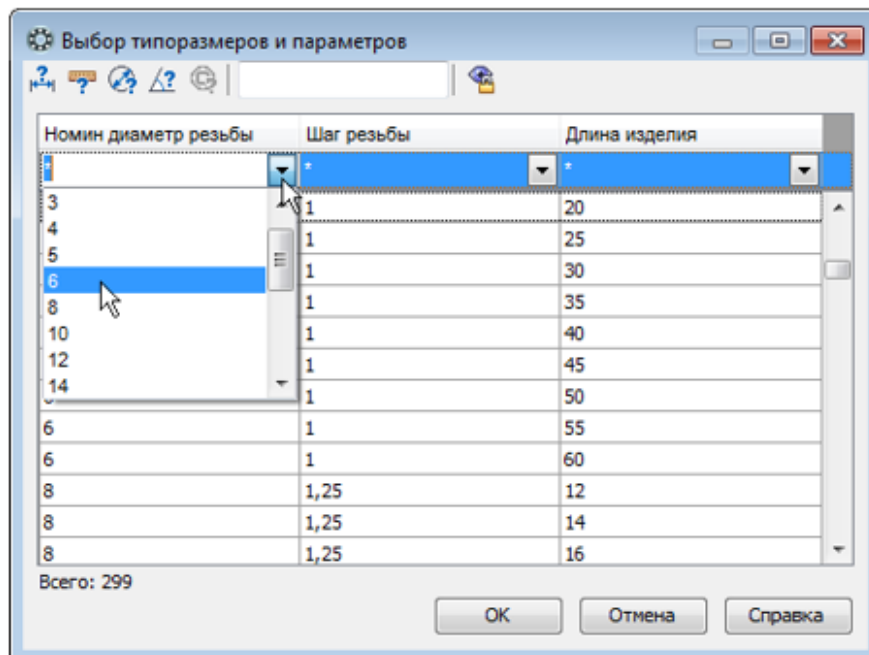
Конструкция и размеры + Материалы	
Группа прочности	-
Наименование	Без указания материала

Название	Значение
Обозначение	Винт М3-6gx5 ГО
Код изделия	<Код не задан>
Фаска для заход	0,5
Длина резьбы	5
Обозначение ста	ГОСТ 11738-84
Указатель	
Масса	0,00072
Диаметр головки	5,5
Высота головки	3
Размер под ключ	2,5
Глубина углубле	1,3
Типоразмер	М3-6gx5
Вид изделия	Винт
Раздел спецификации	Стандартные из,

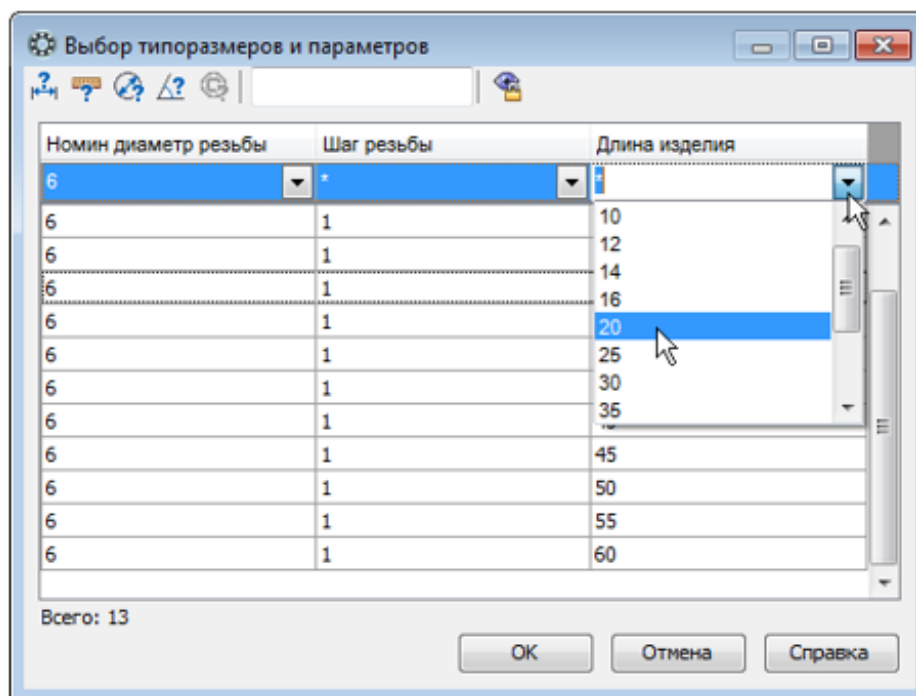
Изображение Чертёж

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

- Для быстрого подбора нужного винта раскройте список **Номинальный диаметр резьбы** и укажите значение **6 мм**.



- Затем раскройте список **Длина изделия** и укажите значение **20 мм**.



- В списке останется единственная строка, отвечающая заданным условиям. Выполните на ней **двойной щелчок** мышью.

- В окне библиотеки **Стандартные изделия** нажмите кнопку **Применить**.

Ограничительный перечень
Все размеры

Винт М6-6х20 ГОСТ 11738-84

Отображение

Вид

Слева

Детализация

Стандартный

Конструкция и размеры

Номинал диаметр резьбы

6

Шаг резьбы

1

Длина изделия

20

Конструкция и размеры+Материалы

Группа прочности

-

Наименование

Без указания материала

Название	Значение
Обозначение	Винт М6-6х20 П
Код изделия	<Код не задан>
Фаска для заход	1
Длина резьбы	20
Обозначение ст	ГОСТ 11738-84
Указатель	
Масса	0,00666
Диаметр головки	10
Высота головки	6
Размер под ключ	5
Глубина углубле	3
Типоразмер	М6-6х20
Вид изделия	Винт
Раздел специфи	Стандартные из,

Изображение

Чертёж


Применить

Отмена

Справка

- Укажите вариант создания позиционной линии-выноски **Добавить к существующему обозначению**.

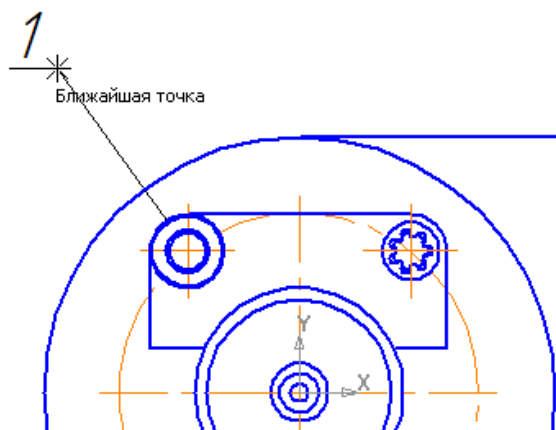
☒ Создавать объект спецификации По умолчанию Не проставлять обозначение позиции
 Библиотечный элемент Винт М6-6gx20 ГОСТ 11738-84 Проставить новое обозначение позиции
 Добавить к существующему обозначению
 Не проставлять обозначение позиции

- Откройте вкладку **Библиотечный элемент** и зафиксируйте значение **0** градусов в поле **Угол**.
- С помощью привязки укажите положение **Винта** на левом отверстии в **Планке**.
- Нажмите кнопку **Создать объект**  на Панели специального управления.
- Подтвердите создание объекта спецификации **ОК**. После этого **Винт** будет добавлен в чертеж.

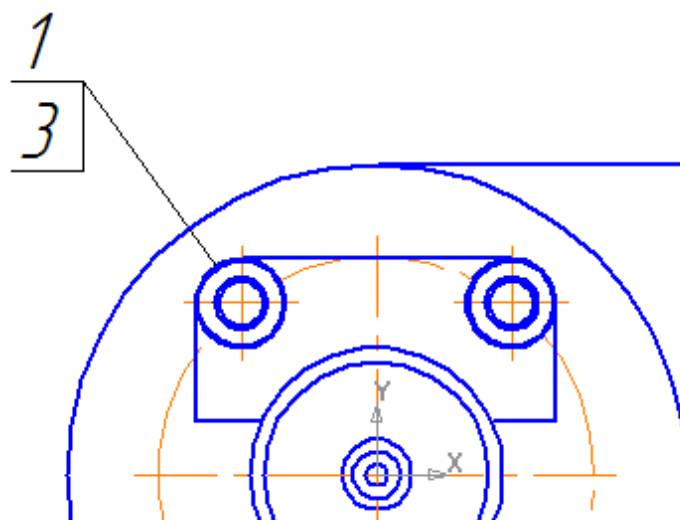
Объект спецификации



Формат	Знак	Поз	Обозначение	Наименование	Код	Примечание
1		3		Винт М6-6gx 20 ГОСТ 11738-84	1	

- Укажите позиционную линию-выноску, проставленную ранее к **Шайбе**.



- Разместите второй экземпляр **Винта** на правом отверстии. Перед указанием положения винта откажитесь от создания позиционного обозначения и зафиксируйте угол.

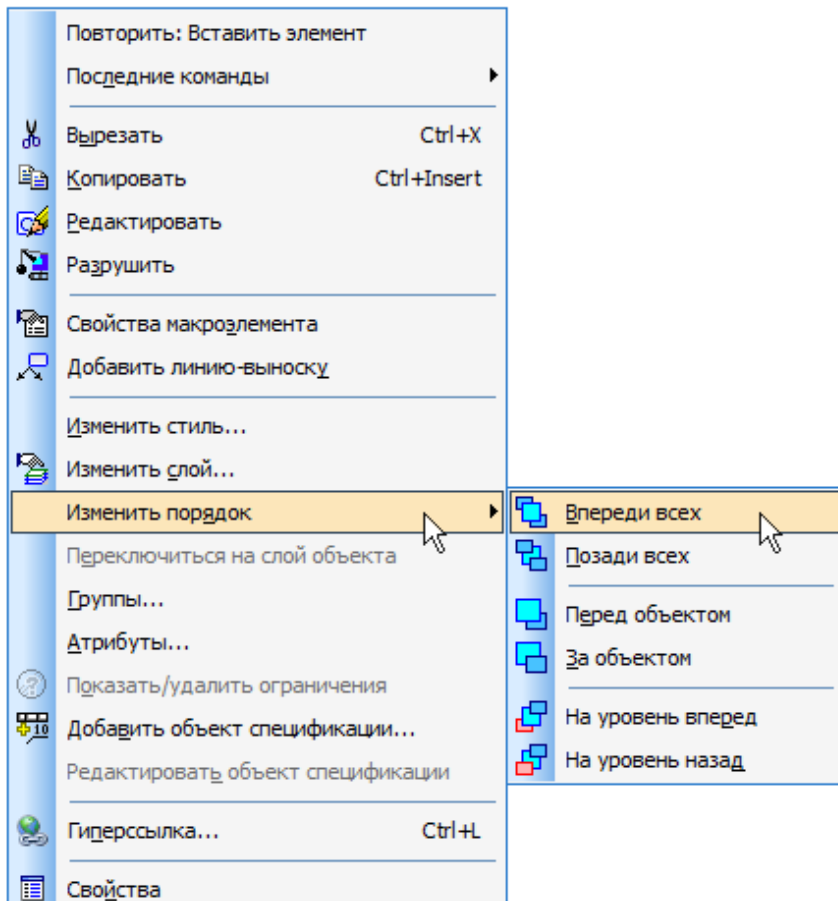


- Нажмите кнопку **Создать объект** .
- Подтвердите **ОК** создание объекта спецификации.
- Нажмите кнопку **Прервать команду** .

- Нажатием кнопки **Отмена** закройте окно **Библиотека Стандартные Изделия**.

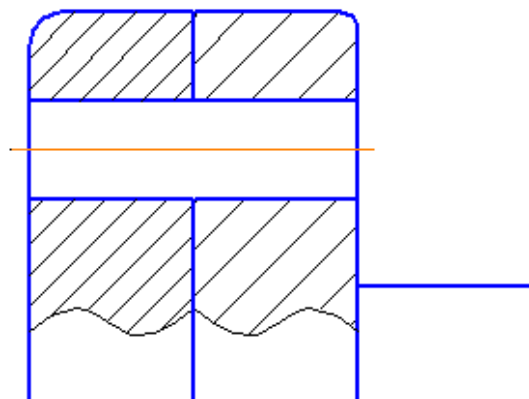
В результате наложения объектов позиционная линия-выноска оказалась частично закрыта изображением винта. Ее нужно поместить на передний план.

- Выделите позиционное обозначение щелчком мыши.
- Выполните на объекте щелчок **правой** кнопкой мыши.
- Из **Контекстного меню** выполните команды **Изменить порядок – Вперед всех**.



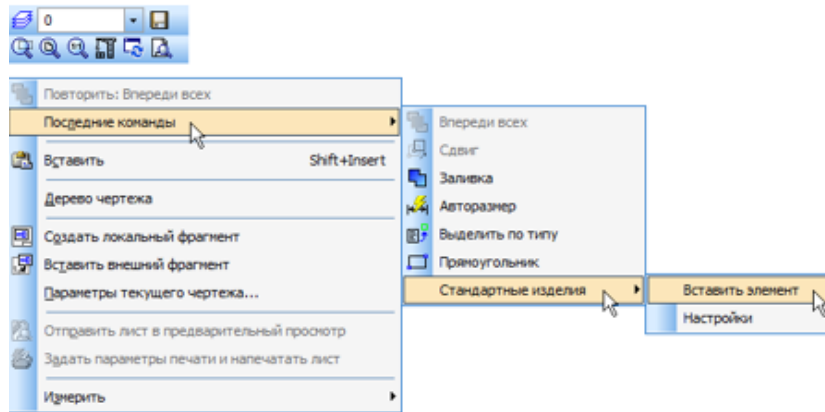
Вилку и **Кронштейн** нужно прикрепить друг к другу крепежными деталями: болтом, шайбой и гайкой. Группу крепежных изделий можно вставить в чертеж в виде набора.

- Увеличьте место установки набора.

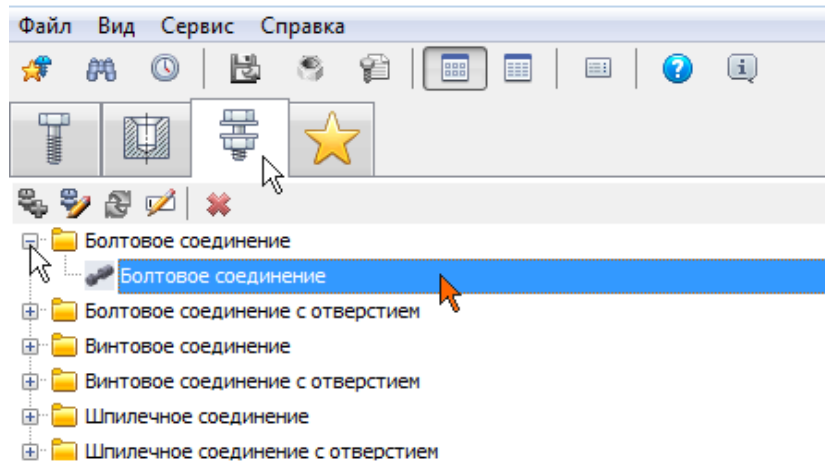


- Щелкните **правой** кнопкой мыши в пустом месте чертежа и выполните из **Контекстного меню** команду **Последние команды**.

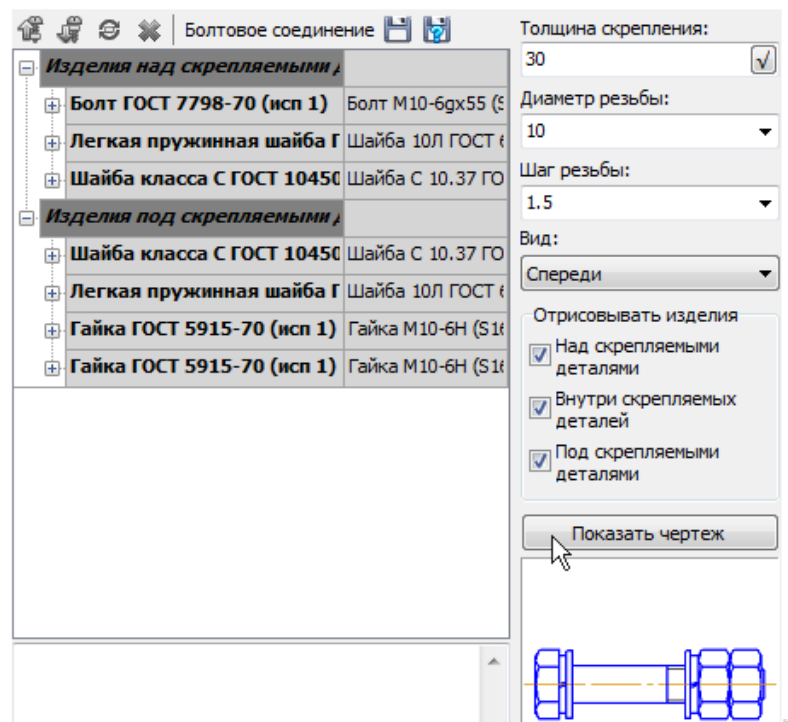
- Далее выполните **Стандартные изделия – Вставить элемент**.



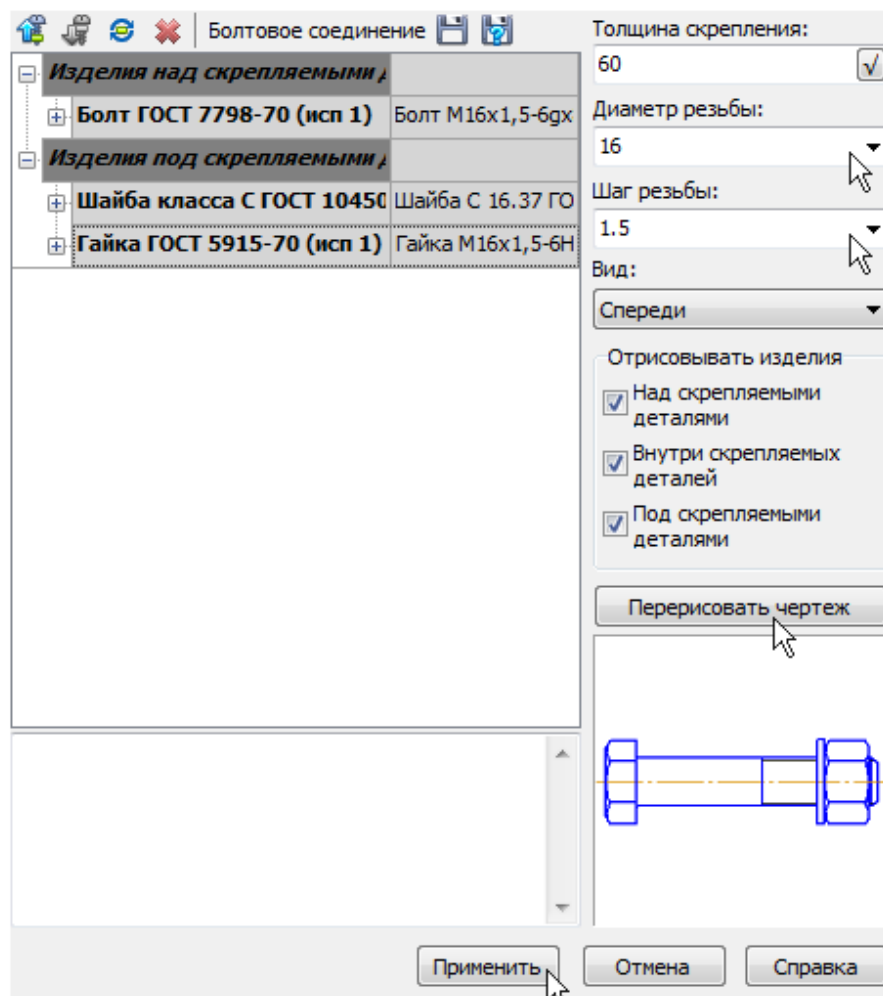
- Над **Областью навигации** окна **Библиотека Стандартные Изделия** откройте вкладку **Крепежные соединения**.
- В Дереве библиотеки откройте "ветку" **Болтовое соединение**.
- Выполните **двойной** щелчок мышью на элементе **Болтовое соединение**.



- В Области свойств, в правой части окна, нажмите кнопку **Показать чертеж** над окном предварительного просмотра.

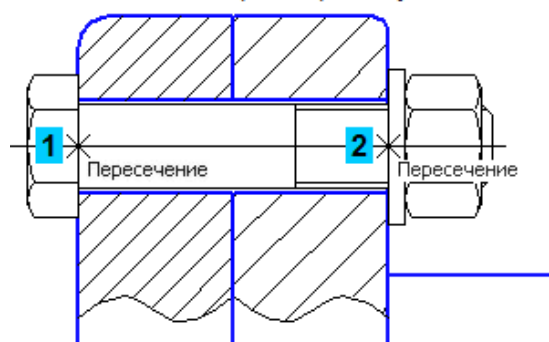




- На "ветви" **Изделия над скрепляемыми деталями** Древа состава соединения удалите элементы **Легкая пружинная шайба** и **Шайба класса С**. Для этого укажите строку и нажмите кнопку **Удалить**  на Панели инструментов.
- На "ветви" **Изделия под скрепляемыми деталями** удалите пружинную шайбу и одну из гаек.
- В поле **Толщина скрепления** введите значение **60** мм.
- Выберите из списков **Диаметр резьбы** **16** мм и **Шаг резьбы** **1,5** мм.
- Нажмите кнопку **Перерисовать чертёж** над окном предварительного просмотра.
- Нажмите кнопку **Применить**.

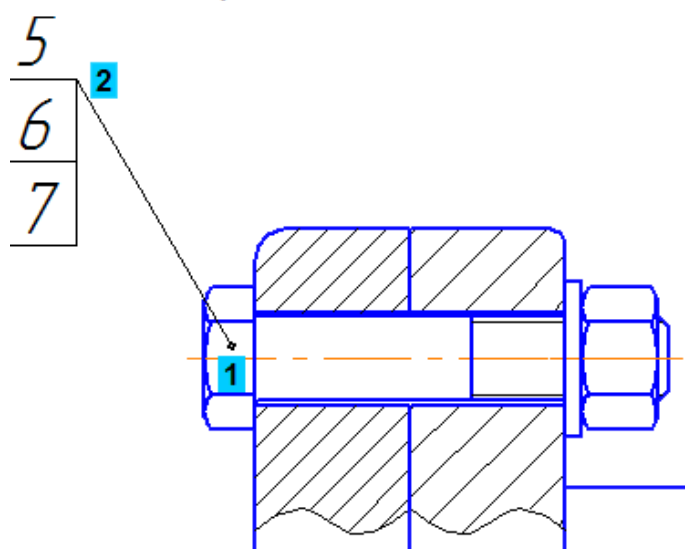



- Укажите вариант создания позиционной линии-выноски **Проставить новое обозначение позиции**.
- Разместите набор на чертеже, указав две точки на отверстии.


— разместите набор на чертеже, указав две точки на осях.

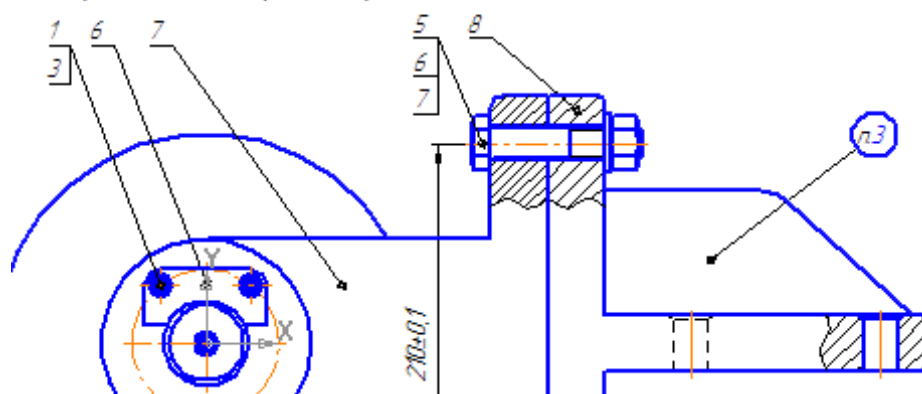


- Нажмите кнопку **Создать объект** .
- Проставьте к пакету позиционные обозначения — укажите точку на **Болте** и точку начала полки.
- Нажмите кнопку **Создать объект** .



- Нажмите кнопку **Прервать команду** .
- Нажатием кнопки **Отмена** закройте окно Библиотека Стандартные Изделия.
- Перенесите позиционные обозначения крепежного набора на передний план.

Проставьте  остальные позиционные обозначения на главном виде.
Выровняйте позиции по горизонтали.



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

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

Формат **A3**

Поз. **10** (проставляется автоматически)

Обозначение **ПК.00.02**

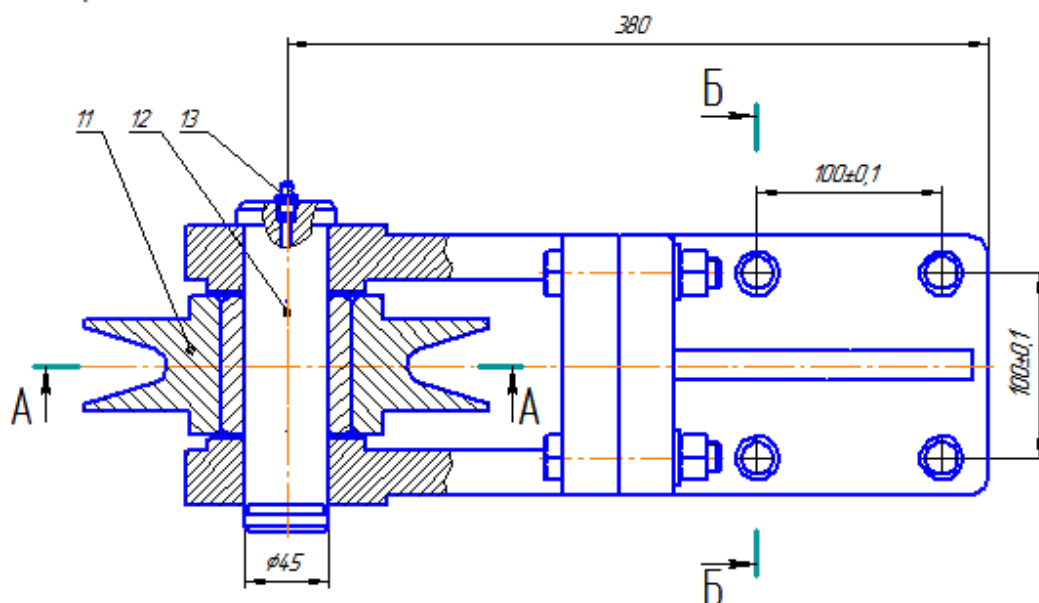
Наименование **Кронштейн**

Кол. **1** (проставляется автоматически)

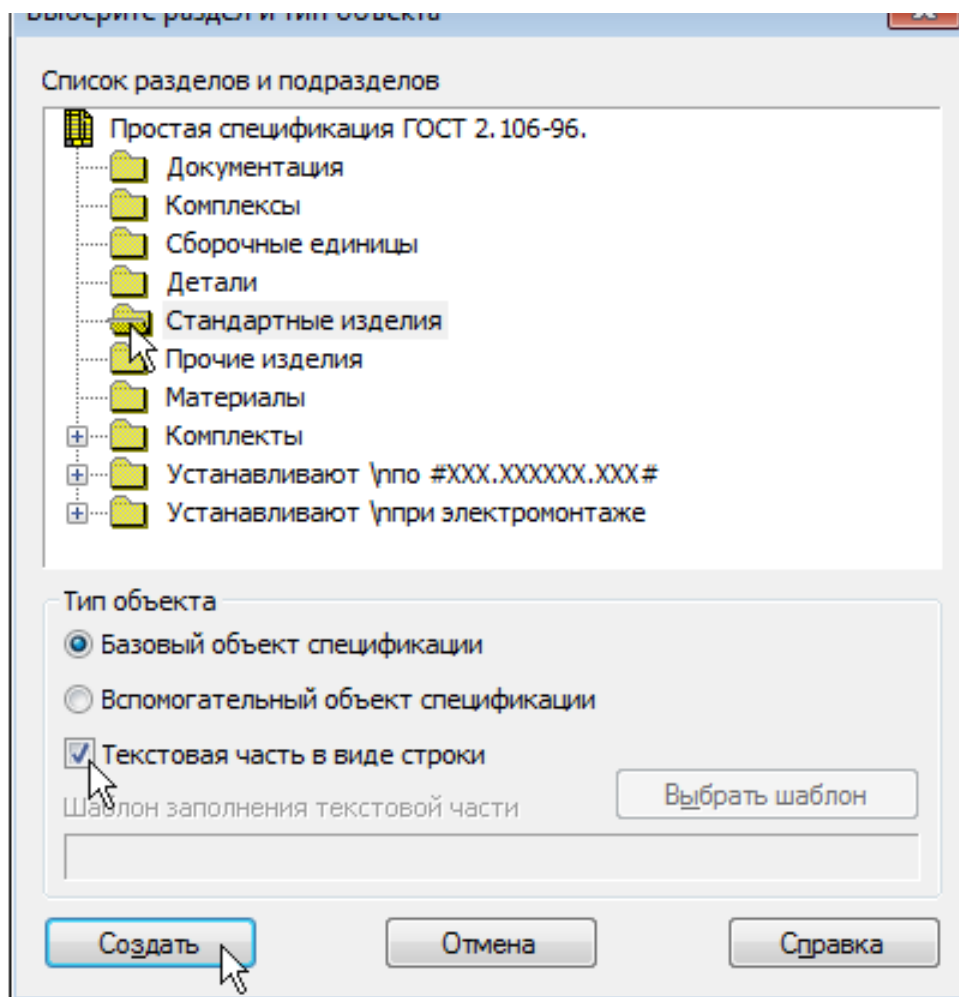
Формат	Знач	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
		10	ПК.00.02	Кронштейн	1	

OK Отмена Справка

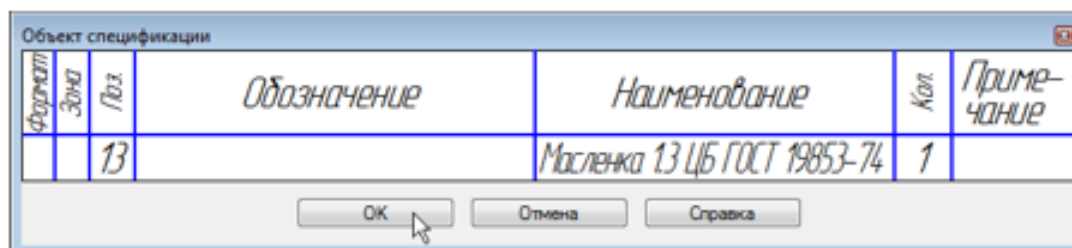
- Проставьте позиционные обозначения на виде сверху. Выровняйте позиции по горизонтали.




- Создайте объект спецификации для сборочной единицы **Ролик** (поз.11). Объект отнесите к разделу **Сборочные единицы** и подключите к нему спецификацию и сборочный чертеж **Ролика**, созданные в предыдущем уроке.
- Создайте в чертеже объект спецификации для детали **Ось** (поз.12) и подключите к нему чертеж **ПК.00.04 - Ось**.
- Создайте объект спецификации для компонента **Масленка** (поз.13). Объект отнесите к разделу **Стандартные изделия**. Включите опцию **Текстовая часть в виде строки**.



- В графу **Наименование** введите текст **Масленка 1.3 ЦБ ГОСТ 19853-74**



- Сохраните  документ на диск.

Создание спецификации на **Блок направляющий**.

Можно сократить количество резеовных строк в конце раздела, уменьшив при этом размер спецификации.

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

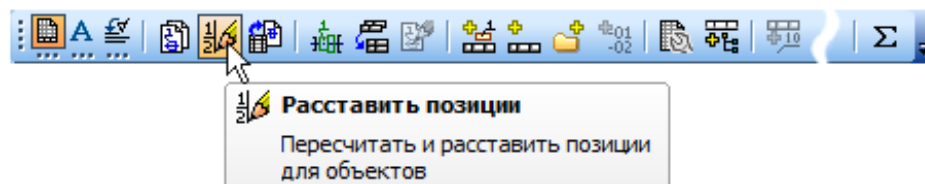
Формат	Этап	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				<i>Сборочные единицы</i>		
И	1	ПК.01.00	Ролик	1		

- Повторите операцию для остальных разделов.

Формат	Этап	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				<i>Сборочные единицы</i>		
И	1	ПК.01.00	Ролик	1		
				<i>Детали</i>		
А3	4	ПК.00.01	Вилка	1		
А3	5	ПК.00.02	Кронштейн	1		
А4	6	ПК.00.03	Планка	1		
А3	7	ПК.00.04	Ось	1		
				<i>Стандартные изделия</i>		
	10		Болт М16-6d x 80 109.30ХТСА ГОСТ 7798-70	1		
	11		Винт М6-6d X 20 109.30ХТСА ГОСТ 11738-84	2		
	12		Гайка М16-6H 04 ГОСТ 5915-70	1		
	13		Шайба 26.6рМц3-1 ГОСТ 10462-81	2		
	14		Шайба С 16.31 ГОСТ 11371-78	1		
	15		Масленка 13 ЦБ ГОСТ 19853-74	1		

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

- Нажмите кнопку **Расставить позиции**  на инструментальной панели **Спецификация** .



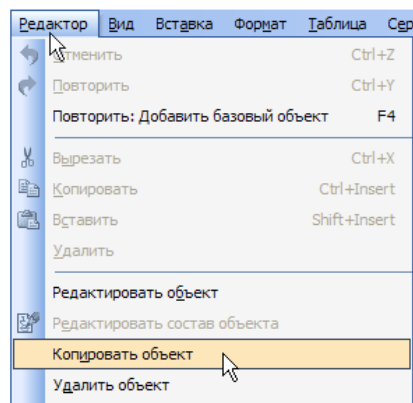
Система заново расставит позиции во всех разделах, для которых простановка позиций оговорена стандартами.

Формат	Знак	Позиция	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				<i>Сборочные единицы</i>		
А4		1	ПК.01.00	Ролик	1	
				<i>Детали</i>		
А3		2	ПК.00.01	Вилка	1	
А3		3	ПК.00.02	Кронштейн	1	
А4		4	ПК.00.03	Планка	1	
А3		5	ПК.00.04	Ось	1	
				<i>Стандартные изделия</i>		
		6		Болт М16-6g х 80 109.30ХТСА ГОСТ 7798-70	1	
		7		Болт М6-6g Х 20 109.30ХТСА ГОСТ 11738-84	2	
		8		Гайка М16-6Н04 ГОСТ 5915-70	1	
		9		Шайба 26.6gМцЗ-1 ГОСТ 10462-81	2	
		10		Шайба С 16.31 ГОСТ 11371-78	1	
		11		Масленка 13 ЦБ ГОСТ 19853-74	1	

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

Формат	Знак	Позиция	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				<i>Документация</i>		
А4			ПК.00.00 СБ	Сборочный чертеж		
				<i>Сборочные единицы</i>		
А4		1	ПК.01.00	Ролик	1	

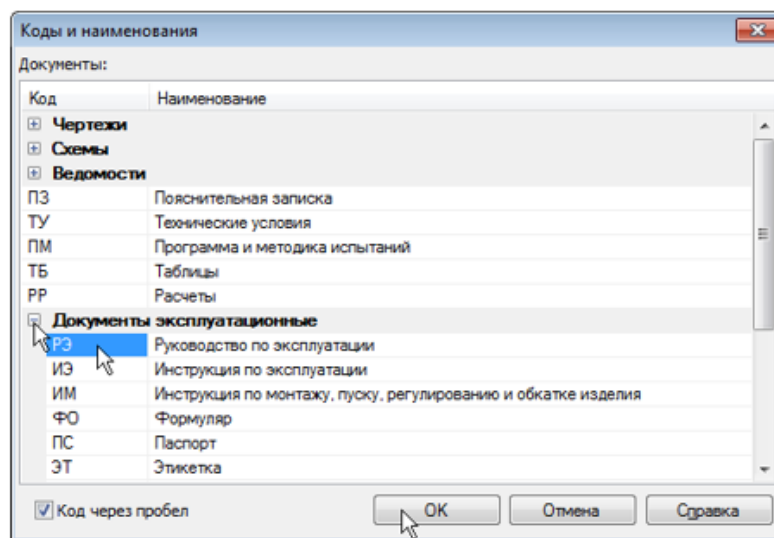
- Оставьте текущим единственный объект в разделе **Документация** — строка должна быть выделена цветом.
- Выполните команду **Редактор — Копировать объект**.




В разделе появится копия объекта.

Формат	Знак	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				Документация		
A2			ПК.00.00 СБ	Сборочный чертеж		
A2			ПК.00.00 СБ I	Блок нагревающий Сборочный чертеж		
				Сборочные единицы		
A4	1		ПК.01.00	Ролик	1	

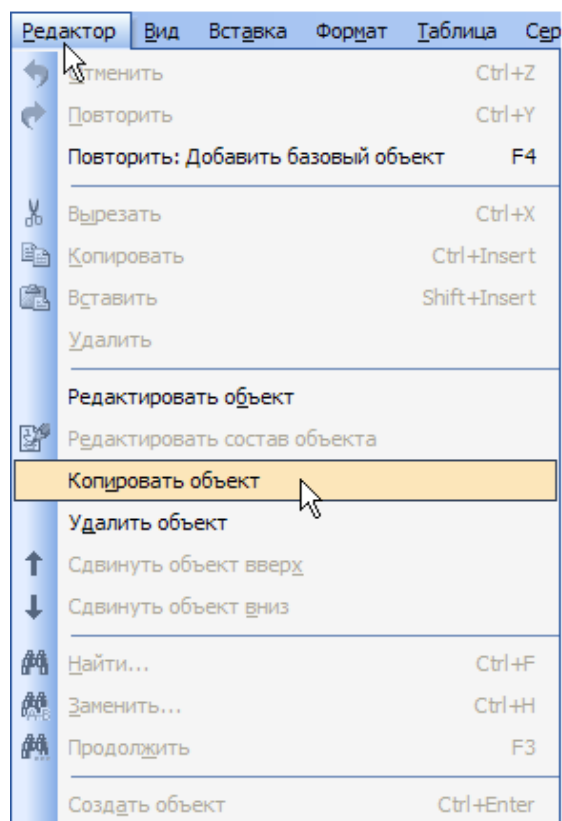
- Щелкните внутри объекта-копии **правой** кнопкой мыши и выполните из **Контекстного меню** команду **Вставить код и наименование**.
- В Справочнике кодов и наименований раскройте "ветку" **Документы эксплуатационные**, укажите строку **Руководство по эксплуатации** и нажмите **ОК**.



- Измените формат документа с **A2** на **A4**.
- Завершите создание нового объекта нажатием кнопки **Создать объект** .

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

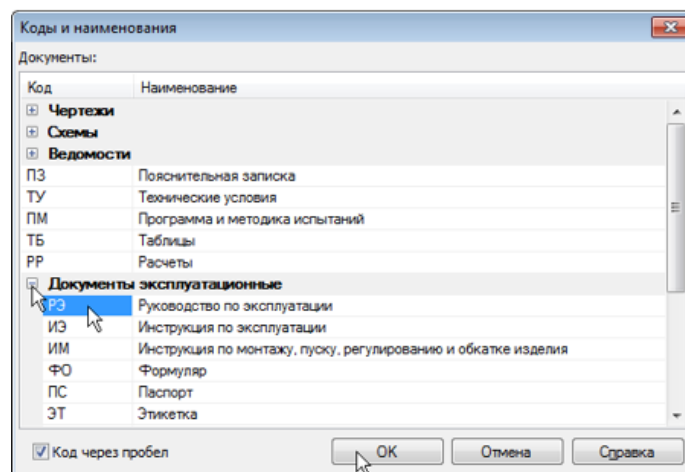
- Оставьте текущим единственный объект в разделе **Документация** — строка должна быть выделена цветом.
- Выполните команду **Редактор — Копировать объект**.




В разделе появится копия объекта.

Формат	Экз	Лист	Обозначение	Наименование	Код	Примечание
				<u>Документация</u>		
A2			ПК.00.00 СБ	Сборочный чертеж		
A2			ПК.00.00 СБ I	Блок направляющий Сборочный чертеж		
				<u>Сборочные единицы</u>		
#	1		ПК.01.00	Ролик	1	

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





- Измените формат документа с **A2** на **A4**.

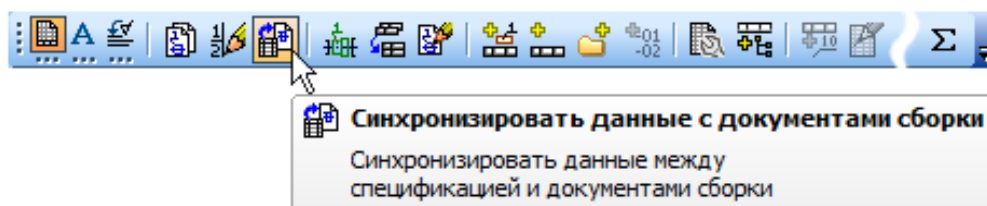
- Завершите создание нового объекта нажатием кнопки **Создать объект** .

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

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

- Сохраните  документ на диск.

- Нажмите кнопку **Синхронизировать данные с документами сборки** .



Изменения будут переданы в чертеж, о чем свидетельствует появившееся информационное окно.

Рекомендуемая литература.

1. КОМПАС-ГРАФИК5.X для Winows, Практическое руководство, части 1 и 2 1 июня 2002 года АО АСКОН;

2. В.В. Самсонов, Г.А. Красильников, Автоматизация конструкторских работ в среде КОМПАС-3D, Машиностроение 2009

3. Раздел Справка в програм

Практическая работа № 10

Тема: создание 3D моделей методом выдавливания в программе КОМПАС.

Цель работы: познакомиться с основными приемами построения объёмных моделей методом выдавливания.

Время на выполнение работы-2 часа.

Материальное обеспечение работы:

- 1.Персональные компьютеры
- 3.Методические материалы

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D предназначена для создания трехмерных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизированные конструктивные элементы. Основная задача, решаемая системой КОМПАС-3D- моделирование изделий с целью существенного сокращения периода проектирования и скорейшего их запуска в производство.

Компас -3D- это программа для работы в операционной системе Windows. Поэтому её окно содержит те же элементы управления, что и другие Windows- приложения, например, «Создать», «Открыть», «Сохранить файл» и т.д.

Для знакомства с интерфейсом системы достаточно открыть Азбуку Компас-3D: Справка/ Азбука Компас-3D/ Общие сведения / **Основные элементы интерфейса.**

В «Основных элементах интерфейса» рассматривается «Главное окно системы» со всеми присутствующими в нём элементами: заголовком, главным меню, строкой сообщений, стандартной, компактной панелью и т.д. Заголовок расположен в верхней части окна, в нём отображается название программы – Компас-3D, номер её версии (в данном случае – V15) и имя текущего документа. Главное меню расположено непосредственно под заголовком. В нём расположены все основные меню системы, в каждом из выпадающих меню хранятся связанные с ним команды.

Изучение графической системы удобнее всего начинать с построения несложной детали. Построим деталь «Пирамида», представленную на рис.2. по чертежу на рисунке 1.

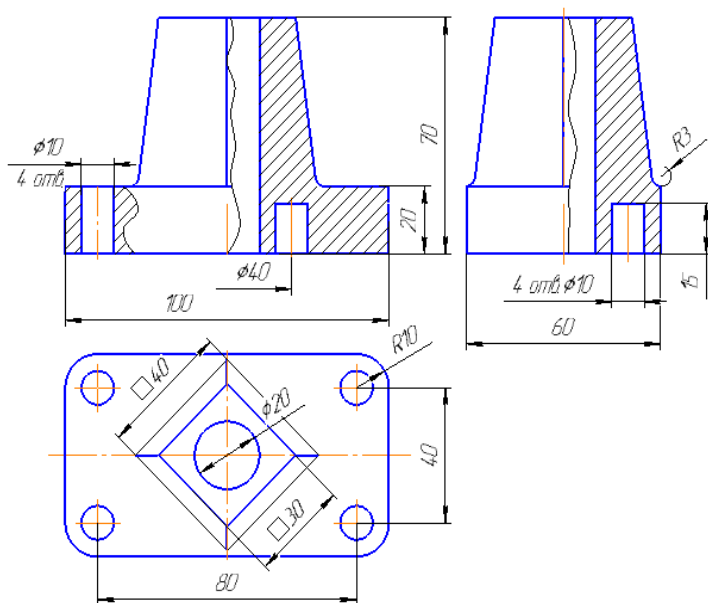


Рисунок 1

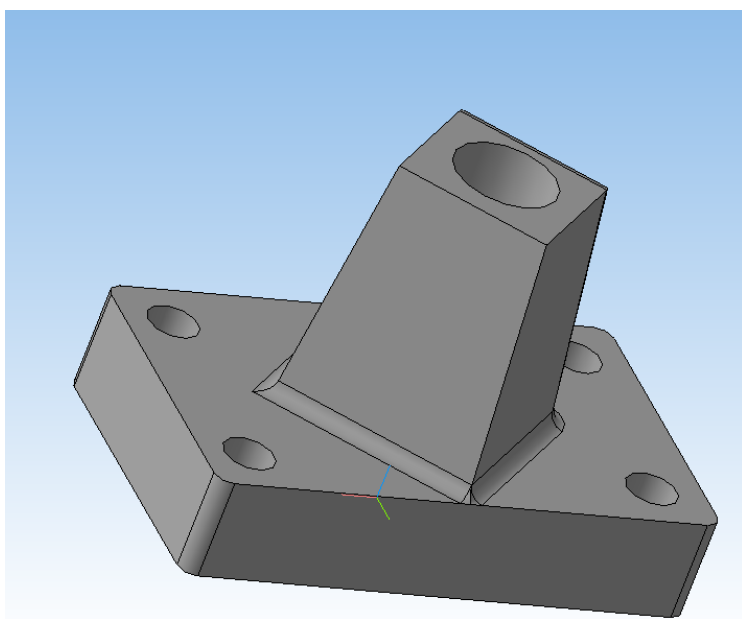


Рисунок 2.

Рис.1. Изображение пирамиды, электронную модель которой предстоит построить (рисунок 2).

Выбираем Файл / Создать/ **Деталь**. Сохраняем деталь под именем «Пирамида» (рисунок 3).

Основное место в главном окне занимает «Дерево модели», в котором мы сможем наблюдать результаты наших построений.

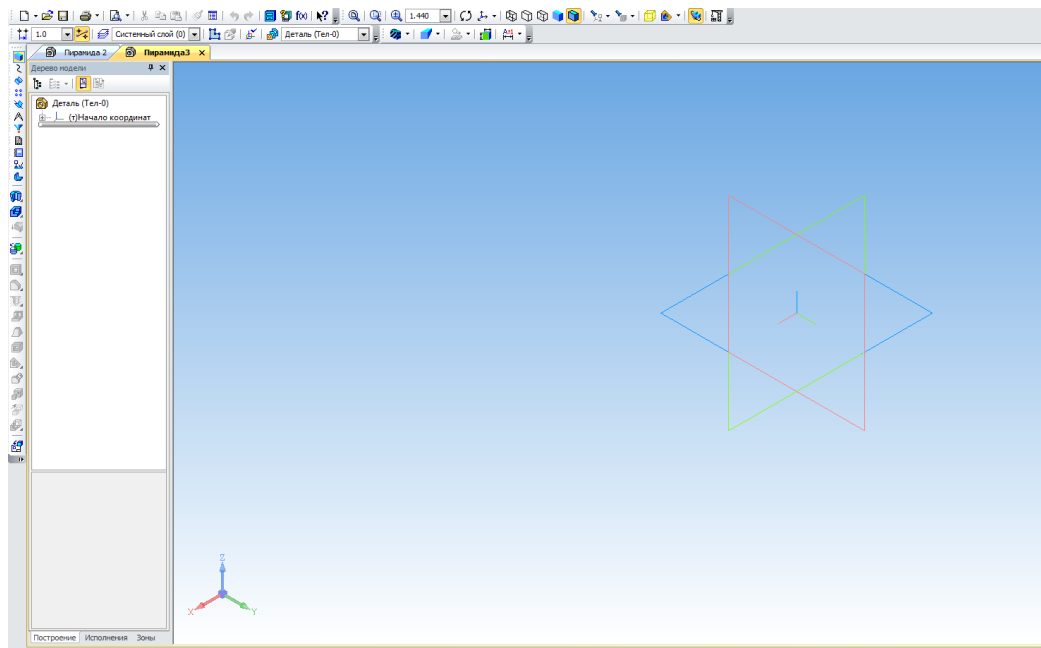


Рис.3



В «Стандартной панели» находятся кнопки вызова стандартных команд операций с файлами и объектами.

На панели «Вид» расположенной непосредственно под «Стандартной панелью», находятся кнопки, которые позволяют изменять масштаб изображения модели, перемещать и вращать изображение, изменять форму представления модели (каркасное, полутонное изображение и т.п.).

Состав панели «Текущее состояние» определяется режимом работы системы. Например, в режимах работы с чертежом, эскизом или фрагментом на ней расположены средства управления курсором, слоями, привязками и т.д. «Компактная панель» состоит из «Панели переключения» и «Инструментальных панелей». Каждой кнопке на «Панели переключения» соответствует одноименная «Инструментальная панель»,

содержащая набор кнопок, сгруппированных по функциональному признаку.

При нажатии кнопки команды на «Инструментальной панели» и удержании её в нажатом состоянии рядом с кнопкой появляется «Расширенная панель», включающая в себя команды данной группы. Кнопки, позволяющие вызвать расширенную панель команд, отмечены маленьким черным треугольником в правом нижнем углу.

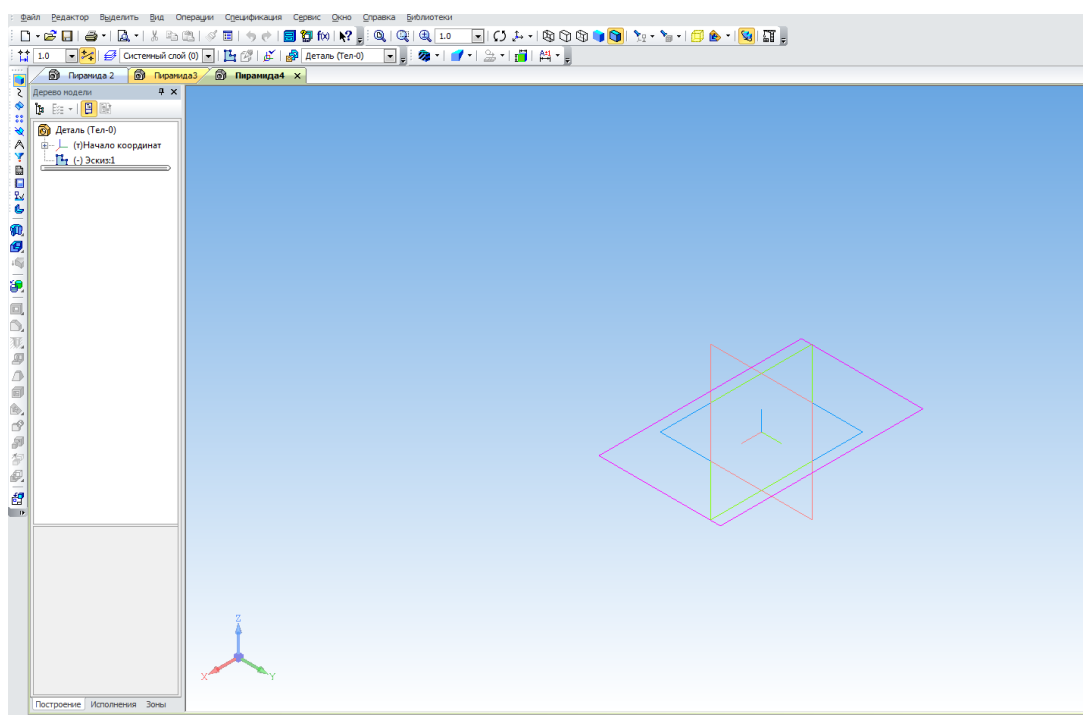


Рис.4.

Модель, которую предстоит построить (рис.2), целесообразно разделить на ряд простых фигур: прямоугольная призма в основании (нижняя часть), четырёхугольная усечённая пирамида со сквозным цилиндрическим отверстием, четыре сквозных отверстия по углам основания, четыре глухих отверстия в нижней части модели, располагающиеся по окружности.

Для создания объёмных элементов в системе «Компас-3D» используется **перемещение плоских фигур в пространстве**. Плоская фигура, в результате перемещения которой образуется объёмное тело, называется **эскизом**, а само перемещение – **операцией**. Эскизы могут располагаться на одной из стандартных плоскостей проекций (горизонтальной, фронтальной или профильной) (рис.4), на плоской грани созданного ранее элемента или на вспомогательной плоскости. Эскизы создаются средствами плоского черчения и состоят из одного или нескольких контуров.

На панели «Дерево модели» при «щелчке» на квадрате с крестиком появляется подсказка расположения плоскостей проекций и координатных осей x , y и z .

Основание модели будет располагаться на плоскости **XY**, выделяем эту плоскость левой кнопкой мыши (далее - **ЛМ**). В панели «Текущее состояние» **ЛМ** нажимаем кнопку построения эскиза.

Основание пирамиды представляет собой прямоугольник с размерами 60 x 100 мм.

Активируем инструментальную панель «Геометрия», выбираем иконку «Вспомогательная прямая», горизонтальная, проводим её через центр осей. Выбираем «Параллельная прямая», размер 30 мм, активируем 2 параллельные прямые к горизонтальной прямой. Проводим через центр осей вертикальную прямую, выбираем «Параллельная прямая», расстояние 50 мм и активируем 2-е вертикальные прямые.

Основной линией строим прямоугольник высотой 60 мм и шириной 100 мм. По окончании построения нажимаем кнопку

«Stop» на панели специального управления. Завершив построение и редактирование эскиза, необходимо выйти из него, отжав соответствующую кнопку в панели «Текущее состояние» - «Эскиз» (Рис.4)

«Панель свойств» служит для управления процессом выполнения команды: задания размеров, указания центра, направления выдавливания, уклонов и т.д. На ней расположены одна или несколько вкладок и «Панель специального управления».

К построению эскизов в «Компас- 3D» предъявляется ряд требований: эскиз должен представлять собой замкнутый контур, выполненный сплошной основной линией. Внутри контура эскиза могут содержаться один или несколько замкнутых контуров. Эскизы могут располагаться на стандартных плоскостях проекций, на плоскостях ранее созданных элементов детали, а также на вспомогательных плоскостях, которые можно построить самостоятельно с помощью средств «Вспомогательной геометрии» (рис.3).

Контур в эскизе всегда строится стилем линии «Основная» (синие линии); контуры в эскизе не должны пересекаться и не должны иметь общих точек.

Строка сообщений располагается в нижней части программного окна. В ней появляются различные сообщения и запросы системы. Это может быть: краткая информация о том элементе экрана, к которому подведен курсор; сообщение о том, какие нужно вводить данные; краткая информация по текущему действию, выполняемому системой. Необходимо внимательно следить за

состоянием «Строки сообщений». Это поможет правильно реагировать на запросы и сообщения системы и избежать ошибок при выполнении построений.

Построение трехмерной твердотельной модели заключается в последовательном выполнении операции объединения, вычитания и пересечения над простыми объемными элементами (призмами, цилиндрами, пирамидами, конусами и т.д.). Многократно выполняя эти простые операции над различными объемными элементами, можно построить самую сложную модель.

Высота основания пирамиды составляет 20 мм. Активизируем кнопку «Операция выдавливания», нажав **ЛМ** «Редактирование детали» на «Панели переключения».

В «Панели свойств» присутствуют четыре вкладки: «Параметры», «Тонкая стенка», «Результат», «Свойства» (рис.5). Во вкладке «Параметры» указывается контур (эскиз 1), в соответствии с которым деталь примет объёмную форму, направление построения (черной прозрачной стрелкой указано на модели), расстояние, на которое необходимо выдавить эскиз (указываем 20 мм), уклон и угол уклона. Во вкладке «Тонкая стенка» необходимо указать тип построения тонкой стенки. Выбираем «нет», подразумевая, что деталь сплошная (не полая), без тонких стенок.

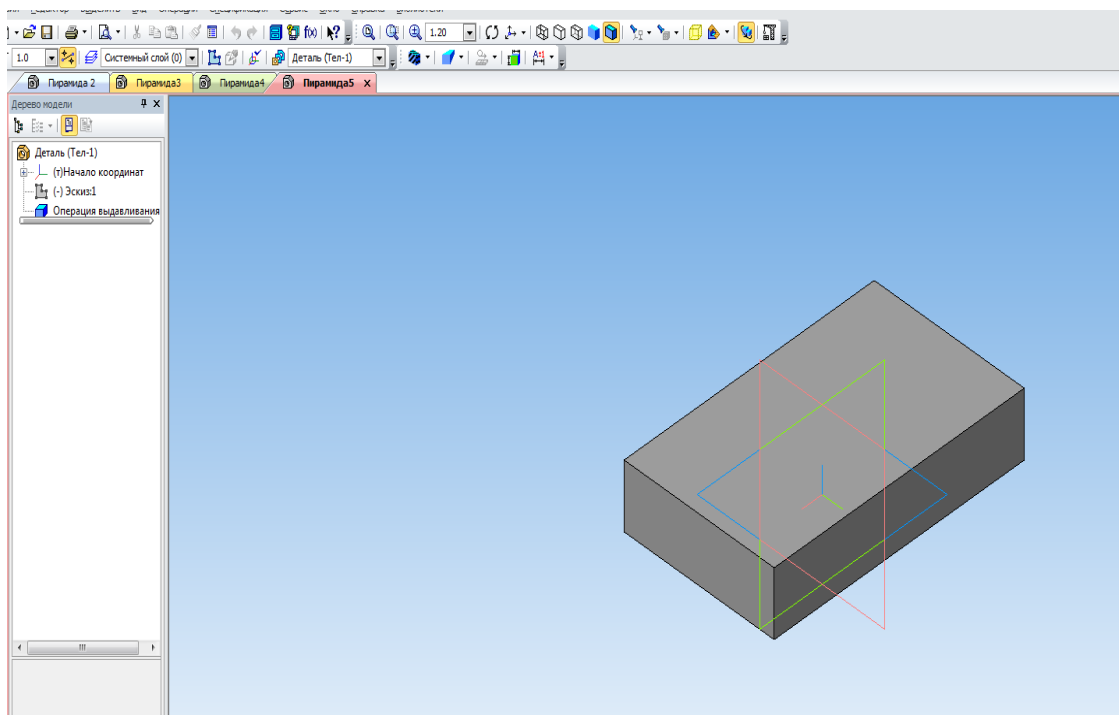


Рис.5. Редактирование параметров операции выдавливания

Во вкладке «Свойства» можно отредактировать цвет, прозрачность и др. оптические свойства элемента. По завершении редактирования нажимаем кнопку «Создать объект» (чёрная стрелочка), которую необходимо нажимать, завершая любую операцию. Прообраз будущего основания изображается в окне редактирования детали прозрачным параллелепипедом. Получившееся основание на рис.5.

В левой части программного окна располагается дерево модели. Дерево модели- это графическое представление набора объектов, составляющих модель (рис.5).

Корневой объект Дерева – сама модель, т.е. деталь или сборка. Пиктограммы объектов автоматически возникают в Дереве модели сразу после создания этих объектов в модели. В окне Дерева отображается последовательность построения модели (слева).

Система КОМПАС-3D располагает разнообразными операциями для построения объемных элементов, четыре из которых считаются базовыми, располагаются на инструментальной панели редактирования детали.

Операция выдавливания – это выдавливание эскиза перпендикулярно его плоскости.

Операция вращения – это вращение эскиза вокруг оси, лежащей в его плоскости.

Кинематическая операция – это перемещение эскиза вдоль направляющей.

Операция по сечениям – это построение объемного элемента по нескольким эскизам (сечениям).

Для четырех базовых операций, добавляющих материал к модели, существуют аналогичные операции, вычитающие материал.

Операция может иметь дополнительные возможности (опции), которые позволяют изменять или уточнять правила построения объёмного элемента. Например, если в операции выдавливания прямоугольника дополнительно задать величину и направление уклона, то вместо призмы будет построена усечённая пирамида.

Процесс создания трехмерной модели заключается в многократном добавлении или вычитании дополнительных объемов. Примерами вычитания объема из детали могут быть различные отверстия, проточки, канавки, пазы, а примерами добавления объема – бобышки, выступы, рёбра.

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ

Построив призматическое основание (параллелепипед), приступаем к созданию усечённой пирамиды. Для построения нижнего квадрата с размерами стороны 40 мм, плоскость рисования эскиза выбираем на верхней плоскости основания (рис.5) ЛМ – «Эскиз». Активизируем инструментальную панель «Геометрия», выбираем рисование многоугольника, располагая его так, как показано на рис.1.

На «Панели свойств» задаём: количество вершин -4, рисование многоугольника по вписанной окружности, диаметр которой 40 мм, угол наклона – 45.

Следует обращать внимание на указания «Строки сообщений» в нижней части окна, и вводить те данные, которые запрашиваются. Завершаем создание эскиза, отжав кнопку «Эскиз» на панели «Текущее состояние».

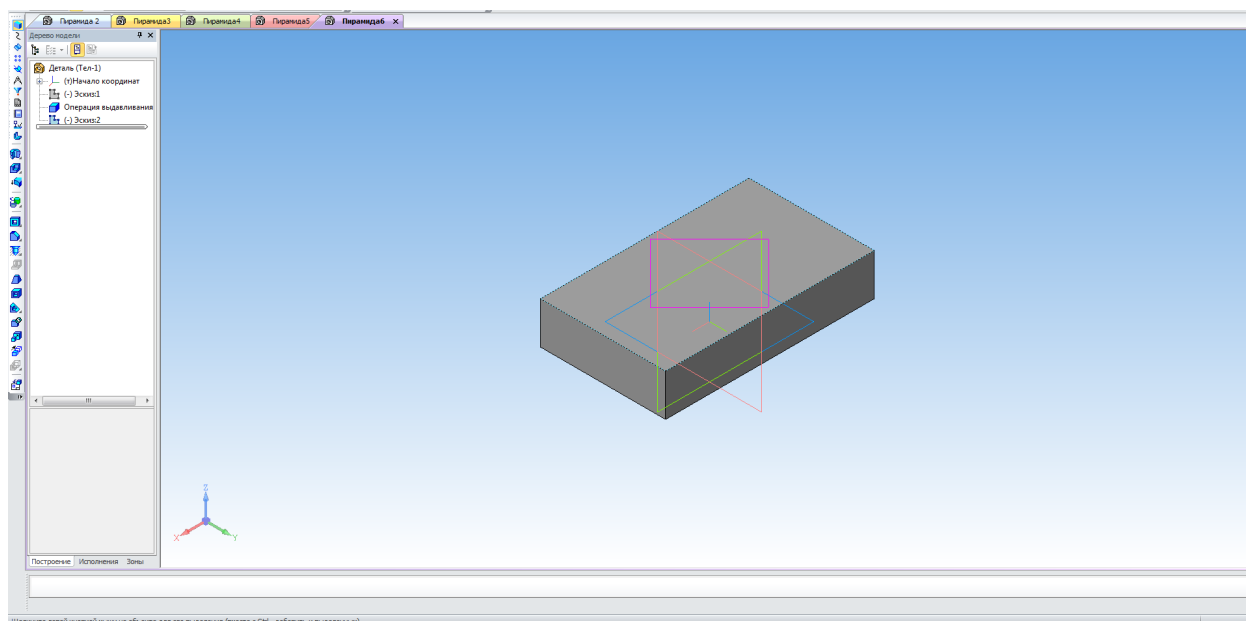


Рис.6.

Для построения верхнего квадрата пирамиды с размером стороны 30 мм, необходимо построить плоскость, параллельную основанию и отстоящую от его верхней плоскости на расстоянии 50 мм. Активизируя вкладку «Вспомогательная геометрия», выбираем «Смещенную плоскость».

В качестве базовой плоскости указываем верхнюю плоскость усеченной пирамиды. Построение смещенной плоскости завершаем нажатием кнопки «Создать объект» и «Стоп» (рис.6).

Эскиз квадрата с размером стороны 30 мм строим на смещенной плоскости таким же образом, как построили нижний квадрат – вызвав расширенную панель команд кнопкой «Многоугольник» или через главное меню: Инструменты / Геометрия / **Многоугольник.**

Параметры построения те же: построение многоугольника по вписанной окружности, диаметр окружности 30 мм, угол между катетом и осями **X** или **Y** 45.

Формирование твердотельной модели пирамиды выполняем «Операция выдавливания», «По сечениям». В список сечений вносим эскизы верхнего и нижнего (2 и 3) оснований пирамиды, выбрав их в «Дереве модели». По команде «Создать объект» получается пирамида на рис 7.

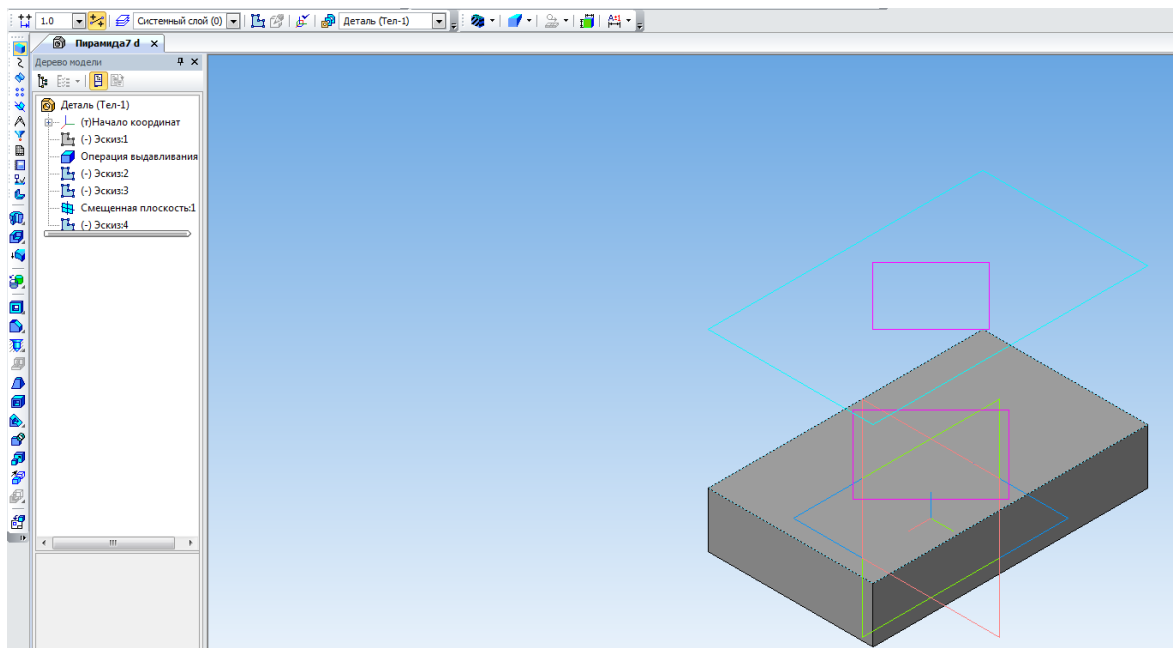


Рис.7.

Во вкладке «Тонкая стенка» выбираем «нет» тонкой стенки.

Круглое отверстие диаметром 20 мм и 4 отверстия диаметром 10 мм выполняем на плоскости, так как они – сквозные. Выбираем направление выдавливания эскиза, глубина выреза – «Через всё», проверяем тип построения тонкой стенки в соответствующей вкладке – «нет» тонкой стенки. Завершаем операцию нажатием кнопок «Создать объект». Рис.8.

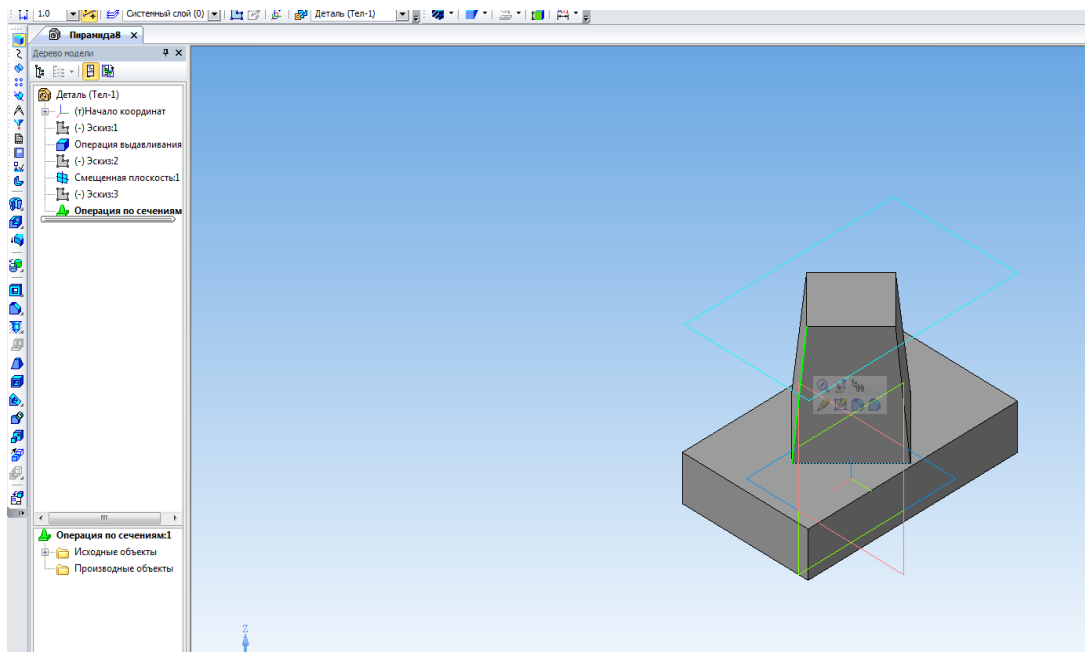


Рис.8.

При построении в эскизе, отверстий диаметром 10 мм, целесообразно использовать «Вспомогательные прямые». Вспомогательные прямые можно вызвать, активировав панель «Геометрия» через главное меню: Инструменты / Геометрия / Вспомогательные прямые / **Вертикальная прямая** / Горизонтальная прямая / Параллельная прямая.

Для второго способа построения сквозных отверстий в прямоугольном основании, выбираем плоскость рисования эскиза на верхней или нижней плоскости. Окружность диаметром 10 мм можно нарисовать, строго не придерживаясь его точного местоположения, приблизительно ближе к углу основания. Указать точное местоположение объектов с помощью возможностей параметрического черчения.

Открываем вкладку «Размеры», выбираем «Линейный размер» или «Автора размер». Задаём расстояние от центра детали до центра отверстия (точки отмечены на рисунке черными стрелками) в

горизонтальном и вертикальном направлении. В «Панели свойств» указываем соответственно горизонтальный или вертикальный тип задания линейного размера. Согласно чертежу, отверстие в основании располагается на расстоянии 40 мм в продольном и 20 мм в поперечном направлении от центра. В строке «Выражение» задаём точное значение размера.

Для того, чтобы размножить одинаковые объекты, в Компас-3D предусмотрена операция создания массива. Массив можно создать в эскизе для ряда геометрических элементов. При создании эскиза: активизировав инструментальную панель «Редактирование» (кнопка с изображением молоточка обведена на левой части рисунка) или открыв выпадающее меню стандартной панели: Редактор / Копия / **По окружности (По сетке и др.)**.

Сформировав эскиз, вырезаем сквозное отверстие в основании способом выдавливания.

В трёхмерной модели также, как в эскизе, можно размножить построенный элемент детали нужное число раз по требуемой траектории. Копировать созданные трехмерные элементы можно активизировав инструментальную панель или из выпадающего меню стандартной панели: Операции / Массив элементов / **По сетке (По concentрической сетке и др.)**.

Отверстия в основании расположены по прямолинейной сетке. Практически все действия по указанию количеству элементов, шагу между ними, направлению и т.д. отображаются на экране прозрачными прообразами объектов, поэтому возможные ошибки в указании параметров можно сразу исправить.

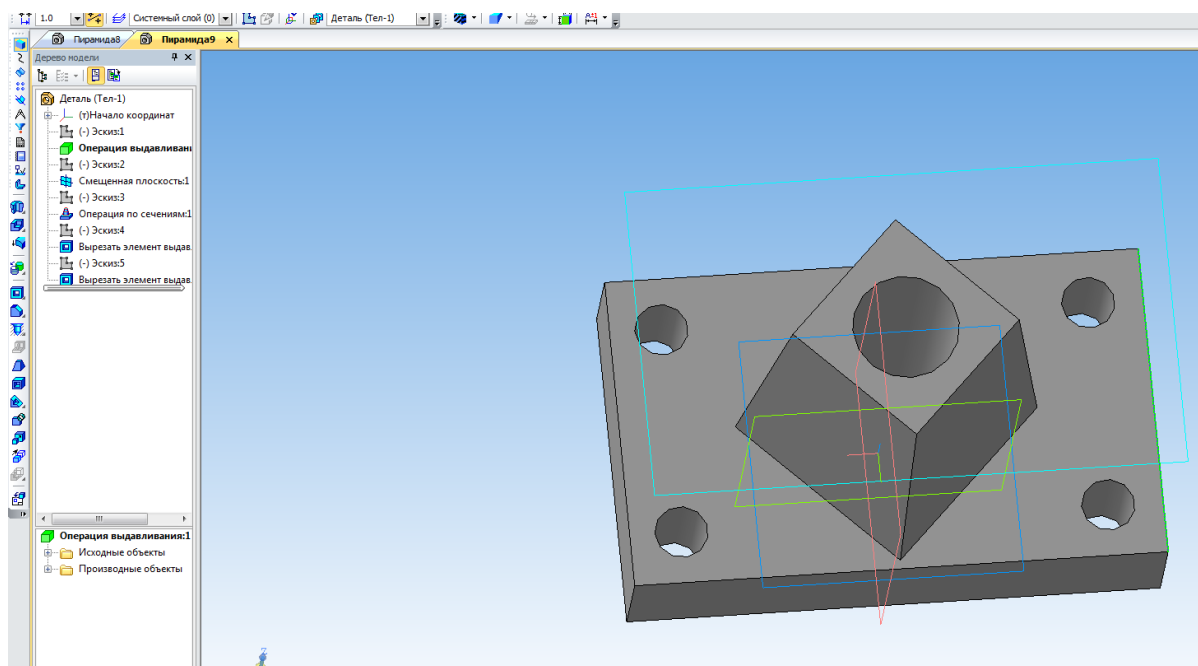


Рис.9.

Для создания глухих отверстий в нижней плоскости основания выбираем плоскость эскиза, рисуем окружность диаметром 10 мм, вырезаем отверстие на глубину 15 мм, копируем отверстия «по концентрической сетке».

При копировании по концентрической сетке необходимо указать объекты, которые необходимо размножить, их количество, ось, вокруг которой будет формироваться массив, направление (кольцевое или радиальное), шаг, ориентацию объекта при формировании массива (разворачивать радиально или сохранять исходное положение).

Чтобы построить ось, необходимо активизировать инструментальную панель «Вспомогательная геометрия» или из главного меню: **Операции / Ось / Конической поверхности**. Для данного примера, где уже имеется сквозное цилиндрическое отверстие, удобнее всего ось, вокруг которой должны копироваться элементы, построить как «ось цилиндрической или

конической поверхности» из выпадающего меню построения вспомогательных осей. Операция создания массива и выбора оси цилиндрического отверстия достаточно часто встречается при построении деталей общемашиностроительного применения.

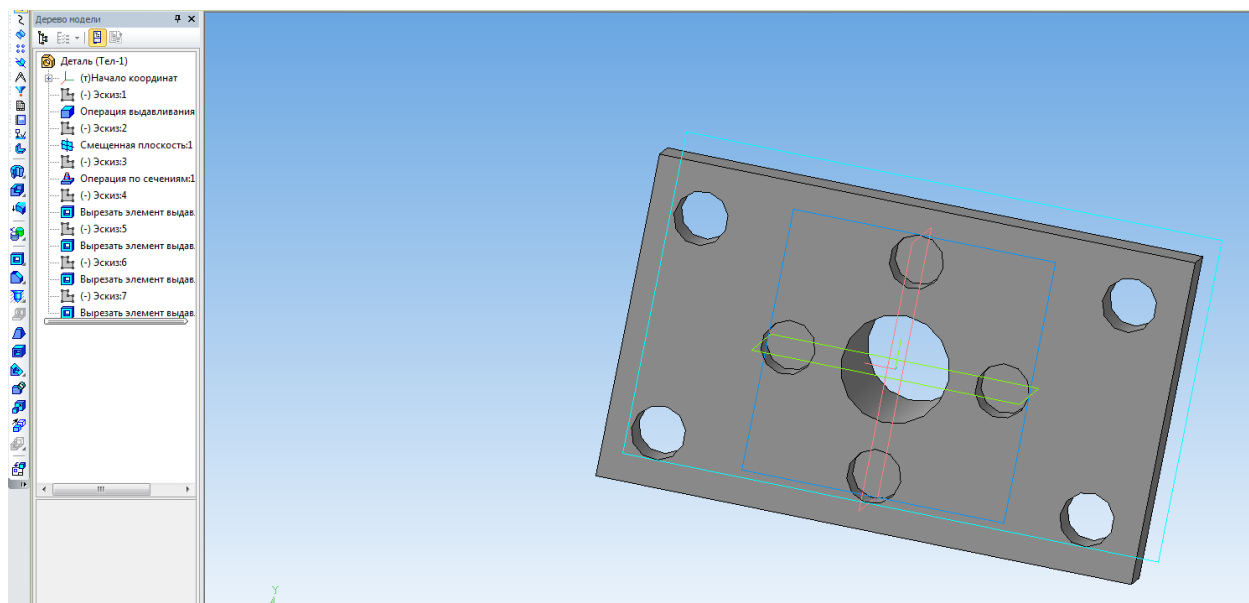


Рис.10.

Для завершения построения модели остаётся скруглить углы основания радиусом 10 мм, построить плавный переход от пирамиды к основанию (рис.2).

Построить скругления можно, активизировав инструментальную панель или из главного меню, выбрав Операции / Дополнительные элементы / **Фаска (Скругление)**.

При выборе рёбер, которые скругляют с одинаковым радиусом, деталь удобно поворачивать, нажав на колёсико на манипуляторе «мышь», которое дублирует кнопку «повернуть изображение» панели Вид.

Следует внимательно выбирать элементы, на которых требуется построить фаску или скруглить элемент. Подводя курсор к

плоскости, ребру или вершине, появляются соответствующие значки рядом с курсором мыши. Это помогает избежать ошибок при выборе элементов. Как в любой операции формообразования, при выборе элементов и указании параметров операции, появляется прообраз будущей модели, что позволяет своевременно вносить коррективы в процесс формирования модели.

Для того, чтобы лучше были видны рёбра, плоскости, вершины, можно временно отключить изображение вспомогательных объектов- плоскостей, осей и т.д., выбрав Вид / Скрыть / **Конструктивные плоскости (Конструктивные оси и др.)**. На рисунке 2 изображена законченная модель пирамиды в полутонном изображении, в перспективе. Это наиболее наглядное представление модели.

Вопросы для самоконтроля

- 1.Какой элемент выбирается в окне «Новый документ»?
- 2.Для чего включается кнопка «Эскиз»?
- 3.Как выполняется операция выдавливания 1го элемента?
- 4.Как выполняется построение пирамиды?
5. Как выполняется операция «Скругление»?
6. Как выполняется построение сквозных и глухих отверстий?

Литература:

- 1.КОМПАС-ГРАФИК5.X для Winlows, Практическое руководство, части1 и 2 1 июня2002года АО АСКОН;
- 2.В.В. Самсонов, Г.А. Красильников, Автоматизация конструкторских работ в среде КОМПАС-3D, Машиностроение2009
- 3.Раздел **Справка** в программе КОМПАС

Практическая работа № 11

Тема: Принципы выполнения кинематических операций в программе КОМПАС 3D на примере пружины.

Цель: Освоить приемы построения объемных моделей с применением кинематических операций.

Время на работу: 2 часа.

ВВЕДЕНИЕ

Кинематическая операция создания трехмерной модели состоит в перемещении эскиза формы поверхности вдоль направляющей. Как эскиз, так и направляющая создаются заранее и являются компонентами кинематической операции.

Цель работы - научиться строить пространственные элементы, используя кинематические операции в системе трехмерного моделирования Компас 3D.

С помощью кинематических операций можно выполнять различные конструктивные элементы деталей, а также строить детали целиком. В данных методических указаниях рассматривается построение пружины.

ПОСТРОЕНИЕ ПРУЖИНЫ

Пусть необходимо создать модель пружины высотой 100 мм, диаметром 50 мм с шагом 12 мм из проволоки диаметром 5 мм. (рисунок 1).

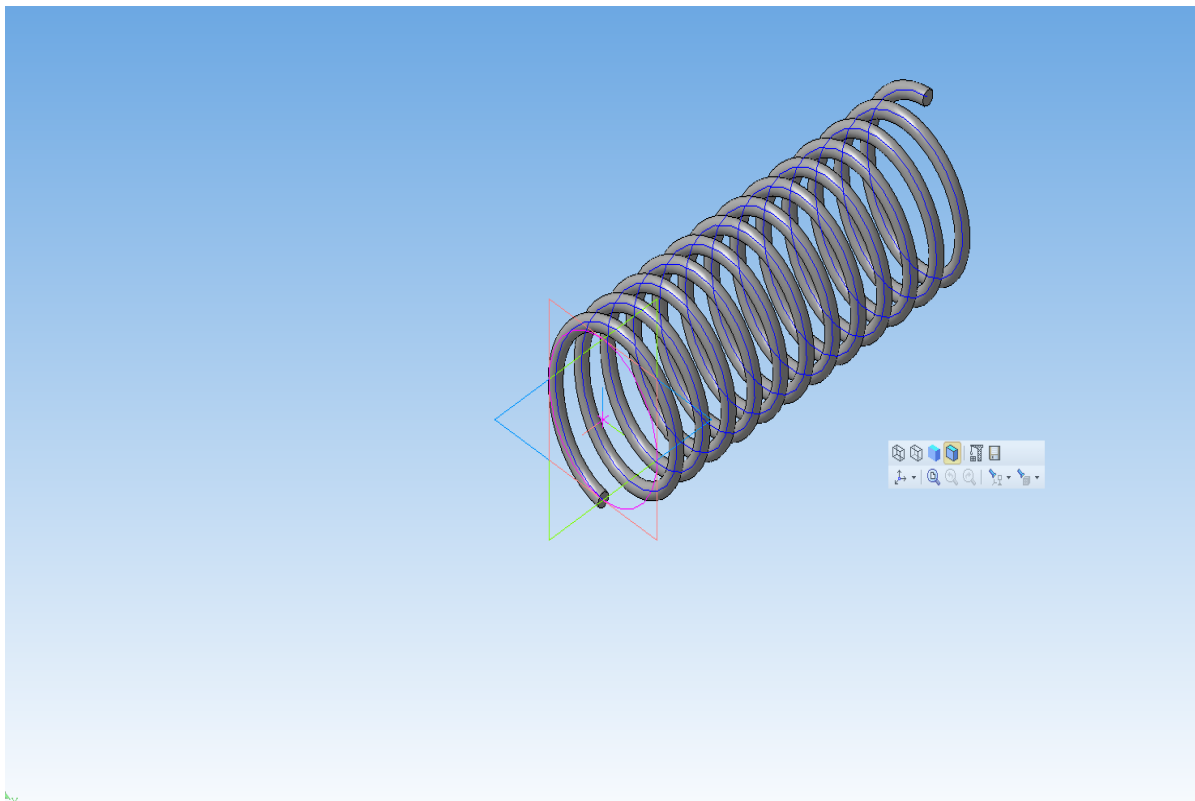


Рисунок 1.

1. В меню программы выбрать «Деталь». Выбирается плоскость, перпендикулярно которой будет проходить ось пружины. Выбираем плоскость ZOY . Чертим окружность диаметром 50 (рисунок 2). Выходим из эскиза.

2. На компактной панели нажимаем кнопку «Пространственные кривые» или через главное меню входим в режим создания пространственных кривых: **Операции / Пространственные кривые / Спираль цилиндрическая.**

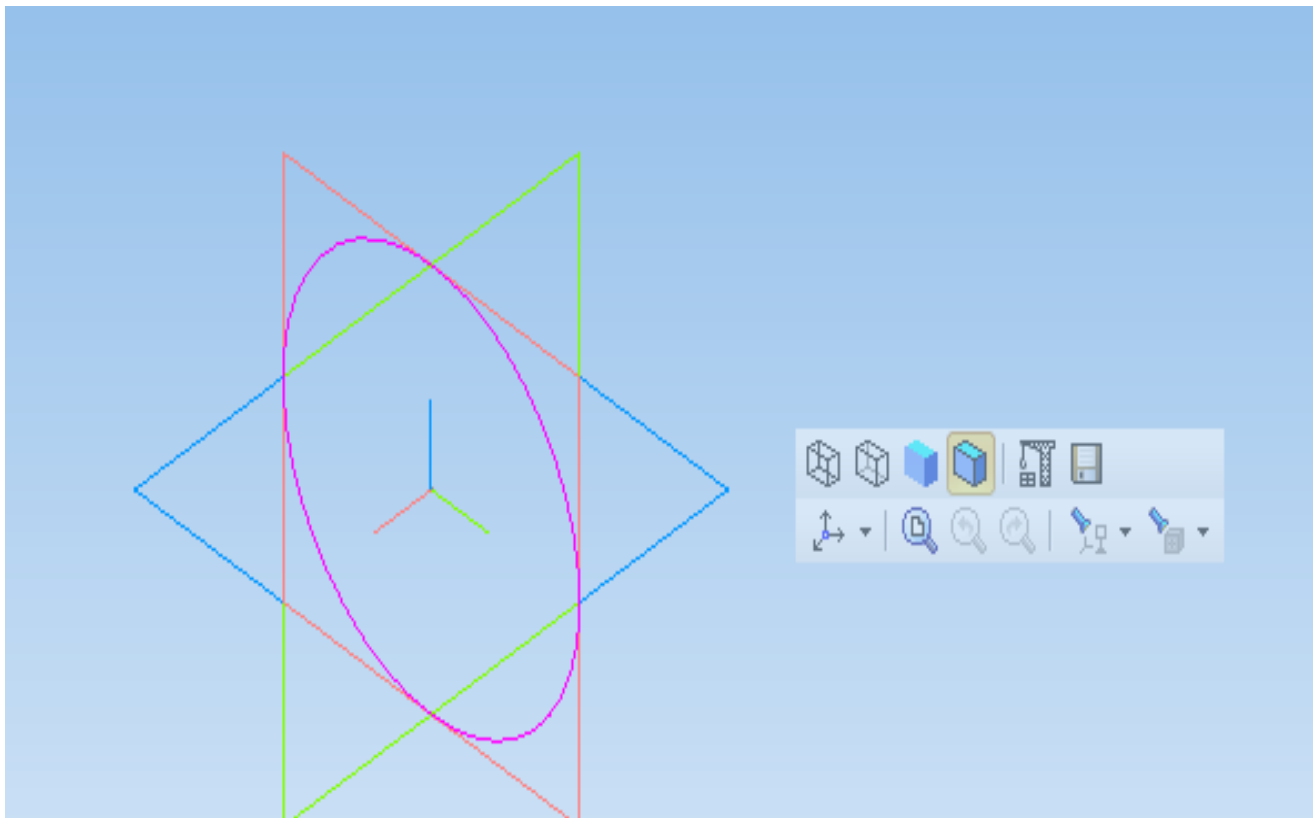


Рисунок 2.

На экране появляется прообраз пружины (рис.2), на панели свойств появляются вкладки «Построение», «Диаметр», «Свойства» с перечнем параметров, которые необходимо заполнить для построения пружины.

Последовательно задаем параметры: способ построения- по шагу витков и высоте; по условию шаг витков составляет 12 мм, высота пружины 100 мм. Направление навивки – правое. Направление построения – обратное. Во вкладке «Диаметр» задаём средний диаметр пружины, равный 50 мм. Завершаем операцию нажатием клавиши «Создать объект»(рисунок 3).

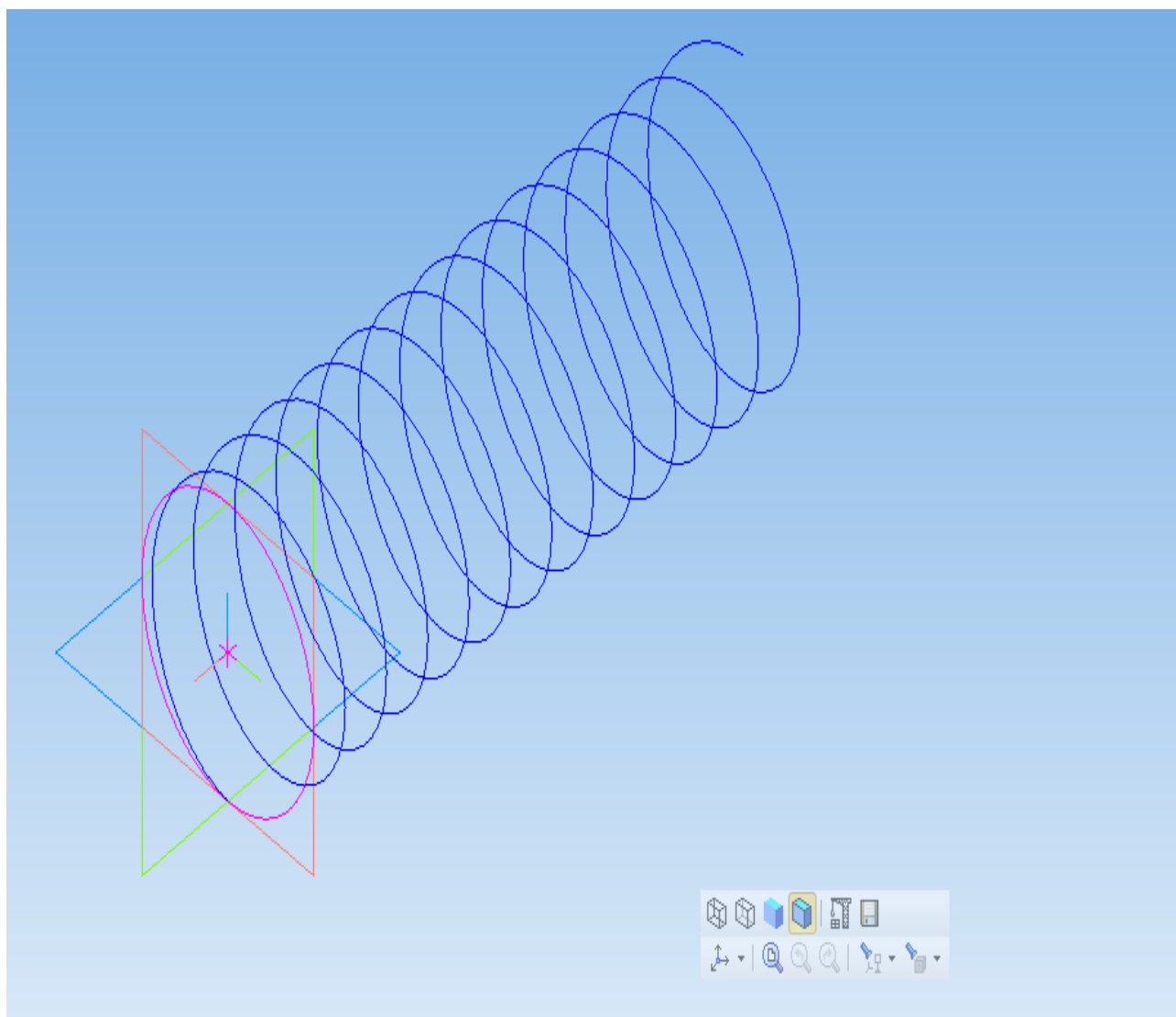
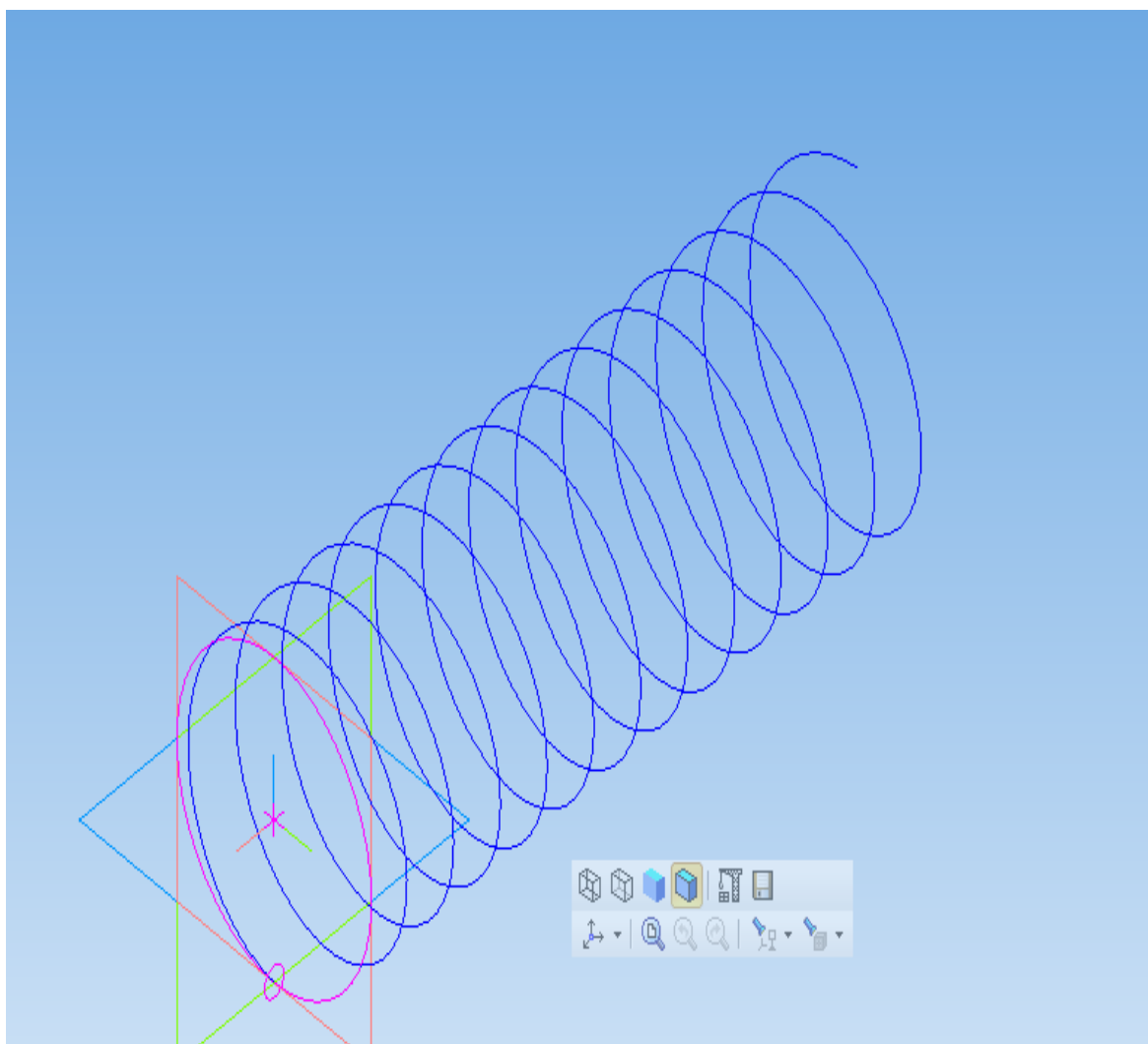


Рисунок 3.

3. Создаём профиль прутка, из которого навита пружина. Эскиз профиля прутка будем чертить в плоскости, перпендикулярной



спирали.

Рисунок 4. Задание точки, участвующей в создании плоскости

На компактной панели нажимаем кнопку «Вспомогательная геометрия», либо через главное меню входим в **Операции / Плоскость / Через вершину перпендикулярно ребру**. Указываем точку как вершину, а спираль – как ребро, перпендикулярно которому будет создана плоскость. Выбираем эту плоскость и нажимаем кнопку «Эскиз». Профиль прутка, из которого навита пружина, представляет собой окружность диаметром 5 мм. Рисуем эту окружность с центром в точке на конце спирали, выходим из эскиза(рисунок 4).

4. На компактной панели нажимаем кнопку «Кинематическая операция», либо через главное меню входим в **Операции / Операция / Кинематические**.

Для выполнения кинематической операции задаём параметры: профиль сечения пружины (эскиз 2 в дереве построения) и траектория движения этого эскиза (цилиндрическую спираль). Движение сечения выбираем «ортогонально траектории». Завершаем выполнение операции кнопкой «Создать объект». В окне построения появляется модуль пружины .

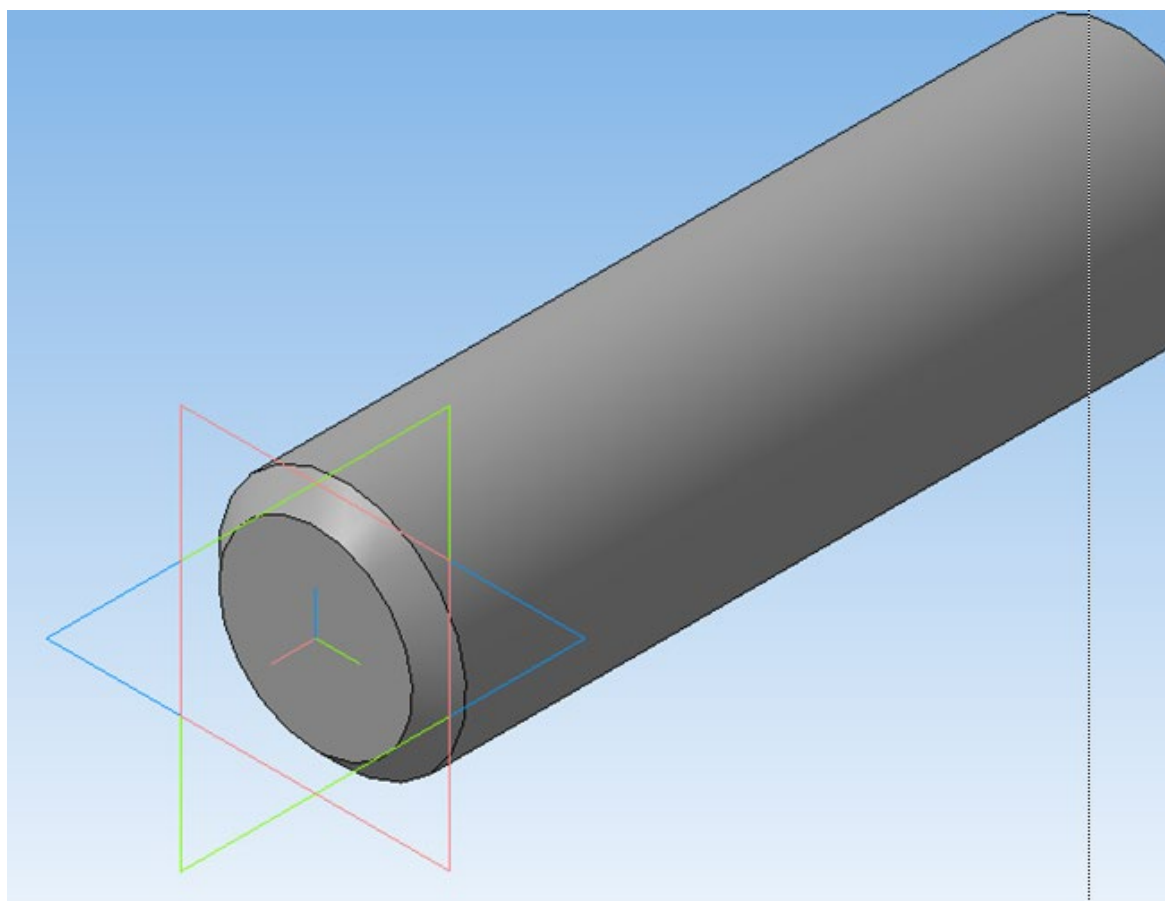
Чаще всего пружины, используемые в различных механизмах, выполняют с поджатием крайних витков, а также со сточенными на $\frac{3}{4}$ торцами. Дополнительными операциями к концам созданной пружины можно пристроить ещё по одной пружине, но уже с меньшим шагом, имитируя поджатие витков. Затем торцы пружины можно срезать плоскостями, перпендикулярными оси пружины, «сточить» её торцы на $\frac{3}{4}$ окружности.

Задать смещенную плоскость на $\frac{3}{4}$ окружности; сечение поверхностью.

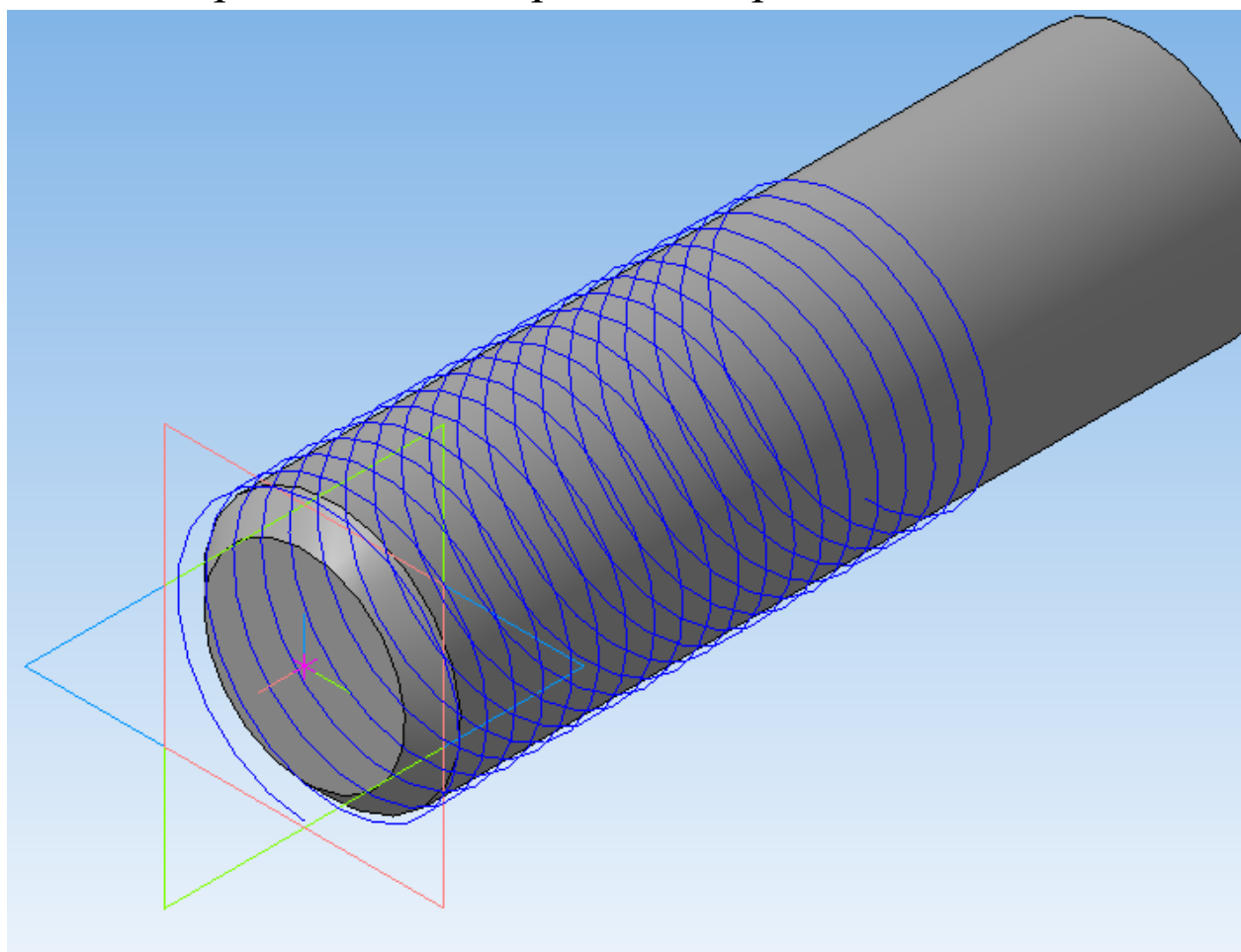
Аналогично выполняется деталь вала с резьбой.

Некоторые отличия в порядке выполнения работы:

1. В 3D строится модель вала с фаской;

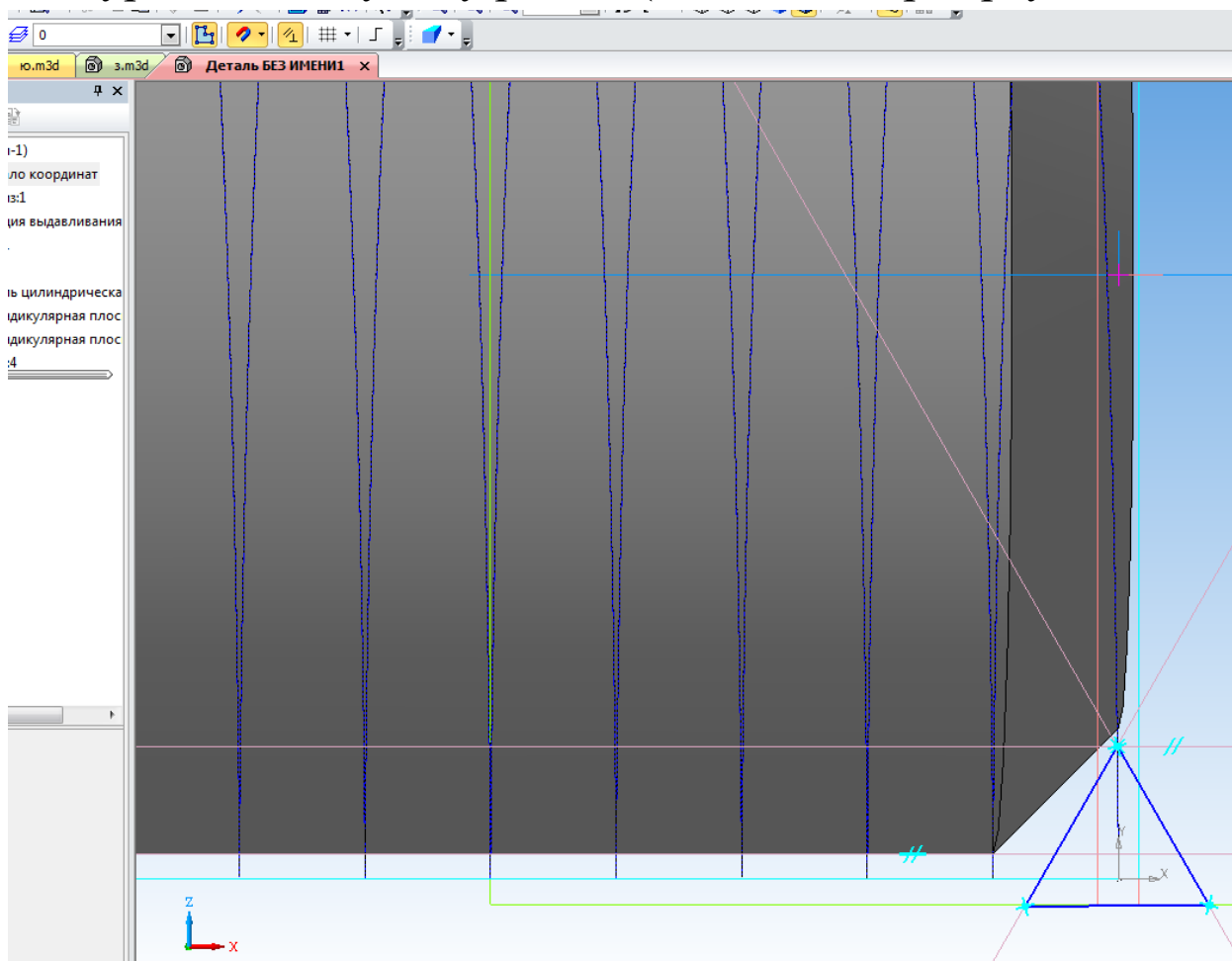


2. На поверхности вала строится спираль;

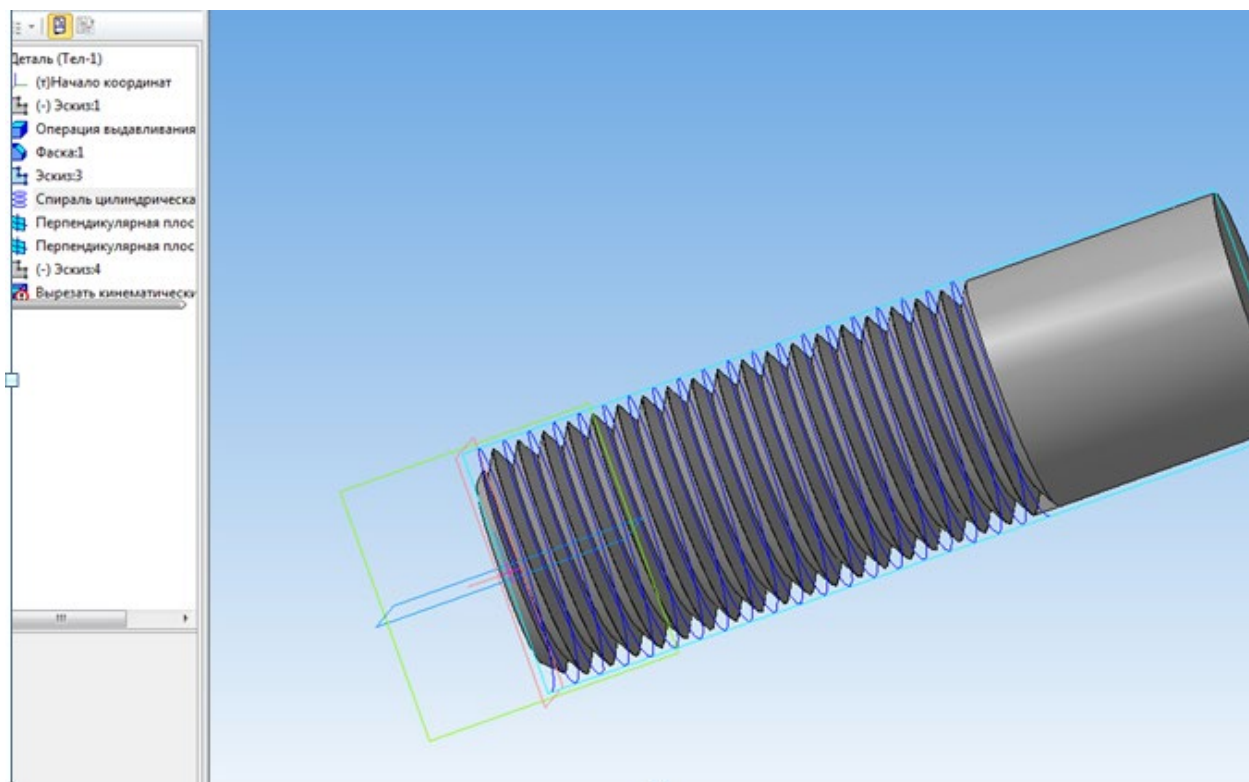


3. На торце спирали строится точка;

4. Строится треугольник с углом при вершине 60° , врезающийся в контур вала на глубину резьбы (точка в центре треугольника);



5. Вырезать кинематически.



Домашнее задание

Выполнить чертеж вала с резьбой.

Литература:

1. КОМПАС-ГРАФИК 5.X для Windows, Практическое руководство, части 1 и 2 1 июня 2002 года АО АСКОН;

2. В.В. Самсонов, Г.А. Красильников, Автоматизация конструкторских работ в среде КОМПАС-3D, Машиностроение 2009

3. Раздел **Справка** в программе КОМПАС

Практическая работа № 12

Тема: Создание, редактирование и форматирование таблиц в текстовом редакторе Word.

Цель: Получение навыков работы в текстовом редакторе.

Оборудование: IBM PC

Программное обеспечение: Microsoft Word.

Порядок выполнения работы.

1. Загрузить компьютер, запустить программу Microsoft Word.
2. Изучить все команды меню **Таблица**.
3. Создать таблицу вида:

№ п/п	Ф.И.О.	Заработная плата (в руб.)			Итого за 1 квартал
		январь	февраль	март	
	Итого:				

4. Занести в

созданную таблицу следующие данные:

Иванов В.Т. – янв. – 1523 руб., февр. – 955 руб., март – 995 руб.;

Петров И.Д. – янв. – 3550 руб., февр. – 2500 руб., март – 1894 руб.;

Сидоров П.Н. – янв. – 2558 руб., февр. – 693 руб., март – 994 руб.

5. Применить нумерацию для введенных фамилий.
 6. Вставить между первой и второй фамилиями еще одну строку.
 7. Ввести в нее данные для Егорова С.С.: янв. - 3500, февр. - 3400, март - 2500 руб.
 8. Отсортировать столбец с фамилиями по возрастанию (по алфавиту).
 9. Назначить заливку для строк, содержащих 1ю и 3ю фамилии - **Серый**, 2ю и 4ю – **Желтый**.
 10. Вычислить общую сумму заработной платы за каждый отдельный месяц в строке **Итого** при помощи кнопки **Автосумма** панели инструментов **Таблицы и границы**.
 11. Ввести формулы вычисления дохода за квартал для каждой фамилии в отдельности и для общей суммы доходов за 1 квартал.
 12. Создать папку со своим именем на рабочем столе. Сохранить созданный документ в этой папке, присвоив ему имя.
- Закрывать редактор Word

Практическая работа №13

Задания для лабораторной работы по теме «Работа со списками в MS Word»

** Лабораторная работа содержит **7 заданий**, **6** из которых обязательны для выполнения, а последнее можно выполнять по желанию.*

О списках

При создании документов может потребоваться различная нумерация абзацев.

Нумерация с использованием клавиатуры приводит к существенным затратам времени на перенумерацию при изменении количества нумеруемых элементов. Гораздо рациональнее использовать возможности автоматической нумерации, которые предоставляет Word.

В некоторых случаях список требуется не пронумеровать, а отметить какими-либо значками – маркерами. Часто такое оформление применяется не только к спискам, но и к обычным абзацам текста.

Помимо нумерованных и маркированных списков есть еще один способ оформления текста – многоуровневые списки. В них можно использовать и нумерацию, и маркеры, либо и то, и другое одновременно. Чаще всего применяют такое оформление к заголовкам, но можно оформлять и обычный текст. При этом вид нумерации и маркеров определяется уровнем текста.

Примеры различных списков приведены на рис.

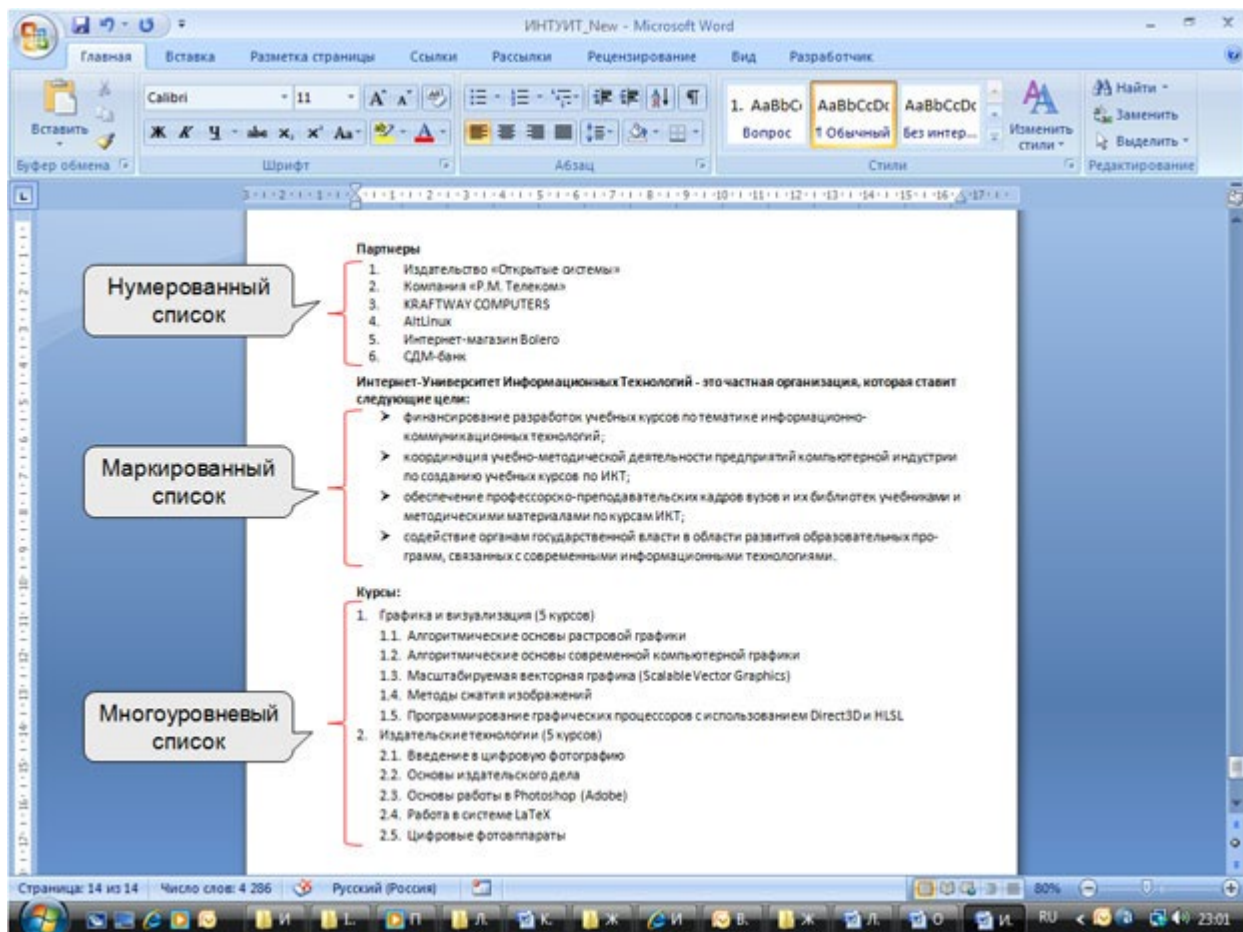


Рис. Списки в документе

Оформление нумерованных списков

Создание списка

При оформлении списков следует иметь в виду, что элементом списка может быть только абзац. Список, набранный в строку, автоматически пронумеровать нельзя.

1. Выделите несколько абзацев, оформляемых в виде списка.
2. Щелкните по стрелке кнопки **Нумерация** группы **Абзац** вкладки **Главная** и в галерее списков выберите нужный вариант нумерации. При наведении указателя мыши на выбираемый список срабатывает функция предпросмотра, и фрагмент документа отображается нумерованным.

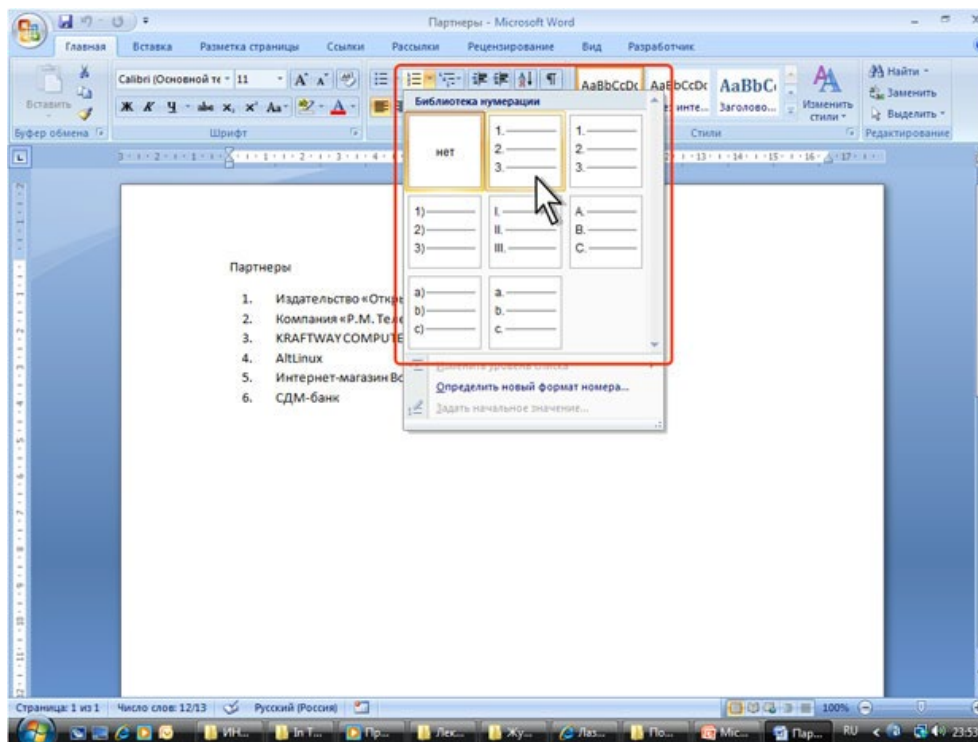


Рис. Оформление нумерованного списка

Использовавшиеся ранее виды списков накапливаются в галерее списков. В верхней части галереи отдельную группу образуют форматы номеров, применявшиеся в текущем сеансе работы в Word 2007. Этот список автоматически очищается при завершении работы в Word. В нижней части галереи отдельную группу образуют форматы номеров, использовавшиеся в текущем документе. Этот список остается доступным при каждом открытии документа.

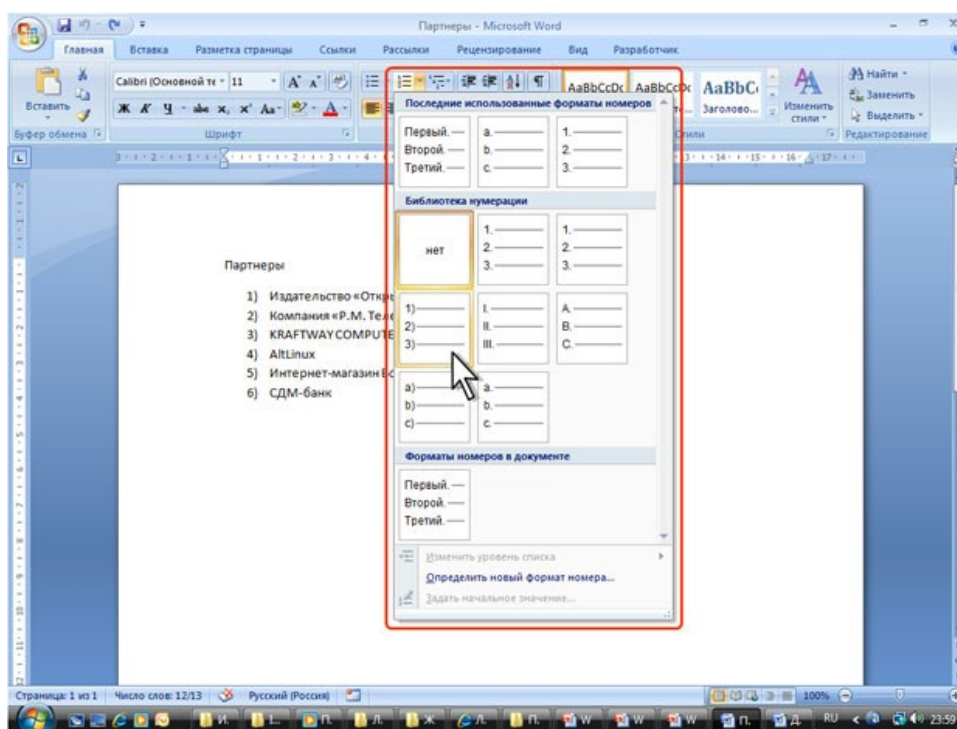


Рис. Галерея нумерованных списков

Настройка параметров списка

Можно изменить параметры созданного ранее списка или настроить эти параметры при создании списка.

1. Выделите абзацы, оформленные или оформляемые в виде списка.
2. Щелкните по стрелке кнопки **Нумерация** группы **Абзац** вкладки **Главная** и выберите команду *Определить новый формат номера*.
3. В диалоговом окне **Определение нового формата номера** установите необходимые параметры.

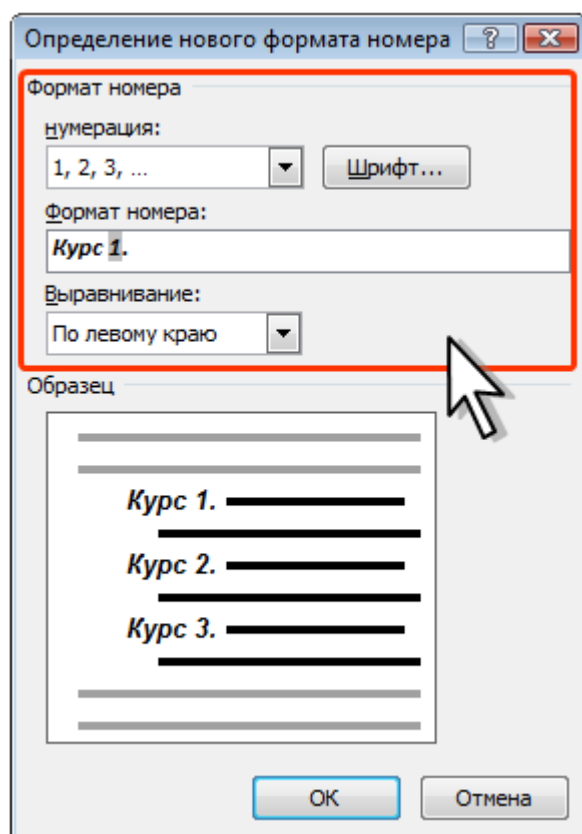


Рис. Настройка параметров списка

4. В раскрывающемся списке **нумерация** выберите требуемый вид нумерации. Можно выбрать нумерацию арабскими и римскими цифрами, латинскими и русскими буквами, количественными и порядковыми числительными и т.д.
5. В поле **Формат номера** при необходимости добавьте к нумерации текст, который будет отображаться при каждом номере. Текст можно вводить как перед номером, так и после него. Например, при нумерации списка кафедр можно добавить к номерам слово **Кафедра**.
6. Обычно нумерация имеет те же параметры шрифта, что и нумеруемый список. Можно изменить параметры шрифта номеров и сопровождающего текста. Нажмите кнопку **Шрифт** и во вкладках **Шрифт** и **Интервал** диалогового окна **Шрифт** установите требуемые параметры шрифта.
7. В раскрывающемся списке **Выравнивание** выберите вид выравнивания номеров относительно позиции номера.

Изменение порядка нумерации

Для имеющегося списка можно изменить начальный номер, с которого начинается список. Можно также оформить текущий список как продолжение предыдущего списка в документе.

1. Выделите абзацы, оформленные в виде списка.
2. Щелкните по стрелке кнопки **Нумерация** группы **Абзац** вкладки **Главная** и выберите команду *Задать начальное значение*.
3. В диалоговом окне **Задание начального значения** установите необходимые параметры.

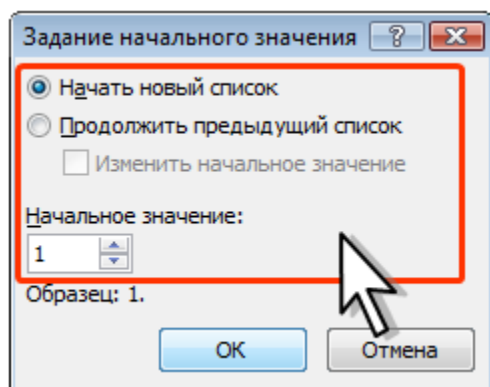


Рис. Изменение начального номера списка

Для выбора начального номера, а также присоединения нумерации текущего списка к предыдущему, можно щелкнуть правой кнопкой мыши по первому абзацу в списке и в контекстном меню выбрать нужную команду.

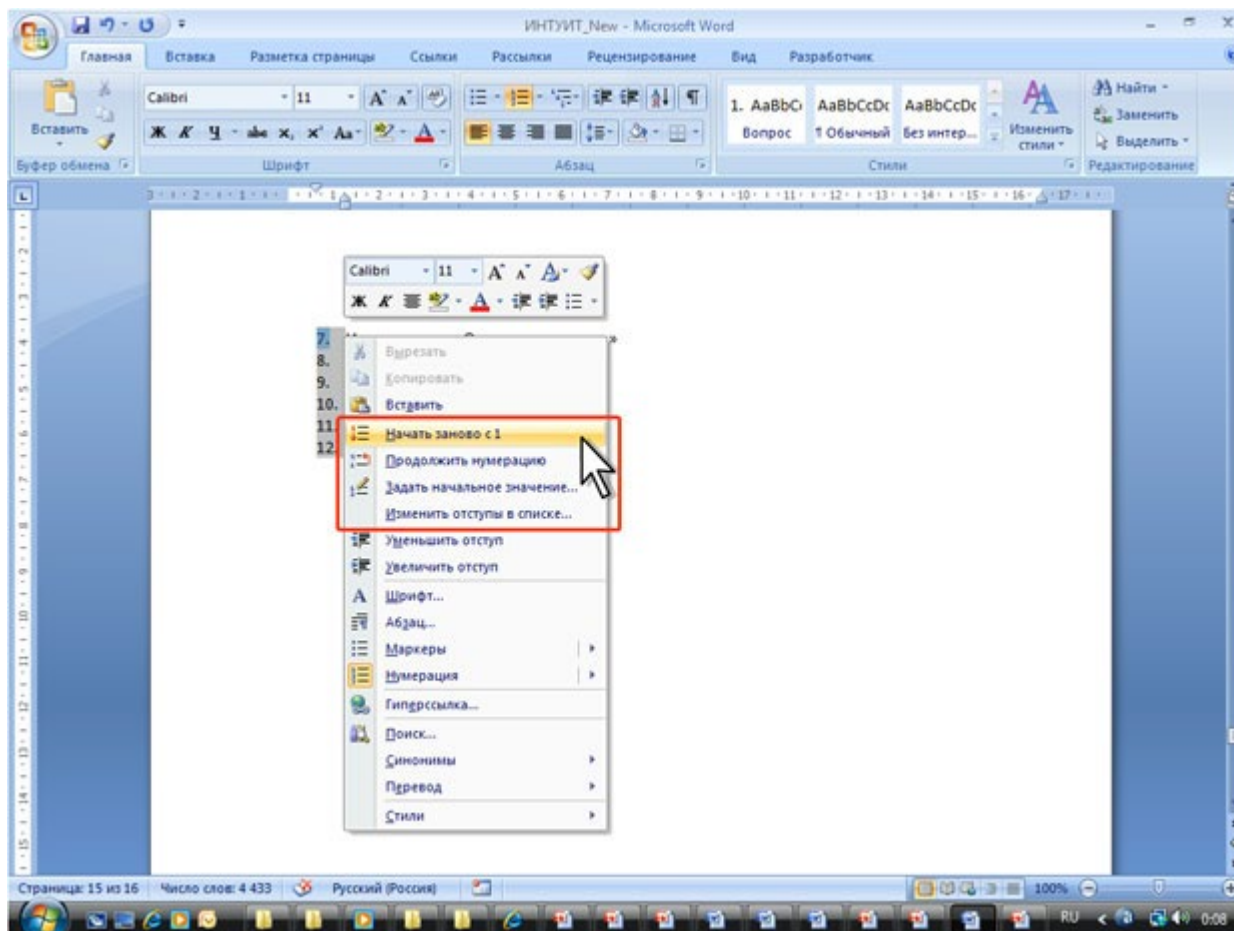


Рис. Изменение порядка нумерации списка

Настройка отступов в списке

Каждый вариант оформления нумерованного списка имеет свои параметры отступов оформляемых абзацев, а также устанавливает собственные позиции табуляции, отделяющие нумерацию от текста нумеруемых абзацев. При этом размеры отступов, установленные ранее при оформлении абзацев, могут быть изменены.

Отступы в списках можно устанавливать так же, как и в обычных абзацах, но удобнее воспользоваться специальной настройкой.

1. Щелкните правой кнопкой мыши по любому абзацу в списке и в контекстном меню выберите команду *Изменить отступы в списке*.
2. В диалоговом окне **Изменение отступов в списке** установите необходимые параметры.

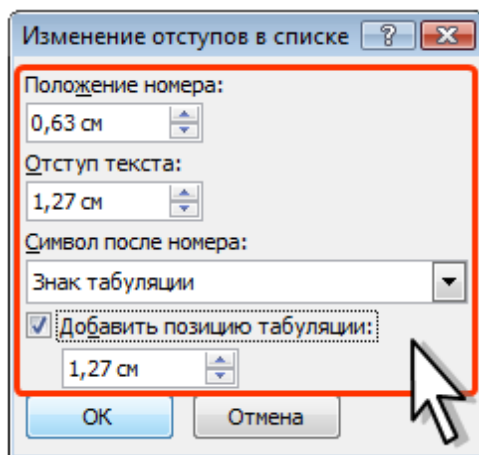


Рис. Изменение отступов в списке

3. В счетчике **Положение номера** установите расстояние от позиции номера до левого поля страницы.
4. В счетчике **Отступ текста** установите отступ от левого поля страницы всех строк, кроме первой.
5. В раскрывающемся списке **Символ после номера** выберите символ, который будет отделять номер от текста нумеруемого абзаца. Можно выбрать *Знак табуляции*, установить флажок **Добавить позицию табуляции** и в счетчике указать расстояние между номерами и текстом. Можно выбрать *Пробел* - один пробел между номерами и текстом. Можно выбрать *(нет)*, чтобы не оставлять места между номерами и текстом.

Удаление нумерации

Нумерация удаляется одинаково, независимо от способа установки и вида установленной нумерации.

1. Выделите абзацы, для которых необходимо удалить нумерацию.
2. Нажмите кнопку **Нумерация** группы **Абзац** вкладки **Главная** или щелкните по стрелке этой кнопки и выберите режим *нет*

Оформление маркированных списков Создание списка

При оформлении списков следует иметь в виду, что элементом списка может быть только абзац. Список, набранный в строку, маркировать нельзя.

1. Выделите несколько абзацев, оформляемых в виде списка.
2. Щелкните по стрелке кнопки **Маркеры** группы **Абзац** вкладки **Главная** и в галерее выберите нужный маркер. При наведении указателя мыши на выбираемый маркер срабатывает функция предпросмотра, и фрагмент документа отображается маркированным.

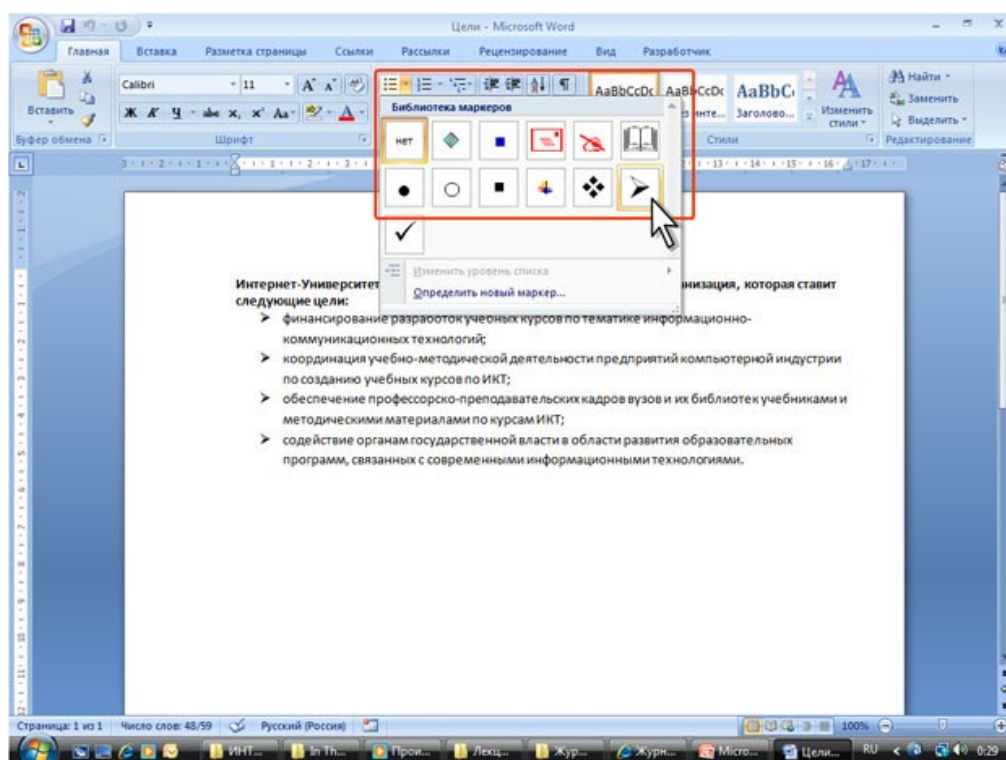


Рис. Оформление маркированного списка

Использовавшиеся ранее виды маркированных списков накапливаются в галерее маркеров. В верхней части галереи отдельную группу образуют маркеры, применявшиеся в текущем сеансе работы в Word 2007. Этот список автоматически очищается при завершении работы в Word. В нижней части галереи отдельную группу образуют маркеры, использовавшиеся в текущем документе. Этот список остается доступным при каждом открытии документа.

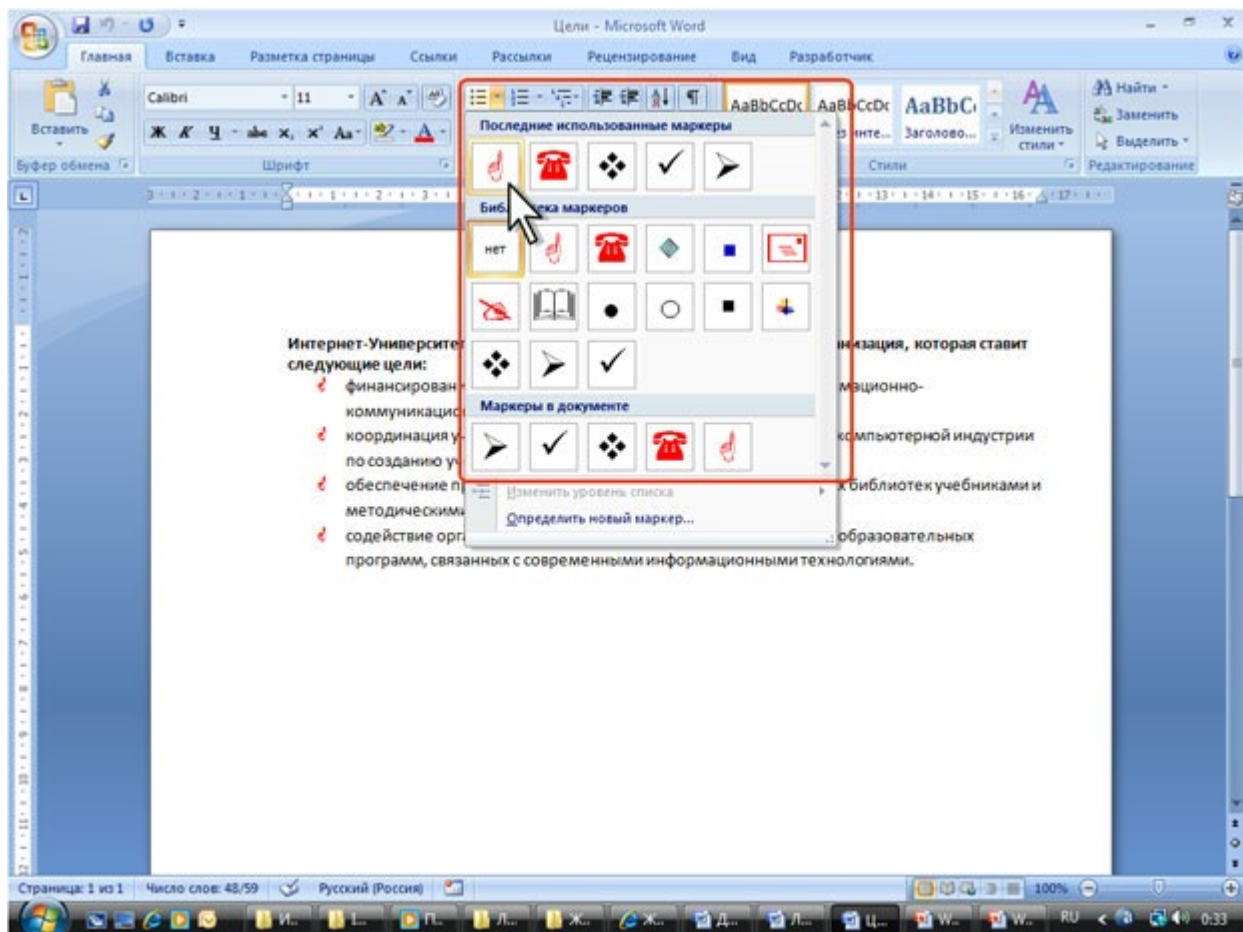


Рис. Галерея маркеров

Выбор произвольного маркера

Можно выбрать маркер для созданного ранее списка или изменить маркер существующего списка.

1. Выделите абзацы, оформленные или оформляемые маркерами.
2. Щелкните по стрелке кнопки **Маркеры** группы **Абзац** вкладки и выберите команду *Определить новый маркер*.
3. В диалоговом окне **Определение нового маркера** для выбора нового маркера нажмите кнопку **Символ**.

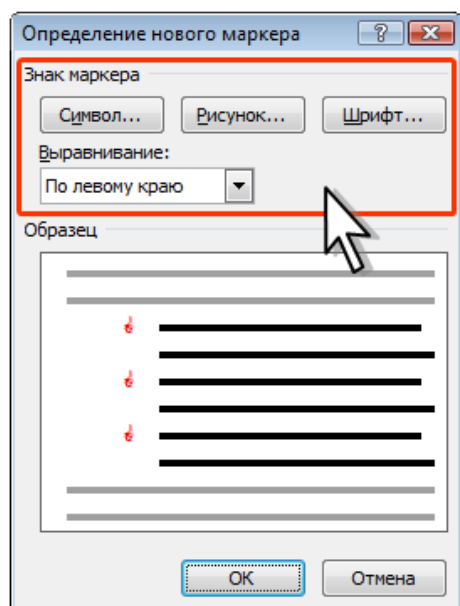


Рис. Настройка параметров маркированного списка

4. В диалоговом окне **Символ** в раскрывающемся списке **Шрифт** выберите шрифт, символы которого будут использоваться в виде маркера (можно взять любой шрифт, но наиболее интересные символы содержатся в шрифтах *Webdings*, *Wingdings*, *Wingdings2* и *Wingdings3*), и дважды щелкните левой кнопкой мыши по выбранному символу. Можно также выделить символ, а затем нажать кнопку **ОК**.

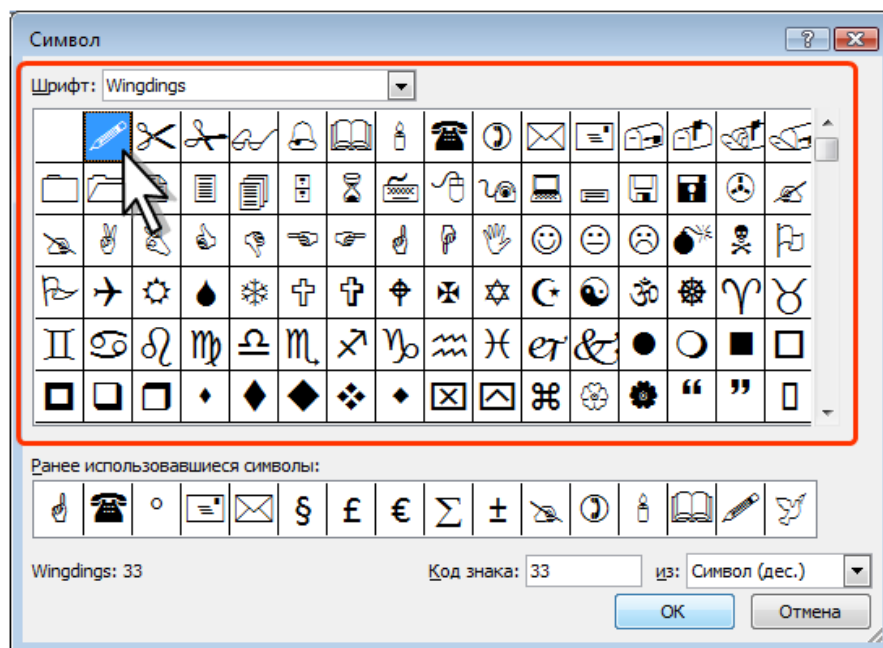


Рис. Выбор маркера-символа

5. Обычно маркеры имеют те же параметры шрифта, что и список. Можно изменить параметры шрифта маркеров (цвет, начертание, размер и т.д.). Нажмите кнопку **Шрифт** и во вкладках **Шрифт** и **Интервал** диалогового окна **Шрифт** установите требуемые параметры шрифта. При этом сам шрифт изменять нельзя, иначе изменятся и маркеры.
6. В качестве маркера можно использовать рисунки. В диалоговом окне **Определение нового маркера** нажмите кнопку **Рисунок** и выберите рисунок в диалоговом окне **Рисованный маркер**.

7. В раскрывающемся списке **Выравнивание** выберите вид выравнивания маркеров относительно позиции маркера.

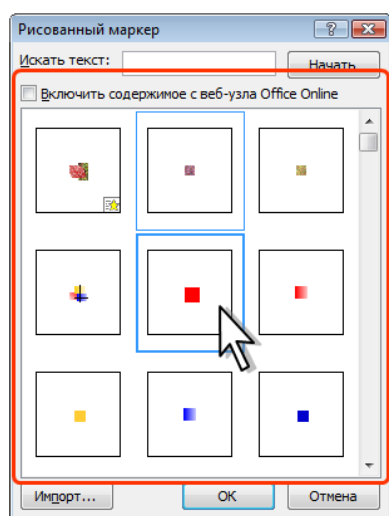


Рис. Выбор маркера-рисунка

Настройка отступов в списке

Каждый вариант оформления маркированного списка имеет свои параметры отступов оформляемых абзацев, а также устанавливает собственные позиции табуляции, отделяющие маркеры от текста абзацев. При этом размеры отступов, установленные ранее при оформлении абзацев, могут быть изменены.

Отступы в списках можно устанавливать так же, как и в обычных абзацах, но удобнее воспользоваться специальной настройкой.

1. Щелкните правой кнопкой мыши по любому абзацу в списке и в контекстном меню выберите команду *Изменить отступы в списке*.

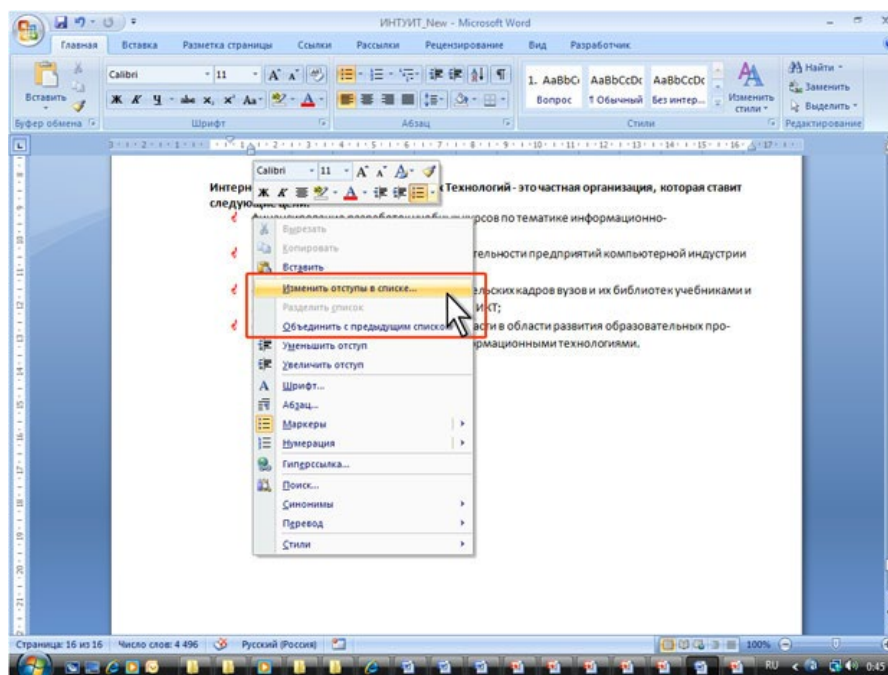


Рис. Переход к изменению отступов в списке

2. В диалоговом окне **Изменение отступов в списке** установите необходимые параметры.

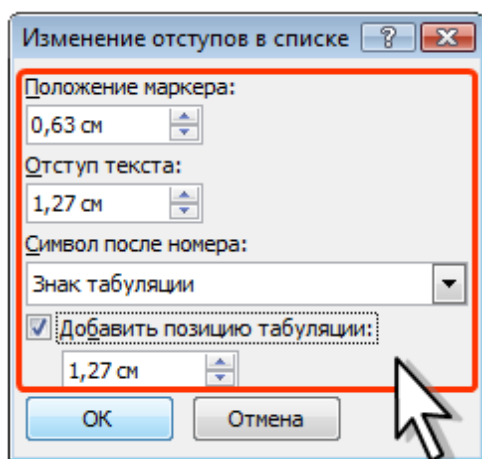


Рис. Изменение отступов в списке

3. В счетчике **Положение маркера** установите расстояние от позиции маркера до левого поля страницы.
4. В счетчике **Отступ текста** установите отступ от левого поля страницы до всех строк, кроме первой.
5. В раскрывающемся списке **Символ после номера** (это опечатка переводчиков Word 2007, должно быть **Символ после маркера**) выберите символ, который будет отделять маркер от текста нумеруемого абзаца. Можно выбрать *Знак табуляции*, установить флажок **Добавить позицию табуляции** и в счетчике указать расстояние между номерами и текстом. Можно выбрать *Пробел* - один пробел между номерами и текстом. Можно выбрать *(нет)*, чтобы не оставлять места между номерами и текстом.

Удаление маркеров

Маркеры удаляются одинаково, независимо от способа их установки и вида.

1. Выделите абзацы, для которых необходимо удалить маркеры.
2. Нажмите кнопку **Маркеры** группы **Абзац** вкладки **Главная** или щелкните по стрелке этой кнопки и выберите режим *нет*

Оформление многоуровневых списков Создание списка

При оформлении списков следует иметь в виду, что элементом списка может быть только абзац.

1. Выделите несколько абзацев, оформляемых в виде многоуровневого списка.

Щелкните по кнопке **Многоуровневый список** группы **Абзац** вкладки **Главная** и в галерее списков выберите нужный вариант нумерации (рис. 1) (критерием выбора служит количество символов в нумерации, при необходимости любой шаблон можно после отредактировать выделив список и нажав кнопку *Определить новый многоуровневый список*, поочередно настроив символы в нумерации каждого уровня).

2. При наведении указателя мыши выбираемый список отображается более крупно, но функция предпросмотра в документе не работает.

Если абзацы оформляемого текста не различаются отступами слева, то первоначально список не будет многоуровневым (рис. 2). Все абзацы будут относиться к первому уровню. Настроить уровни можно отступами.

3. Номер или маркер каждого абзаца в многоуровневом списке изменяется в соответствии с уровнем отступа. Отступ добавляется нажатием клавиши Tab, или кнопкой *Увеличить отступ* на вкладке *Главная*. Уменьшить отступ можно сочетанием клавиш Shift+Tab или кнопкой *Уменьшить отступ* на вкладке *Главная*. Первый уровень отступов не имеет, второй уровень – один отступ, третий – два отступа и т.д.
4. Выделите абзац (абзацы) и нажмите кнопку **Увеличить отступ** группы **Абзац** вкладки **Главная** (рис. 3). Каждое нажатие кнопки понижает выделенные абзацы на один уровень. Для повышения уровня нажмите кнопку **Уменьшить отступ**. Для этой же цели можно использовать аналогичные кнопки мини-панели инструментов.

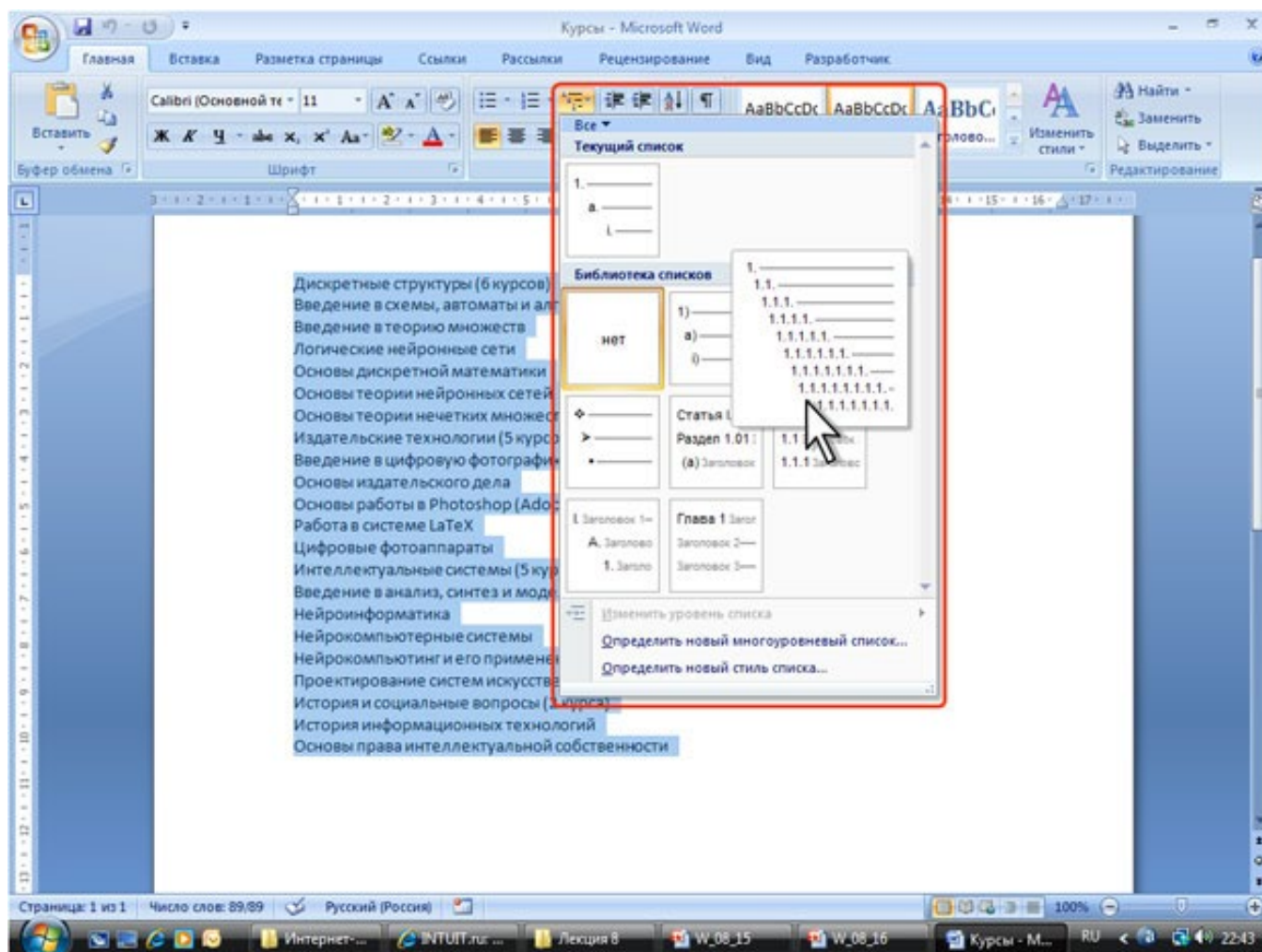


Рис. 1. Оформление многоуровневого списка

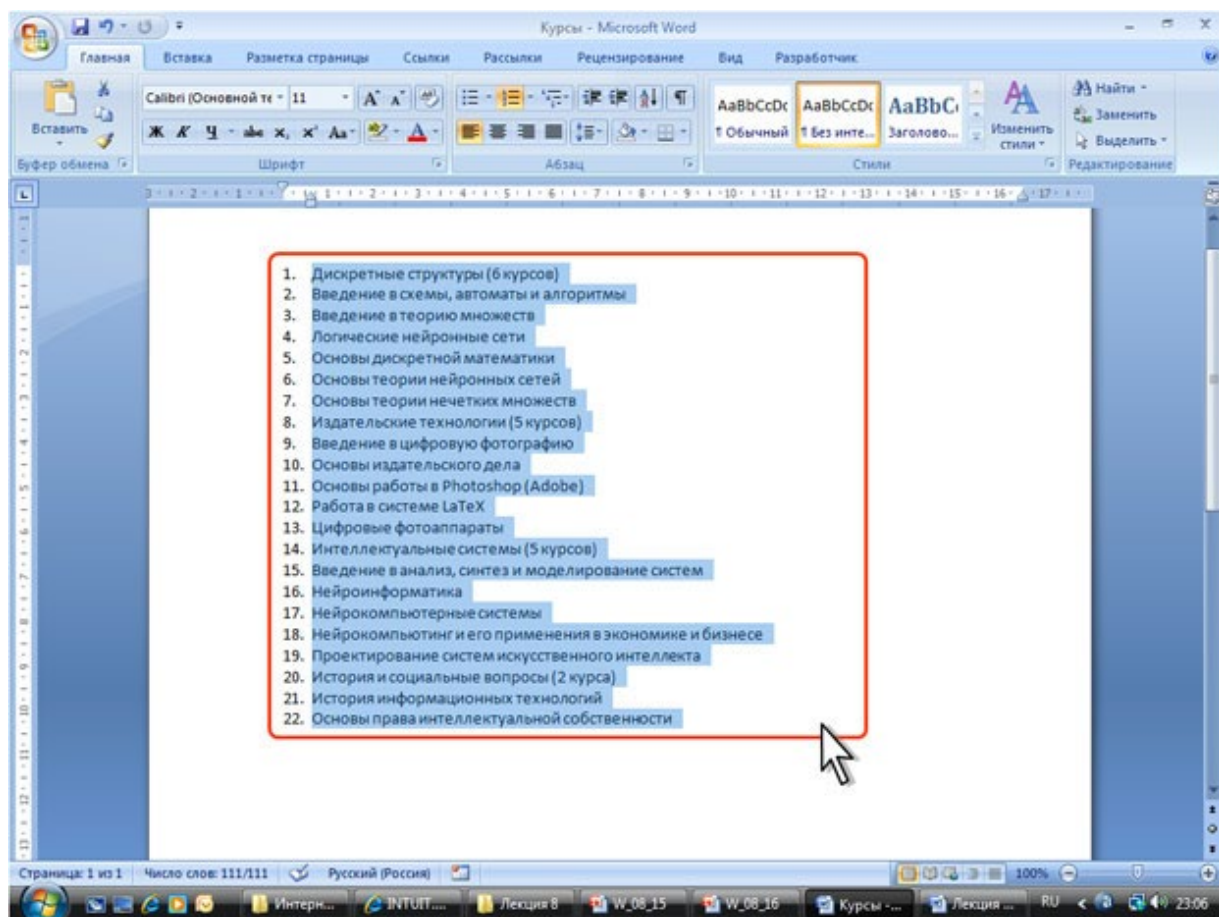


Рис. 2. Заготовка многоуровневого списка

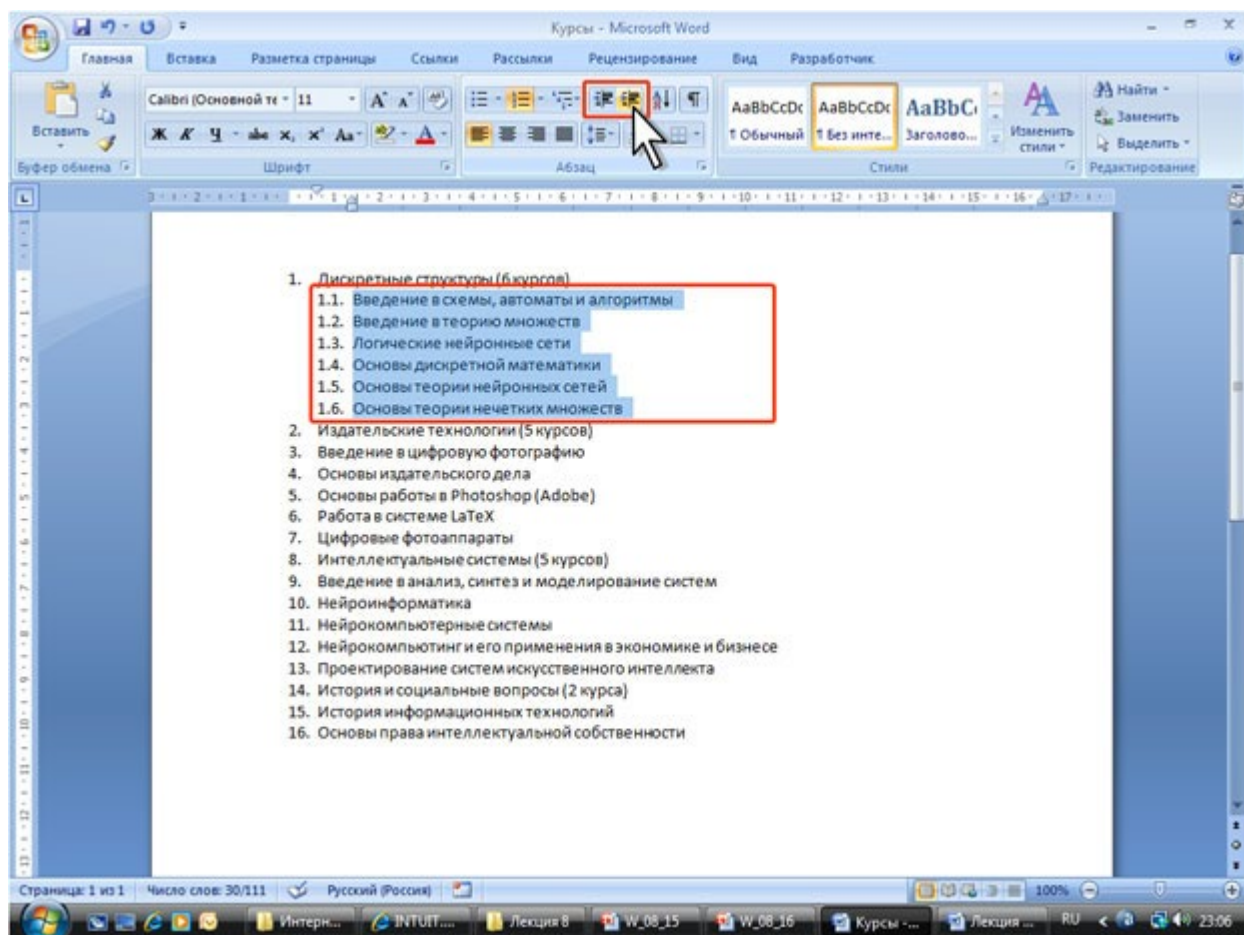


Рис. 3. Заготовка многоуровневого списка

Для понижения уровня элементов в списке можно также использовать клавишу **Tab**, а для повышение – комбинацию **Shift +Tab**.

Использовавшиеся ранее виды списков накапливаются в галерее списков. В верхней части галереи в разделе **Текущий список** отображается текущий или последний применявшийся список. В нижней части галереи отдельную группу образуют списки, использовавшиеся в открытых документах. Этот список автоматически очищается при завершении работы в Word.

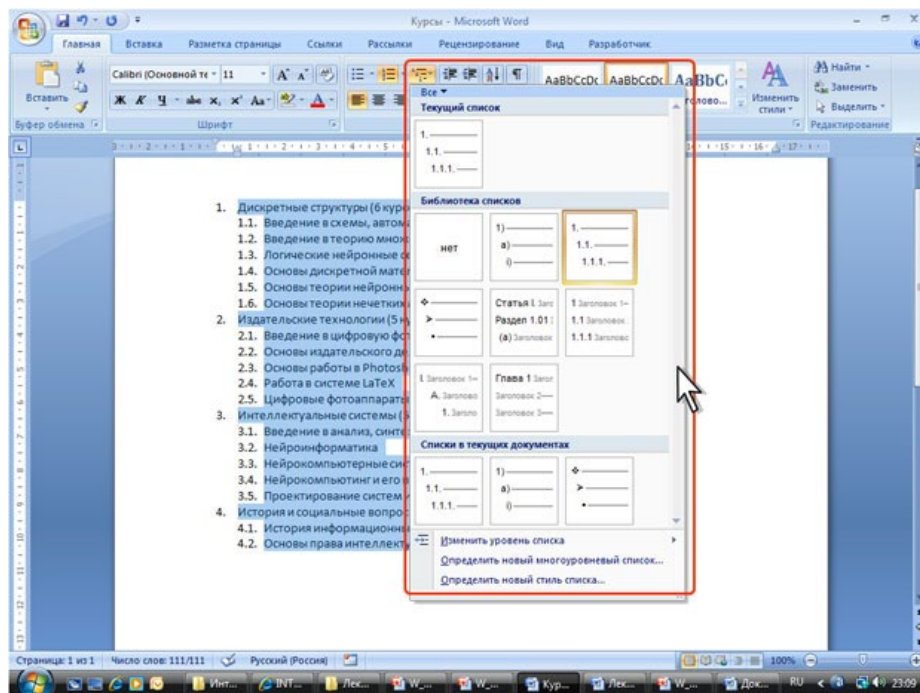


Рис. Галерея многоуровневых списков

Настройка параметров списка

Можно изменить параметры ранее созданного списка или настроить эти параметры при создании списка.

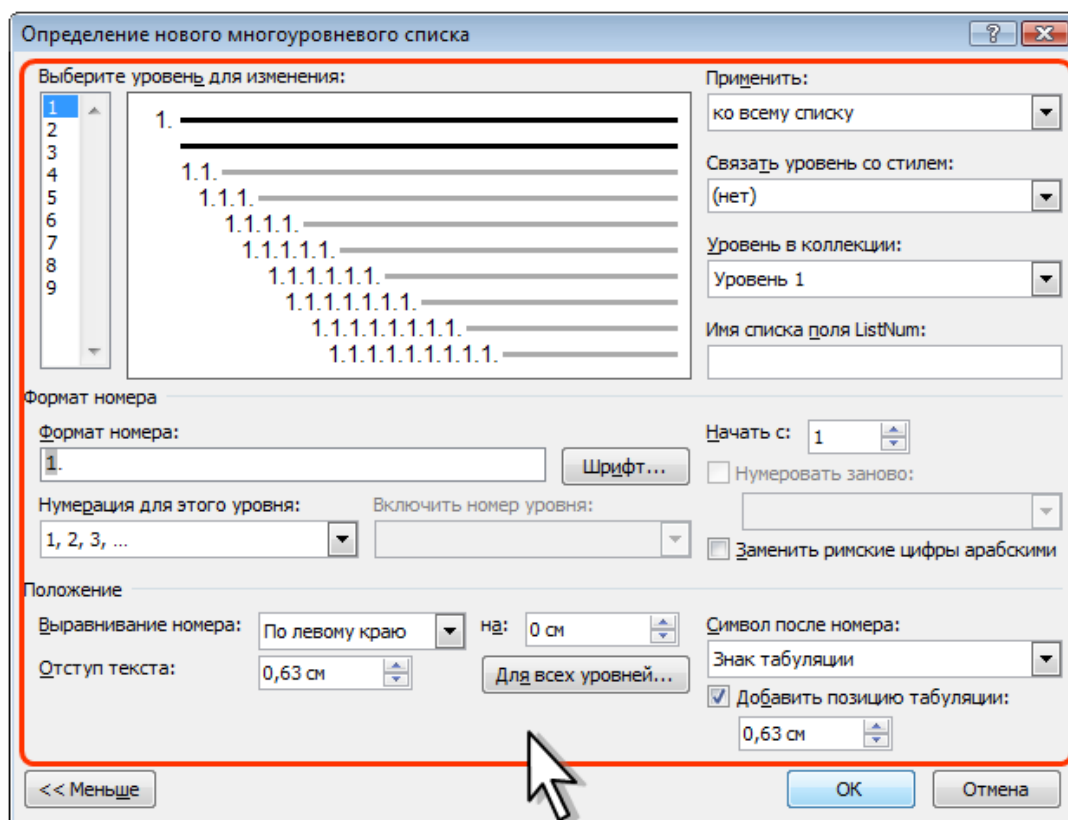


Рис 4. Настройка параметров многоуровневого списка

1. Выделите абзацы, оформленные или оформляемые в виде списка.
2. Щелкните по кнопке **Многоуровневый список** группы **Абзац** вкладки **Главная** и выберите команду *Определить новый многоуровневый список*.
3. В диалоговом окне **Определение нового многоуровневого списка** установите необходимые параметры. Для отображения всех возможностей окна нажмите кнопку **Больше**. Для скрытия некоторых возможностей нажмите кнопку **Меньше**. Изменение параметров списка производится отдельно для каждого уровня.
4. В списке **Выберите уровень для изменения** выделите уровень изменяемого списка.
5. В раскрывающемся списке **Нумерация для этого уровня** выберите требуемый вид нумерации или маркеров. Можно выбрать нумерацию арабскими и римскими цифрами, латинскими и русскими буквами, количественными и порядковыми числительными и т.д. (см. [рис. 4](#)). Удалять серые поля и вводить нумерацию с клавиатуры в поле **Формат номера** нельзя иначе удалиться нумерация списка.
6. При необходимости в счетчике **Начать с** укажите начальный номер списка.
7. В поле **Формат номера** при необходимости добавьте к нумерации текст, который будет отображаться при каждом номере. Текст можно вводить как перед номером, так и после него.
8. Обычно нумерация или маркеры имеют те же параметры шрифта, что и список. Можно изменить параметры шрифта номеров (маркеров) и сопровождающего текста. Нажмите кнопку **Шрифт** и во вкладках **Шрифт** и **Интервал** диалогового окна **Шрифт** установите требуемые параметры.
9. В раскрывающемся списке **Выравнивание** выберите вид выравнивания номеров относительно позиции номера. В счетчике **на** установите расстояние от позиции номера до левого поля страницы.
10. В счетчике **Отступ текста** установите отступ от левого поля страницы всех строк нумеруемого абзаца, кроме первой.
11. Можно настроить отступы сразу для всех уровней списка. Нажмите кнопку **Для всех уровней**. В окне **Параметры для всех уровней** настройте положение маркера или номера первого уровня, положение текста первого уровня, а затем укажите дополнительный отступ для каждого более низкого уровня.

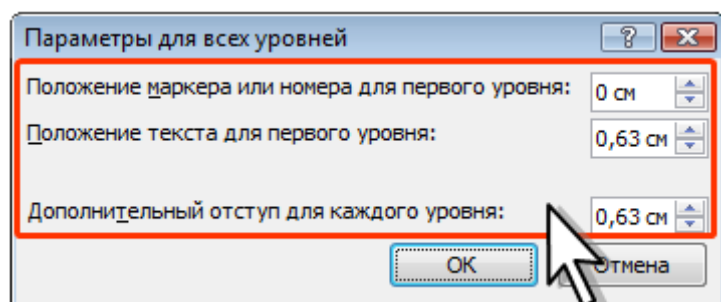


Рис. Настройка отступов многоуровневого списка

12. В раскрывающемся списке **Символ после номера** выберите символ, который будет отделять номер от текста нумеруемого абзаца. Можно выбрать *Знак табуляции*, установить флажок **Добавить позицию табуляции** и в счетчике указать расстояние между номерами и текстом. Можно выбрать *Пробел* - один пробел между номерами и текстом. Можно выбрать *(нет)*, чтобы не оставлять места между номерами и текстом.
13. При необходимости повторите указанные процедуры для каждого уровня нумерации.

Изменение порядка нумерации

Для имеющегося списка можно изменить начальный номер, с которого начинается список. Можно также оформить текущий список как продолжение предыдущего списка в документе.

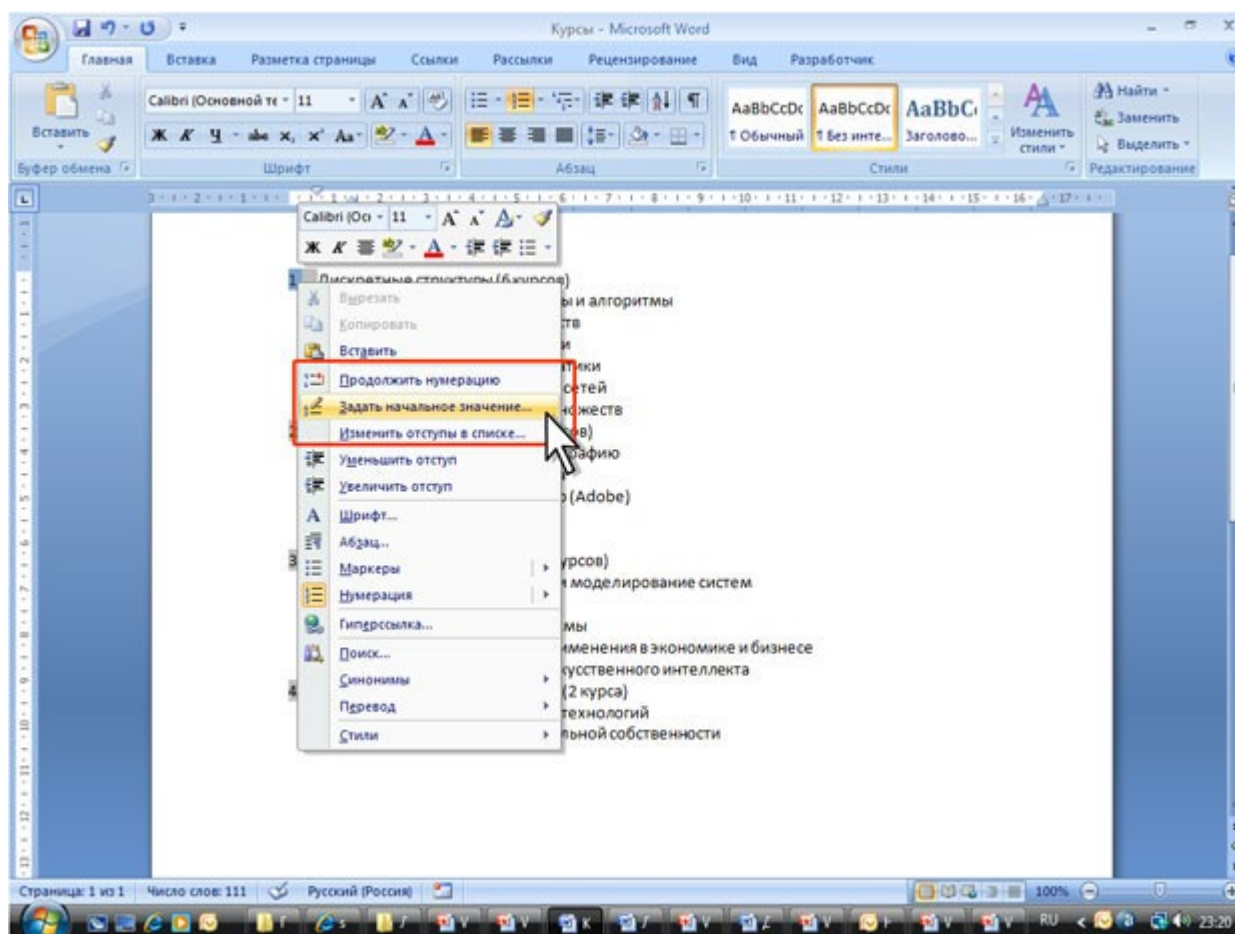


Рис. Изменение начального номера списка

1. Щелкните правой кнопкой мыши по первому абзацу в списке и в контекстном меню выберите команду *Задать начальное значение*.

2. В диалоговом окне **Определение нового формата номера** установите необходимые параметры.

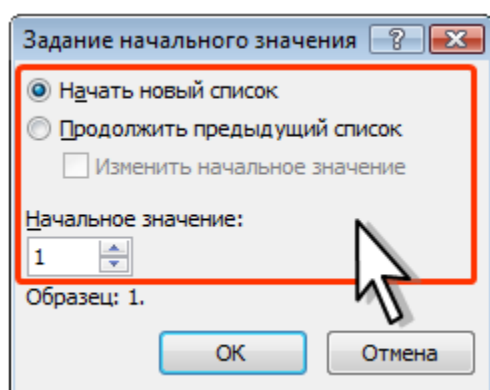


Рис. Задание начального номера многоуровневого списка

Удаление нумерации

Нумерация удаляется одинаково, независимо от способа установки и вида установленной нумерации.

1. Выделите абзацы, для которых необходимо удалить нумерацию.
2. Нажмите кнопку **Нумерация** группы **Абзац** вкладки **Главная** и выберите режим *нет*

Задание 1. Простой нумерованный список

Текст для форматирования:

Основные приложения MS-Office:

Текстовый процессор MS-Word

Электронная таблица MS-Excel

Система управления базами данных MS-Access

Система для подготовки презентаций MS-PowerPoint

Браузер MS Internet Explorer

Система разработки WWW-сайтов MS-FrontPage

Коммуникационная система MS-Outlook

Задание 2. Простой нумерованный список с форматированием

Отформатировать приведенный ниже текст в виде списка по указанному образцу

Текст для форматирования:

Основные приложения MS-Office:

Текстовый процессор MS-Word

Электронная таблица MS-Excel

Система управления базами данных MS-Access

Система для подготовки презентаций MS-PowerPoint

Браузер MS Internet Explorer

Система разработки WWW-сайтов MS-FrontPage

Коммуникационная система MS-Outlook

Задание 3. Простой маркированный список с форматированием

Отформатировать приведенный ниже текст в виде списка по указанному образцу

Текст для форматирования:

Разделы для изучения текстового процессора MS-Word:

Основы работы с документами

Редактирование и навигация по тексту

Форматирование текста

Форматирование абзацев

Форматирование разделов

Стандартные приемы форматирования документов

Таблицы

Списки

Графические элементы

Специальные приложения

Орфография, синонимы

Макросы

Шаблоны

Настройка

Задание 4. Простой многоуровневый список

Отформатировать приведенный ниже текст в виде списка по указанному образцу

Текст для форматирования:

Разделы для изучения текстового процессора MS-Word:

Общие знания и умения

Основы работы с документами

Редактирование и навигация по тексту

Форматирование документов

Форматирование текста

Форматирование абзацев

Форматирование разделов

Стандартные приемы форматирования документов

Специальные возможности

Таблицы

Списки

Графические элементы

Специальные приложения

Орфография, синонимы

Макросы

Шаблоны

Настройка

Задание 5. Сложный многоуровневый список

Отформатировать приведенный ниже текст в виде списка по указанному образцу

Текст для форматирования:

Разделы для изучения текстового процессора MS-Word:

Общие знания и умения

Основы работы с документами

Редактирование и навигация по тексту

Форматирование документов

Форматирование текста

Форматирование абзацев

Форматирование разделов

Стандартные приемы форматирования документов

Специальные возможности

Таблицы

Списки

Графические элементы

Специальные приложения

Орфография, синонимы

Макросы

Шаблоны

Настройка

Задание 6. Список, разнесенный в несколько колонок

Отформатировать приведенный ниже текст в виде списка по указанному образцу

** Для оформления списка в несколько колонок выделите его в отдельный раздел текста*

*** Чтобы начать текст в новой колонке используйте команду **Вставка\Разрыв...\Новую колонку***

Текст для форматирования:

РАЗДЕЛЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕКСТОВОГО ПРОЦЕССОРА MS-WORD:

Общие знания и умения

Основы работы с документами

Редактирование и навигация по тексту

Форматирование документов

Форматирование текста

Форматирование абзацев

Форматирование разделов

Стандартные приемы форматирования документов

Специальные возможности

Таблицы

Списки

Графические элементы

Специальные приложения

Орфография, синонимы

Макросы

Шаблоны

Настройка

Практическая работа № 14

Тема: создание структурированного документа

1. - 1). Структура документа

Документ Microsoft Excel называют книгой (иногда используют термин "рабочая книга").

Книга Microsoft Excel состоит из отдельных листов (иногда используют термин "рабочий лист"). Вновь создаваемая книга обычно содержит 3 листа. Листы можно добавлять в книгу. Максимальное количество листов не ограничено. Листы можно удалять. Минимальное количество листов в книге – один.

Листы в книге можно располагать в произвольном порядке. Можно копировать и перемещать листы, как в текущей книге, так и из других книг.

Каждый лист имеет имя. Имена листов в книге не могут повторяться.

Ярлыки листов расположены в нижней части окна Microsoft Excel.

Листы могут содержать таблицы, диаграммы, рисунки и другие объекты. Могут быть листы, содержащие только диаграмму.

Лист состоит из ячеек, объединенных в столбцы и строки.

Лист содержит 16834 столбцов. Столбцы именуются буквами английского алфавита. Заголовок столбца содержит от одного до трех символов. Первый столбец имеет имя A, последний – XFD.

Лист содержит 1048576 строк. Строки именуются арабскими цифрами.

Каждая ячейка имеет адрес (ссылку), состоящий из заголовка столбца и заголовка строки. Например, самая левая верхняя ячейка листа имеет адрес A1, а самая правая нижняя – XFD1048576. Кроме того, ячейка (или диапазон ячеек) может иметь имя.

Ячейка может содержать данные (текстовые, числовые, даты, время и т.п.) и формулы. Ячейка может иметь примечание.

1. - 2). Просмотр листов

Изменение режима просмотра листа

Выбрать режим просмотра листа можно при работе в любой вкладке Excel 2007.

Ярлыки выбора основных режимов просмотра книги расположены в правой части строки состояния (рис. 3.1). Если ярлыки не отображаются, щелкните правой кнопкой мыши в любом месте строки состояния и в появившемся контекстном меню выберите команду *Ярлыки режимов просмотра*.

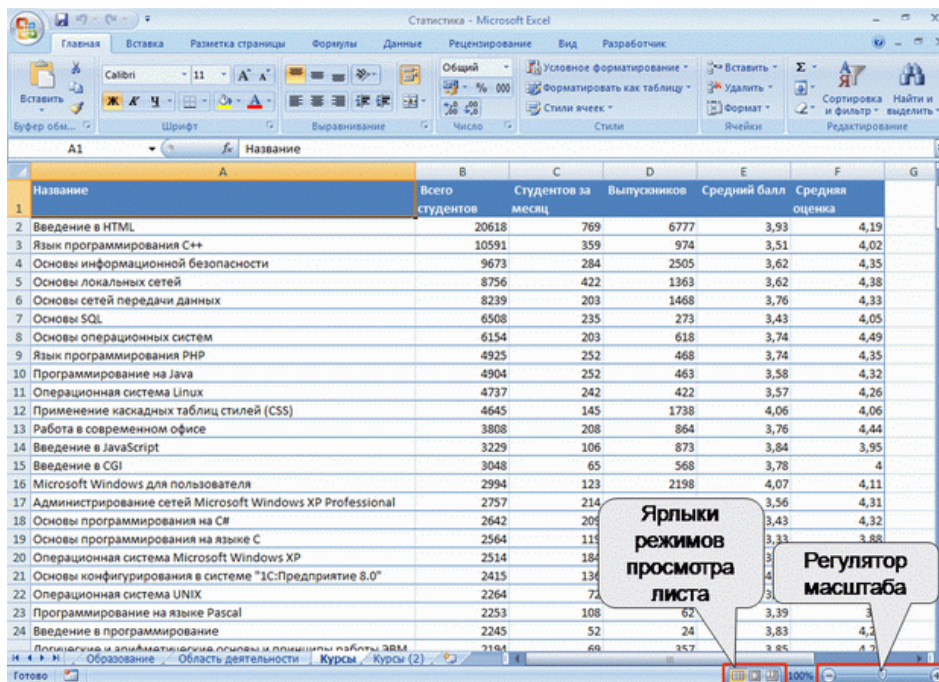


Рис. 3.1. Выбор режима просмотра листа

По умолчанию для вновь создаваемых документов установлен режим просмотра **Обычный**. Этот режим используется для выполнения большинства задач Microsoft Excel, таких, как ввод и обработка данных, форматирование данных и ячеек, вычисления, построение диаграмм и т. д.

Режим **Разметка страницы** позволяет изменять данные и при этом видеть их так, как они будут напечатаны на бумаге (рис. 3.2). В этом режиме обычно создают и оформляют колонтитулы.

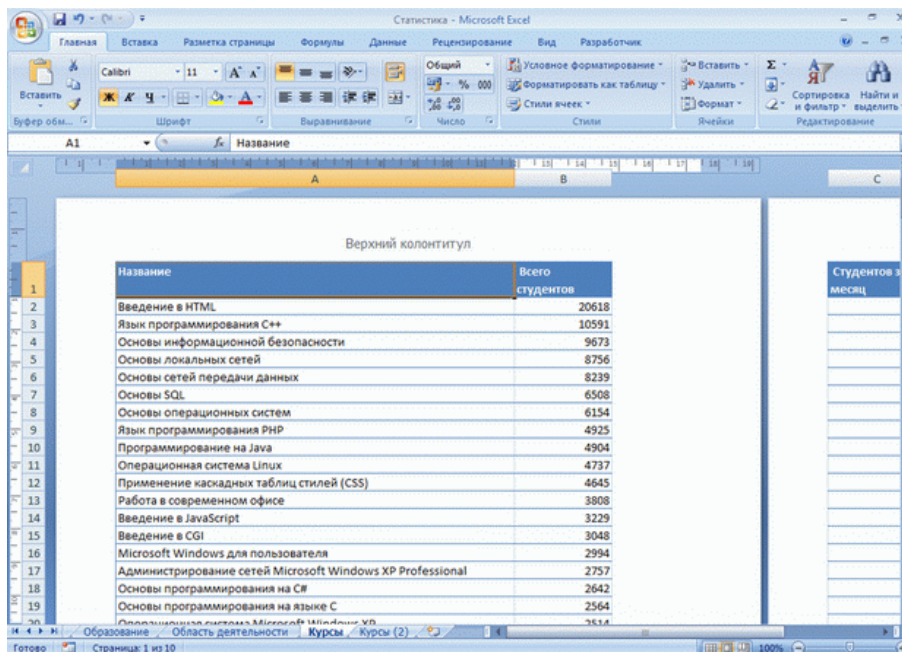


Рис. 3.2. Отображение листа в режиме Разметка страницы

В режиме **Страничный** (рис. 3.3) в окне отображается только собственно сама таблица. Остальные ячейки листа не отображаются. Зато отображены границы страниц. Перетаскиванием этих границ можно изменять порядок разделения таблицы между

страницами при печати. Кроме того, только в этом режиме можно эффективно работать с разрывами страниц.

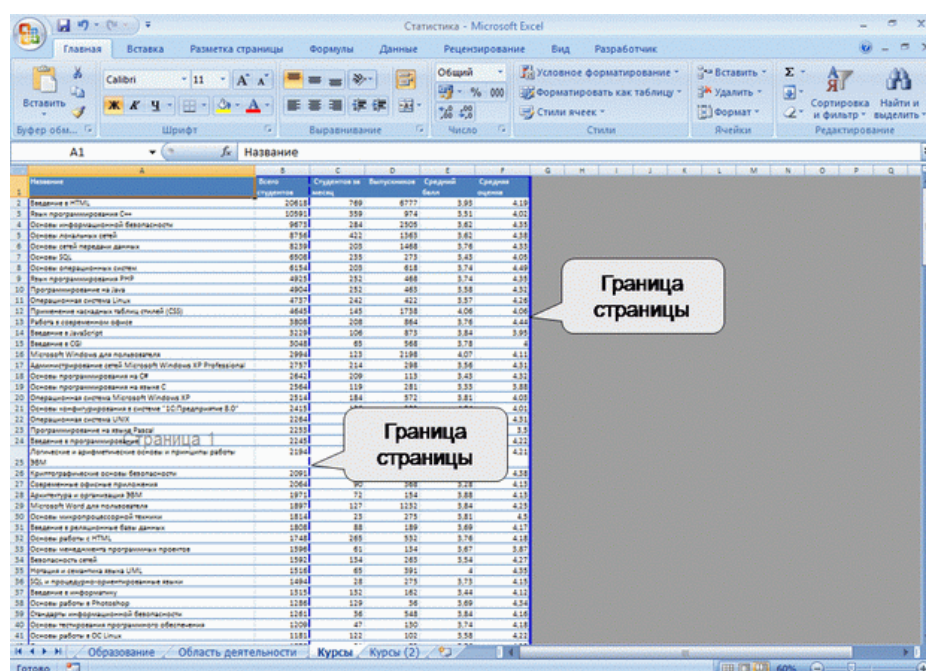


Рис. 3.3. Отображение листа в режиме Страничный

При переходе в режим **Страничный** обычно появляется информационное окно **Страничный режим**. Для дальнейшей работы следует нажать кнопку **ОК**. Перед этим можно поставить флажок **Больше не показывать это окно**.

Во вкладке **Вид** в группе **Режимы просмотра книги** можно выбрать еще один режим просмотра – **Во весь экран**. Этот режим обеспечивает скрытие большинства элементов окна для увеличения видимой части документа (рис. 3.4).

Страны	2003	2004	2005	2006	Всего	В процентах
Австралия	3	33	26	82	144	0,06%
Австрия	4	22	12	46	84	0,04%
Азербайджан	52	223	169	673	1117	0,48%
Албания	1	5	6	32	44	0,02%
Андорра	1	7	3	21	32	0,01%
Аргентина	1	2	5	26	34	0,01%
Армения	27	141	100	324	592	0,25%
Бангладеш	0	5	3	12	20	0,01%
Бахрейн	0	5	4	8	17	0,01%
Беларусь	168	742	682	2798	4390	1,89%
Бельгия	1	8	6	21	36	0,02%
Болгария	15	65	65	179	324	0,14%
Босния-Герцеговина	1	1	2	5	9	0,00%
Бразилия	1	3	1	18	23	0,01%
Бруней	0	0	4	20	24	0,01%
Великобритания	5	21	11	47	84	0,04%
Венгрия	0	6	6	18	30	0,01%
Венесуэла	0	5	6	12	23	0,01%
Вьетнам	2	8	13	57	80	0,03%
Гаити	0	6	11	24	41	0,02%
Гвинея	0	3	4	15	22	0,01%
Германия	18	135	88	264	505	0,22%
Гибралтар	0	8	7	27	42	0,02%
Гон-Конг	0	6	6	30	42	0,02%
Гренландия	1	2	5	15	23	0,01%
Греция	1	11	12	32	56	0,02%
Грузия	26	99	84	383	592	0,25%
Дания	0	5	5	21	31	0,01%
Египет	0	3	4	5	12	0,01%
Заир	0	2	1	3	6	0,00%
Замбия	0	1	2	3	6	0,00%
Зимбабве	0	5	1	30	36	0,02%
Израиль	44	292	184	577	1097	0,47%

Рис. 3.4. Отображение листа в режиме Во весь экран

В отличие от других режимов просмотра, режим **Во весь экран** устанавливается для всех листов книги и всех открытых файлов.

Чтобы вернуться в исходный режим, следует нажать клавишу **Esc**.

Изменение масштаба отображения листа

Изменить масштаб отображения листа можно при работе в любой вкладке Excel 2007. Щелкните по кнопке со знаком **+** (плюс) для увеличения масштаба или по кнопке со знаком **-** (минус) для уменьшения (см. [рис. 3.1](#)). Масштаб можно также изменять перетаскиванием ползунка линейки масштаба. Если линейка масштаба не отображается, щелкните правой кнопкой мыши в любом месте строки состояния и в появившемся контекстном меню выберите команду *Масштаб*.

Минимальный масштаб отображения – 10 %, максимальный – 400 %.

Масштаб отображения листа можно изменять также во вкладке **Вид** ([рис. 3.5](#)).

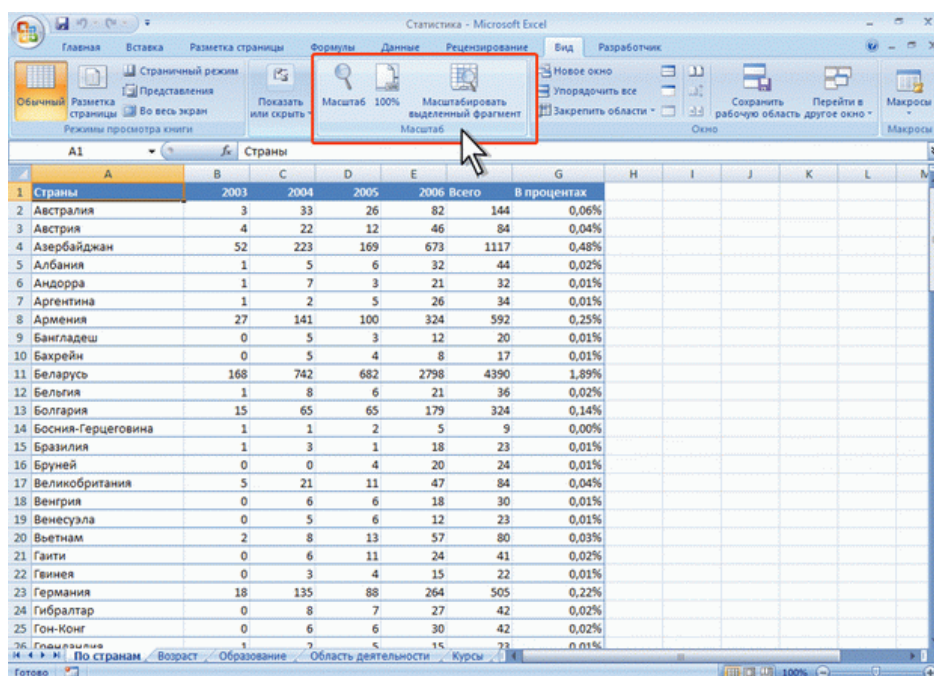


Рис. 3.5. Изменение масштаба отображения документа во вкладке Вид

Нажав кнопку **Масштаб** (см. [рис. 3.5](#)) в диалоговом окне **Масштаб** ([рис. 3.6](#)) можно установить требуемый масштаб отображения листа.

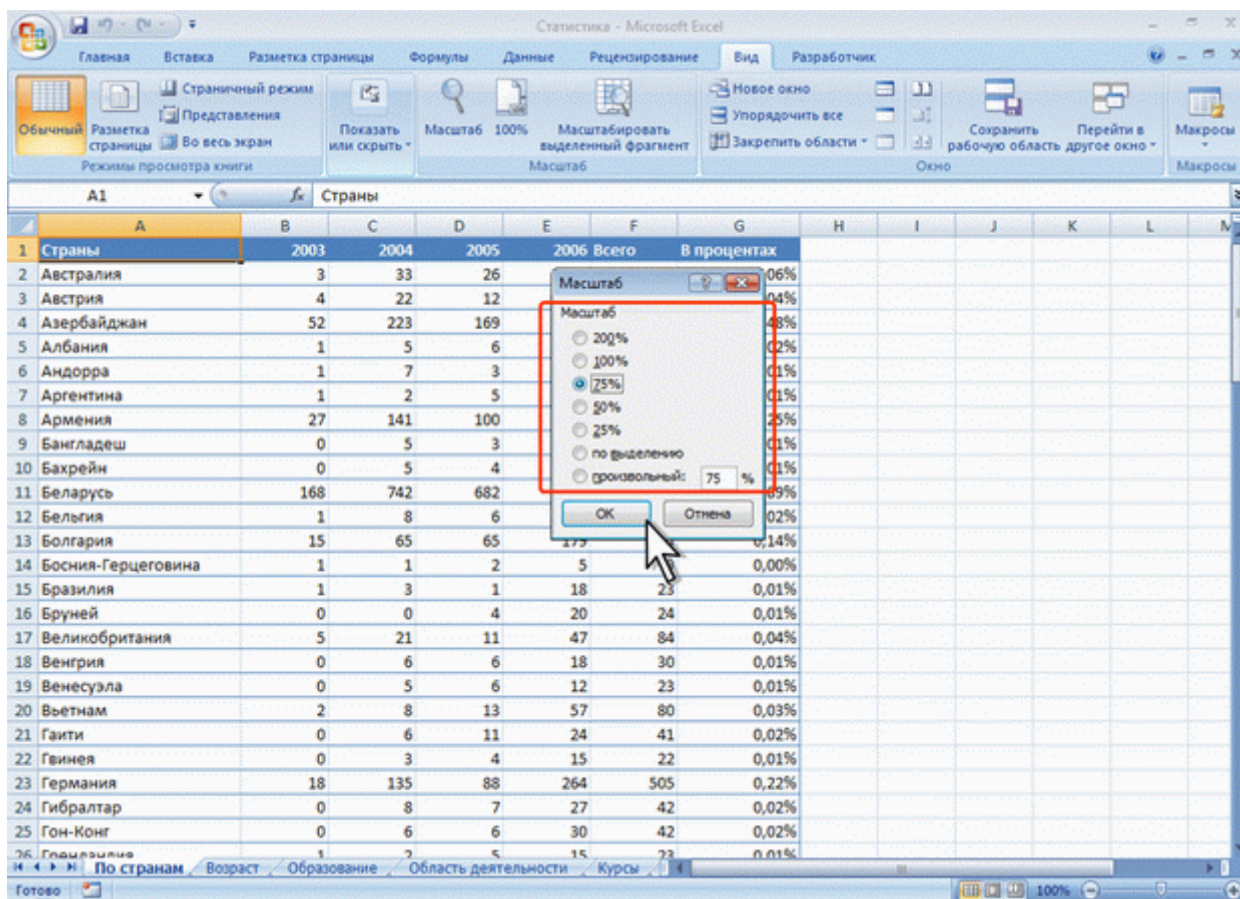


Рис. 3.6. Изменение масштаба отображения документа в диалоговом окне Масштаб

Можно подобрать масштаб отображения листа.

1. Выделите фрагмент листа, который должен быть полностью отображен.
2. Нажмите кнопку **Масштабировать выделенный фрагмент** (см. [рис. 3.5](#)) в группе **Масштаб** вкладки **Вид**.

Для отображения листа в масштабе 100 % нажмите кнопку **100%**.

Одновременный просмотр различных частей листа

Разделение листа

Для того чтобы независимо просматривать и прокручивать различные части листа, можно разделить лист по горизонтали и по вертикали на отдельные области. Разделение листа на области позволяет просматривать различные части одного и того же листа друг рядом с другом и может оказаться полезным, например, при необходимости вставить данные из одной области большого листа в другую.

1. Наведите указатель мыши на вешку, расположенную в верхней части вертикальной полосы прокрутки или в правой части горизонтальной полосы прокрутки ([рис. 3.7](#)).
2. Когда указатель примет вид двунаправленной стрелки, перетащите его вниз или влево.

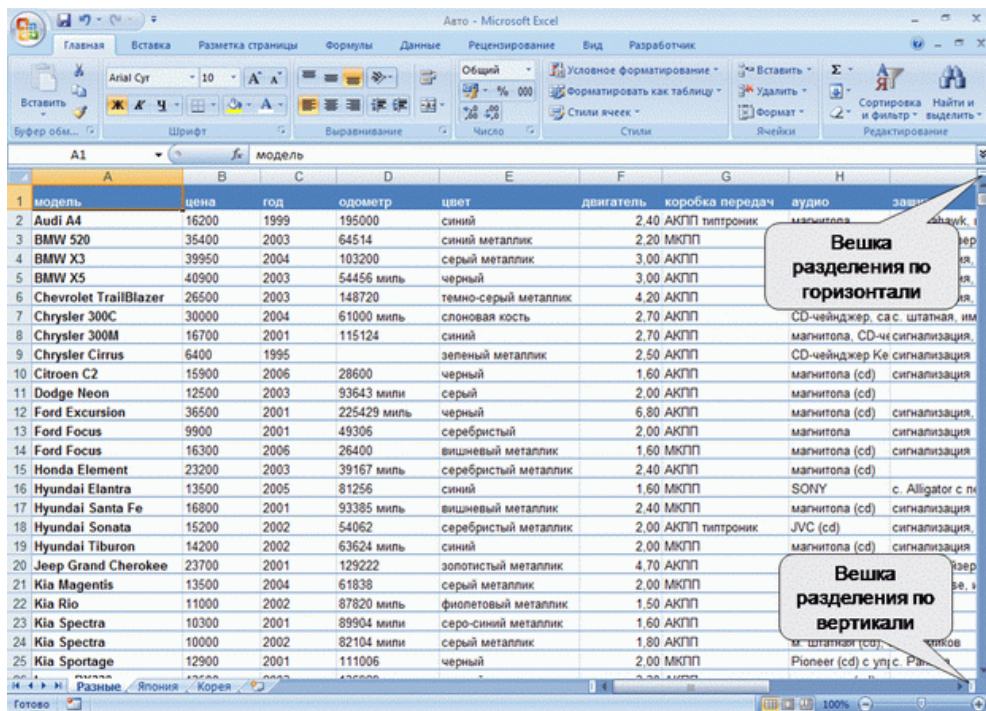


Рис. 3.7. Вешки разделения окна

Можно также выделить ячейку, относительно которой следует разделить лист, и нажать кнопку **Разделить** в группе **Окно** вкладки **Вид**.

Например, в таблице на [рис. 3.8](#) можно просматривать в левой области листа данные столбцов **A:D**, а в правой части – **K:Q**. В верхней части можно просматривать данные строк **1:11**, в то время как в нижних областях будут отображаться последние строки таблицы.

Линия разделения по горизонтали

Линия разделения по вертикали

1	модель	цена	год	дополнительно	код салона	новый	п. взнос
2	Audi A4	16200	1999	велюровый салон, ГУР, регулировка руля, климат-контроль	8		0
3	BMW 520	35400	2003	ГУР, раздельный климат-контроль, кондиционер, навигация	8		0
4	BMW X3	39950	2004	полный привод, климат-контроль, кондиционер, аудиосистема	8		0
5	BMW X5	40900	2003	полный привод, климат-контроль, кондиционер, аудиосистема	8		0
6	Chevrolet TrailBlazer	26500	2003	полный привод, климат-контроль, кондиционер, аудиосистема	8		0
7	Chrysler 300C	30000	2004	ГУР, регулировка руля, климат-контроль, аудиосистема	8		0
8	Chrysler 300M	16700	2001	кожаный салон, ГУР, регулировка руля, климат-контроль, аудиосистема	8		0
9	Chrysler Cirrus	6400	1995	кожаный салон, ГУР, регулировка руля, климат-контроль, аудиосистема	8		0
10	Citroen C2	15900	2006	ГУР, АБС, 2 подушки безопасности, климат-контроль, аудиосистема	8		0
340	2113	R165000	2005	2 электростеклоподъемника, тонировка	11		0,1
341	2114	R145000	2004	2 электростеклоподъемника	11		0,1
342	2114	R173000	2005	2 электростеклоподъемника	11		0,1
343	2115	R175000	2004	2 электростеклоподъемника	11		0,1
344	2115	R175000	2004	2 электростеклоподъемника, маршрутный компьютер, тонировка	11		0,1
345	Chery Amulet	11000	2006	ГУР, кондиционер, 4 электростеклоподъемника, противотуманные фары	11		0,1
346	Daewoo Nexia	R225000	2006	тонировка	11		0,1
347	Mazda Protege	4500	1992	ГУР, АБС	11		0,1
348	Renault Clio Symbol	R225000	2004	ГУР, подушка безопасности	11		0,1
349	Volkswagen Caddy	R145000	2001	ГУР	11		0,1
350	Volkswagen Golf	5400	1994	ГУР, люк, тонировка	11		0,1
351	Volkswagen Polo	7500	1999	ГУР, 2 подушки безопасности, 2 электростеклоподъемника	11		0,1
352	21053	1700	2000		55		0,1
353	21053	3000	2004	чехлы	55		0,1
354	2107	R65000	2002		55		0,1

Рис. 3.8. Таблица с разделением листа

При необходимости линии разделения листа можно перемещать перетаскиванием.

Для прекращения режима разделения листа следует нажать кнопку **Разделить** в группе **Окно** вкладки **Вид**.

Закрепление областей листа

Закрепление строк, столбцов и областей листа используется при просмотре больших таблиц для того, чтобы при прокрутке листа закрепленные строки и столбцы оставались в окне. Закреплять можно только строки, только столбцы или и строки и столбцы одновременно.

Для закрепления областей листа используют кнопку **Закрепить области** группы **Окно** вкладки **Вид**.

Обычно требует закрепить верхнюю строку листа (названия столбцов таблицы) или первый столбец (названия строк таблицы).

1. Щелкните по кнопке **Закрепить области**.
2. В меню (рис. 3.9) выберите соответствующую команду.

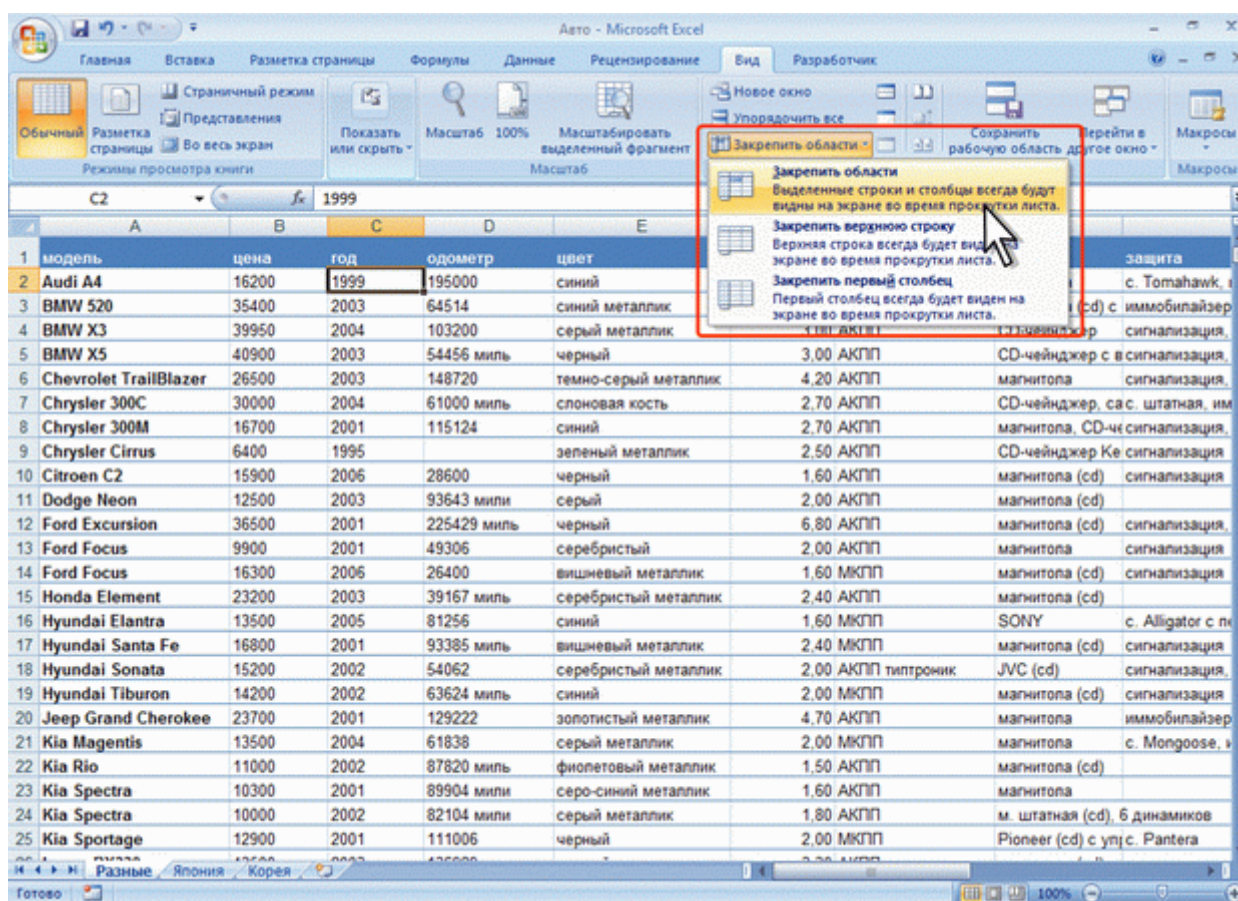


Рис. 3.9. Закрепление областей листа

Для закрепления произвольной области следует выделить ячейку ниже закрепляемой строки (строк) и правее закрепляемого столбца (столбцов) и в меню (см. рис. 3.9) выбрать команду **Закрепить области**.

Например, при работе с таблицей на рис. 3.10 на листе закреплена область столбцов с наименованием модели автомобиля и ценой (столбцы A и B) и строки с названиями столбцов таблицы (строка 1).

	A	B	G	H	I	
	модель	цена	коробка передач	аудио	защита	дополнительно
194	Subaru Impreza	4600	МКПП	магнитола	сигнализация	полный привод, ГУ
195	Toyota Estima Lucida	8600	АКПП	SONY (md/cd)	сигнализация	правый руль, ГУР
196	Toyota Camry Gracia	7500	АКПП			правый руль
197	Volkswagen Passat	5500	МКПП	магнитола	сигнализация	ГУР
198	Volkswagen Vento	6200	МКПП	магнитола	сигнализация	
199	21043	1100				
200	21043	4300	5	магнитола (cd)	сигнализация	
201	21043	3600	5	магнитола	сигнализация	
202	21074	3000	5	магнитола	сигнализация	противотуманные ф
203	21074	3800	5	магнитола	сигнализация	
204	21213	3600	5	магнитола	сигнализация	полный привод
205	21214	5400	5	магнитола (cd)	сигнализация	полный привод, тон
206	21093i	5200	5		сигнализация	
207	21099	3200	5	LG	сигнализация	фаркоп, тонировка
208	21099i	5600	5	магнитола	сигнализация	2 электростеклопод
209	2110	3500	5	магнитола	сигнализация	4 электростеклопод
210	21102	5000	5			
211	21111	5700	5			
212	2114	5600	5	магнитола (cd)	сигнализация	литые диски
213	214145 Святогор	2500	5	магнитола (cd)	сигнализация	
214	2717 Иж	1500	5			
215	3102 Волга	1300		магнитола		
216	BMW 520	4800	МКПП	магнитола	сигнализация	ГУР, тонировка, лиг
217	Daewoo Espero	4200	МКПП	магнитола	сигнализация	ГУР, кондиционер

Рис. 3.10. Таблица с закрепленной областью

Для отмены закрепления строк, столбцов или областей листа щелкните по кнопке **Закрепить области**, в меню выберите команду *Снять закрепление областей*.

Следует отметить, что одновременно разделить лист и закрепить области листа невозможно

Скрытие и отображение столбцов и строк

Временно ненужные для работы столбцы и строки листа можно скрыть.

1. Щелкните правой кнопкой мыши по заголовку столбца или строки. Если требуется скрыть несколько столбцов или строк, то следует их выделить.
2. В контекстном меню выберите команду *Скрыть*.

Например, в таблице ([рис. 3.11](#)) для работы временно не нужны столбцы D:G.

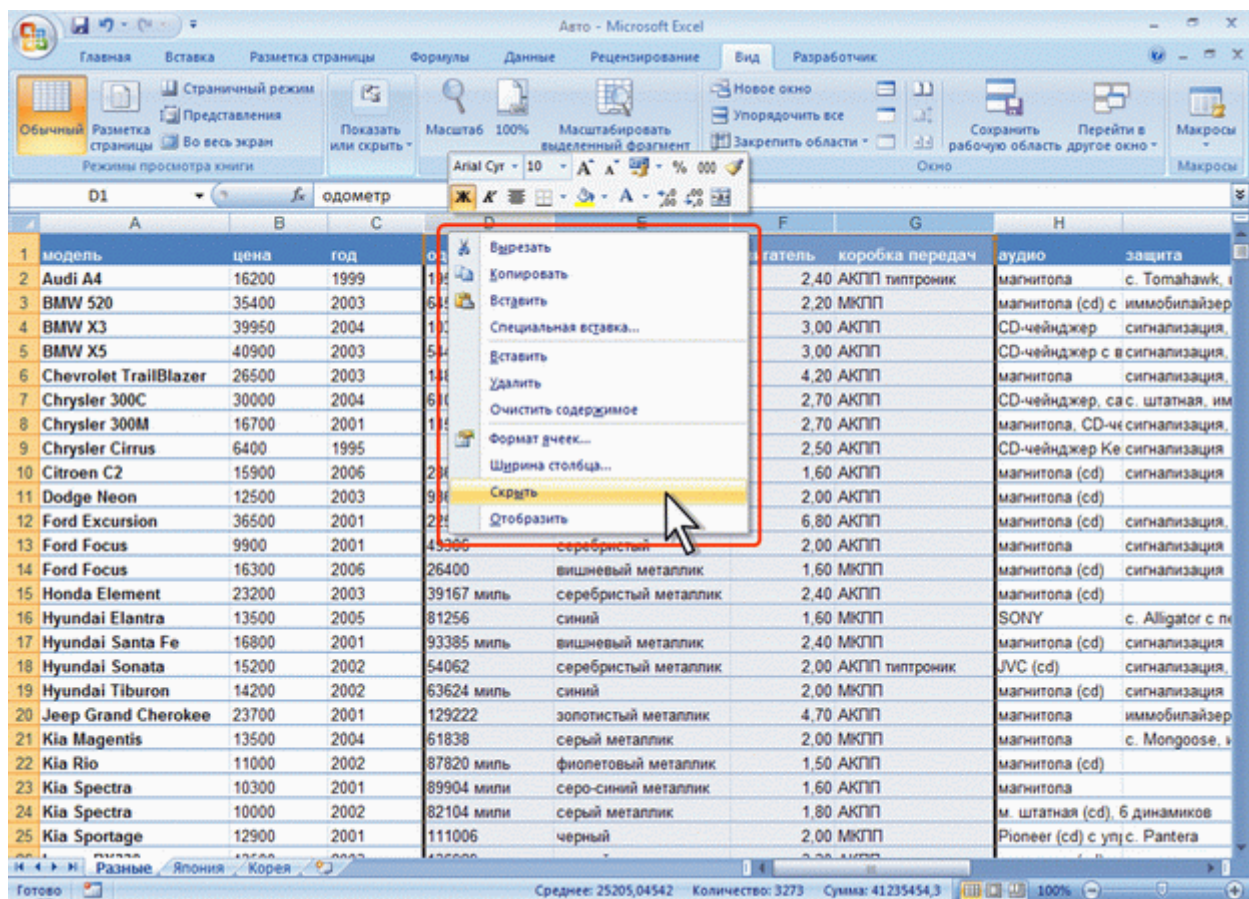


Рис. 3.11. Таблица до скрытия столбцов

После скрытия этих столбцов таблица будет выглядеть так, как показано на [рис. 3.12](#).

The screenshot shows the same table as in Figure 3.11, but with columns D and E hidden. The table now has columns for model, price, year, audio, protection, and additional features.

модель	цена	год	аудио	защита	дополнительно
Audi A4	16200	1999	магнитола	с. Tomahawk, иммобилайзер, механический замок на КПП	велюровый салон, ГУР, регу
BMW 520	35400	2003	магнитола (cd) с иммобилайзер		ГУР, раздельный климат-ко
BMW X3	39950	2004	CD-чейнджер	сигнализация, иммобилайзер	полный привод, кожаный са
BMW X5	40900	2003	CD-чейнджер с в сигнализация	иммобилайзер	полный привод, кожаный са
Chevrolet TrailBlazer	26500	2003	магнитола	сигнализация, иммобилайзер	полный привод, велюровый
Chrysler 300C	30000	2004	CD-чейнджер, са с. штатная, иммобилайзер		ГУР, регулировка руля, кли
Chrysler 300M	16700	2001	магнитола, CD-че сигнализация	иммобилайзер	кожаный салон, ГУР, регу
Chrysler Cirrus	6400	1995	CD-чейнджер Ke сигнализация		кожаный салон, ГУР, регу
Citroen C2	15900	2006	магнитола (cd)	сигнализация	ГУР, ASC, 2 подушки безоп
Dodge Neon	12500	2003	магнитола (cd)		ГУР, регулировка руля, кон
Ford Excursion	36500	2001	магнитола (cd)	сигнализация, иммобилайзер	полный привод, ГУР, регу
Ford Focus	9900	2001	магнитола	сигнализация	велюровый салон, ГУР, рег
Ford Focus	16300	2006	магнитола (cd)	сигнализация	велюровый салон, ГУР, рег
Honda Element	23200	2003	магнитола (cd)		ГУР, регулировка руля, кли
Hyundai Elantra	13500	2005	SONY	с. Alligator с пейджером	ГУР, регулировка руля, кон
Hyundai Santa Fe	16800	2001	магнитола (cd)	сигнализация	полный привод, ГУР, велю
Hyundai Sonata	15200	2002	JVC (cd)	сигнализация, иммобилайзер	велюровый салон, ГУР, рег
Hyundai Tiburon	14200	2002	магнитола (cd)	сигнализация	велюровый салон, ГУР, рег
Jeep Grand Cherokee	23700	2001	магнитола	иммобилайзер	полный привод, ГУР, регу
Kia Magentis	13500	2004	магнитола	с. Mongoose, иммобилайзер	велюровый салон, ГУР, рег
Kia Rio	11000	2002	магнитола (cd)		ГУР, регулировка руля, кон
Kia Spectra	10300	2001	магнитола		велюровый салон, ГУР, кон
Kia Spectra	10000	2002	м. штатная (cd), 6 динамиков		велюровый салон, ГУР, рег
Kia Sportage	12900	2001	Pioneer (cd) с унч с. Pantera		полный привод, ГУР, регу

Рис. 3.12. Таблица после скрытия столбцов

При просмотре листа всегда можно обнаружить факт скрытия столбцов или строк по нарушению последовательности заголовков (см. [рис. 3.12](#)).

Для отображения скрытых столбцов можно выделить столбцы слева и справа от скрытых, щелкнуть правой кнопкой мыши по заголовку любого выделенного столбца и выбрать команду контекстного меню **Отобразить**. Аналогично можно отобразить и скрытые строки.

Для отображения всех скрытых столбцов или строк необходимо выделить все ячейки листа. Затем для отображения скрытых столбцов необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши по заголовку любого столбца и выполнить команду контекстного меню **Отобразить**. А для отображения скрытых строк следует щелкнуть правой кнопкой мыши по заголовку любой строки и выбрать команду контекстного меню **Отобразить**.

Скрыть столбец можно также перетаскиванием влево его правой границы между заголовками столбцов до тех пор, пока ширина столбца не будет равна нулю. Аналогично для скрытия строк можно перетаскивать вверх нижнюю границу строки.

1. - 3). Перемещение по документу Перемещение по книге

Для перехода к нужному листу книги достаточно щелкнуть мышью по соответствующему ярлыку листа в нижней части окна книги ([рис. 3.13](#)).

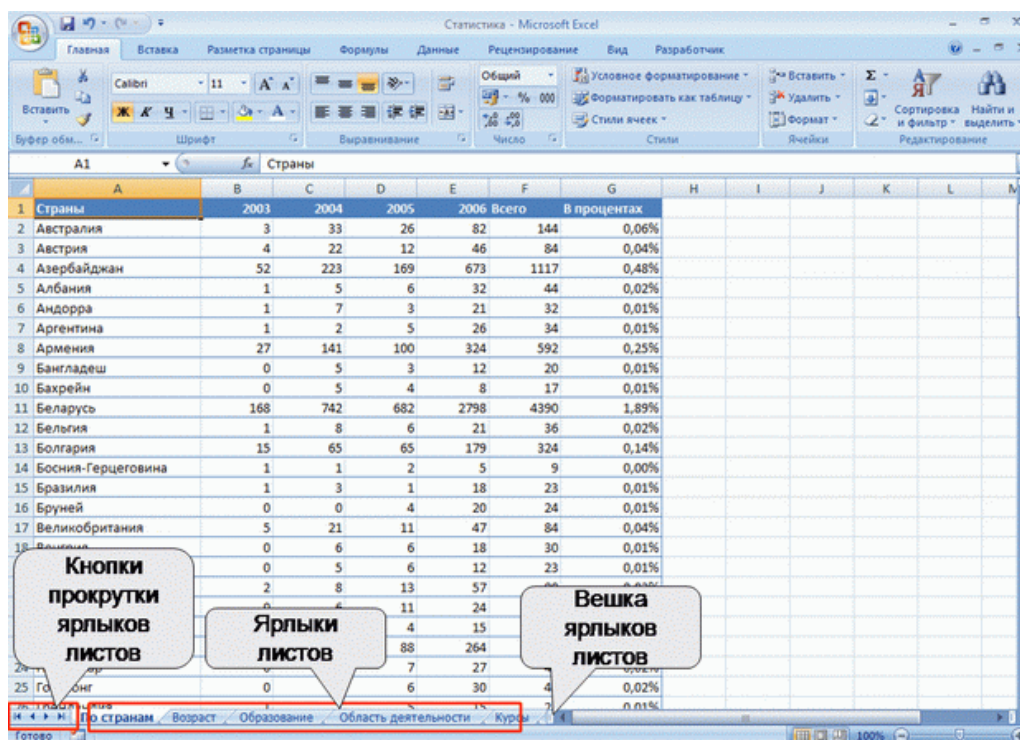


Рис. 3.13. Перемещение между листами книги

Если необходимый ярлык не отображен в строке ярлыков, то для перехода к ярлыку нужного листа можно воспользоваться кнопками прокрутки ярлыков, расположенными в левой части строки ярлыков (см. [рис. 3.13](#)). При этом прокручиваются только ярлыки, а не листы книги.

С целью увеличения числа отображаемых ярлыков листов можно перетащить вправо вешку ярлыков, расположенную между ярлыками и горизонтальной полосой прокрутки (см. [рис. 3.13](#)).

Можно просмотреть полный список листов книги.

1. Щелкните правой кнопкой мыши по любой кнопке прокрутки ярлыков.
2. В контекстном меню (рис. 3.14) выберите нужный лист.

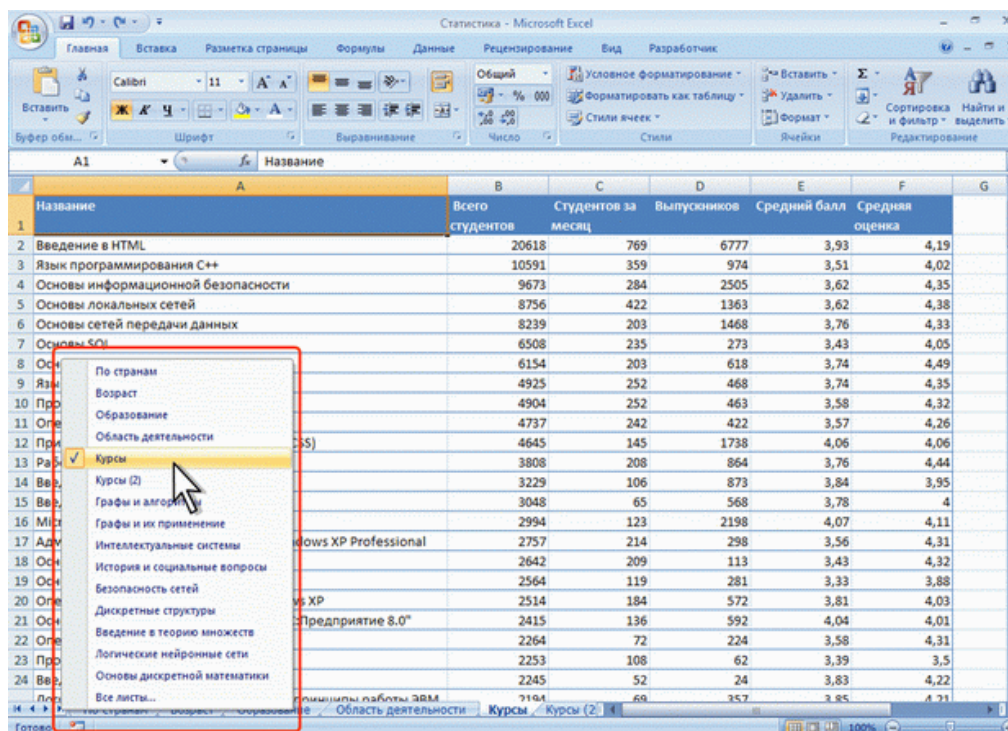


Рис. 3.14. Переход к произвольному листу книги

Если в книге более 15 листов, для перехода к листу, ярлык которого не отображается в контекстном меню, следует выбрать команду *Все листы*, а затем в диалоговом окне **Переход к листу текущей книги** выбрать нужный лист (рис. 3.15).

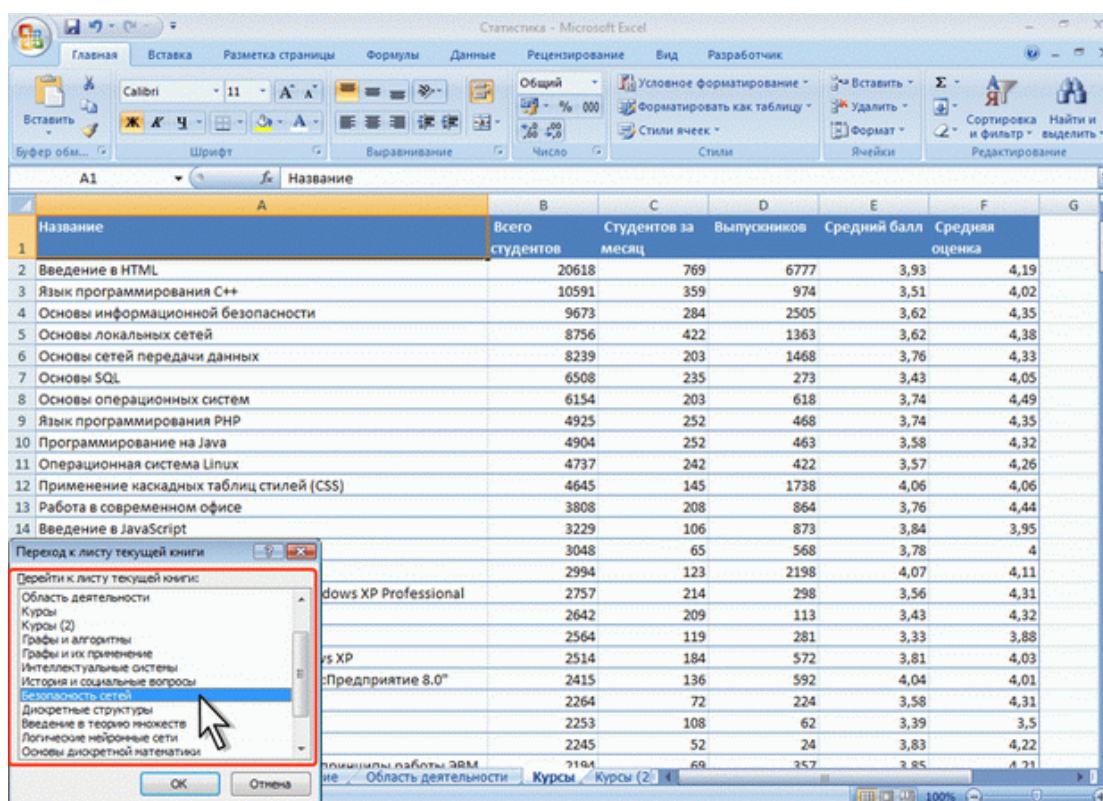


Рис. 3.15. Выбор произвольного листа

Чтобы облегчить поиск нужных ярлыков, их можно пометить разными цветами.

1. Щелкните по ярлыку листа правой кнопкой мыши.
2. В контекстном меню выберите команду *Цвет ярлычка*, а затем выберите цвет в палитре цветов (рис. 3.16).

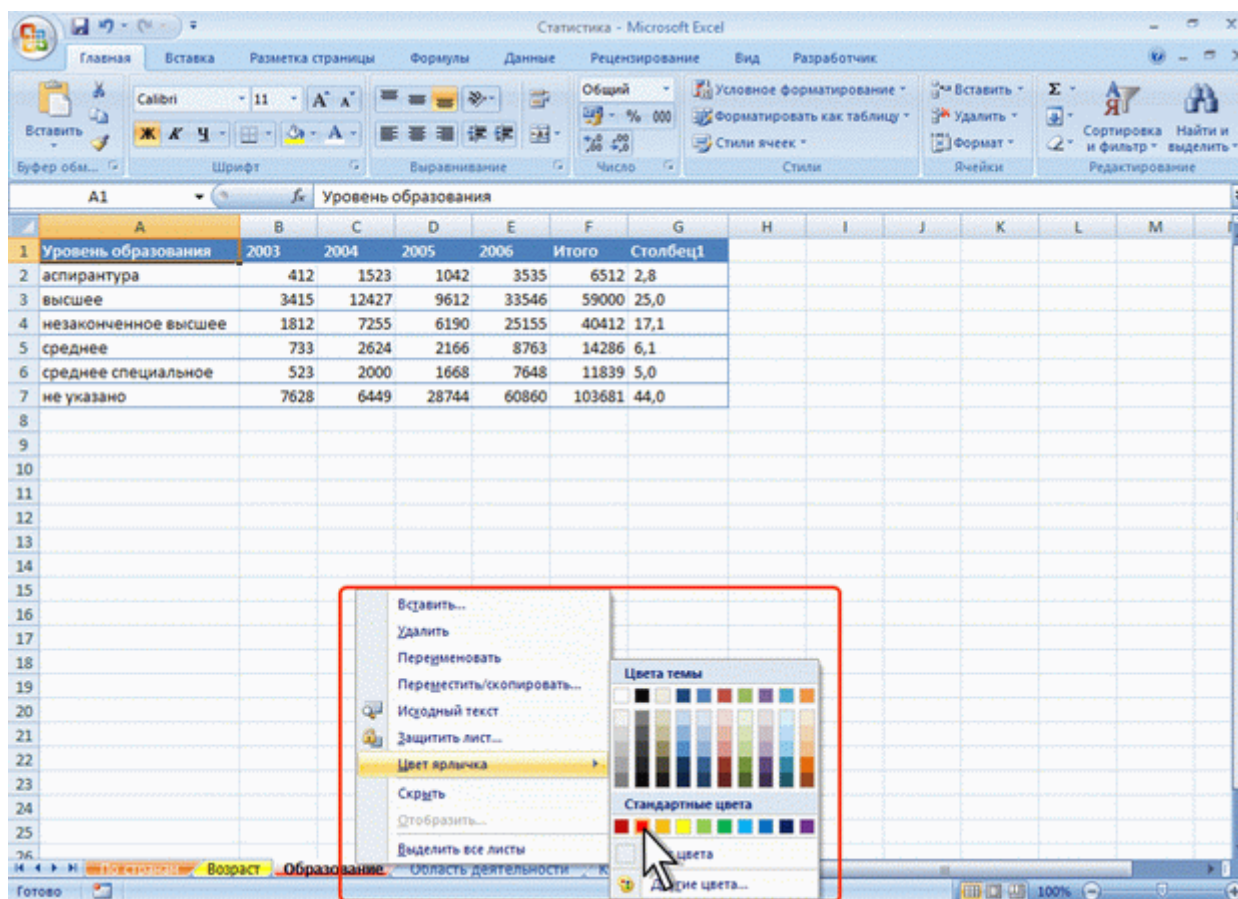


Рис. 3.16. Выбор цвета ярлыка листа

Для последовательного перехода между листами можно использовать и клавиши клавиатуры. Комбинация клавиш **Ctrl + Page Up** – переход к листу, расположенному слева от активного листа, а **Ctrl + Page Down** – к листу, расположенному справа.

Перемещение по листу

С использованием мыши

Перейти к определенной ячейке листа можно с использованием мыши. Для этого достаточно навести на эту ячейку указатель мыши в виде белого креста и один раз щелкнуть левой кнопкой мыши.

С использованием клавиатуры

Для перехода к нужной ячейке можно использовать клавиатуру. Клавиши **→** и **←** производят переход на одну ячейку вправо или влево, а клавиши **↓** и **↑** – на одну ячейку вниз или вверх. Клавиши **Page Up** и **Page Down** – на один экран вниз или вверх. Клавиша **Home** переводит к первой ячейке строки.

Комбинация клавиш **Ctrl** + **→** производит переход к правому краю текущей области, **Ctrl** + **←** – к левому краю, **Ctrl** + **↓** – к нижнему краю, а **Ctrl** + **↑** – к верхнему краю. Комбинация клавиш **Ctrl** + **Home** производит переход в начало листа, а **Ctrl** + **End** – переход в последнюю ячейку на листе, расположенную в самой нижней используемой строке крайнего справа используемого столбца. Комбинация клавиш **Alt** + **Page Up** производит переход на экран влево, а **Alt** + **Page Down** – на экран вправо.

С использованием средств Microsoft Excel

Для перехода к ячейкам с определенным адресом, а также к именованным ячейкам и диапазонам следует использовать средства Microsoft Excel.

Раскрывающийся список **Имя** в строке формул (рис. 3.17) содержит имена ячеек и диапазонов ячеек. Достаточно открыть список и выбрать требуемое имя. Следует отметить, что именованные ячейки и диапазоны могут находиться на любом листе текущей книги.

Можно также ввести с использованием клавиатуры адрес нужной ячейки и нажать клавишу **Enter**.

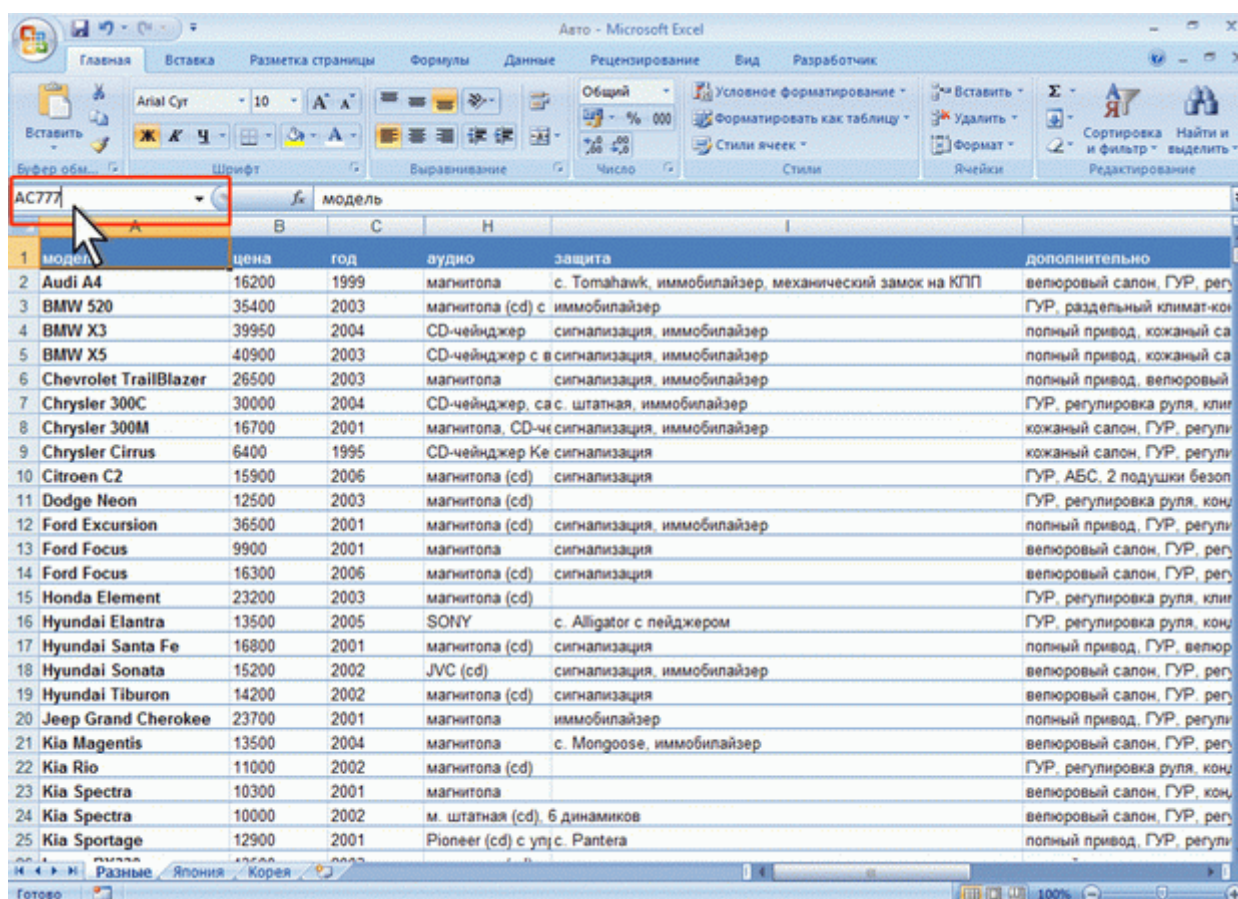


Рис. 3.17. Переход к ячейкам с использованием списка Имя

Для перехода к конкретной ячейке можно также нажать кнопку **Найти и выделить** группы **Редактирование** вкладки **Главная** и в появившемся меню выбрать команду **Перейти**. Вместо выбора команды достаточно нажать клавишу клавиатуры **F5**. В диалоговом окне **Переход** (рис. 3.18) в списке **Перейти к** отображен список именованных ячеек и диапазонов, а также четырех последних ссылок, из которых использовалась команда **Перейти**. Можно выбрать необходимую ячейку или диапазон. Кроме того, необходимый адрес ячейки можно ввести в поле **Ссылка**.

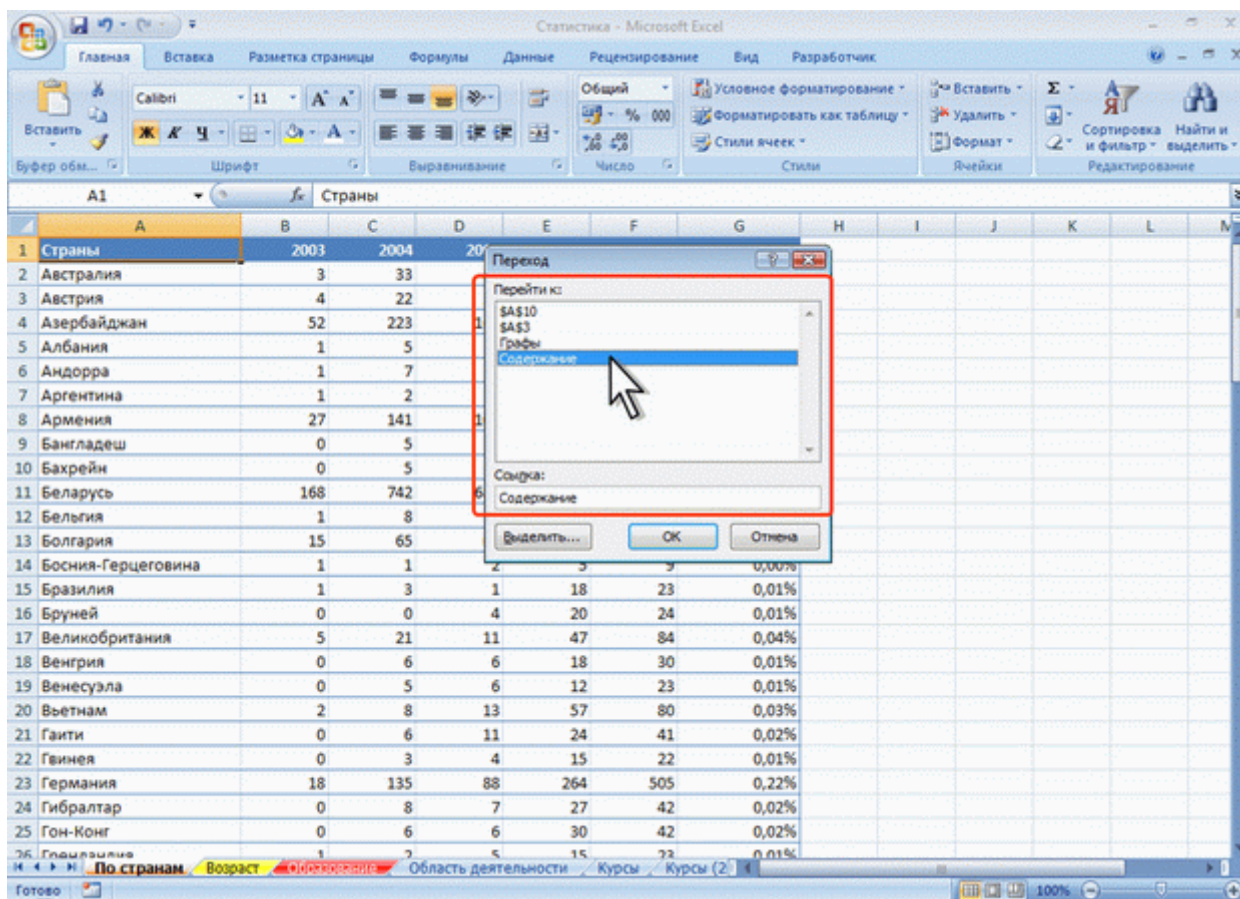


Рис. 3.18. Переход к ячейкам с использованием диалогового окна Переход

1. - 4). Выделение фрагментов документа

Большинство действий при работе с книгами выполняются с выделенными элементами: листами, ячейками и диапазонами ячеек, диаграммами и т.д.

Выделение листов

Листы выделяют с использованием их ярлыков.

У выделенного листа цвет ярлыка ярче, чем у остальных листов.

Выделенным всегда является текущий лист.

Для выделения нескольких рядом расположенных листов щелкните мышью по ярлыку первого листа из группы, а затем при нажатой клавише **Shift** щелкните мышью по ярлыку последнего листа из группы.

Для выделения нескольких произвольно расположенных листов щелкните мышью по ярлыку первого листа из группы, а затем при нажатой клавише **Ctrl** щелкайте мышью по ярлыкам необходимых листов.

Для выделения всех листов книги щелкните правой кнопкой мыши по ярлыку любого листа и в контекстном меню выберите команду *Выделить все листы*.

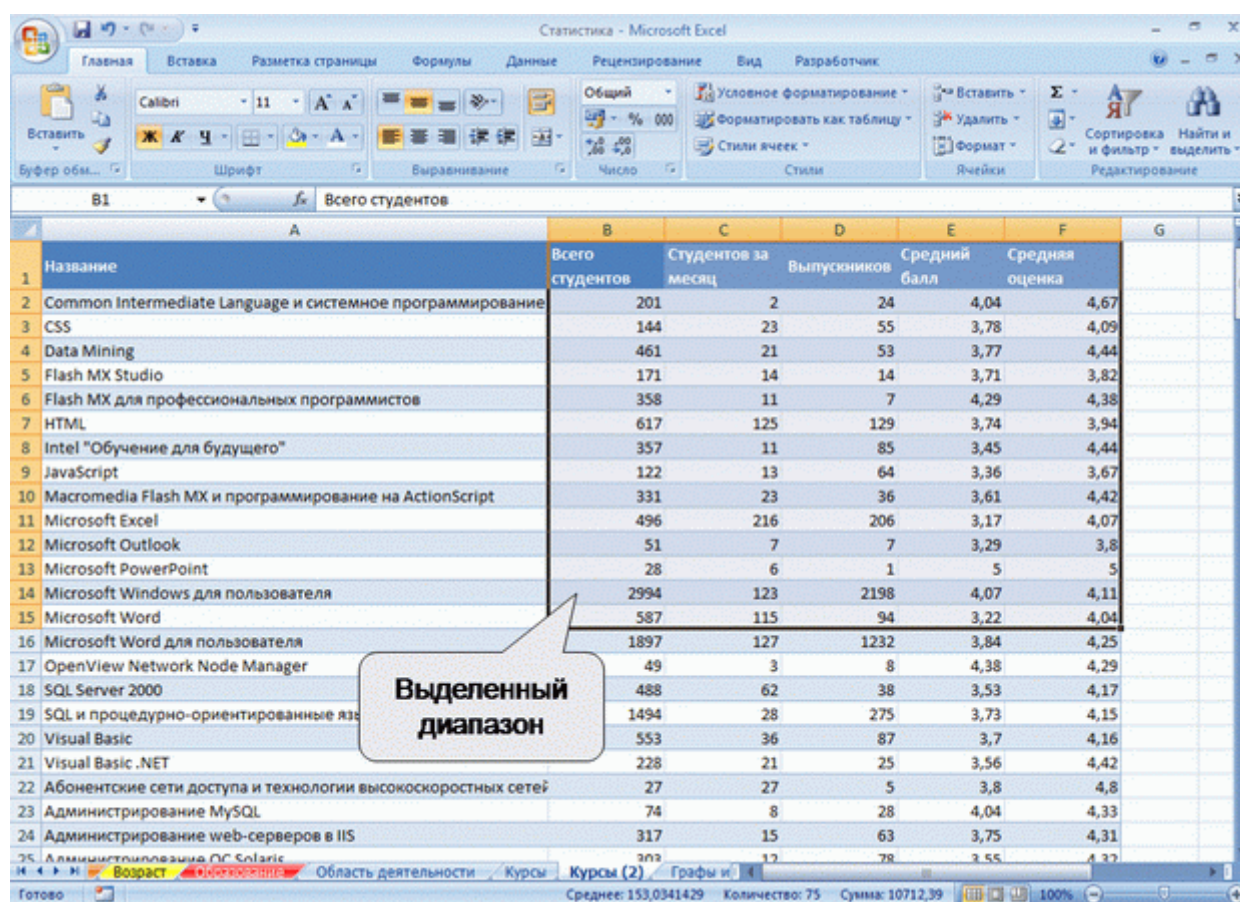
При выделении нескольких листов в заголовке окна Microsoft Excel после имени файла появляется текст *[Группа]*.

Для снятия выделения с группы листов щелкните мышью по ярлыку любого листа, не входящего в нее. Если выделены все листы книги, щелкните мышью по ярлыку любого листа. Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши по ярлыку любого выделенного листа и в контекстном меню выбрать команду *Разгруппировать листы*.

Выделение элементов листов

Выделение фрагментов листа

Хотя бы одна ячейка на листе всегда выделена. Эта ячейка обведена толстой линией. Одиночный выделенный фрагмент листа также обведен толстой линией. Ячейки выделенного фрагмента затенены, кроме одной, как правило, самой левой верхней ячейки. Цвет шрифта, цвет заливки и рамок ячеек при выделении не изменяются ([рис. 3.19](#)).



Статистика - Microsoft Excel

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Разработчик

Буфер обмена Шрифт Выравнивание Число Стили Ячейки Редактирование

В1 Всего студентов

	A	B	C	D	E	F	G
1	Название	Всего студентов	Студентов за месяц	Выпускников	Средний балл	Средняя оценка	
2	Common Intermediate Language и системное программирование	201	2	24	4,04	4,67	
3	CSS	144	23	55	3,78	4,09	
4	Data Mining	461	21	53	3,77	4,44	
5	Flash MX Studio	171	14	14	3,71	3,82	
6	Flash MX для профессиональных программистов	358	11	7	4,29	4,38	
7	HTML	617	125	129	3,74	3,94	
8	Intel "Обучение для будущего"	357	11	85	3,45	4,44	
9	JavaScript	122	13	64	3,36	3,67	
10	Macromedia Flash MX и программирование на ActionScript	331	23	36	3,61	4,42	
11	Microsoft Excel	496	216	206	3,17	4,07	
12	Microsoft Outlook	51	7	7	3,29	3,8	
13	Microsoft PowerPoint	28	6	1	5	5	
14	Microsoft Windows для пользователя	2994	123	2198	4,07	4,11	
15	Microsoft Word	587	115	94	3,22	4,04	
16	Microsoft Word для пользователя	1897	127	1232	3,84	4,25	
17	OpenView Network Node Manager	49	3	8	4,38	4,29	
18	SQL Server 2000	488	62	38	3,53	4,17	
19	SQL и процедурно-ориентированные языки	1494	28	275	3,73	4,15	
20	Visual Basic	553	36	87	3,7	4,16	
21	Visual Basic .NET	228	21	25	3,56	4,42	
22	Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей	27	27	5	3,8	4,8	
23	Администрирование MySQL	74	8	28	4,04	4,33	
24	Администрирование web-серверов в IIS	317	15	63	3,75	4,31	
25	Администрирование ОС Solaris	303	12	78	3,55	4,27	

Выделенный диапазон

Готово Среднее: 153,0341429 Количество: 75 Сумма: 10712,39 100%

Рис. 3.19. Выделенный фрагмент листа

Для выделения элементов листа можно использовать мышь или клавиши клавиатуры или и то и другое одновременно.

Для выделения одной ячейки достаточно навести на нее указатель мыши в виде белого креста и один раз щелкнуть левой кнопкой мыши.

Для выделения диапазона смежных ячеек необходимо навести указатель мыши в виде белого креста на крайнюю ячейку выделяемого диапазона, нажать на левую кнопку мыши и, не отпуская ее, распространить выделение на смежные ячейки. При описании

диапазона смежных ячеек указывают через двоеточие левую верхнюю и правую нижнюю ячейки, например, **A1:C12**.

Для выделения нескольких несмежных ячеек нужно выделить первую ячейку, а затем каждую следующую – при нажатой клавише клавиатуры **Ctrl**. Точно так же можно выделить и несколько несмежных диапазонов. Первый диапазон выделяется обычным образом, а каждый следующий – при нажатой клавише клавиатуры **Ctrl**. При описании диапазона несмежных ячеек указывают через точку с запятой каждый диапазон, например, **A1:C12; E4:H8**.

Для выделения столбца листа достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши по заголовку столбца. Для выделения нескольких смежных столбцов необходимо навести указатель мыши (в виде вертикальной черной стрелки, направленной вниз) на заголовок столбца, нажать на левую кнопку мыши и, не отпуская ее, распространить выделение на смежные столбцы. При выделении несмежных столбцов следует выделить первый столбец или диапазон столбцов, а затем каждый следующий столбец или диапазон столбцов выделять при нажатой клавише клавиатуры **Ctrl**.

Строки на листе выделяют аналогично столбцам. Для выделения строки достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши по заголовку строки. Для выделения нескольких смежных строк необходимо навести указатель мыши в виде горизонтальной черной стрелки, направленной вправо, на заголовок строки, нажать на левую кнопку мыши и, не отпуская ее, распространить выделение на смежные строки. При выделении несмежных строк нужно выделить первую строку или диапазон строк, а затем каждую следующую строку или диапазон строк выделять при нажатой клавише клавиатуры **Ctrl**.

Для выделения всех ячеек листа необходимо один раз щелкнуть левой кнопкой мыши по прямоугольнику левее заголовков столбцов (рис. 3.20).

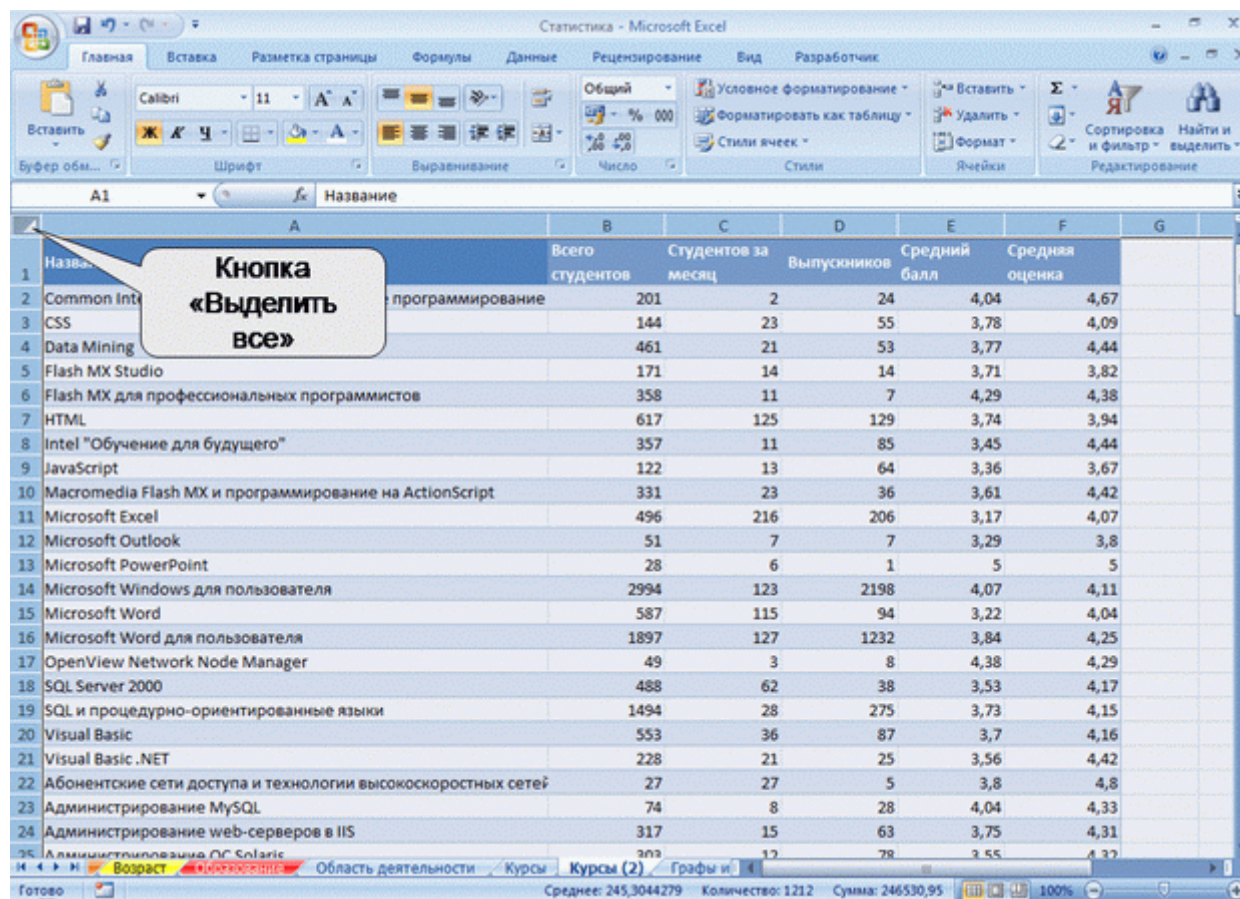


Рис. 3.20. Выделение всех ячеек листа (кнопка Выделить все)

Выделять фрагменты листа можно перемещением курсора клавишами клавиатуры при нажатой клавише **Shift**. При этом можно использовать все известные комбинации клавиш для перехода по листу.

Кроме того, для выделения ячеек листа можно использовать также кнопку **Найти и выделить** группы **Редактирование** вкладки **Главная**.

1. Щелкните по кнопке **Найти и выделить**.
2. В меню ([рис. 3.21](#)) выберите признак, по которому необходимо выделить ячейки.

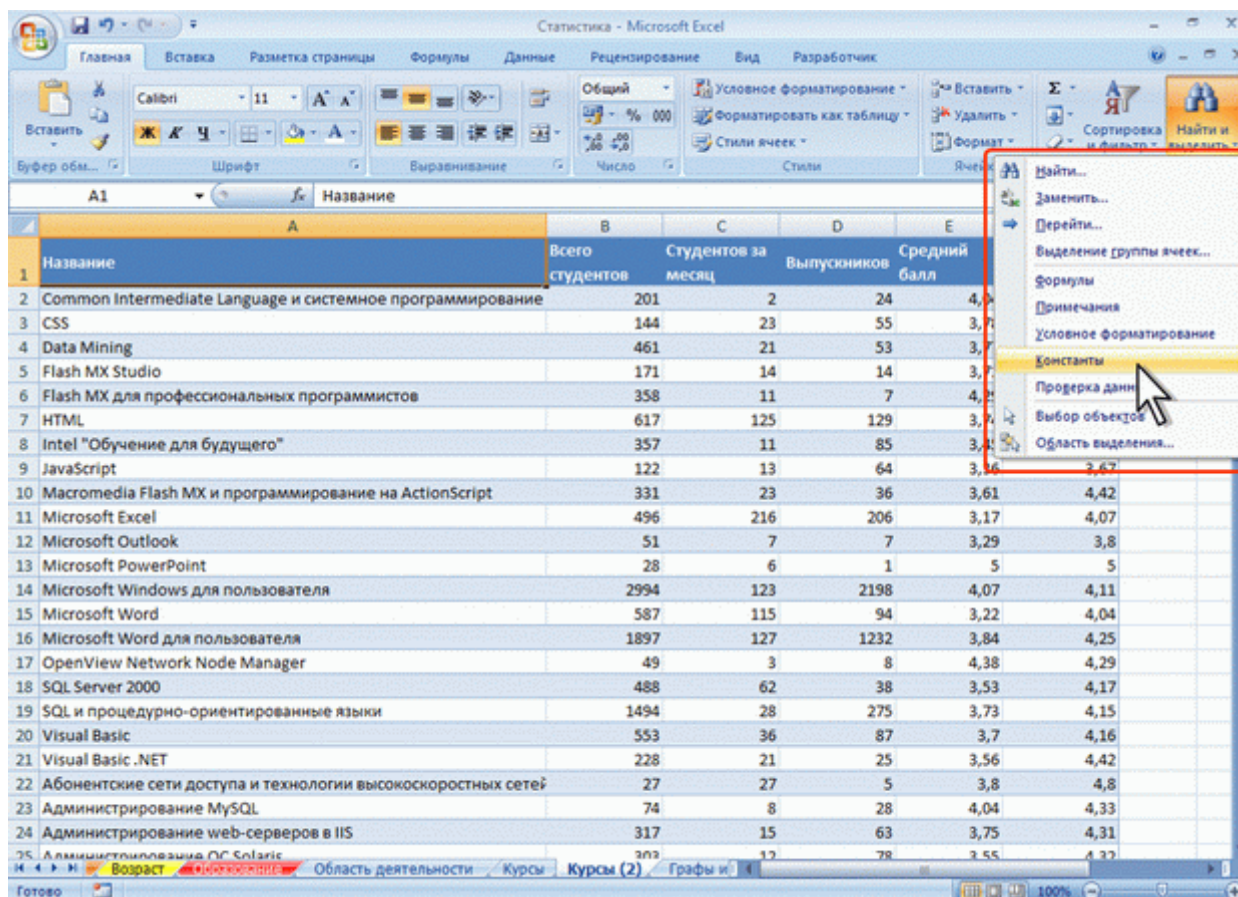


Рис. 3.21. Выделение ячеек по какому-либо признаку

Для расширения возможностей выделения ячеек выберите в меню (см. [рис. 3.21](#)) команду **Выделение группы ячеек**. Установите необходимый переключатель и/или флажок в окне **Выделение группы ячеек** ([рис. 3.22](#)).

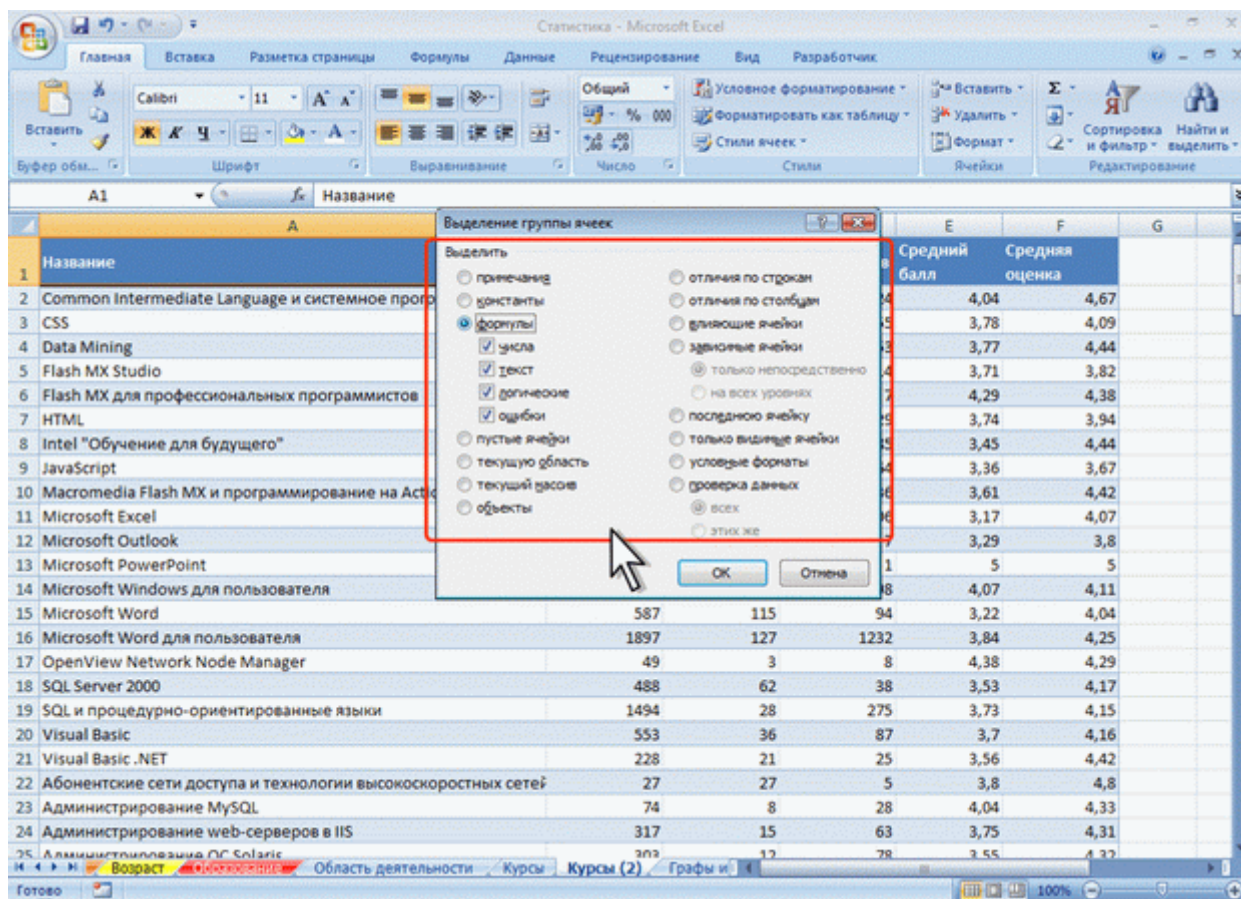


Рис. 3.22. Выделение ячеек по какому-либо признаку

1. - 5). Отмена и возврат действий Отмена действий

При работе в Excel существует возможность отмены действий, выполненных с книгами.

Для отмены последнего выполненного действия нажмите кнопку **Отменить** в **Панели быстрого доступа** (рис. 3.24).

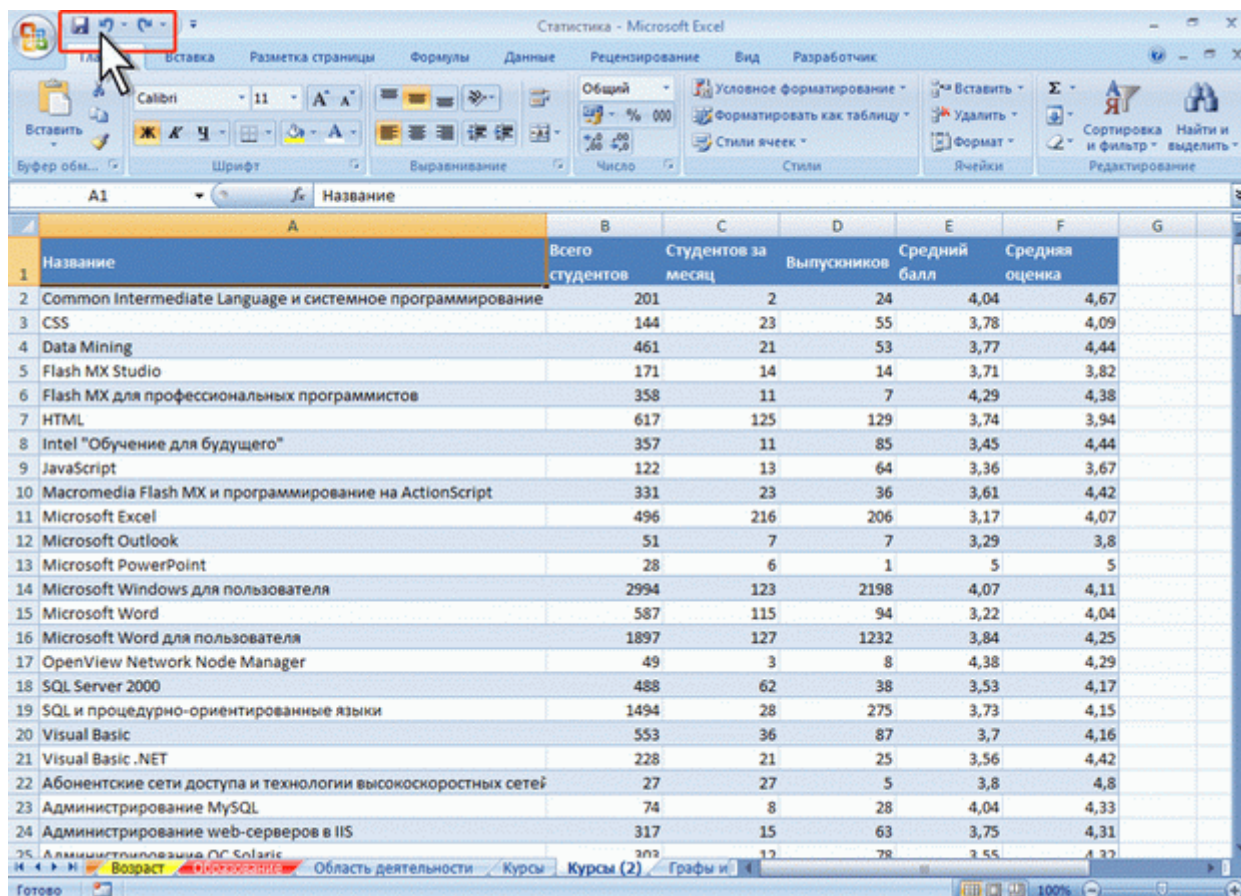


Рис. 3.23. Отмена последнего действия

Можно отменить сразу несколько последних действий.

1. Щелкните по стрелке кнопки **Отменить** (см. [рис. 3.23](#)).
2. Выберите действие, начиная с которого следует отменить все действия, расположенные выше него в списке ([рис. 3.24](#)). Возможно, для его поиска потребуется прокрутить список.

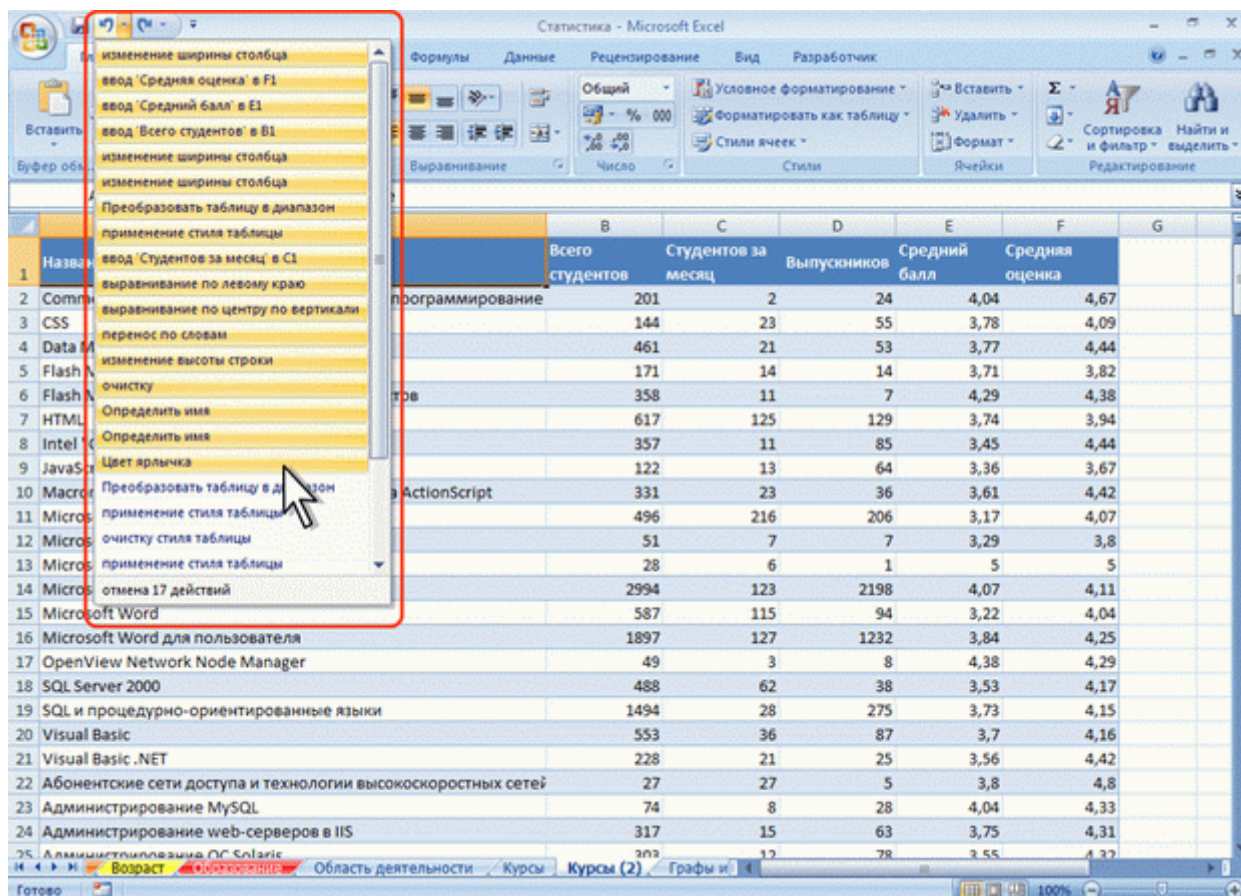


Рис. 3.24. Отмена нескольких действий

В Excel допускается отмена не более чем 100 последних действий, причем учитываются все действия, произведенные во всех открытых книгах.

Некоторые действия, в первую очередь, связанные с листами, являются необратимыми, и отменить их нельзя.

Возврат действий

Отмененные действия можно вернуть. Для возврата последнего отмененного действия нажмите кнопку **Вернуть** в **Панели быстрого доступа** (см [рис. 3.24](#)).

Можно вернуть сразу несколько последних действий.

1. Щелкните по стрелке кнопки **Вернуть** (см. [рис. 3.23](#)).
2. Выберите действие, начиная с которого следует вернуть отмененные действия, расположенные выше в списке ([рис. 3.25](#)).

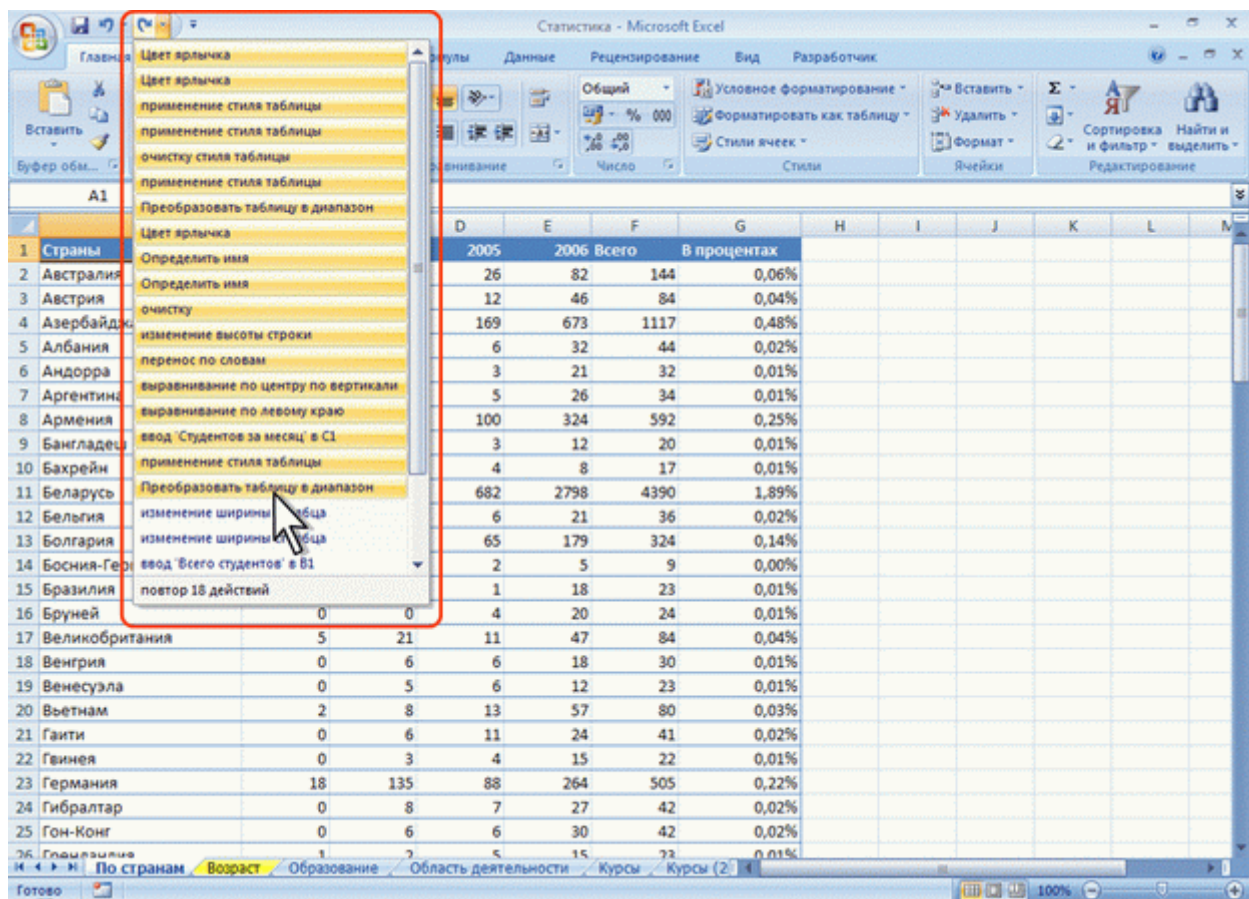


Рис. 3.25. Возврат нескольких действий

