





## **1. Практическая работа 18. Выполнение чертежа детали и пространственной модели. Использование библиотек.**

**Задание.** Выполните чертеж, рис. 1. Проставьте размеры. Выполните пространственную модель.

1. Создайте документ «Чертеж», формат А3 (ориентация горизонтальная).
  2. Создайте новый вид. Масштаб М1:1.
  3. Выполните *Резьбовой элемент*.
  4. Выполните изображение гайки ГОСТ 10608-72.
  5. Выполните фронтальный разрез, совмещенный с видом.
  6. Выполните изображение отверстия Ø24.
  7. Выполните вид слева.
  8. Выполните разрез на виде слева.
  9. Проставьте размеры. Подключите автосортировку и обозначьте выносной элемент и разрез на главном изображении.
  10. Создайте новый вид. Масштаб М2,5:1. Выполните изображение проточки. Обозначьте выносной элемент и разрез над соответствующими изображениями, используя ссылку.
  11. Заполните технические требования.
  12. Заполните основную надпись.
  13. Создайте документ «Деталь» . Выполните пространственную модель, укажите свойства детали (обозначение, наименование, цвет, материал).
- 
1. Создайте документ «Чертеж» , формат А3 (ориентация горизонтальная).
  2. Создайте новый вид . Масштаб М1:1.
  3. Загрузите *Конструкторскую библиотеку*. Для этого нажмите кнопку *Менеджер библиотек*  на панели *Стандартная*. *Конструкторская библиотека* находится в разделе *Машиностроение*, рис. 2. В конструкторской библиотеке в разделах *Тела вращения* – *Вал* выберите *Резьбовой элемент*, рис. 3, и введите его параметры согласно рис. 4. Вставьте изображение резьбового элемента в чертеж, рис. 5.
  4. В *Конструкторской библиотеке* в разделе *Гайки* – *Гайки шестигранные* – *Гайки уменьшенные* укажите гайку ГОСТ 10608-72, установите параметры: диаметр «52», мелкий шаг «3», вид, рис. 6. Вставьте изображение гайки в чертеж, рис. 7.



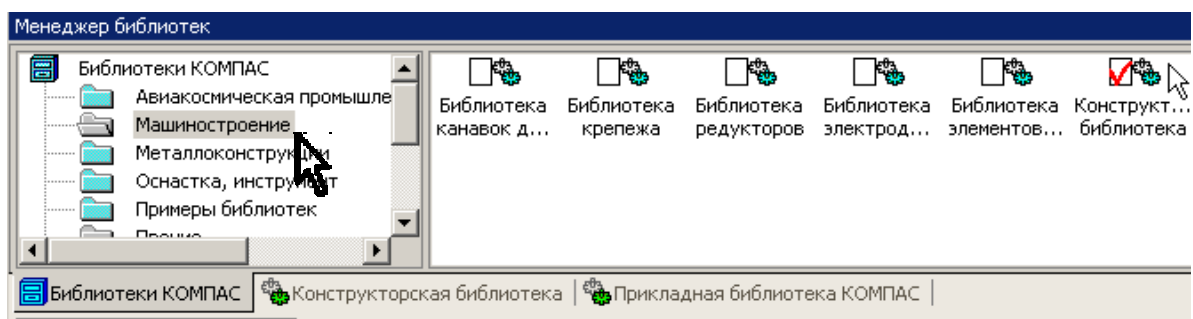


Рис.2

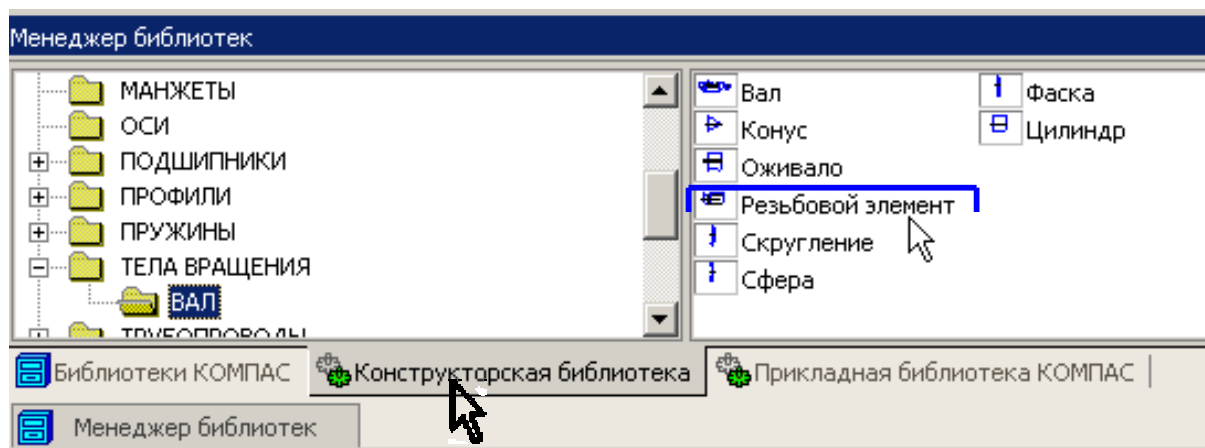


Рис. 3

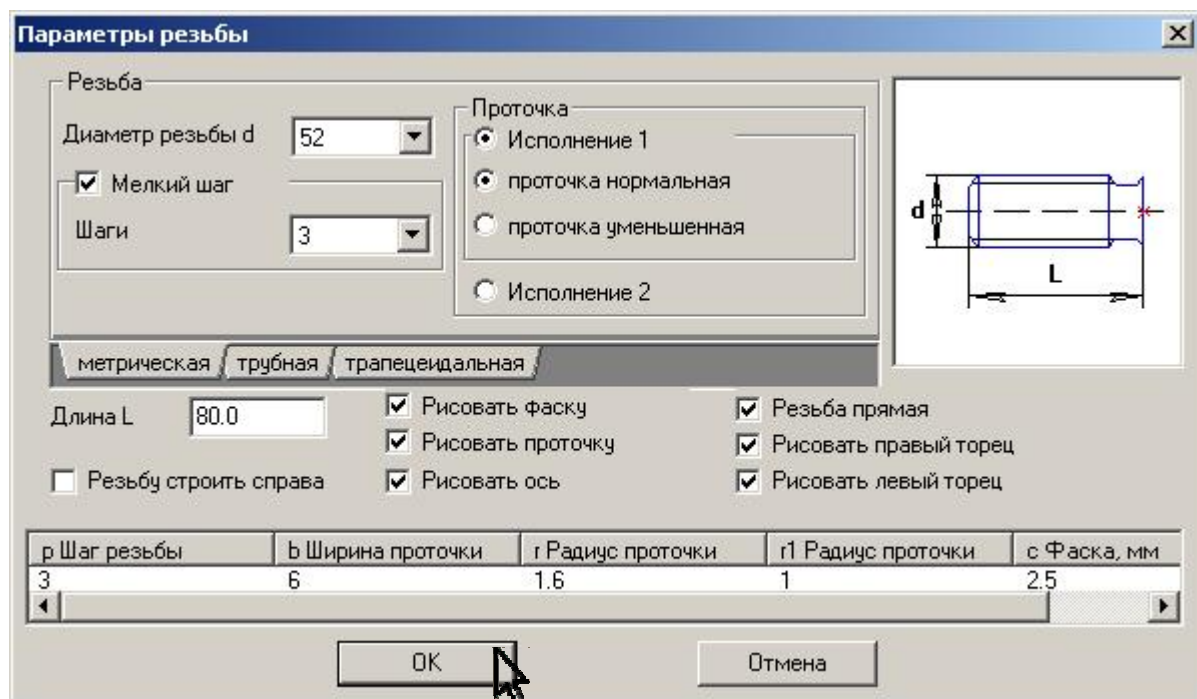


Рис. 4

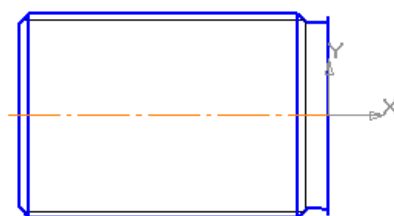


Рис. 5

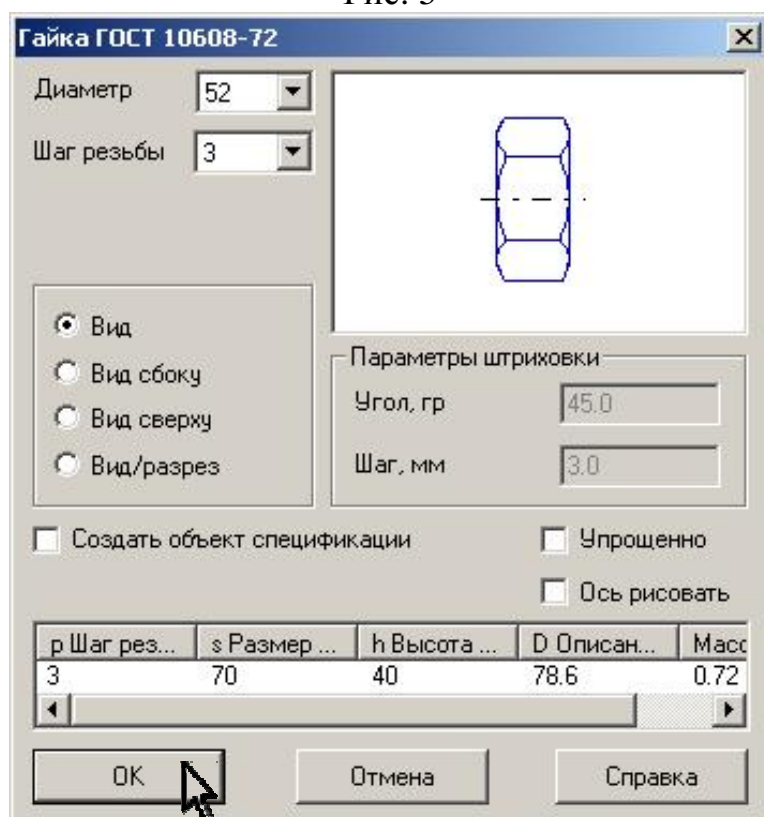


Рис. 6

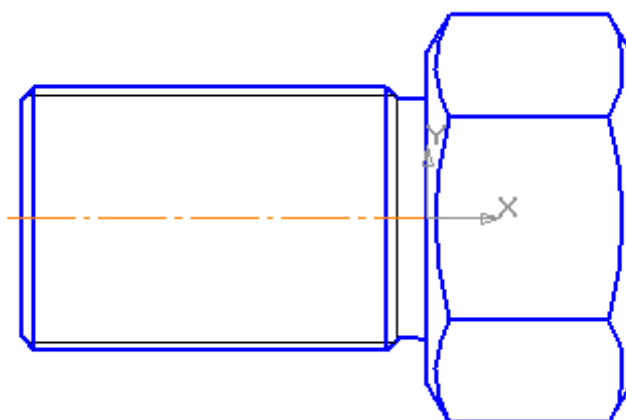




Рис. 7

5. Командой **Усечь кривую**  на панели **Редактирование**  удалите лишние линии для выполнения изображения внутренних отверстий, рис. 8.

Для выполнения внутренних отверстий подключите **Прикладную библиотеку КОМПАС**, находящуюся в разделе **Прочие**. Выберите **Отверстие под цилиндрическую головку** в разделе **Гладкие отверстия** и введите параметры отверстия согласно рис. 9. Вставьте изображение отверстий в чертеж и удалите лишние линии. Выполните штриховку, рис. 10.

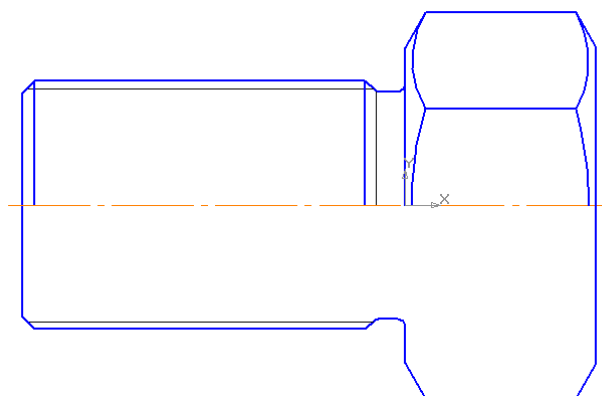


Рис. 8

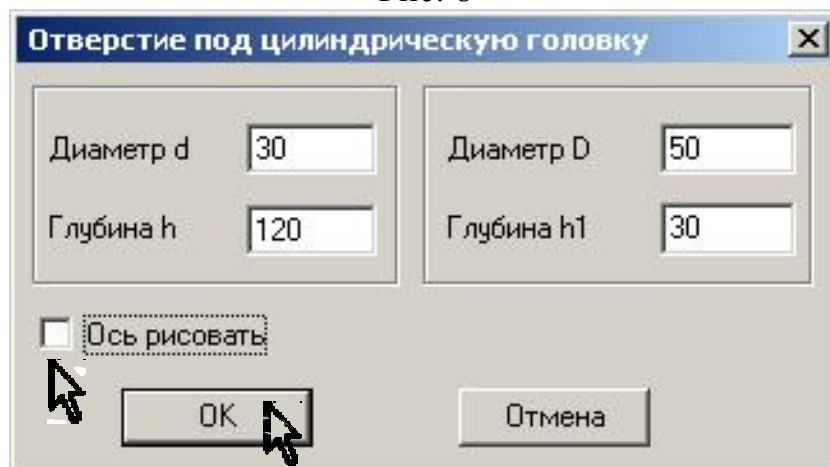


Рис. 9

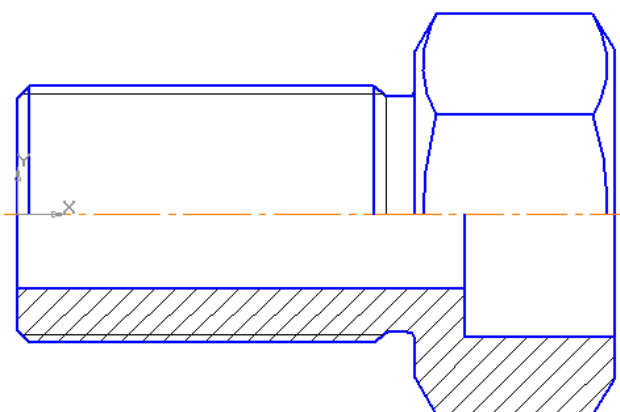




Рис. 10

6. Командой **Окружность**  на панели **Геометрия**  изобразите окружность  $\varnothing 24$ , рис. 1.

7. Выполните в проекционной связи вид слева, рис. 11. Для построения шестиугольника и окружности в **Конструкторской библиотеке** снова в разделе **Гайки – Гайки шестигранные – Гайки уменьшенные** укажите гайку ГОСТ 10608-72, установите диаметр «52» и мелкий шаг «3», вид сверху, с осями, рис. 6. Выделите построенный макроэлемент и из контекстного меню выберите команду **Разрушить. Удалите изображение резьбы в отверстии**, рис. 12. Для изображения резьбы на стержне воспользуйтесь **Прикладной библиотекой КОМПАС**. В разделе **Резьбовые отверстия** выберите **Наружную резьбу** и проставьте необходимые параметры резьбы (М52, шаг «3»). Изобразите окружность Ø30.

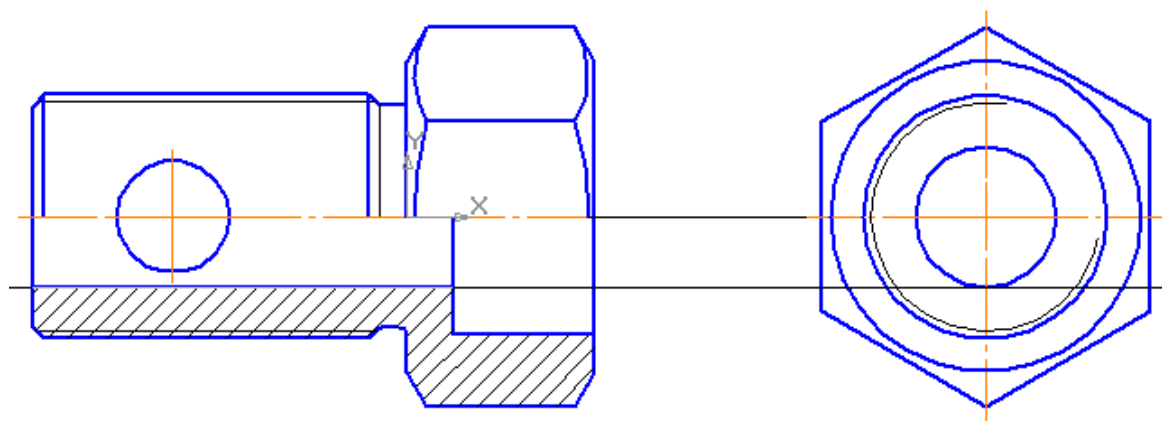


Рис. 11

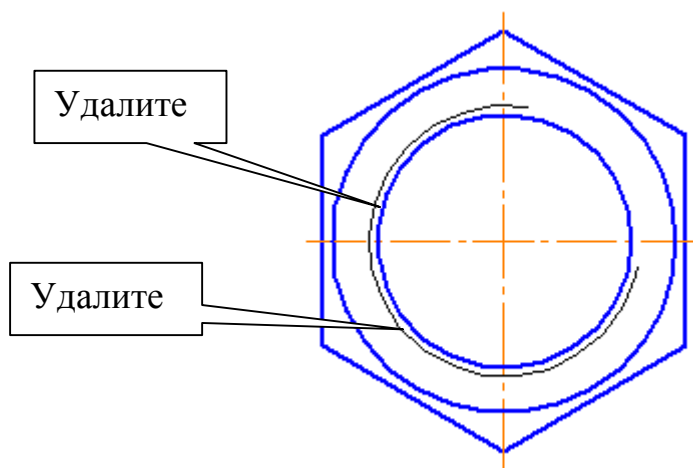




Рис. 12

8. Для выполнения в разрезе отверстия Ø24 на виде слева необходимо разрушить макроэлементы. Командой **Выделить по типу**  на панели **Выделение**  выделите макроэлементы и выберите команду **Разрушить** в меню **Редактор**. Подключите **Прикладную библиотеку**. Выберите **Сквозное отверстие** в разделе **Гладкие отверстия**. Установите параметры отверстия согласно рис. 13. Выполните двойной щелчок на команде **Построить отверстие**. Укажите последовательно курсором

окружности, определяющие границы отверстия, рис. 15, а затем укажите ось отверстия. Постройте аналогично второе отверстие. Выполните штриховку.

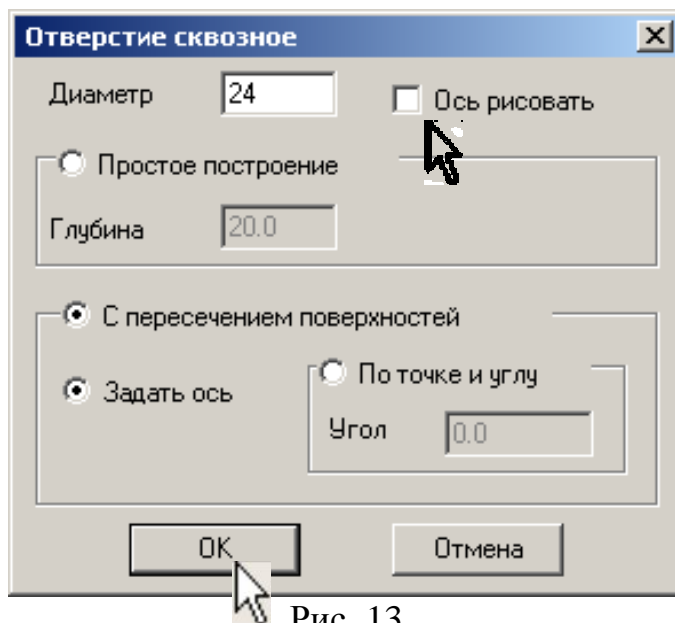


Рис. 13

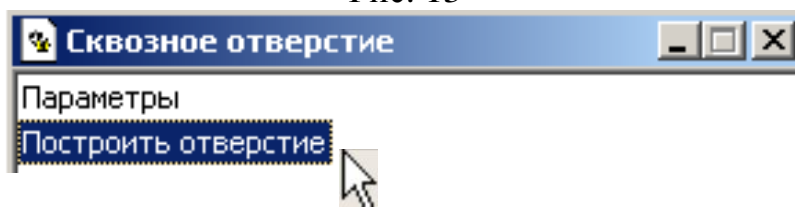


Рис. 14

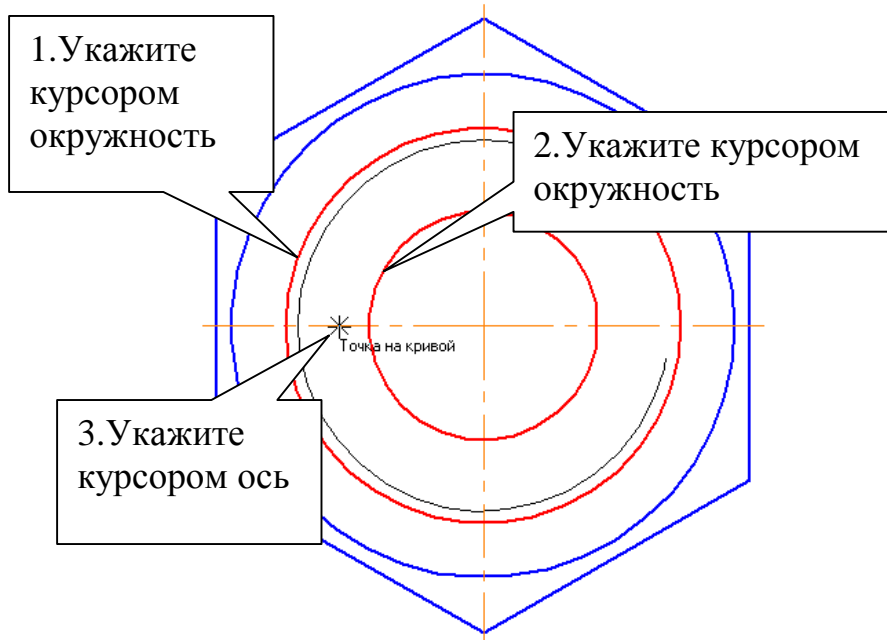




Рис. 15

9. Проставьте размеры. Включите *Автосортировку*, рис. 16, выполнив команду из меню *Сервис – Параметры*. Для обозначения выносного элемента воспользуйтесь кнопкой *Выносной элемент*  на панели *Обозначения* .

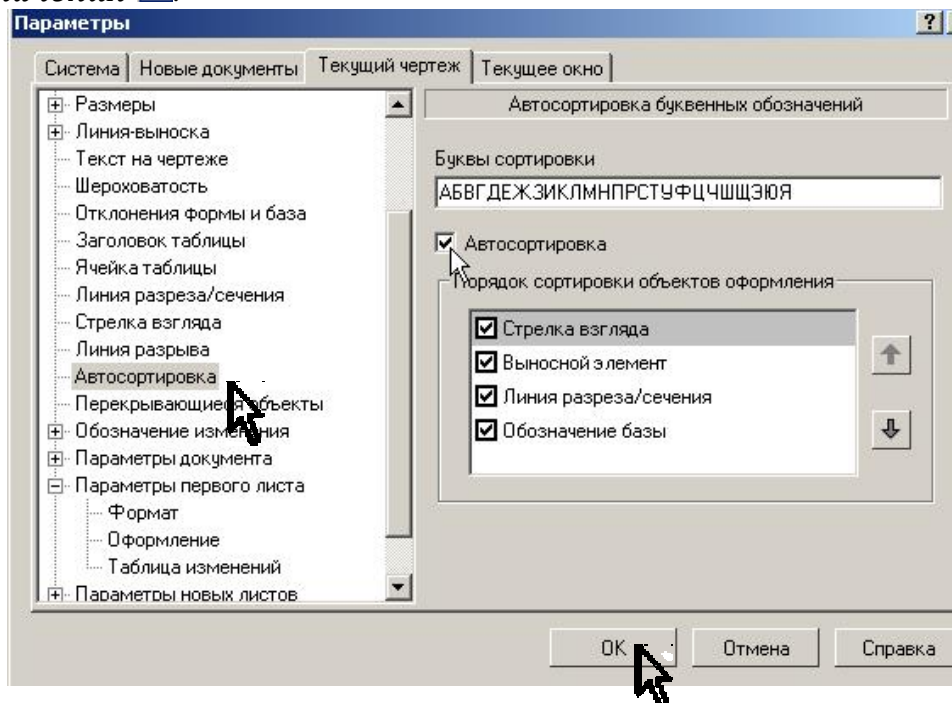








Рис. 16

- Для обозначения разреза на панели *Обозначения*  выберите команду *Линия разреза* . Направление взгляда установите с помощью кнопок *Стрелки справа*  и *Стрелки слева*  в строке параметров. При обозначении разреза включите глобальные привязки *Выравнивание* и *Угловая привязка* (можно воспользоваться кнопкой *Ортогональное черчение*  на панели *Текущее состояние*).
10. Выполните выносной элемент. Для этого:
- Создайте *Новый вид*  и установите масштаб М2,5:1.
  - Откройте *Конструкторскую библиотеку* и выберите разделы *Конструктивные элементы – Проточки*, рис. 18.

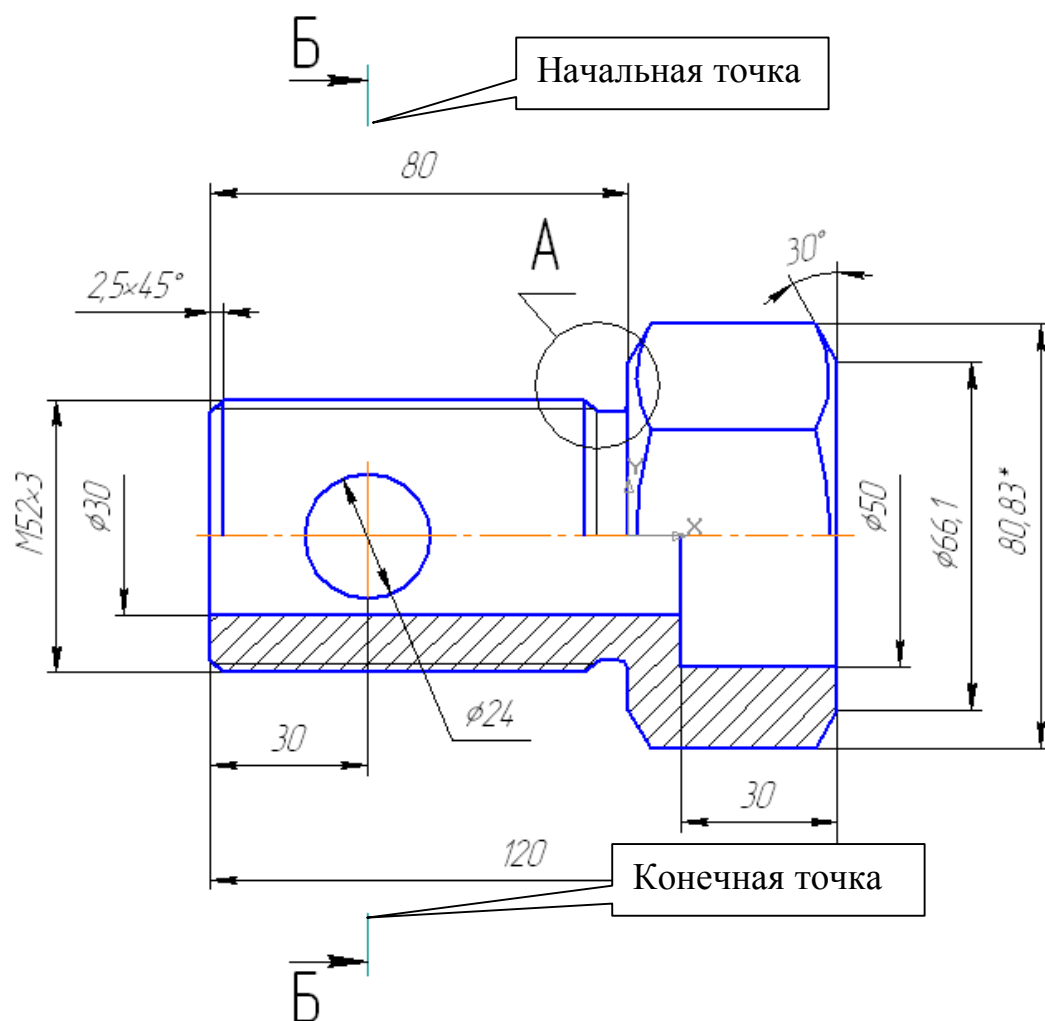


Рис. 17

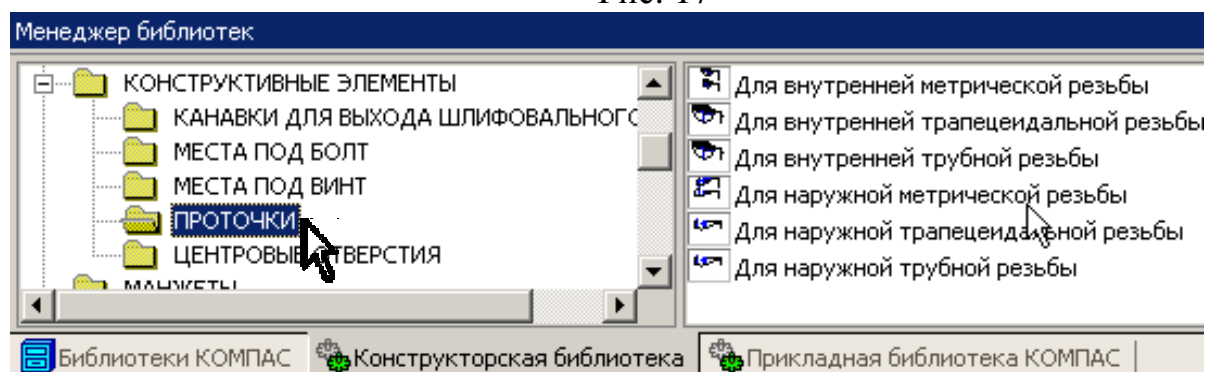


Рис. 18

Выберите проточку *Для наружной метрической резьбы* и установите необходимые параметры проточки согласно рис. 19.

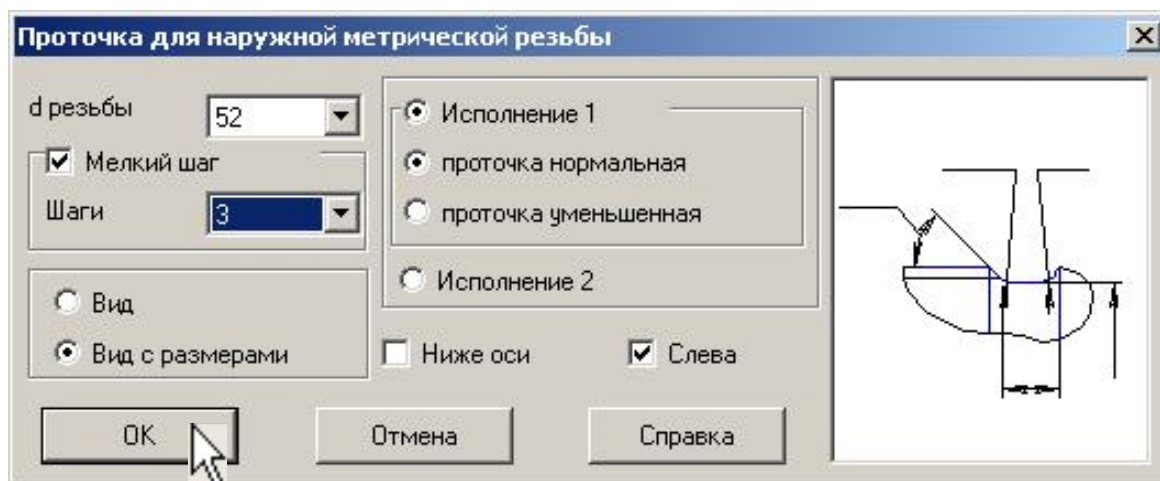





Рис. 19

Вставьте изображение проточки в чертеж.

- Выполните обозначение выносного элемента командой **Ввод текста**  на панели **Обозначения**  согласно рис. 1 (высота символов – 10). Для этого укажите начальную точку текста, из меню **Вставка** подключите команду **Ссылка**, рис. 20 и выберите необходимый вариант обозначения выносного элемента.
- Сделайте активным **Вид 1** и выполните командой **Ввод текста** , подключив команду **Ссылка**, обозначение разреза.

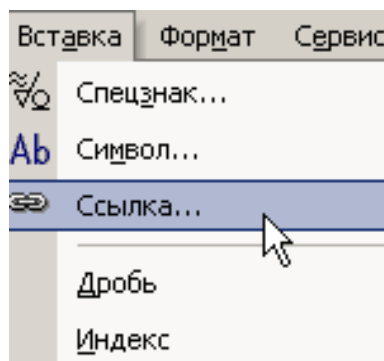


Рис. 20

11. Для выполнения надписи в технических требованиях переключите систему в режим создания и редактирования технических требований с помощью команды **Технические требования – Ввод** в меню **Вставка**. Введите заданный текст и отключите команду **Установить нумерацию** (рис. 21), так как технические требования содержат только один пункт.

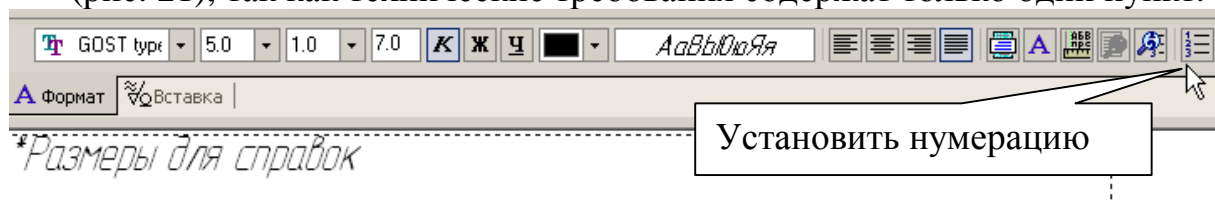






Рис. 21

Сохраните технические требования и закройте созданный документ «Технические требования».

12. Заполните основную надпись (рис. 1).

13. Создайте документ «Деталь».

- Для создания эскиза основания выделите плоскость **XY** в дереве построения и перейдите в режим редактирования эскиза с помощью команды **Эскиз** . Откройте выполненный чертеж «Винт специальный», выделите макроэлементы командой **Выделить по типу**  на панели **Выделение**  и выполните команду **Разрушить** в меню **Редактор**.

Выделите рамкой изображение, рис. 22, и скопируйте выделенные объекты в буфер обмена командой **Копировать**  на **Стандартной панели**. Укажите базовую точку копируемых элементов (чаще всего это точка пересечения осевой линии с левым или правым торцами).

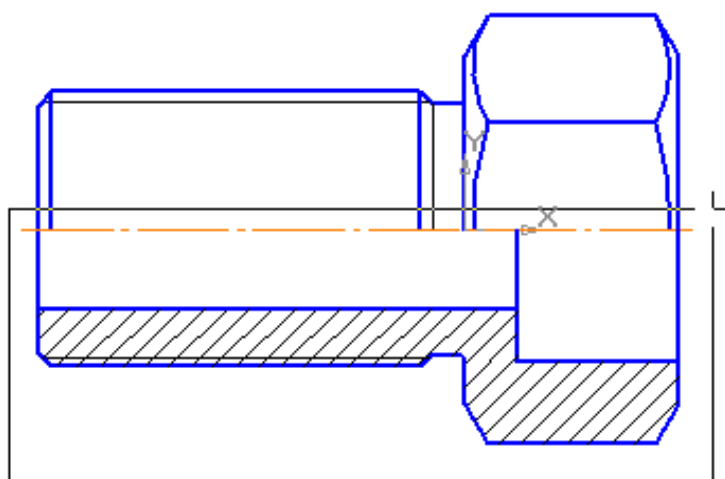



Рис. 22

Откройте документ «Деталь» и вставьте из буфера выделенное изображение командой **Вставить**  на **Стандартной панели**, зафиксировав базовую точку в начале координат. Удалите лишние линии и штриховку, рис. 23, проверьте наличие **одной осевой линии** на эскизе.

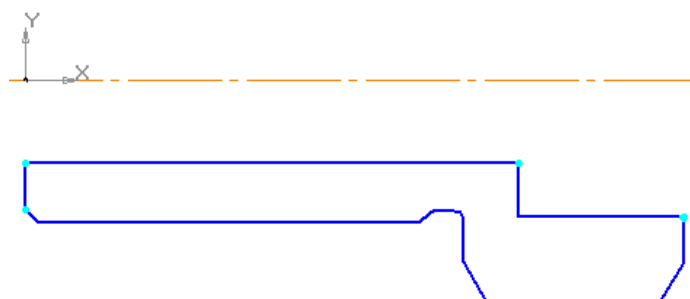






Рис. 23

- Завершите работу в режиме редактирования эскиза, отжав кнопку **Эскиз** . Выполните операцию вращения  (угол поворота 360°, без тонкой стенки), нажмите **Создать объект** . Ориентация – изометрия XYZ.
- Выполните обозначение резьбы (практическая работа №17, часть 2).

- Для выполнения призматической поверхности укажите курсором правую торцевую плоскость, ориентация – **Нормально к...** Нажатием кнопки **Эскиз**  перейдите в режим редактирования эскиза и постройте произвольную прямую, рис. 24.

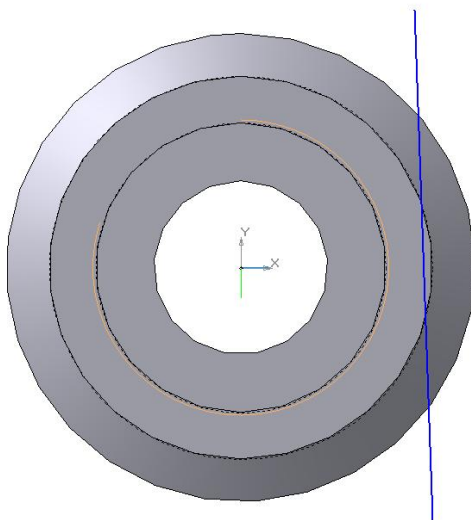




Рис. 24

На компактной панели нажмите кнопку переключения **Параметризация** , командой **Вертикальность**  преобразуйте наклонный отрезок в вертикальный. Проставьте линейный размер, определяющий положение вертикального отрезка относительно начала координат, рис. 25.

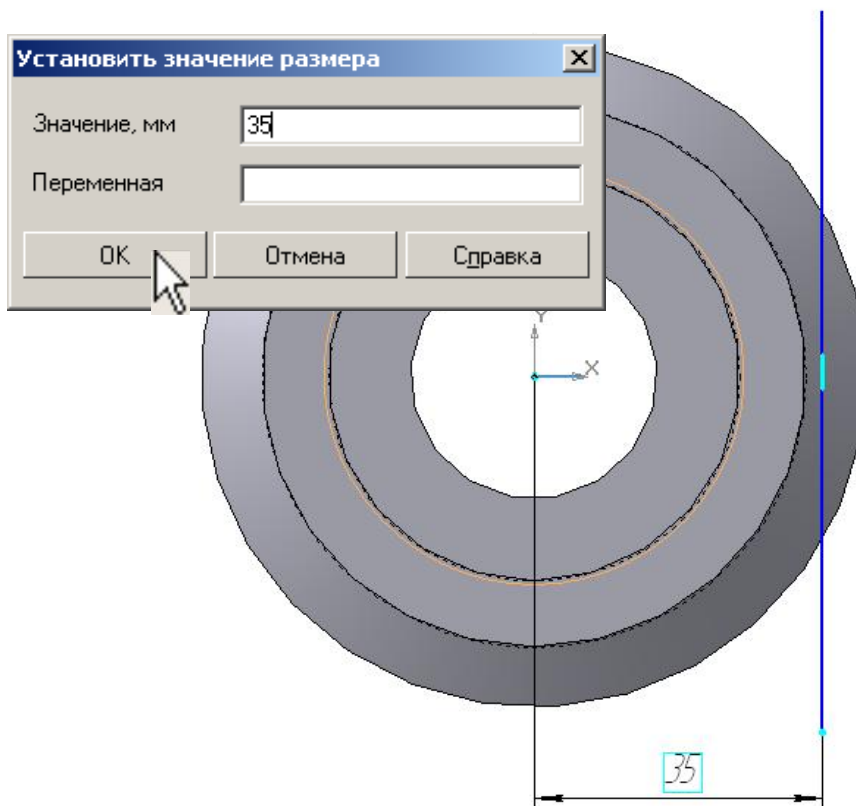






Рис. 25

Завершите работу в режиме редактирования эскиза, нажав кнопку **Эскиз** , и выполните команду **Вырезать выдавливанием**  с параметрами: прямое направление, на расстояние «40», с тонкой стенкой, внутрь, толщина стенки «6». Нажмите **Создать объект** , рис. 26.

- Для выполнения шести граней призмы необходимо предварительно создать ось, вокруг которой можно произвести копирование построенной грани. На компактной панели нажмите кнопку переключения **Вспомогательная геометрия**  и выберите команду **Ось конической поверхности**, рис. 27. Для построения оси курсором укажите цилиндрическую поверхность.

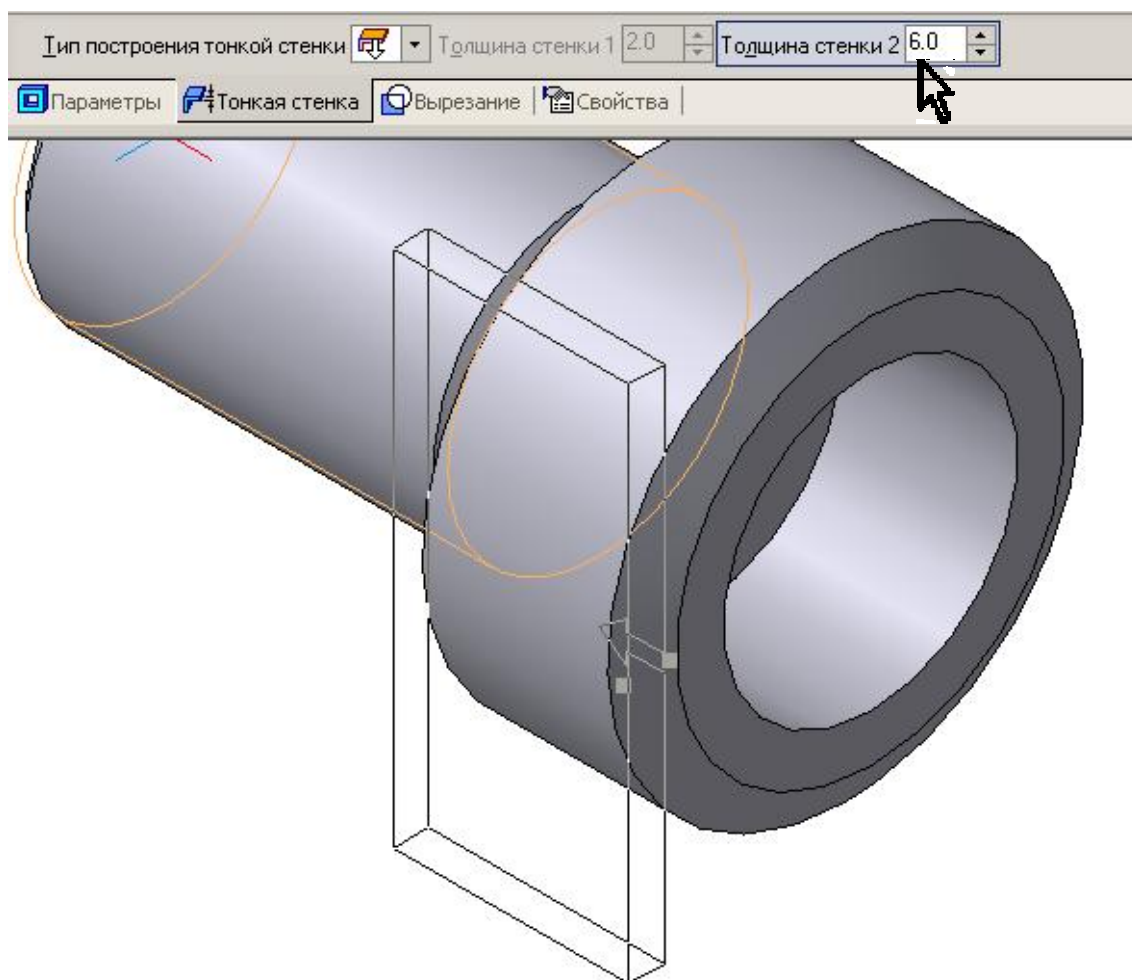


Рис.26

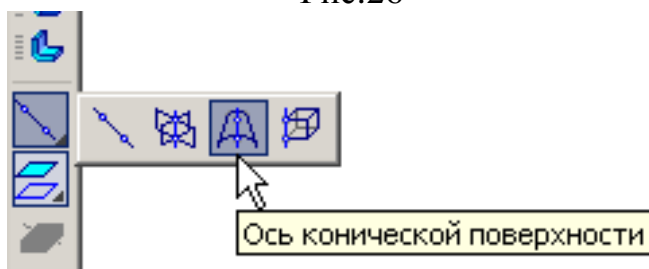





Рис. 27

Для выполнения копирования перейдите в режим редактирования детали, нажав кнопку  и затем кнопку **Массив по concentрической сетке** . Установите параметры: N1 = 1, N2 = 6, шаг между крайними экземплярами «360°». Выделите курсором в дереве построения **Ось конической поверхности** и операцию **Вырезать элемент выдавливания**, рис. 28. Закончите копирование нажатием кнопки **Создать объект** .

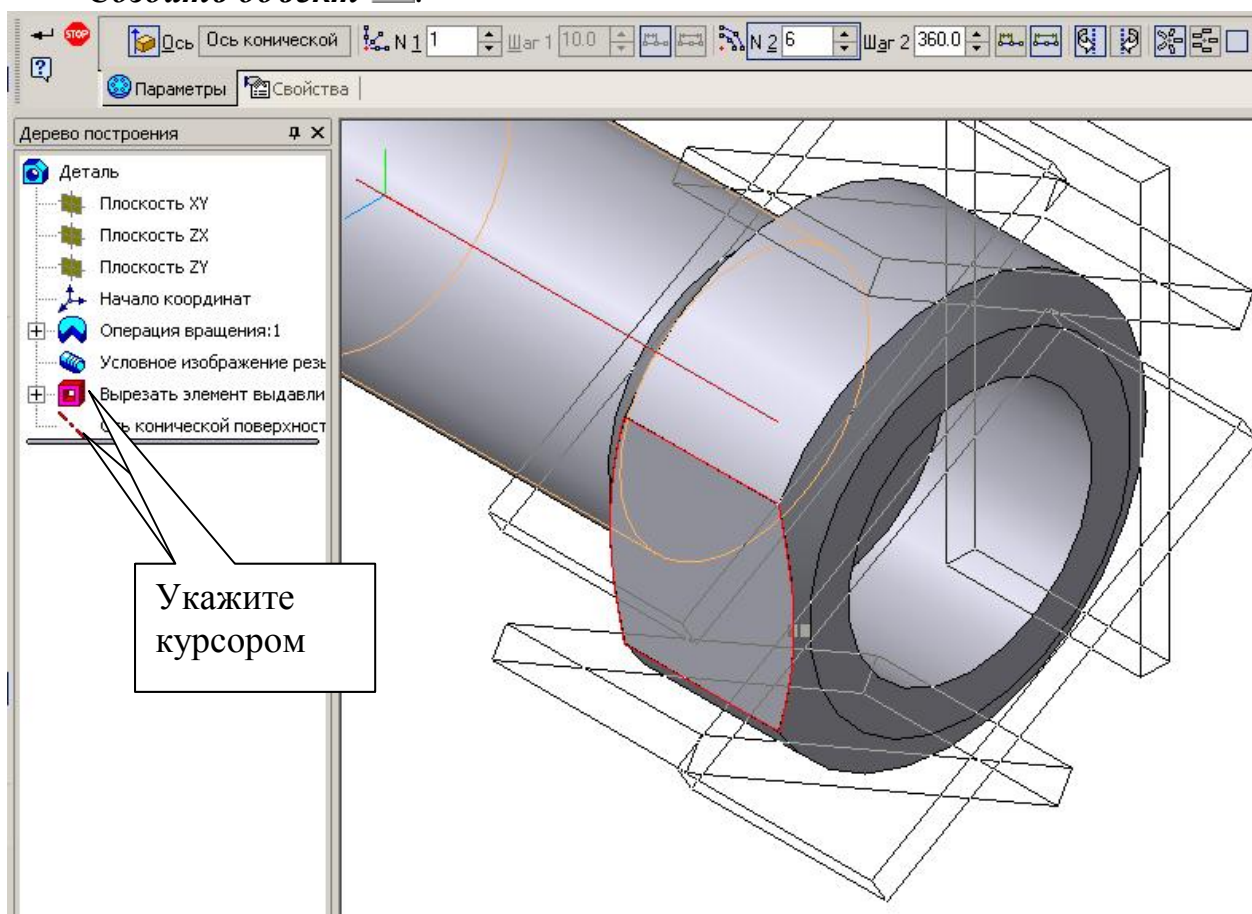


Рис. 28









Выполните отверстие  $\varnothing 24$  самостоятельно, поместив эскиз в плоскость XY с координатами центра окружности (30, 0). Выполните операцию **Вырезать выдавливанием** с параметрами: *Два направления* и в двух направлениях установите *Через все*.

## **2. Практическая работа 19. Выполнение чертежа детали и пространственной модели. Использование библиотек.**

**Задание.** Выполните чертеж, рис. 29. Проставьте размеры.

1. Создайте документ «Чертеж», формат А4.
2. Создайте новый вид. Масштаб М1:1.
3. Выполните очерк детали, фаски.
4. Изобразите шпоночные пазы.
5. Выполните центровое отверстие.

6. Выполните глухое отверстие.
7. Оформите местные разрезы.
8. Создайте вид 2 и изобразите вид слева.
9. Изобразите лыску на главном виде.
10. Выполните разрез В-В.
11. Изобразите проекции отверстий Ø10 на главном виде.
12. Выполните линии обрыва.
13. Выполните разрез Г-Г.
14. Создайте новый вид в масштабе М2:1 и выполните выносной элемент Б.
15. Проставьте размеры номером шрифта №3,5. Обозначьте вид, разрезы, выносной элемент (номер шрифта №7).
16. Заполните основную надпись.

1. Создайте документ «Чертеж» , формат А4 (ориентация вертикальная).
2. Создайте новый вид . Масштаб М1:1. Базовая точка вида – начало координат вида (65, 234).
3. Подключите *Прикладную библиотеку КОМПАС*, находящуюся в разделе *Прочие*. Выберите в разделе *Гладкие отверстия - Отверстие под цилиндрическую головку* и установите необходимые параметры, рис. 30. Проведите недостающие линии и выполните фаски, рис. 31.
4. Для выполнения шпоночных пазов подключите *Конструкторскую библиотеку* в разделе *Машиностроение* и выберите *Шпоночный паз ГОСТ 23360-78*. Установите параметры паза согласно рис. 32, вставьте в чертеж с координатами базовой точки (150, 15) и углом наклона «0°». Чертеж примет вид согласно рис. 33. Измерьте длину паза командой *Расстояние между 2 точками*  на панели *Измерение* . Если длина паза не равна 20 мм, измените ее. Для этого выделите вставленный в чертеж паз, разрушьте макроэлемент командой *Разрушить* из меню *Редактор*, удалите штриховку и волнистую линию. Подключите команду *Деформация сдвигом*  на панели *Редактирование* , выделите рамкой согласно рис. 34 часть паза и выполните сдвиг по Х на величину «-30» (для данного примера). Удалите лишнюю линию командой *Усечь кривую*  на панели *Редактирование* , рис. 35.

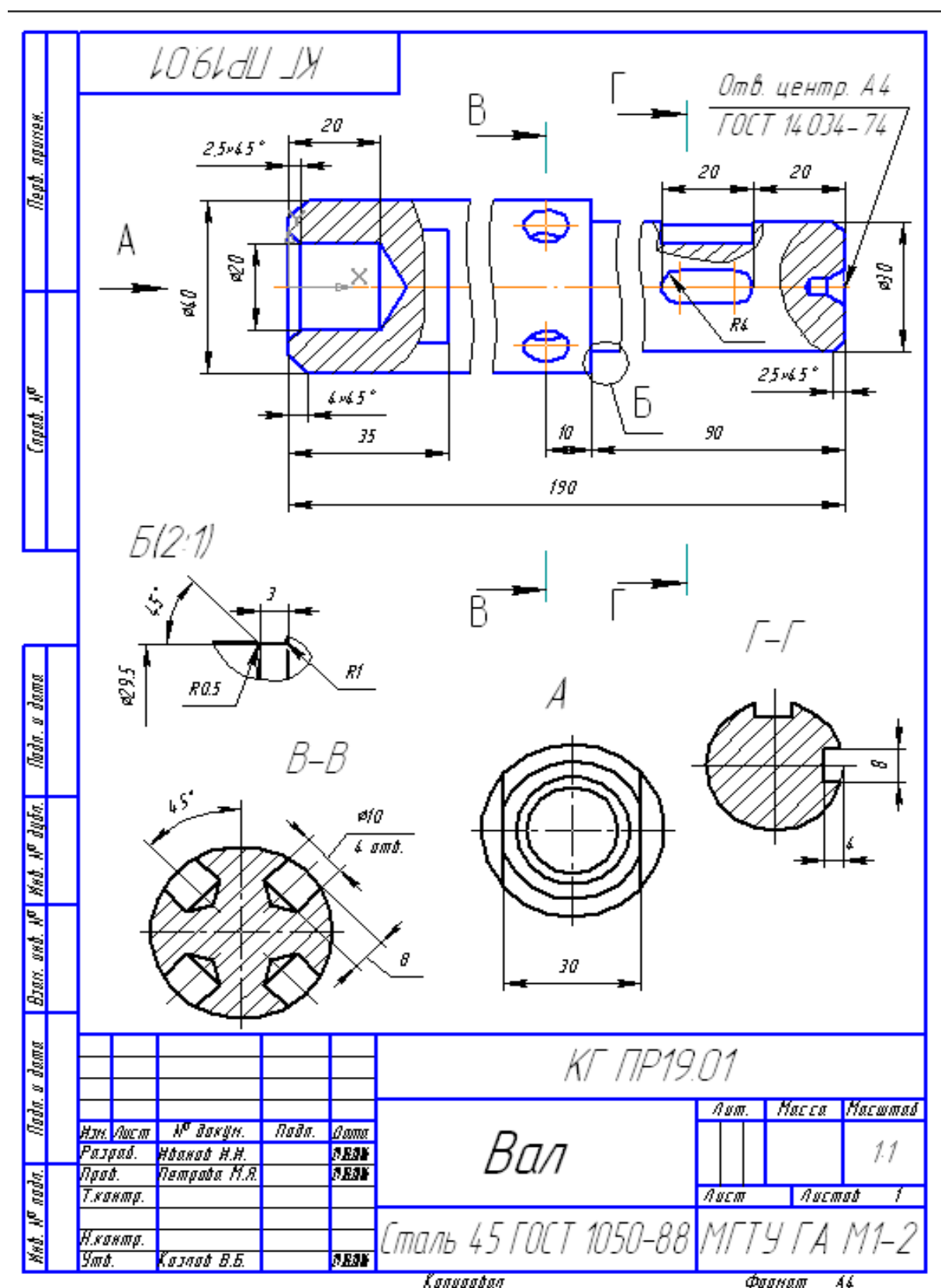


Рис. 29

**Отверстие под цилиндрическую головку** [X]

Диаметр d	30	Диаметр D	40
Глубина h	190	Глубина h1	100

☒ Ось рисовать

OK [мышь] Отмена

Рис. 30

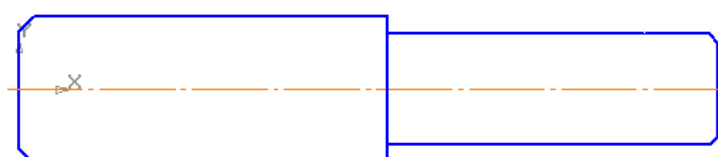


Рис. 31

**Пазы под призматические шпонки ГОСТ 23360-78** [X]

Интервал диаметров вала: 22 - 30

☒ Паз выше оси

☒ Вид/разрез  
☐ Вид сверху

Параметры штриховки

Угол, гр: 45.0

Шаг, мм: 3.0

OK [мышь] Отмена Справка

Рис. 32

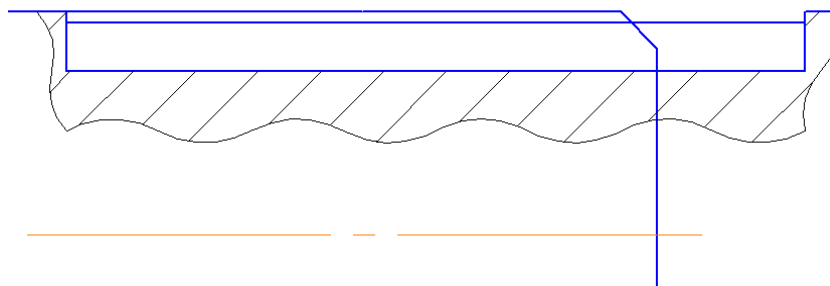


Рис. 33

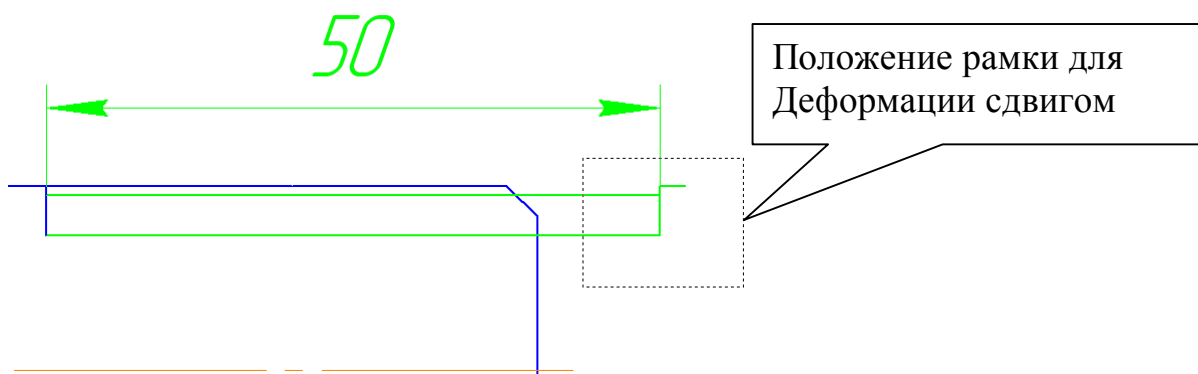


Рис. 34

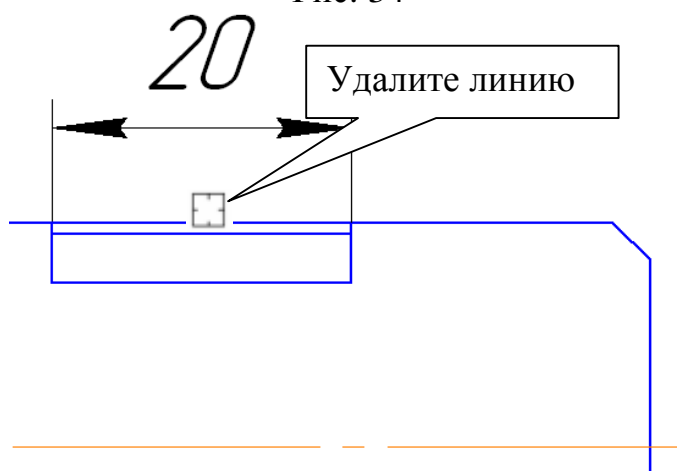


Рис. 35

Для выполнения второго шпоночного паза снова в разделе **Машиностроение Конструкторская библиотека** и выберите **Шпоночный паз ГОСТ 23360-78**. Установите параметры паза согласно рис. 32, но изображением паза сделайте «Вид сверху», вставьте в чертеж с координатами базовой точки (150, 0) и углом наклона «0°», рис. 36. Если длина паза не равна 20 мм, измените ее командой **Деформация сдвигом**.

5. Для выполнения центрального отверстия откройте **Конструкторскую библиотеку** и выберите **Центровые отверстия «С углом конуса 60 гр»** в разделе **Конструктивные элементы**. Установите параметры отверстия согласно рис. 37 (ось симметрии должна быть отключена) и вставьте в чертеж, рис. 38.

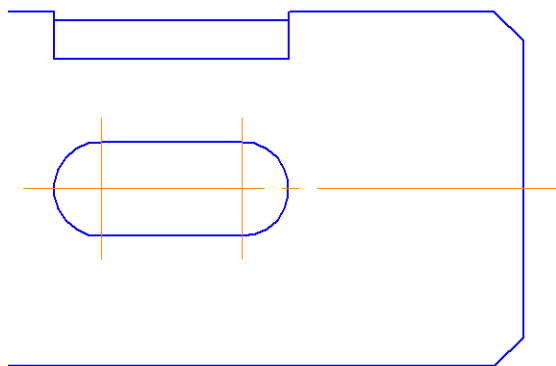


Рис. 36

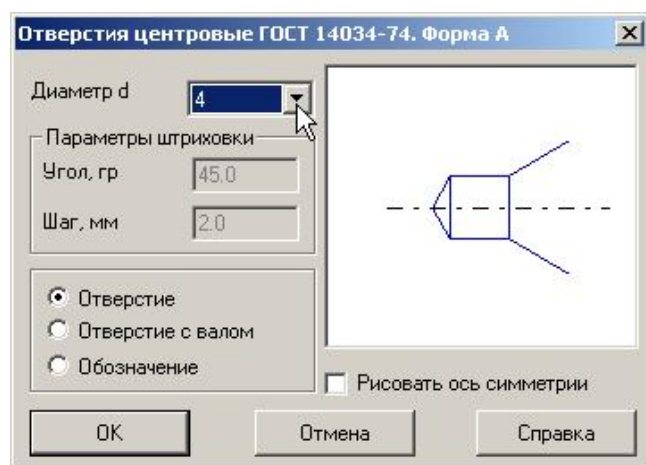


Рис. 37

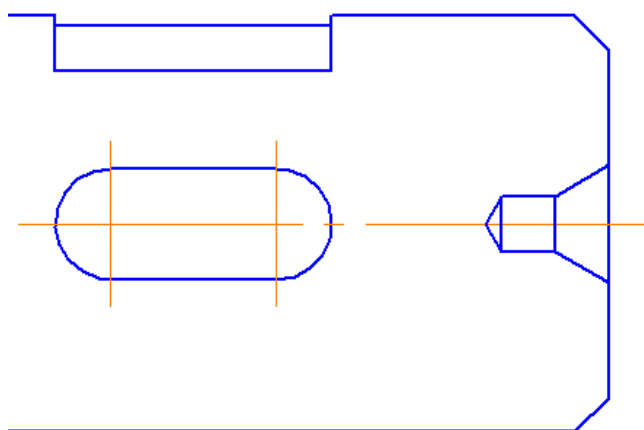


Рис. 38

6. Для выполнения глухого отверстия откройте **Прикладную библиотеку КОМПАС**, находящуюся в разделе **Прочие**. Выберите **Глухое отверстие** в разделе **Гладкие отверстия** и установите необходимые параметры отверстия, рис. 39 (ось не рисовать). Вставьте в чертеж.

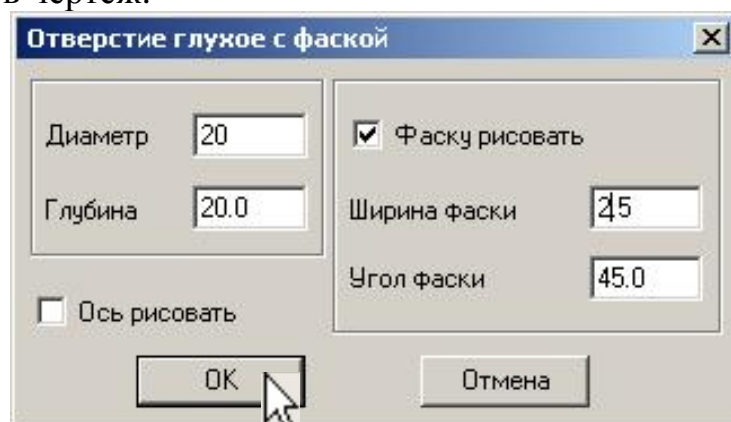








Рис. 39

7. Для выполнения волнистой линии, определяющей местный разрез, выполните команду **Кривая Безье**  на панели **Геометрия** , установите в **Глобальных привязках**  привязку «Точка на кривой», выберите стиль кривой «**Для линии обрыва**» и постройте волнистую линию, ограничивающую местный разрез, рис. 40. Нажмите **Создать объект** . Выполните штриховку командой **Штриховка**  на панели **Геометрия** .

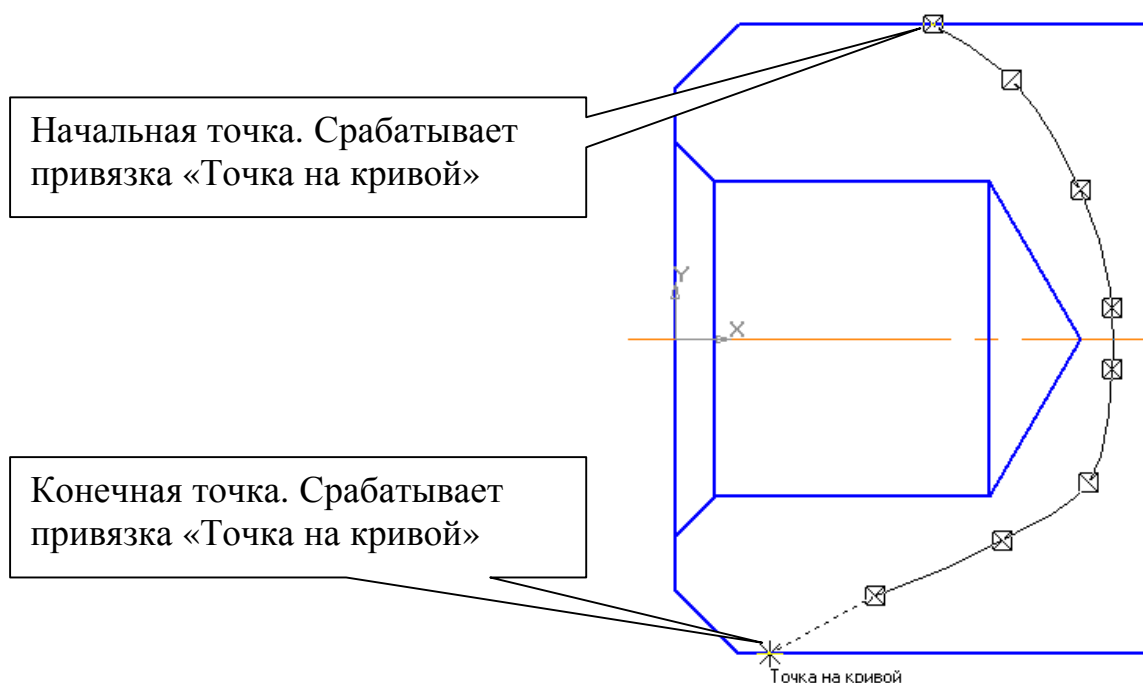



Рис. 40

Выполните местные разрезы для центрального отверстия и шпоночного паза.

8. Для выполнения вида слева нажмите кнопку **Создать новый вид**  с параметрами: масштаб М1:1, базовая точка (42, 234). В проекционной связи постройте вид слева, рис. 41.

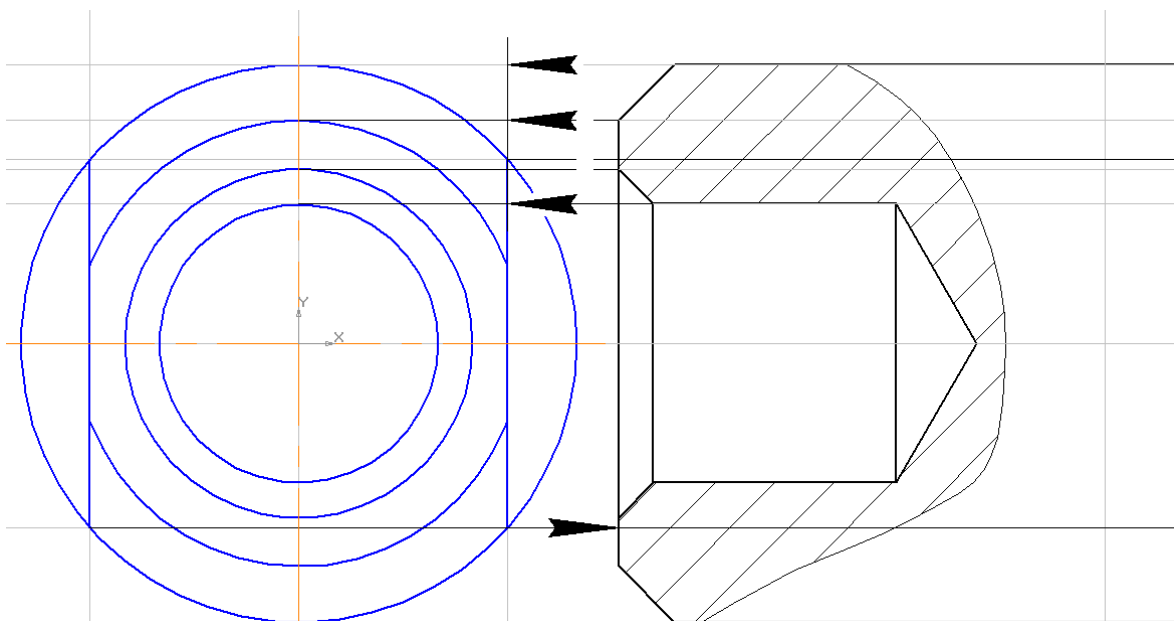



Рис. 41

9. Сделайте активным **Вид 1** кнопкой *Состояние видов*  на Панели текущего состояния и постройте линии, определяющие лыску на главном виде, рис. 42.

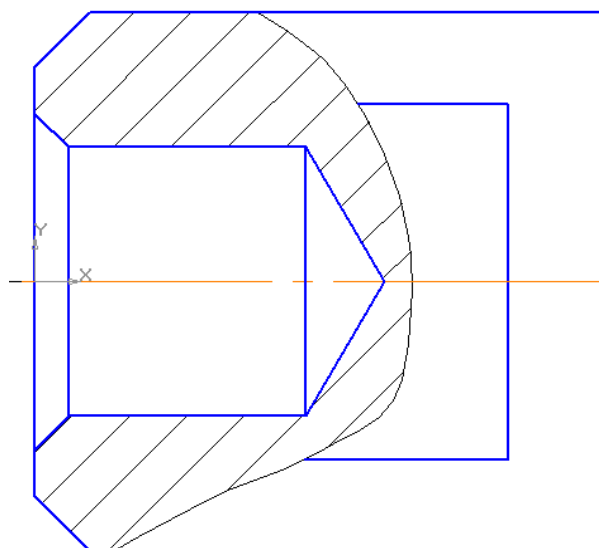







Рис. 42

Переместите **Вид 2** в положение согласно рис. 29. Для этого активизируйте команду *Выделить вид*  *Указанием* в меню *Выделить*, нажмите кнопку *Сдвиг*  на панели *Редактор*  и переместите вид в указанное положение.

10. Для выполнения разреза В-В сделайте активным **Вид 1**, в проекционной связи постройте окружность  $\varnothing 40$ , из центра окружности постройте прямую под углом  $45^\circ$  командой *Вспомогательная прямая* , рис. 43. Для выполнения глухого отверстия откройте

**Прикладную библиотеку КОМПАС**, находящуюся в разделе **Прочие**. Выберите в разделе **Гладкие отверстия - Глухое отверстие** и установите параметры:  $\varnothing 10$ , глубина «8», без фаски, ось рисовать. Вставьте в чертеж, рис. 43. Командой **Усечь кривую**  удалите лишние линии.

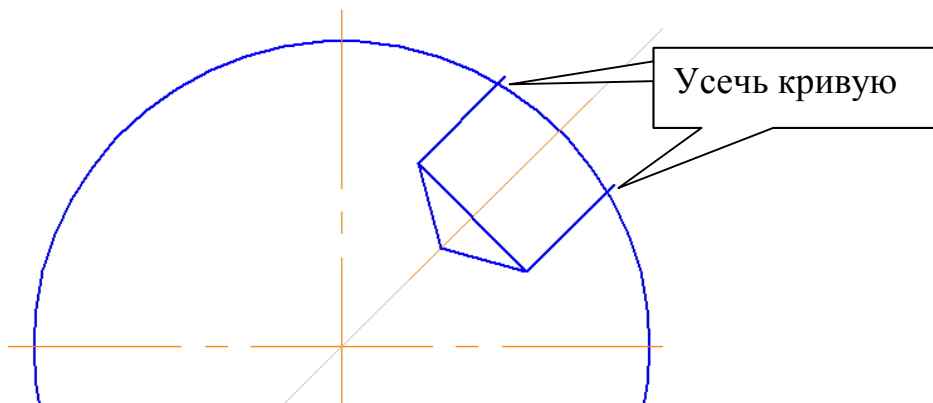




Рис. 43

Выделите построенное отверстие и командой **Копия по окружности**  на панели **Редактирование**  выполните остальные три отверстия. Изобразите штриховку.

11. Для построения проекций отверстий на главном виде проведите вспомогательную прямую через точки 1 – 2. Центры двух эллипсов будут в точках 3 и 4. Точки 2 и 5 определяют величину малых полуосей, а величина большой полуоси эллипса равна 5 мм, рис. 44.

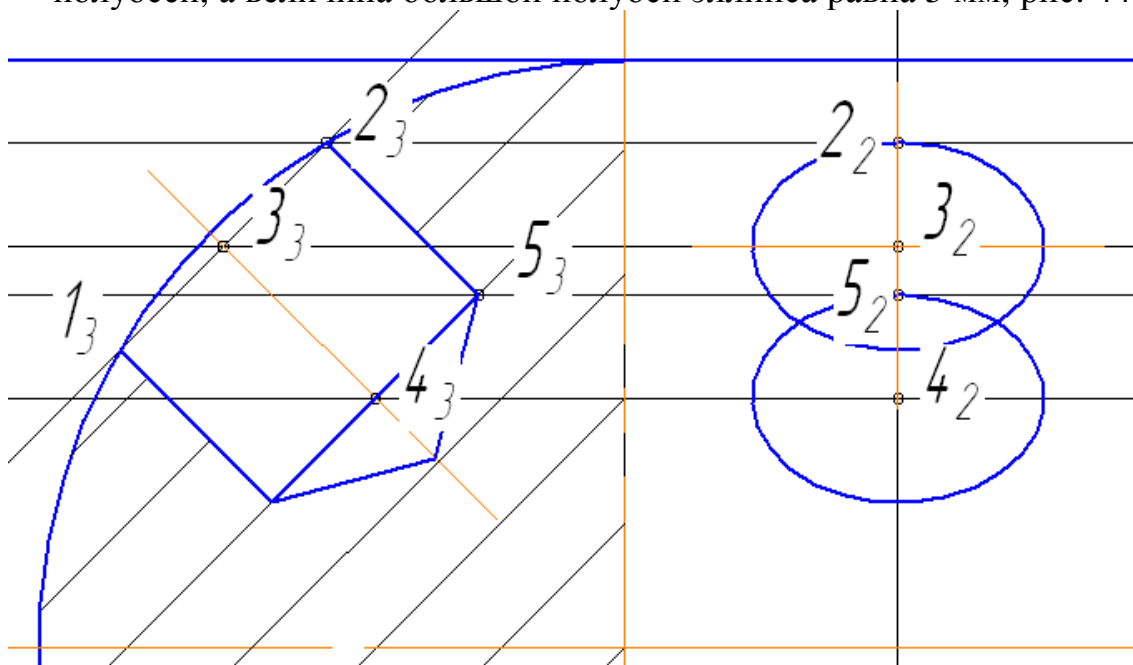





Рис. 44

Удалите лишние линии. Выделите построенную проекцию отверстия на главном виде и командой **Симметрия**  относительно оси постройте вторую проекцию отверстия, рис. 45. Выделите рамкой

предварительно построенный разрез В-В и командой **Сдвиг**  на панели **Редактирование**  переместите изображение в положение согласно рис. 29.

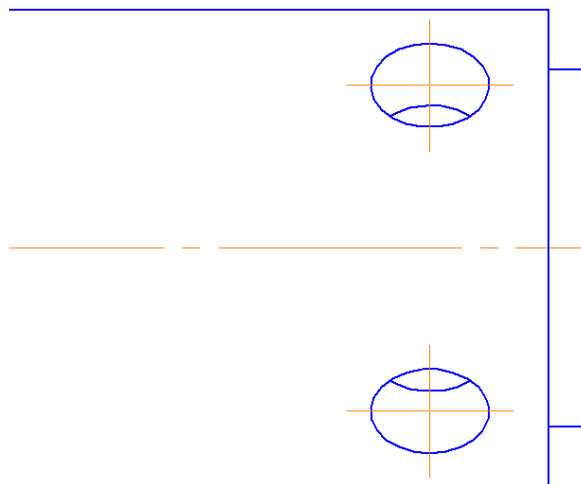




Рис. 45

12. Для выполнения линии разрыва нажмите кнопку **Вид с разрывом**  на панели **Ассоциативные виды** . (Разрыв в системном виде невозможен). Установите величину зазора «3».

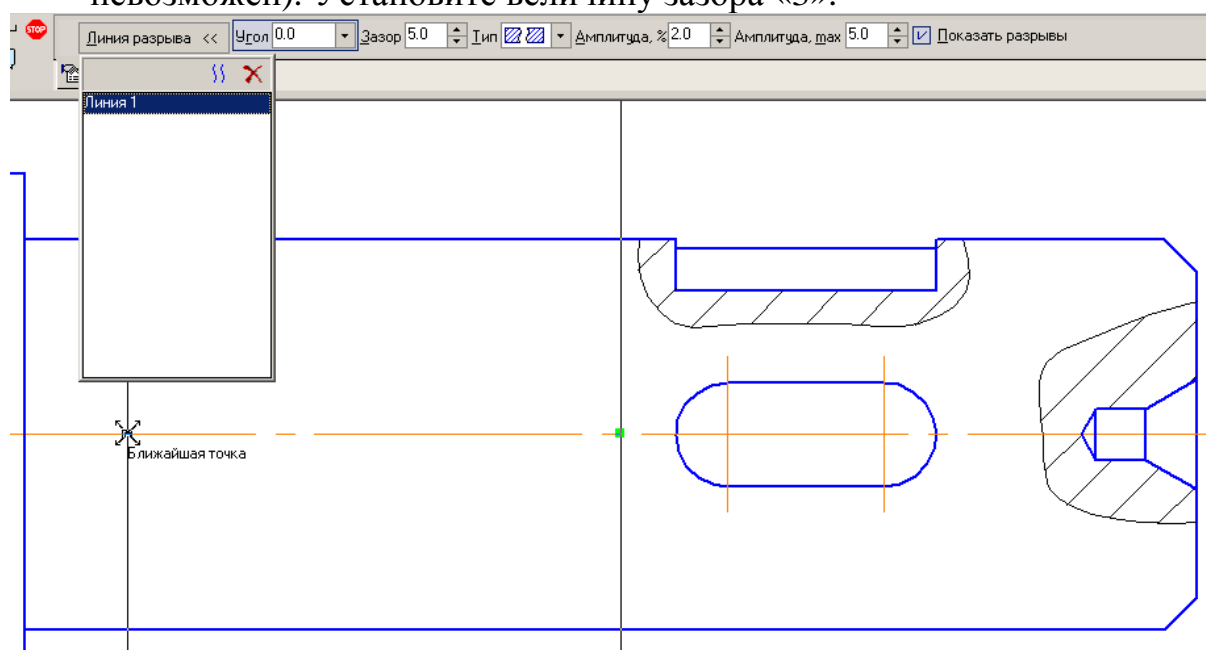





Рис. 46

Установите курсор на черный маркер на вертикальных прямых, определяющих участок обрыва, и, не отпуская левой кнопки мыши, установите прямые в нужное положение, рис. 46. Нажмите кнопку **Создать объект** . Линия 1 построена. Для построения второй линии обрыва снова нажмите кнопку **Вид с разрывом**  на панели **Ассоциативные виды**  укажите команду **Добавить**, рис. 47.

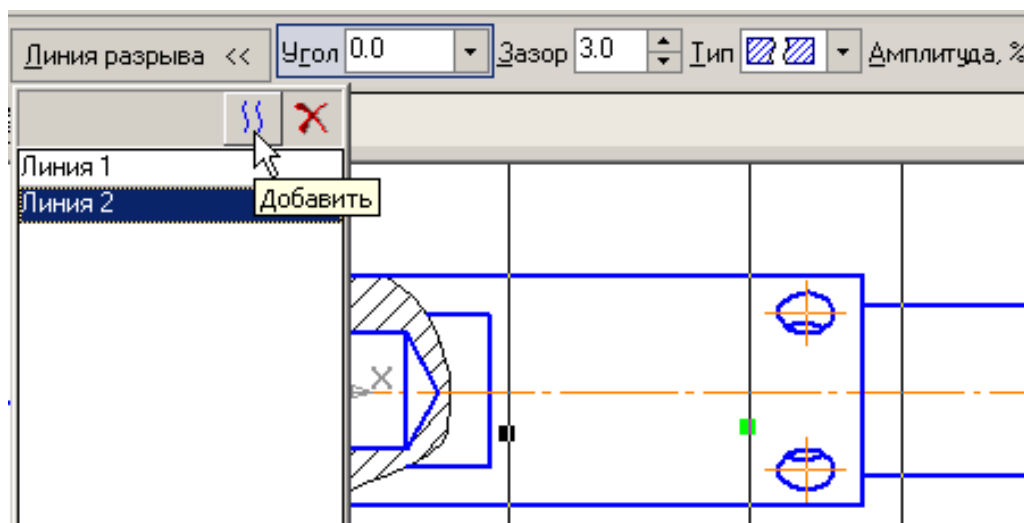



Рис. 47

- Для «Линии 2» установите расположение вертикальных прямых, определяющих участок обрыва. Нажмите кнопку **Создать объект** .
13. Выполните разрез Г-Г. Откройте **Прикладную библиотеку КОМПАС**, находящуюся в разделе **Прочие**. Выберите **Паз, вид сбоку** в разделе **Геометрические фигуры** и установите параметры пазы согласно рис. 48.

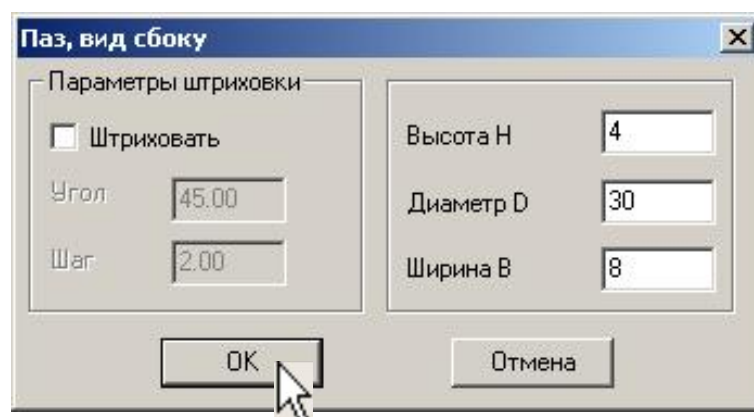





Рис. 48

Расположите изображение разреза на формате чертежа в положении, показанном на рис. 29.

После разрушения макроэлемента выделите паз рамкой, рис. 49, выполните команду **Поворот**  на панели **Редактирование** . В строке параметров укажите угол «90°» и нажмите кнопку **Оставлять исходные объекты** . Укажите курсором центр окружности (центр поворота), рис. 50. Удалите лишние линии. Выполните штриховку.

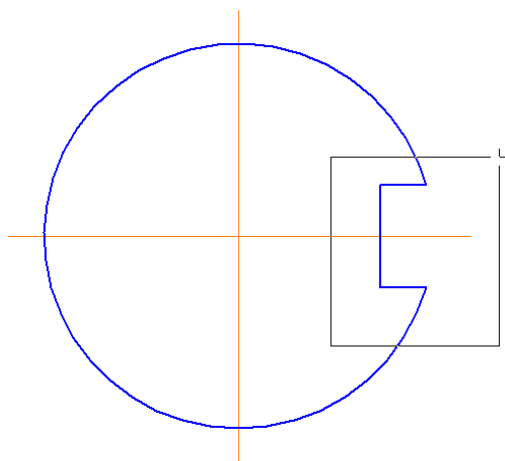


Рис. 49

Удалите  
лишние  
линии

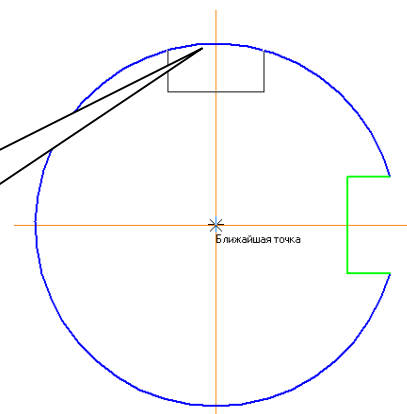



Рис. 50

14. Создайте новый вид  в масштабе М2:1. Базовую точку вида расположите на формате согласно рис. 29. Для выполнения выносного элемента откройте **Конструкторскую библиотеку** и выберите в разделе **Конструктивные элементы Канавки для выхода шлифовального круга** «Наружное шлифование по цилиндру». Установите параметры канавки согласно рис. 51.

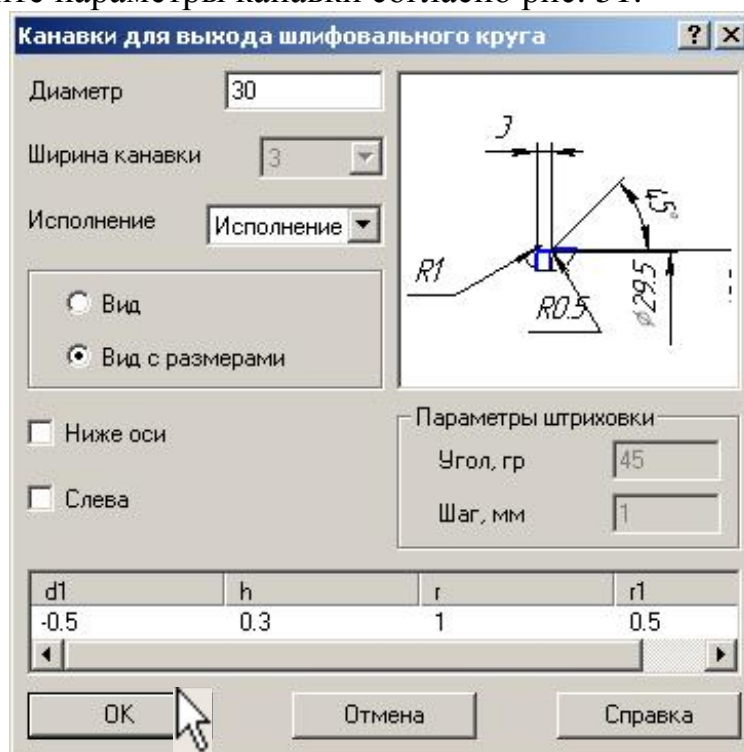


Рис. 51

Разрушите макроэлемент и удалите размер Ø30.

15. Выполните настройку текущего чертежа. Из меню выберите **Сервис – Параметры – Размеры – Надпись**. Проставьте высоту «3,5», рис. 52. Для Стрелки взгляда проставьте высоту «7», рис. 52

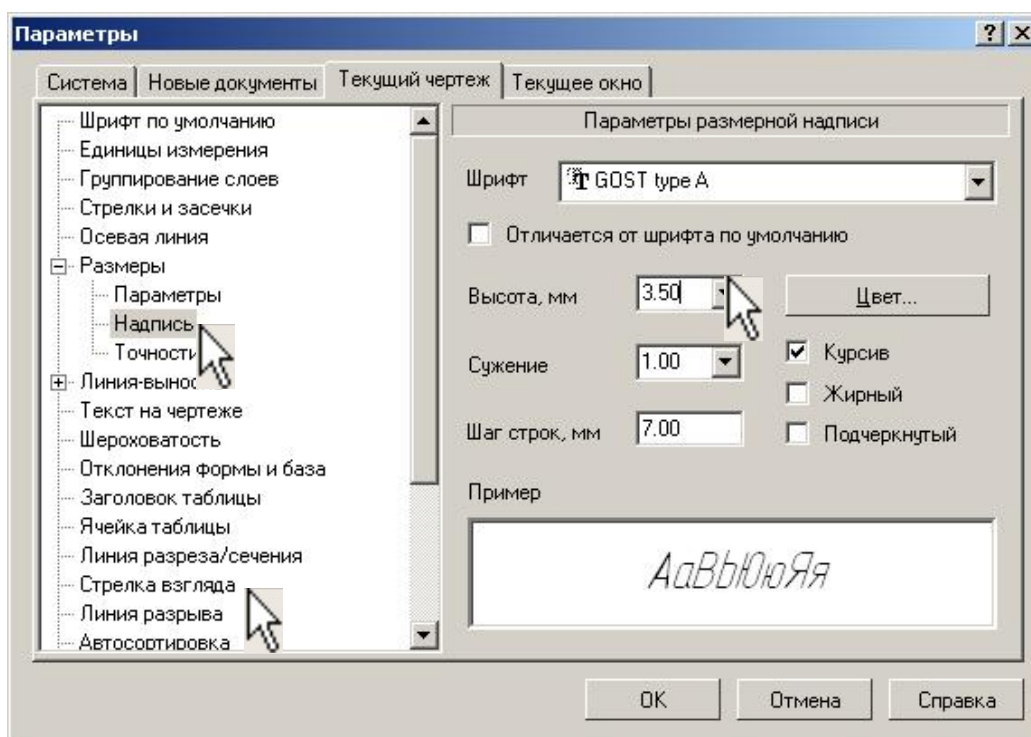



Рис. 52

Проставьте размеры, выполните обозначения изображений (автосортировка должна быть подключена, текстовые обозначения необходимо выполнять, используя Ссылку ).

16. Заполните основную надпись согласно рис. 29.

### **3. Практическая работа 20. Выполнение пространственной модели детали «Вал».**

**Задание.** Выполните пространственную модель детали, изображенной на рис. 29, в следующем порядке:

- основание детали;
- шпоночные пазы;
- лыски;
- отверстия  $\varnothing 10$ ;
- настройка свойств детали.

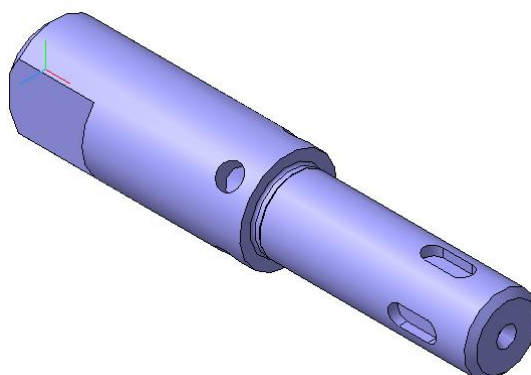






Рис. 53

- Создайте документ «Деталь». Для создания эскиза выделите плоскость  $XU$  в дереве построения и перейдите в режим редактирования эскиза с помощью команды **Эскиз** . Откройте выполненный чертеж «Вал», выделите макроэлементы командой **Выделить по типу**  на панели **Выделение**  и подключите команду **Разрушить** в меню **Редактор**. Выделите рамкой изображение, рис. 54, и скопируйте выделенные объекты в буфер обмена командой **Копировать**  на **Стандартной панели**. Укажите базовую точку.

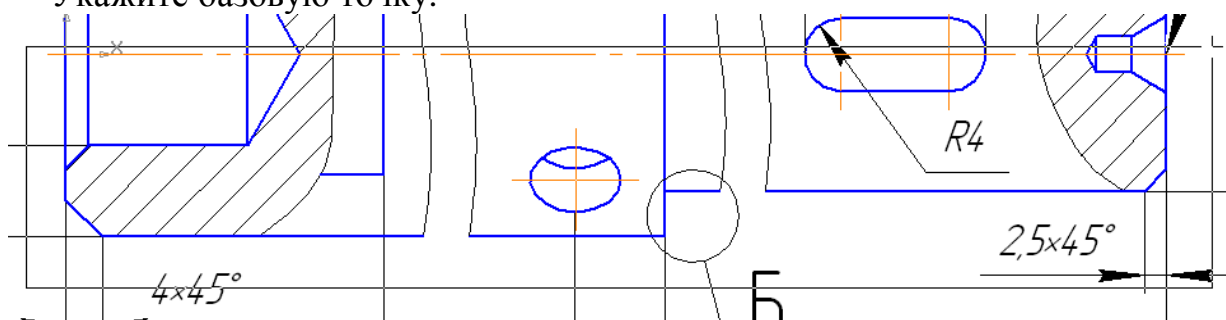


Рис. 54

Удалите лишние линии и штриховку, рис. 55, проверьте наличие одной осевой линии на эскизе.

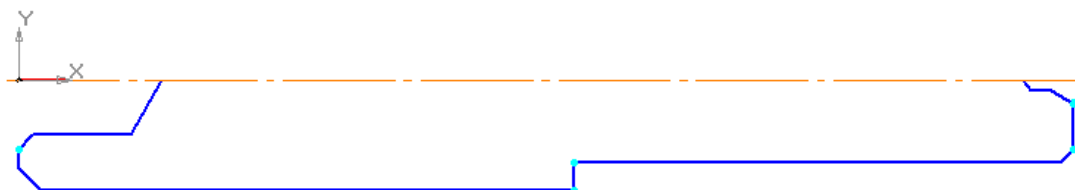






Рис. 55

Вставьте в эскиз проточку для выхода шлифовального круга. Для этого откройте **Конструкторскую библиотеку** и выберите **Канавки для выхода шлифовального круга** «Наружное шлифование по цилиндру» в разделе **Конструктивные элементы**. Установите  $\varnothing 30$ , вид без размеров. Вставьте в эскиз, рис. 56. Проведите вспомогательную прямую на расстоянии 0,75 мм относительно цилиндрической поверхности  $\varnothing 30$  для определения базовой точки элемента, рис. 56. Выделите проточку, разруьте макроэлемент, удалите лишние линии, рис. 57. Выделите элемент рамкой, сделайте активной команду **Сдвиг**  на панели **Редактирование** , укажите базовую точку и установите элемент в эскиз, рис. 58. Командой **Усечь кривую**  на панели **Редактирование**  удалите лишние линии, рис. 59

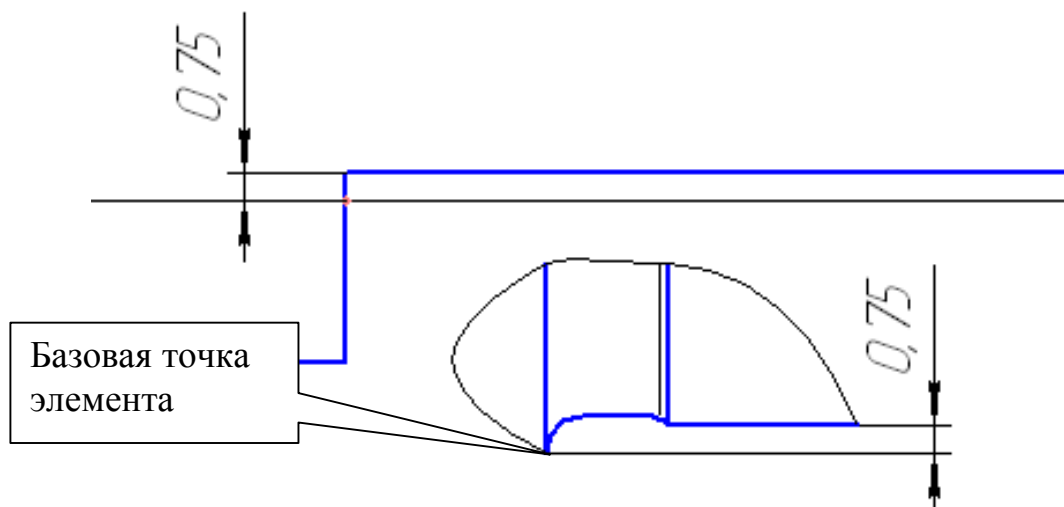


Рис. 56

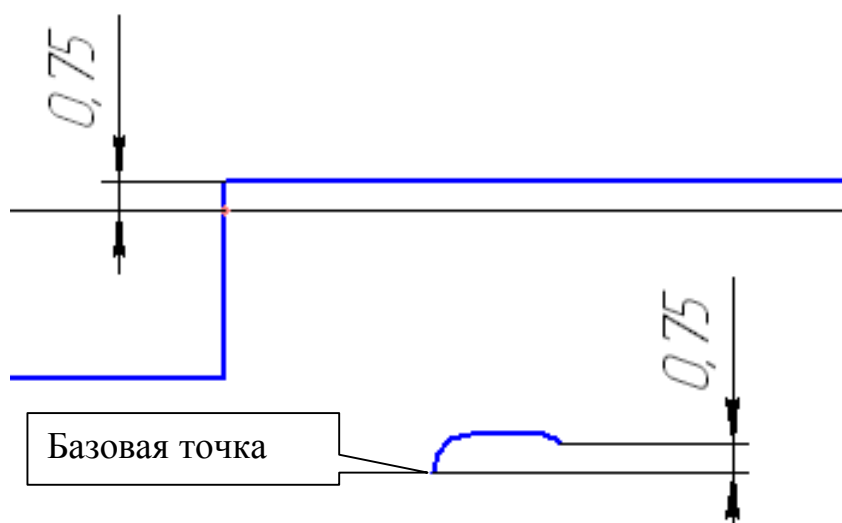


Рис. 57

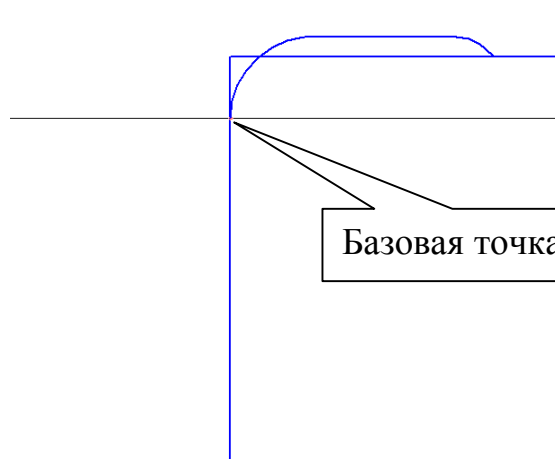


Рис. 58

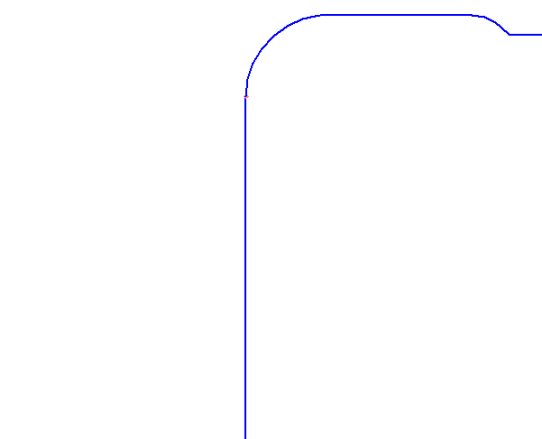












Рис. 59

Завершите работу в режиме редактирования эскиза, нажав кнопку **Эскиз** . Выполните операцию вращения  (**Сфероид**  угол поворота 360°, без тонкой стенки), **Создать объект** . Ориентация  – изометрия XYZ.

- Для выполнения шпоночного паза предварительно создайте касательную плоскость к цилиндрической поверхности  $\varnothing 30$ . Нажмите кнопку переключения **Вспомогательная геометрия**  и выберите команду **Касательная плоскость** . Укажите цилиндрическую поверхность, к которой необходимо построить касательную плоскость, рис. 60, и в дереве построения укажите плоскость ZX. Из двух возможных положений плоскости  или  выберите необходимую, рис. 60, и нажмите кнопку **Создать объект** . В дереве построения появился новый элемент «Касательная плоскость 1».

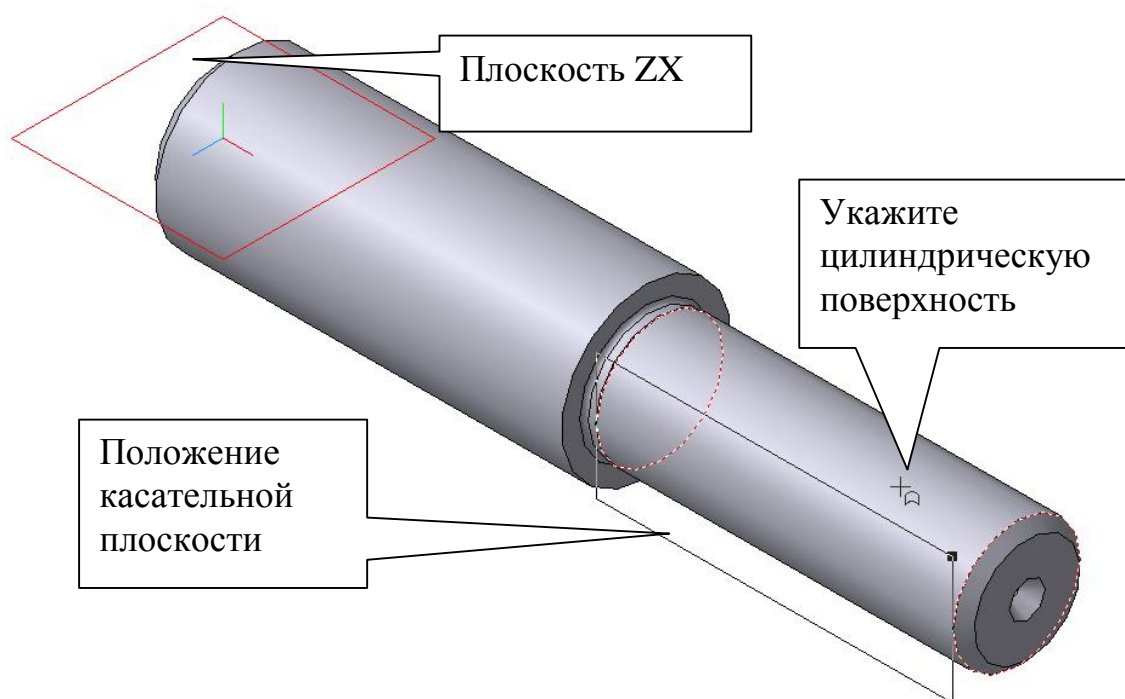





Рис. 60

Выделите курсором в дереве построения элемент «Касательная плоскость 1», ориентацию изображения  установите «Нормально к ...» , из меню **Операции** выберите команду **Эскиз из библиотеки**. В появившемся окне, рис. 61, в папке «Пазы и бобышки» выберите «Паз 1». **Не спешите нажимать команду Создать объект.** Необходимо установить координаты базовой точки. В строке параметров установите координаты базовой точки (154, 0), рис. 62 (190-20-16), и нажмите кнопку **Создать объект** .

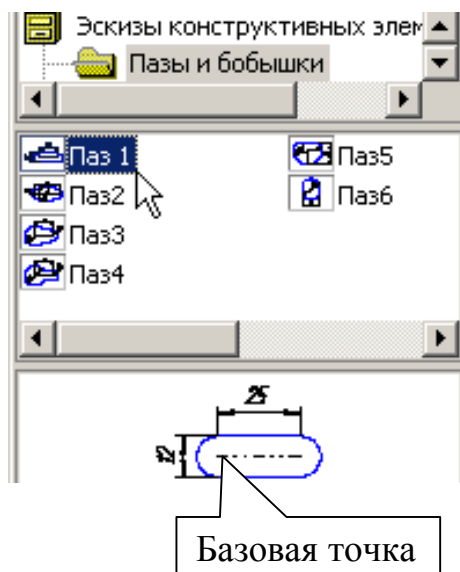


Рис. 61

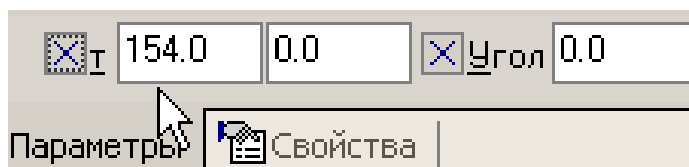


Рис. 62

Отредактируйте параметры паза. Для этого в дереве построения выделите элемент «Эскиз 2» и из контекстного меню выберите команду **Редактировать эскиз**. Так как эскиз имеет параметрические размеры, для изменения длины паза выполните двойной щелчок на числовом значении размера «25» и в открывшемся окне проставьте значение «12», рис. 63. Таким же способом проставьте ширину паза, равную «8».

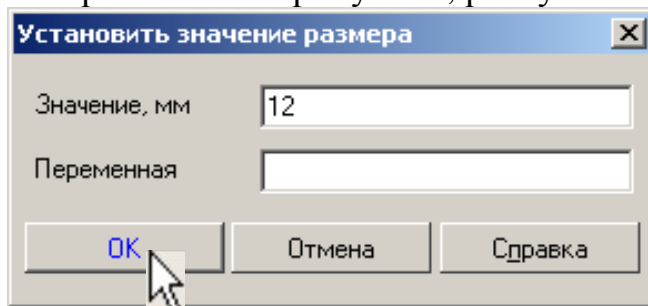















Рис. 63

Завершите работу в режиме редактирования эскиза, нажав кнопку **Эскиз** . Установите ориентацию XYZ. Включите кнопку переключения **Редактирование детали** , выполните операцию **Вырезать выдавливанием**  с параметрами: прямое направление, на расстоянии  «4», без тонкой стенки . Нажмите кнопку **Создать объект** . Выполните второй паз. Для этого создайте во **Вспомогательной геометрии**  **Ось конической поверхности** , выделив курсором цилиндрическую поверхность. Нажмите кнопку **Редактирование детали**  и выполните команду **Массив по концентрической сетке** . Установите следующие параметры: N1 – 1 (количество элементов по радиальному направлению), N2 – 2 (количество элементов по кольцевому направлению), шаг 2 – «90», шаг между соседними элементами , прямое

направление , рис. 64. Укажите курсором в дереве построения **Ось конической поверхности**, команду **Вырезать элемент выдавливания 1** и нажмите кнопку **Создать объект** .

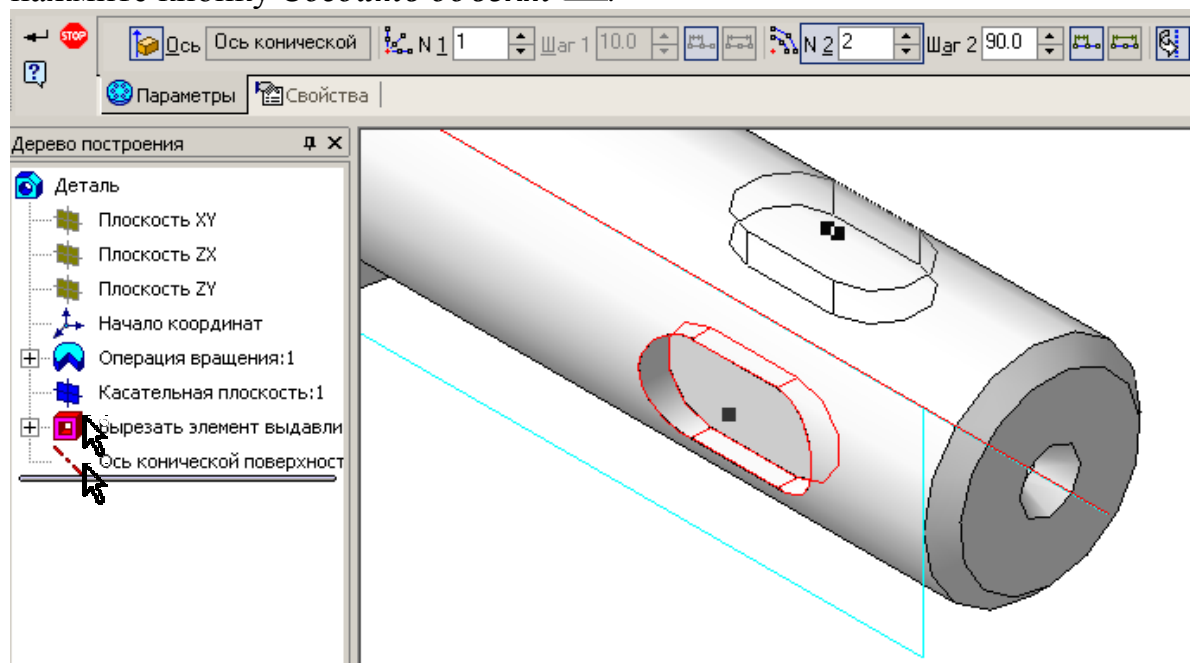






Рис. 64

- Для выполнения лыски выделите курсором левый торец детали. Для этого кнопкой **Повернуть**  разверните деталь левым торцом на себя. Ориентацию изображения  установите «Нормально к ...»  и перейдите в режим редактирования эскиза (кнопка **Эскиз** ). Изобразите прямую вертикальную линию на расстоянии 15 мм от центра, рис. 65.

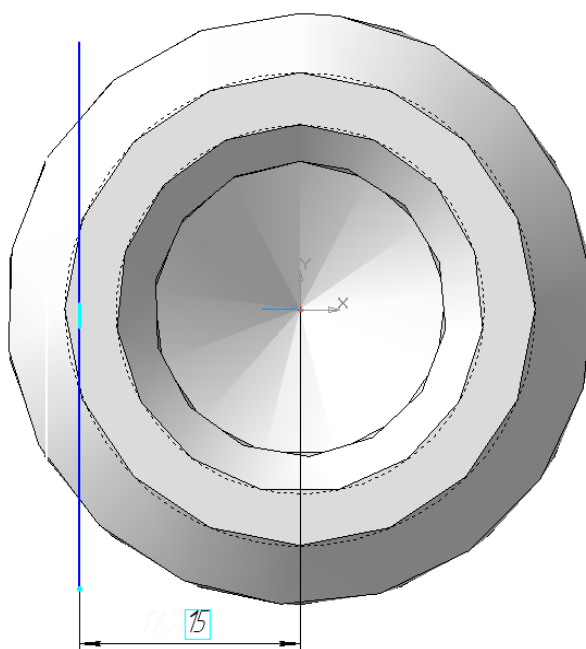















Рис. 65




Завершите работу в режиме редактирования эскиза, нажав кнопку **Эскиз** .






Установите ориентацию XYZ. Включите кнопку переключения **Редактирование детали** , выполните операцию **Вырезать выдавливанием**  с параметрами: прямое направление , на расстоянии  «35», с тонкой стенкой наружу , толщина стенки «6». Нажмите кнопку **Создать объект** .

Для выполнения второй лыски выполните команду **Зеркальный массив** , в дереве построения выделите плоскость **XY** и операцию **Вырезать элемент выдавливания 2**, нажмите кнопку **Создать объект** .

- Для выполнения отверстий  $\varnothing 10$  необходимо определить положение касательной плоскости. Поэтому предварительно постройте плоскость под углом, проходящую через ось цилиндрической поверхности и наклоненную к горизонтальной (или фронтальной) плоскости под углом  $45^\circ$ . Данная плоскость пересечет цилиндрическую поверхность по образующей, к которой можно построить касательную плоскость.

Нажмите кнопку **Вспомогательная геометрия**  и выберите команду **Плоскость под углом к другой плоскости** . Выделите в дереве построения плоскость **ZX**, ось конической поверхности, в строке параметров установите значение угла «45», прямое направление угла  и нажмите кнопку **Создать объект** .

Выберите команду **Касательная плоскость** , укажите цилиндрическую поверхность ( $\varnothing 40$ ), к которой необходимо построить касательную плоскость, и в дереве построения модели укажите «Плоскость под углом 1». Из двух возможных положений плоскости выберите второе положение  и нажмите кнопку **Создать объект** . В дереве построения появился новый элемент «Касательная плоскость 2».

Выберите в дереве построения элемент «Касательная плоскость 2», ориентацию изображения  установите «Нормально к ...» , из меню **Операции** выберите команду **Отверстие** . В появившемся окне, рис. 66, в папке «Библиотека отверстий» выберите «Отверстие 02». Установите глубину отверстия – «8». **Не спешите нажимать команду Создать объект.** Необходимо установить координаты базовой точки. В строке параметров установите координаты базовой точки (90, 0), прямое направление  и нажмите кнопку **Создать объект** .

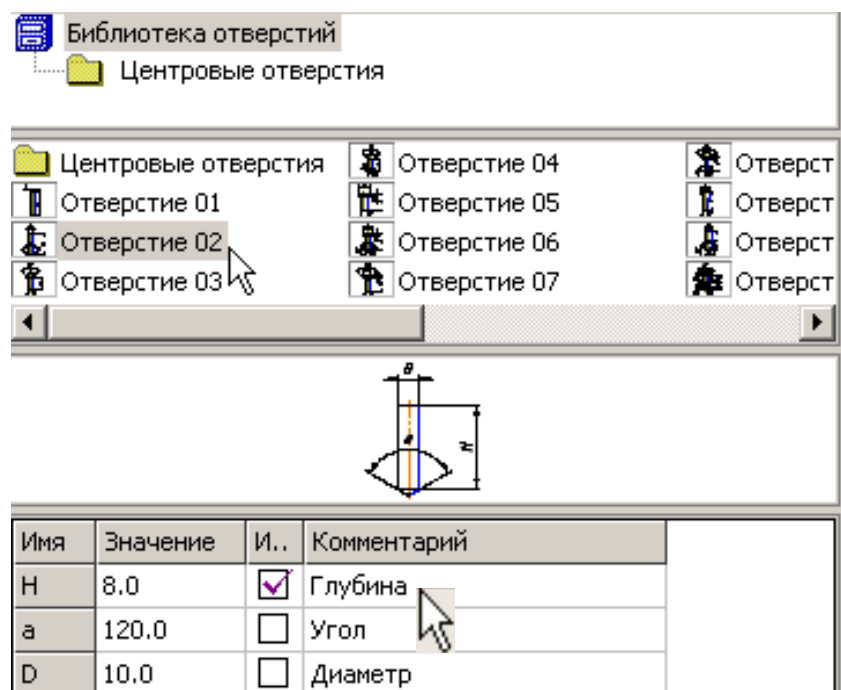




Рис. 66

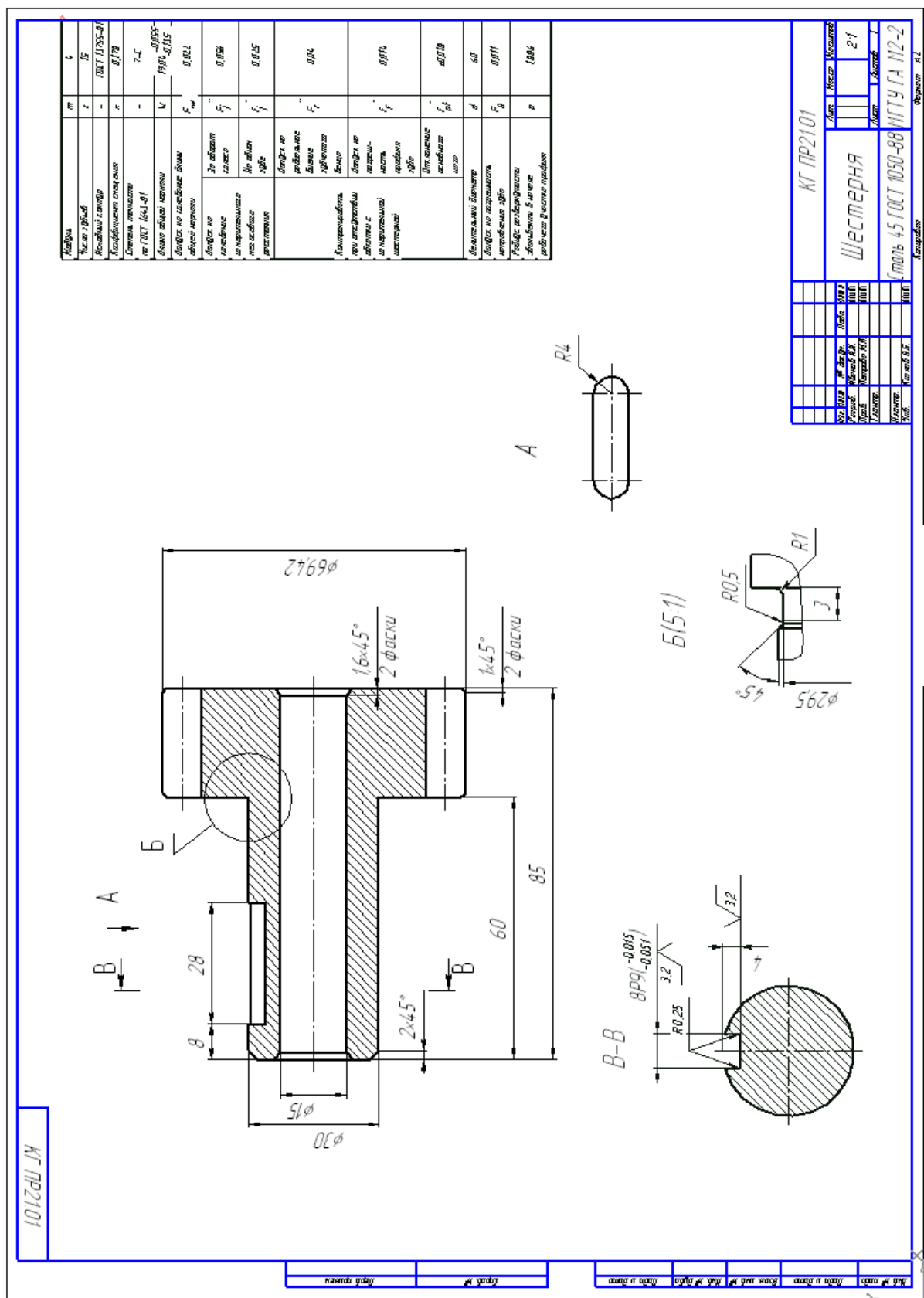
Самостоятельно выполните остальные отверстия, используя команду **Массив по концентрической сетке** .

- Самостоятельно выполните настройку свойств детали.


#### **4. Практическая работа 21. Выполнение чертежа детали.** **Библиотека «Компас – Shaft – 2D».**

**Задание.** Выполните чертеж детали, рис. 67, и ее пространственную модель. Формат А2, масштаб М2:1.

1. Выполните цилиндрическую ступень внешнего контура детали и ее дополнительные элементы:
    - шпоночный паз;
    - канавку для выхода шлифовального круга.
  2. Выполните шестерню цилиндрической зубчатой передачи.
  3. Изобразите цилиндрическую ступень внутреннего контура детали.
  4. Выполните пространственную модель.
  5. Выполните компоновку.
  6. Постройте вид А.
  7. Проставьте размеры (высота размерной надписи 7 мм), выполните обозначения, заполните основную надпись.
1. Создайте документ «Чертеж», формат А2 (ориентация горизонтальная). Создайте новый вид . Масштаб М2:1. Начало координат вида можно установить примерно в точку (115, 280).



PMc. 67

Нажмите кнопку **Менеджер библиотек**  на панели **Стандартная** и откройте **Компас – Shaft – 2D** в разделе **Расчет и построение**. Включите

раздел **Построение вала** и в появившемся окне нажмите кнопку **Новый вал**,  
рис. 68.

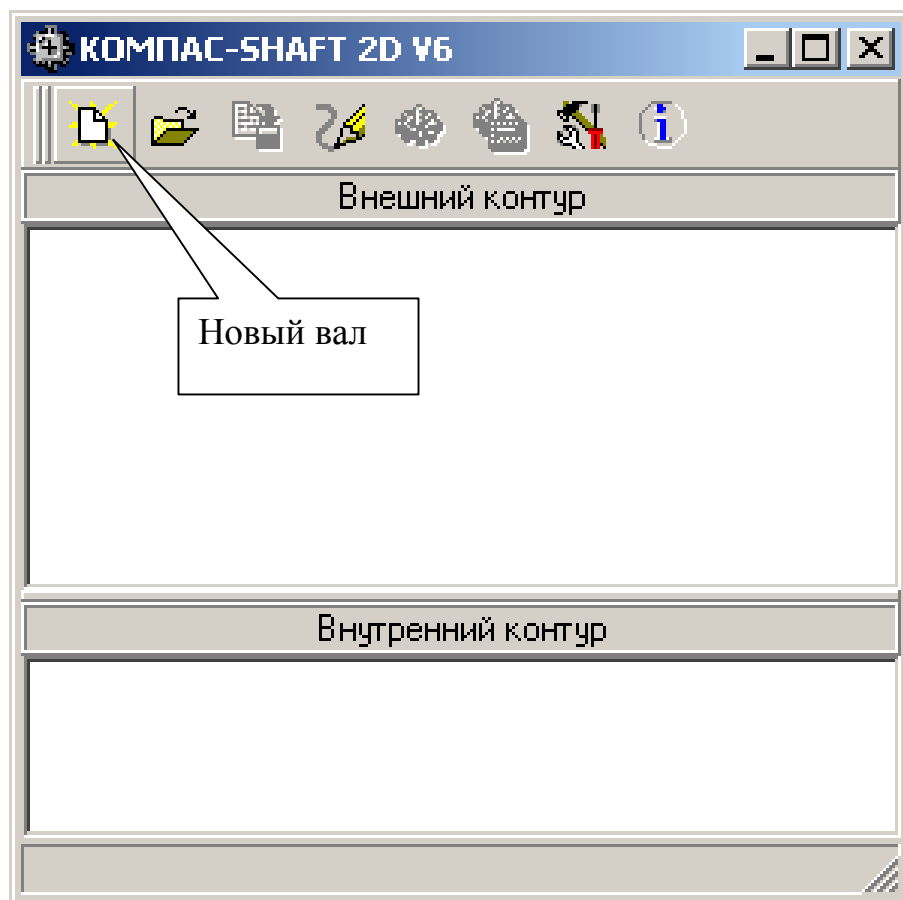


Рис. 68

Выберите тип отрисовки вала «Вал в разрезе», рис. 69

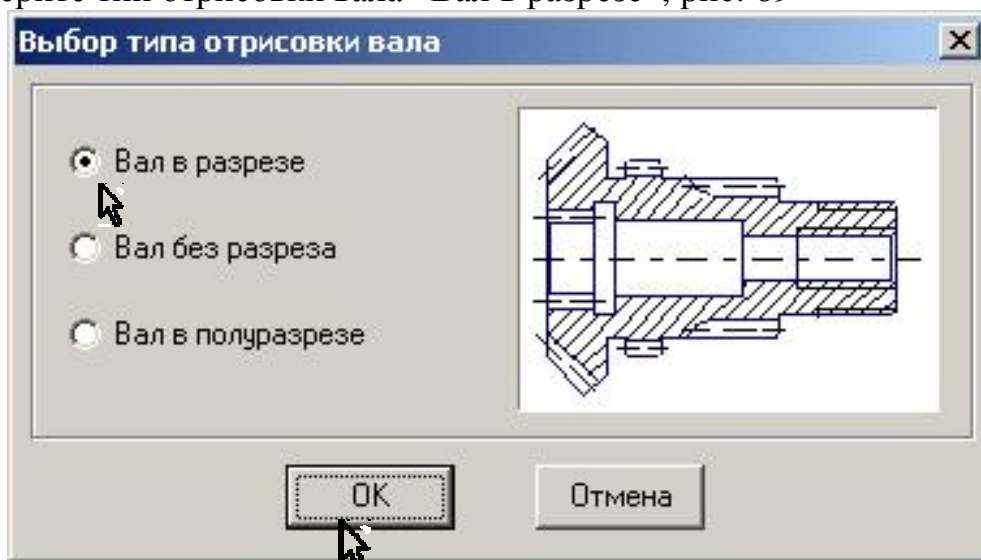


Рис. 69

Зафиксируйте положение курсора в начале координат вида. Нажмите кнопку **Цилиндрическая ступень**, рис. 70, и установите параметры ступени согласно рис. 71.

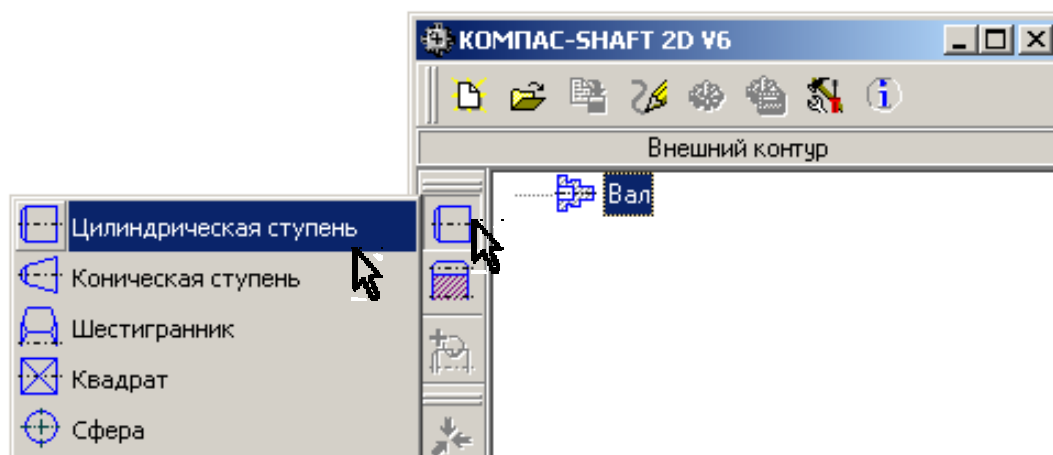


Рис. 70

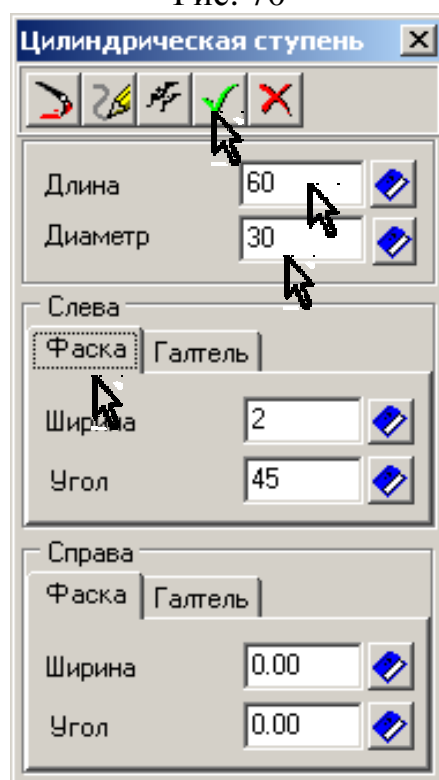


Рис. 71

- Для изображения шпоночного паза выберите команду **Дополнительные элементы ступеней** и нажмите кнопку **Под призматическую шпонку ГОСТ 23360-78** в разделе **Шпоночные пазы**, рис. 72.

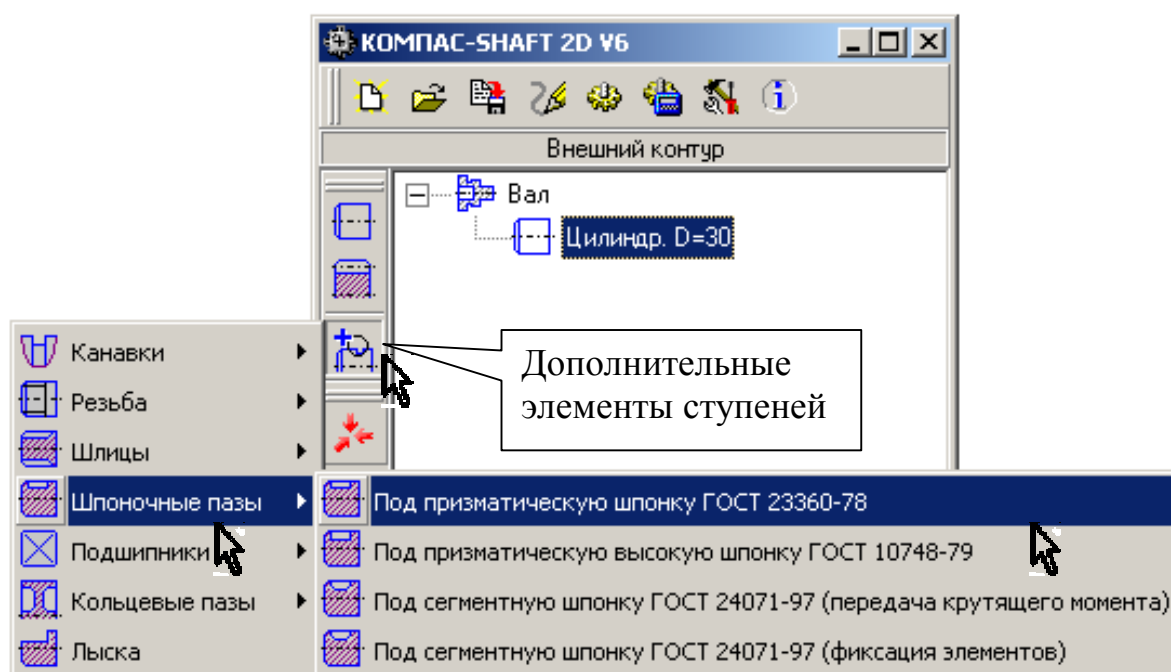


Рис. 72

В появившемся окне установите параметры шпоночного паза согласно рис. 73.

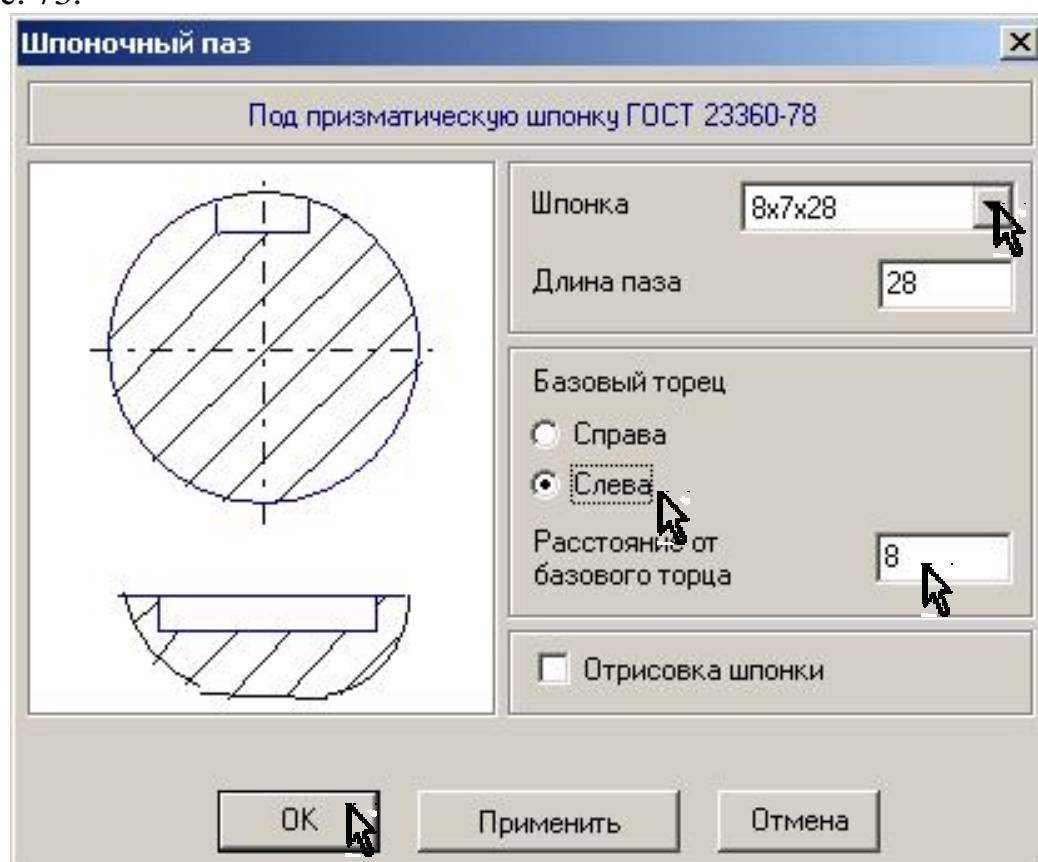


Рис. 73

Для выполнения сечения В-В выберите команду *Дополнительные элементы ступеней* (в дереве построения активным должен быть элемент

«Шпоночный паз») и нажмите кнопку **Профиль шпоночного паза**. В открывшемся окне, рис. 74, установите масштаб М2:1.

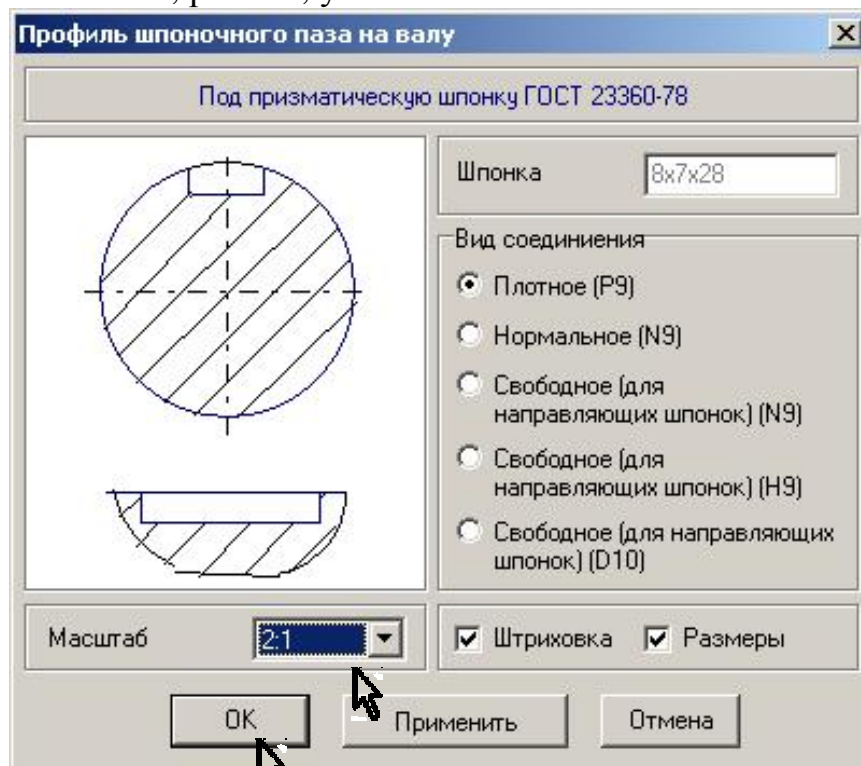


Рис. 74

- Для того чтобы изобразить канавку для выхода шлифовального круга, в дереве построения курсором выделите цилиндрическую ступень «Цилиндр. D=30», выберите команду **Дополнительные элементы ступеней** и нажмите кнопку **Канавки для выхода шлифовального круга** в разделе **Канавки**, рис. 75.

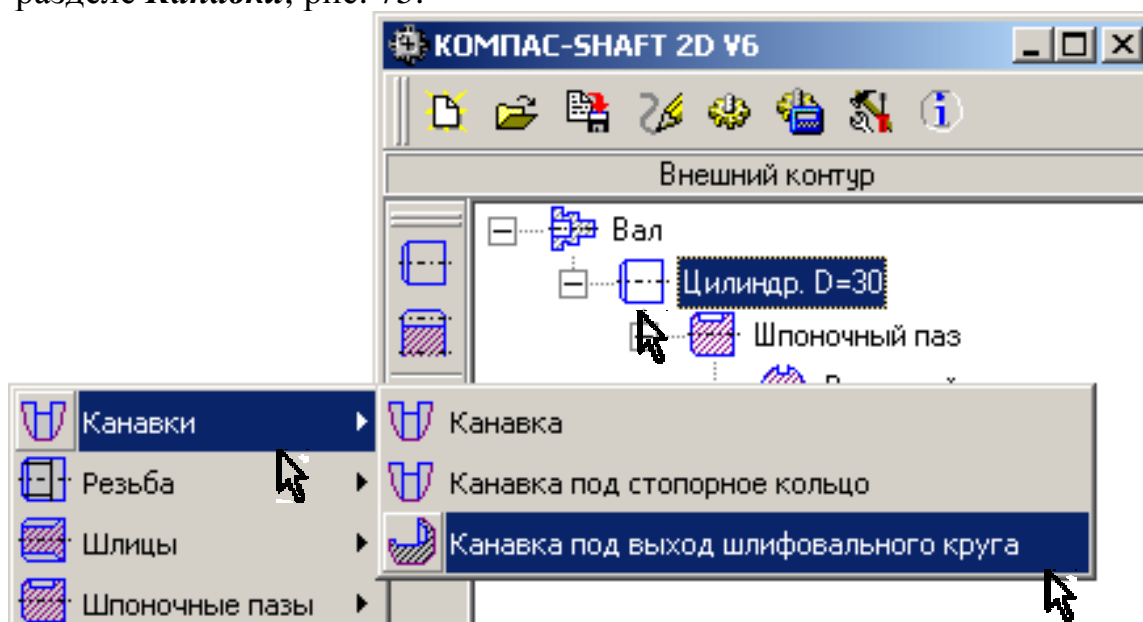


Рис. 75

В появившемся окне выберите конфигурацию канавки и обозначение выносного элемента согласно рис. 76.



Рис. 76

Для выполнения выносного элемента воспользуйтесь командой *Дополнительные элементы ступеней* (в дереве построения активным должен быть элемент «Канавка») и нажмите кнопку *Выносной элемент*. В открывшемся окне установите масштаб М5:1, рис. 77.

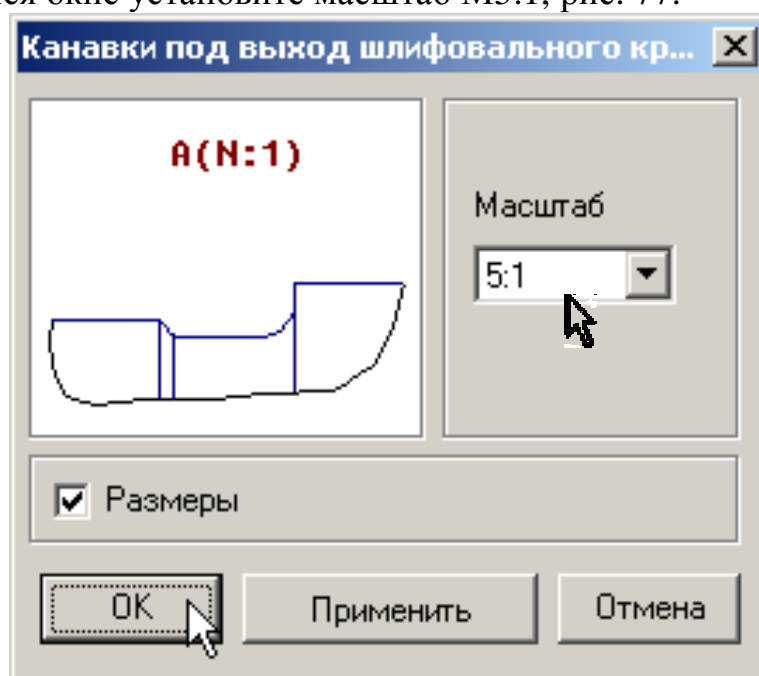


Рис. 77

2. Для построения шестерни цилиндрической зубчатой передачи в разделе *Элементы механических передач* выберите команду *Шестерня цилиндрической зубчатой передачи*, рис 78. Выполните *Запуск расчета*, рис. 79, а затем *Геометрический расчет*, рис. 80.

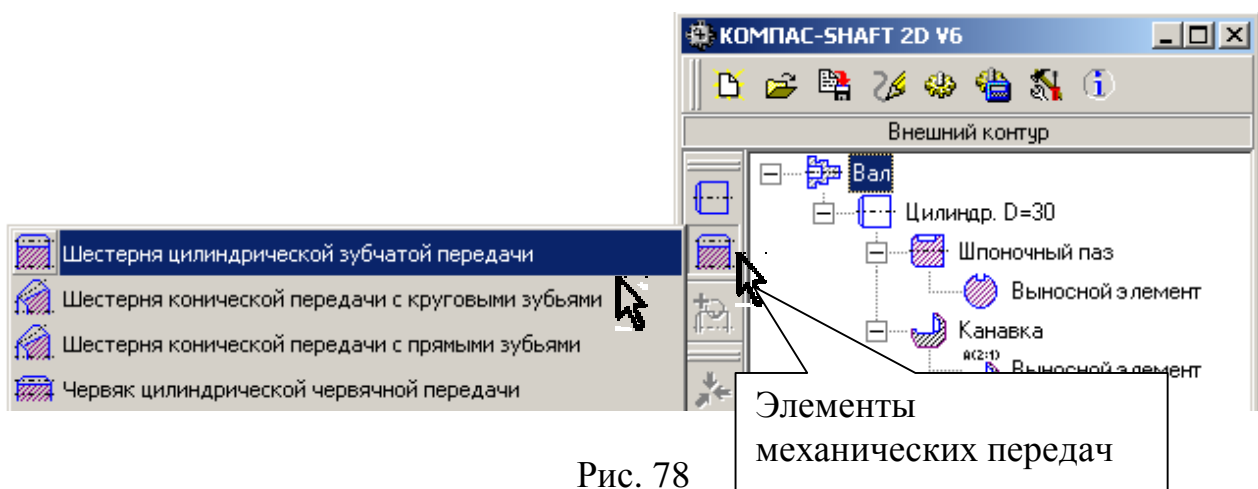


Рис. 78

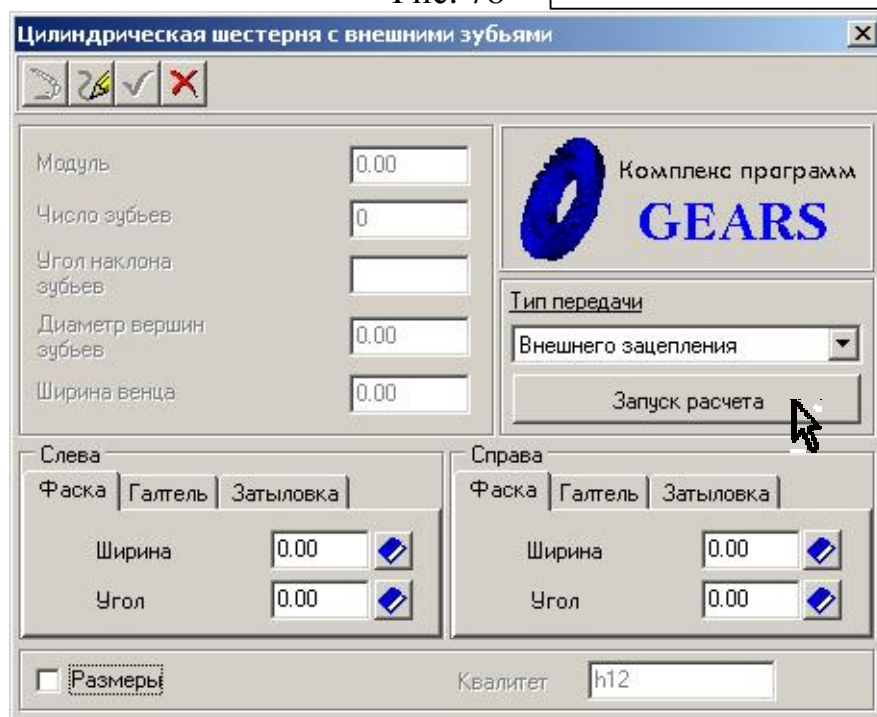


Рис. 79

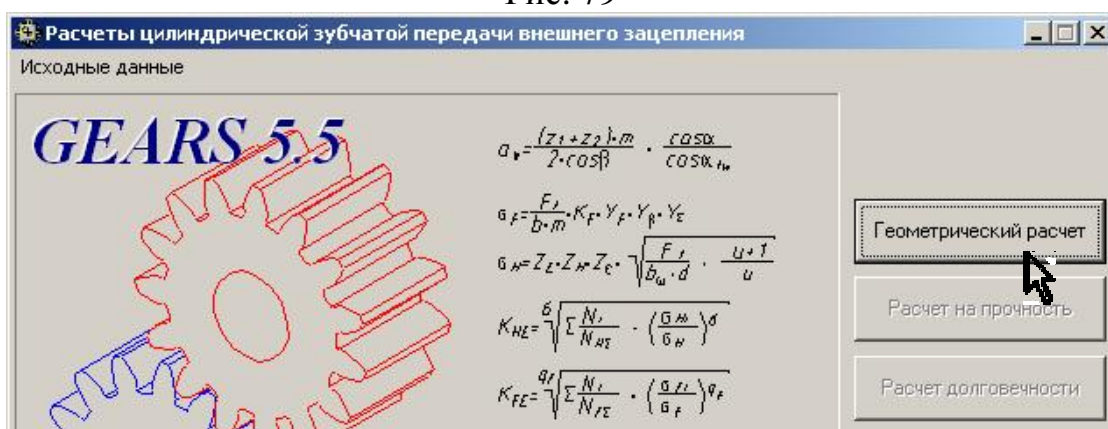


Рис. 80

Выберите вариант «По межосевому расстоянию», рис. 81

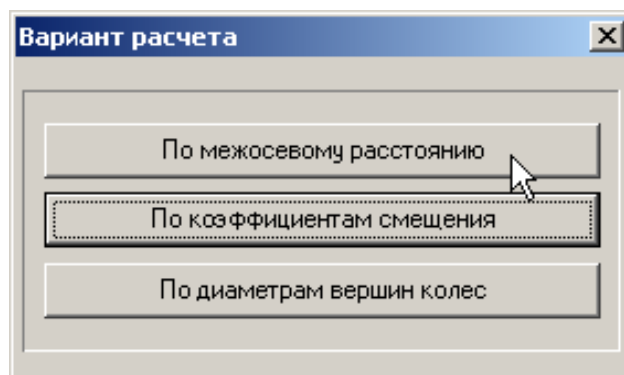


Рис. 81

В появившемся окне установите параметры зубчатой передачи согласно рис. 82 и откройте закладку «Страница 2».

Параметры	Ведущее колесо	Ведомое колесо
1. Число зубьев	15	35
2. Модуль, мм	4.000	
3. Угол наклона зубьев, °	0 ° 0 ' 0 "	
4. Угол профиля зубьев, °	20 ° 0 ' 0 "	
5. Коэффициент высоты головки зуба	1	
6. Коэффициент радиального зазора	0.25	
7. Коэффициент радиуса кривизны переходной кривой в граничной точке профиля зуба	0.38	
8. Ширина зубчатого венца, мм	25	25
9. Межосевое расстояние, мм	100	
10. Диаметр ролика, мм	8.282	8.282
11. Вид обработки	рейка	рейка
12. Характеристика инструмента		
13. Направление спирали зуба ведущего колеса	правое	

Рис. 82

В окне нажмите кнопку **Расчет** и затем **Закончить расчеты**, рис. 83. Если необходимо выполнить расчеты на прочность и долговечность, нажмите кнопку **Возврат в главное окно**.

**Геометрический расчет**

Страница 1   Страница 2   Предмет расчета

Параметры	Ведущее колесо	Ведомое колесо
Степень точности	7-С	7-С
Суммарный коэффициент смещения	0	
Коэффициент смещения исходного контура	0.178	-0.178
Внешний диаметр вершин зубьев, мм	69.424	146.576
Диаметр вершин зубьев со срезом, мм	69.424	146.576

Ход расчета

Контролируемые, измерительные параметры и параметры качества зацепления в норме

Рис. 83

Выберите объект построения «Шестерня Z=15», рис. 84, установите величину фасок и закончите расчеты, нажав кнопку «ОК», рис. 85.

**Выбор объекта построения**

☒ Шестерня Z = 15

☐ Колесо Z = 35

ОК

Рис. 84

**Цилиндрическая шестерня с внешними зубьями**

Модуль: 4

Число зубьев: 15

Угол наклона зубьев: 0°00'00"

Диаметр вершин зубьев: 69.424

Ширина венца: 25

Тип передачи: Внешнего зацепления

Запуск расчета

Слева: Фаска | Галтель | Затыловка

Справа: Фаска | Галтель | Затыловка

Ширина: 1

Угол: 45

Размеры

Квалитет: h12

Рис. 85

Для выполнения таблицы нажмите кнопку *Дополнительные параметры* и выберите закладку *Таблица параметров*, рис. 86.

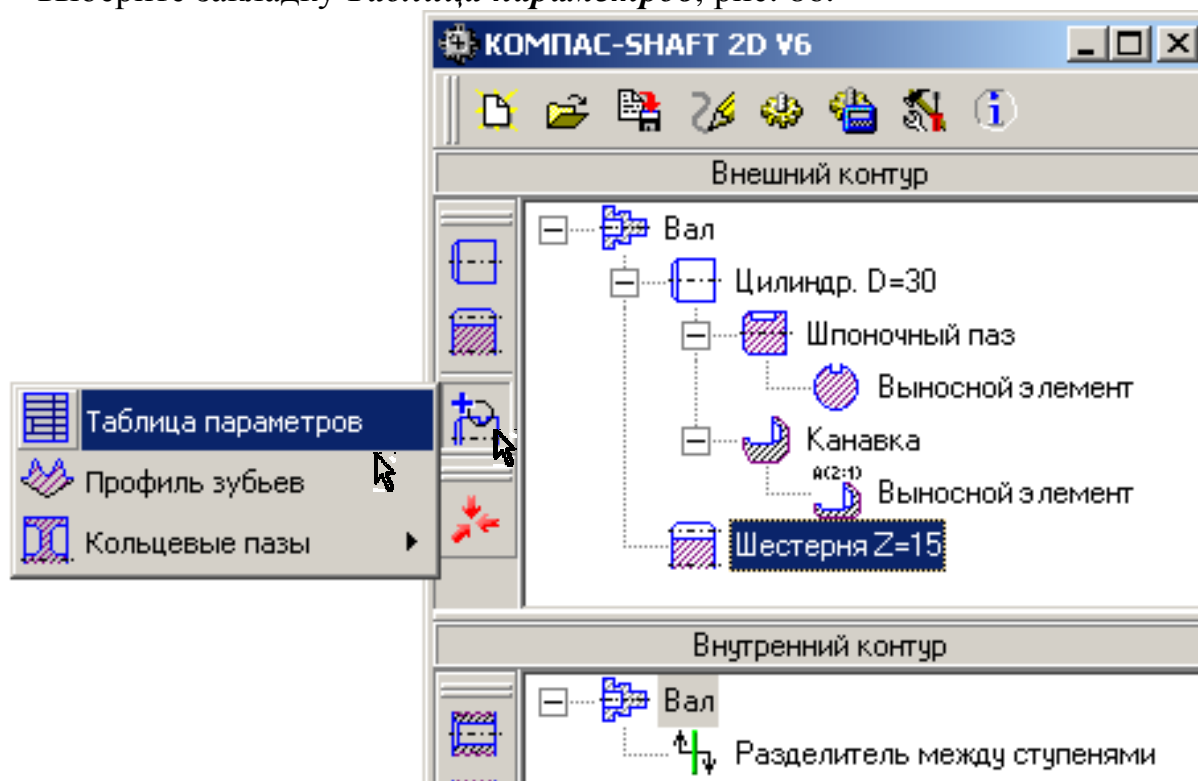


Рис. 86

3. Для выполнения внутреннего контура нажмите кнопки *Простые ступени*, а затем *Цилиндрическая ступень*, рис. 87.

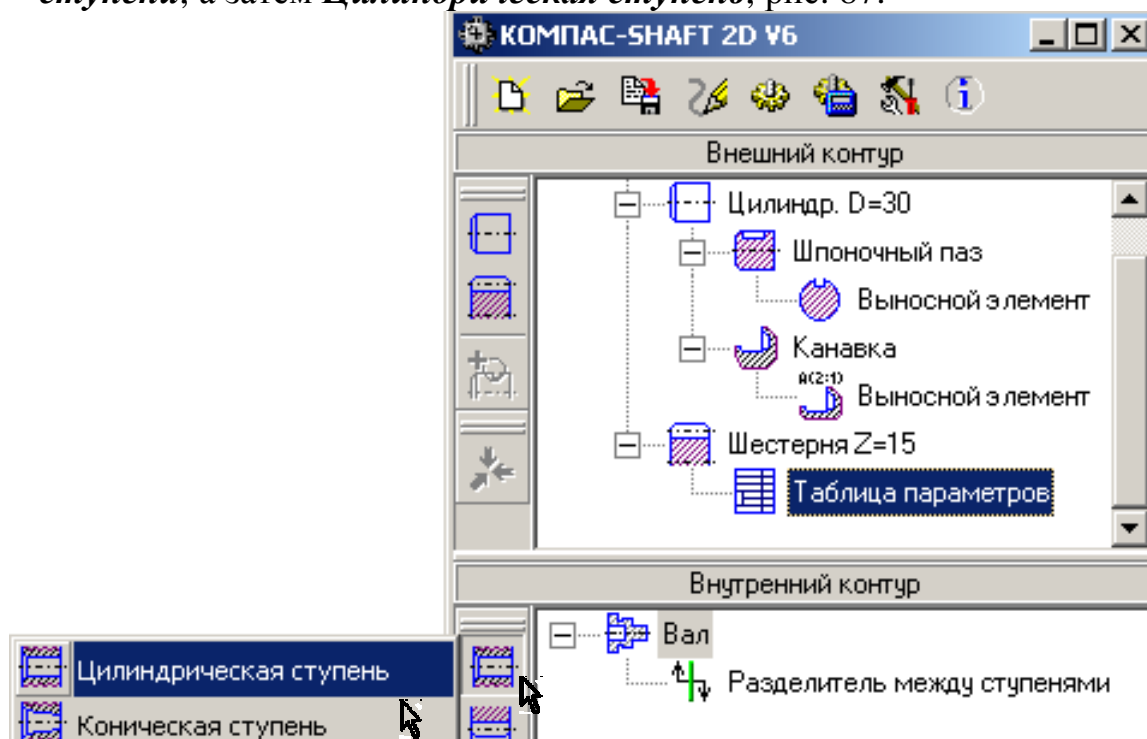


Рис. 87

В открывшемся окне установите параметры цилиндрического отверстия согласно рис. 88.

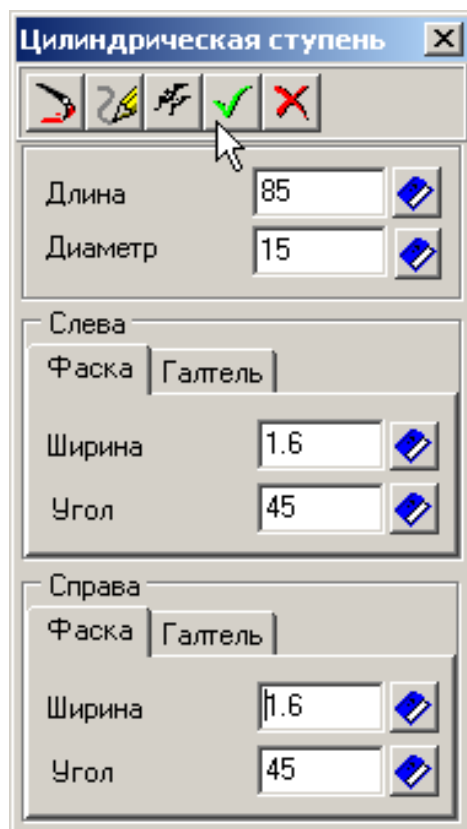


Рис. 88

4. Выполните пространственную модель. Для этого нажмите кнопку **Генерация 3D-модели** на панели *Дополнительные построения*, рис. 89.

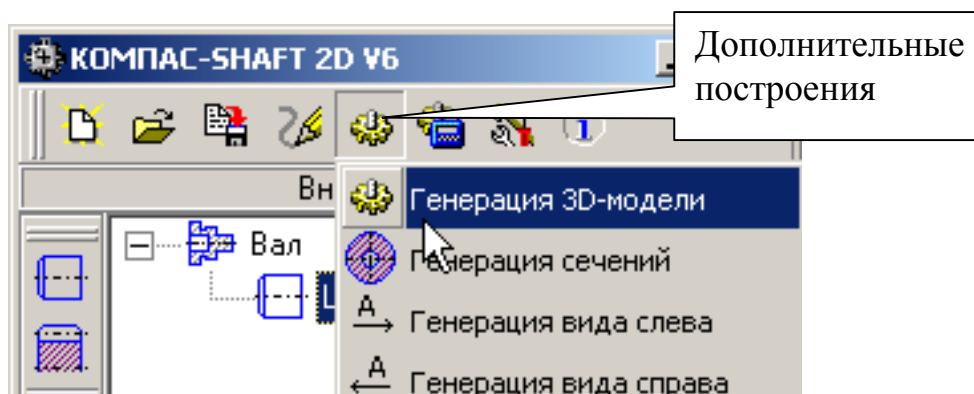








Рис. 89

5. Выполните компоновку чертежа. Нажмите кнопку **Показать все** , последовательно выделяйте виды командой **Выделить - Выделить вид выбором**  и командой **Сдвиг**  на панели *Редактирование*  размещайте виды на формате согласно рис. 67. Таблица согласно ГОСТ 2.403-75 располагается в верхнем правом углу формата на расстоянии 20 мм от внутренней рамки. Поэтому для ее точного расположения сначала установите **Вид 0**  0, выделите вид, содержащий таблицу, и активизируйте команду **Сдвиг** . Базовой

точкой будет верхний правый угол таблицы, а координаты нового положения базовой точки будут  $X = 594 - 5 = 589$ ,  $Y = 420 - 5 - 20 = 395$ .

6. Для выполнения вида **A** подключите **Прикладную библиотеку КОМПАС**, находящуюся в разделе **Прочие**. Выберите **Паз, вид сверху** в разделе **Геометрические фигуры** и установите необходимые параметры, рис. 67.
7. Проставьте размеры, выполните обозначения, заполните основную надпись. Для выполнения размерных надписей высотой 7 мм откройте окно, рис. 90, в следующей последовательности: **Сервис – Параметры – Размеры – Надпись**.

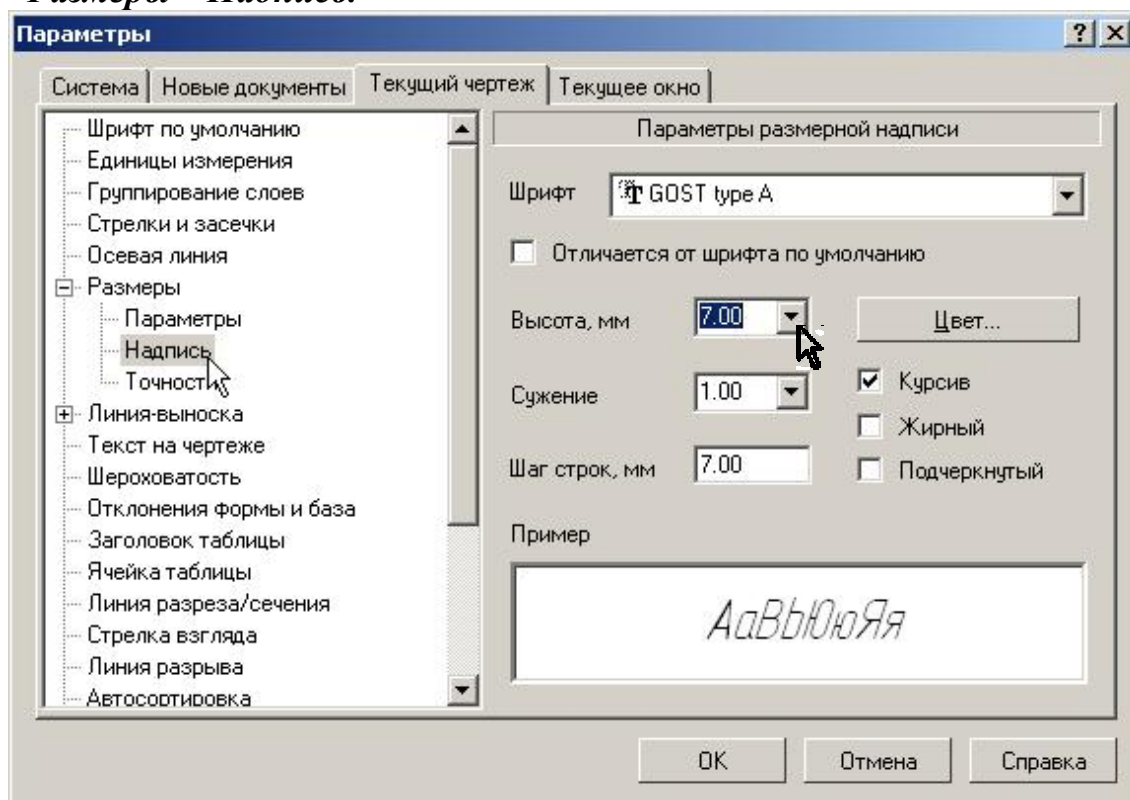


Рис. 90

## **5. Практическая работа 22. Выполнение пространственной модели и чертежа.**

**Задание.** Выполните пространственную модель и чертеж детали «Ось» (формат А3, масштаб М2:1), рис. 91, 92, 93.

1. Выполните пространственную модель:
  - две цилиндрические ступени;
  - фаски и скругления;
  - прямоугольную канавку;
  - цилиндрические отверстия;
  - канавку для смазки;
  - настройку свойств (материал Сталь 45 ГОСТ 1050-88);

- вырез в 1/4.
2. Выполните ассоциативный чертеж детали «Ось»:
- два основных вида (на главном виде невидимые линии показывать);
  - два местных разреза;
  - разрез В-В (вид слева удалите);
  - выносные элементы;
  - осевые линии, проставьте размеры;
  - заполните основную надпись

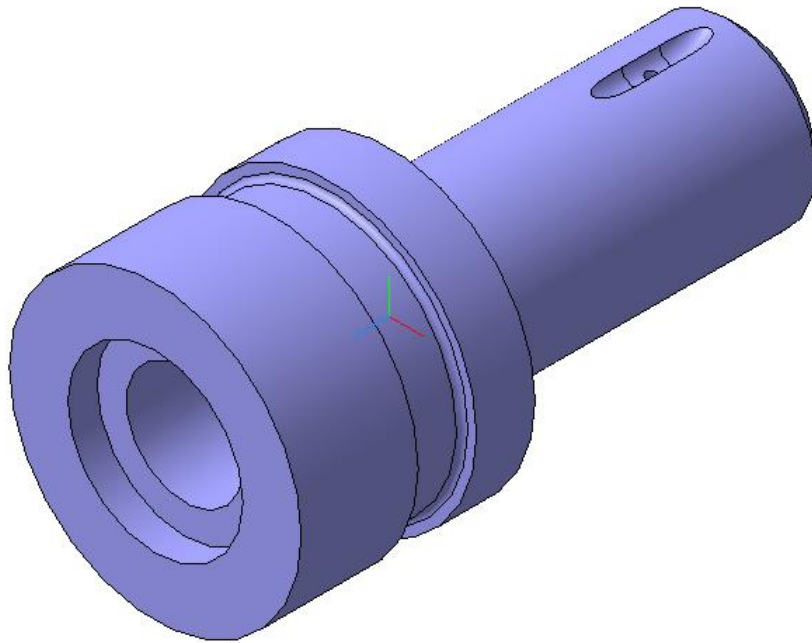


Рис. 91

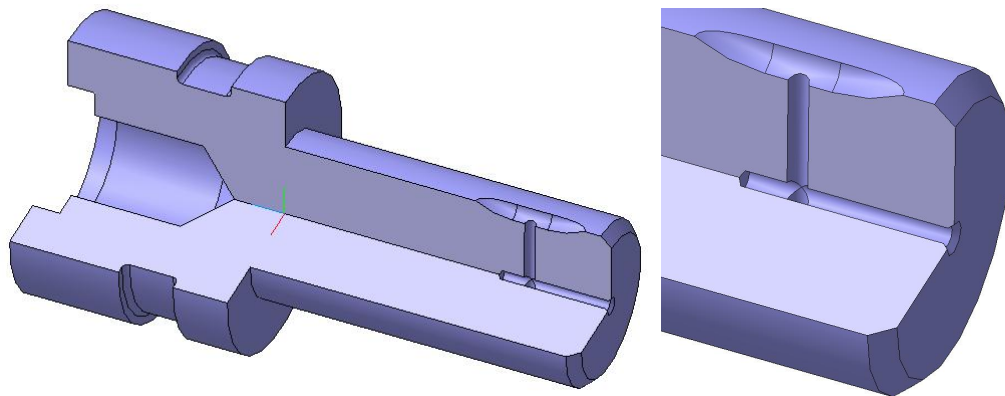









Рис. 92



1. Создайте документ «Деталь».

- Для создания первой цилиндрической ступени на плоскости ZY создайте эскиз  в виде окружности радиусом 25 мм. Перейдите в режим редактирования детали и выполните операцию **Выдавливание**  с параметрами: на расстояние 40 мм в обратном направлении , без тонкой стенки . Выполните ориентацию «Изометрия XYZ». Выделите плоскость на построенной цилиндрической ступени, рис. 94, создайте эскиз, изобразите окружность радиусом 15 мм и выполните операцию **Приклеить выдавливанием**  с параметрами: на расстояние 60 мм в прямом направлении , без тонкой стенки .

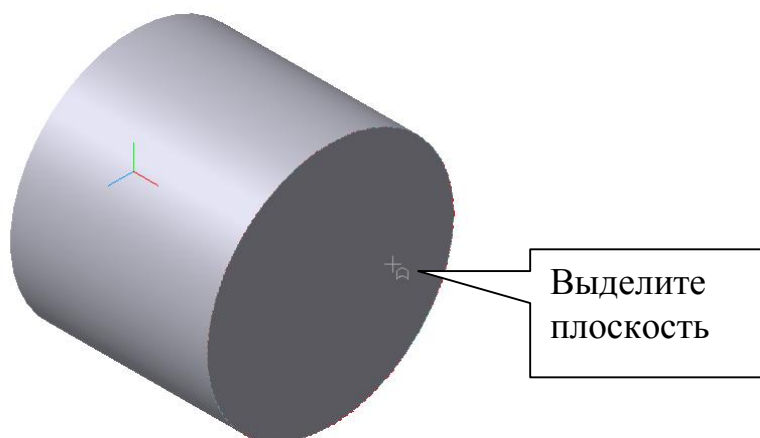




Рис. 94

- Для выполнения двух фасок с одинаковыми параметрами «2×45°» выделите первое ребро, нажмите клавишу [Ctrl] и, не отпуская ее, выделите второе ребро, рис. 95. Выполните команду **Фаска**  с параметрами: построение по стороне и углу , длина «2», угол «45».

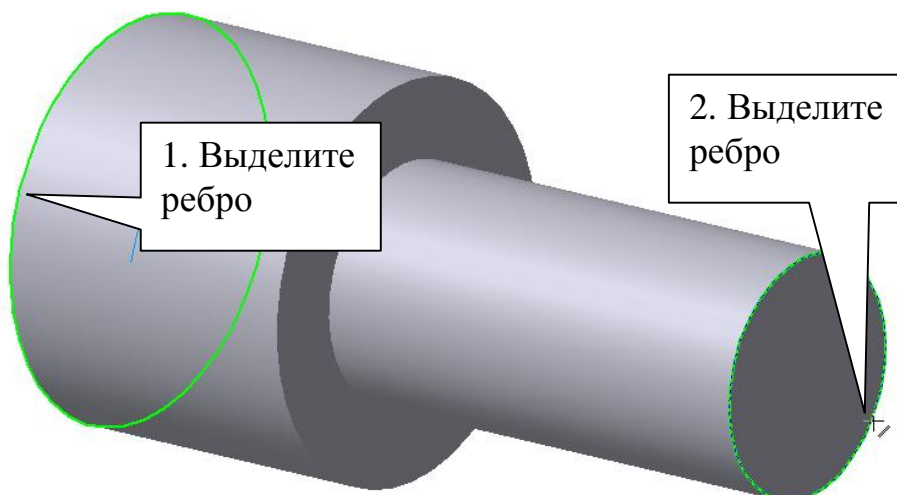




Рис. 95

Выполните скругление R 0,5 командой **Скругление** .

- Для выполнения прямоугольной канавки откройте библиотеку **Библиотека канавок для КОМПАС – 3D**. Для этого нажмите кнопку **Менеджер библиотек**  на панели **Стандартная**. Откройте библиотеку в разделе **Машиностроение**. Включите раздел **Канавка прямоугольная** и на запрос системы «Укажите цилиндрическую поверхность» укажите поверхность, на которой расположена канавка, рис. 96.

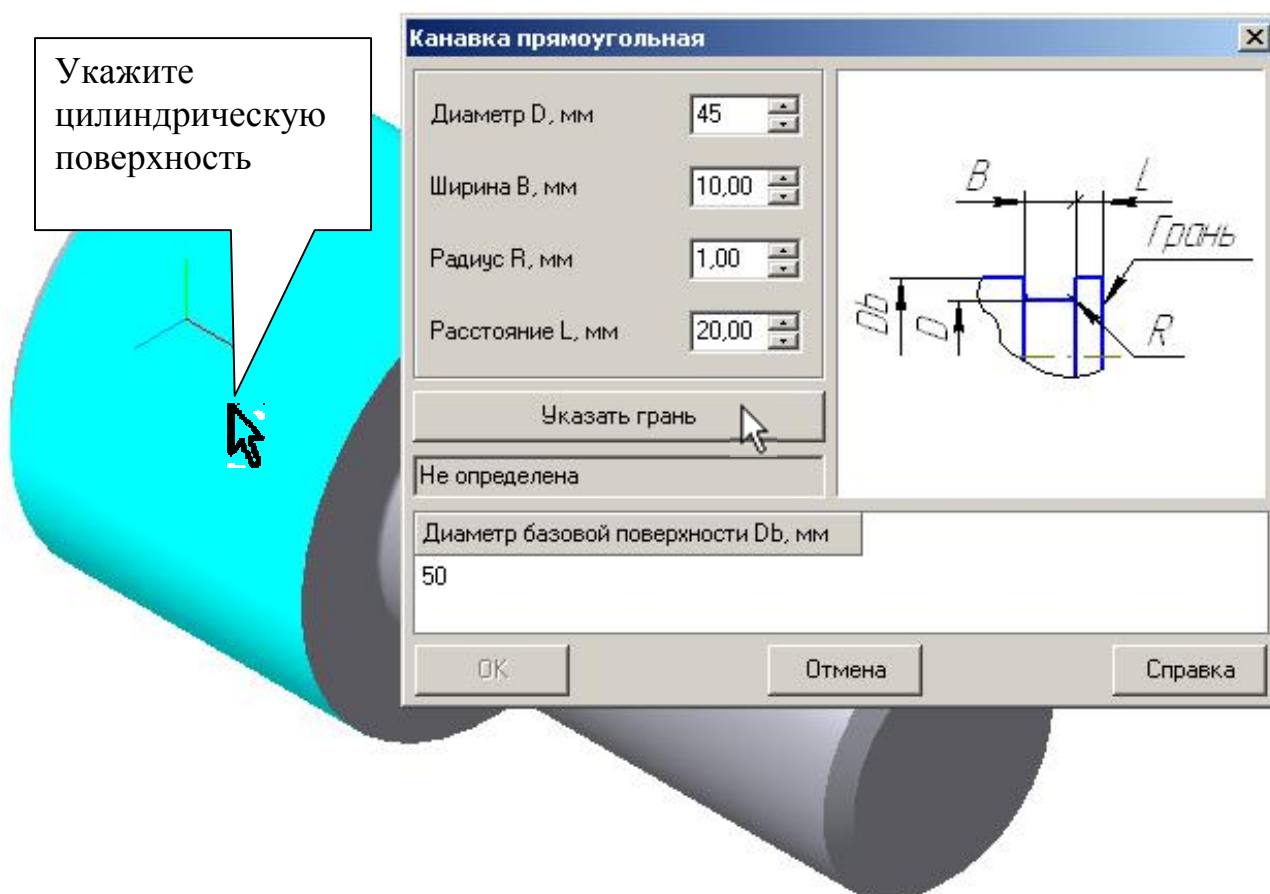


Рис. 96

В появившемся окне введите параметры канавки согласно рис. 96 и нажмите кнопку «Указать грань». Укажите грань согласно рис. 97.

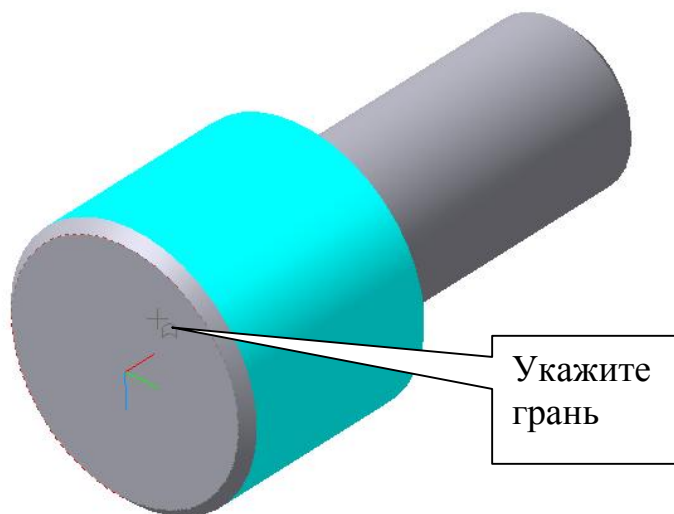


Рис. 97

В открывшемся окне нажмите кнопку **ОК**

- Выполните цилиндрические отверстия. Отверстия, расположенные вдоль оси вращения, выполните с использованием команды **Отверстие** (отверстия «04» и «06»). Отверстие  $\varnothing 2$ , ось которого расположена перпендикулярно оси вращения детали, выполните командой **Вырезать выдавливанием** .
- Для выполнения канавки для смазки выделите в дереве построения плоскость XY и перейдите в режим редактирования эскиза . На панели **Геометрия** нажмите кнопку **Спроецировать объект** и выделите ребра согласно рис. 98. Выполните команду **Выделить по стилю кривой** и линии, выполненные основной линией, измените на стиль «Утолщенная».

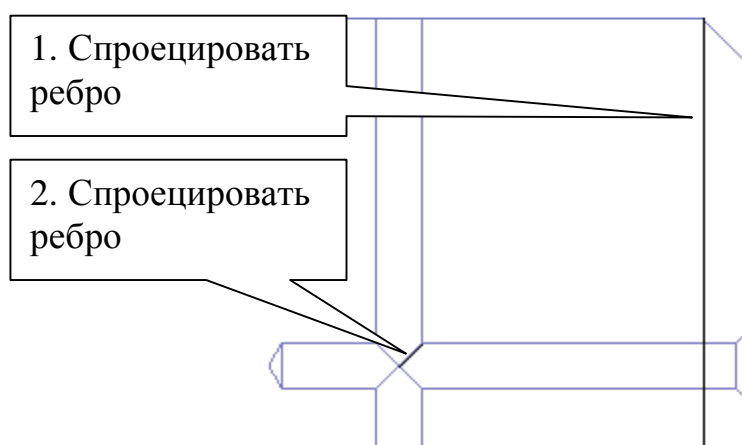




Рис. 98

Проведите вертикальную вспомогательную прямую через точку «1», а через точку «2» – вспомогательную прямую, рис. 99. С помощью

вспомогательных параллельных прямых  отложите расстояния, равные глубине и длине паза и обведите необходимые построения основной линией командой **Непрерывный ввод объектов** , рис. 99.

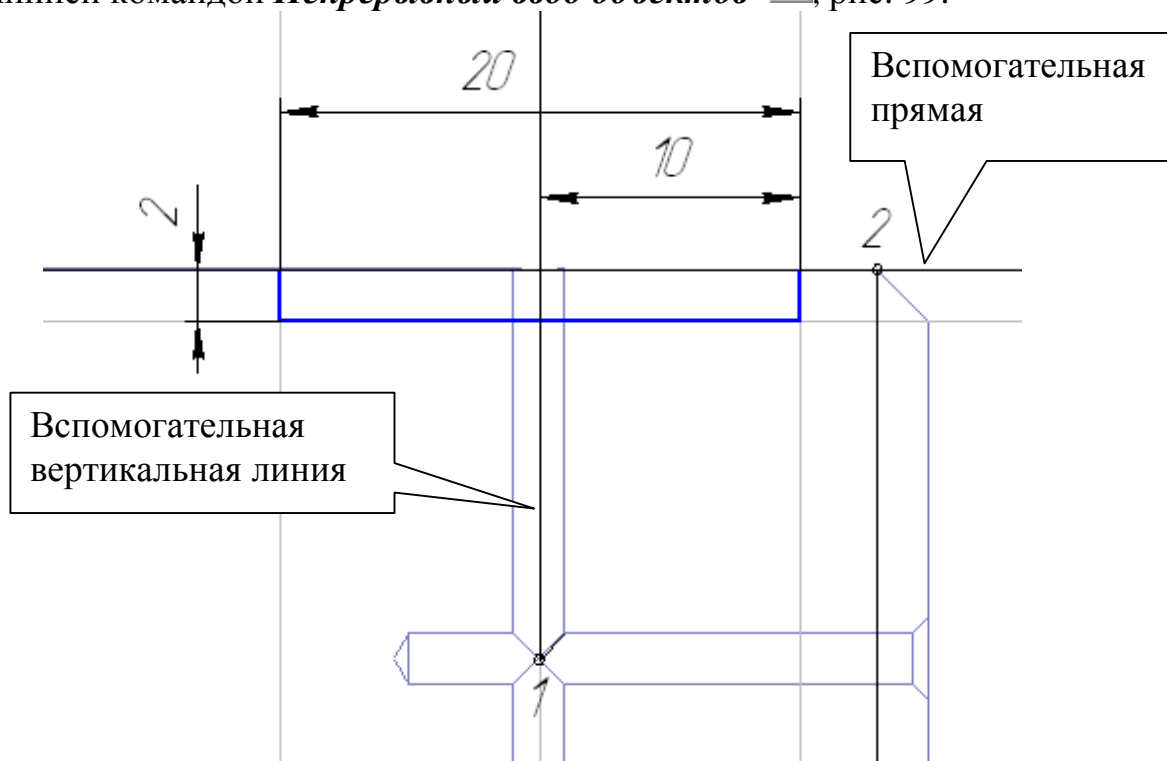







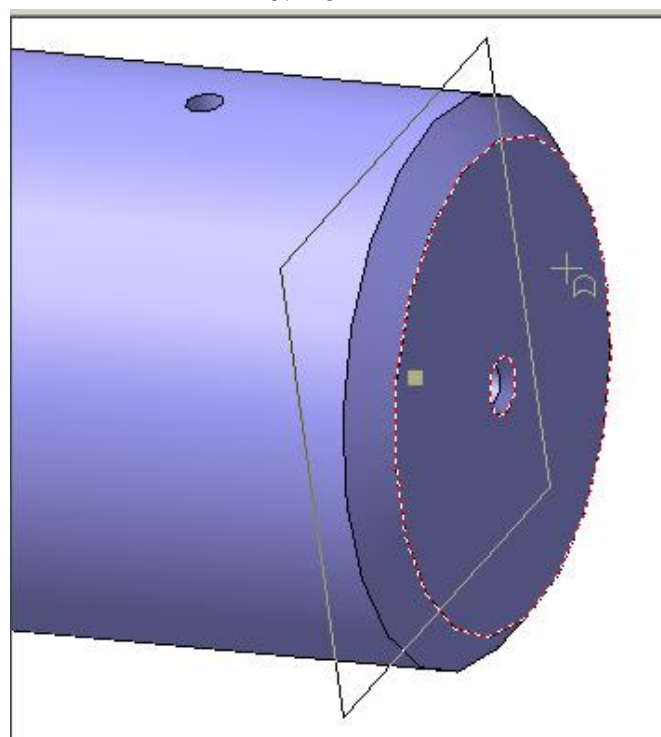
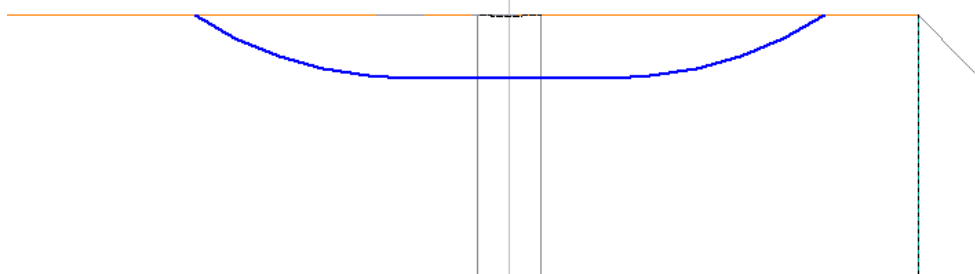
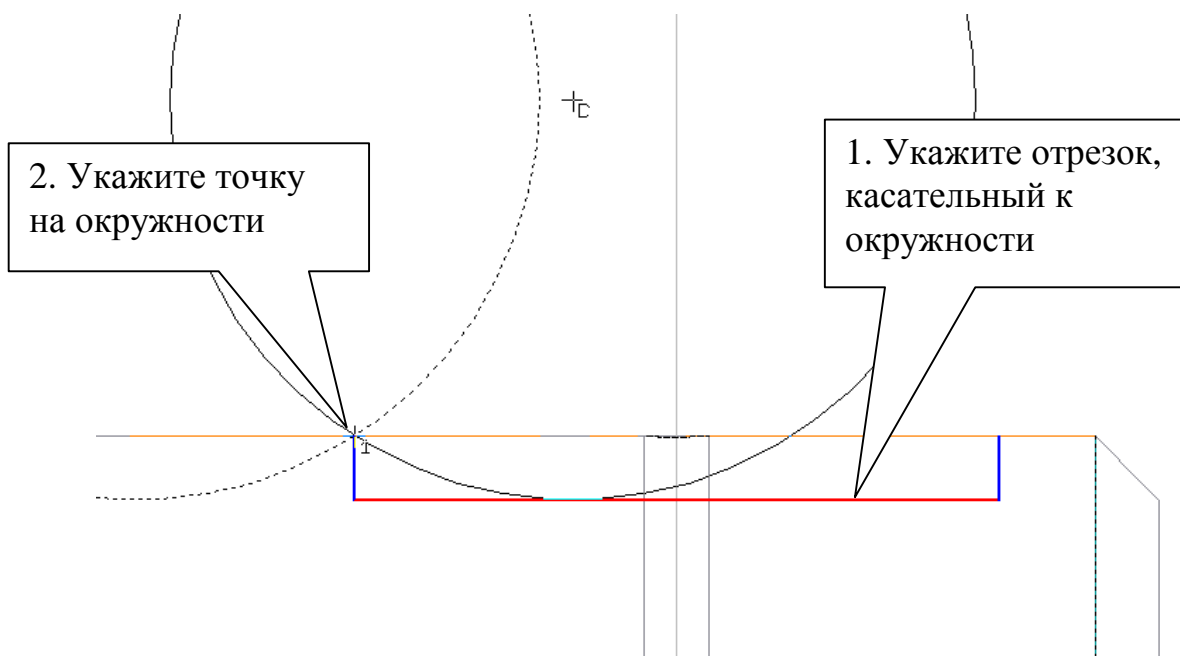
Рис. 99


Выполните скругления R12,5. Для этого сделайте активной команду **Окружность, касательная к 1 кривой**  (стиль линии «Основная»), курсором укажите горизонтальный отрезок, который расположен касательно к окружности, введите числовое значение радиуса «12,5» и укажите точку на окружности, рис. 100. Нажмите кнопку **Создать объект**  и прервите команду.

Удалите лишние линии и сделайте симметрично такое же скругление, рис. 101.

Перейдите в режим редактирования детали. Теперь создайте эскиз профиля канавки.

Для этого выделите курсором правый торец детали, рис. 102, нажмите кнопку **Вспомогательная геометрия** , выберите команду **Смещенная плоскость** , установите расстояние «5» и подтвердите выбранное направление плоскости командой **Создать объект** . Прервите команду.



Выделите курсором построенную смещенную плоскость, перейдите в режим редактирования эскиза  и постройте эскиз профиля канавки согласно рис. 103.

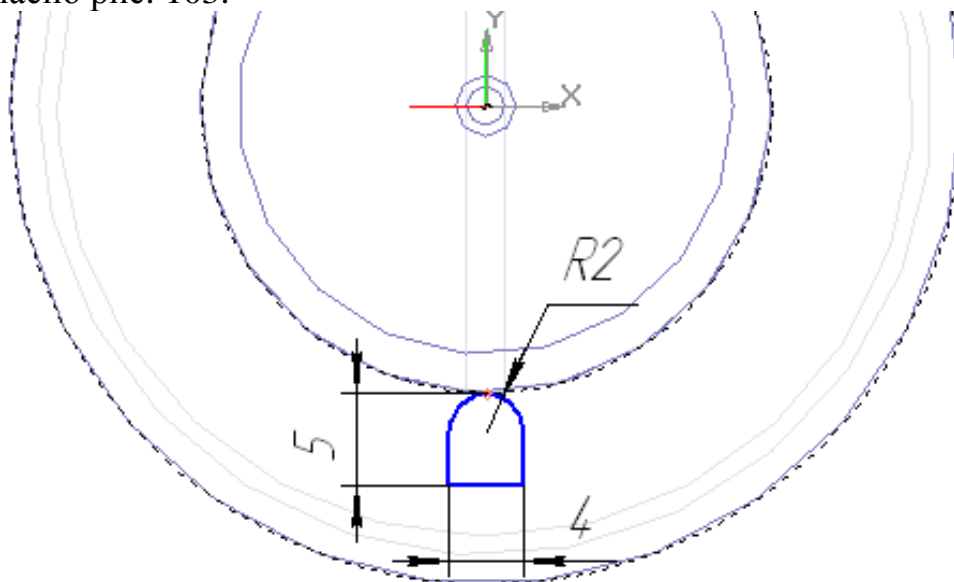







Рис. 103



Закончите выполнение эскиза, отжав кнопку . Сделайте активной команду **Вырезать кинематически** , выберите из дерева построения эскиз, соответствующий траектории (рис. 101), а эскиз, изображенный на рис. 103, соответствующий сечению. Движение сечения должно быть **Ортогонально траектории** . Создайте объект.

Самостоятельно относительно горизонтальной плоскости выполните канавку симметрично построенной.

- Укажите свойства детали.
- Выполните вырез командой **Сечение по эскизу** , рис. 92.

2. Выполните ассоциативный чертеж детали. В дереве построения выделите команду **Сечение по эскизу**  и из контекстного меню выполните команду **Исключить из расчета**.

Создайте документ «Чертеж». Формат А3 расположен горизонтально.

- Создайте два вида, рис. 104. Выполните команду **Стандартные виды** . В строке параметров укажите: масштаб М2:1, в схеме отключите вид сверху. Подключите **Дерево построения (Вид – Дерево построения)**. Покажите внутреннюю конфигурацию детали линиями невидимого контура, для этого выделите в дереве построения вид спереди и из контекстного меню выберите **Параметры вида**. В этом режиме можно редактировать параметры вида. Выберите в строке параметров закладку **Линии** и нажмите кнопку **Невидимые линии показывать** .

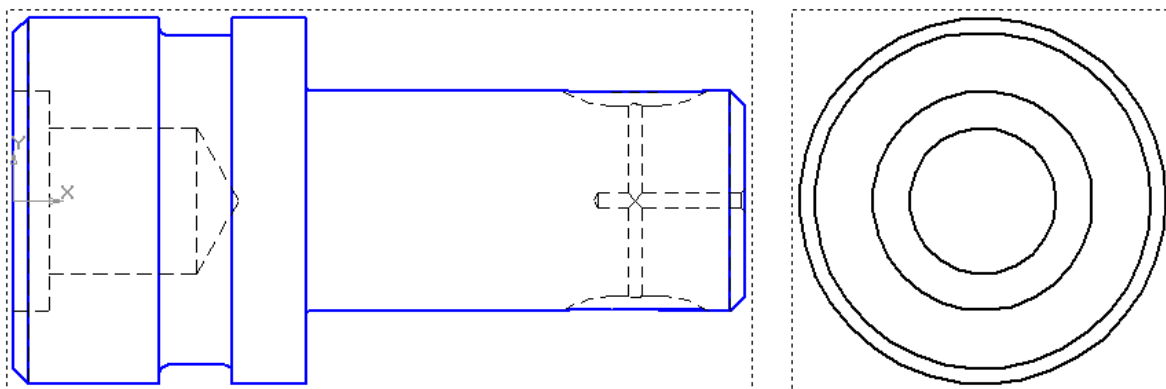







Рис. 104

Для выполнения местного разреза командой **Кривая Безье**  стилем линии **Для линии обрыва** выполните замкнутую кривую , рис. 105. Вид спереди должен быть текущим. Сделайте активной команду **Местный разрез**  на панели **Ассоциативные виды** . Курсором укажите кривую Безье, а затем подведите курсор к виду слева и установите прямую в центр, рис. 105. Самостоятельно выполните второй местный разрез.

В дереве построения выделите **Вид спереди** и из контекстного меню выберите **Параметры вида**. Откройте закладку **Линии** и установите **Невидимые линии не показывать** .

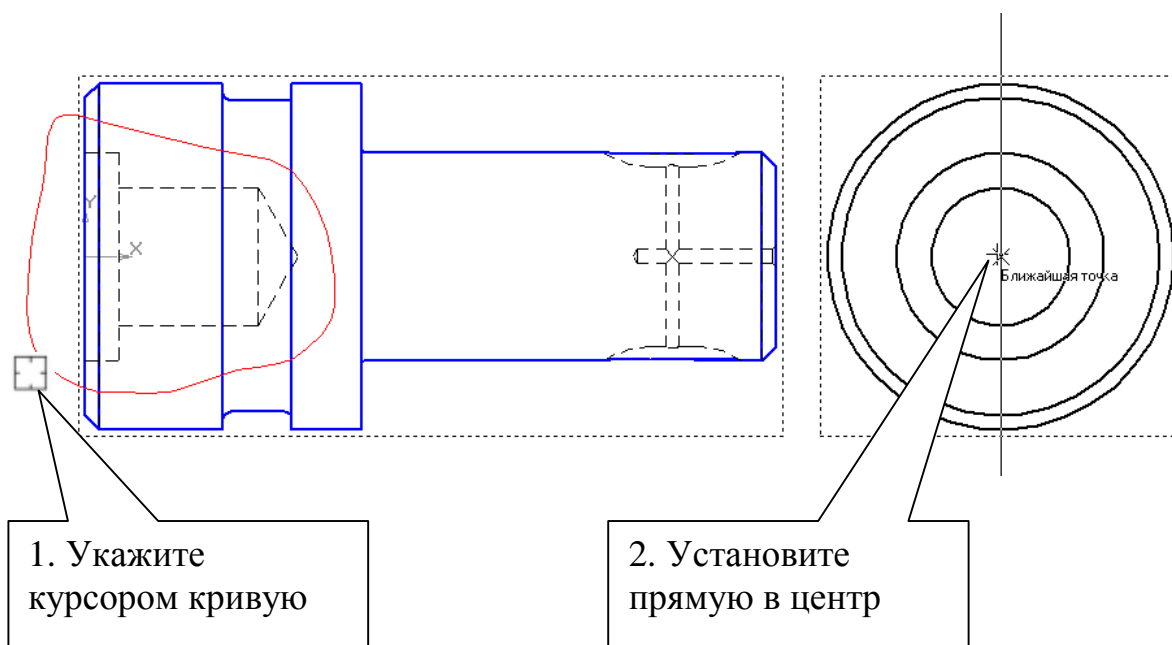







Рис. 105

- Выполните разрез **В-В**, рис. 93. (При выполнении разреза первоначально обозначение будет **А-А**. В дальнейшем все обозначения изображений будут автоматически изменяться.) Для размещения разреза в нижней

части формата в процессе выполнения разреза в строке параметров отключите кнопку **Проекционная связь** .

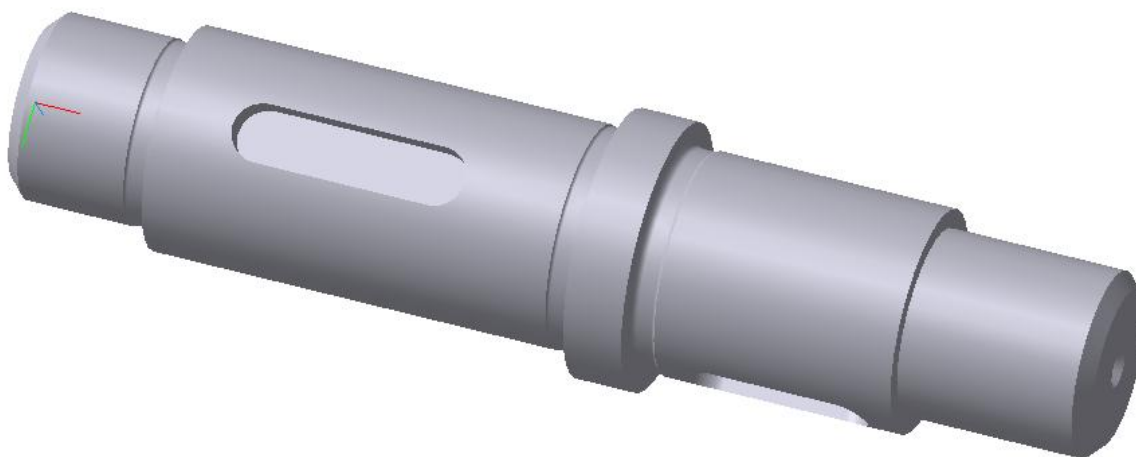
- Изобразите выносной элемент А, рис. 93:
  - сделайте **Вид спереди** (Вид 1) текущим;
  - выполните обозначение выносного элемента командой **Выносной элемент**  на панели **Обозначения** .
  - нажмите кнопку **Выносной элемент**  на панели **Ассоциативные виды** .
  - курсором выделите обозначение выносного элемента;
  - в строке параметров установите масштаб М5:1;
  - разместите изображение выносного элемента на формате согласно рис. 93.
- Самостоятельно выполните выносной элемент Б.
- Проведите осевые линии. Проставьте размеры.
- Заполните основную надпись.

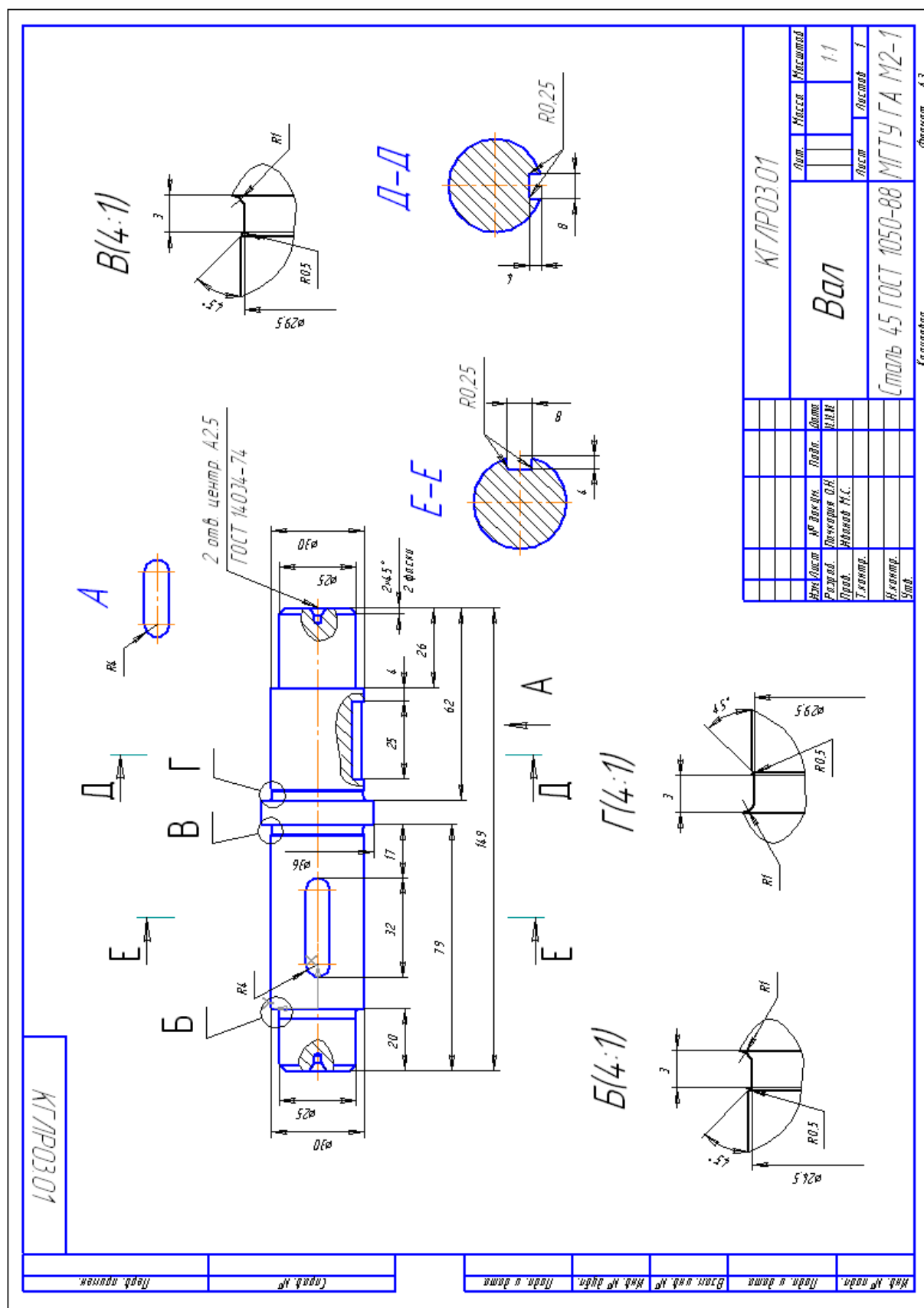
## 6. Лабораторная работа № 3.

Пример приведен на рис. 106, 107. Лабораторная работа выполняется по индивидуальным вариантам.

### Задание.

1. Выполните чертеж по заданным размерам.
2. Проставьте размеры.
3. Заполните основную надпись. Материал Сталь 45 ГОСТ 1050-88
4. Выполните пространственную модель детали.





## **7. Практическая работа 23.**

**Задание.** Выполните пространственную модель и чертеж детали «Втулка», рис. 107, 108.

1. Выполните пространственную модель:
  - 1.1 основание;
  - 1.2. цилиндрическое отверстие  $\varnothing 4$ ;
  - 1.3. 6 цилиндрических отверстий  $\varnothing 4$ ;
  - 1.4. 18 цилиндрических отверстий  $\varnothing 4$ ;
  - 1.5. фаску и скругления;
  - 1.6. настройку свойств модели (материал Сталь 45 ГОСТ 1050-88).
2. Выполните ассоциативный чертеж, рис. 108:
  - 2.1. два вида;
  - 2.2. фронтальный разрез;
  - 2.3. сечение А-А;
  - 2.4. проставьте размеры;
  - 2.5. заполните основную надпись.

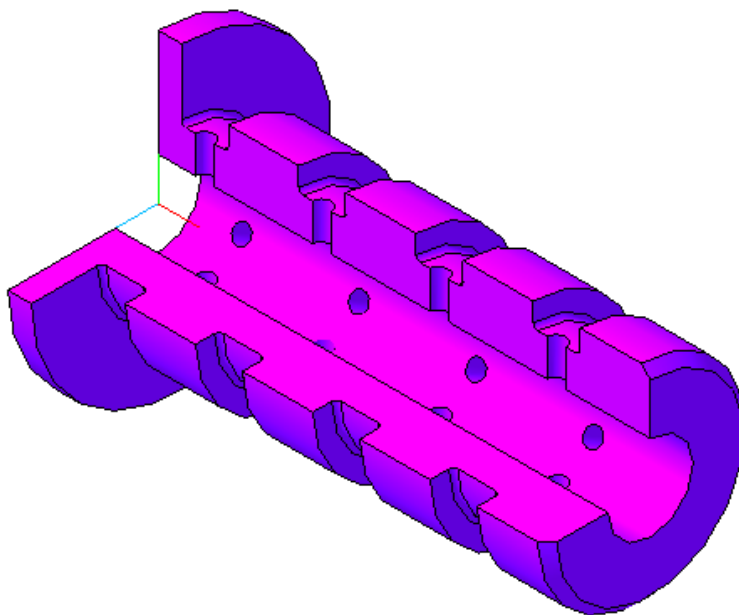


Рис. 107

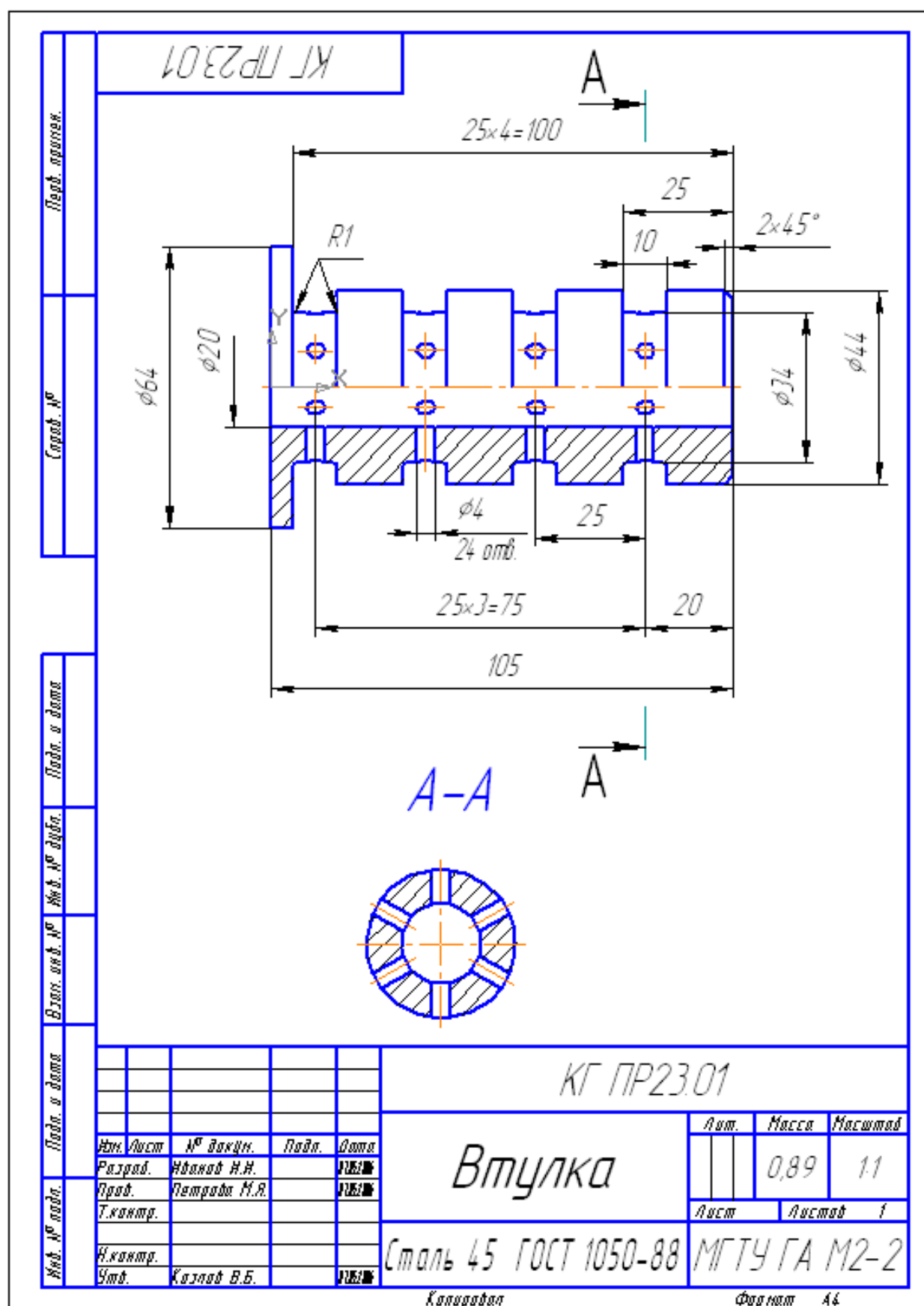


Рис. 108

1. Выполните пространственную модель детали «Втулка».

1.1. На плоскости XY создайте эскиз, рис. 109.

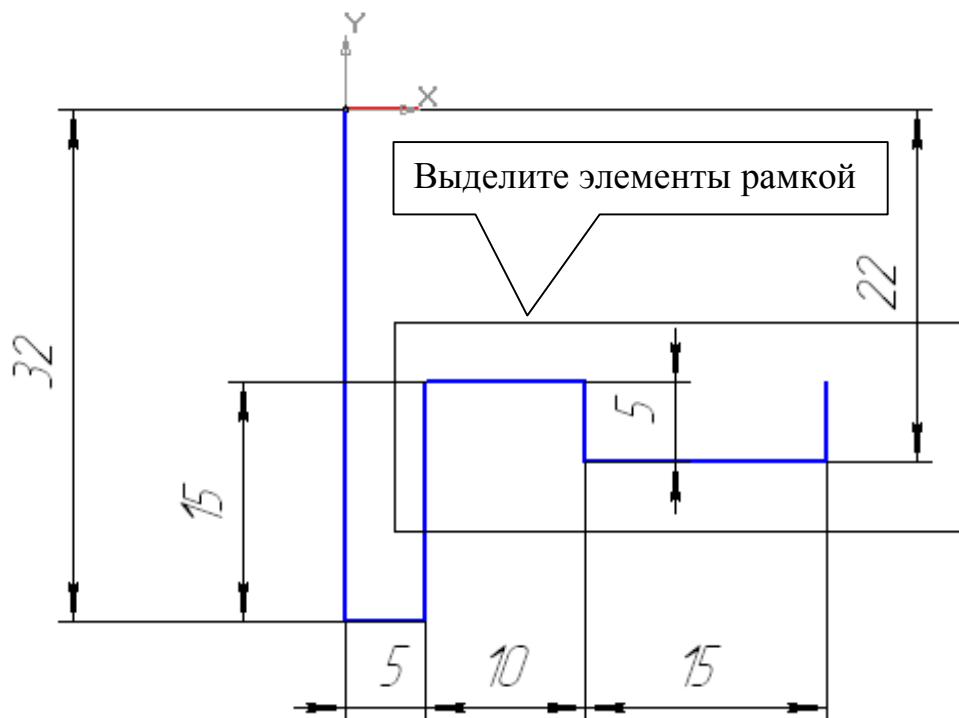


Рис. 109

Для выполнения копирования выделите элементы, подлежащие копированию, рис. 110, на панели **Редактирование** сделайте активной команду **Копия по кривой**. В строке параметров установите количество копий «4» с шагом «25», **Удалять исходные объекты**.

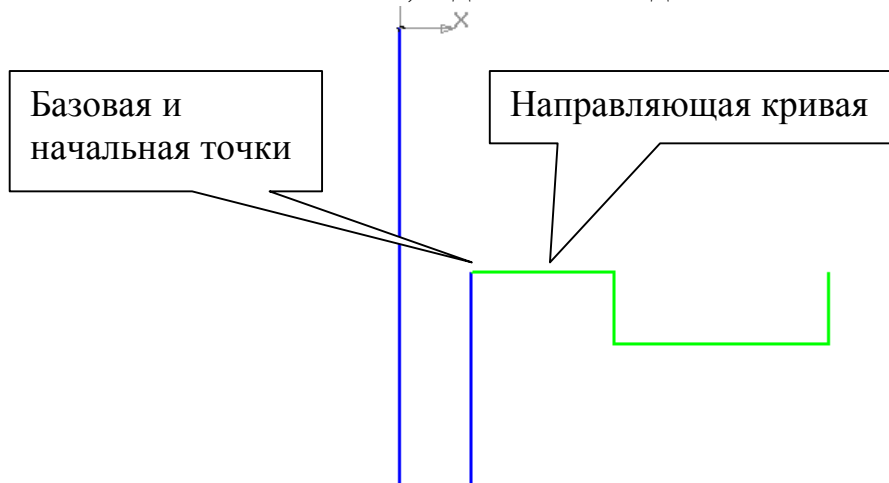


Рис. 110

- Проведите осевую линию.
- Проведите прямую линию длиной 105 мм, расположенную на расстоянии 10 мм от осевой линии.

- На панели **Редактирование** выполните команду **Выровнять по границе**, рис. 111. Укажите последовательно прямые линии согласно рис. 112.

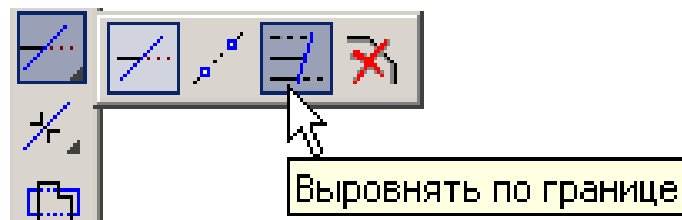


Рис.111

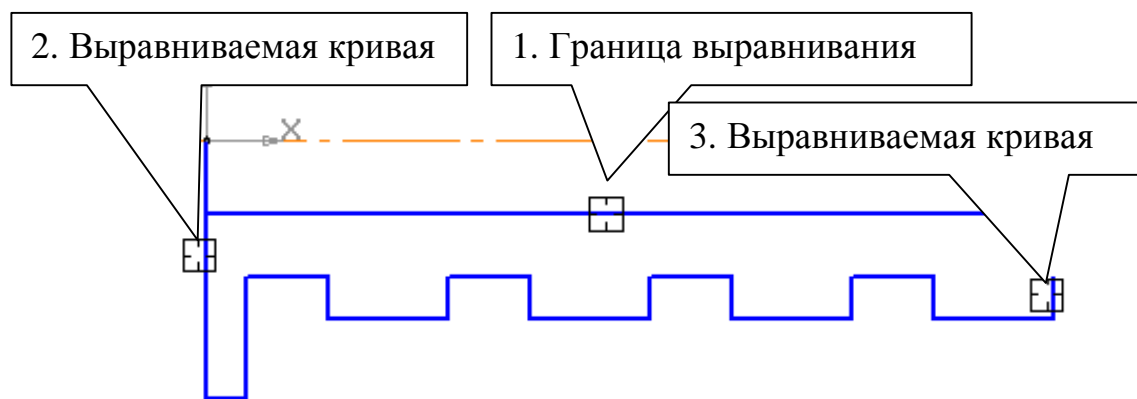


Рис. 112

Выполните операцию **Вращение** без тонкой стенки.

1.2. Изобразите в плоскости **ZX** окружность  $\varnothing 4$  с координатами (10, 0) и выполните операцию **Вырезать выдавливанием** в прямом направлении **Через все**.

- Для того чтобы выполнить копирование с помощью команды **Массив по концентрической сетке**, необходимо создать ось, вокруг которой выполняется копирование. В предыдущих работах такая ось создавалась командой **Ось конической поверхности**. Так как в дальнейшем необходимо выполнить **Массив вдоль кривой**, то целесообразно выполнить такую ось, которую можно было бы использовать для выполнения двух команд. Укажите в дереве построения плоскость **XY**, установите курсор на узел (характерную точку) плоскости и, не отпуская кнопку мыши, вытяните плоскость на всю длину детали, рис. 113.
- Укажите в дереве построения плоскость **ZX** и также вытяните плоскость на всю длину детали. На панели **Вспомогательная геометрия** сделайте активной команду **Ось на пересечении плоскостей**, в дереве построения выделите плоскости **XY** и **ZX**.

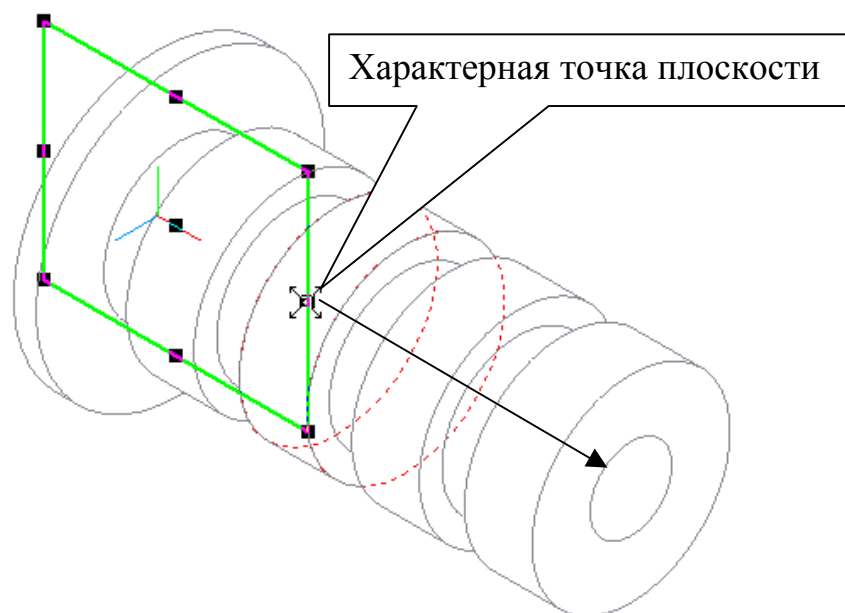


Рис. 113

1.3. Теперь выполните копирование отверстия  $\varnothing 4$  (6 отверстий) вокруг построенной оси командой **Массив по концентрической сетке**, рис. 114.

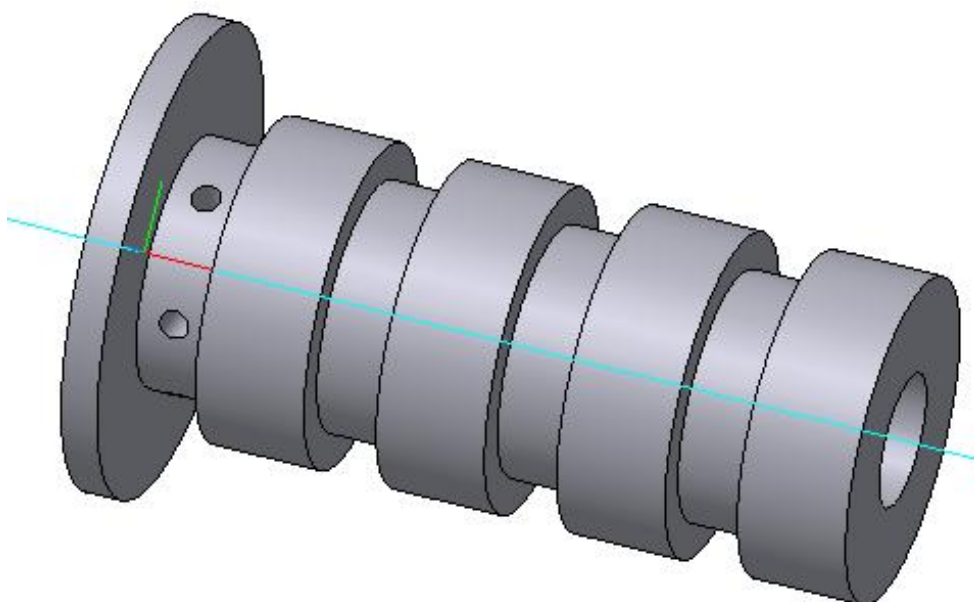


Рис. 114

1.4. Для построения оставшихся 18 отверстий сделайте активной команду **Массив вдоль кривой**, в строке параметров установите количество элементов «4» с шагом «25», в дереве построения выделите **Ось пересечения двух плоскостей** и **Массив по концентрической сетке**, рис. 115.

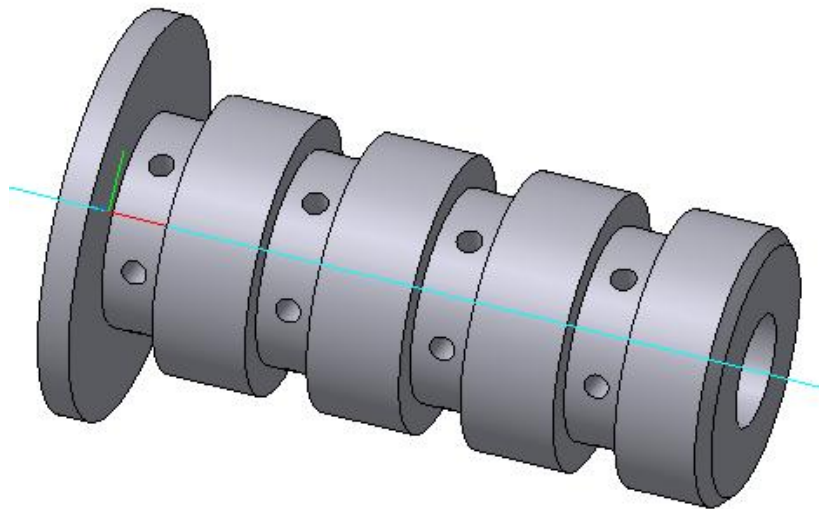



Рис. 115

1.5. Выполните фаску  $2 \times 45^\circ$ , рис. 115.

Скругления в канавках целесообразно было делать до образования отверстия  $\varnothing 4$ , указав цилиндрическую поверхность, поэтому в дереве построения исключите из расчета все элементы, расположенные ниже **Операции вращения**. Для этого установите курсор на указатель окончания построения модели (рис. 116) и, не отпуская левую кнопку мыши, переместите указатель на **Операцию вращения**, рис. 116.



Рис.116

- Укажите курсором цилиндрическую поверхность, нажмите клавишу [Ctrl] и, не отпуская ее, укажите остальные три цилиндрические поверхности. Командой **Скругление**  установите значение радиуса R1.
- Установите курсор на указатель окончания построения модели и из контекстного меню выберите **Указатель в конец Деревя**, рис. 117.

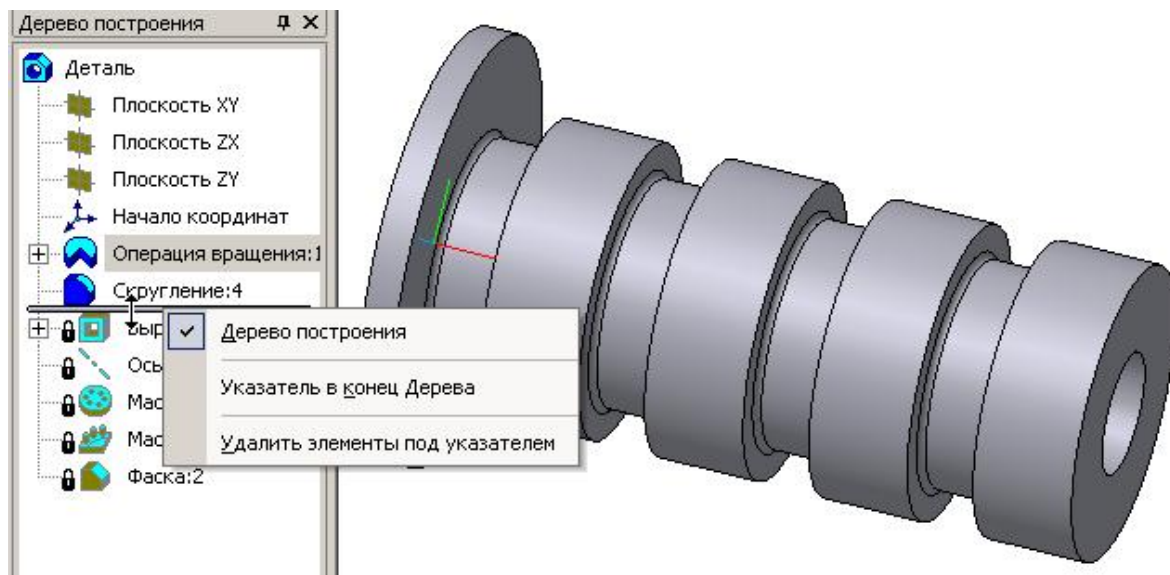


Рис. 117

- Из меню **Вид** выберите **Скрыть конструктивные оси**. Выполните вырез, рис. 107, отредактируйте свойства детали.

2. Выполните ассоциативный чертеж детали.

Создайте документ «Чертеж». (Формат А4. Масштаб М1:1).

2.1. На панели **Ассоциативные виды** нажмите кнопку **Стандартные виды** . Оставьте два вида: вид спереди и вид слева.

2.2. Для данной детали необходимо выполнить на главном виде фронтальный разрез, совместив его с видом, и сечение.

Для выполнения разреза, совмещенного с видом, можно воспользоваться несколькими способами. Рассмотрим один из них.

- Выполните местный разрез, проведя кривую Безье согласно рис. 118. Затем удалите проекционный вид (вид слева).

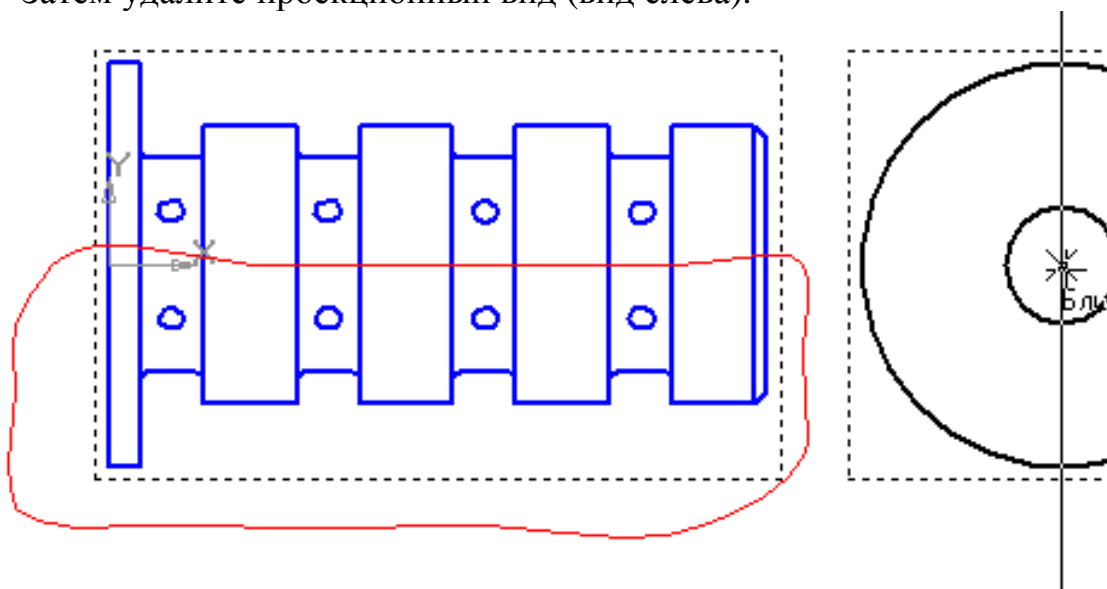






Рис. 118

- Командой **Осевая линия по двум точкам**  на панели **Обозначение**  постройте осевую линию, разделяющую вид спереди и фронтальный разрез.
- Для выполнения осевых линий на цилиндрических отверстиях Ø4 на панели **Обозначение**  нажмите кнопку **Автоосевая** . Укажите курсором последовательно прямые согласно рис. 119.

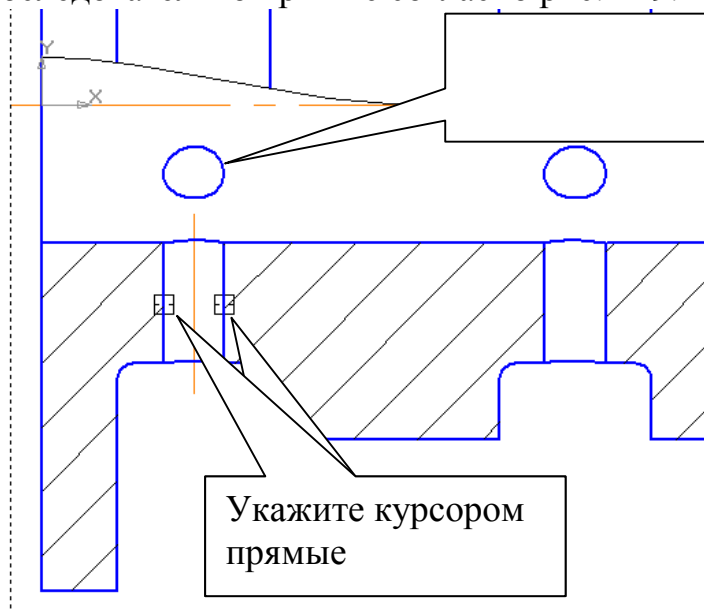




Рис. 119

- Выделите построенную осевую линию и выполните команду **Копия по сетке**  на панели **Редактирование** . В строке параметров установите: **Удалять исходные объекты**, при наклоне  $0^\circ$  первой оси, количество объектов  $N1 = 4$  с шагом «25»; при наклоне  $90^\circ$  второй оси количество объектов  $N2 = 1$ .

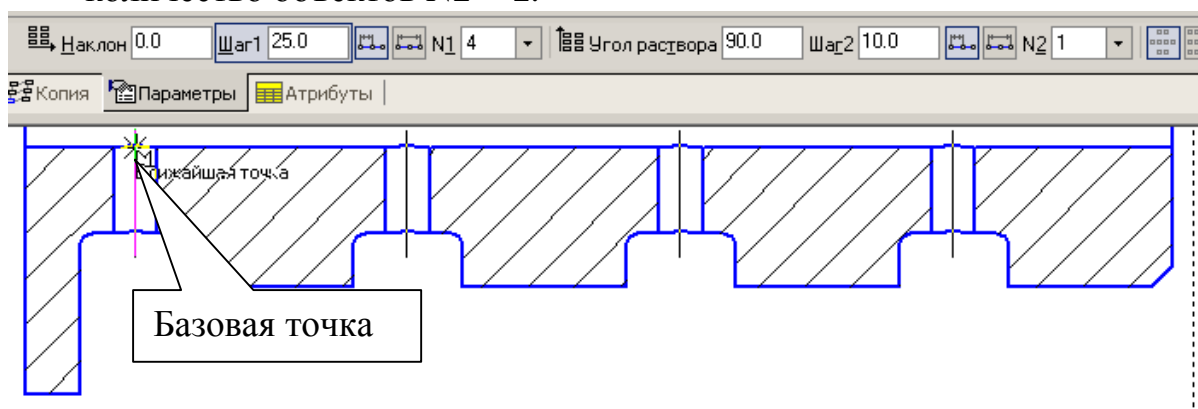


Рис. 120

- Для выполнения центровых линий на проекции линии пересечения одного отверстия Ø4, рис. 119, с цилиндрическим отверстием Ø20 предварительно постройте окружность с типом линии **Вспомогательная** и выполните центровые линии, рис. 121, при этом

для определения центра окружности воспользуйтесь локальной привязкой **Центр**, рис. 122.

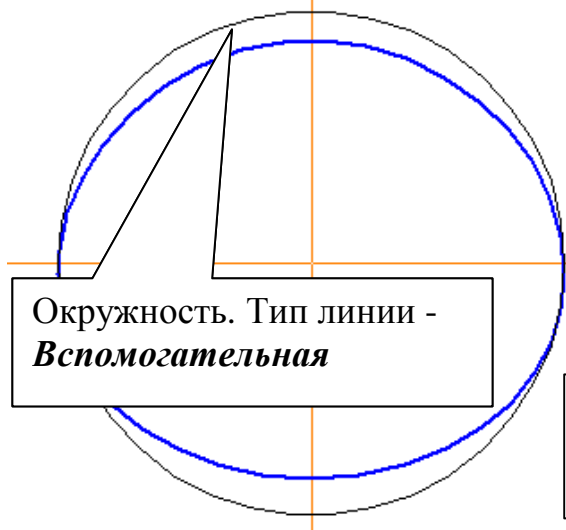








Рис. 121

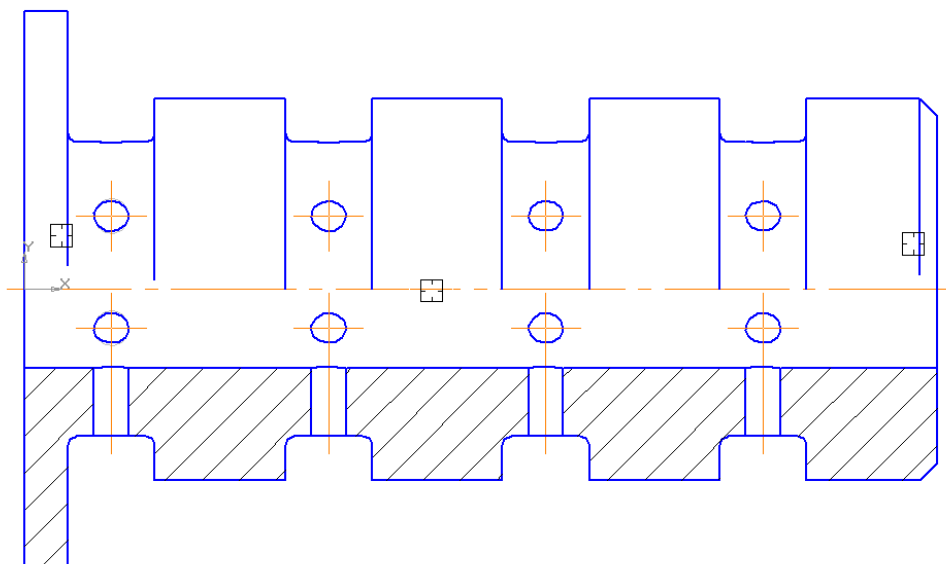


Рис. 122

Команду **Копия по сетке**  на панели **Редактирование**  используйте для выполнения центровых линий на остальных проекциях линий пересечения цилиндрических отверстий Ø4.

2.3. Выполните сечение А-А, рис. 108.

- Разрушите вид спереди. В этом случае сечение («разрез А-А») тоже будет разрушено.
- Удалите лишнюю окружность у сечения и выполните осевые линии командой **Автоосевая**  на панели **Обозначение** , рис. 108.
- Сделайте активным вид спереди, удалите волнистую линию (кривую Безье). На панели **Редактирование**  нажмите кнопку **Выровнять по границе** , укажите осевую линию, являющуюся границей для выравнивания, и прямые, которые надо выровнять, рис. 123.



2.4. Проставьте размеры

2.5. Заполните основную надпись

## **Литература**

1. Компас – 3D V6 Практическое руководство. Том 1. Акционерное общество АСКОН. 2003 г.
2. Компас – 3D V6 Практическое руководство. Том 2. Акционерное общество АСКОН. 2003 г.
3. Компас – 3D V6 Практическое руководство. Том 3. Акционерное общество АСКОН. 2003 г.
4. Компас – 3D V6 Практическое руководство. Том 4. Акционерное общество АСКОН. 2003 г.

## **Оглавление**

1. Практическая работа 18. Выполнение чертежа детали и пространственной модели. Использование библиотек. ....	3
2. Практическая работа 19. Выполнение чертежа детали и пространственной модели. Использование библиотек. ....	18
3. Практическая работа 20. Выполнение пространственной модели детали «Вал».....	30
4. Практическая работа 21. Выполнение чертежа детали. Библиотека «Компас – Shaft – 2D».....	37
5. Практическая работа 22. Выполнение пространственной модели и чертежа. ....	49
6. Лабораторная работа № 3. ....	59
7. Практическая работа 23.....	61
Литература .....	70
Оглавление .....	70