

## МОК ЗАПАД

### ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

#### Урок 9. Методология выполнения чертежей в системе автоматизированного проектирования Компас

##### 2.3. Создание чертежа корпусной детали

В данной работе рассмотрим выполнение чертежа корпусной детали аналогично типовому заданию по проекционному черчению (рис. 2.46). Будут рассмотрены предварительные настройки чертежа, создание видов детали, оформление разреза со смещением линии разделяющей вид и разрез, нанесение размеров на чертеже, а также перенос в разрез отверстия на фланце не совпадающего с секущей плоскостью.

Рис. 2.46

39



##### 2.3.1. Предварительная настройка системы

Для документов КОМПАС в качестве имен файлов удобно использовать сочетание Обозначение – Наименование, которые затем автоматически передаются в другие связанные документы. Для этого необходимо выполнить настройку системы. Вызовите команду СервисПараметры... и в диалоговом окне откройте вкладку Новые документы. Далее в дереве настройки укажите ветвь Имя файла по умолчанию и в правой части окна включите кнопку Обозначение + Наименование (если она не включена). Откройте ветви Графический документ – Параметры документа – Вид и включите опцию Создавать ссылку на масштаб вида в основной надписи. Нажмите ОК.

##### 2.3.2. Создание чертежа. Заполнение основной надписи

Начните новый документ Чертеж с параметрами по умолчанию: формат А4 вертикальной ориентации.

Вызовите команду Вставка – Основная надпись или выполните двойной щелчок мышью в основной надписи чертежа. Заполните поля наименования изделия и обозначения документа по примеру, показанному на

рис. 2.46 (поле материал не заполняйте) и нажмите кнопку  Создать объект.

Сохраните документ в своей личной папке под именем, которое будет предложено автоматически.

##### 2.3.3. Создание нового вида

Чертеж детали необходимо построить в масштабе 1:2. Для этого необходимо создать новый вид. Для этого на Компактной панели

активизируйте панель  Виды и вызовите команду  Создать новый вид.

Задайте параметры: Масштаб 1:2 (выбирайте из раскрывающегося списка), 

Центр габаритного прямоугольника или контура (активизируйте кнопку) в точке с координатами 110,120. Обратите внимание, что на панели Текущее состояние (рис. 2.47) в

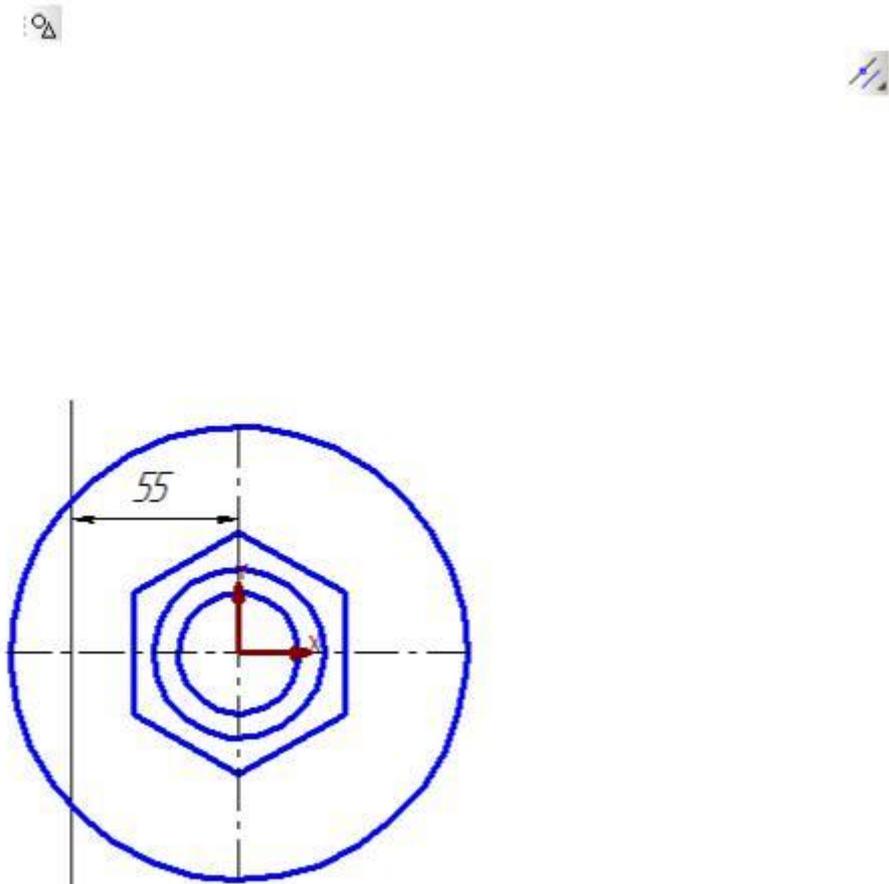
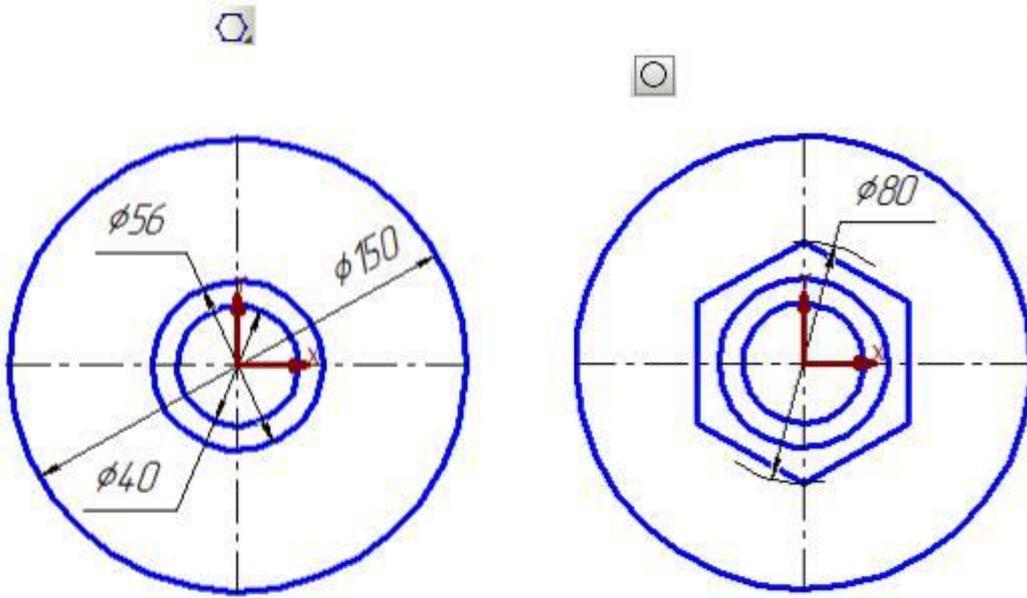
списке видов добавился новый Вид 1 и он стал текущим (управлять состоянием видов можно из раскрывающегося списка,

либо с использованием команды  Состояния видов) и в основной надписи изменилось значение масштаба чертежа. Изменить параметры вида можно с помощью команды Сервис – Параметры текущего вида... или соответствующей команды  из панели инструментов Виды.

Рис. 2.47

2.3.4. Построение вида сверху

40



Постройте  Окружность  С осями диаметром 150 мм с центром в точке начала координат вида (рис. 2.48), две окружности диаметрами 56 мм и 40 мм  Без осей (размеры не проставляйте).

Командой Многоугольник создайте шестигранник По  
описанной окружности диаметром 80 мм, Без осей (рис. 2.49)

Рис. 2.48 Рис. 2.49

Для создания проекции ребра жесткости постройте вспомогательные прямые следующим способом:

на панели Геометрия из расширенной панели создания  
вспомогательных прямых вызовите команду  
Параллельная прямая;

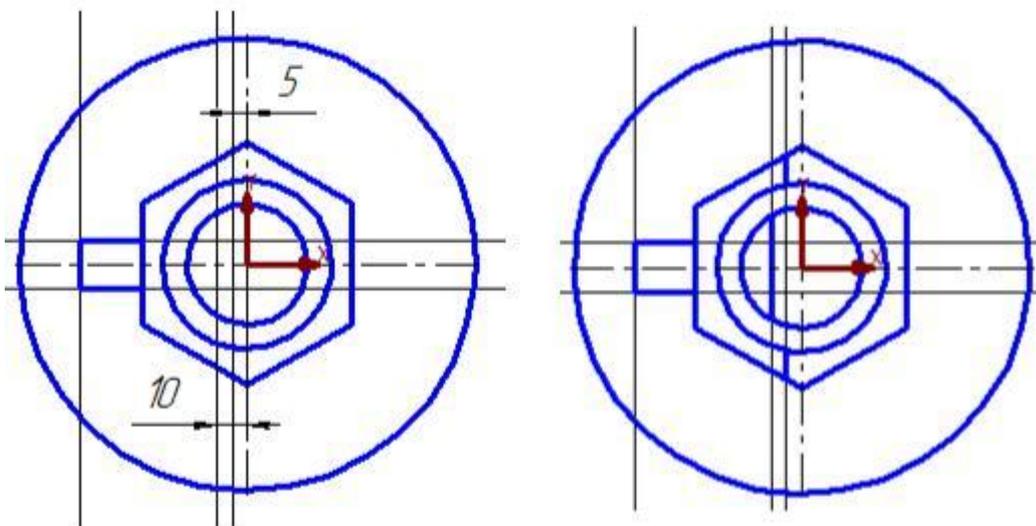
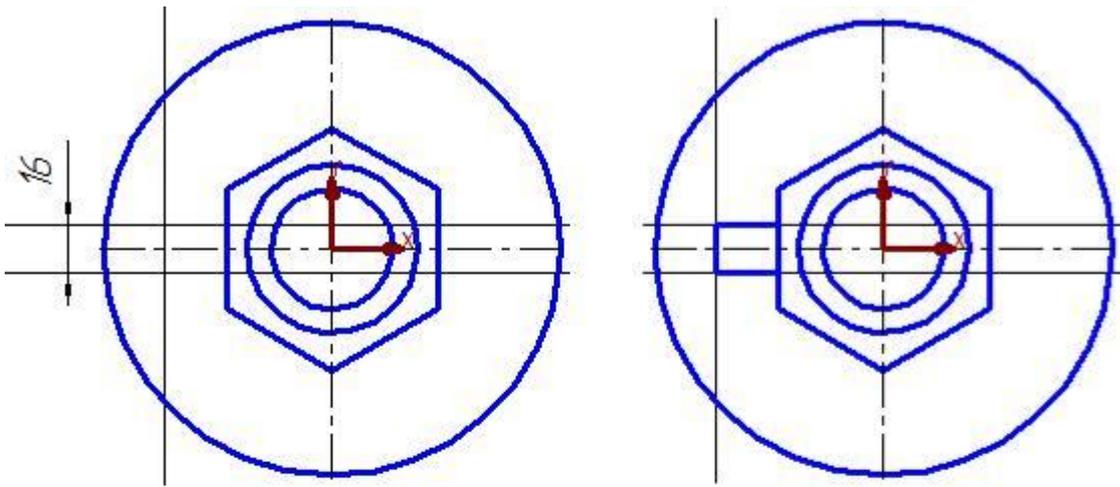
на запрос Укажите отрезок или прямую для построения...

выберите вертикальную ось окружности, задайте Расстояние

55, используя кнопки « Предыдущий и  Следующий, выберите фантом прямой, находящийся слева и нажмите кнопку

 Создать объект (рис. 2.50);

Рис. 2.50



не прерывая команду нажмите кнопку  Указать заново и самостоятельно постройте еще две параллельные прямые на расстоянии 8 мм от горизонтальной осевой линии (рис. 2.51).

Вызовите команду  Непрерывный ввод объектов, в Панели

свойств выберите режим  Отрезок и постройте контур ребра жесткости, как показано на рис. 2.52, прервите команду.

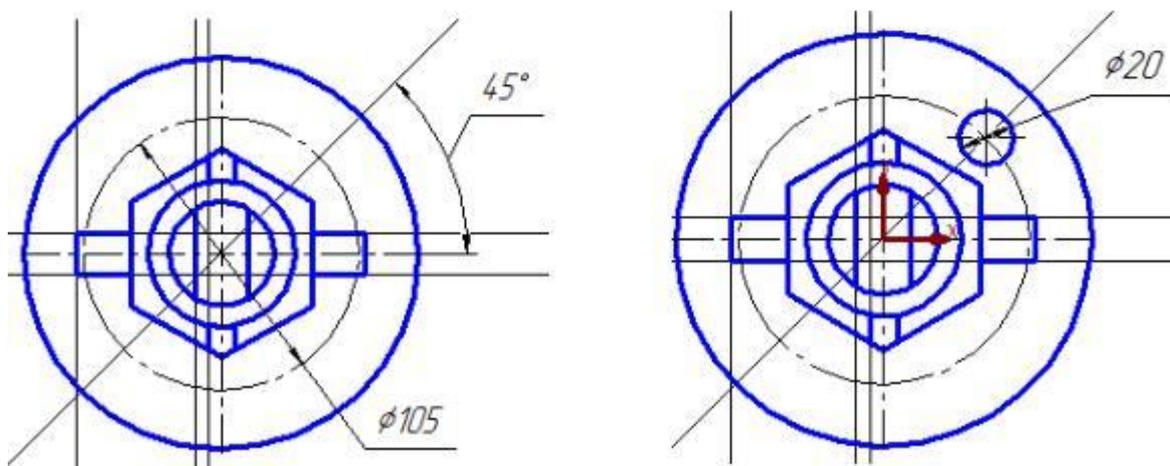
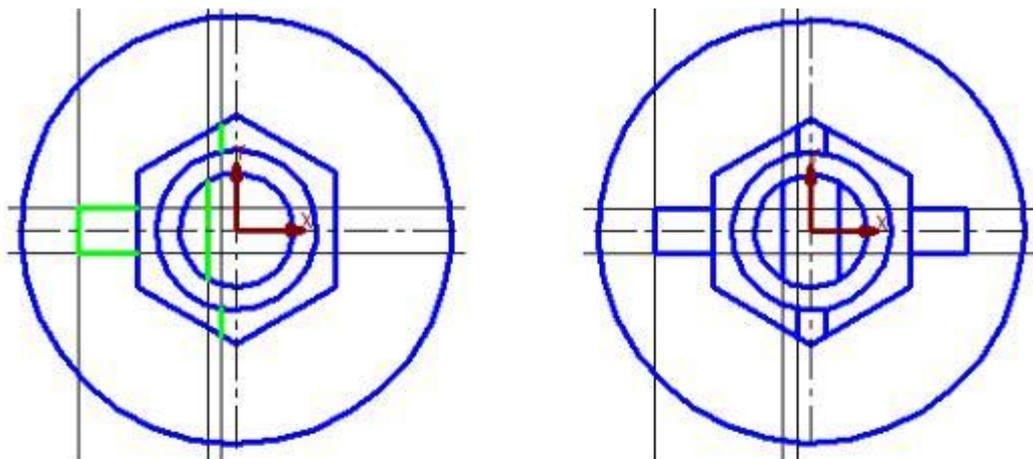
Рис. 2.51

Рис.  
2.52

Постройте две параллельные прямые, как показано на рис. 2.53 и с помощью команды  Отрезок проекции вырезов (рис. 2.54);

Рис. 2.53 Рис. 2.54

Для создания симметричного отображения построенных отрезков выполните следующие действия:



удерживая нажатой кнопку <Ctrl>, выделите контур ребра и построенные отрезки проекций вырезов (рис. 2.55);

на панели Редактирование вызовите команду  Симметрия;

в Панели свойств задайте режим  Оставлять исходные объекты;

укажите курсором любые две точки на вертикальной оси симметрии или с помощью режима  Выбор базового объекта укажите на ось – деталь отобразится зеркально (рис. 2.56).

Рис. 2.55

Рис.  
2.56

Далее постройте проекции четырех отверстий по следующему алгоритму:

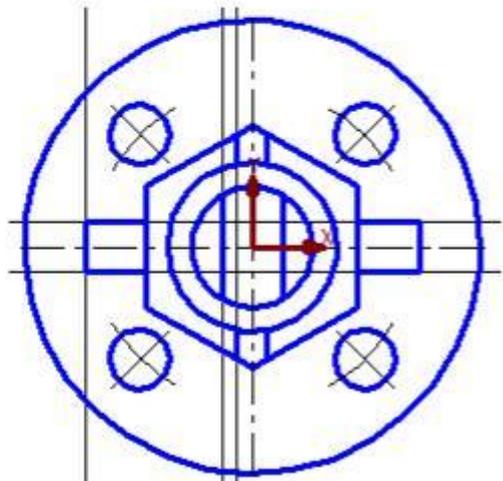
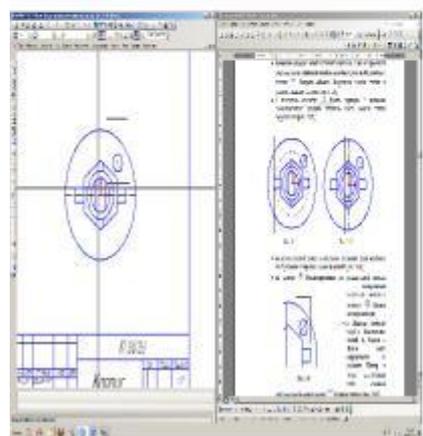
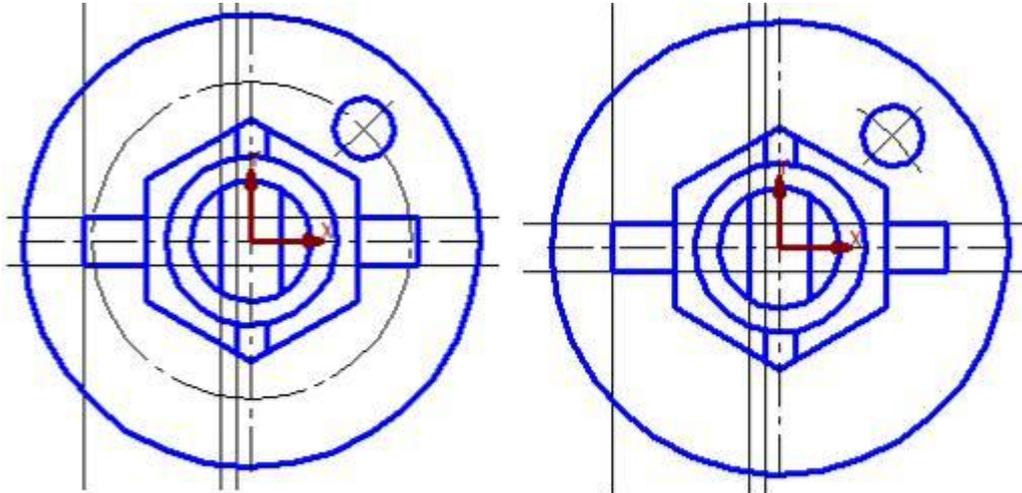
стилем Осевая постройте  Окружность диаметром 105 мм (на ней будут располагаться отверстия) и вспомогательную

прямую (командой  Вспомогательная прямая) под углом 45° (рис. 2.57);  
 на пересечении прямой и окружности постройте Окружность (С осями, стилем Основная)  
 диаметром 20 мм (рис. 2.58);

Рис. 2.57

Рис.  
2.58

удалите вспомогательную прямую;  
 43



щелкните дважды левой кнопкой мыши на обозначении центра окружности 20 и в Панели свойств измените угол на 45,

нажмите кнопку  Создать объект. Удалите лишние отрезки обозначения центра, предварительно применив команду Разрушить (рис. 2.59);

с помощью команды  Усечь кривую 2 точками удалите лишнюю часть осевой линии окружности, обратив внимание на режим усечения в Панели свойств (рис. 2.60);

Рис. 2.59

Рис.  
2.60

выделите рамкой (точки углов рамки задавайте слева направо)

изображение отверстия с осевой линией (рис. 2.61); на панели  Редактирование на

расширенной панели копирования элементов вызовите команду  Копия по окружности; в Панели свойств задайте Количество копий 4, Режим – Вдоль всей окружности и укажите Центр в точке начала координат

вида1, нажмите кнопку

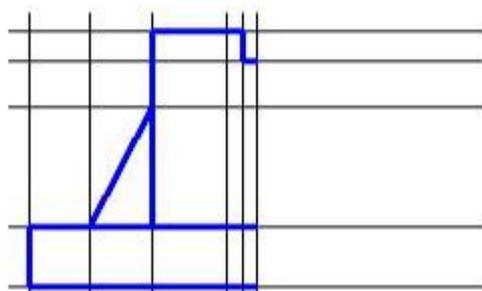
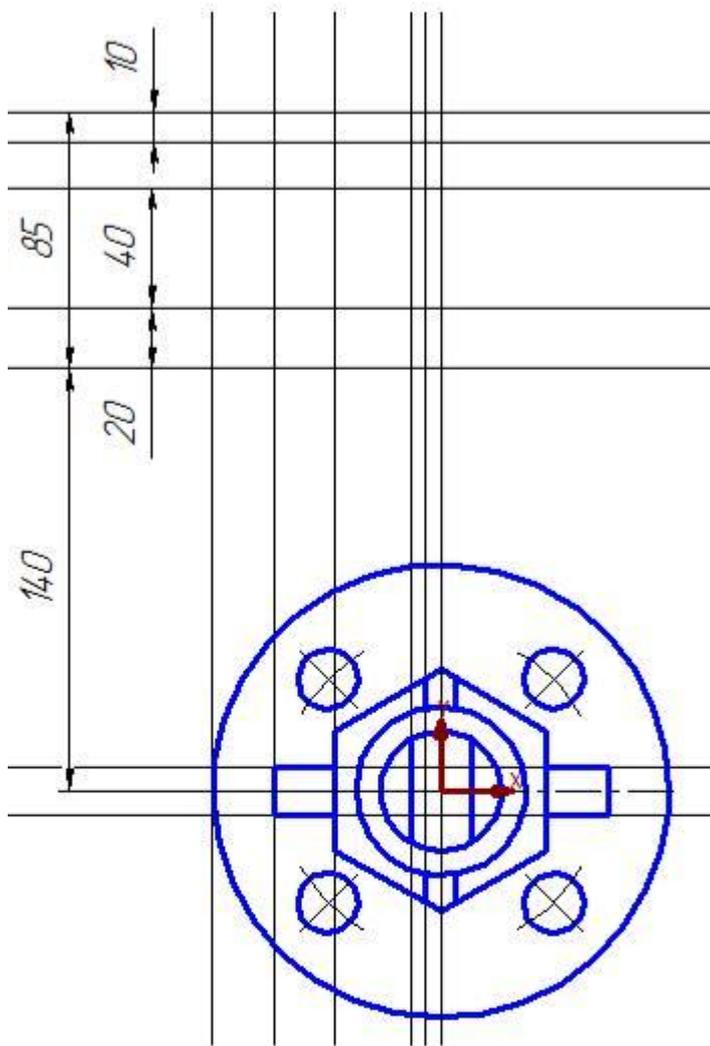
Создать объект

(рис. 2.62).

### 2.3.5. Построение главного вида

Рис. 2.61

Рис. 2.62



Выполните следующие вспомогательные построения для создания

главного вида детали:

с помощью

команд

Вертикальная прямая и



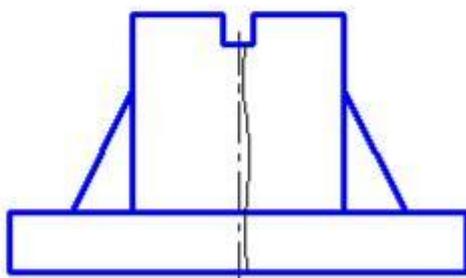
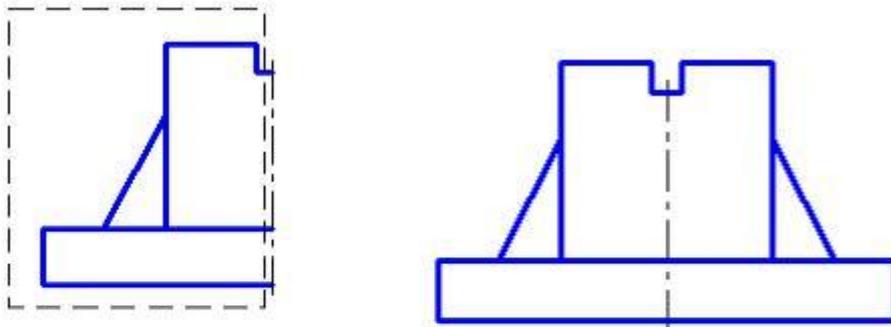
Параллельная прямая постройте дополнительные вспомогательные прямые (рис. 2.63);

Рис. 2.63

постройте контур детали на главном виде (рис. 2.64);  
удалите вспомогательные прямые (команда Редактор – Удалить

Рис. 2.64

– Вспомогательные кривые и точки – В текущем виде) и  
45



постройте осевую линию (команда  Осевая линия по двум точкам на панели  Обозначения);

Зеркально отобразите изображение вида детали следующим способом:

выделите секущей рамкой (рис. 2.65) изображение без осевой линии (угловые точки секущей рамки указываются справа налево);

на панели Редактирование вызовите команду  Симметрия;

в Панели свойств задайте режим  Оставлять исходные объекты;

укажите курсором две точки на оси симметрии – деталь отобразится зеркально (рис. 2.66);  
прервите команду.

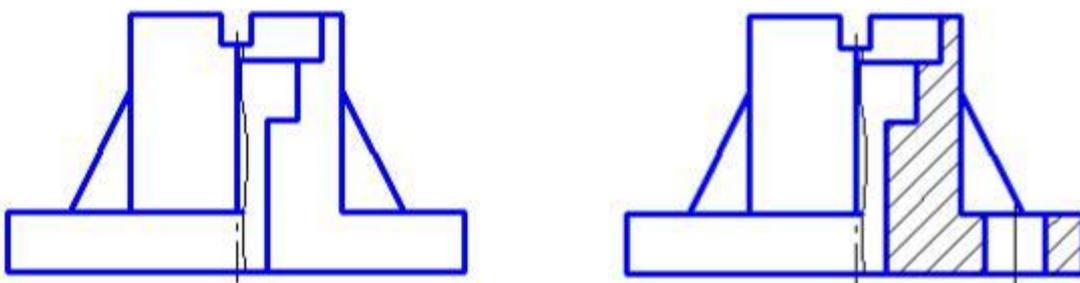
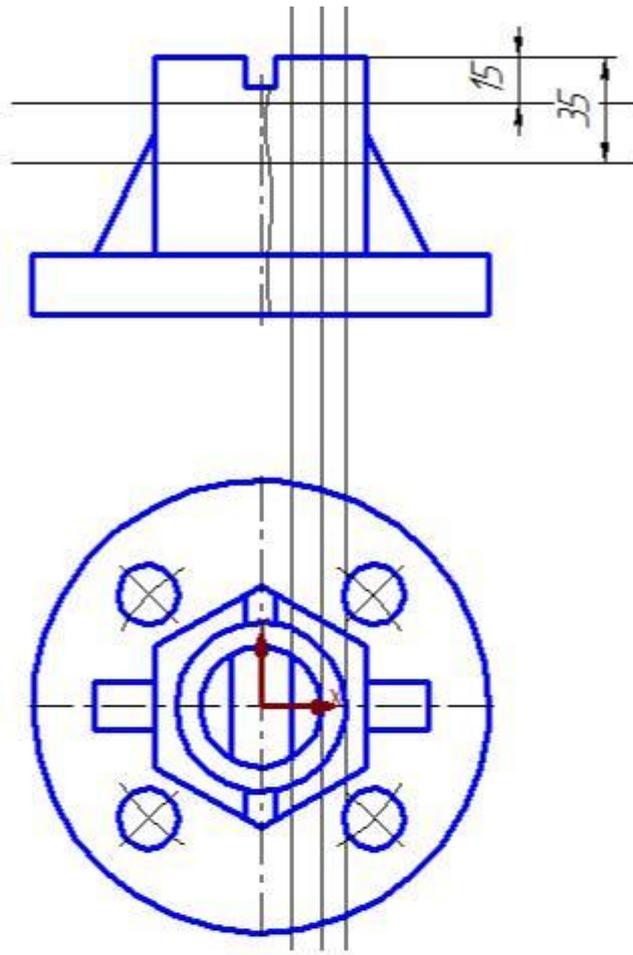
Рис. 2.65

Рис. 2.66

Далее на главном виде необходимо выполнить фронтальный разрез. Ребро на виде совпадает с осью симметрии, поэтому соединим часть вида и часть разреза, разделяя их волнистой линией справа от оси (рис. 2.67). На

панели  Обозначения вызовите команду  Волнистая линия и самостоятельно постройте линию обрыва по двум точкам (во вкладке Параметры задайте Количество полуволн 3 и Амплитуду волн 2).

Рис. 2.67



Используя вспомогательные прямые (рис. 2.68) постройте линии внутреннего контура детали и отредактируйте изображение как показано на рис. 2.69. Удалите вспомогательные построения.

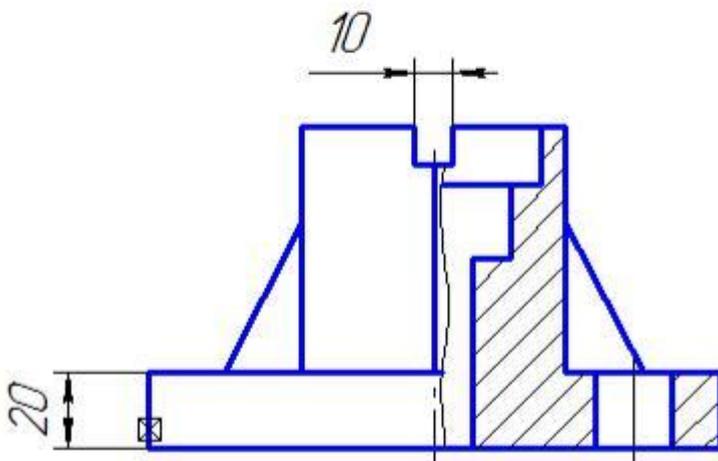
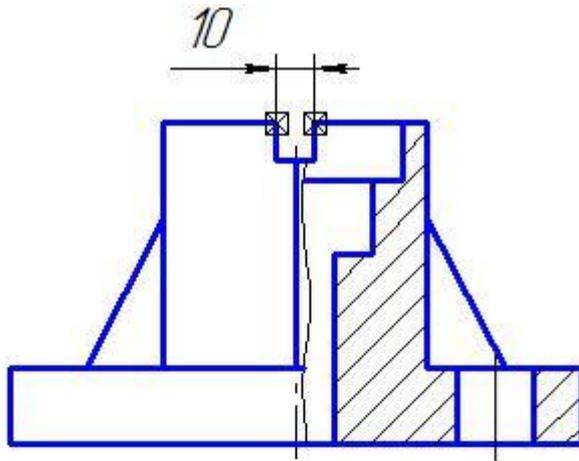
Рис. 2.68

В соответствии с ГОСТ 2.305-2008 п. 9.12,г отверстие, расположенное на круглом фланце, но не попадающее в секущую плоскость, можно изображать в разрезе. Постройте отверстие диаметром 20 мм в разрезе и с помощью команды Штриховка (на панели Геометрия) заштрихуйте фронтальный разрез с Шагом 3, Углом 45 (рис. 2.70).

Рис. 2.69

Рис. 2.70

47



### 2.3.6. Нанесение размеров Простановка линейных размеров

Настроить необходимые параметры для нанесения размеров можно с помощью команды Сервис – Параметры..., вкладка Текущий чертеж, ветвь Размеры. Задайте длину стрелки (ветвь Параметры) 4 мм и высоту шрифта (ветвь Надпись) 5 мм.

На Компактной панели активизируйте инструментальную панель

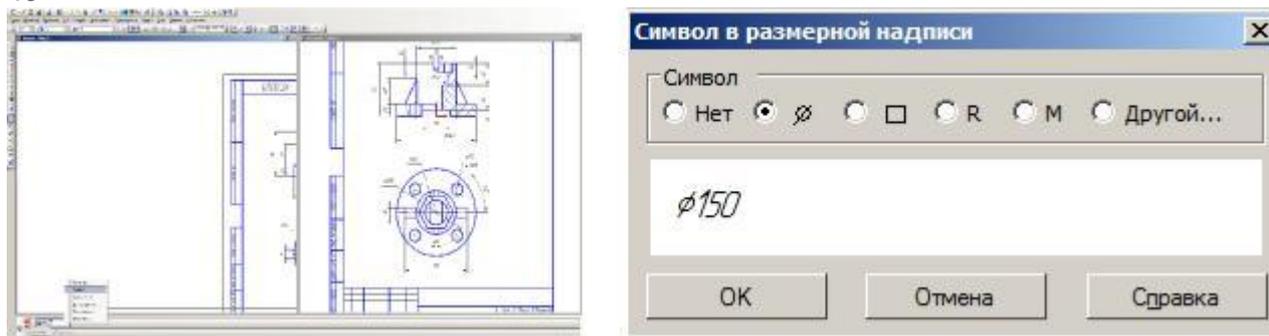
Размеры. Вызовите команду Авторазмер. Эта команда позволяет создавать размеры всех типов в зависимости от объектов, а также точек на объектах, указанных на чертеже при простановке размера.

Для простановки линейного размера 10 укажите две базовые точки (с помощью привязки Ближайшая точка) и положение размерной линии (рис. 2.71).

Рис. 2.71

Для простановки линейного размера 20 укажите на отрезок (рис. 2.72).

Рис. 2.72  
48

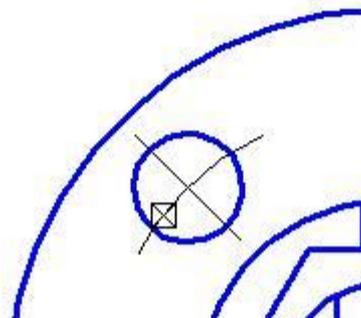
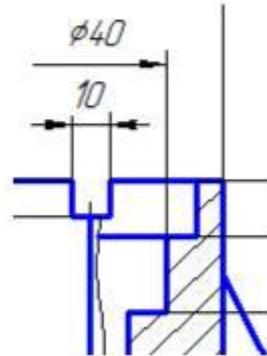
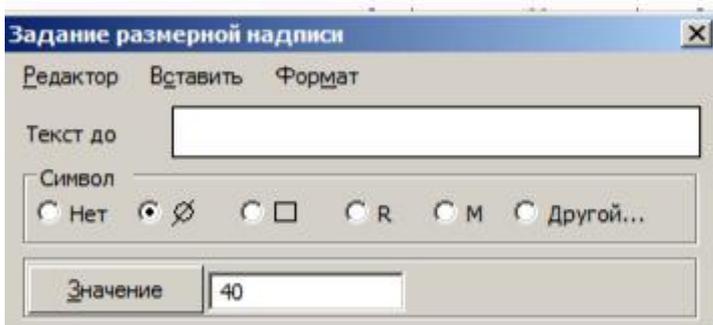
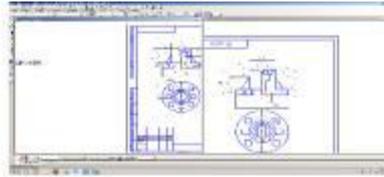


Самостоятельно проставьте остальные линейные размеры (рис. 2.73).

Для расположения стрелок снаружи воспользуйтесь кнопкой  Стрелки снаружи во вкладке Параметры на Панели свойств. Для задания знака диаметра перед указанием положения размерной линии щелкните правой кнопкой мыши в поле Текст (вкладка Размер), выберите Символ... (рис. 2.74) и в окне включите отображение знака диаметра (рис. 2.75).  
Рис. 2.73

Рис. 2.74

Рис.  
2.75



Так как размер  $\varnothing 40$  нужно проставить с обрывом, то для его построения выполните следующие действия:

вызовите команду  Линейный с обрывом из распренной панели простановки линейных размеров (рис. 2.76);

укажите базовый отрезок для Рис. 2.76 простановки размера с обрывом;

щелкните левой кнопкой мыши в поле Текст и в окне Задание размерной надписи задайте значение  $\varnothing 40$  (рис. 2.77);

нажмите ОК и задайте положение размерной линии (рис. 2.78).

Рис. 2.77

Рис. 2.78

Простановка диаметральных и углового размеров

Диаметральный размер окружности, на которой располагаются четыре отверстия проставьте следующим образом:

вызовите команду  Диаметральный размер ;

на запрос системы Укажите окружность или дугу для простановки размера укажите на дугу, как изображено на рис. 2.79;

Рис. 2.79

50



в Панели свойств перейдите на вкладку Параметры, раскройте список Размещение размерной надписи и выберите На полке, влево (рис. 2.80);

Рис. 2.80

курсором укажите положение размерной линии (рис. 2.83). Проставьте размер диаметра отверстий:

не отключая действия команды укажите на изображение левого верхнего отверстия;

задайте во вкладке Параметры, Размещение размерной надписи, На полке, вправо;

во вкладке Размер щелкните правой кнопкой мыши в поле Текст и выберите Текст под... (рис. 2.81);

Рис. 2.81

в диалоговом окне Текст под размерной надписью щелкните дважды левой кнопкой мыши и выберите текст 2 отв. (рис. 2.82), измените количество отверстий и нажмите ОК;

Рис. 2.82

51

курсором укажите положение размерной линии (рис. 2.83).

прервите действие команды.

Рис. 2.83

Для простановки размера диаметра описанной окружности вокруг шестиугольника нужно построить дугу. Существует два способа: построить окружность и усечь ее между двумя точками, либо сразу построить дугу.

Воспользуйтесь вторым способом. На панели  Геометрия в расширенной панели создания дуг вызовите команду  Дуга, задайте в Панели свойств стиль Тонкая, Радиус 40, курсором точку центра дуги, начальную (нижнюю точку) и конечную точки дуги (рис. 2.83). Прервите выполнение команды.

Самостоятельно проставьте размер  $\varnothing 80$ , задав в Панели свойств во вкладке Размер режим  Размерная линия с обрывом.

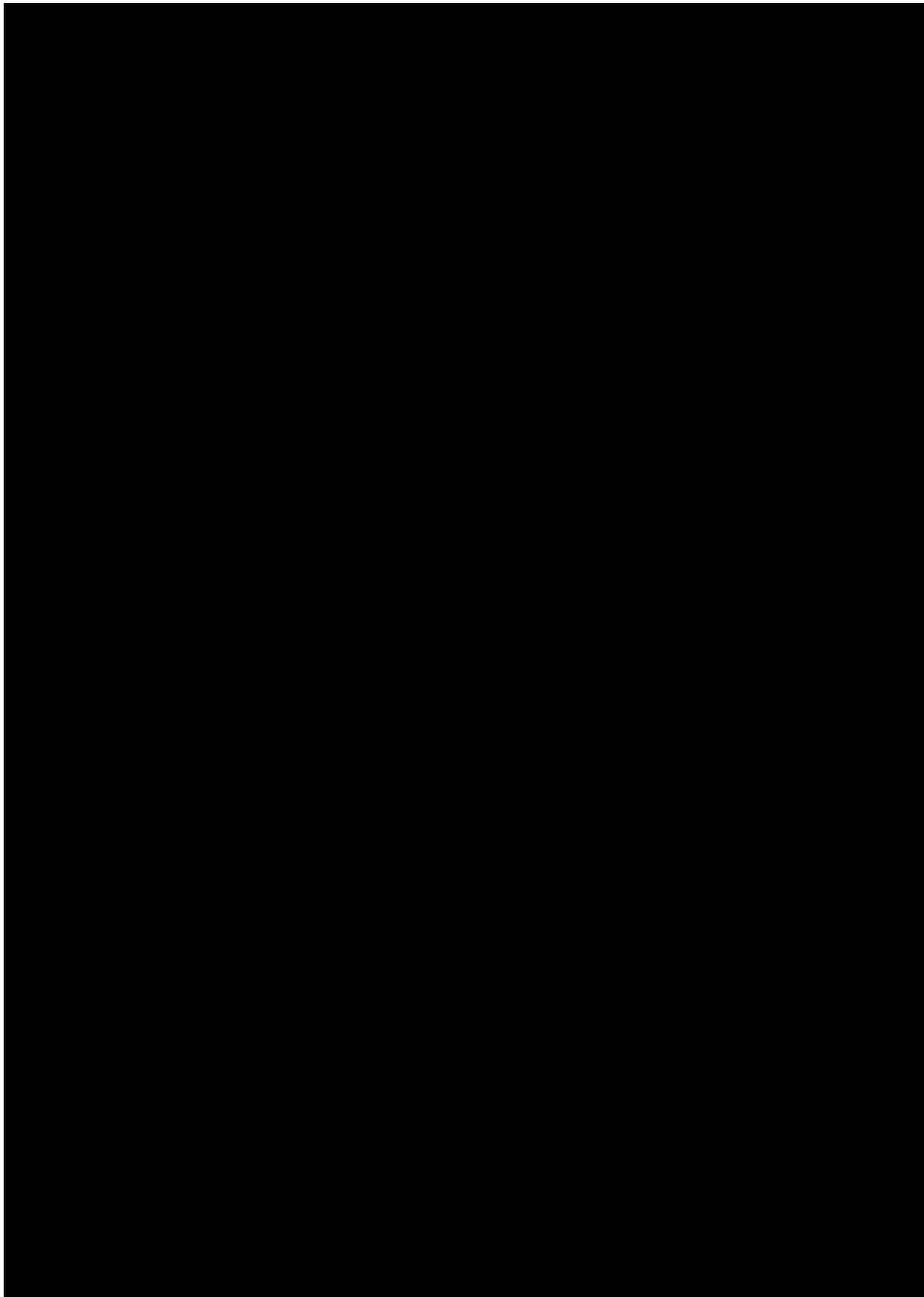
Вызовите команду  Угловой размер и самостоятельно отвечая на запросы системы создайте угловой размер  $45^\circ$  (рис. 2.83). Обратите внимание, что угловой размер можно проставить двумя способами: указать первую сторону угла, затем вторую либо указать вершину угла, затем поочередно две точки на сторонах угла.

Заполните оставшиеся графы основной надписи. Для задания материала детали щелкните правой кнопкой мыши в графе Материал, в контекстном меню вызовите команду Вставить текст, в окне в ветви

Материалы – Черные металлы – Стали качественные дважды щелкните левой кнопкой мыши на названии материала Сталь 40 ГОСТ 1050-88 и

нажмите кнопку  Создать объект. Сохраните документ.

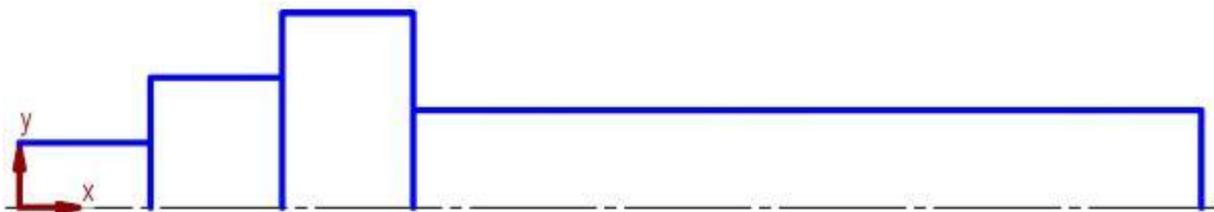
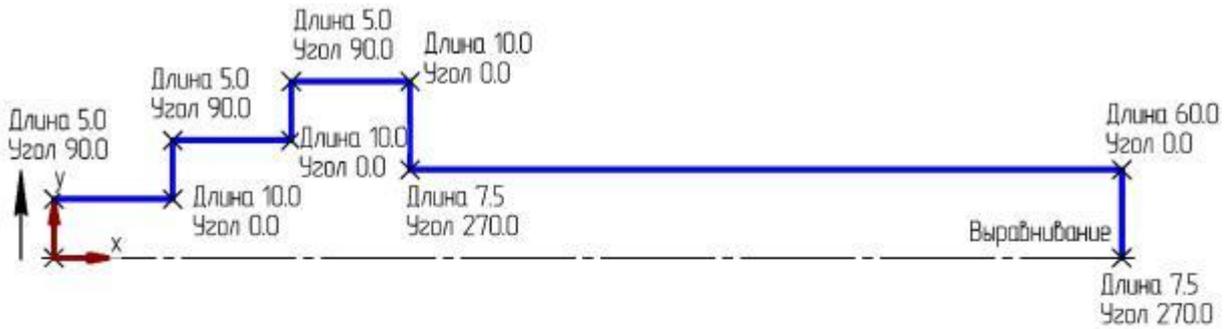
52



#### 2.4.Создание рабочего чертежа детали вращения

Вэтой работе необходимо выполнить рабочий чертеж детали, представляющей собой тело вращения, создать вид с разрывом, проставить размеры, нанести обозначения шероховатости поверхностей, обозначить и вставить изображения центровых отверстий, оформить технические требования (рис. 2.84).

Рис. 2.84



#### 2.4.1. Создание основного контура

Начните новый чертеж, заполните основную надпись и сохраните документ в своей личной папке.

Создайте Новый вид 1 с масштабом увеличения 2:1,  Начало координат вида 60,200. Основной контур вала построим с использованием задания шага перемещения курсора и режима округления линейных величин. Выполните следующие действия: на панели Текущее состояние задайте Шаг курсора 2.5, режимы  Ортогональное черчение и  Округление;

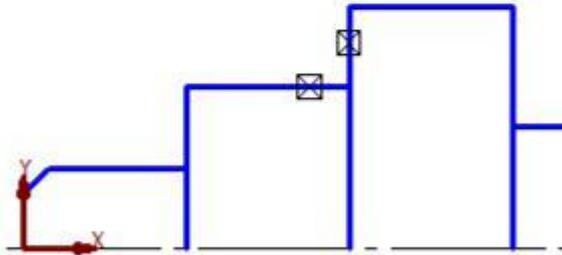
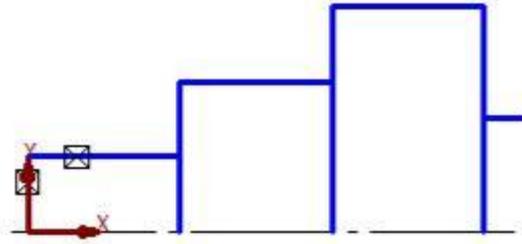
вызовите команду  Непрерывный ввод объектов; клавиатурной привязкой <Ctrl>+<0> задайте начало контура в точке начала координат вида; последующие точки задавайте с помощью клавиш перемещения курсора и нажатия Enter как показано на рис. 2.85 (изображение должно выступить за правую границу чертежа); прервите выполнение команды и постройте осевую линию.

Рис. 2.85

Контур детали удобно построить задав соответствующие параметры сетки (можно даже не включать ее отображение на экране) и включить глобальную притвязку По сетке.

С помощью команды  Выровнять по границе удлините вертикальные линии (рис. 2.86). Обратите внимание на запросы системы в Строке сообщений.

Рис. 2.86



#### 2.4.2. Создание фасок и скруглений

Построим фаски на торцевых гранях вала:

на панели  Геометрия вызовите команду  Фаска;

в Панели свойств раскройте список Длина фаски и выберите значение 1.6 мм;

укажите два отрезка слева на валу (рис. 2.87) – фаска будет построена;

Рис. 2.87

аналогично постройте фаску на правом торце вала. Для построения скругления:

на панели  Геометрия вызовите команду  Скругление;

в Панели свойств раскройте список Радиус и выберите значение

1 мм;

задайте режим  Не усекать второй элемент;  
укажите два отрезка, как показано на рис. 2.88 (вертикальный отрезок нужно указать вторым)  
– скругление будет построено.

Рис. 2.88

Самостоятельно постройте скругление радиусом 1.6 мм (рис. 2.84). Если нужно удалить фаску или скругление можно воспользоваться

командой Удалить фаску/скругление на панели Редактирование.

С помощью команды Симметрия отобразите зеркально изображение детали (рис. 2.89). Достройте недостающие линии фасок с помощью команды  Отрезок.

55

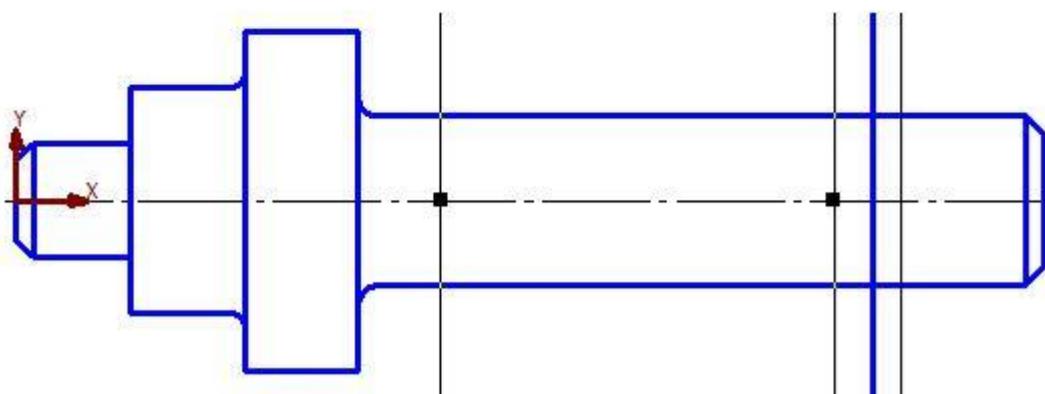
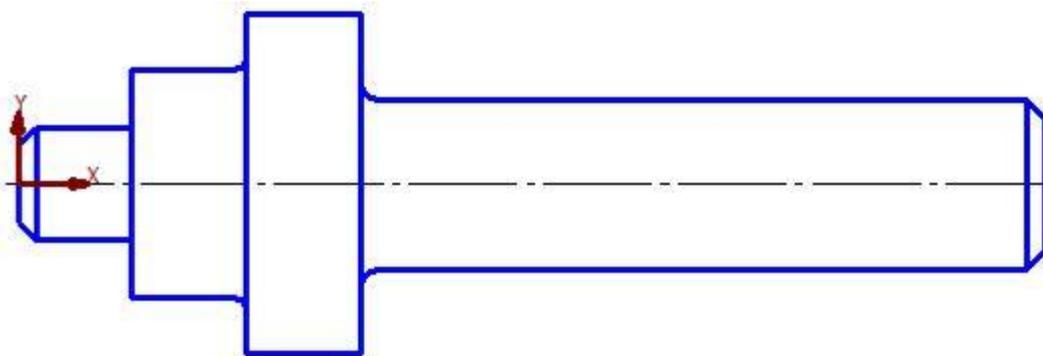


Рис. 2.89

#### 2.4.3. Создание вида с разрывом

На Компактной панели активизируйте панель  Виды и вызовите

команду  Разрыв вида (на экране появятся две параллельные линии – границы разрыва).

Перемещая мышью характерные точки границ разрыва,

расположите их примерно, как показано на рис. 2.90. и нажмите кнопку  Создать объект – разрыв построен.

Рис. 2.90

Если нужно изменить параметры разрыва, вновь вызовите команду  Разрыв вида.

#### 2.4.4. Нанесение размеров

Линейные размеры нанесите с помощью команды  Линейный от общей базы по следующему алгоритму:

вызовите команду из расширенной панели создания линейных рамеров;

на запрос системы Укажите базовую точку размеров выберите точку 1, как показано на рис. 2.91;

на запрос Укажите вторую точку привязки размера...

выберите точку 2;

56

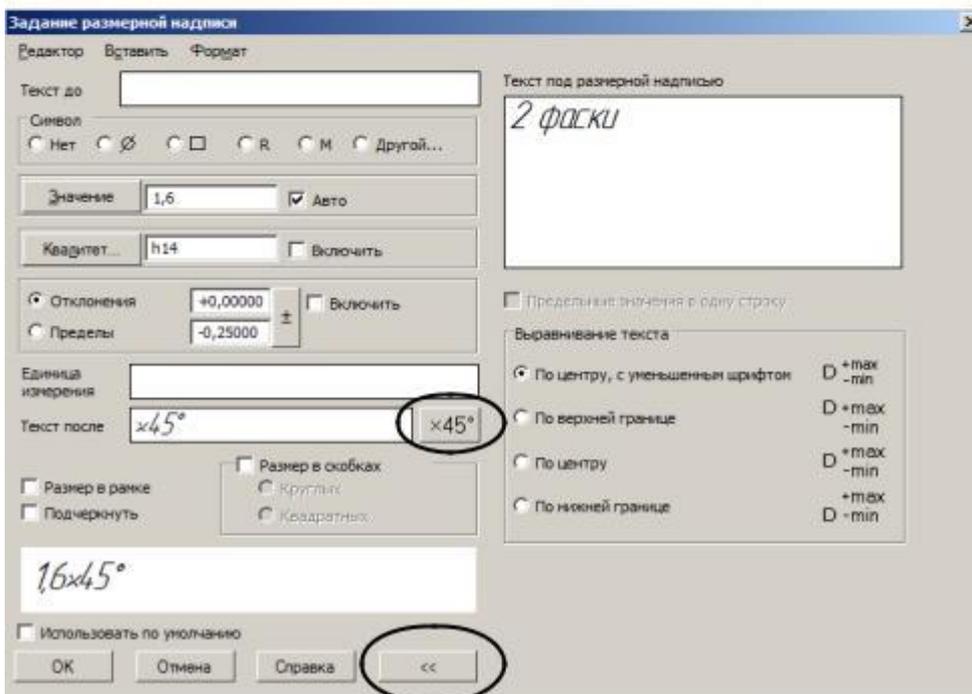
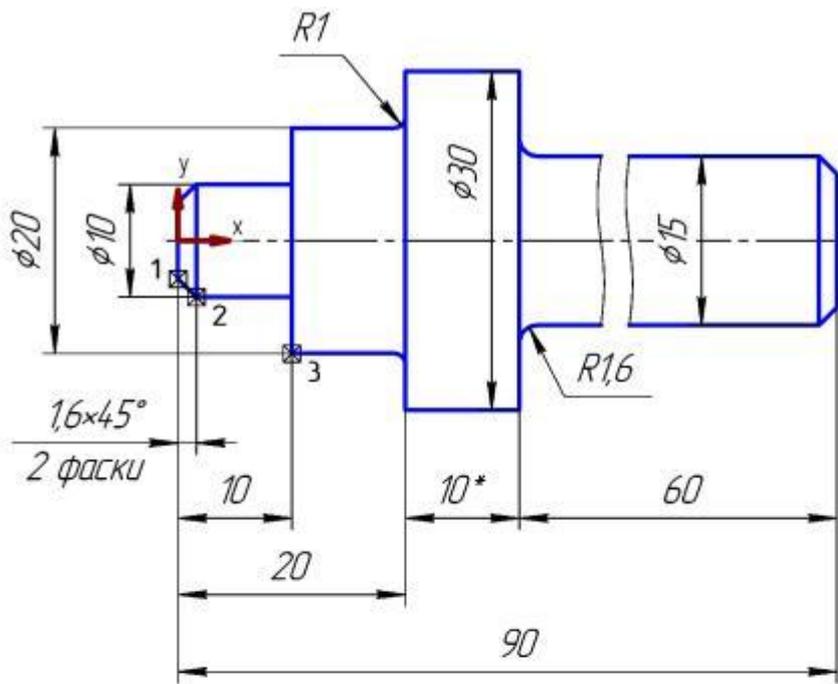


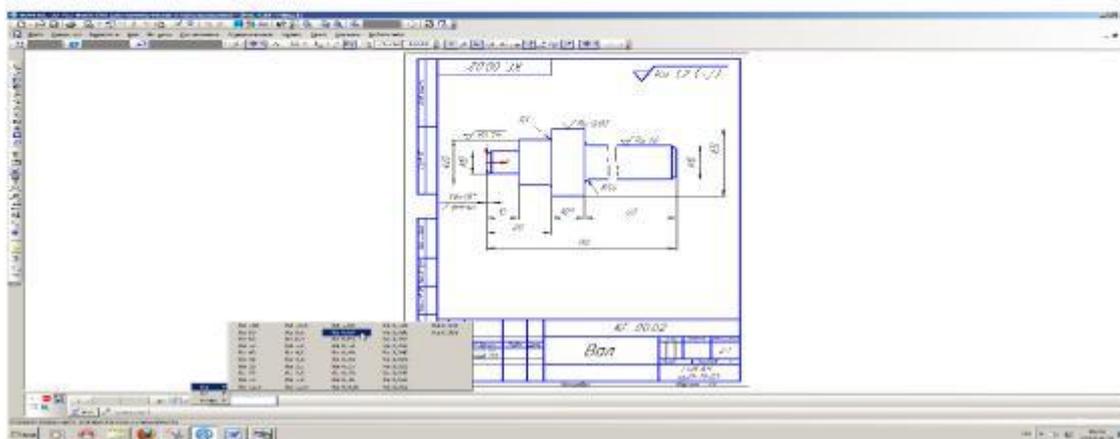
Рис. 2.91

для простановки размера фаски щелкните левой кнопкой мыши в поле Текст и в окне Задание размерной надписи нажмите кнопку  $x45^\circ$  (рис. 2.92);

для задания текста под размерной линией нажмите кнопку со  
Рис. 2.92

знаком « (откроется дополнительное окно справа);  
левой кнопкой щелкните в поле текста и выберите 2 фаски;  
нажмите кнопку ОК;

57



далее укажите положение размерной линии для нанесения размера фаски;  
не прерывая команду, укажите точку 3 и положение размерной линии для нанесения  
размера 10;

аналогично нанесите размеры 20 и 90;  
прервите команду.

Из расширенной панели создания линейных рамеров вызовите команду Линейный размер и  
самостоятельно проставьте размер 60мм (при

необходимости воспользуйтесь кнопкой  Горизонтальный на Панели свойств вкладка Размер) и размер 10\* (в поле Текст после введите значок \*). Самостоятельно нанесите диаметральные размеры вала (рис. 2.91). Для

нанесения радиусов скруглений воспользуйтесь командой  Радиальный размер.

#### 2.4.5. Нанесение обозначений шероховатости поверхностей

Шероховатость поверхностей нанесите по следующему алгоритму:

на панели  Обозначения вызовите команду 

Шероховатость;

укажите верхний горизонтальный отрезок контура вала – базовая поверхность для простановки шероховатости;

в Панели свойств включите кнопку  С удалением слоя материала;

для ввода значения щелкните правой кнопкой мыши в поле Текст и в появившемся меню выберите необходимое значение (рис. 2.93);

Рис. 2.93

укажите положение знака на чертеже (рис. 2.94).

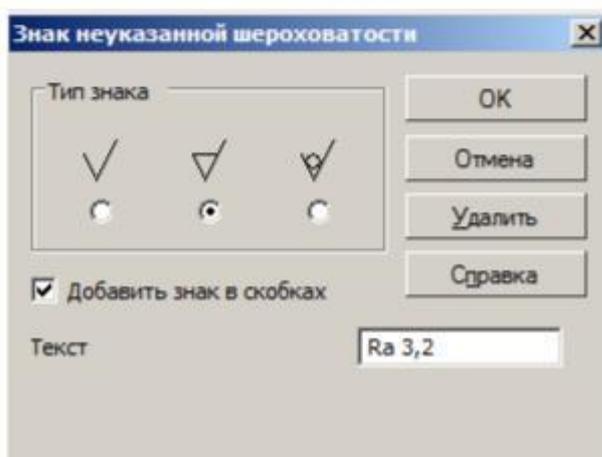
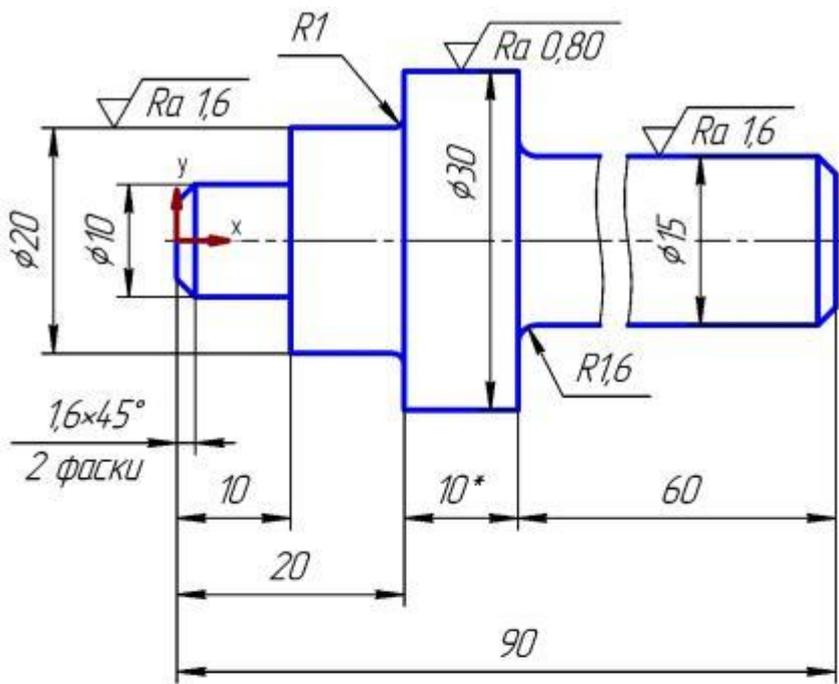


Рис. 2.94

Самостоятельно нанесите остальные знаки шероховатости поверхностей на другие ступени вала.

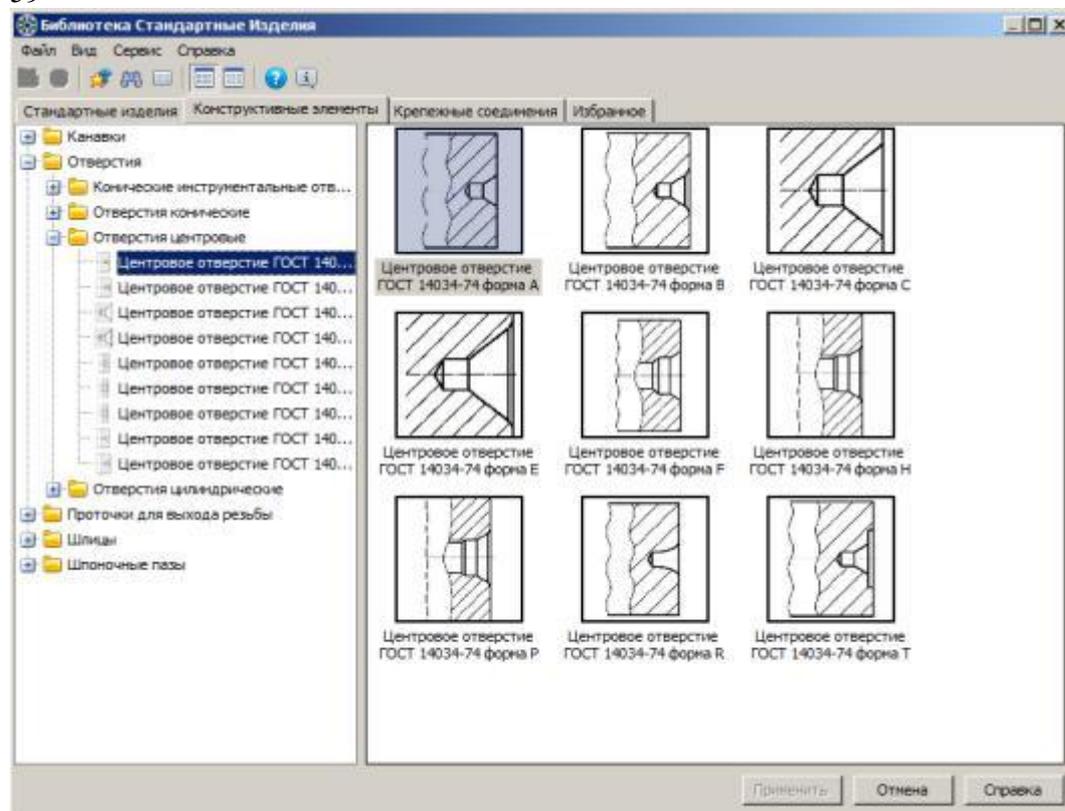
Проставьте знак неуказанной шероховатости поверхности с помощью команды Вставка – Неуказанная шероховатость – Ввод. В окне Знак неуказанной шероховатости выполните

двойной щелчок левой кнопкой мыши в поле Текст, выберите из появившегося меню критерии и значение шероховатости (рис. 2.95). Нажмите на кнопку ОК (в правом верхнем углу чертежа отобразится знак неуказанной шероховатости).

Рис. 2.95

#### 2.4.6. Нанесение обозначения центровых отверстий

59



Согласно ГОСТ 2.109-73 центровые отверстия изображают условно с указанием обозначения по ГОСТ 14034-74 на полке линии-выноски.

Для нанесения условного обозначения центровых отверстий на чертеж (рис. 2.84) выполните следующие действия:

нанесите значок условного обозначения отверстия (можете воспользоваться командой  Шероховатость);

на панели  Обозначения вызовите команду  Линиявыноска;

далее укажите точку, на которую указывает линия-выноска;

щелкните левой кнопкой мыши в поле Текст, в диалоговом окне введите текст обозначения отверстий и нажмите ОК;

укажите точку начала полки (при необходимости во вкладке Параметры задайте направление полки Влево) и нажмите

кнопку  Создать объект (горизонтальная линия будет построена автоматически).

#### 2.4.7. Создание изображения центрального отверстия

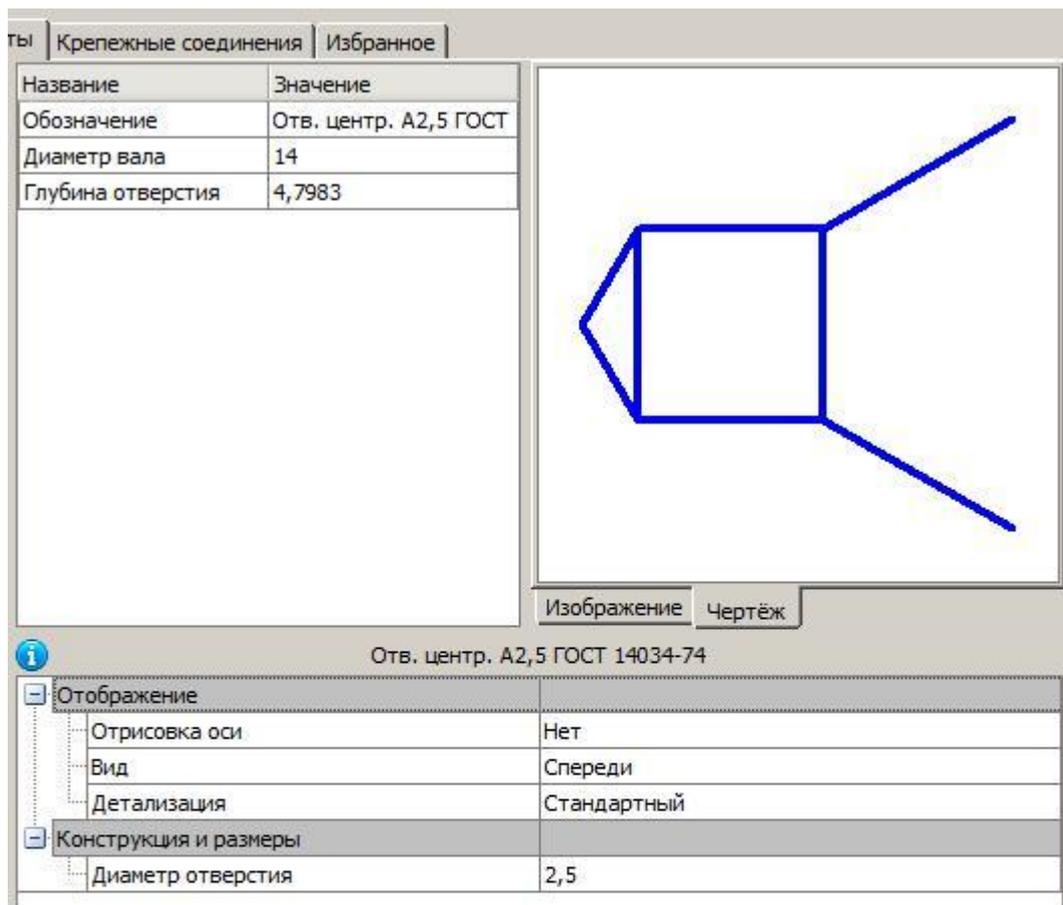
Графическое изображение центрального отверстия (в учебных целях) выполним с помощью библиотеки КОМПАС.

Для его создания (рис. 2.84) выполните следующие действия:

из основного меню Библиотеки выберите Стандартные изделия – Вставка – Вставить элемент;

Рис. 2.96

60



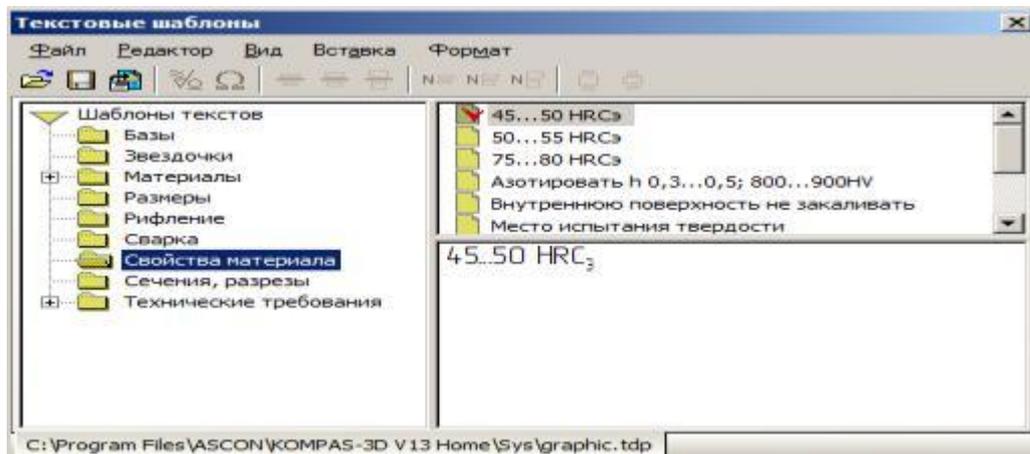
в диалоговом окне выберите вкладку Конструктивные элементы (рис. 2.96);  
 раскройте ветвь Отверстия – Отверстия центровые, выберите тип Центровое отверстие ГОСТ 14034-74 форма А;  
 дважды щелкните левой кнопкой мыши выбранном типе отверстия;  
 в открывшемся окне (рис. 2.97) перейдите на вкладку Чертеж, задайте необходимые параметры отверстия (дважды щелкая левой кнопкой мыши в строке задания параметра);  
 нажмите кнопку Применить;  
 курсором укажите точку вставки и угол поворота элемента;  
 прервите выполнение команды.

Рис. 2.97

Построенное отверстие представляет собой макроэлемент и перекрывает осевую линию и часть правой торцевой линии вала. Для того, чтобы перенести эти изображения на передний план выделите отверстие, нажмите на нем правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите Изменить порядок – Позади всех.

Для ограничения области штриховки необходимо построить волнистую линию (рис. 2.84).  
Для этого:

вызовите команду  Кривая Безье на панели инструментов Геометрия;  
61



задайте Стиль – Для линии обрыва (стиль линии Тонкая в КОМПАС-ГРАФИК не рассматривается в качестве границы для штриховки);  
задайте начальную точку (обязательно пользуйтесь привязкой), несколько произвольных промежуточных точек и конечную точку на торце вала (отобразится фантом кривой Безье), нажмите кнопку Создать объект;  
прервите выполнение команды и нанесите штриховку.

#### 2.4.8. Ввод технических требований

Ввод технических требований на чертеже удобно выполнять с помощью Библиотеки текстовых шаблонов. Выполните следующие действия:

вызовите команду Вставка – Технические требования – Ввод (система перейдет в режим текстового редактора);

чтобы открыть файл текстовых шаблонов, щелкните в поле ввода текста правой кнопкой мыши и вызовите из контекстного меню команду Вставить текст...;

в дереве разделов раскройте папку Свойства материала и отметьте «галочкой» нужный пункт шаблона (рис. 2.98);

Рис. 2.98

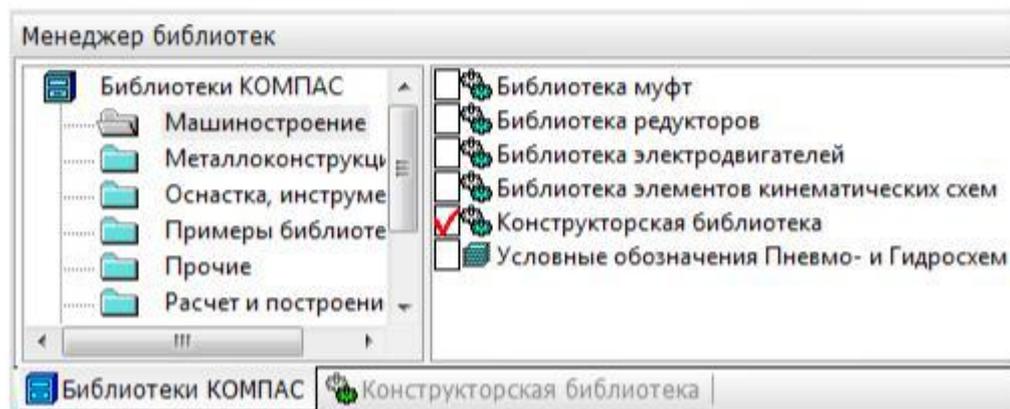
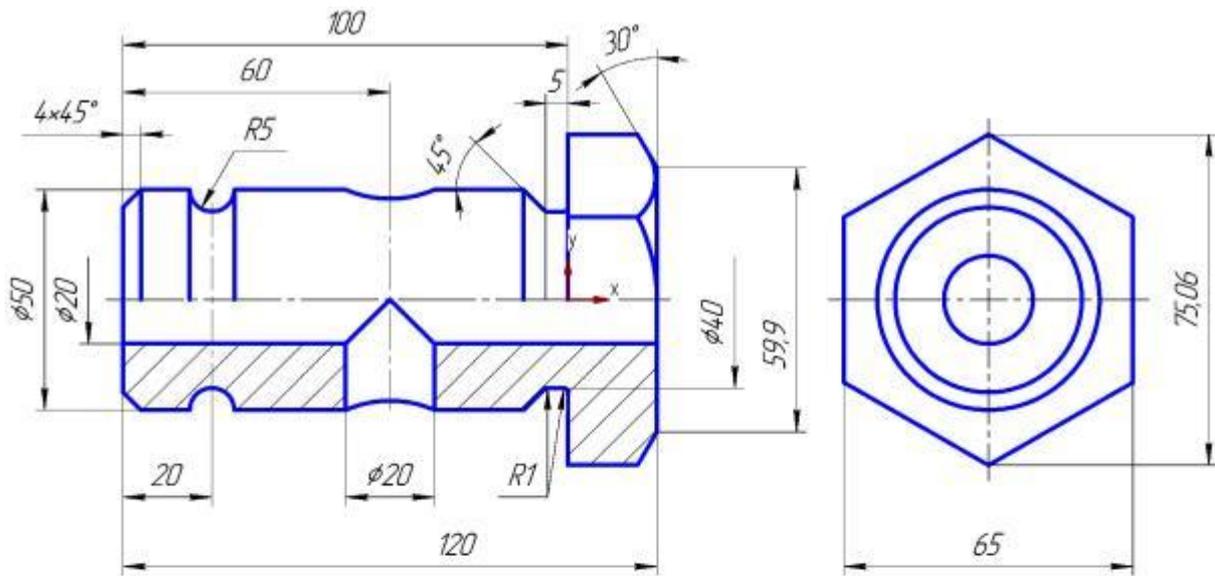
в ветви Технические требования – ТТ для чертежей кабелей и жгутов отметьте пункт \*Размеры для справок;

нажмите кнопку  Вставить в документ – выбранные пункты будут скопированы в окно технических требований и пронумерованы (пункты ТТ можно перемещать, добавлять и редактировать вручную);

закройте окно технических требований и ответьте Да на запрос о сохранении изменений в ТТ;

если необходимо перенести текст, щелкните правой кнопкой мыши на любой строке ТТ и вызовите из контекстного меню команду Ручное размещение тех. требований.

62



## 2.5. Создание фрагмента чертежа детали с использованием конструкторской библиотеки

В данной работе выполним фрагмент чертежа детали, изображенный на рис. 2.99 с использованием Конструкторской библиотеки, использованием команд редактирования для создания вида и разреза, построением линий пересечения.

Рис. 2.99

Создайте новый документ фрагмент и сохраните его в своей личной папке под именем Втулка.

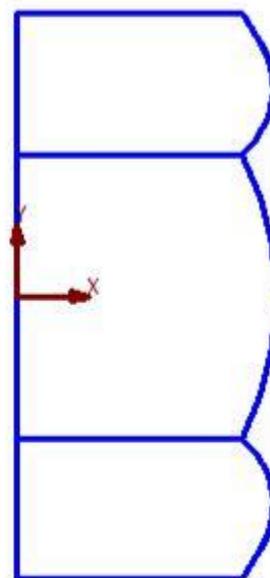
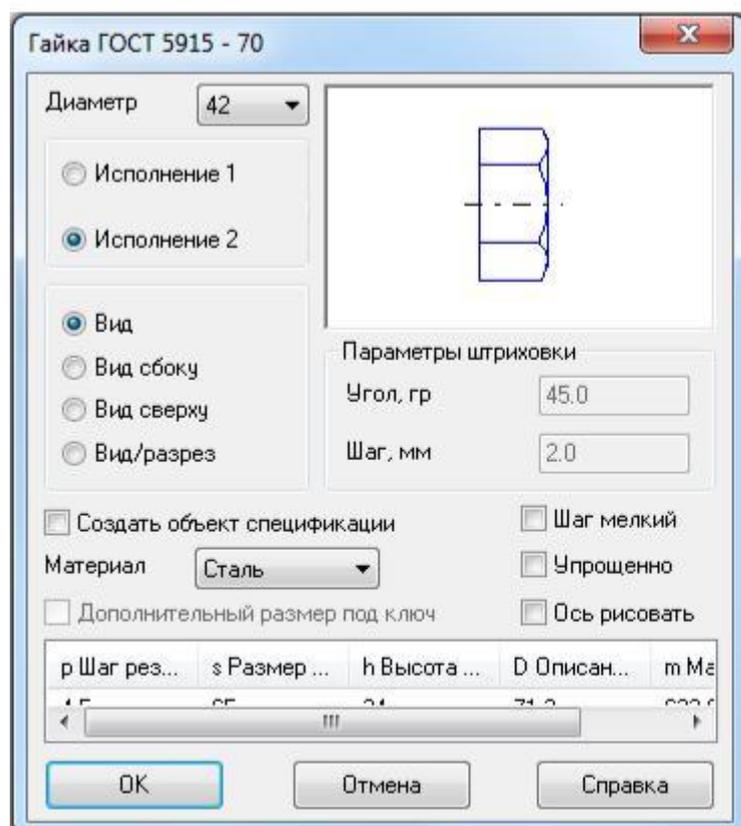
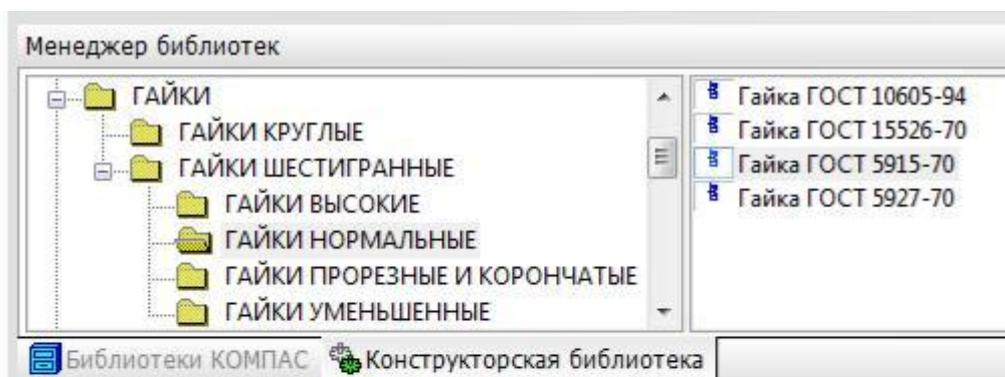
Выполните на главном виде шестигранную призму, используя Конструкторскую библиотеку по следующему алгоритму:

на Стандартной панели активизируйте кнопку  Менеджер библиотек (откроется окно Менеджер библиотек в нижней части экрана), в левой части окна откройте группу библиотек

Машиностроение и в правой части выберите Конструкторскую библиотеку (рис. 2.100);

Рис. 2.100

63



перейдите на вкладку Конструкторская библиотека, выберите раздел Гайки, Гайки шестигранные, Гайки нормальные и

дважды щелкните левой кнопкой мыши на элементе Гайка ГОСТ 5915-70 (рис. 2.101);

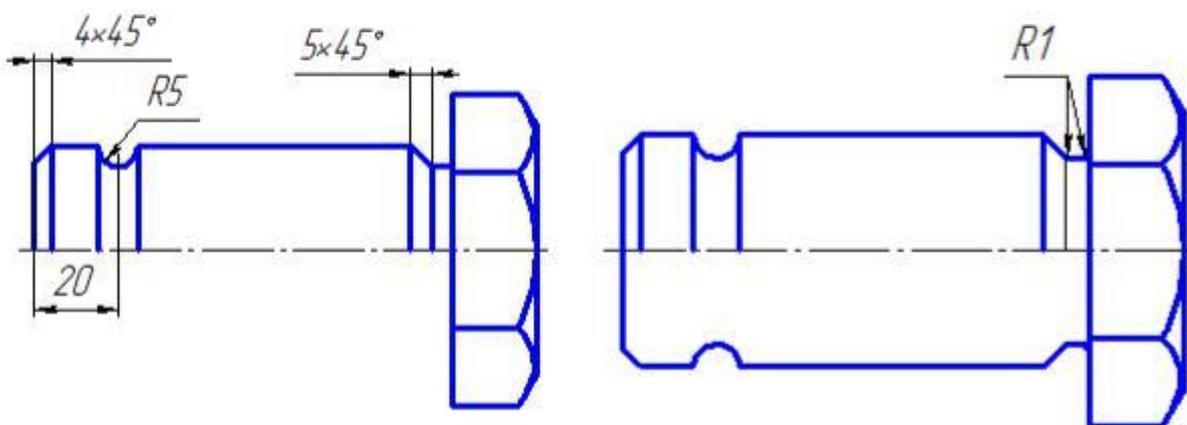
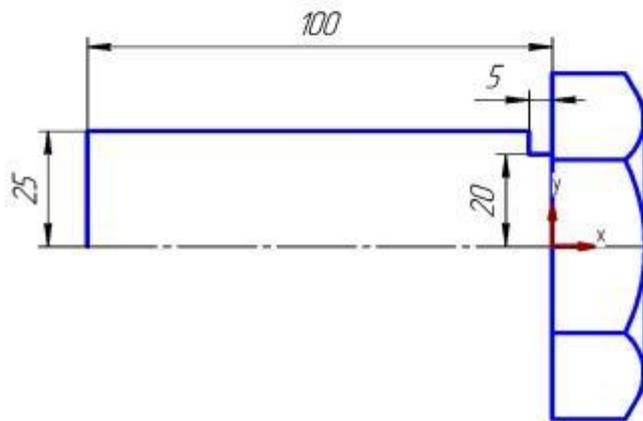
Рис. 2.101

в открывшемся диалоговом окне задайте параметры гайки (рис. 2.102) и нажмите ОК – на экране появится фантом гайки;

Рис. 2.102

укажите базовую точку в начале координат (рис. 2.103), задайте курсором угол поворота и прервите команду;  
закройте менеджер библиотек.  
64

Рис. 2.103



Толщина гайки равна 34 мм, а на чертеже задан размер 20 мм. Для редактирования толщины гайки

активизируйте команду  Деформация сдвигом из

панели  Редактирование, выберите объект текущей рамкой, как показано на рис. 2.104, произвольно укажите базовую точку и в Панели свойств задайте параметры Сдвиг  $X = -14$  Сдвиг  $Y = 0$ . Прервите команду.

Самостоятельно постройте верхнюю часть цилиндрической поверхности втулки, осевую линию

(рис. 2.105).

Рис. 2.104

Рис. 2.105

Самостоятельно выполните фаски, канавку, постройте пять вертикальных отрезков (рис. 2.106).

Постройте скругления и измените стиль полученной линии перехода на

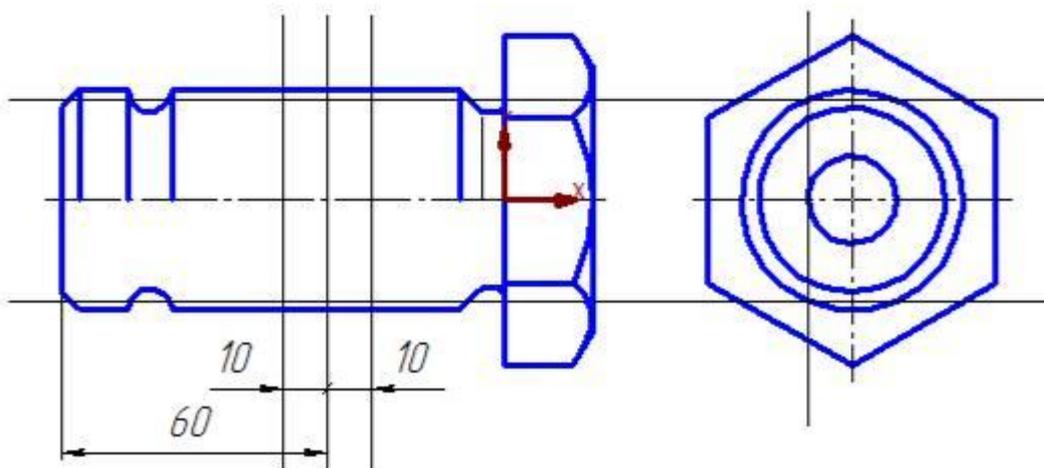
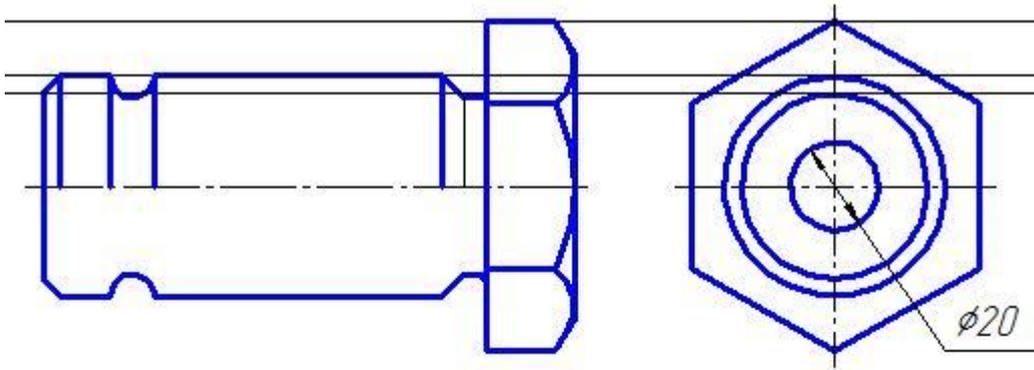
Тонкая (рис. 2.107). Используя команду  Симметрия, зеркально отобразите контур детали (рис. 2.107).

Рис. 2.106

Рис.  
2.107

Далее постройте линию пересечения двух цилиндрических отверстий. Для этого:

65



справа от главного вида (с помощью вспомогательных прямых, которые в дальнейшем удалите) постройте правильный шестиугольник и три окружности (рис. 2.108);

Рис. 2.108

для нахождения опорных точек линии пересечения двух отверстий на виде слева постройте вертикальную и две горизонтальные вспомогательные прямые, на главном виде – три вертикальные вспомогательные прямые (рис. 2.109);

Рис. 2.109

постройте две дуги с помощью команды Дуга по 3 точкам, осевые линии и удалите ненужные участки образующих цилиндрической поверхности (рис. 2.110);

для создания половины вида и разреза на главном виде разрушите макроэлемент шестигранник и удалите лишние построения (рис. 2.111), вычертите отверстие;

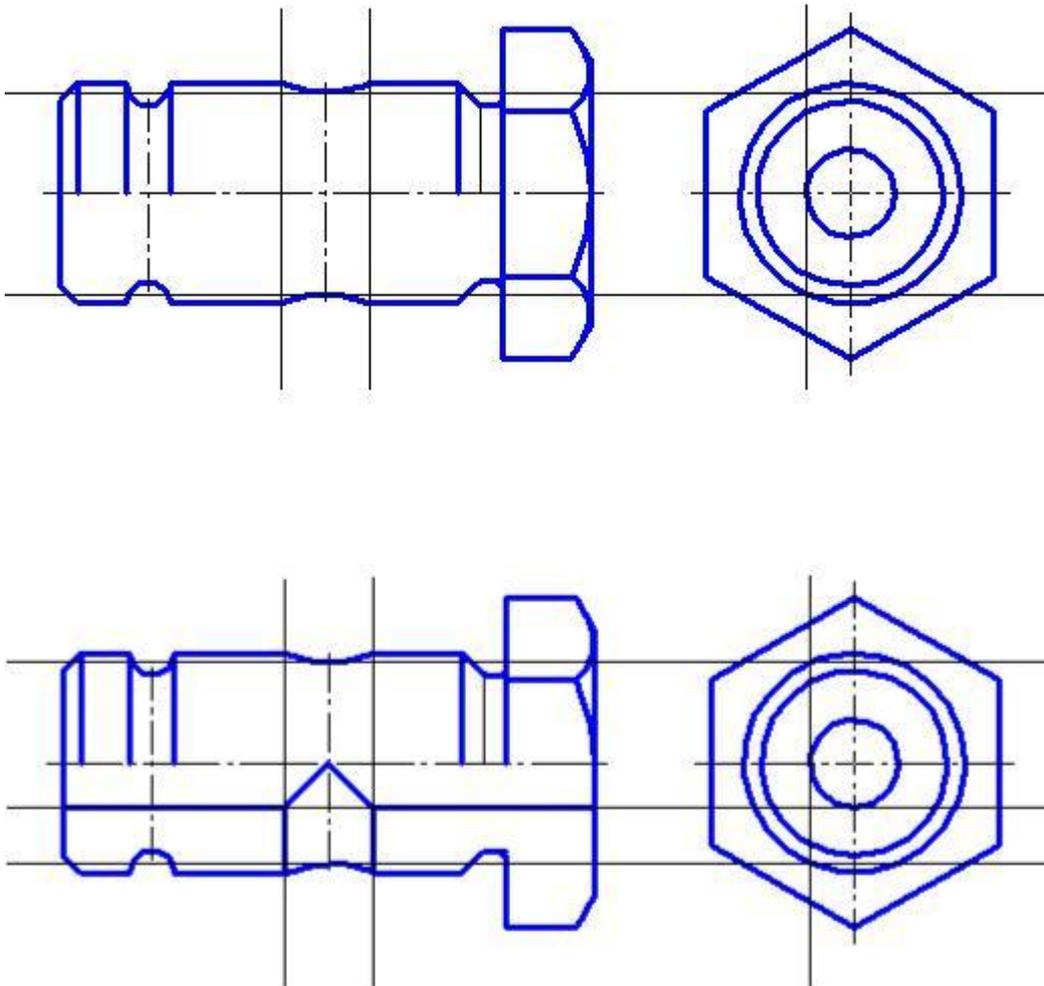


Рис. 2.110

Рис. 2.111

удалите вспомогательные построения, выполните штриховку в разрезе.

Проставьте размеры, как показано на рис. 2.99. Размер диаметра

канавки выполните с использованием команды  Линейный с обрывом. При нанесении размера радиуса R1 поочередно укажите обе дуги (два ответвления будут построены автоматически).

#### 2.6. Создание рабочего чертежа с выносным элементом

Для детальной проработки мелких элементов в чертежах часто используется создание выносных элементов в отдельных видах с увеличенным масштабом. В данной работе необходимо выполнить рабочий чертеж детали, изображенной на рис. 2.112 с использованием библиотек КОМПАС, оформить выносной элемент в масштабе увеличения. Кроме этого в работе будет применено создание границ контура штриховки обходом по стрелке.

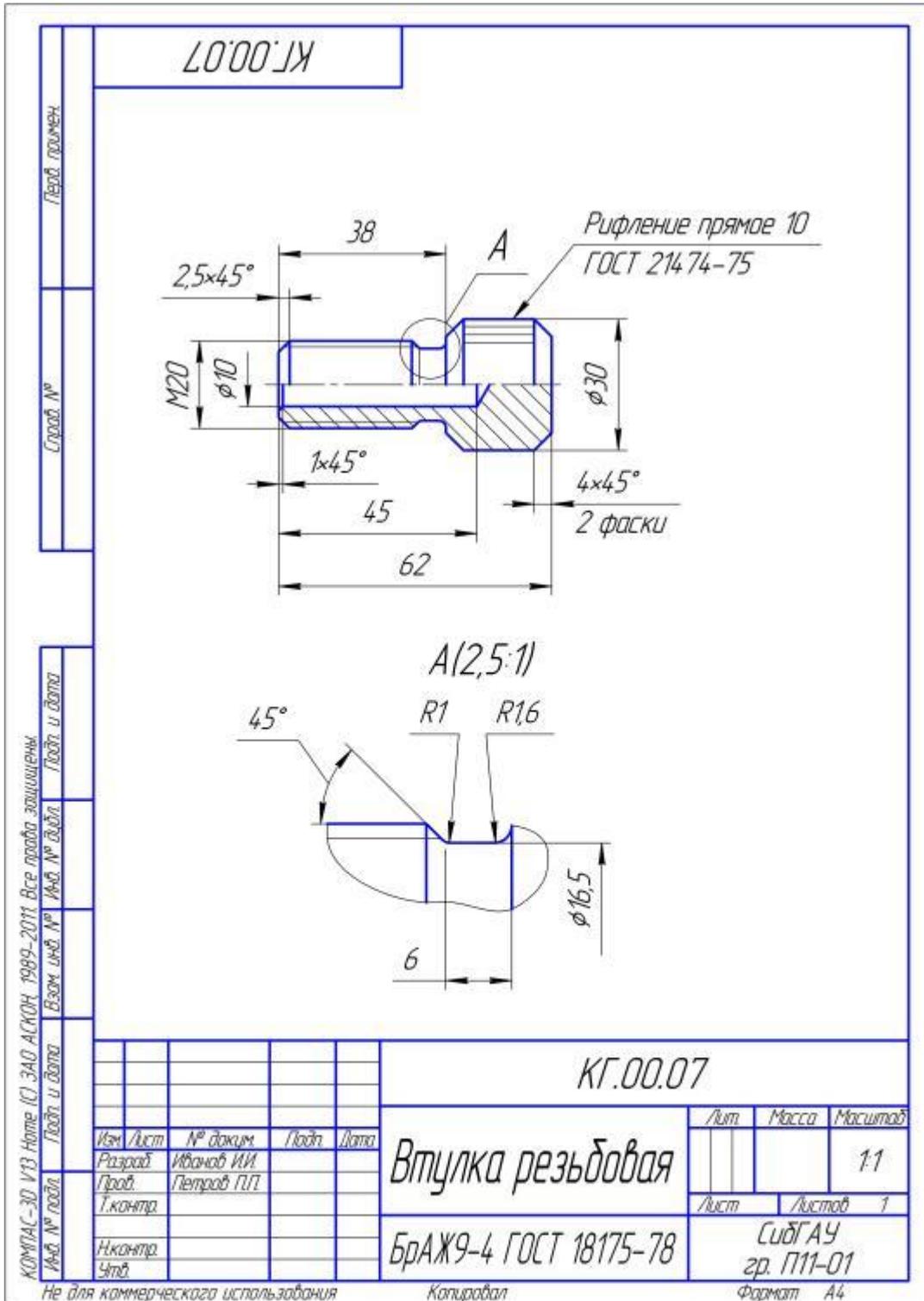


Рис. 2.112

Начните новый чертеж, заполните основную надпись и сохраните



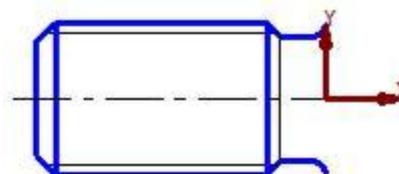
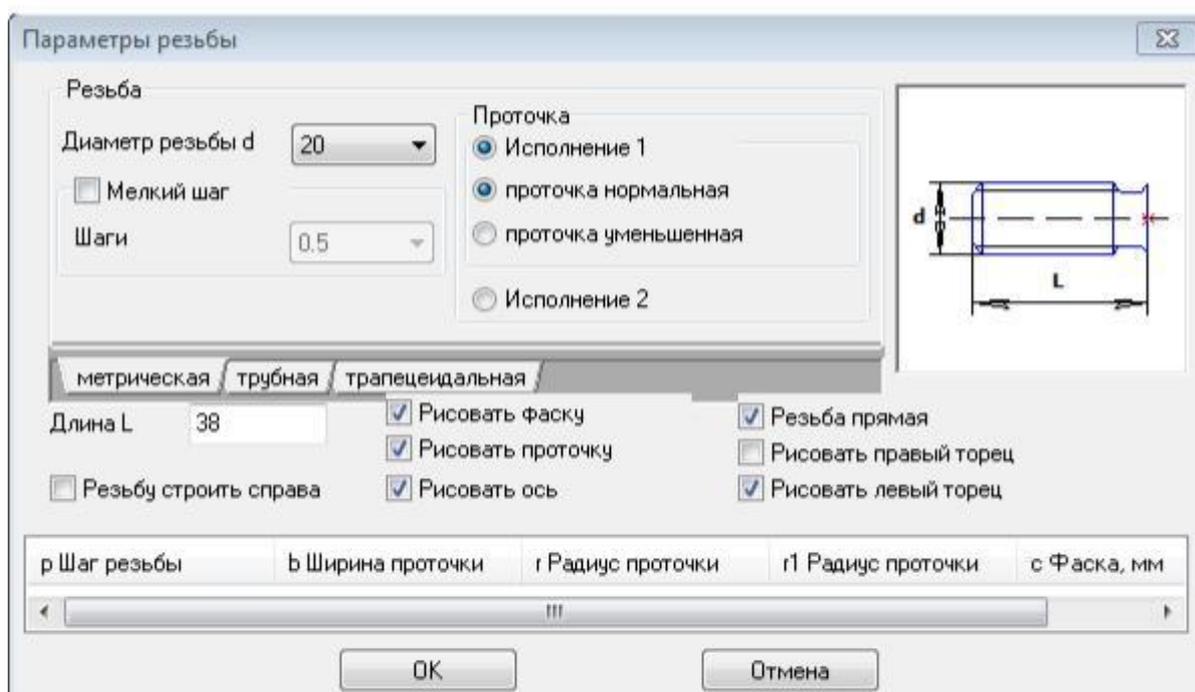
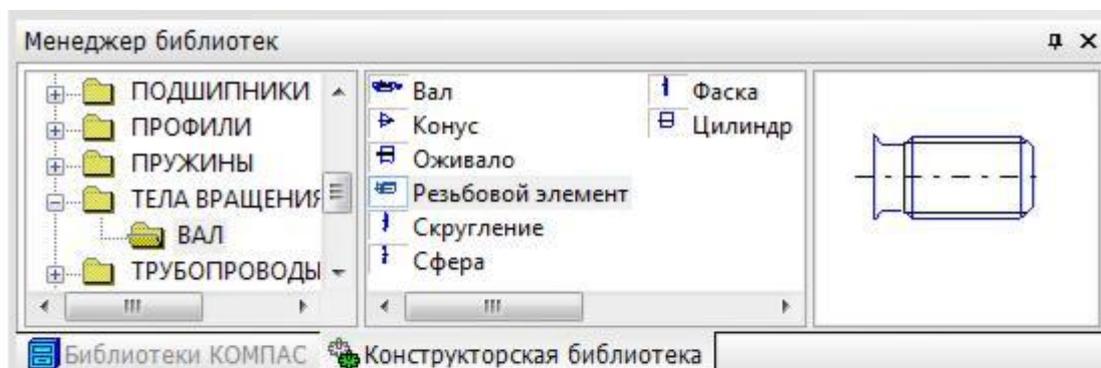
документ в своей личной папке.

Создайте новый Вид1 с масштабом 1:1,  
100,210.

Начало координат вида

Выполните изображение главного вида следующим образом:

68



в Конструкторской библиотеке выберите раздел Тела вращения – Вал и дважды щелкните левой кнопкой мыши на Резьбовой элемент (рис. 2.113);

Рис. 2.113

задайте необходимые параметры (рис. 2.114) и нажмите ОК;

Рис. 2.114

укажите базовую точку резьбового элемента в точке начала координат созданного вида (рис. 2.115) и прервите выполнение команды;

для построения цилиндрической ступени втулки диаметром 30 мм, длиной 24 мм и двумя фасками 4x45 (рис. 2.116) удобно воспользоваться командами  Прямоугольник (без отрисовки осей) с точкой вставки 0, -15 и  Фаска на углах объекта (из расширенной панели создания фасок);

Рис.  
2.115

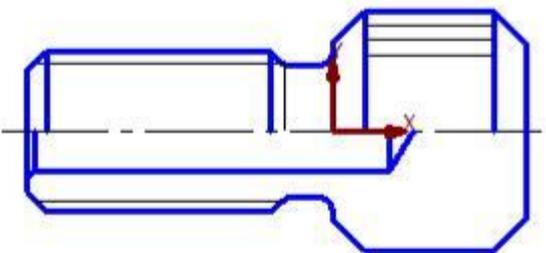
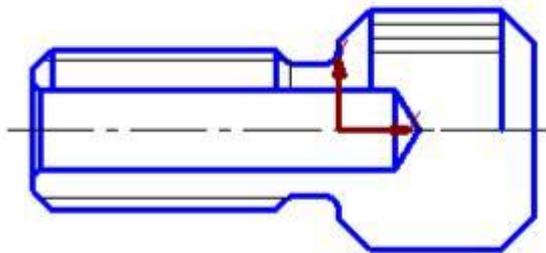
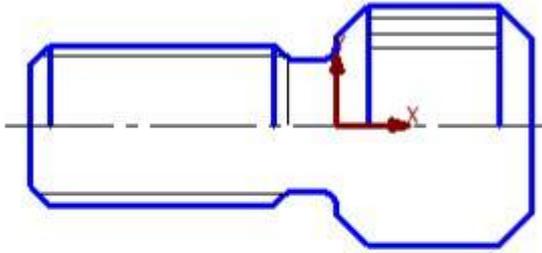
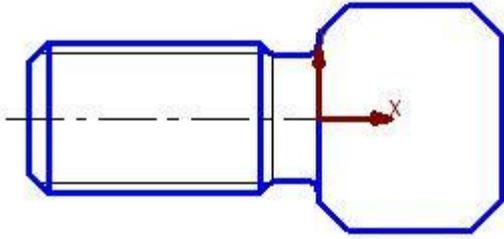


Рис. 2.116

поочередно выделите и разрушьте резьбовой элемент и прямоугольник;  
растяните осевую линию (рис. 2.117);  
удалите лишние построения ниже осевой линии, где будет располагаться половина разреза;  
постройте вертикальные линии отображения фасок;  
выполните условно линиями стилем Тонкая прямое рифление;

Рис. 2.117

на левом торце втулки с помощью Библиотеки Стандартных Изделий самостоятельно постройте глухое гладкое цилиндрическое отверстие с фаской глухое (рис. 2.118);

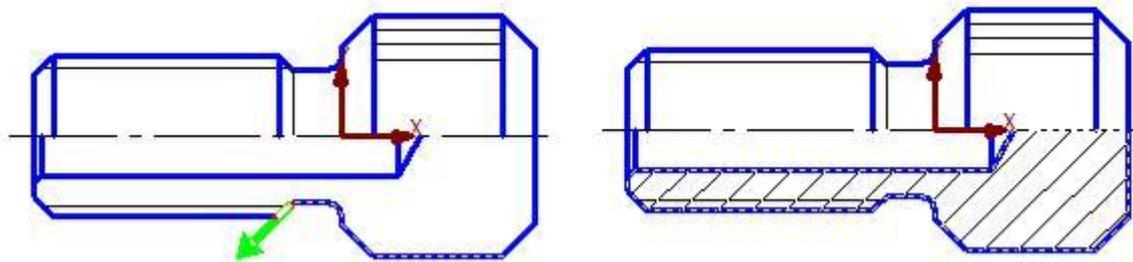
Рис. 2.118

удалите лишние линии на половине вида (рис. 2.119).

Рис. 2.119

Далее необходимо выполнить штриховку. Так как в контуре штриховки присутствует осевая линия, то создать штриховку прямым указанием точки

70



внутри контура не получится. Воспользуемся способом создания контура путем обхода границы по стрелке. Для этого:

вызовите команду  Штриховка и задайте ее параметры;

щелчком мыши на кнопке  Обход границы по стрелке на Панели специального управления перейдите в режим Собрать контур;

выберите Способ  Автоматический проход неветвящихся узлов;

укажите курсором точку вблизи геометрического объекта, с которого вы начнете обход контура, например, нижняя горизонтальная линия контура (рис. 2.120) – на экране появится фантомное изображение первого участка контура;

используя кнопки  Шаг вперед,  Следующее направление на Панели специального управления соберите контур, как показано на рис. 2.121 (при замыкании контура появится фантом штриховки), нажмите кнопку  Создать объект и прервите выполнение команды.

Рис.

Рис. 2.120

2.121

Нанесите размеры, условное обозначение рифления с использованием текстового шаблона (рис. 2.98).

Далее нужно выполнить выносной элемент в новом виде. Для этого:

на панели  Обозначения активизируйте команду  Выносной элемент;

задайте точку размещения центра контура и точку на контуре (рис. 2.112);

если текст на полке линии-выноски отображается не курсивом, вызовите в меню команду Сервис – Параметры..., вкладка

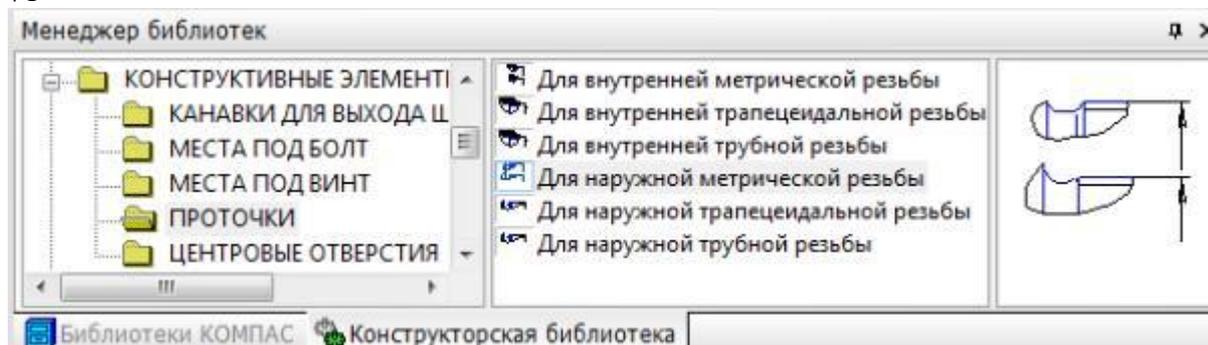
Система, раскройте «ветвь» Обозначения для машиностроения

– Стрелка взгляда, задайте параметры Высота 7 мм, Курсив и нажмите ОК;

укажите точку начала полки;

на запрос точки привязки вида в панели свойств задайте масштаб 2.5:1, перейдите на вкладку Надпись вида, включите режим Масштаб и укажите точку ниже главного вида, где будет нанесена надпись выносного элемента (рис. 2.113) – система

71



автоматически создаст новый Вид2, выполнит надпись вида и сделает вид текущим.

Для построения выносного элемента:

в Конструкторской библиотеке выберите раздел Конструктивные элементы - Проточки и дважды щелкните левой кнопкой мыши на элемент Для наружной метрической резьбы (рис. 2.122);

Рис. 2.122

задайте необходимые параметры проточки (диаметр резьбы, вид с размерами, направление), нажмите ОК, укажите точку вставки и прервите выполнение команды;

отредактируйте изображение проточки, предварительно разрушив макроэлемент.

Нажмите кнопку  Показать все. Если расположение видов выбрано неудачно, можно изменить координаты их базовых точек (меню Сервис – Параметры текущего вида... или соответствующая команда в панели инструментов Виды). Чтобы сделать вид текущим (его основные линии отображаются синим цветом), можно дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на любом элементе вида или из раскрывающегося списка в поле

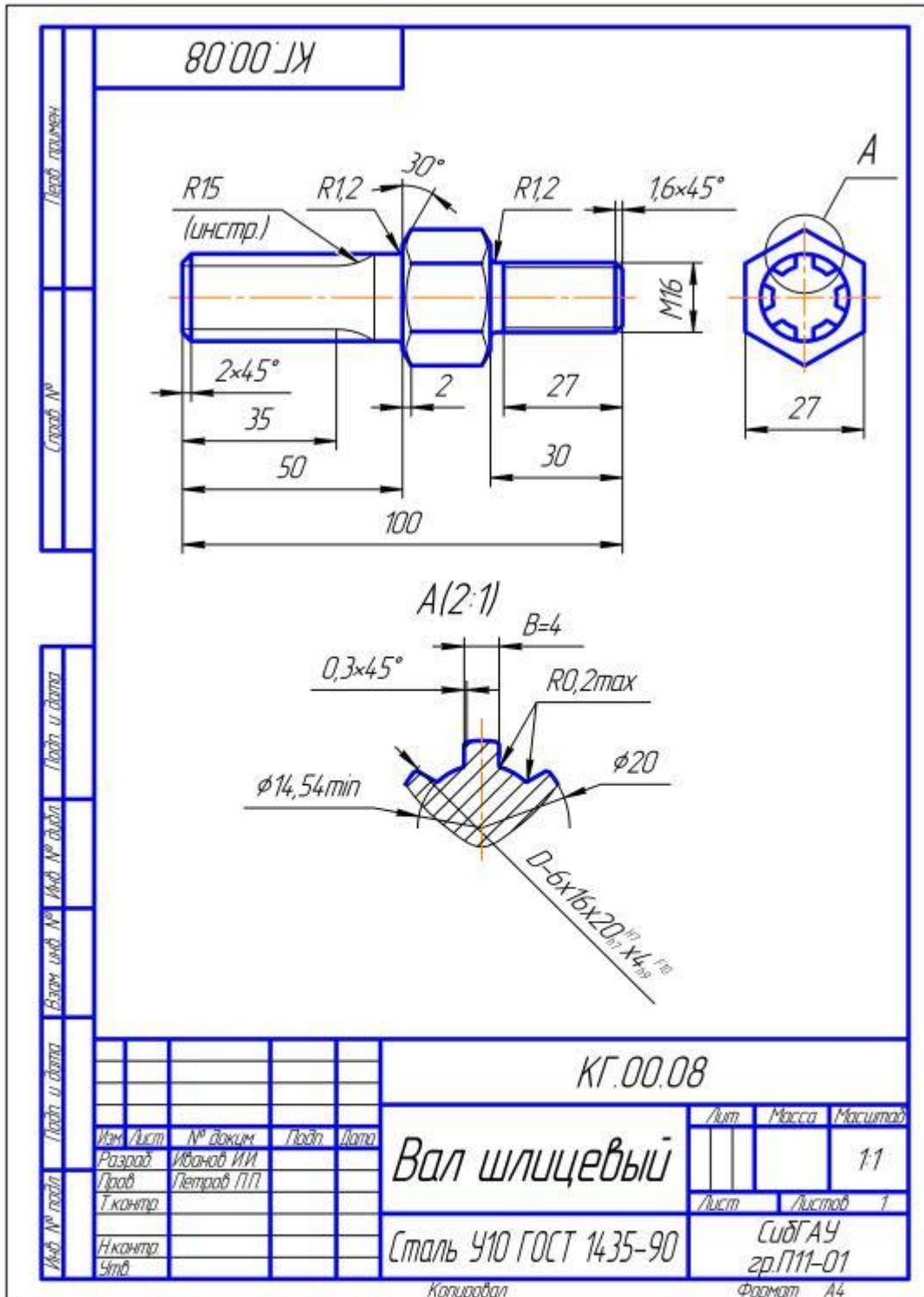


Состояния видов на панели Текущее состояние выбрать нужный вид.

## 2.7. Проектирование тела вращения с использованием библиотеки КОМПАС-SHAFT 2D

Библиотека КОМПАС-SHAFT 2D предназначена для проектирования деталей типа тела вращения: валы и втулки. В данной работе необходимо выполнить рабочий чертеж детали, изображенный на рис. 2.123.

72



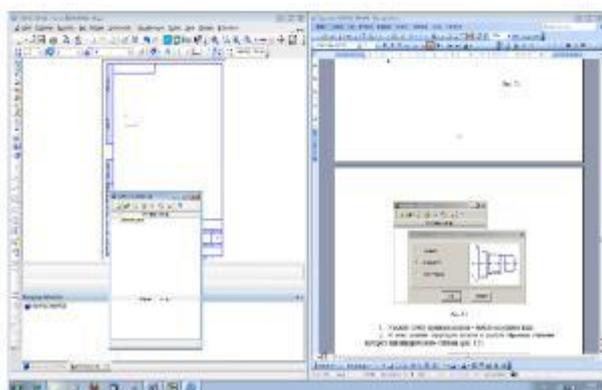
Выполните изображение главного вида следующим образом:

- активизируйте команду Менеджер библиотек;

Рис. 2.123

Начните новый чертеж, заполните основную надпись и сохраните документ в своей личной папке.

Создайте новый Вид1 с масштабом 1:1,  Начало координат вида 40,230.  
73



в разделе Расчет и построение подключите библиотеку КОМПАС-SHAFT 2D (рис. 2.124);

Рис. 2.124

перейдите на вкладку КОМПАС-SHAFT 2D и дважды щелкните левой кнопки мыши на раздел Построение модели (рис. 2.125);

Рис. 2.125

в открывшемся диалоговом окне активируйте кнопку Новая модель (рис. 2.126);

Рис. 2.126

далее в окне Выбор типа отрисовки модели выберите тип Без разреза (рис. 2.127) и нажмите ОК;

74

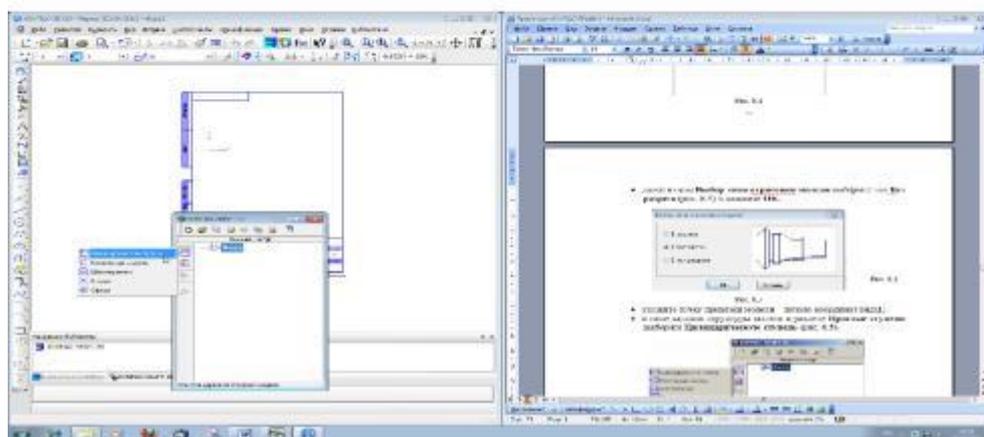
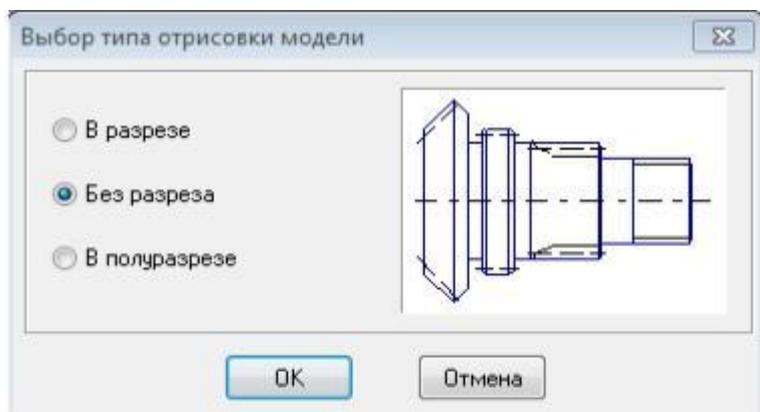


Рис. 2.127

укажите точку привязки модели – начало координат вида 1;

в окне задания структуры модели в разделе Простые ступени выберите Цилиндрическую ступень (рис. 2.128);

Рис. 2.128

задайте параметры первой цилиндрической ступени (рис. 2.129) и нажмите кнопку  ОК (при задании параметров выбирайте значения из базы 

для следующей ступени выберите Шестигранник, задайте параметры (рис. 2.130) и нажмите кнопку  ОК;

создайте еще одну цилиндрическую ступень (параметры показаны на рис. 2.131) – результат построений приведен на рис. 2.132;

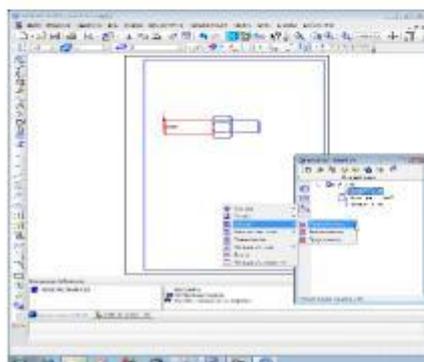
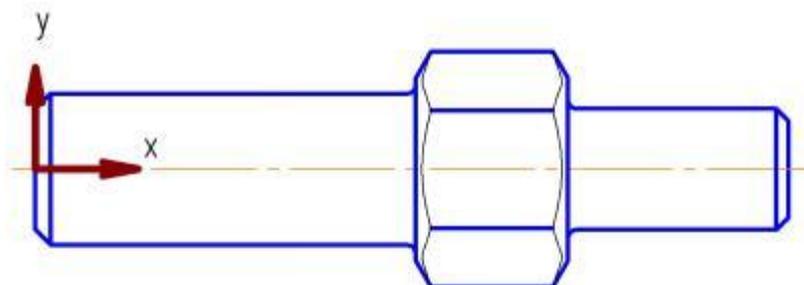
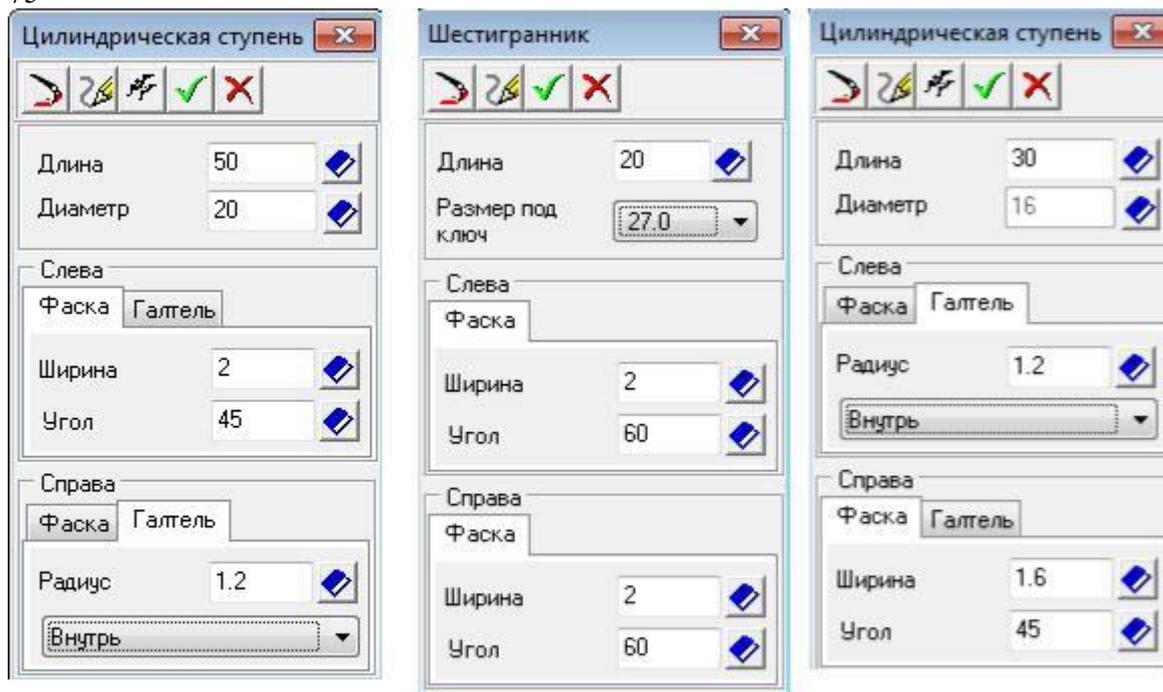


Рис. 2.129

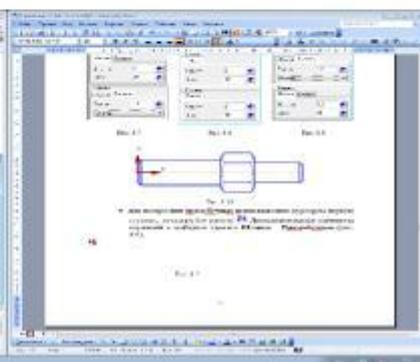


Рис. 2.130

Рис. 2.131

Рис. 2.132

для построения шлиц выделите курсором первую ступень,

активируйте кнопку  Дополнительные элементы ступеней и выберите Шлицы – Прямобоочные (рис. 2.133);  
Рис. 2.133

в открывшемся окне задайте необходимые параметры (рис. 2.134) и нажмите кнопку  ОК;  
76

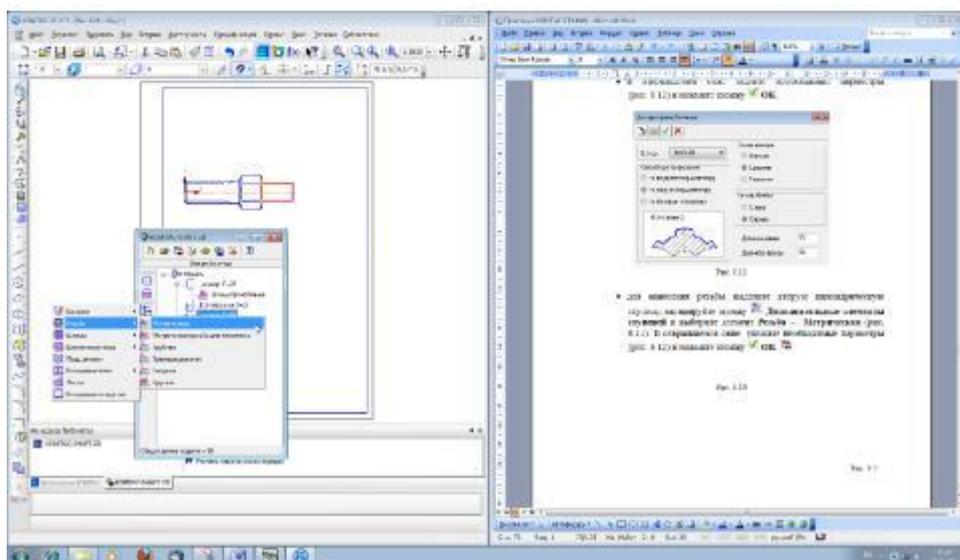
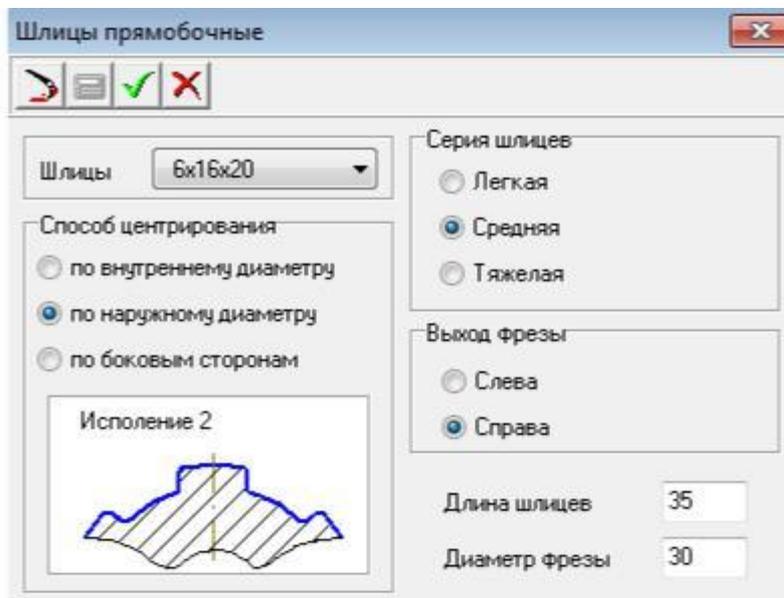


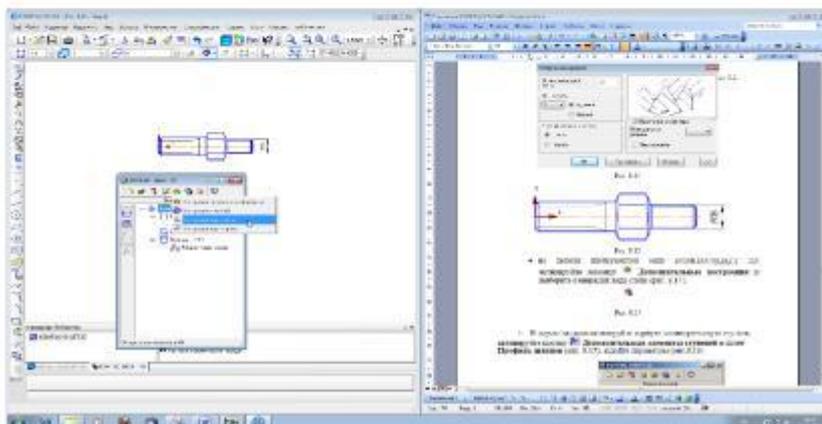
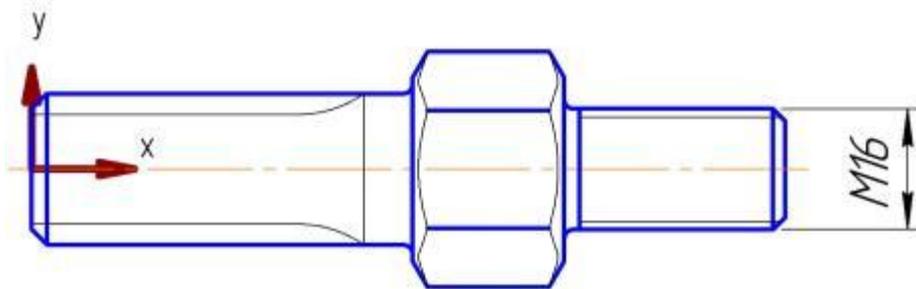
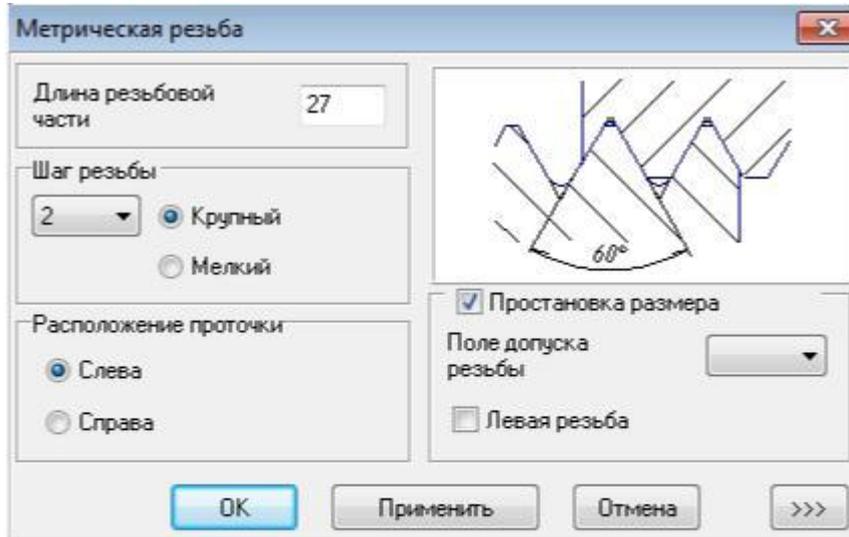
Рис. 2.134  
для нанесения резьбы выделите вторую цилиндрическую

ступень, активируйте кнопку элемент Резьба – Метрическая



Дополнительные элементы ступеней и выберите

Рис. 2.135



в открывшемся окне задайте параметры (рис. 2.136) и нажмите кнопку  ОК – результат построений приведен на рис. 2.137;

Рис. 2.136

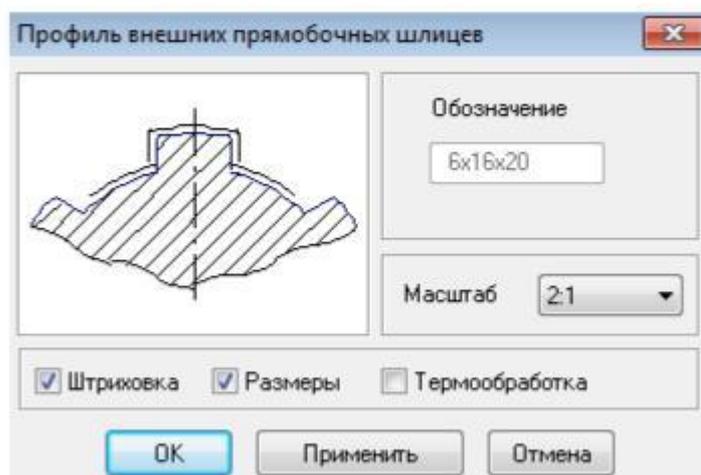
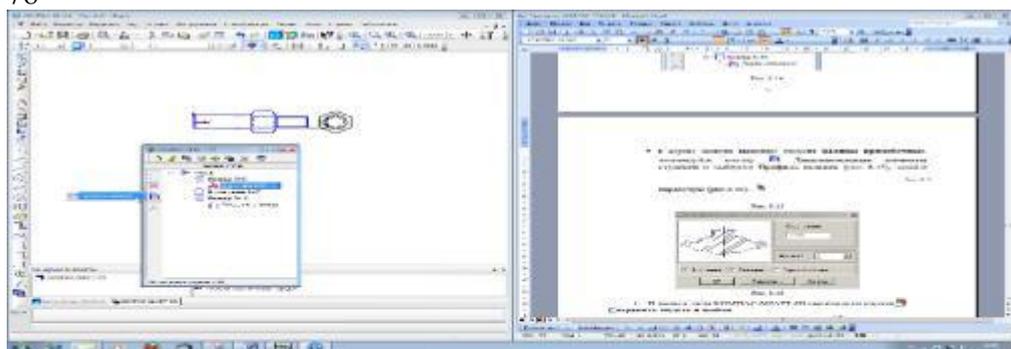
Рис. 2.137

на панели инструментов окна КОМПАС-SHAFT 2D активируйте

команду  Дополнительные построения и выберите Генерация вида слева (рис. 2.138);

Рис. 2.138

78



в дереве модели выделите элемент Шлицы прямоугольные,

активируйте кнопку  Дополнительные элементы ступеней и выберите Профиль шлицев (рис. 2.139);

Рис. 2.139

задайте параметры (рис. 2.140) и нажмите кнопку  ОК – в результате профиль шлицев будет оформлен на новом виде 3 как выносной элемент вне границ чертежа (на экране его не видно);

на панели инструментов окна КОМПАС-SHAFT 2D щелкните по кнопке  Сохранить модель и выйти.

Рис. 2.140

Сделайте текущим вид1 (главный вид) и нанесите необходимые размеры.

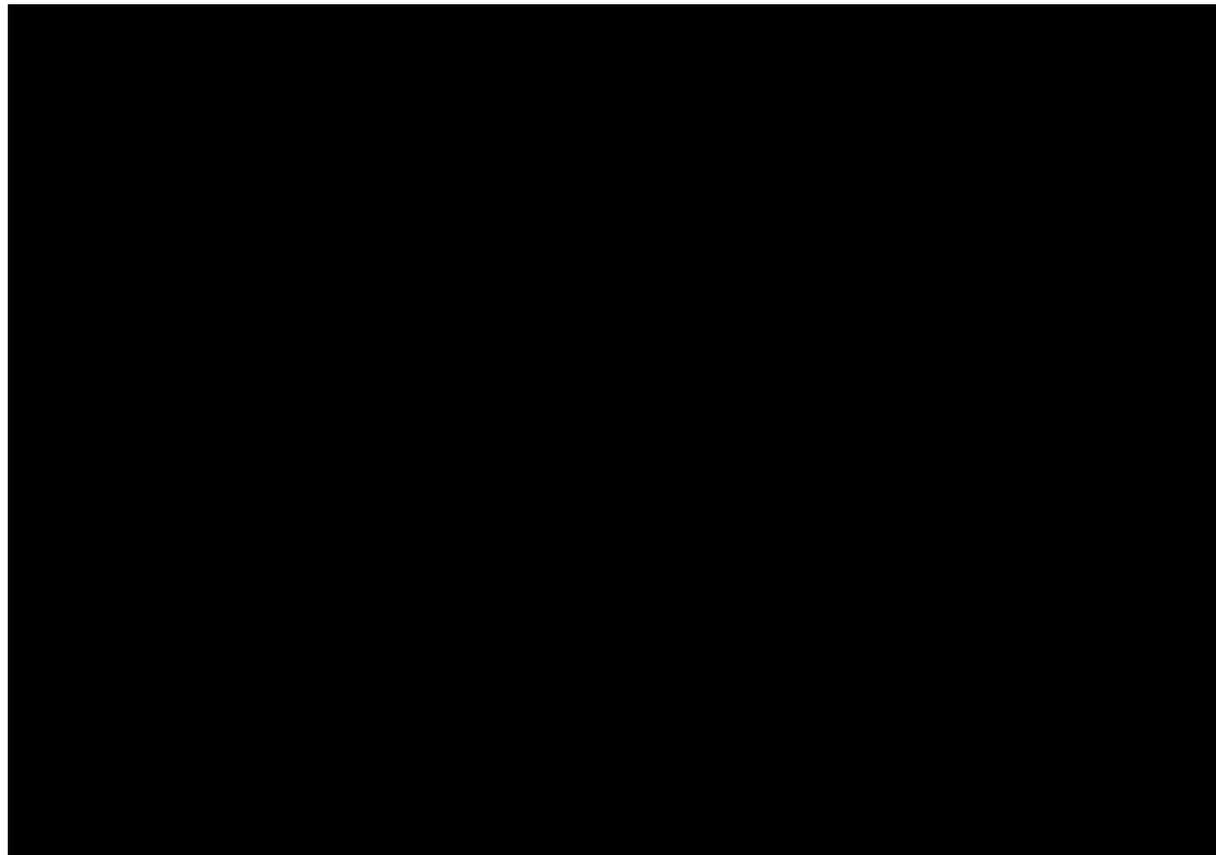
Сделайте текущим вид2 (вид слева), переместите его вправо, нанесите

размер под ключ. С помощью команды  Выносной элемент из панели  Обозначения оформите выносной элемент с надписью A(2:1) – в результате будет создан новый вид4.

Задайте режим отображения чертежа  Показать все. Выделите рамкой выносной элемент профиля шлицев с размерами, вырежьте выделенное изображение в буфер и вставьте в созданный вид4. Отредактируйте отображение размеров (как показано на рис. 2.123).

Сохраните чертеж.

79



## 2.8. Проектирование колеса зубчатого с использованием библиотеки КОМПАС-SHAFT 2D

В данной работе выполним рабочий чертеж колеса зубчатого с таблицей параметров, изображенный на рис. 2.141, с использованием библиотеки КОМПАС-SHAFT 2D и комплекса программ проектирования зубчатых передач GEARS.

Рис. 2.141

Начните новый чертеж (формат А3, горизонтально), заполните основную надпись и сохраните документ в своей личной папке.

Создайте новый Вид1 с масштабом 1:1 (точку привязки вида задайте произвольно левее центра чертежа).

Выполните изображение главного вида следующим образом:

откройте библиотеку КОМПАС-SHAFT 2D;

дважды щелкните левой кнопки мыши на раздел Построение модели;

активируйте кнопку  Новая модель, выберите тип В разрезе и нажмите ОК;

укажите точку привязки модели – начало координат вида1;

в окне задания структуры модели в разделе Элементы механических передач выберите Шестерня цилиндрической зубчатой передачи (рис. 2.142);  
80

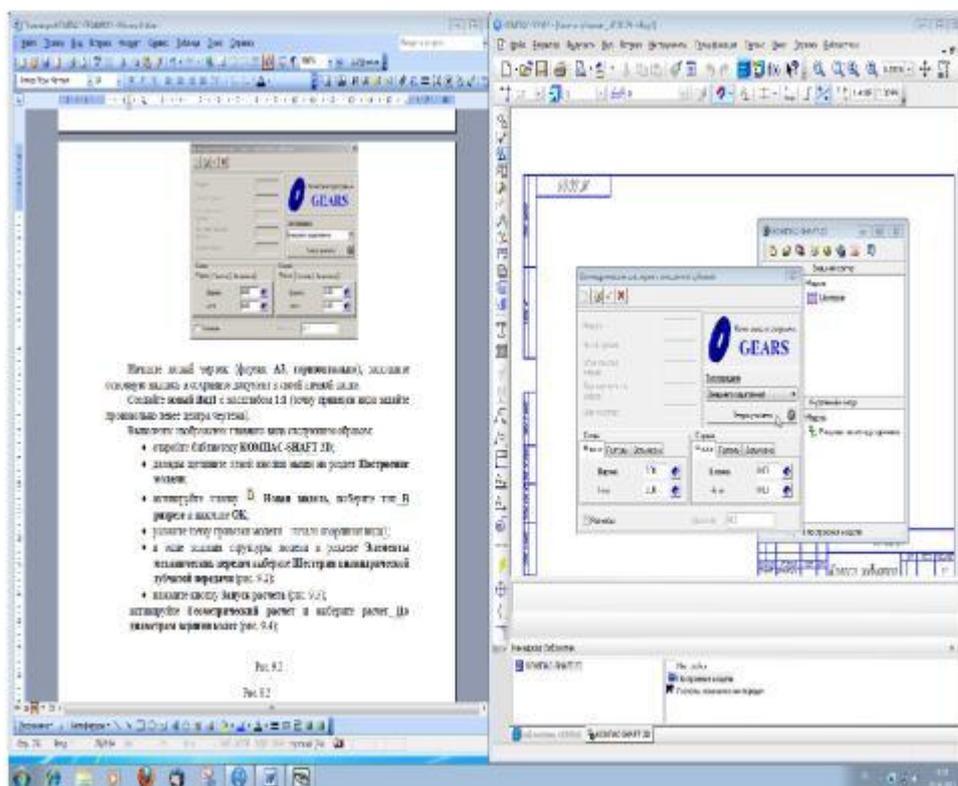
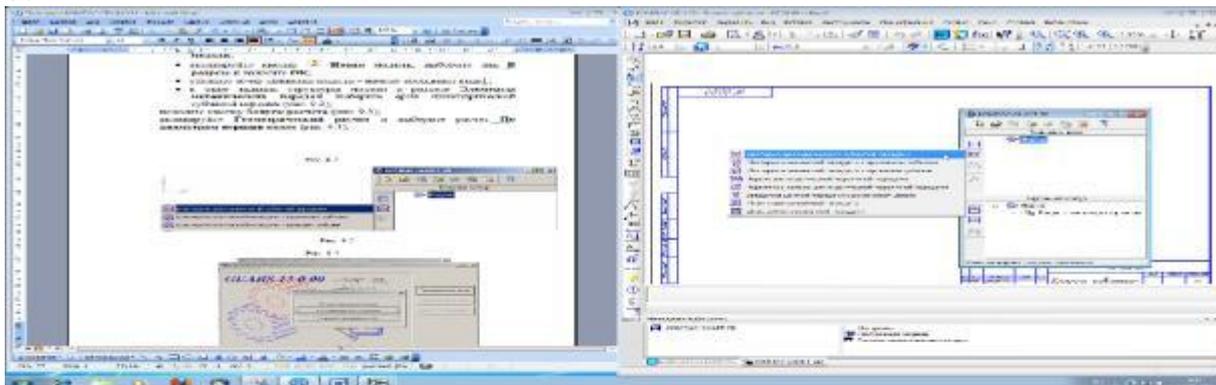


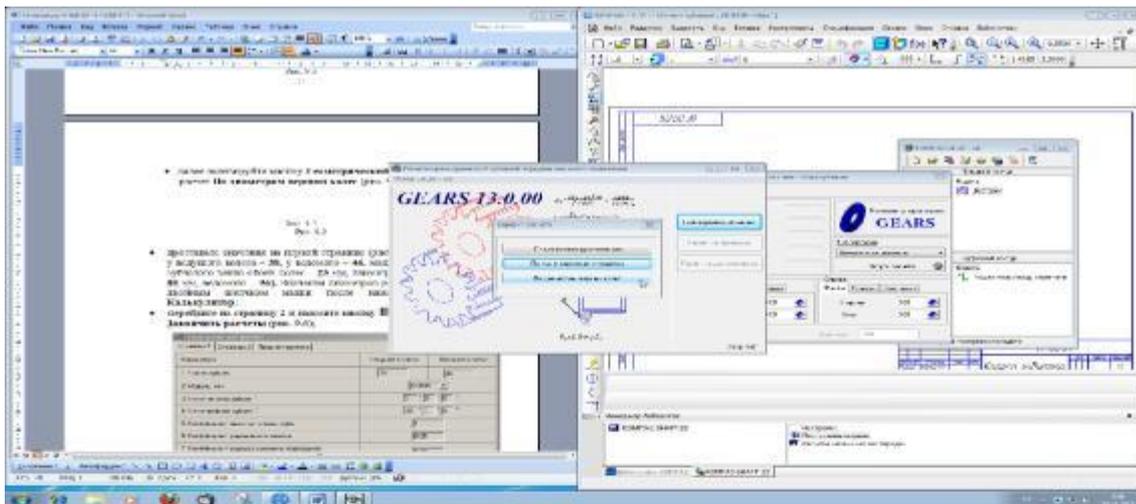
Рис. 2.142

в открывшемся диалоговом окне нажмите кнопку Запуск расчета (рис. 2.143);

Рис. 2.143

далее активируйте кнопку Геометрический расчет и выберите расчет По диаметрам вершин колес (рис. 2.144);

81



Геометрический расчет

Страница 1 | Страница 2 | Предмет расчета

---

Геометрический расчет

Страница 1 | Страница 2 | Предмет расчета

Параметры	Ведущее колесо	Ведомое колесо
Степень точности	7-C	7-C
Суммарный коэффициент смещения	0	
Коэффициент смещения исходного контура	0	0
Расчетный внешний диаметр вершин зубьев, мм	80	96
Диаметр вершин зубьев со срезом, мм	80	96
<u>Ход расчета</u>		
Контролируемые, измерительные параметры и параметры качества зацепления в норме		
10. Диаметр ролика (шарика), мм	3.464	3.464
11. Вид обработки	рейка	рейка
12. Характеристика инструмента		
13. Направление спирали зуба ведущего колеса	правое	

Колесо Z = 46

OK

Рис. 2.144

задайте следующие параметры (рис. 2.145): число зубьев у ведущего колеса 38, у ведомого 46, модуль 2 мм, ширина зубчатого венца обоих колес по 25 мм, диаметр ведущего колеса 80 мм, ведомого 96 мм; для задания диаметров роликов нажмите кнопку  Калькулятор и двойным щелчком мыши выберите предложенное значение;



Расчет,

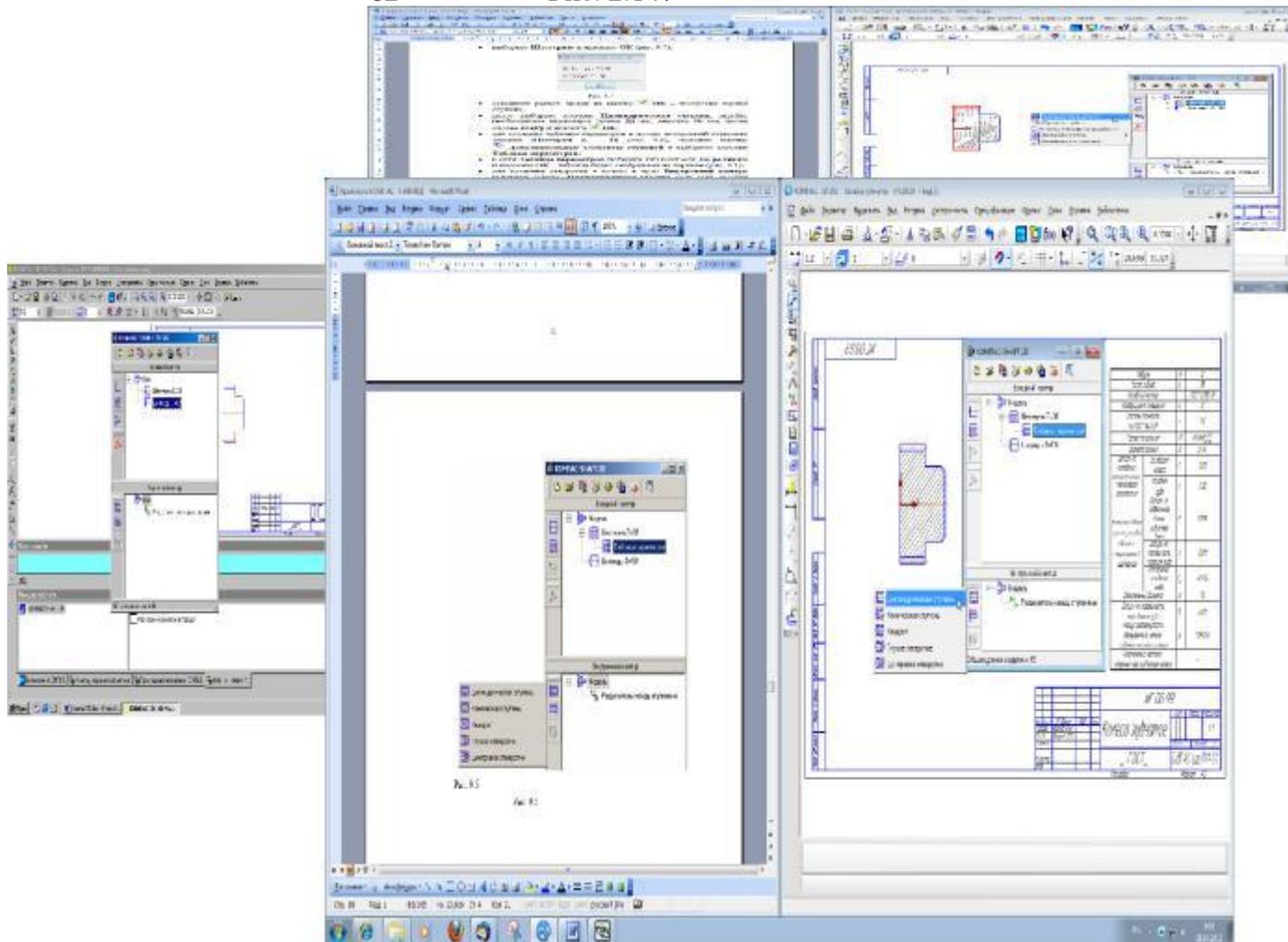
первая

Рис. 2.146

Рис. 2.145

82

Рис. 2.147



далее выберите элемент Цилиндрическая ступень, задайте необходимые параметры (длина 20 мм, диаметр 50 мм, фаска справа 4x45°) и нажмите  ОК;

для создания таблицы параметров в дереве построений выделите

элемент Шестерня Z = 38 (рис. 2.148), нажмите кнопку 

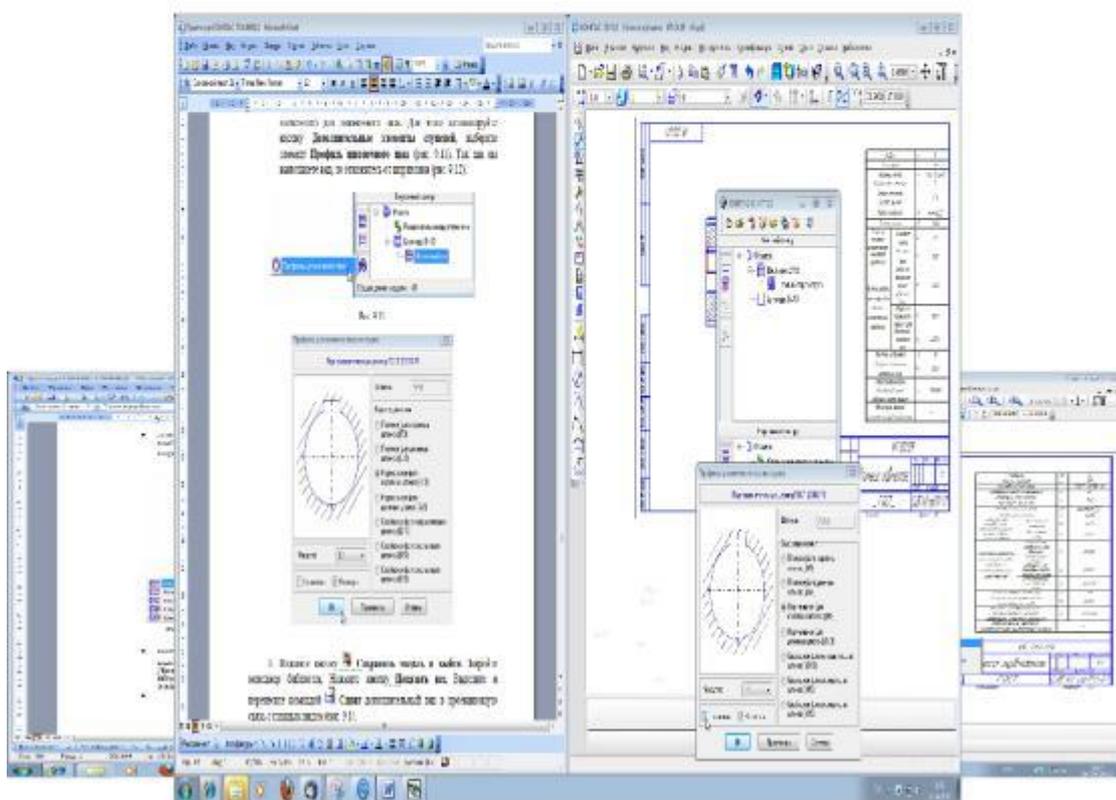
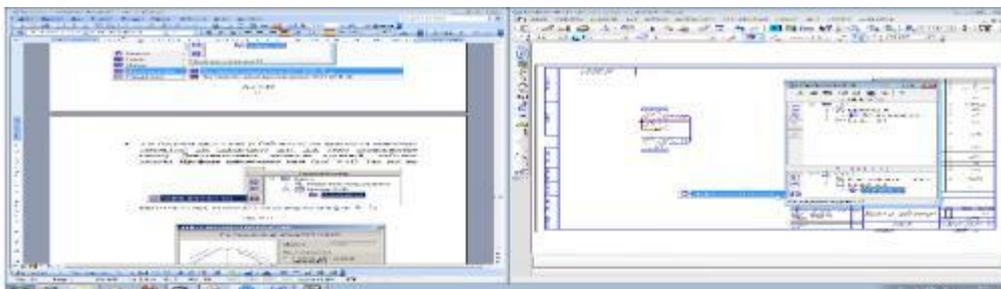
Дополнительные элементы ступеней и выберите элемент Таблица параметров;

к окну Таблица параметров выберите тип контроля По роликам и нажмите ОК – таблица будет отображена на чертеже (рис. 9.1);

Рис. 204

Рис. 2.149

для создания отверстия в колесе в поле Внутренний контур выберите элемент Цилиндрическая ступень (рис. 2.149), задайте параметры (длина 45 мм, диаметр 30 мм) и нажмите  ОК;  
83



после выполнения внутреннего цилиндрического отверстия для

выполнения шпоночного паза активируйте кнопку  Дополнительные элементы ступеней и выберите элемент Шпоночные пазы – Под призматическую шпонку ГОСТ 2336078 (рис. 2.150) и нажмите кнопку ОК в открывшемся диалоговом окне для создания шпоночного паза; для создания вида слева выберите элемент Профиль шпоночного паза (рис. 2.151), отключите выполнение штриховки (рис. 2.152) и нажмите ОК (шпоночный паз будет отрисован вне контура чертежа);

Рис. 2.151

Рис. 2.04

Рис. 2.150 Рис. 2.152

нажмите кнопку  Сохранить модель и выйти.

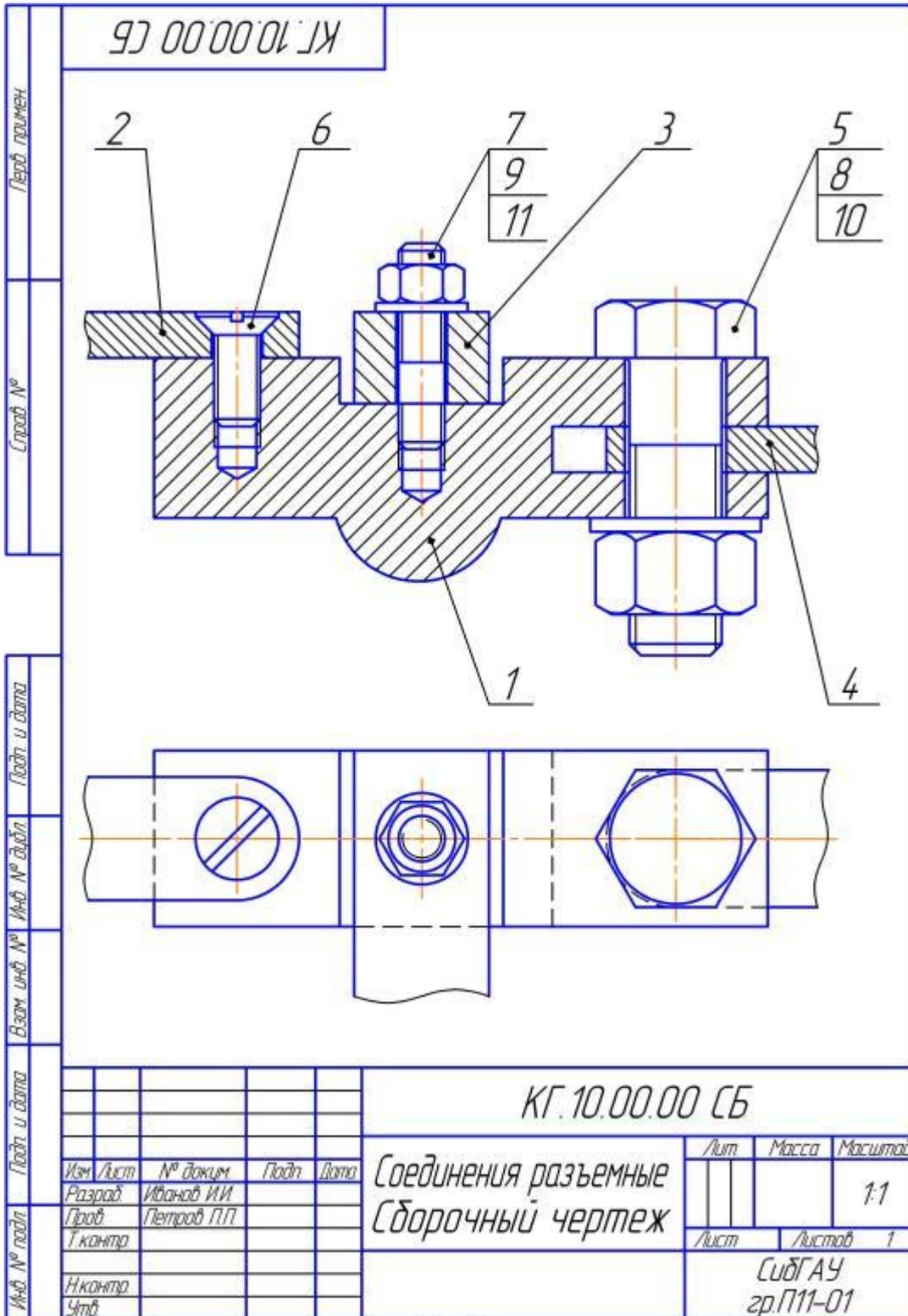
Закройте менеджер библиотек. Задайте режим отображения чертежа  Показать все.

Выделите и перенесите командой  Сдвиг вид слева на  
84

чертеж в проекционную связь с главным видом, отредактируйте в соответствии с рис. 2.141.  
Проставьте размеры. Нанесите знак обозначения неуказанной шероховатости поверхностей.  
Сохраните чертеж.

2.9. Выполнение сборочного чертежа и спецификации

85



Одну из завершающих тем раздела «Инженерной графики»: тему «Сборочный чертеж и спецификация» рассмотрим на основе выполнения типового задания «Соединения разъемные». В данной работе необходимо создать сборочный чертеж содержащий типовые разъемные соединения: болтом, шпилькой и винтом, а также разработать спецификацию (рис. 2.153-2.154).

Рис. 2.153



### 2.3. Создание чертежа корпусной детали

В данной работе рассмотрим выполнение чертежа корпусной детали аналогично типовому заданию по проекционному черчению (рис. 2.46). Будут рассмотрены предварительные настройки чертежа, создание видов детали, оформление разреза со смещением линии разделяющей вид и разрез, нанесение размеров на чертеже, а также перенос в разрез отверстия на фланце не совпадающего с секущей плоскостью.

Рис. 2.46

39



#### 2.3.1. Предварительная настройка системы

Для документов КОМПАС в качестве имен файлов удобно использовать сочетание Обозначение – Наименование, которые затем автоматически передаются в другие связанные документы. Для этого необходимо выполнить настройку системы. Вызовите команду Сервис/Параметры... и в диалоговом окне откройте вкладку Новые документы. Далее в дереве настройки укажите ветвь Имя файла по умолчанию и в правой части окна включите кнопку Обозначение + Наименование (если она не включена). Откройте ветви Графический документ – Параметры документа – Вид и включите опцию Создавать ссылку на масштаб вида в основной надписи. Нажмите ОК.

#### 2.3.2. Создание чертежа. Заполнение основной надписи

Начните новый документ Чертеж с параметрами по умолчанию: формат А4 вертикальной ориентации.

Вызовите команду Вставка – Основная надпись или выполните двойной щелчок мышью в основной надписи чертежа. Заполните поля наименования изделия и обозначения документа по примеру, показанному на

рис. 2.46 (поле материал не заполняйте) и нажмите кнопку  Создать объект.

Сохраните документ в своей личной папке под именем, которое будет предложено автоматически.

#### 2.3.3. Создание нового вида

Чертеж детали необходимо построить в масштабе 1:2. Для этого необходимо создать новый вид. Для этого на Компактной панели

активизируйте панель  Виды и вызовите команду  Создать новый вид.

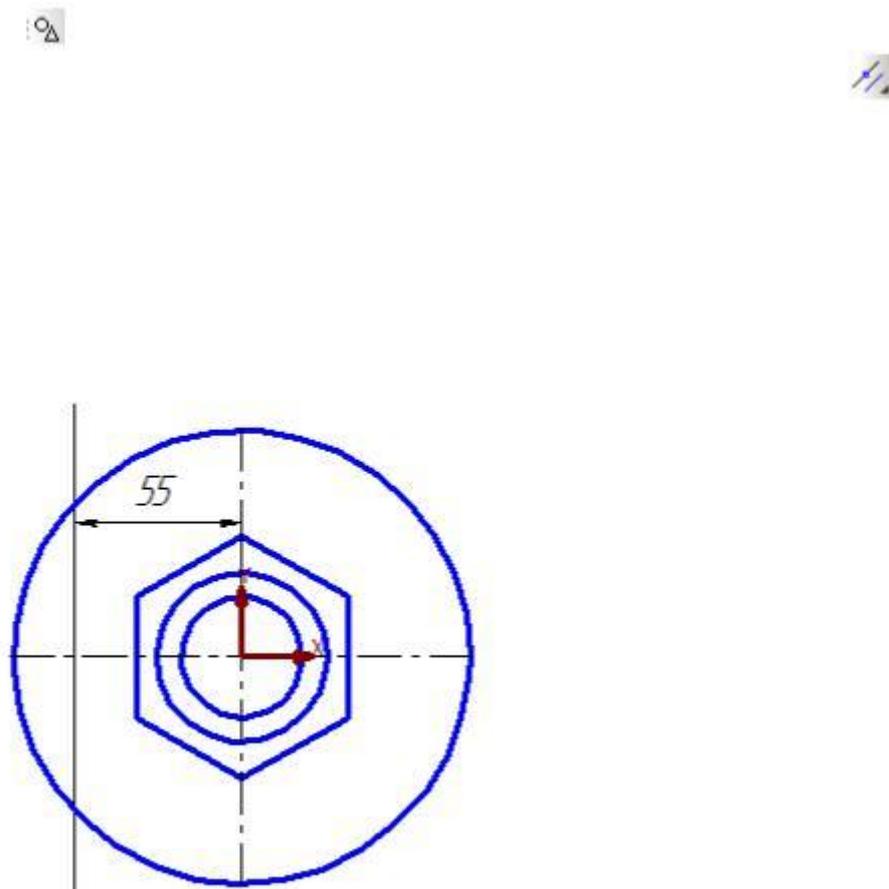
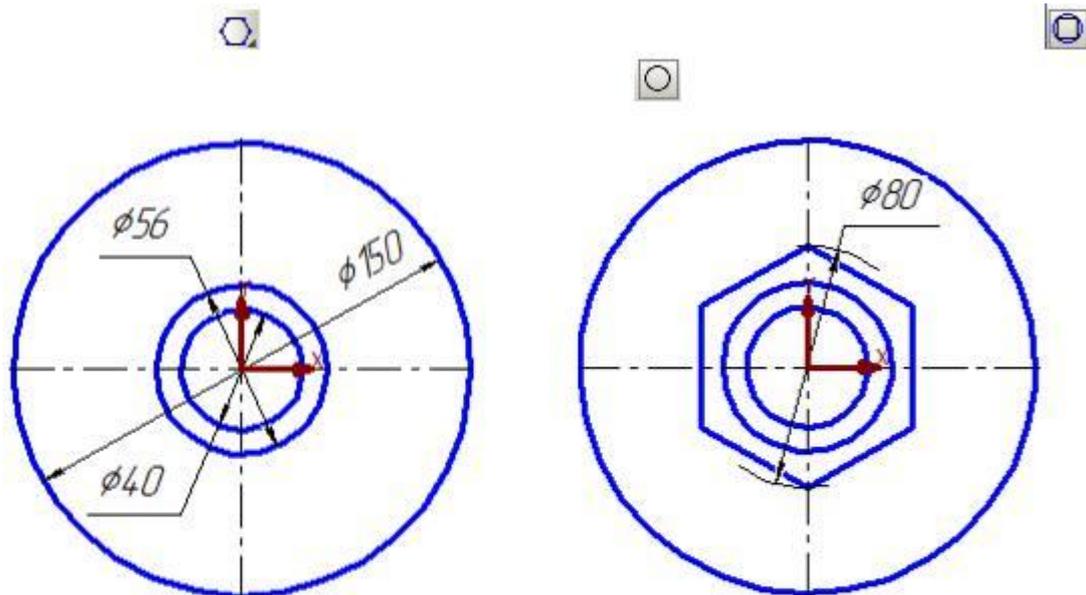
Задайте параметры: Масштаб 1:2 (выбирайте из раскрывающегося списка), 

Центр габаритного прямоугольника или контура (активизируйте кнопку) в точке с координатами 110,120. Обратите внимание, что на панели Текущее состояние (рис. 2.47) в списке видов добавился новый Вид 1 и он стал текущим (управлять состоянием видов можно из раскрывающегося списка,

либо с использованием команды  Состояния видов) и в основной надписи изменилось значение масштаба чертежа. Изменить параметры вида можно с помощью команды Сервис – Параметры текущего вида... или соответствующей команды  из панели инструментов Виды.

Рис. 2.47

#### 2.3.4. Построение вида сверху



Постройте  Окружность  С осями диаметром 150 мм с центром в точке начала координат вида (рис. 2.48), две окружности диаметрами 56 мм и 40 мм  Без осей (размеры не проставляйте).

Командой Многоугольник создайте шестигранник По  
описанной окружности диаметром 80 мм, Без осей (рис. 2.49)

Рис. 2.48 Рис. 2.49

Для создания проекции ребра жесткости постройте вспомогательные прямые следующим способом:

на панели Геометрия из расширенной панели создания  
вспомогательных прямых вызовите команду  
Параллельная прямая;

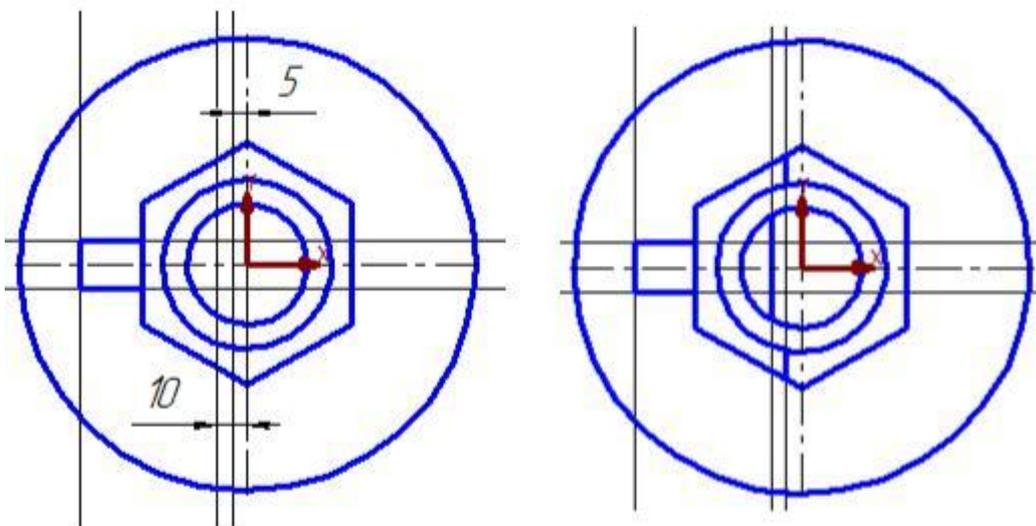
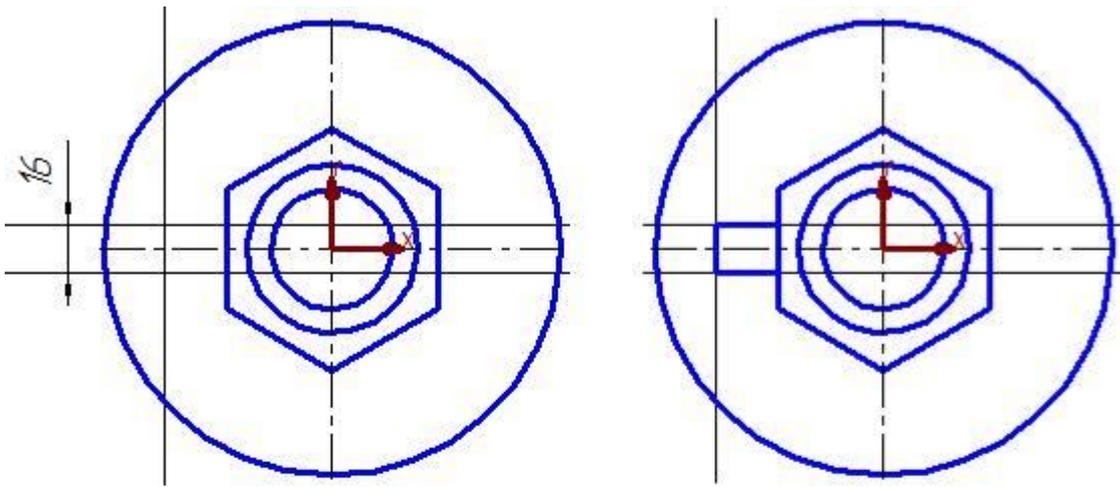
на запрос Укажите отрезок или прямую для построения...

выберите вертикальную ось окружности, задайте Расстояние

55, используя кнопки « Предыдущий и  Следующий, выберите фантом прямой, находящийся слева и нажмите кнопку

 Создать объект (рис. 2.50);

Рис. 2.50



не прерывая команду нажмите кнопку  Указать заново и самостоятельно постройте еще две параллельные прямые на расстоянии 8 мм от горизонтальной осевой линии (рис. 2.51).

Вызовите команду  Непрерывный ввод объектов, в Панели

свойств выберите режим  Отрезок и постройте контур ребра жесткости, как показано на рис. 2.52, прервите команду.

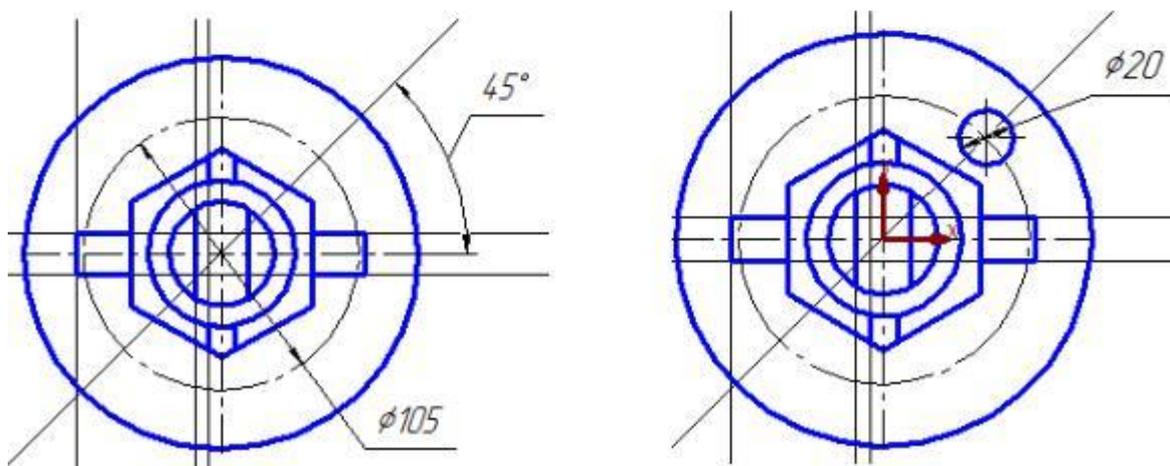
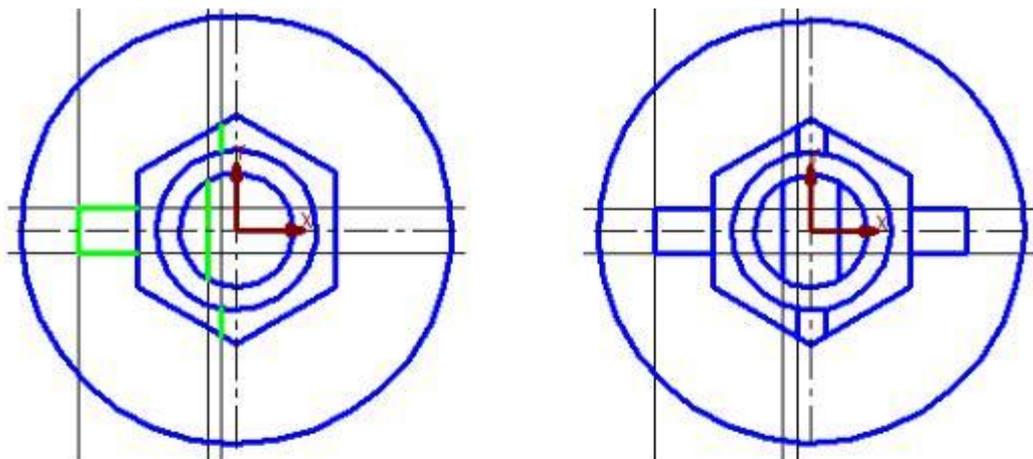
Рис. 2.51

Рис.  
2.52

Постройте две параллельные прямые, как показано на рис. 2.53 и с помощью команды  Отрезок проекции вырезов (рис. 2.54);

Рис. 2.53 Рис. 2.54

Для создания симметричного отображения построенных отрезков выполните следующие действия:



удерживая нажатой кнопку <Ctrl>, выделите контур ребра и построенные отрезки проекций вырезов (рис. 2.55);

на панели Редактирование вызовите команду  Симметрия;

в Панели свойств задайте режим  Оставлять исходные объекты;

укажите курсором любые две точки на вертикальной оси симметрии или с помощью режима  Выбор базового объекта укажите на ось – деталь отобразится зеркально (рис. 2.56).

Рис. 2.55

Рис.  
2.56

Далее постройте проекции четырех отверстий по следующему алгоритму:

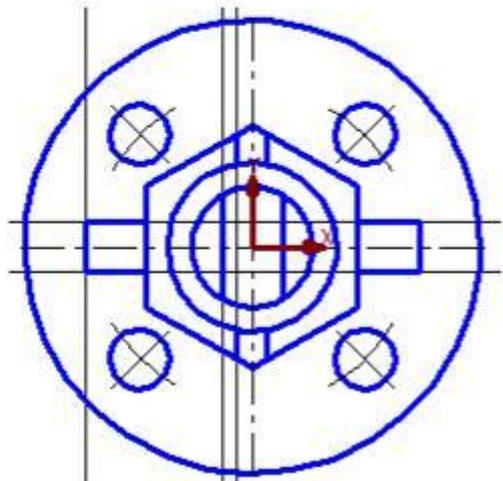
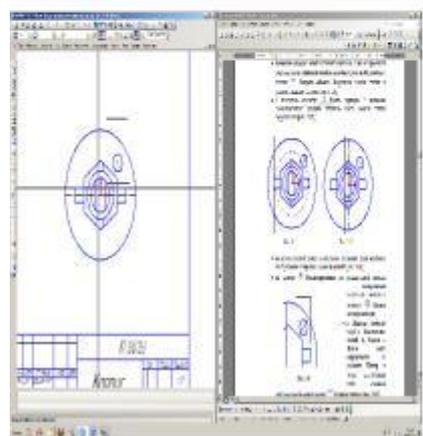
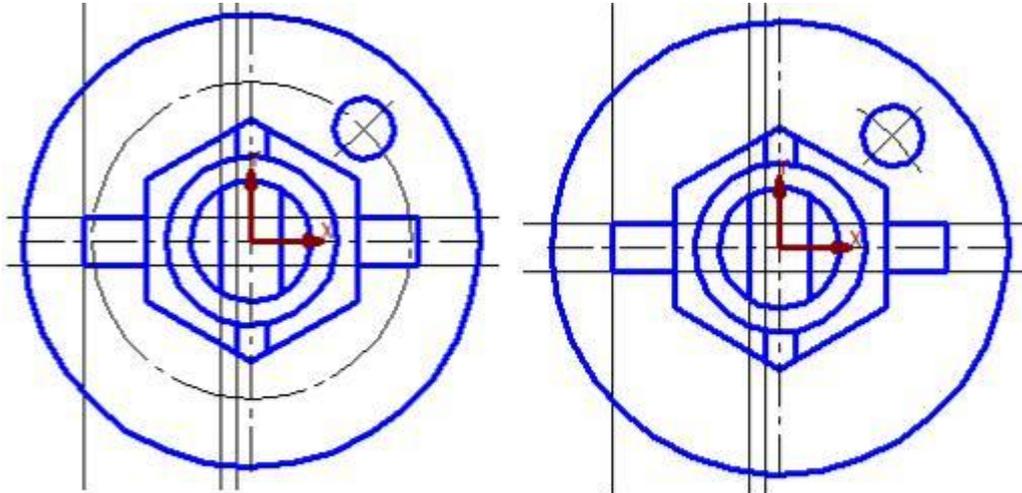
стилем Осевая постройте  Окружность диаметром 105 мм (на ней будут располагаться отверстия) и вспомогательную

прямую (командой  Вспомогательная прямая) под углом 45° (рис. 2.57);  
на пересечении прямой и окружности постройте Окружность (С осями, стилем Основная)  
диаметром 20 мм (рис. 2.58);

Рис. 2.57

Рис.  
2.58

удалите вспомогательную прямую;  
43



щелкните дважды левой кнопкой мыши на обозначении центра окружности 20 и в Панели свойств измените угол на 45,

нажмите кнопку  Создать объект. Удалите лишние отрезки обозначения центра, предварительно применив команду Разрушить (рис. 2.59);

с помощью команды  Усечь кривую 2 точками удалите лишнюю часть осевой линии окружности, обратив внимание на режим усечения в Панели свойств (рис. 2.60);

Рис. 2.59

Рис.  
2.60

выделите рамкой (точки углов рамки задавайте слева направо)

изображение отверстия с осевой линией (рис. 2.61); на панели  Редактирование на

расширенной панели копирования элементов вызовите команду  Копия по окружности; в Панели свойств задайте Количество копий 4, Режим – Вдоль всей окружности и укажите Центр в точке начала координат

вида1, нажмите кнопку

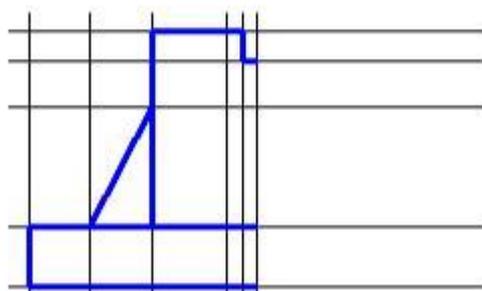
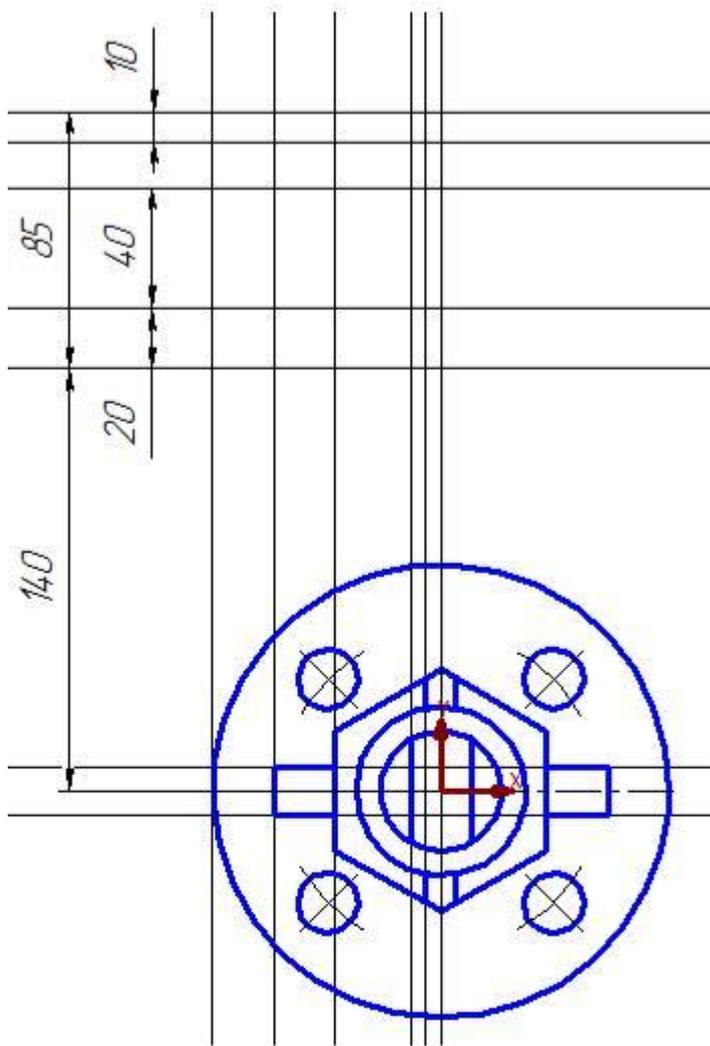
Создать объект

(рис. 2.62).

### 2.3.5. Построение главного вида

Рис. 2.61

Рис. 2.62



Выполните следующие вспомогательные построения для создания

главного вида детали:

с помощью

команд

Вертикальная прямая и



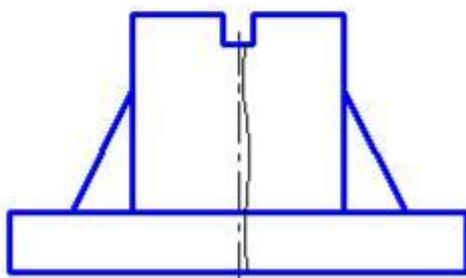
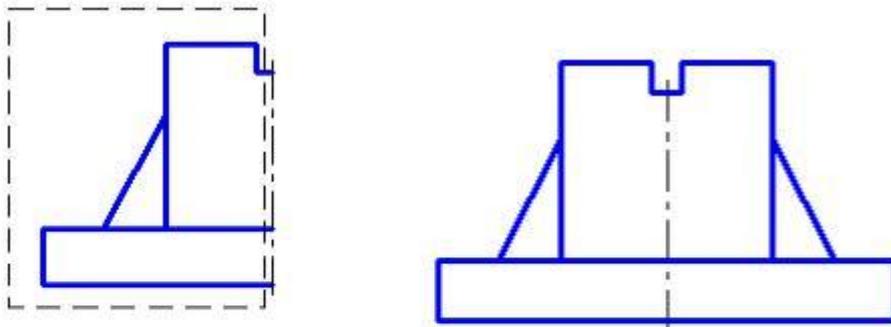
Параллельная прямая постройте дополнительные вспомогательные прямые (рис. 2.63);

Рис. 2.63

постройте контур детали на главном виде (рис. 2.64);  
удалите вспомогательные прямые (команда Редактор – Удалить

Рис. 2.64

– Вспомогательные кривые и точки – В текущем виде) и  
45



постройте осевую линию (команда  Осевая линия по двум точкам на панели  Обозначения);

Зеркально отобразите изображение вида детали следующим способом:

выделите секущей рамкой (рис. 2.65) изображение без осевой линии (угловые точки секущей рамки указываются справа налево);

на панели Редактирование вызовите команду  Симметрия;

в Панели свойств задайте режим  Оставлять исходные объекты;

укажите курсором две точки на оси симметрии – деталь отобразится зеркально (рис. 2.66);  
прервите команду.

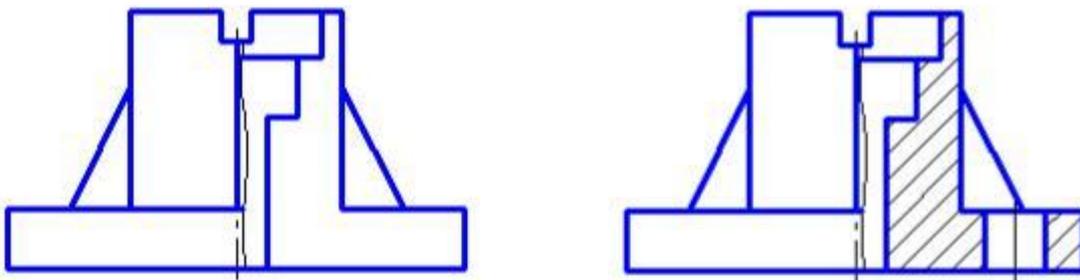
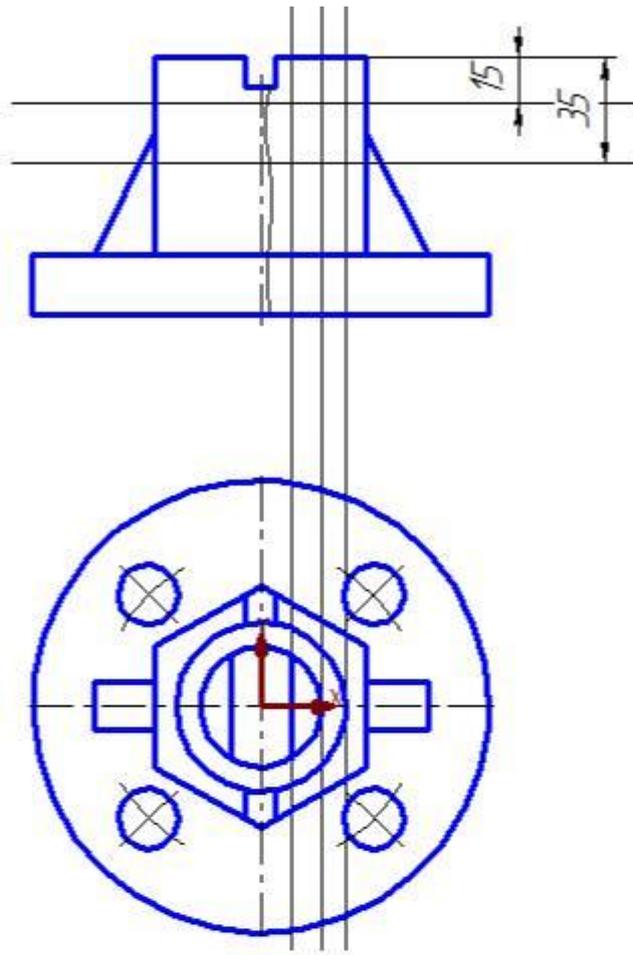
Рис. 2.65

Рис. 2.66

Далее на главном виде необходимо выполнить фронтальный разрез. Ребро на виде совпадает с осью симметрии, поэтому соединим часть вида и часть разреза, разделяя их волнистой линией справа от оси (рис. 2.67). На

панели  Обозначения вызовите команду  Волнистая линия и самостоятельно постройте линию обрыва по двум точкам (во вкладке Параметры задайте Количество полуволн 3 и Амплитуду волн 2).

Рис. 2.67



Используя вспомогательные прямые (рис. 2.68) постройте линии внутреннего контура детали и отредактируйте изображение как показано на рис. 2.69. Удалите вспомогательные построения.

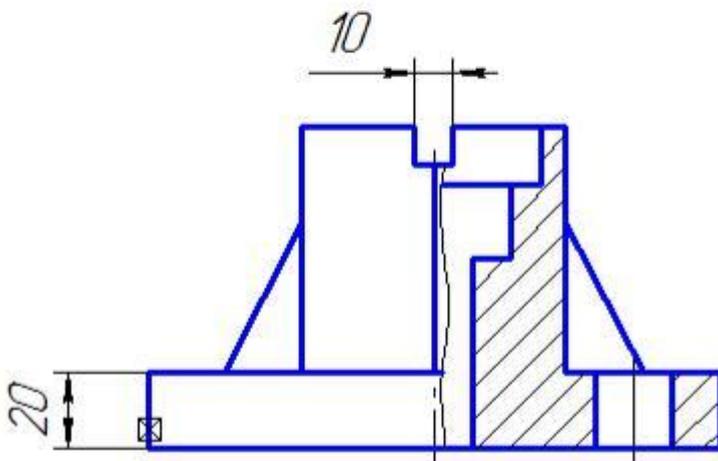
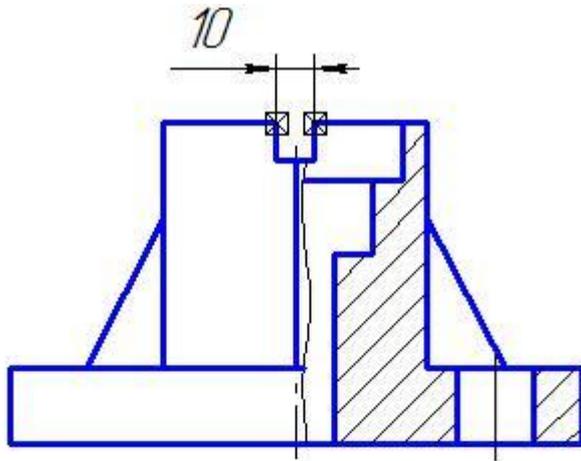
Рис. 2.68

В соответствии с ГОСТ 2.305-2008 п. 9.12,г отверстие, расположенное на круглом фланце, но не попадающее в секущую плоскость, можно изображать в разрезе. Постройте отверстие диаметром 20 мм в разрезе и с помощью команды Штриховка (на панели Геометрия) заштрихуйте фронтальный разрез с Шагом 3, Углом 45 (рис. 2.70).

Рис. 2.69

Рис. 2.70

47



### 2.3.6. Нанесение размеров Простановка линейных размеров

Настроить необходимые параметры для нанесения размеров можно с помощью команды Сервис – Параметры..., вкладка Текущий чертеж, ветвь Размеры. Задайте длину стрелки (ветвь Параметры) 4 мм и высоту шрифта (ветвь Надпись) 5 мм.

На Компактной панели активизируйте инструментальную панель

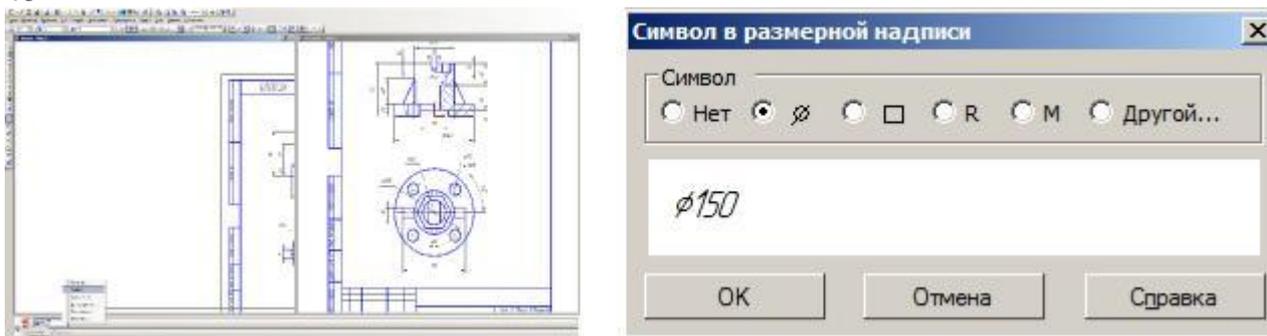
Размеры. Вызовите команду Авторазмер. Эта команда позволяет создавать размеры всех типов в зависимости от объектов, а также точек на объектах, указанных на чертеже при простановке размера.

Для простановки линейного размера 10 укажите две базовые точки (с помощью привязки Ближайшая точка) и положение размерной линии (рис. 2.71).

Рис. 2.71

Для простановки линейного размера 20 укажите на отрезок (рис. 2.72).

Рис. 2.72  
48

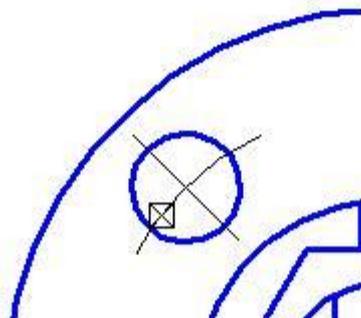
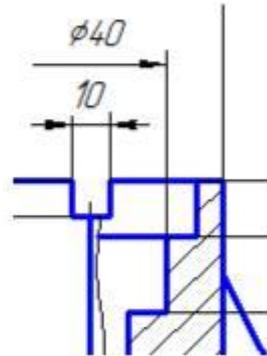
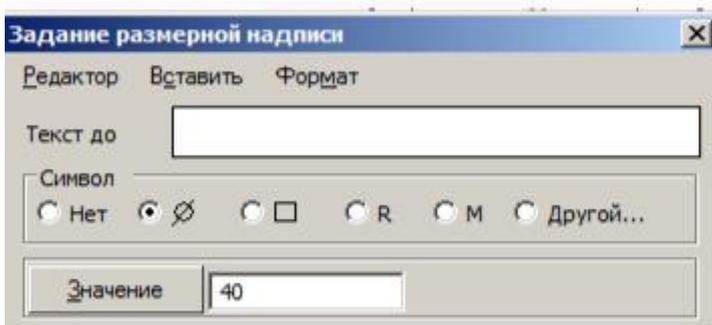
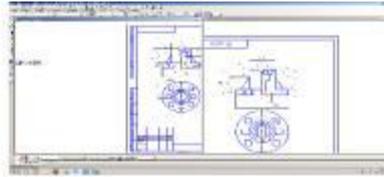


Самостоятельно проставьте остальные линейные размеры (рис. 2.73).

Для расположения стрелок снаружи воспользуйтесь кнопкой  Стрелки снаружи во вкладке Параметры на Панели свойств. Для задания знака диаметра перед указанием положения размерной линии щелкните правой кнопкой мыши в поле Текст (вкладка Размер), выберите Символ... (рис. 2.74) и в окне включите отображение знака диаметра (рис. 2.75).  
Рис. 2.73

Рис. 2.74

Рис.  
2.75



Так как размер  $\phi 40$  нужно проставить с обрывом, то для его построения выполните следующие действия:

вызовите команду  Линейный с обрывом из распренной панели простановки линейных размеров (рис. 2.76);

укажите базовый отрезок для Рис. 2.76 простановки размера с обрывом;

щелкните левой кнопкой мыши в поле Текст и в окне Задание размерной надписи задайте значение  $\phi 40$  (рис. 2.77);

нажмите ОК и задайте положение размерной линии (рис. 2.78).

Рис. 2.77

Рис. 2.78

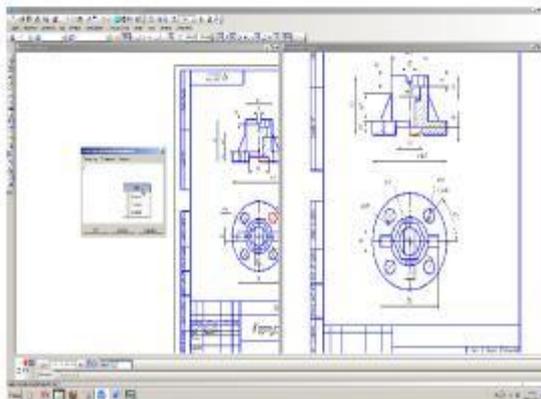
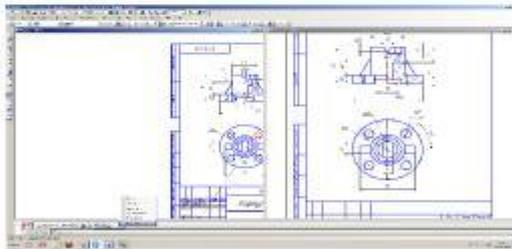
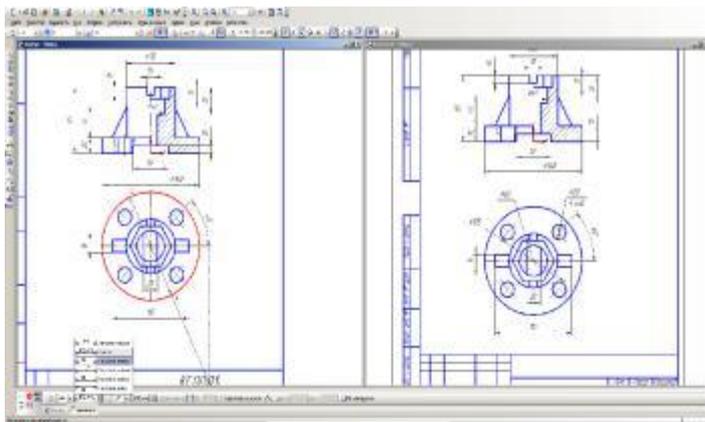
Простановка диаметральных и углового размеров

Диаметральный размер окружности, на которой располагаются четыре отверстия проставьте следующим образом:

вызовите команду  Диаметральный размер ;

на запрос системы Укажите окружность или дугу для простановки размера укажите на дугу, как изображено на рис. 2.79;

Рис. 2.79



в Панели свойств перейдите на вкладку Параметры, раскройте список Размещение размерной надписи и выберите На полке, влево (рис. 2.80);

Рис. 2.80

курсором укажите положение размерной линии (рис. 2.83). Проставьте размер диаметра отверстий:

не отключая действия команды укажите на изображение левого верхнего отверстия;

задайте во вкладке Параметры, Размещение размерной надписи, На полке, вправо;

во вкладке Размер щелкните правой кнопкой мыши в поле Текст и выберите Текст под... (рис. 2.81);

Рис. 2.81

в диалоговом окне Текст под размерной надписью щелкните дважды левой кнопкой мыши и выберите текст 2 отв. (рис. 2.82), измените количество отверстий и нажмите ОК;

Рис. 2.82

51

курсором укажите положение размерной линии (рис. 2.83).

прервите действие команды.

Рис. 2.83

Для простановки размера диаметра описанной окружности вокруг шестиугольника нужно построить дугу. Существует два способа: построить окружность и усечь ее между двумя точками, либо сразу построить дугу.

Воспользуйтесь вторым способом. На панели  Геометрия в расширенной панели создания дуг вызовите команду  Дуга, задайте в Панели свойств стиль Тонкая, Радиус 40, курсором точку центра дуги, начальную (нижнюю точку) и конечную точки дуги (рис. 2.83). Прервите выполнение команды.

Самостоятельно проставьте размер  $\varnothing 80$ , задав в Панели свойств во вкладке Размер режим  Размерная линия с обрывом.

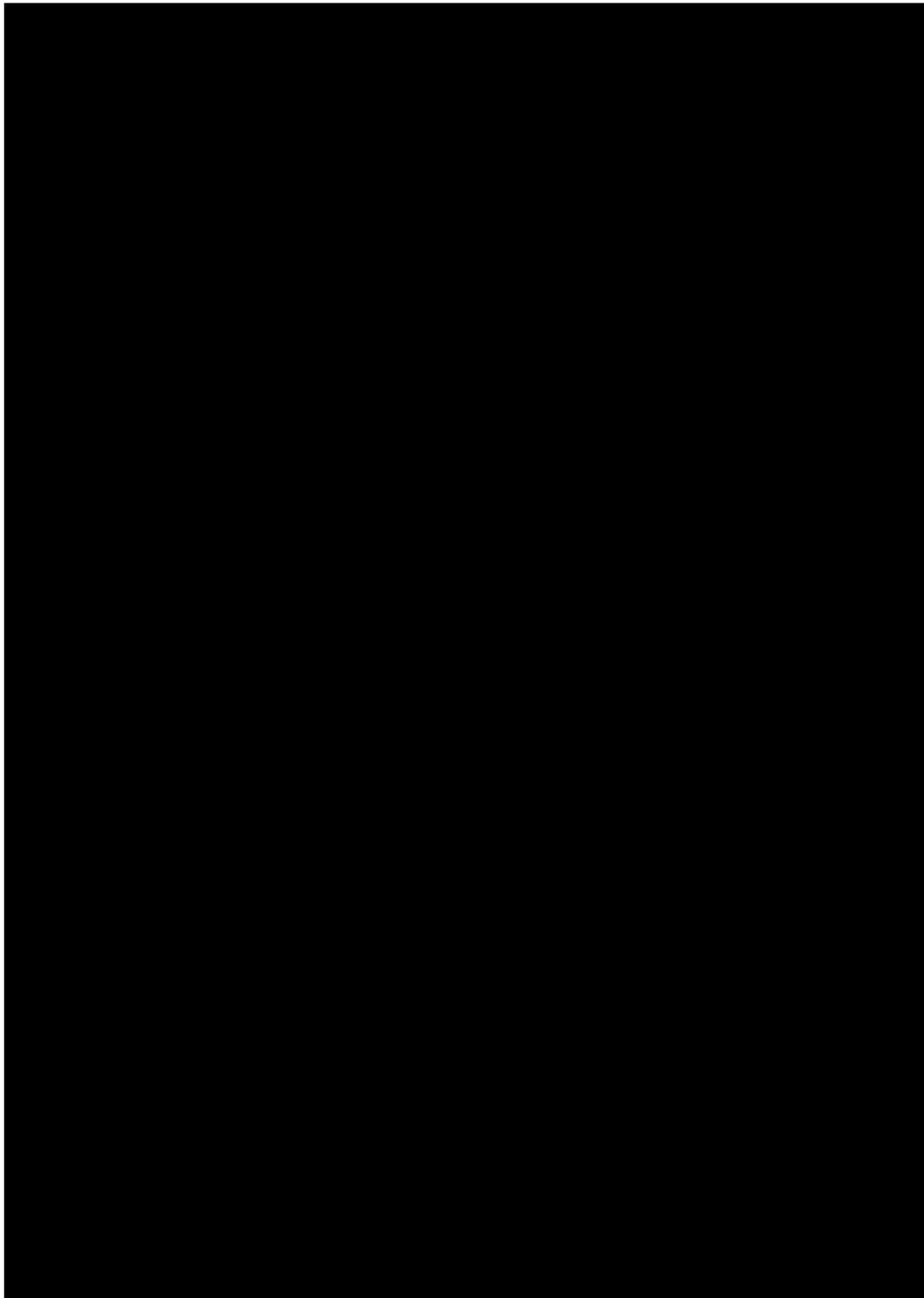
Вызовите команду  Угловой размер и самостоятельно отвечая на запросы системы создайте угловой размер  $45^\circ$  (рис. 2.83). Обратите внимание, что угловой размер можно проставить двумя способами: указать первую сторону угла, затем вторую либо указать вершину угла, затем поочередно две точки на сторонах угла.

Заполните оставшиеся графы основной надписи. Для задания материала детали щелкните правой кнопкой мыши в графе Материал, в контекстном меню вызовите команду Вставить текст, в окне в ветви

Материалы – Черные металлы – Стали качественные дважды щелкните левой кнопкой мыши на названии материала Сталь 40 ГОСТ 1050-88 и

нажмите кнопку  Создать объект. Сохраните документ.

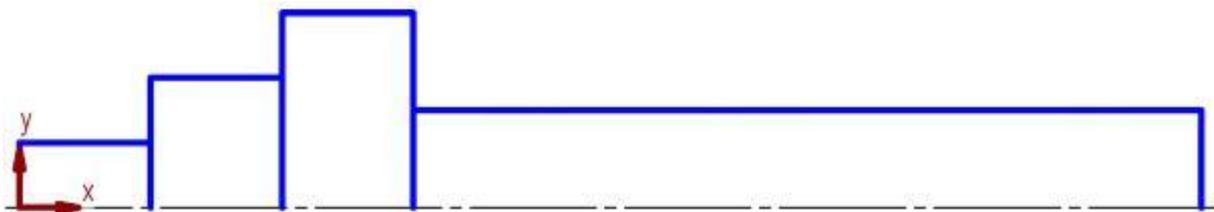
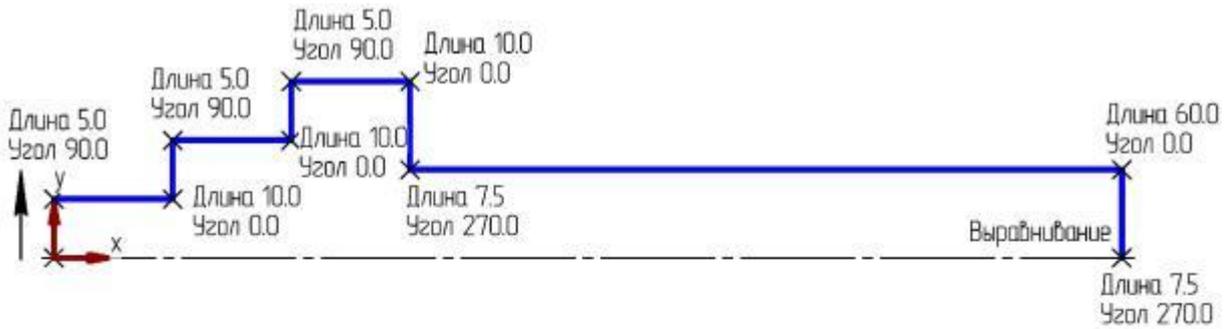
52



#### 2.4.Создание рабочего чертежа детали вращения

Вэтой работе необходимо выполнить рабочий чертеж детали, представляющей собой тело вращения, создать вид с разрывом, проставить размеры, нанести обозначения шероховатости поверхностей, обозначить и вставить изображения центровых отверстий, оформить технические требования (рис. 2.84).

Рис. 2.84



#### 2.4.1. Создание основного контура

Начните новый чертеж, заполните основную надпись и сохраните документ в своей личной папке.

Создайте Новый вид 1 с масштабом увеличения 2:1,  Начало координат вида 60,200. Основной контур вала построим с использованием задания шага перемещения курсора и режима округления линейных величин. Выполните следующие действия: на панели Текущее состояние задайте Шаг курсора 2.5, режимы  Ортогональное черчение и  Округление;

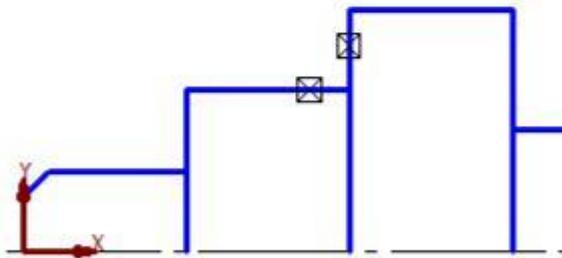
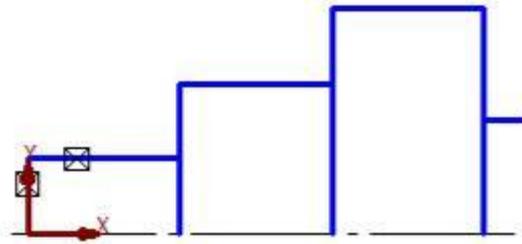
вызовите команду  Непрерывный ввод объектов; клавиатурной привязкой <Ctrl>+<0> задайте начало контура в точке начала координат вида; последующие точки задавайте с помощью клавиш перемещения курсора и нажатия Enter как показано на рис. 2.85 (изображение должно выступить за правую границу чертежа); прервите выполнение команды и постройте осевую линию.

Рис. 2.85

Контур детали удобно построить задав соответствующие параметры сетки (можно даже не включать ее отображение на экране) и включить глобальную притвязку По сетке.

С помощью команды  Выровнять по границе удлините вертикальные линии (рис. 2.86). Обратите внимание на запросы системы в Строке сообщений.

Рис. 2.86



#### 2.4.2. Создание фасок и скруглений

Построим фаски на торцевых гранях вала:

на панели Геометрия вызовите команду Фаска;

в Панели свойств раскройте список Длина фаски и выберите значение 1.6 мм;

укажите два отрезка слева на валу (рис. 2.87) – фаска будет построена;

Рис. 2.87

аналогично постройте фаску на правом торце вала. Для построения скругления:

на панели Геометрия вызовите команду Скругление;

в Панели свойств раскройте список Радиус и выберите значение

1 мм;

задайте режим  Не усекать второй элемент;  
укажите два отрезка, как показано на рис. 2.88 (вертикальный отрезок нужно указать вторым)  
– скругление будет построено.

Рис. 2.88

Самостоятельно постройте скругление радиусом 1.6 мм (рис. 2.84). Если нужно удалить фаску или скругление можно воспользоваться

командой Удалить фаску/скругление на панели Редактирование.

С помощью команды Симметрия отобразите зеркально изображение детали (рис. 2.89). Достройте недостающие линии фасок с помощью команды  Отрезок.

55

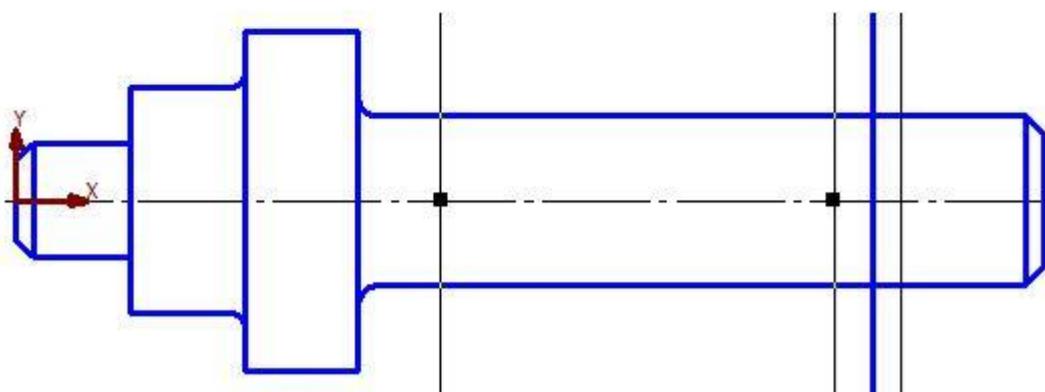
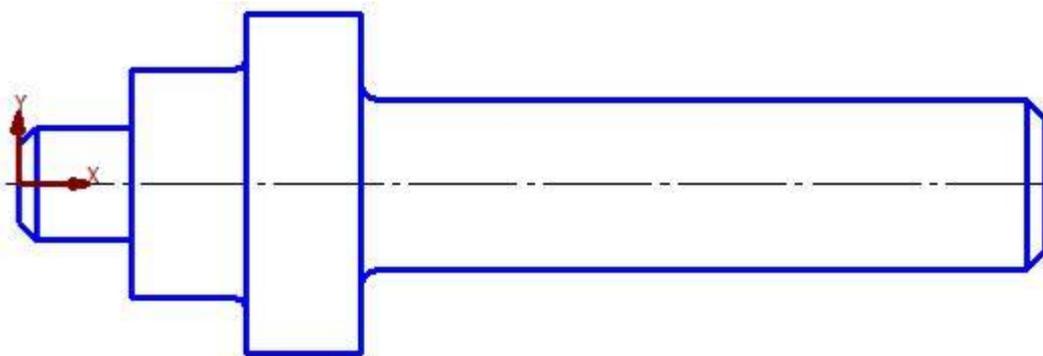


Рис. 2.89

#### 2.4.3. Создание вида с разрывом

На Компактной панели активизируйте панель  Виды и вызовите

команду  Разрыв вида (на экране появятся две параллельные линии – границы разрыва).

Перемещая мышью характерные точки границ разрыва,

расположите их примерно, как показано на рис. 2.90. и нажмите кнопку  Создать объект – разрыв построен.

Рис. 2.90

Если нужно изменить параметры разрыва, вновь вызовите команду  Разрыв вида.

#### 2.4.4. Нанесение размеров

Линейные размеры нанесите с помощью команды  Линейный от общей базы по следующему алгоритму:

вызовите команду из расширенной панели создания линейных рамеров;

на запрос системы Укажите базовую точку размеров выберите точку 1, как показано на рис. 2.91;

на запрос Укажите вторую точку привязки размера...

выберите точку 2;

56

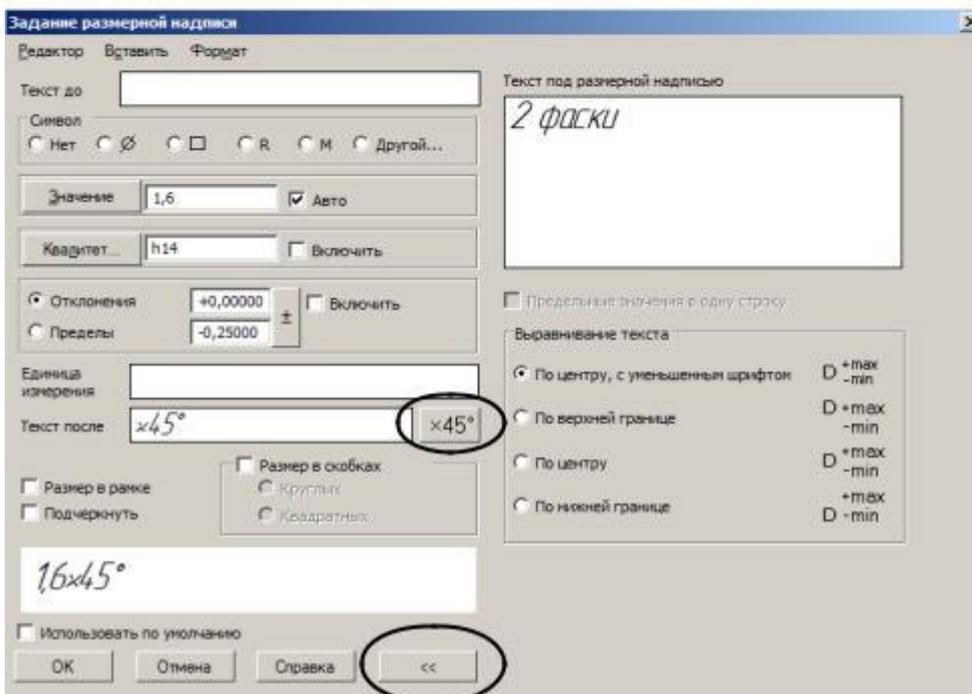
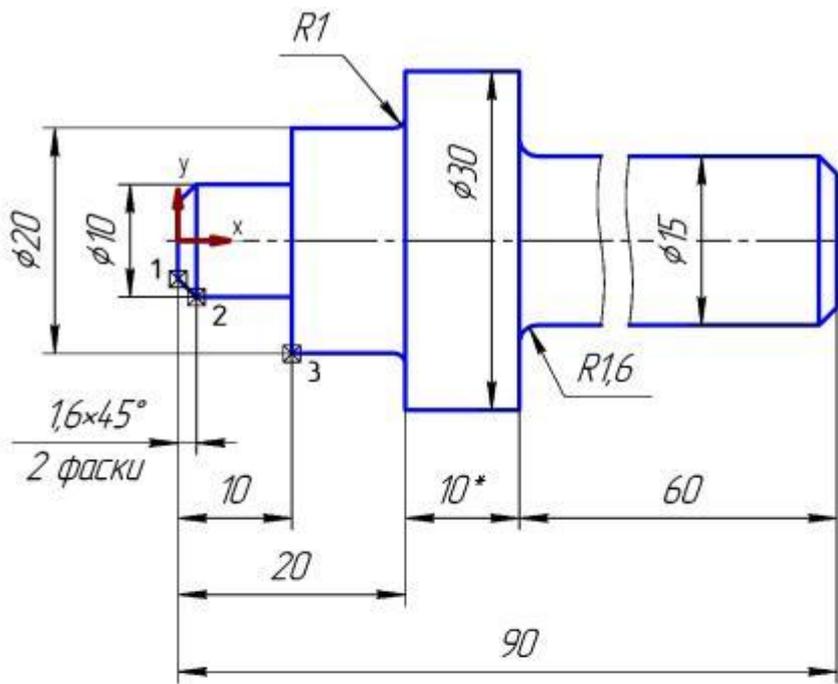


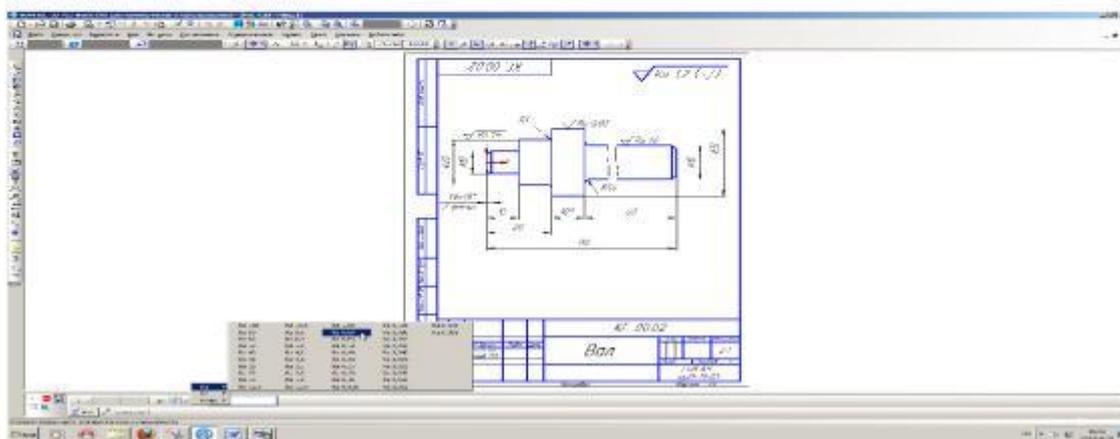
Рис. 2.91

для простановки размера фаски щелкните левой кнопкой мыши в поле Текст и в окне Задание размерной надписи нажмите кнопку  $x45^\circ$  (рис. 2.92);

для задания текста под размерной линией нажмите кнопку со  
Рис. 2.92

знаком « (откроется дополнительное окно справа);  
левой кнопкой щелкните в поле текста и выберите 2 фаски;  
нажмите кнопку ОК;

57



далее укажите положение размерной линии для нанесения размера фаски;  
не прерывая команду, укажите точку 3 и положение размерной линии для нанесения  
размера 10;

аналогично нанесите размеры 20 и 90;  
прервите команду.

Из расширенной панели создания линейных рамеров вызовите команду Линейный размер и  
самостоятельно проставьте размер 60мм (при

необходимости воспользуйтесь кнопкой  Горизонтальный на Панели свойств вкладка Размер) и размер 10\* (в поле Текст после введите значок \*). Самостоятельно нанесите диаметральные размеры вала (рис. 2.91). Для

нанесения радиусов скруглений воспользуйтесь командой  Радиальный размер.

#### 2.4.5. Нанесение обозначений шероховатости поверхностей

Шероховатость поверхностей нанесите по следующему алгоритму:

на панели  Обозначения вызовите команду 

Шероховатость;

укажите верхний горизонтальный отрезок контура вала – базовая поверхность для простановки шероховатости;

в Панели свойств включите кнопку  С удалением слоя материала;

для ввода значения щелкните правой кнопкой мыши в поле Текст и в появившемся меню выберите необходимое значение (рис. 2.93);

Рис. 2.93

укажите положение знака на чертеже (рис. 2.94).

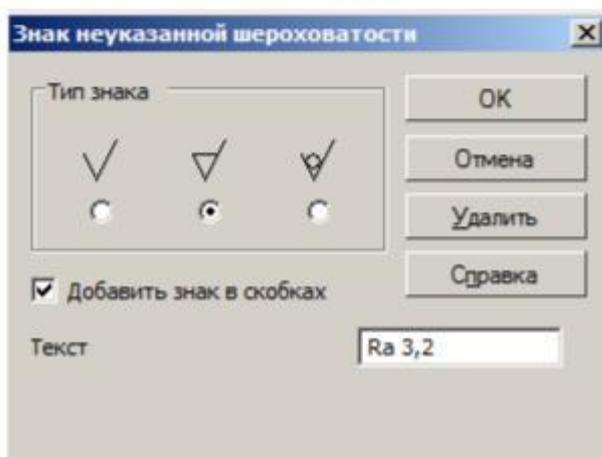
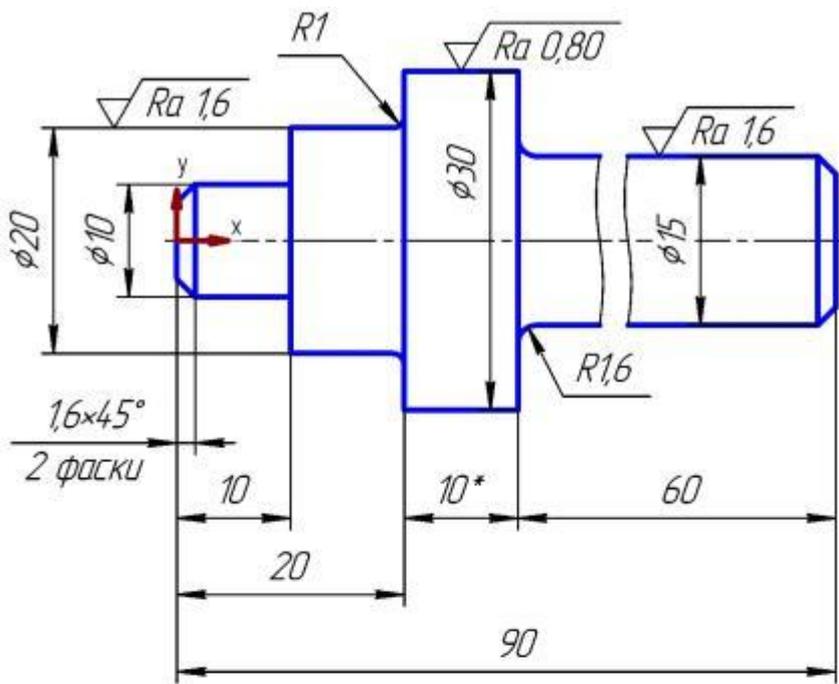


Рис. 2.94

Самостоятельно нанесите остальные знаки шероховатости поверхностей на другие ступени вала.

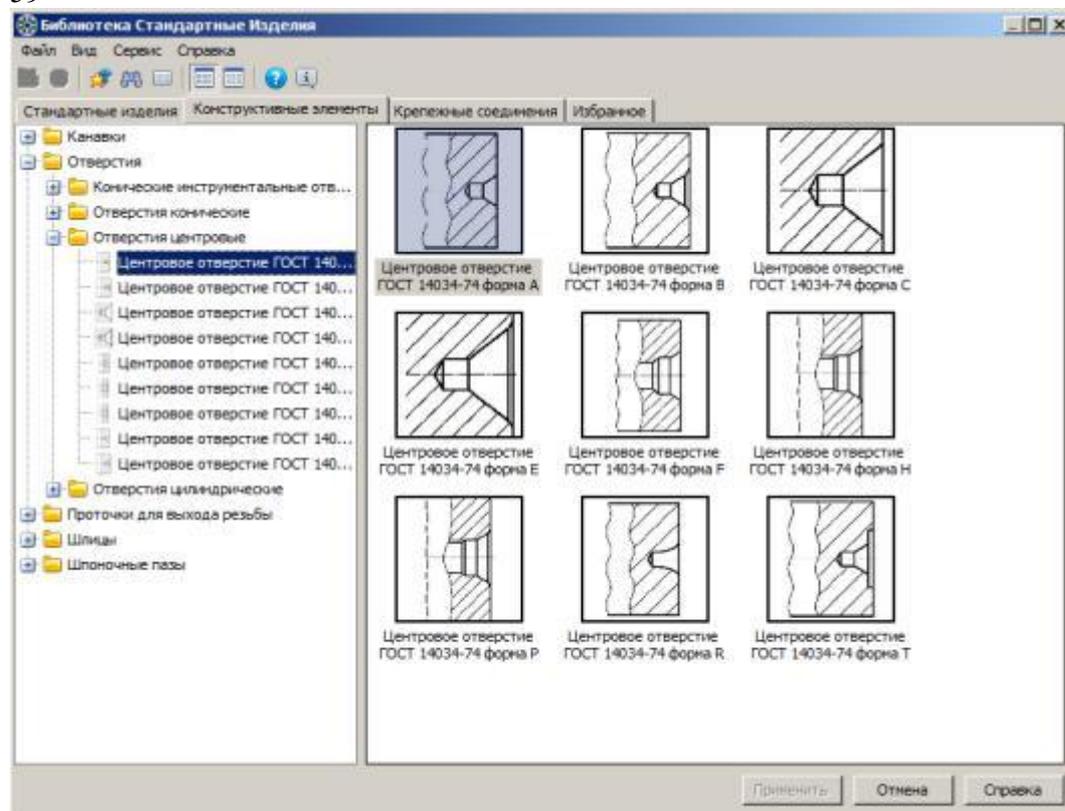
Проставьте знак неуказанной шероховатости поверхности с помощью команды Вставка – Неуказанная шероховатость – Ввод. В окне Знак неуказанной шероховатости выполните

двойной щелчок левой кнопкой мыши в поле Текст, выберите из появившегося меню критерии и значение шероховатости (рис. 2.95). Нажмите на кнопку ОК (в правом верхнем углу чертежа отобразится знак неуказанной шероховатости).

Рис. 2.95

#### 2.4.6. Нанесение обозначения центровых отверстий

59



Согласно ГОСТ 2.109-73 центровые отверстия изображают условно с указанием обозначения по ГОСТ 14034-74 на полке линии-выноски.

Для нанесения условного обозначения центровых отверстий на чертеж (рис. 2.84) выполните следующие действия:

нанесите значок условного обозначения отверстия (можете воспользоваться командой  Шероховатость);

на панели  Обозначения вызовите команду  Линиявыноска;

далее укажите точку, на которую указывает линия-выноска;

щелкните левой кнопкой мыши в поле Текст, в диалоговом окне введите текст обозначения отверстий и нажмите ОК;

укажите точку начала полки (при необходимости во вкладке Параметры задайте направление полки Влево) и нажмите

кнопку  Создать объект (горизонтальная линия будет построена автоматически).

#### 2.4.7. Создание изображения центрального отверстия

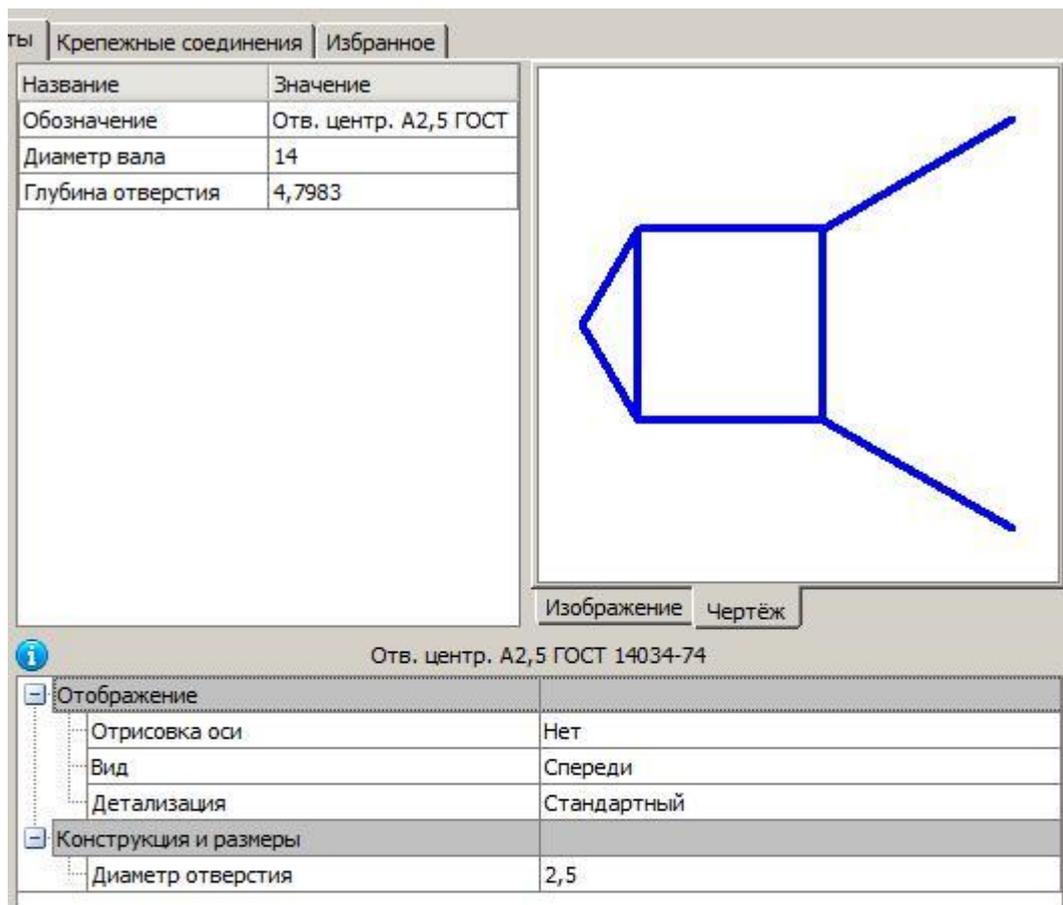
Графическое изображение центрального отверстия (в учебных целях) выполним с помощью библиотеки КОМПАС.

Для его создания (рис. 2.84) выполните следующие действия:

из основного меню Библиотеки выберите Стандартные изделия – Вставка – Вставить элемент;

Рис. 2.96

60



в диалоговом окне выберите вкладку Конструктивные элементы (рис. 2.96);  
 раскройте ветвь Отверстия – Отверстия центровые, выберите тип Центровое отверстие ГОСТ 14034-74 форма А;  
 дважды щелкните левой кнопкой мыши выбранном типе отверстия;  
 в открывшемся окне (рис. 2.97) перейдите на вкладку Чертеж, задайте необходимые параметры отверстия (дважды щелкая левой кнопкой мыши в строке задания параметра);  
 нажмите кнопку Применить;  
 курсором укажите точку вставки и угол поворота элемента;  
 прервите выполнение команды.

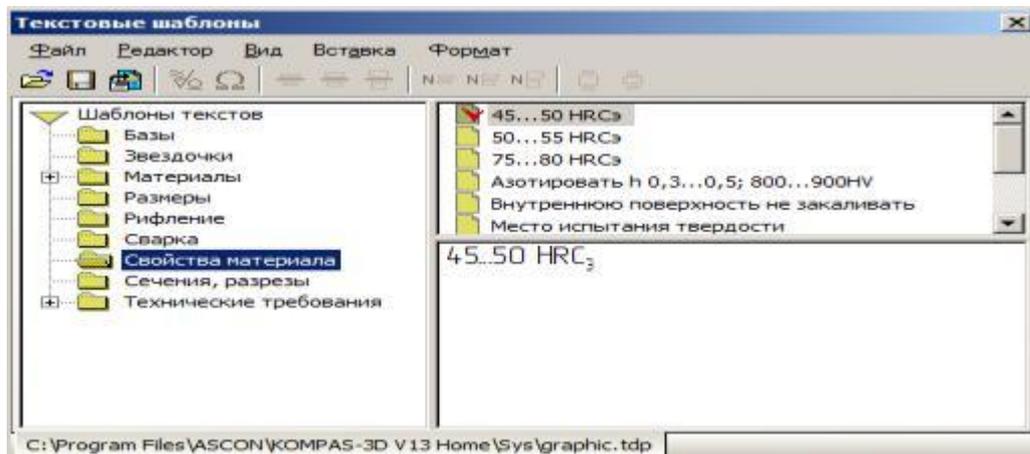
Рис. 2.97

Построенное отверстие представляет собой макроэлемент и перекрывает осевую линию и часть правой торцевой линии вала. Для того, чтобы перенести эти изображения на передний план выделите отверстие, нажмите на нем правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите Изменить порядок – Позади всех.

Для ограничения области штриховки необходимо построить волнистую линию (рис. 2.84).  
Для этого:

вызовите команду  Кривая Безье на панели инструментов Геометрия;

61



задайте Стилль – Для линии обрыва (стиль линии Тонкая в КОМПАС-ГРАФИК не рассматривается в качестве границы для штриховки);  
задайте начальную точку (обязательно пользуйтесь привязкой), несколько произвольных промежуточных точек и конечную точку на торце вала (отобразится фантом кривой Безье), нажмите кнопку

Создать объект;

прервите выполнение команды и нанесите штриховку.

#### 2.4.8. Ввод технических требований

Ввод технических требований на чертеже удобно выполнять с помощью Библиотеки текстовых шаблонов. Выполните следующие действия:

вызовите команду Вставка – Технические требования – Ввод (система перейдет в режим текстового редактора);

чтобы открыть файл текстовых шаблонов, щелкните в поле ввода текста правой кнопкой мыши и вызовите из контекстного меню команду Вставить текст...;

в дереве разделов раскройте папку Свойства материала и отметьте «галочкой» нужный пункт шаблона (рис. 2.98);

Рис. 2.98

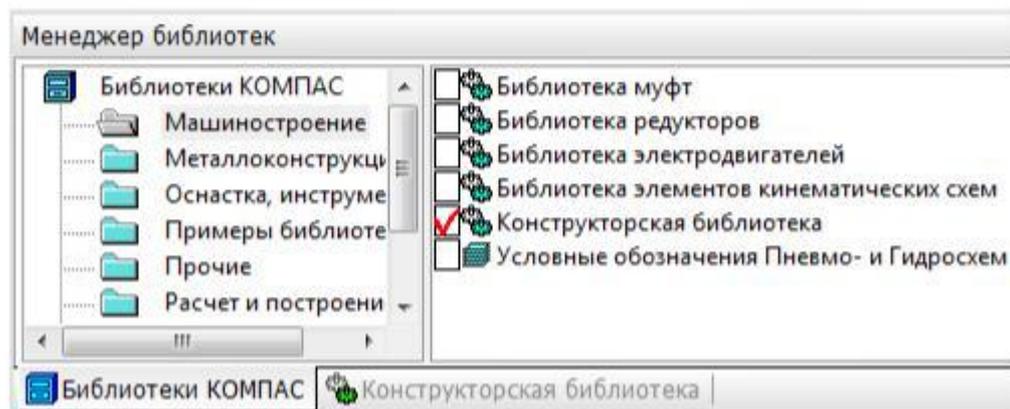
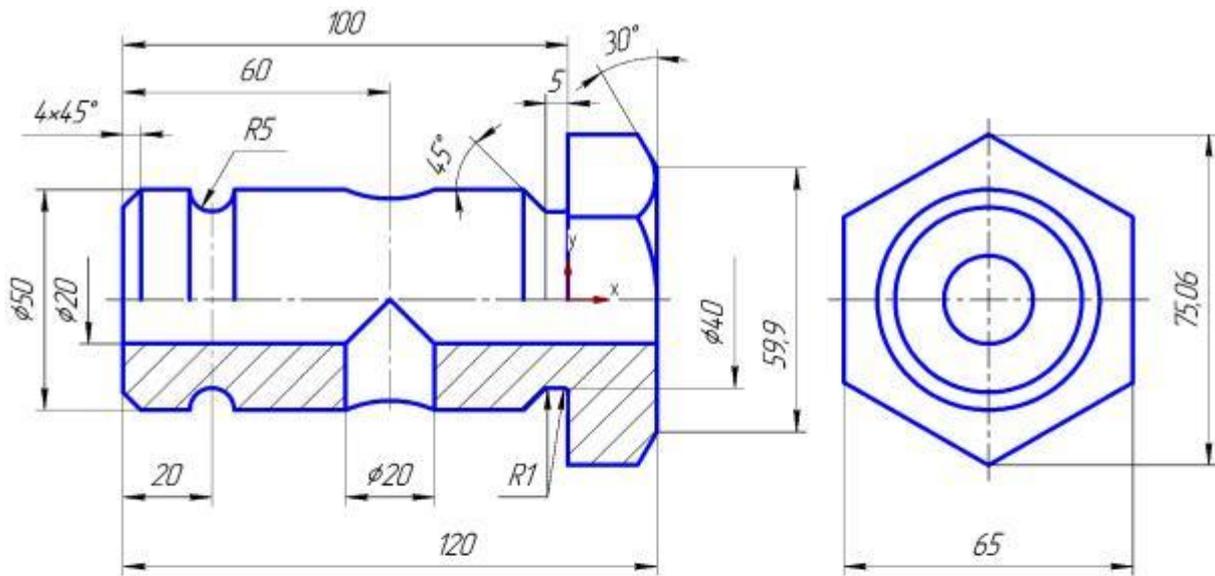
в ветви Технические требования – ТТ для чертежей кабелей и жгутов отметьте пункт \*Размеры для справок;

нажмите кнопку  Вставить в документ – выбранные пункты будут скопированы в окно технических требований и пронумерованы (пункты ТТ можно перемещать, добавлять и редактировать вручную);

закройте окно технических требований и ответьте Да на запрос о сохранении изменений в ТТ;

если необходимо перенести текст, щелкните правой кнопкой мыши на любой строке ТТ и вызовите из контекстного меню команду Ручное размещение тех. требований.

62



## 2.5. Создание фрагмента чертежа детали с использованием конструкторской библиотеки

В данной работе выполним фрагмент чертежа детали, изображенный на рис. 2.99 с использованием Конструкторской библиотеки, использованием команд редактирования для создания вида и разреза, построением линий пересечения.

Рис. 2.99

Создайте новый документ фрагмент и сохраните его в своей личной папке под именем Втулка.

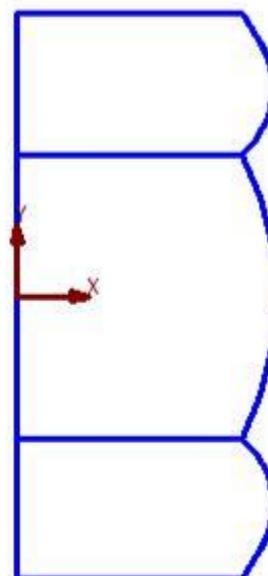
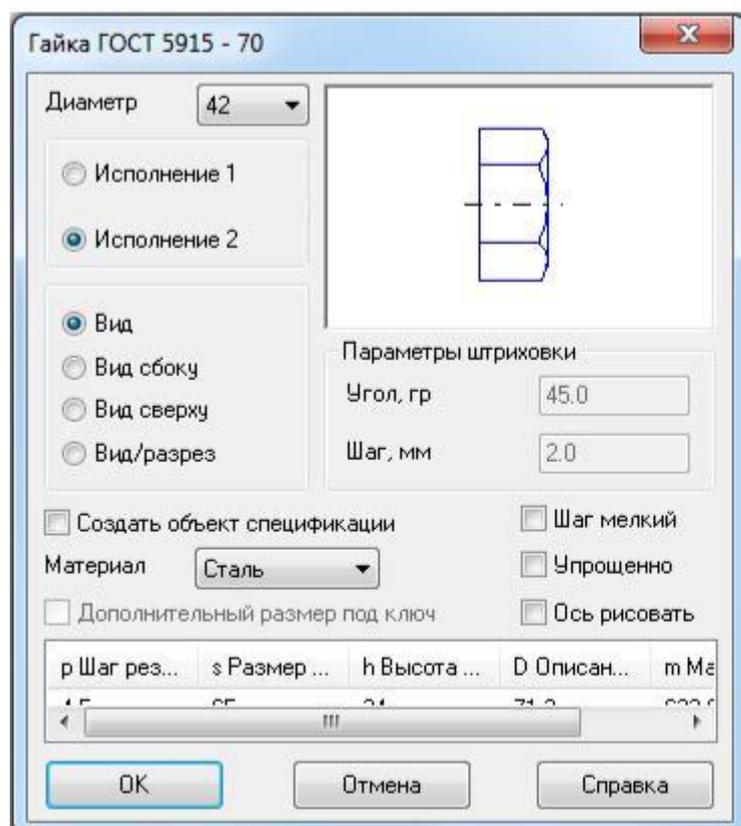
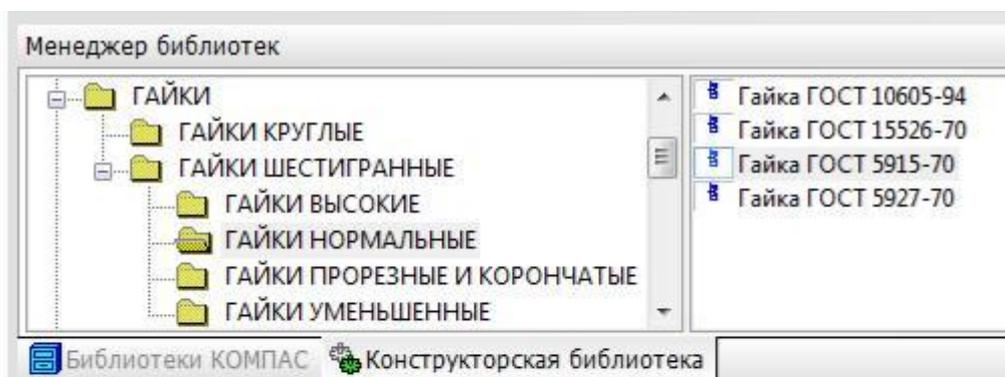
Выполните на главном виде шестигранную призму, используя Конструкторскую библиотеку по следующему алгоритму:

на Стандартной панели активизируйте кнопку  Менеджер библиотек (откроется окно Менеджер библиотек в нижней части экрана), в левой части окна откройте группу библиотек

Машиностроение и в правой части выберите Конструкторскую библиотеку (рис. 2.100);

Рис. 2.100

63



перейдите на вкладку Конструкторская библиотека, выберите раздел Гайки, Гайки шестигранные, Гайки нормальные и

дважды щелкните левой кнопкой мыши на элементе Гайка ГОСТ 5915-70 (рис. 2.101);

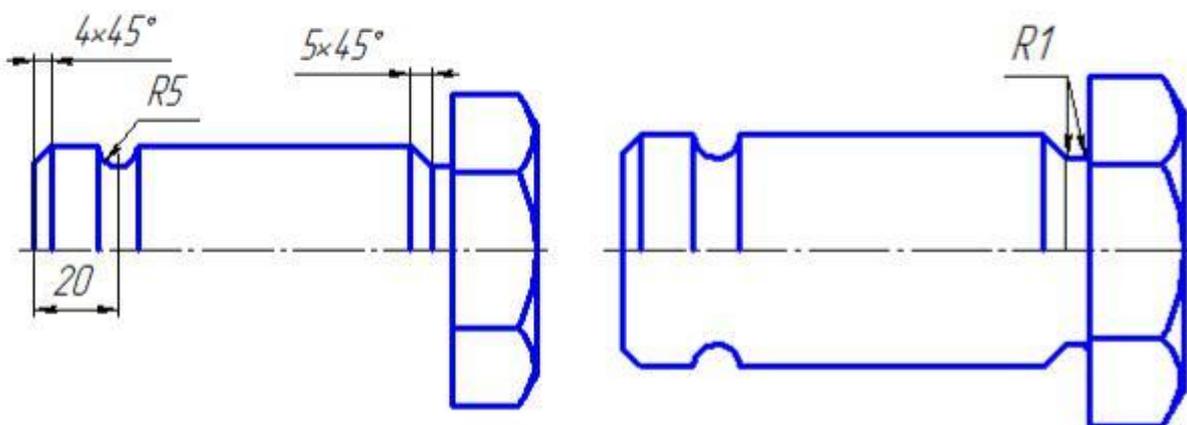
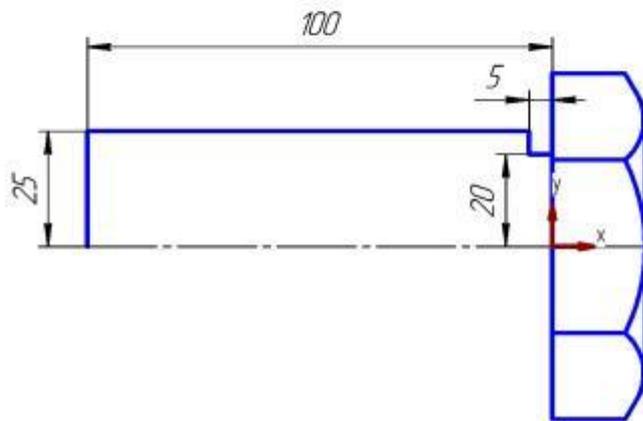
Рис. 2.101

в открывшемся диалоговом окне задайте параметры гайки (рис. 2.102) и нажмите ОК – на экране появится фантом гайки;

Рис. 2.102

укажите базовую точку в начале координат (рис. 2.103), задайте курсором угол поворота и прервите команду;  
закройте менеджер библиотек.  
64

Рис. 2.103



Толщина гайки равна 34 мм, а на чертеже задан размер 20 мм. Для редактирования толщины гайки

активизируйте команду  Деформация сдвигом из

панели  Редактирование, выберите объект текущей рамкой, как показано на рис. 2.104, произвольно укажите базовую точку и в Панели свойств задайте параметры Сдвиг  $X = -14$  Сдвиг  $Y = 0$ . Прервите команду.

Самостоятельно постройте верхнюю часть  
цилиндрической поверхности втулки, осевую линию

(рис. 2.105).

Рис. 2.104

Рис. 2.105

Самостоятельно выполните фаски, канавку, постройте пять вертикальных отрезков (рис. 2.106).

Постройте скругления и измените стиль полученной линии перехода на

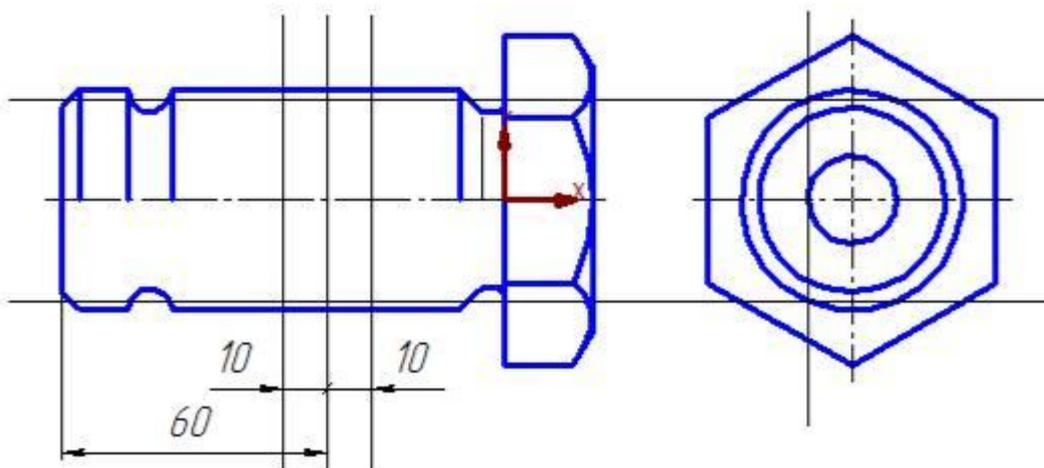
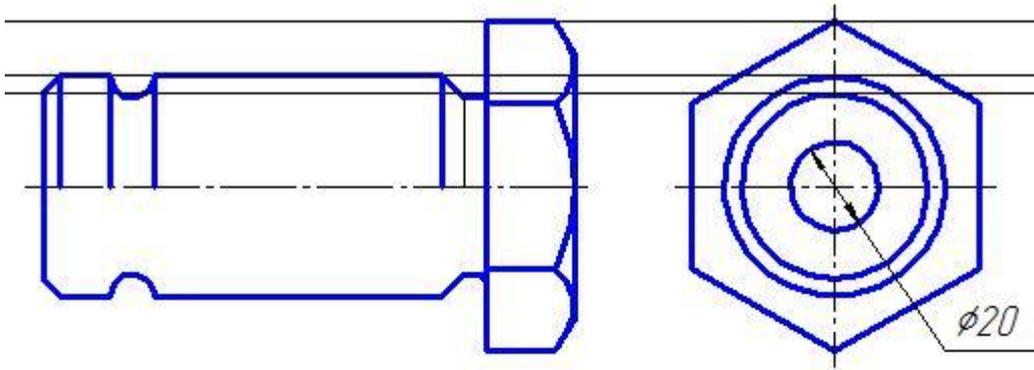
Тонкая (рис. 2.107). Используя команду  Симметрия, зеркально отобразите контур детали (рис. 2.107).

Рис. 2.106

Рис.  
2.107

Далее постройте линию пересечения двух цилиндрических отверстий. Для этого:

65



справа от главного вида (с помощью вспомогательных прямых, которые в дальнейшем удалите) постройте правильный шестиугольник и три окружности (рис. 2.108);

Рис. 2.108

для нахождения опорных точек линии пересечения двух отверстий на виде слева постройте вертикальную и две горизонтальные вспомогательные прямые, на главном виде – три вертикальные вспомогательные прямые (рис. 2.109);

Рис. 2.109

постройте две дуги с помощью команды Дуга по 3 точкам, осевые линии и удалите ненужные участки образующих цилиндрической поверхности (рис. 2.110);

для создания половины вида и разреза на главном виде разрушите макроэлемент шестигранник и удалите лишние построения (рис. 2.111), вычертите отверстие;

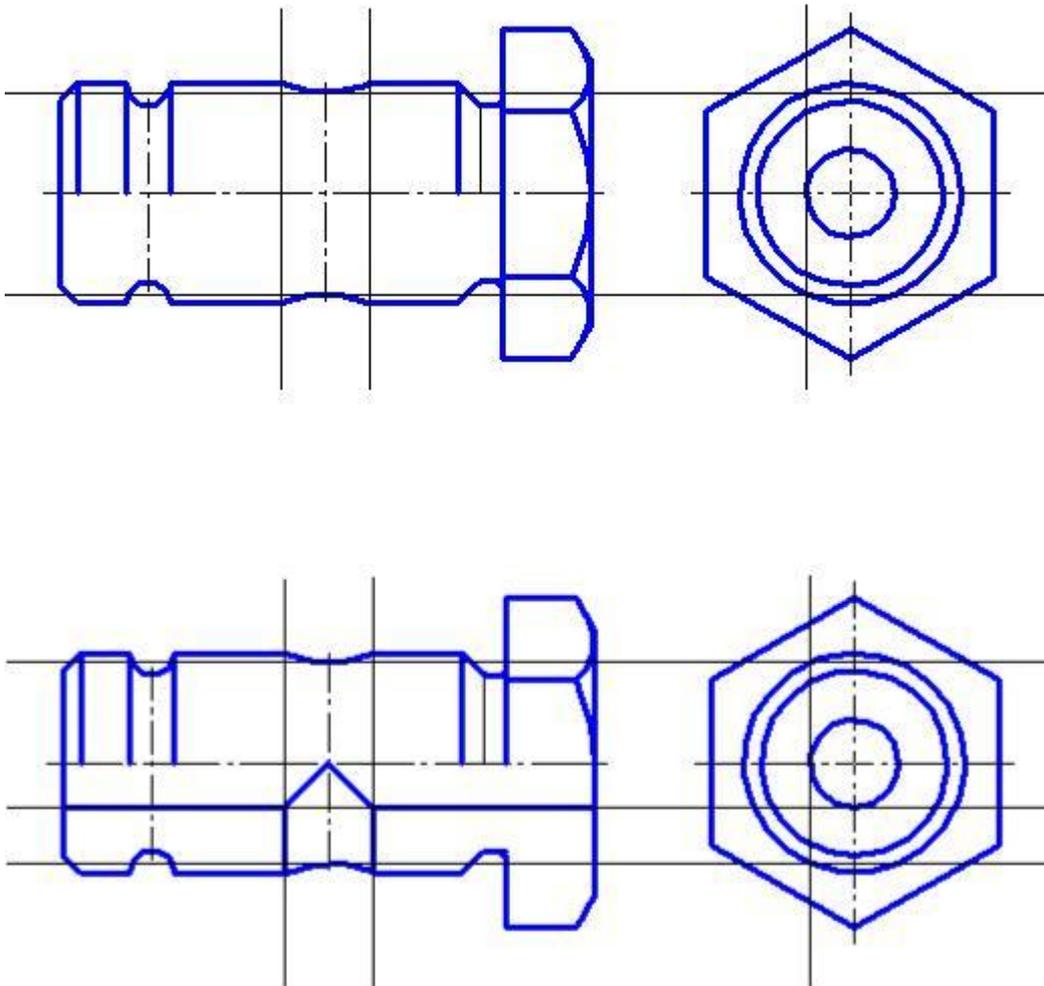


Рис. 2.110

Рис. 2.111

удалите вспомогательные построения, выполните штриховку в разрезе.

Проставьте размеры, как показано на рис. 2.99. Размер диаметра

канавки выполните с использованием команды  Линейный с обрывом. При нанесении размера радиуса R1 поочередно укажите обе дуги (два ответвления будут построены автоматически).

#### 2.6. Создание рабочего чертежа с выносным элементом

Для детальной проработки мелких элементов в чертежах часто используется создание выносных элементов в отдельных видах с увеличенным масштабом. В данной работе необходимо выполнить рабочий чертеж детали, изображенной на рис. 2.112 с использованием библиотек КОМПАС, оформить выносной элемент в масштабе увеличения. Кроме этого в работе будет применено создание границ контура штриховки обходом по стрелке.

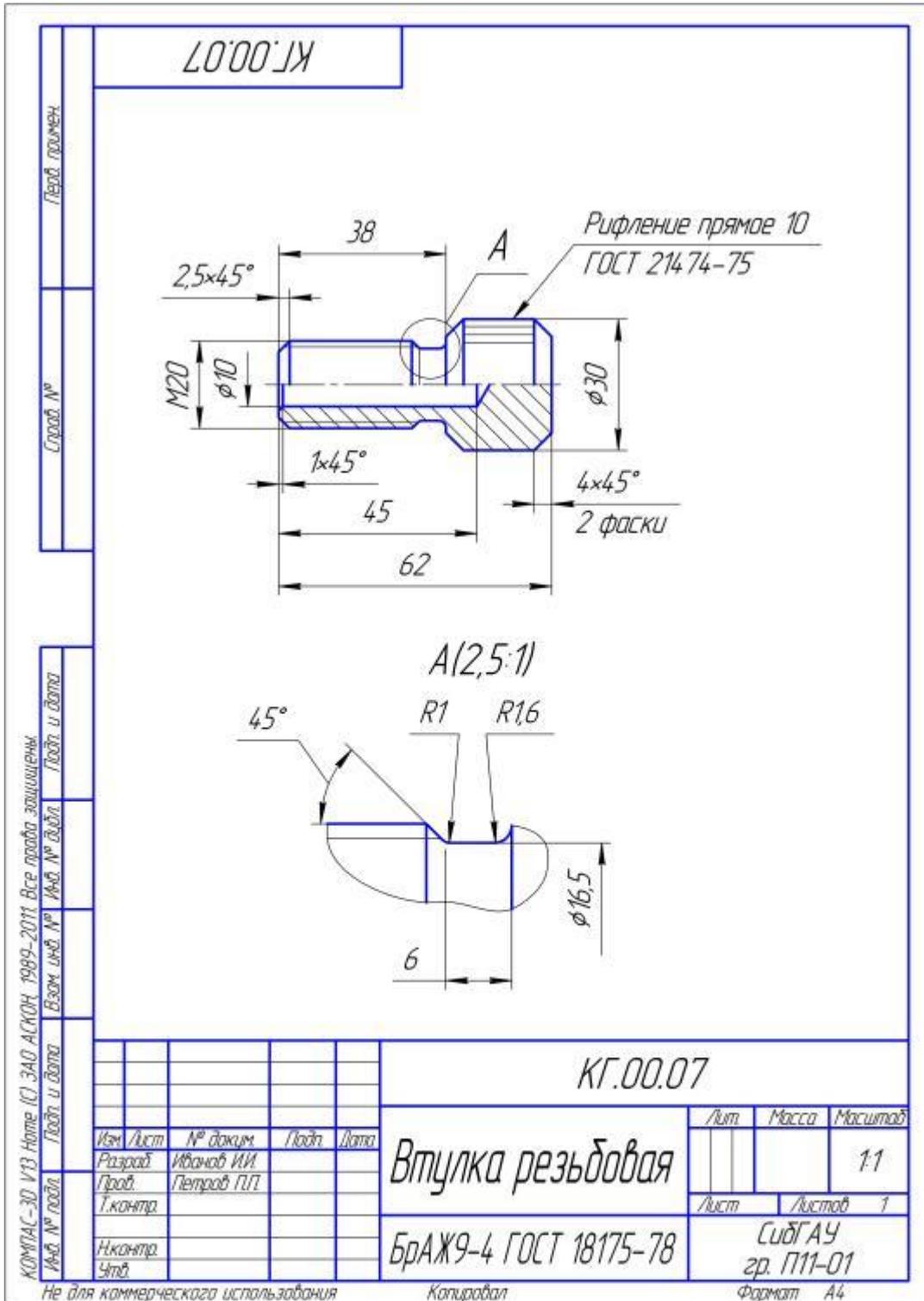


Рис. 2.112

Начните новый чертеж, заполните основную надпись и сохраните



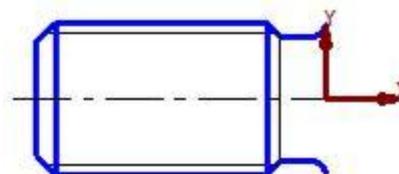
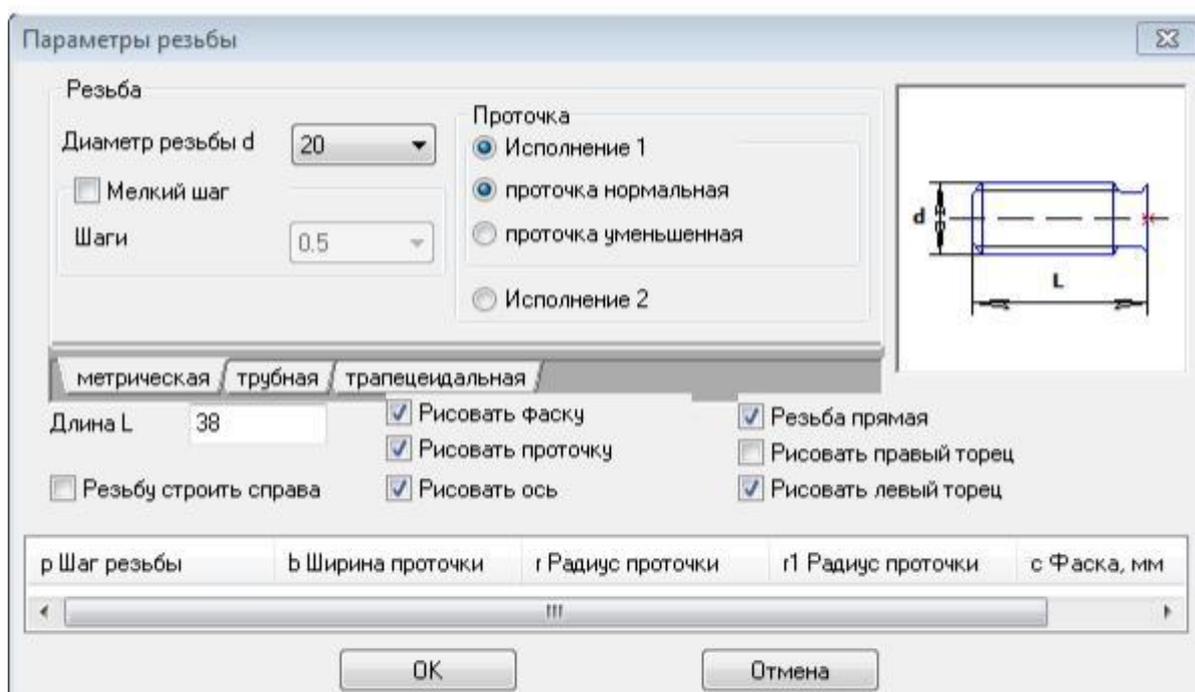
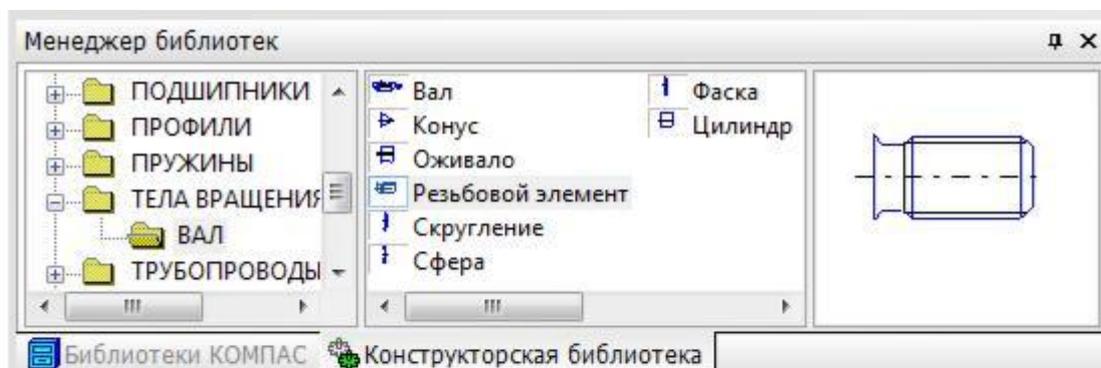
документ в своей личной папке.

Создайте новый Вид1 с масштабом 1:1,  
100,210.

Начало координат вида

Выполните изображение главного вида следующим образом:

68



в Конструкторской библиотеке выберите раздел Тела вращения – Вал и дважды щелкните левой кнопкой мыши на Резьбовой элемент (рис. 2.113);

Рис. 2.113

задайте необходимые параметры (рис. 2.114) и нажмите ОК;

Рис. 2.114

укажите базовую точку резьбового элемента в точке начала координат созданного вида (рис. 2.115) и прервите выполнение команды;

для построения цилиндрической ступени втулки диаметром 30 мм, длиной 24 мм и двумя фасками 4x45 (рис. 2.116) удобно воспользоваться командами  Прямоугольник (без отрисовки осей) с точкой вставки 0, -15 и  Фаска на углах объекта (из расширенной панели создания фасок);

Рис.  
2.115

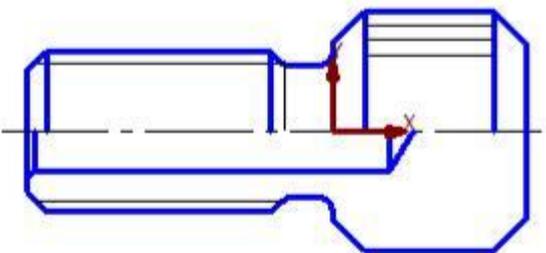
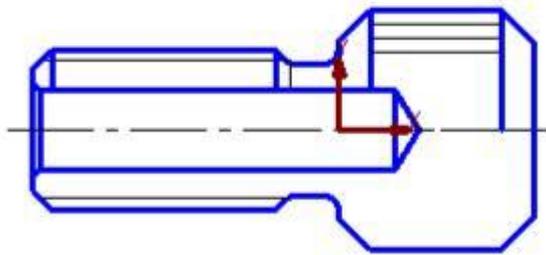
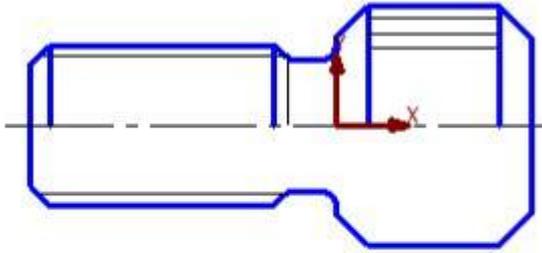
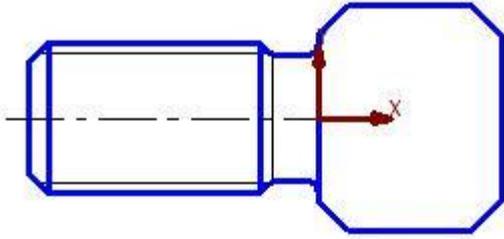


Рис. 2.116

поочередно выделите и разрушьте резьбовой элемент и прямоугольник;  
растяните осевую линию (рис. 2.117);  
удалите лишние построения ниже осевой линии, где будет располагаться половина разреза;  
постройте вертикальные линии отображения фасок;  
выполните условно линиями стилем Тонкая прямое рифление;

Рис. 2.117

на левом торце втулки с помощью Библиотеки Стандартных Изделий самостоятельно постройте глухое гладкое цилиндрическое отверстие с фаской глухое (рис. 2.118);

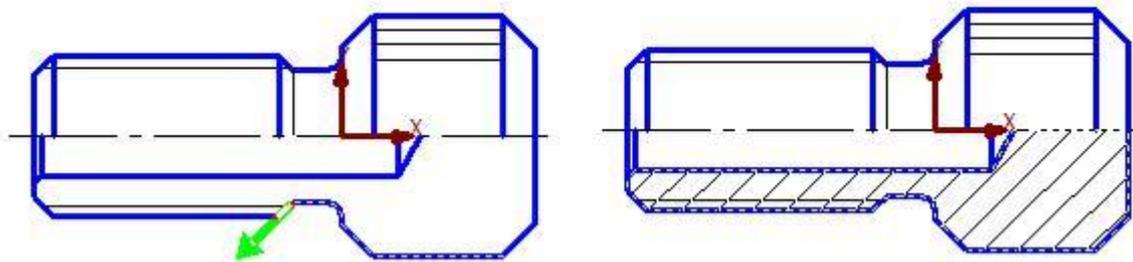
Рис. 2.118

удалите лишние линии на половине вида (рис. 2.119).

Рис. 2.119

Далее необходимо выполнить штриховку. Так как в контуре штриховки присутствует осевая линия, то создать штриховку прямым указанием точки

70



внутри контура не получится. Воспользуемся способом создания контура путем обхода границы по стрелке. Для этого:

вызовите команду  Штриховка и задайте ее параметры;

щелчком мыши на кнопке  Обход границы по стрелке на Панели специального управления перейдите в режим Собрать контур;

выберите Способ  Автоматический проход неветвящихся узлов;

укажите курсором точку вблизи геометрического объекта, с которого вы начнете обход контура, например, нижняя горизонтальная линия контура (рис. 2.120) – на экране появится фантомное изображение первого участка контура;

используя кнопки  Шаг вперед,  Следующее направление на Панели специального управления соберите контур, как показано на рис. 2.121 (при замыкании контура появится фантом штриховки), нажмите кнопку  Создать объект и прервите выполнение команды.

Рис.

Рис. 2.120

2.121

Нанесите размеры, условное обозначение рифления с использованием текстового шаблона (рис. 2.98).

Далее нужно выполнить выносной элемент в новом виде. Для этого:

на панели  Обозначения активизируйте команду  Выносной элемент;

задайте точку размещения центра контура и точку на контуре (рис. 2.112);

если текст на полке линии-выноски отображается не курсивом, вызовите в меню команду Сервис – Параметры..., вкладка

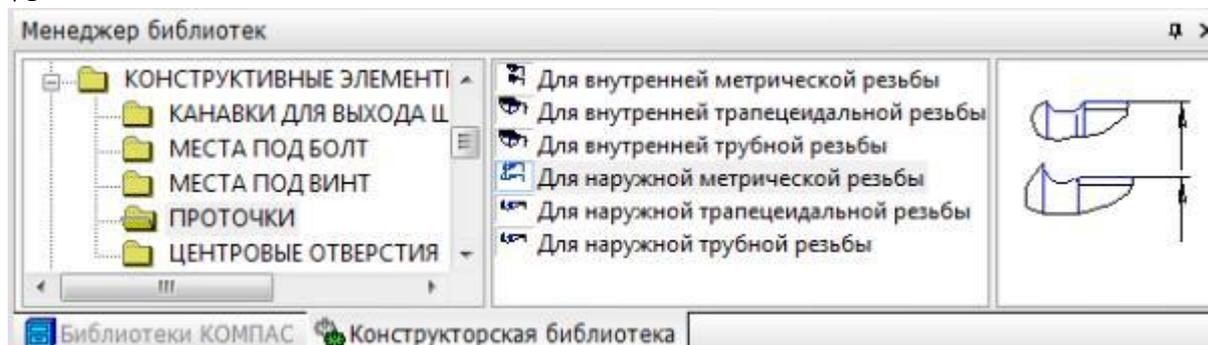
Система, раскройте «ветвь» Обозначения для машиностроения

– Стрелка взгляда, задайте параметры Высота 7 мм, Курсив и нажмите ОК;

укажите точку начала полки;

на запрос точки привязки вида в панели свойств задайте масштаб 2.5:1, перейдите на вкладку Надпись вида, включите режим Масштаб и укажите точку ниже главного вида, где будет нанесена надпись выносного элемента (рис. 2.113) – система

71



автоматически создаст новый Вид2, выполнит надпись вида и сделает вид текущим.

Для построения выносного элемента:

в Конструкторской библиотеке выберите раздел Конструктивные элементы - Проточки и дважды щелкните левой кнопкой мыши на элемент Для наружной метрической резьбы (рис. 2.122);

Рис. 2.122

задайте необходимые параметры проточки (диаметр резьбы, вид с размерами, направление), нажмите ОК, укажите точку вставки и прервите выполнение команды;

отредактируйте изображение проточки, предварительно разрушив макроэлемент.

Нажмите кнопку  Показать все. Если расположение видов выбрано неудачно, можно изменить координаты их базовых точек (меню Сервис – Параметры текущего вида... или соответствующая команда в панели инструментов Видов). Чтобы сделать вид текущим (его основные линии отображаются синим цветом), можно дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на любом элементе вида или из раскрывающегося списка в поле

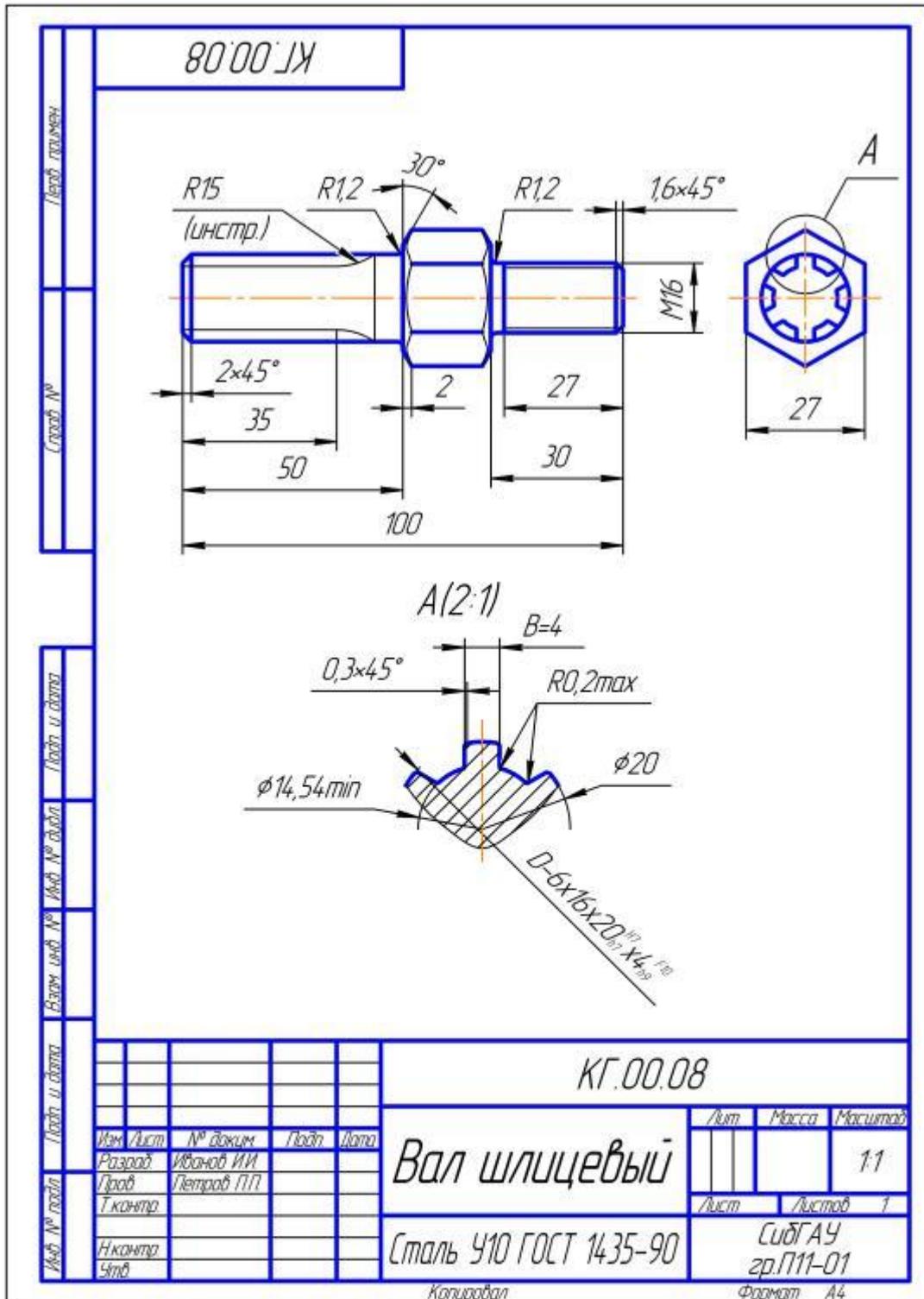


Состояния видов на панели Текущее состояние выбрать нужный вид.

## 2.7. Проектирование тела вращения с использованием библиотеки КОМПАС-SHAFT 2D

Библиотека КОМПАС-SHAFT 2D предназначена для проектирования деталей типа тела вращения: валы и втулки. В данной работе необходимо выполнить рабочий чертеж детали, изображенный на рис. 2.123.

72



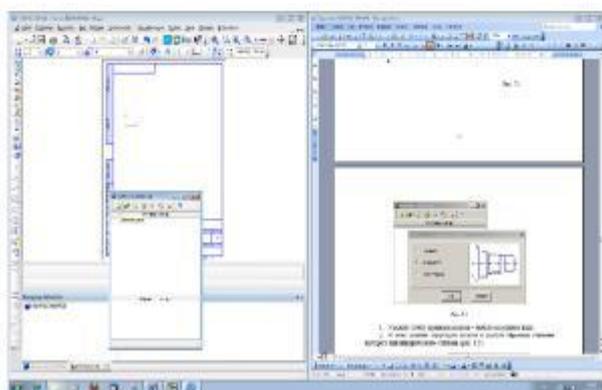
Выполните изображение главного вида следующим образом:

- активизируйте команду Менеджер библиотек;

Рис. 2.123

Начните новый чертеж, заполните основную надпись и сохраните документ в своей личной папке.

Создайте новый Вид1 с масштабом 1:1,  Начало координат вида 40,230.  
73



в разделе Расчет и построение подключите библиотеку КОМПАС-SHAFT 2D (рис. 2.124);

Рис. 2.124

перейдите на вкладку КОМПАС-SHAFT 2D и дважды щелкните левой кнопки мыши на раздел Построение модели (рис. 2.125);

Рис. 2.125

в открывшемся диалоговом окне активируйте кнопку Новая модель (рис. 2.126);

Рис. 2.126

далее в окне Выбор типа отрисовки модели выберите тип Без разреза (рис. 2.127) и нажмите ОК;

74

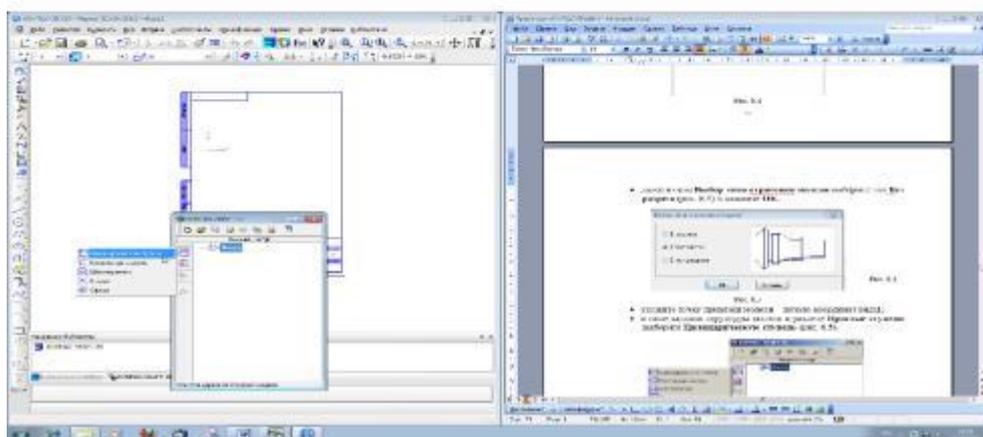
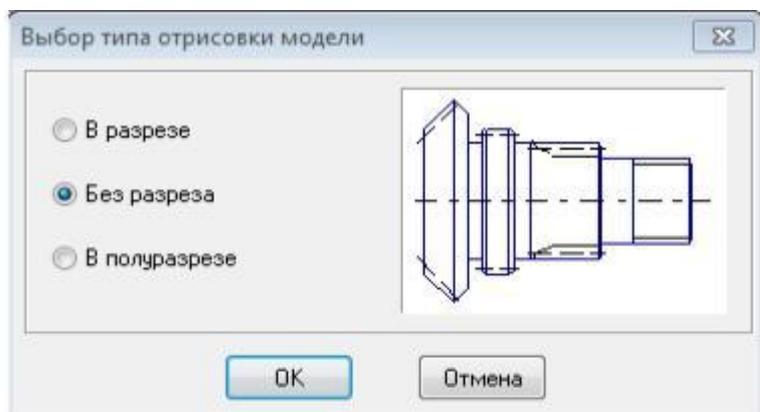


Рис. 2.127

укажите точку привязки модели – начало координат вида 1;

в окне задания структуры модели в разделе Простые ступени выберите Цилиндрическую ступень (рис. 2.128);

Рис. 2.128

задайте параметры первой цилиндрической ступени (рис. 2.129) и нажмите кнопку  ОК (при задании параметров выбирайте значения из базы 

для следующей ступени выберите Шестигранник, задайте параметры (рис. 2.130) и нажмите кнопку  ОК;

создайте еще одну цилиндрическую ступень (параметры показаны на рис. 2.131) – результат построений приведен на рис. 2.132;

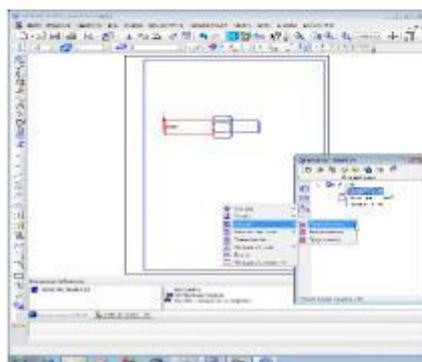
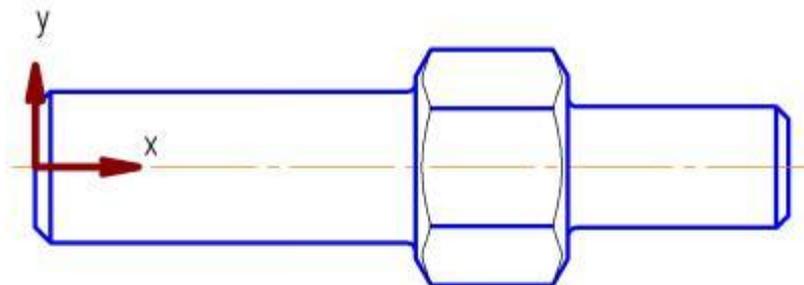
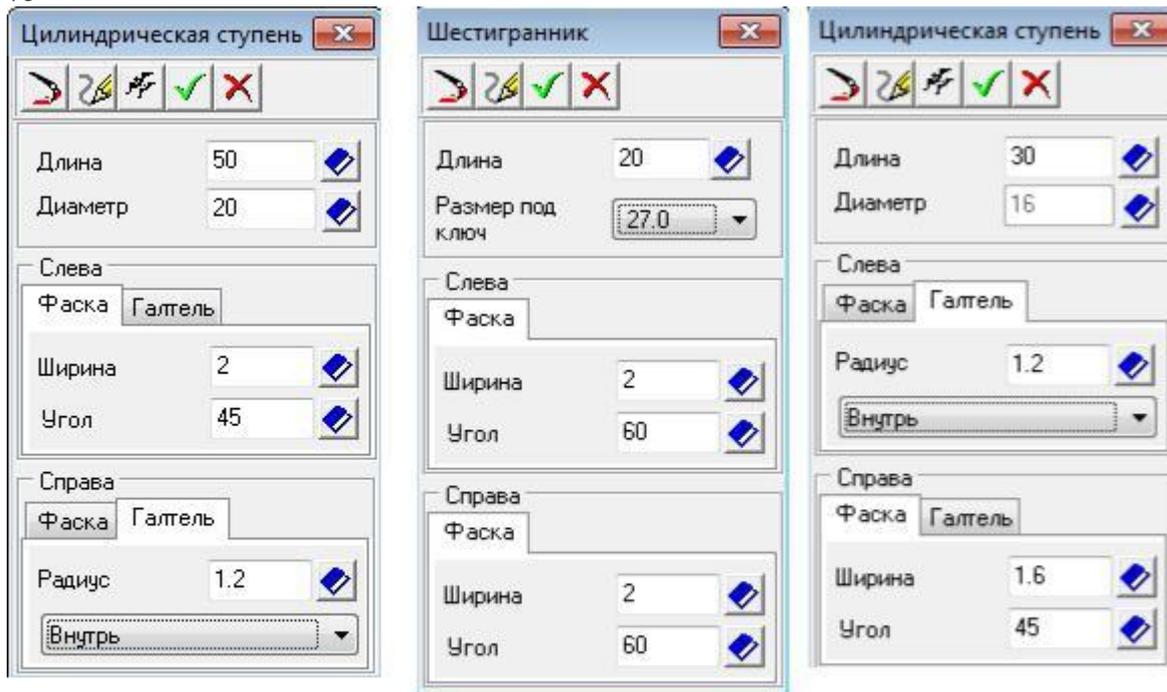


Рис. 2.129

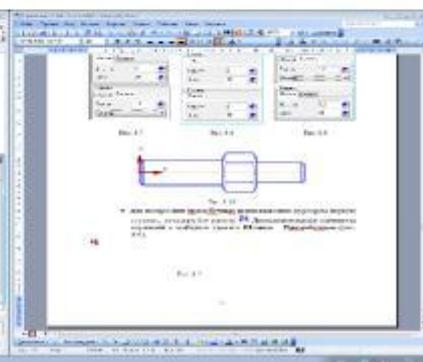


Рис. 2.130

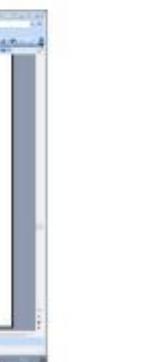


Рис. 2.131

Рис. 2.132

для построения шлиц выделите курсором первую ступень,

активируйте кнопку  Дополнительные элементы ступеней и выберите Шлицы – Прямобоочные (рис. 2.133);  
Рис. 2.133

в открывшемся окне задайте необходимые параметры (рис. 2.134) и нажмите кнопку  ОК;  
76

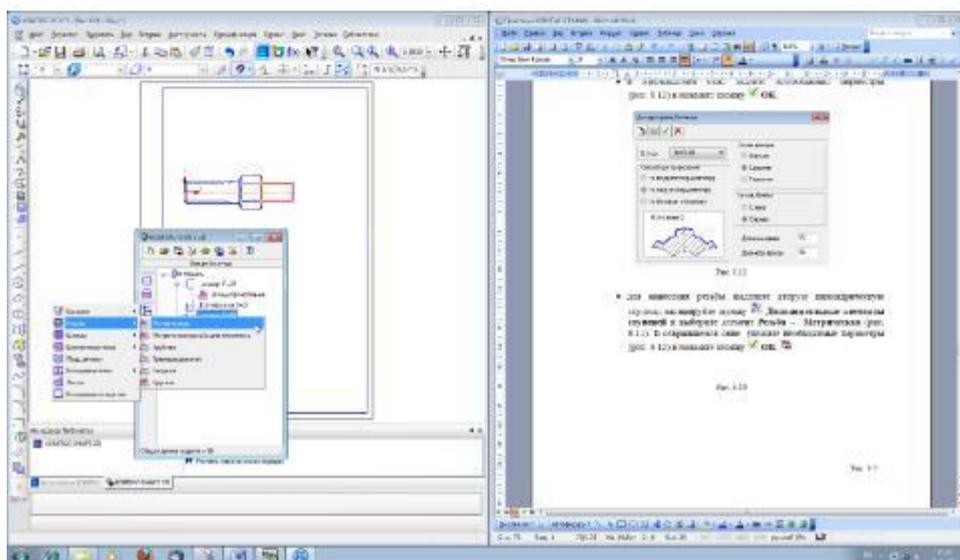
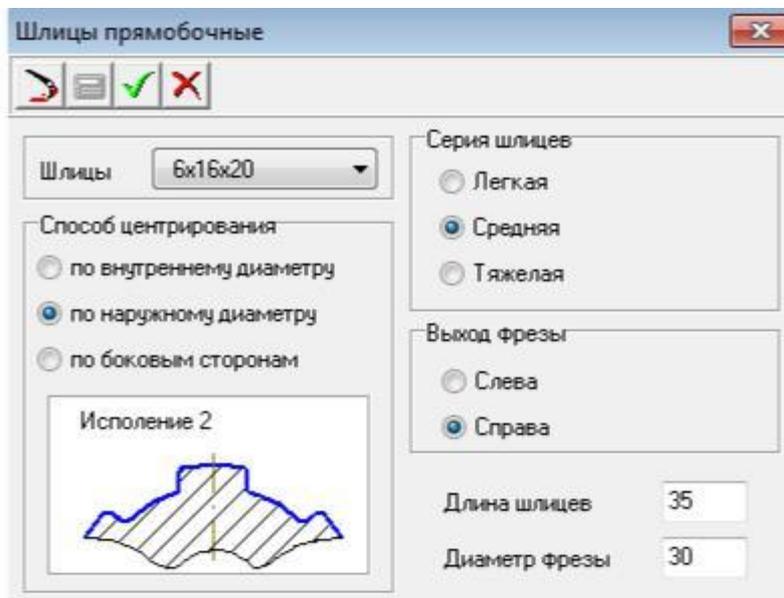


Рис. 2.134

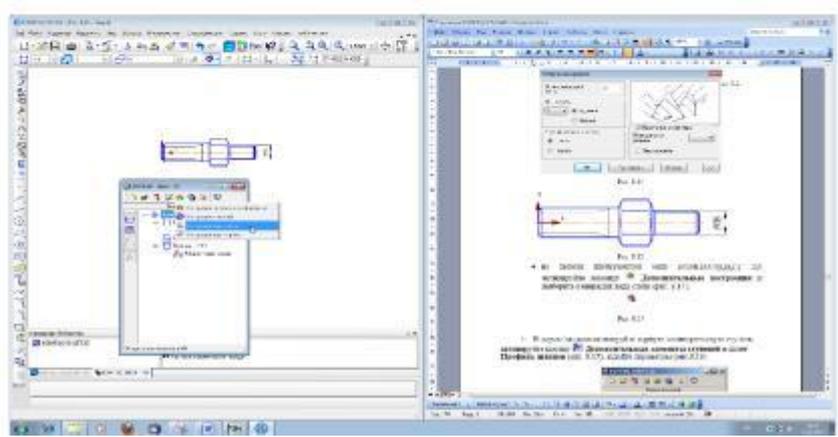
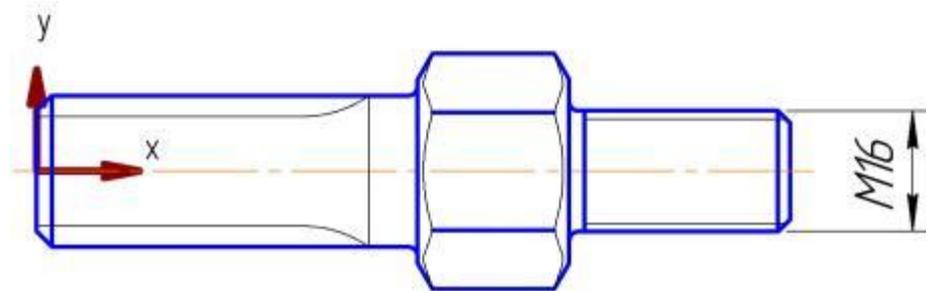
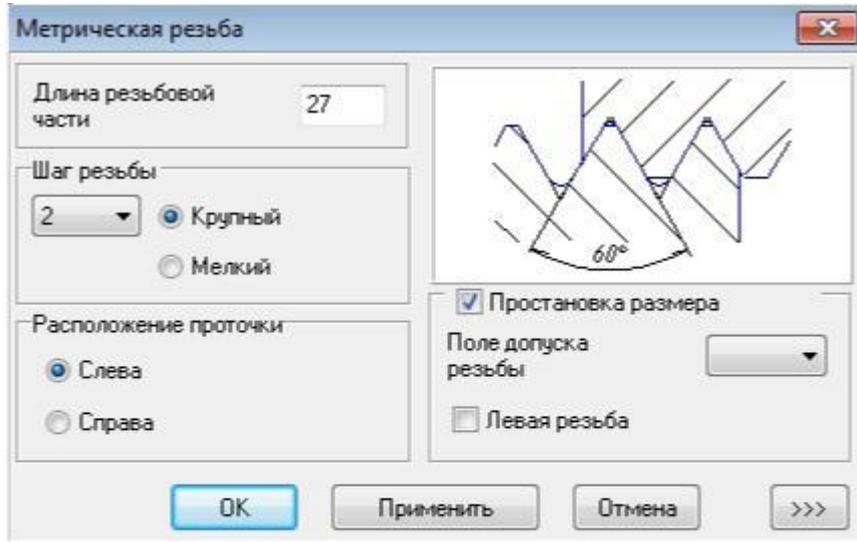
для нанесения резьбы выделите вторую цилиндрическую

ступень, активируйте кнопку элемент Резьба – Метрическая



Дополнительные элементы ступеней и выберите

Рис. 2.135



в открывшемся окне задайте параметры (рис. 2.136) и нажмите кнопку  ОК – результат построений приведен на рис. 2.137;

Рис. 2.136

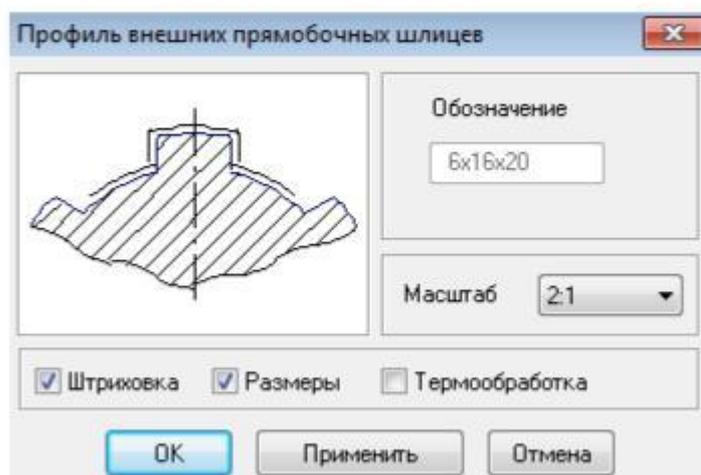
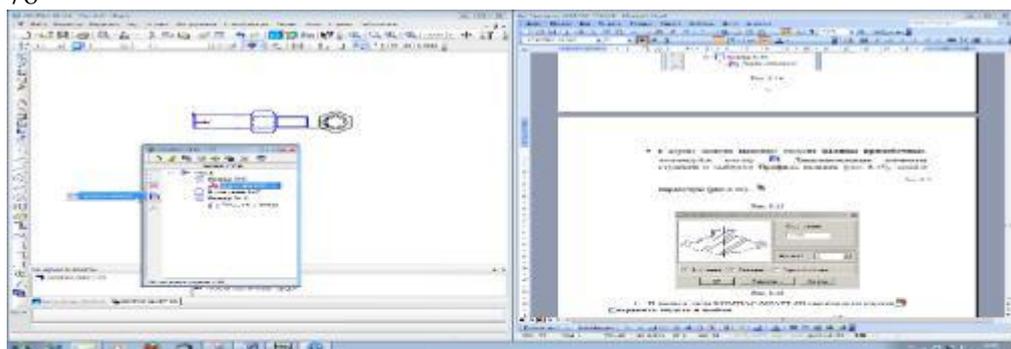
Рис. 2.137

на панели инструментов окна КОМПАС-SHAFT 2D активируйте

команду  Дополнительные построения и выберите Генерация вида слева (рис. 2.138);

Рис. 2.138

78



в дереве модели выделите элемент Шлицы прямоугольные,

активируйте кнопку  Дополнительные элементы ступеней и выберите Профиль шлицев (рис. 2.139);

Рис. 2.139

задайте параметры (рис. 2.140) и нажмите кнопку  ОК – в результате профиль шлицев будет оформлен на новом виде 3 как выносной элемент вне границ чертежа (на экране его не видно);

на панели инструментов окна КОМПАС-SHAFT 2D щелкните по кнопке  Сохранить модель и выйти.

Рис. 2.140

Сделайте текущим вид1 (главный вид) и нанесите необходимые размеры.

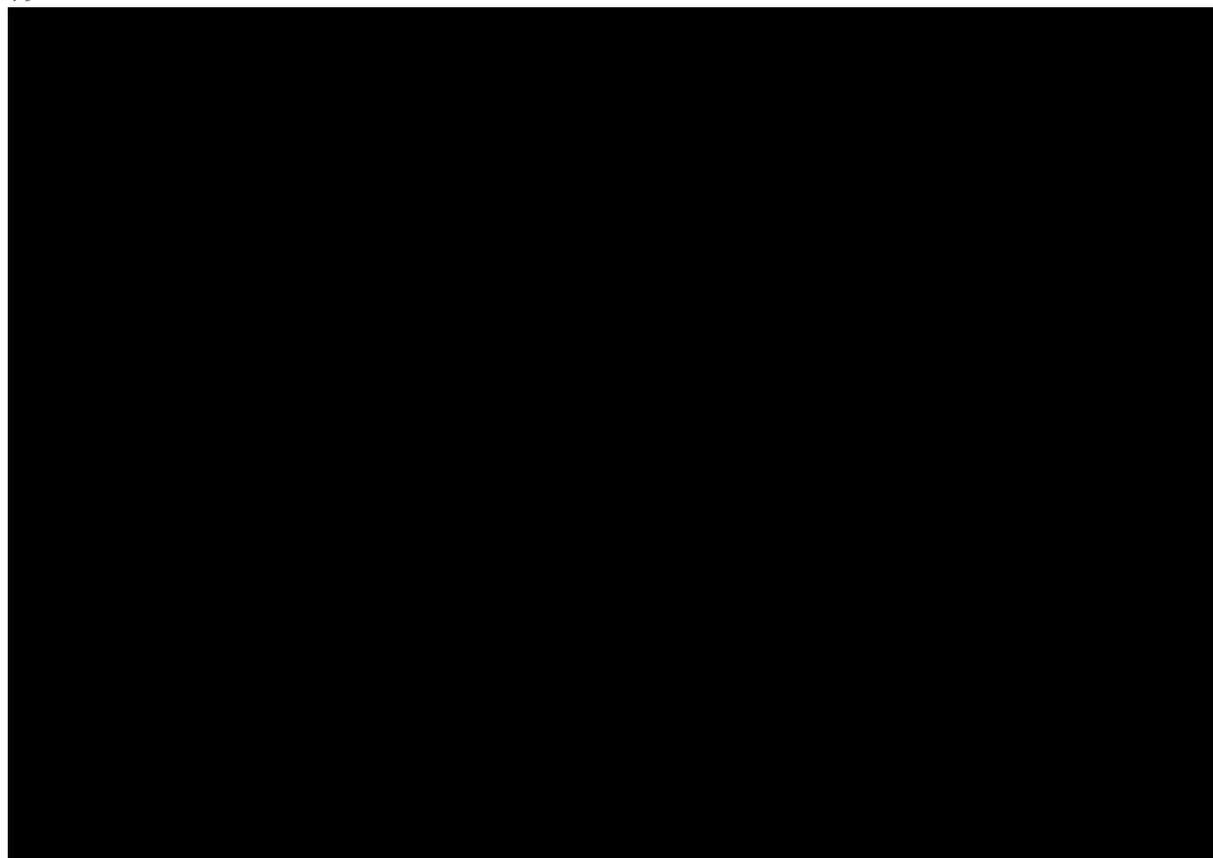
Сделайте текущим вид2 (вид слева), переместите его вправо, нанесите

размер под ключ. С помощью команды  Выносной элемент из панели  Обозначения оформите выносной элемент с надписью A(2:1) – в результате будет создан новый вид4.

Задайте режим отображения чертежа  Показать все. Выделите рамкой выносной элемент профиля шлицев с размерами, вырежьте выделенное изображение в буфер и вставьте в созданный вид4. Отредактируйте отображение размеров (как показано на рис. 2.123).

Сохраните чертеж.

79



## 2.8. Проектирование колеса зубчатого с использованием библиотеки КОМПАС-SHAFT 2D

В данной работе выполним рабочий чертеж колеса зубчатого с таблицей параметров, изображенный на рис. 2.141, с использованием библиотеки КОМПАС-SHAFT 2D и комплекса программ проектирования зубчатых передач GEARS.

Рис. 2.141

Начните новый чертеж (формат А3, горизонтально), заполните основную надпись и сохраните документ в своей личной папке.

Создайте новый Вид1 с масштабом 1:1 (точку привязки вида задайте произвольно левее центра чертежа).

Выполните изображение главного вида следующим образом:

откройте библиотеку КОМПАС-SHAFT 2D;

дважды щелкните левой кнопки мыши на раздел Построение модели;

активируйте кнопку  Новая модель, выберите тип В разрезе и нажмите ОК;

укажите точку привязки модели – начало координат вида1;

в окне задания структуры модели в разделе Элементы механических передач выберите Шестерня цилиндрической зубчатой передачи (рис. 2.142);  
80

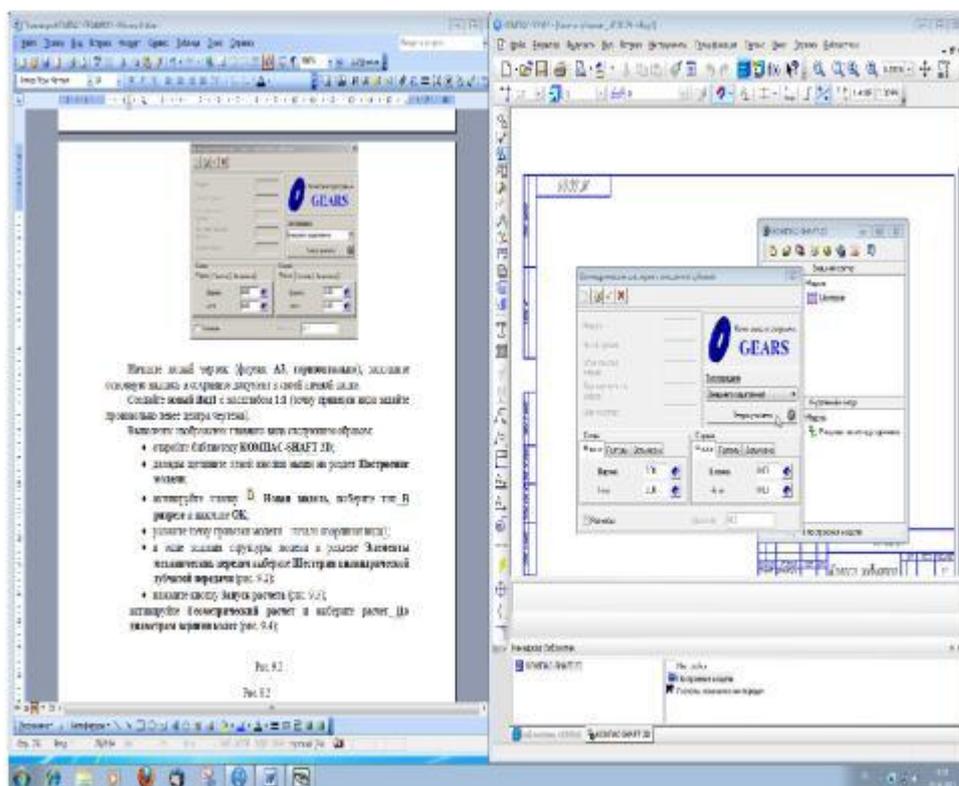
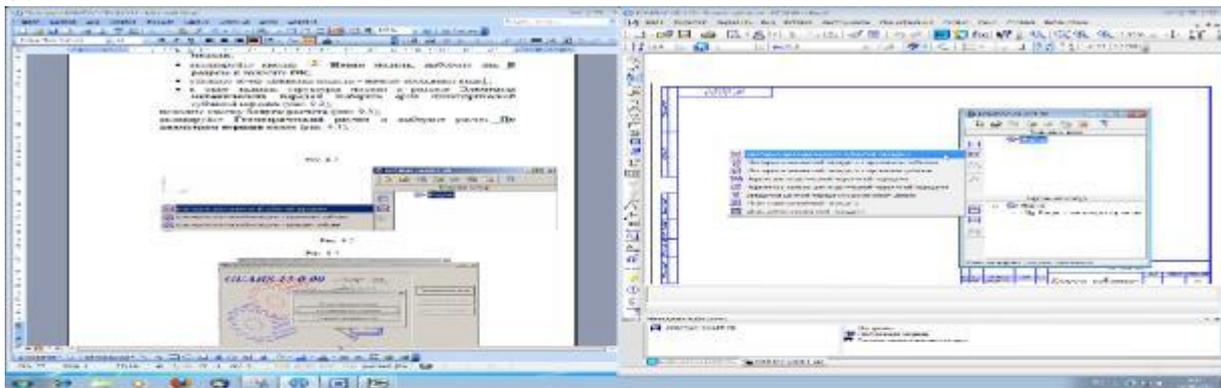


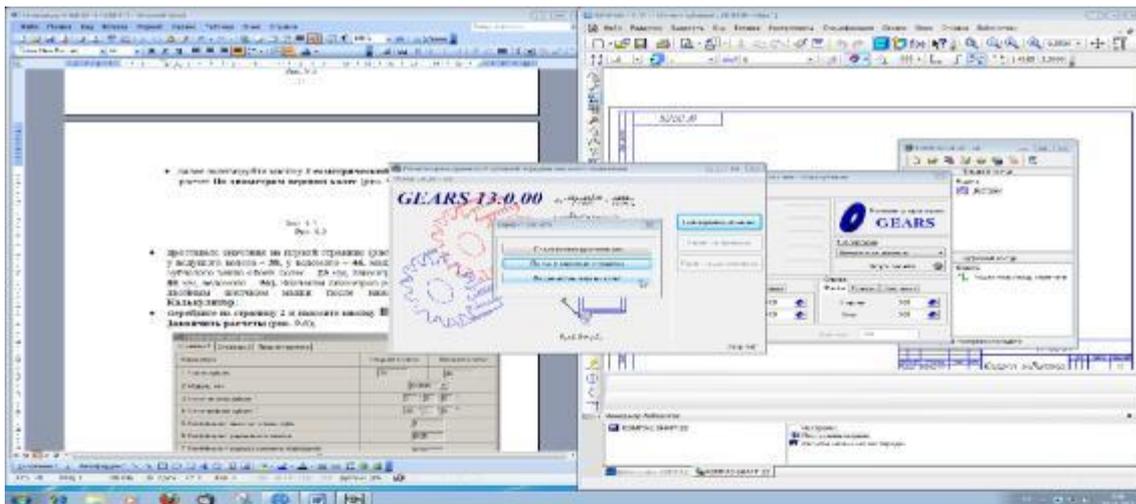
Рис. 2.142

в открывшемся диалоговом окне нажмите кнопку Запуск расчета (рис. 2.143);

Рис. 2.143

далее активируйте кнопку Геометрический расчет и выберите расчет По диаметрам вершин колес (рис. 2.144);

81



Геометрический расчет

Страница 1 | Страница 2 | Предмет расчета

---

Геометрический расчет

Страница 1 | Страница 2 | Предмет расчета

Параметры	Ведущее колесо	Ведомое колесо
Степень точности	7-C	7-C
Суммарный коэффициент смещения	0	
Коэффициент смещения исходного контура	0	0
Расчетный внешний диаметр вершин зубьев, мм	80	96
Диаметр вершин зубьев со срезом, мм	80	96
<u>Ход расчета</u>		
Контролируемые, измерительные параметры и параметры качества зацепления в норме		
10. Диаметр ролика (шарика), мм	3.464	3.464
11. Вид обработки	рейка	рейка
12. Характеристика инструмента		
13. Направление спирали зуба ведущего колеса	правое	

Колесо Z = 46

OK

Рис. 2.144

задайте следующие параметры (рис. 2.145): число зубьев у ведущего колеса 38, у ведомого 46, модуль 2 мм, ширина зубчатого венца обоих колес по 25 мм, диаметр ведущего колеса 80 мм, ведомого 96 мм; для задания диаметров роликов нажмите кнопку  Калькулятор и двойным щелчком мыши выберите предложенное значение;



Расчет,

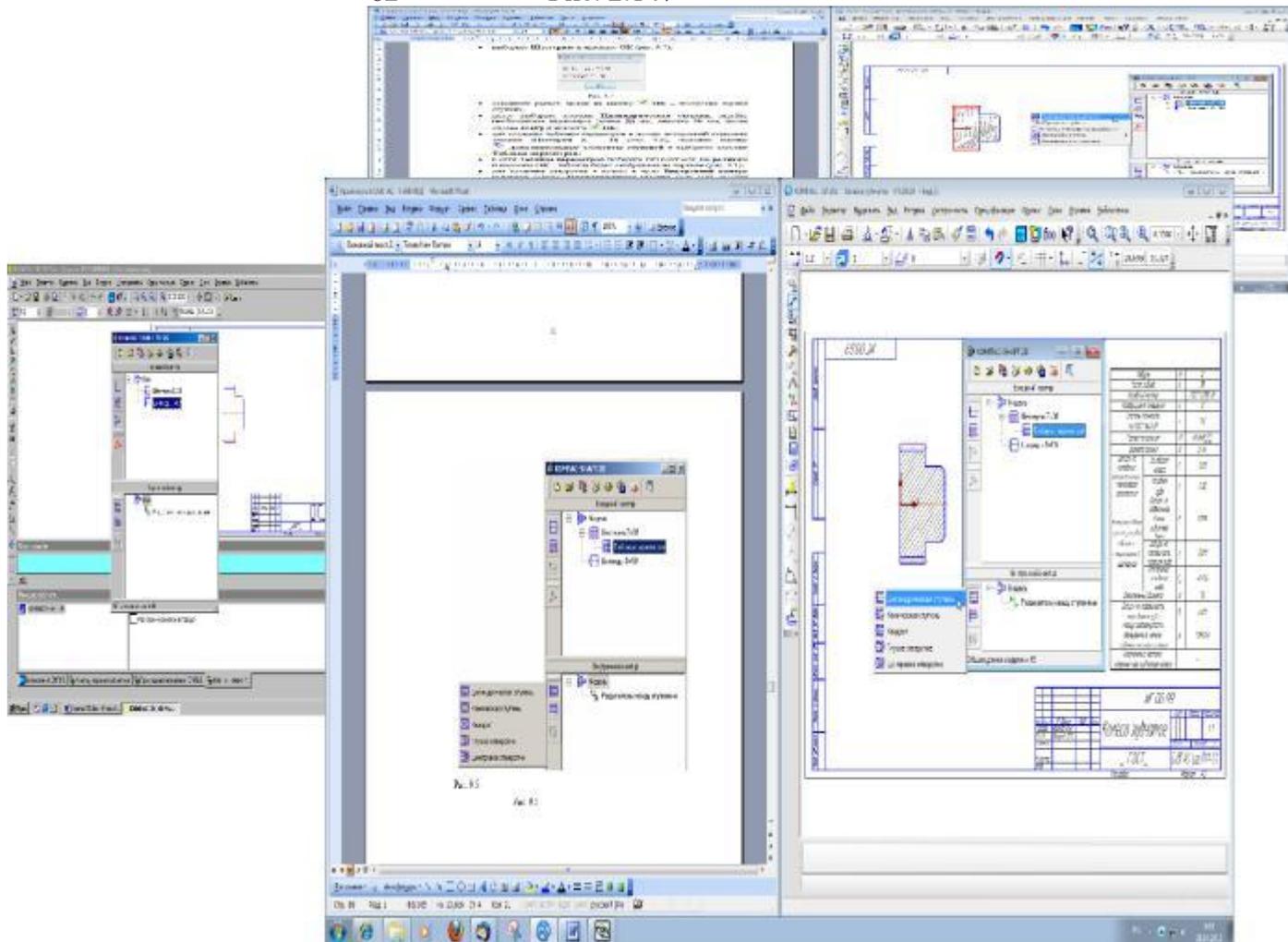
первая

Рис. 2.146

Рис. 2.145

82

Рис. 2.147



далее выберите элемент Цилиндрическая ступень, задайте необходимые параметры (длина 20 мм, диаметр 50 мм, фаска справа 4x45°) и нажмите  ОК;

для создания таблицы параметров в дереве построений выделите

элемент Шестерня Z = 38 (рис. 2.148), нажмите кнопку 

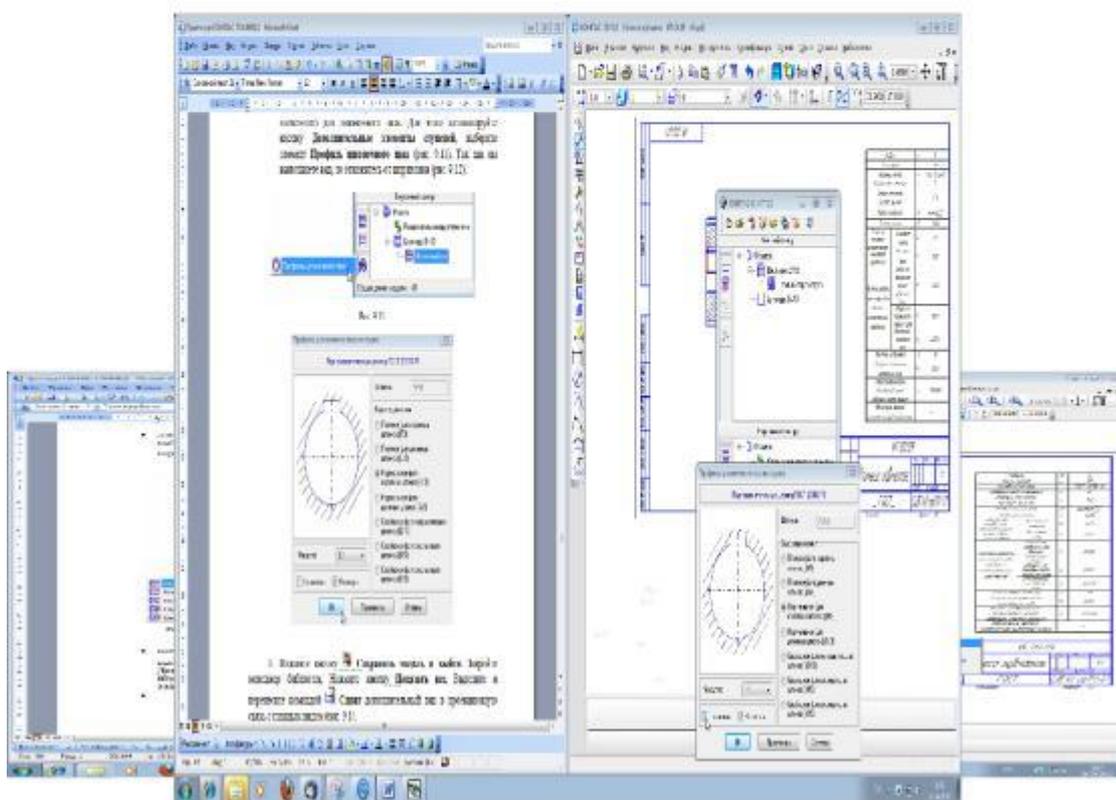
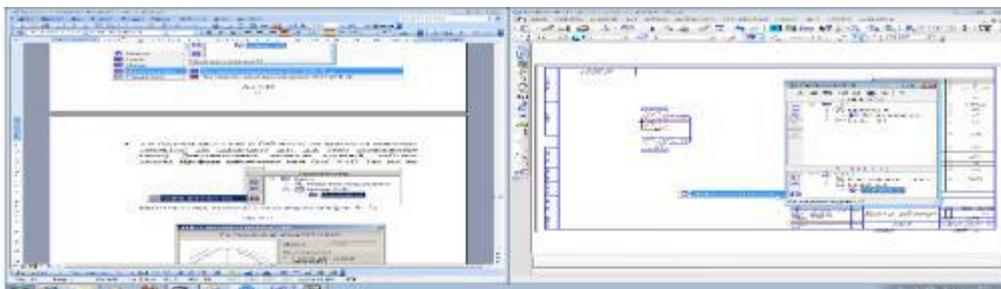
Дополнительные элементы ступеней и выберите элемент Таблица параметров;

к окну Таблица параметров выберите тип контроля По роликам и нажмите ОК – таблица будет отображена на чертеже (рис. 9.1);

Рис. 204

Рис. 2.149

для создания отверстия в колесе в поле Внутренний контур выберите элемент Цилиндрическая ступень (рис. 2.149), задайте параметры (длина 45 мм, диаметр 30 мм) и нажмите  ОК;  
83



после выполнения внутреннего цилиндрического отверстия для

выполнения шпоночного паза активируйте кнопку  Дополнительные элементы ступеней и выберите элемент Шпоночные пазы – Под призматическую шпонку ГОСТ 2336078 (рис. 2.150) и нажмите кнопку ОК в открывшемся диалоговом окне для создания шпоночного паза; для создания вида слева выберите элемент Профиль шпоночного паза (рис. 2.151), отключите выполнение штриховки (рис. 2.152) и нажмите ОК (шпоночный паз будет отрисован вне контура чертежа);

Рис. 2.151

Рис. 2.04

Рис. 2.150 Рис. 2.152

нажмите кнопку  Сохранить модель и выйти.

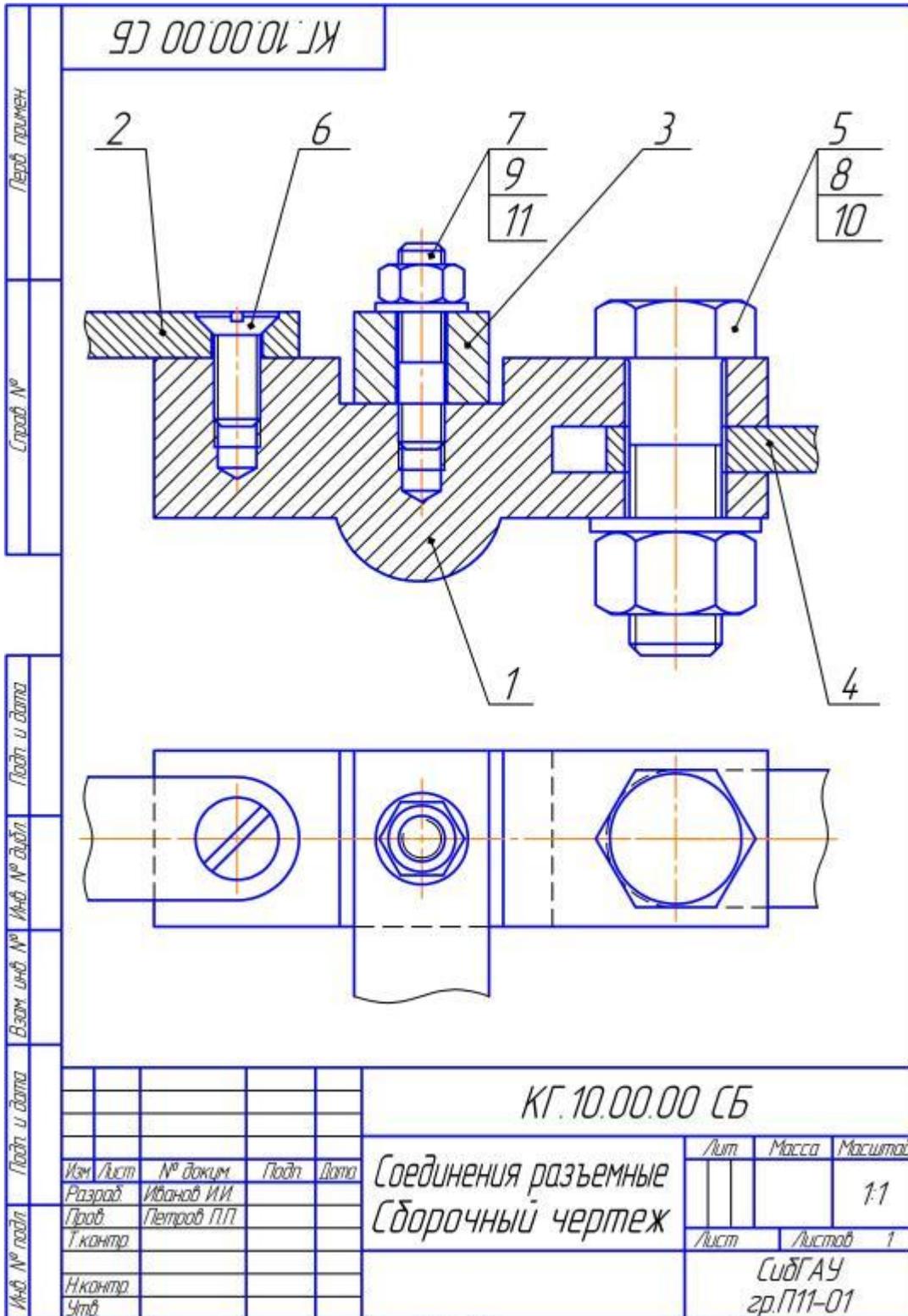
Закройте менеджер библиотек. Задайте режим отображения чертежа  Показать все.

Выделите и перенесите командой  Сдвиг вид слева на  
84

чертеж в проекционную связь с главным видом, отредактируйте в соответствии с рис. 2.141.  
Проставьте размеры. Нанесите знак обозначения неуказанной шероховатости поверхностей.  
Сохраните чертеж.

2.9. Выполнение сборочного чертежа и спецификации

85



Одну из завершающих тем раздела «Инженерной графики»: тему «Сборочный чертеж и спецификация» рассмотрим на основе выполнения типового задания «Соединения разъемные». В данной работе необходимо создать сборочный чертеж содержащий типовые разъемные соединения: болтом, шпилькой и винтом, а также разработать спецификацию (рис. 2.153-2.154).

Рис. 2.153

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<i>Документация</i>						
№			<i>КГ.10.00.00 СБ</i>	<i>Сборочный чертеж</i>		
<i>Детали</i>						
	1		<i>ИГ.10.00.01</i>	<i>Основание</i>	1	
	2		<i>КГ.10.00.02</i>	<i>Пластина</i>	1	
	3		<i>КГ.10.00.03</i>	<i>Пластина</i>	1	
	4		<i>КГ.10.00.04</i>	<i>Пластина</i>	1	
<i>Стандартные изделия</i>						
	5			<i>Болт М20 х 65 ГОСТ 7798-70</i>	1	
	6			<i>Винт М10 х 25 ГОСТ 17475-80</i>	1	
	7			<i>Гайка М10 ГОСТ 5915-70</i>	1	
	8			<i>Гайка М20 ГОСТ 5915-70</i>	1	
	9			<i>Шайба 10 ГОСТ 11371-78</i>	1	
	10			<i>Шайба 20 ГОСТ 11371-78</i>	1	
	11			<i>Шпилька М10 х 35 ГОСТ 22032-76</i>	1	
			<i>КГ.10.00.00</i>			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.		<i>Иванов И.И.</i>			Лист	Листов
Проб.		<i>Петров П.П.</i>			1	1
Н.контр.					<i>СибГАУ</i>	
Утв.					<i>гр.П11-01</i>	
<i>Соединения разъемные</i>						
<i>Копировал</i>				<i>Формат А4</i>		

Рис. 2.154

В работе будет использована комплексная вставка наборов крепежных элементов из конструкторской библиотеки и автоматизированное создание спецификации, ассоциативно связанной со сборочным чертежом