



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра «Инженерная и компьютерная графика»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к проведению практических занятий
по дисциплине

«Вал. Модель и чертёж в системе КОМПАС»

Авторы
Чередниченко О.П.
Лавренова Т.В.

Ростов-на-Дону, 2022



Аннотация

Методические указания данного лабораторного практикума предназначены для работы в дисплейном классе под контролем преподавателя для самостоятельной работы с приложением КОМПАС студентов всех специальностей и форм обучения.

Авторы

к.т.н., доцент Чередниченко О.П.
ст. преподаватель Лавренова Т.В.



Вал в машиностроении, вращающаяся (обычно в подшипниках) деталь машины, передающая крутящий момент. Вал - одна из основных деталей почти всех машин и механизмов. По конструкции различают прямые (гладкие, ступенчатые, шлицевые кулачковые валы), коленчатые валы, гибкие валы и др.

Для примера рассмотрим ступенчатый Вал.

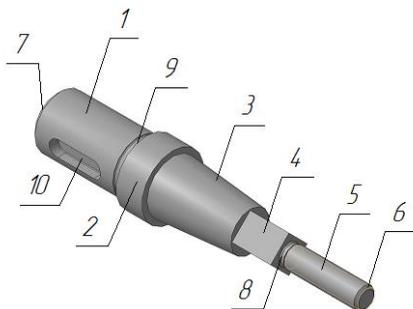


Рис. 1

Деталь включает следующие элементарные тела (см. рис. 1: 1, 2 - цилиндры, 3 - усечённый конус, 4 – призма, 5 – цилиндр с резьбой; а так же конструктивные элементы: 6, 7 – фаски, 8 – резьбовая проточка, 9 – канавка для выхода шлифовального круга, 10 – шпоночный паз. К стандартным конструктивным элементам относятся: шпоночный паз, канавка, конус, проточка, резьба.

Данная деталь относится к классу валов (из пяти основных частей четыре являются телами вращения). Поверхности вращения изготовлены на токарном станке, о чём свидетельствуют риски в тангенциальном направлении. Принимаем материал для вала – «Сталь 10 ГОСТ 1050-88».

Наиболее быстрый способ моделирования Вала – построение его как тела вращения.

Алгоритмы построения модели и чертежа:

1. Открыть «**КОМПАС - 3DV14**».
2. В главном меню выбрать **Файл/ Создать/ Деталь/ ОК**.
3. Получить лицензию на работу с трехмерными моделями командой

Сервис/ Получить лицензию на КОМПАС – 3D.

4. Вызвать контекстное меню (нажать правую клавишу мыши) на слове **Деталь** (в верхнем левом углу) в **Дереве модели/** выбрать пункт **Свойства модели** (см. рис. 2).

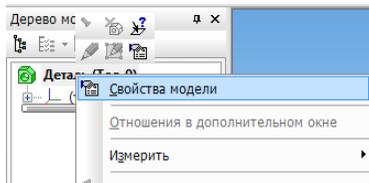


Рис. 2

5. Заполнить свойства модели, двойным щелчком загружая соответствующие поля: **Обозначение** (шифр своей группы), например: **КК21.130300.006/ОК**; **Наименование:** Вал (см. рис. 3,4).

5.1 Нажать кнопку **Создать объект**  в левом нижнем углу.

6. Сохранить файл: в главном меню выбрать **Файл/ Сохранить как.../** Указать папку проекта/ **Сохранить** (обратите внимание на автоматически присваиваемое системой имя)/ **ОК**.

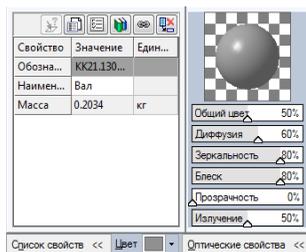


Рис. 3

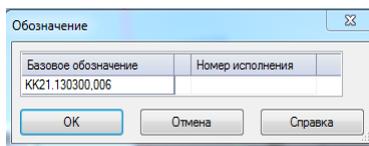


Рис. 4

7. Построить **Эскиз** модели:

7.1 Установить щелчком на стрелке кнопки **Ориентация**  / **Изометрия XYZ** (см. рис. 5).

7.2 В **Дереве модели** двойным щелчком щелкнуть на **Начало координат** и выделить координатную **Плоскость XY** (см. рис. 6).

7.3 Войти в режим создания эскиза щелчком на панели **Текущее состояние** по кнопке **Эскиз** .

7.4 С левой стороны выбрать инструментальную панель **Обозначения**  и командой **Осевая линия по двум точкам**  задать ось вращения, указав первую точку щелчком в центре координатной плоскости, а вторую на расстоянии 130 мм вправо.

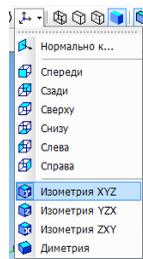


Рис. 5

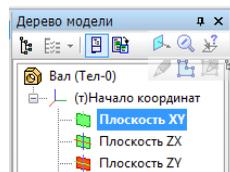


Рис. 6

7.5 В **Компактной панели** щелкнуть по управляющей кнопке

Геометрия , выбрать команду **Непрерывный ввод объектов**  и из начала координат XY в правую сторону произвольно вычертить половину контура Вала (без фасок, канавки и проточки).

Необходимо, чтобы последняя линия при пересечении с осевой линией была под прямым углом, для этого, перед пересечением включите команду **Ортогональное черчение  (см. рис. 7).



Рис. 7

7.6 Щелкнуть по кнопке инструментальной панели **Разме-**

ры  и командой **Авторазмер**  задать необходимые размеры.

В появившемся окне в строке **Выражение указать нужное нам значение (если вам дан по условию размер диаметра, например $\phi 20$, то необходимо указать половину этого значения, т.е. 10 и нажать кнопку **ОК**. Линейные размеры остаются без изменений, см. рис. 8,9).

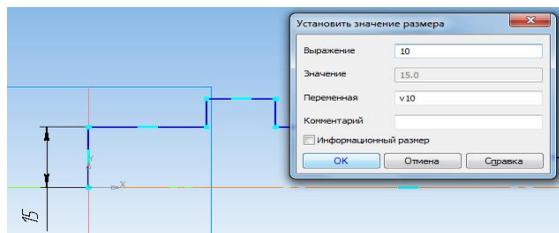


Рис. 8

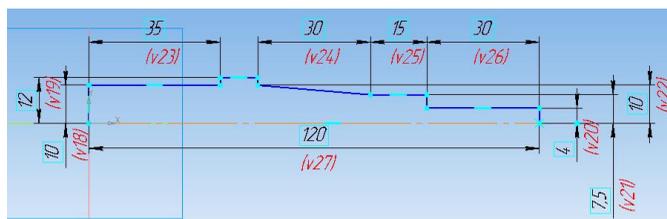


Рис. 9

7.7 Завершить построение эскиза повторным щелчком по кнопке **Эскиз** .

8. Создать **Модель Вала**:

8.1 В главном меню выбрать **Операции/ Операция/ Вращения**, нажать кнопку **Создать объект**  в нижнем левом углу.

Инженерная и компьютерная графика

8.2 Одна из ступеней вала представляет собой призму. Чтобы построить квадратный профиль, необходимо щелчком мыши выбрать торец цилиндра (поверхность выделится зеленым цветом, (см. рис. 10), и зайти в **Эскиз** .

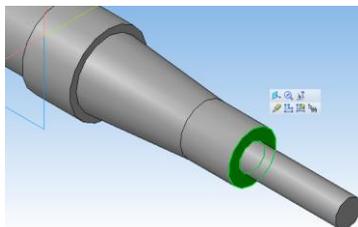


Рис.10

8.3 В инструментальной панели **Геометрия**  выбрать команду **Многоугольник**  (см. рис. 11).

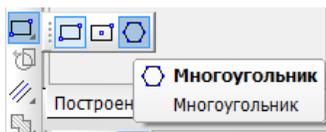


Рис.11

Внизу в **Панели свойств** задать следующие параметры:

Количество вершин - 4; **По вписанной окружности** .

Диаметр – 10; **Угол** – 45 нажать **Enter** и щелкнуть мышкой в центр координат (см. рис. 12).

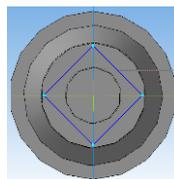


Рис.12

8.4 Выйти из **Эскиза** .

8.5 В главном меню выбрать **Операции/ Вырезать/ Выдавливанием.**

В **Панели свойств** в строке **Расстояние** указать значение 15, и нажать **Enter**. Далее выбрать **Тонкая стенка/ Тип построения тонкой стенки/ Наружу. Толщина стенки** указать значение – 10, **Enter** (см. рис. 13).

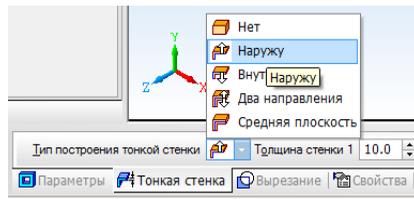


Рис.13

8.6 В левом нижнем углу нажать кнопку **Создать объект** (см. рис. 14).

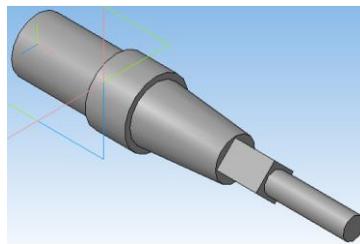


Рис. 14

9. Построить **Проточку для выхода резьбы.**

9.1 В главном меню выбрать **Библиотеки/ Стандартные изделия/ Вставить элемент** (см. рис. 15).

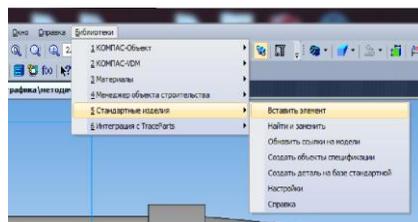


Рис. 15

9.2 Двойным щелчком выбрать папку **Проточки для выхода резьбы/ Проточки для метрической резьбы/ Проточка по ГОСТ 10549-80 для наружной метрической резьбы** (см. рис. 16).

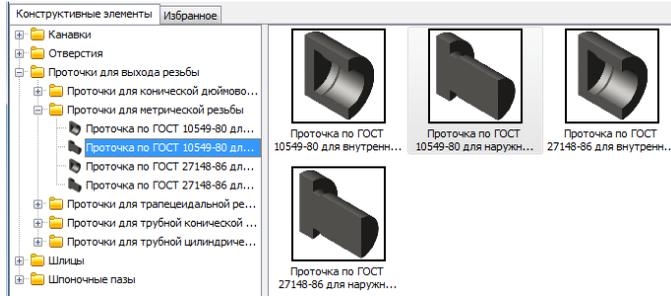


Рис. 16

9.3 Щелчком мыши выбрать на детали ребро между торцом призмы и цилиндром (см. рис. 17), и нажать кнопку **Создать объект** / Применить/ Стоп / Отмена (см. рис. 18).

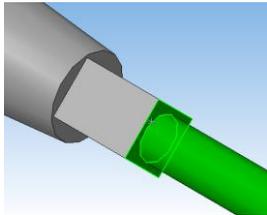


Рис. 17

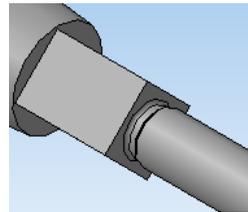


Рис. 18

10. Построить **Канавку**.
 10.1 Зажать колесо мыши, и повернуть Вал к себе другой стороной (см. рис. 19).

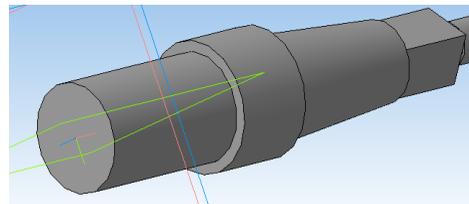


Рис. 19

10.2 В главном меню выбрать **Библиотеки/ Стандартные изделия/ Вставить элемент**.

10.3 Двойным щелчком выбрать папку **Канавки/ Канавки для выхода шлифовального круга ГОСТ8820-69/ Канавки для круглого шлифования/ Канавки для внутреннего шлифования по цилиндру исп 1** (см. рис. 20).

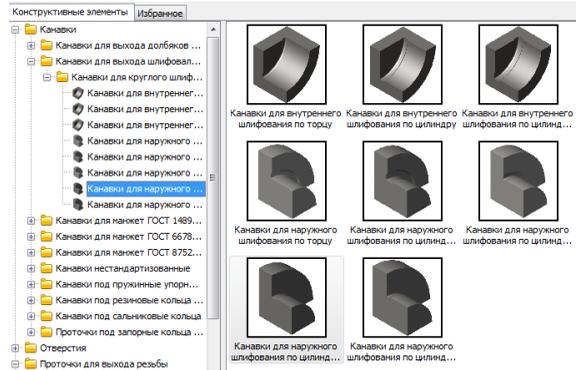


Рис. 20

10.4 Щелчком мыши выбрать на детали ребро между цилиндрами (см. рис. 21), и нажать кнопку **Создать объект**  / **Применить/ Стоп**  / **Отмена** (см. рис. 22).

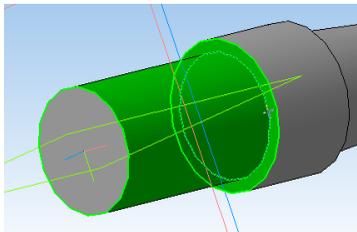


Рис. 21

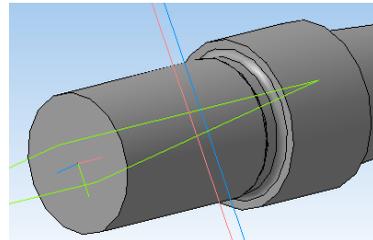


Рис. 22

11. Построить Шпоночный паз.

11.1 В главном меню выбрать **Библиотеки/ Стандартные изделия/ Вставить элемент**.

11.2 Нажать на знак «-» и закрыть папки **Канавки** и **Проточки** для выхода резьбы. Двойным щелчком мыши выбрать папку **Шпоночные пазы/Шпоночный паз ГОСТ 23360-78** (см. рис. 23).

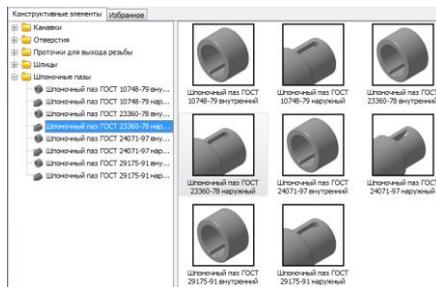


Рис. 23

11.3 Щелчком мыши выбрать цилиндрическую поверхность, на которой будет располагаться шпоночный паз, затем торец большего цилиндра (см. рис. 24).

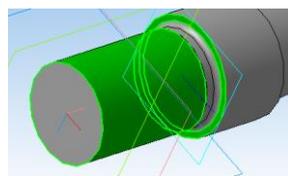


Рис. 24

11.4 Установить щелчком на стрелке кнопки **Ориентация**  / **Изометрия XYZ**.

11.5 Внизу в **Панели свойств** указать следующие параметры: в строке **Расстояние** указать значение – 28;

Прямое направление  ;
Угол поворота - 270.

Затем на клавиатуре нажать **Enter** и **Создать объект**  в левом нижнем углу.

11.6 В появившемся окне двойным щелчком мыши выделить строку

Длина -14, и выбрать необходимое значение **Длина** – 20 (см. рис. 25)/ **ОК/ Применить/ Стоп**  / **Отмена** (см. рис. 26).

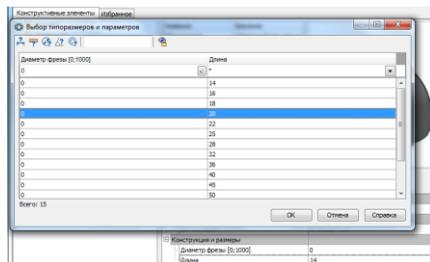


Рис.25

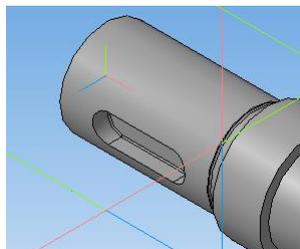


Рис. 26

12. Задать **Условное изображение резьбы**.

12.1 В главном меню выбрать **Операции/ Элементы оформления/ Условное изображение резьбы**.

12.2 Выбрать цилиндр, на котором должна располагаться резьба и нажать кнопку **Создать объект** (см. рис. 27).

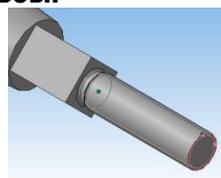


Рис. 27

13. Построить **фаски**.

13.1 В главном меню выбрать **Операции/ Дополнительные элементы/ Фаска**.

13.2 Внизу в **Панели свойств** указать Длина - 1 и нажать **Enter**.

13.3 Выбрать ребро цилиндра, на котором распложена резьба и нажать кнопку **Создать объект** (см. рис. 28).

13.4 Зажать колесо мыши, и повернуть Вал к себе другой стороной.

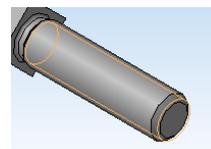


Рис. 28

13.5 В главном меню выбрать **Операции/ Дополнительные элементы/ Фаска**.

13.6 Внизу в **Панели свойств** указать Длина - 1,6 и нажать **Enter**.

Инженерная и компьютерная графика

13.7 Выбрать ребро цилиндра, на котором распложен шпоночный паз и нажать кнопку **Создать объект**  (см. рис. 29).

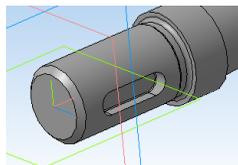
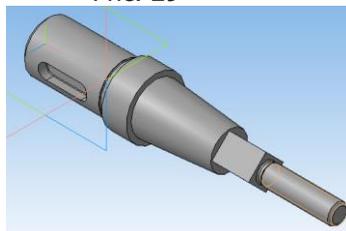


Рис. 29

14. Установить щелчком на стрелке кнопки **Ориентация**  / **Изометрия XYZ** (см. рис. 30).



15. Сохранить файл .

Рис. 30

16. Построение ассоциативного чертежа.

17. Выбрать на панели инструментов  слева

Редактирование детали

Новый чертёж из модели .

18. Автоматически появится лист формата А4. Щелчком мыши фиксируем изображение выше середины листа (см. рис. 31).

19. Используя инструментальную панель **Обозначения** , выбрать команду **Осевая линия по двум точкам**  и провести осевую линию.

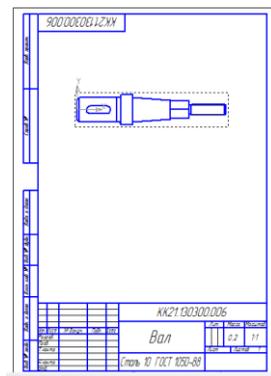


Рис. 31

20. В инструментальной панели **Геометрия**  выбрать команду

Отрезок , внизу в **Панели свойств** поменять **Стиль** на **Тонкая**, и провести четыре диагонали в области

призматической части (см. рис. 32).

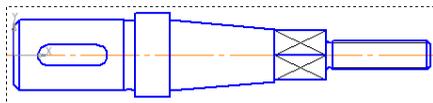


Рис. 32

21. Выполнить построение **Сечений**.

21.1 Указать положение сечения A-A в области шпоночного паза.

21.1.1 Щелкнуть в **Компактной панели** на кнопке **Обозначения**  вызвать команду **Линия разреза** .

21.1.2 Указать положение секущей плоскости сечения, задав начальную и конечную точки линии сечения. Щелчком мыши справа от линии задать положение стрелок.

21.1.3 Внизу в **Панели свойств** отключить

Проекционную связь  и выбрать **Сечение модели**

 . Щелчком мыши переместить и зафиксировать фантом в свободном месте (см. рис. 33).

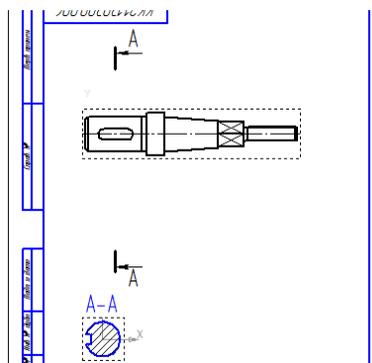


Рис. 33

21.2 Изменить состояние видов на чертеже. Выбрать **Состояние видов**  и установить положение 1 (см. рис. 34).

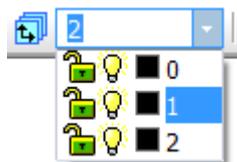


Рис. 34

21.3 Выполнить сечение в области квадрата.

21.3.1 Используя инструментальную панель

Геометрия , выбрать команду **Вертикальная прямая**



↑ Вертикальная прямая
Вертикальная прямая

и провести ее через центр диагоналей, затем там же выбрать **Горизонтальная прямая** и провести ее выше изображения (см. рис. 35).

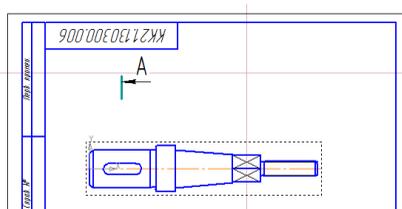


Рис. 35

21.3.2 Щелкнуть в **Компактной панели** на кнопке **Обозначения**  вызвать

команду **Линия разреза** .

Указать положение секущей плоскости сечения, задав начальную и конечную точки линии сечения. Щелчком мыши слева от линии задать положение стрелок. Внизу в **Панели свойств** отключить **Проекционную связь**



и выбрать **Сечение модели**



Щелчком мыши переместить и зафиксировать фантом в центре пересечения горизонтальной и вертикальной линий (см. рис. 36).

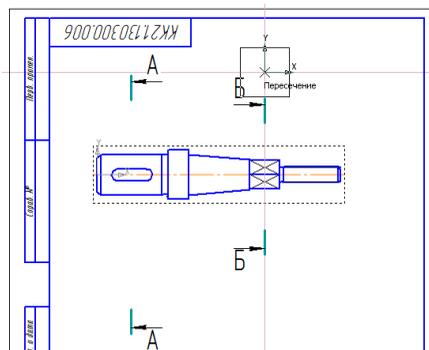


Рис. 36

21.3.3 Щелкнуть левой кнопкой мыши на пунктирную линию вокруг квадрата (область выделится зеленым цветом), в появившемся окне выбрать команду **Разрушить/ОК** (см. рис. 37).

21.3.4 Затем с помощью кнопки Delit на клавиатуре, удалить положение секущей плоскости и буквенное обозначение Б-Б.

21.3.5 Щелчком мыши на штриховку в области квадрата, внизу в **Панели свойств** поменять угол штриховки на 30 или 60 градусов, нажать

Создать объект  в левом нижнем углу.

21.3.6 Используя инструментальную панель **Обозначения** , выбрать команду **Осевая линия по двум точкам** , провести осевые линии и удалить вспомогательные (см. рис. 38).

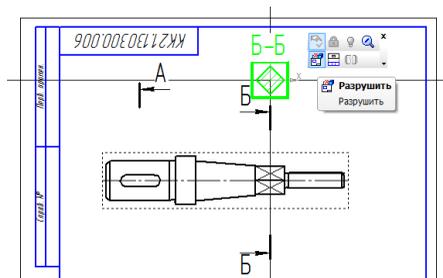


Рис. 37

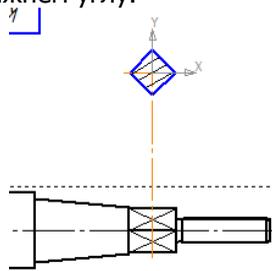


Рис. 38

22. Изменить состояние видов на чертеже. Выбрать **Состояние видов**  и установить положение 1 (см. рис. 39).

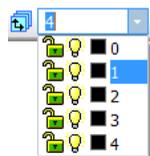


Рис. 39

23. Оформить **Выносные элементы**.

Инженерная и компьютерная графика

23.1 На инструментальной панели **Обозначения**  , найти команду **Выносной элемент**  .

23.2 Указать область и вынести обозначение на чертеже как показано на рис. 40

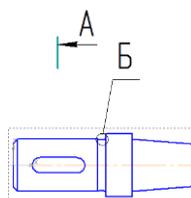
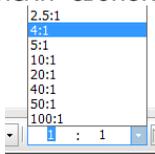


Рис. 40

23.3 Внизу в Панели свойств



выбрать **Масштаб 4:1**  , и щелкнуть в свободном месте на листе (см. рис. 41).



Рис. 41

23.4 Двойным щелчком мыши щелкнуть на букву Б и в **Панели свойств** поставить галочку рядом со словом **Масштаб/Создать объект**  .

23.5 Изменить состояние видов на чертеже. Выбрать **Состояние видов**  и установить положение 1 (см. рис. 42).

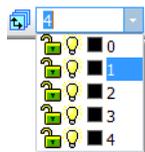


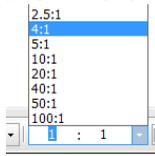
Рис. 42

23.6 На инструментальной панели **Обозначения**  , найти команду **Выносной элемент**  .

Инженерная и компьютерная графика

23.7 Указать область и вынести обозначение на чертеже как показано на рис. 43

23.8 Внизу в Панели свойств



выбрать **Масштаб 4:1**, и щелкнуть в свободном месте на листе (см. рис. 44).

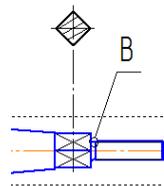


Рис. 43

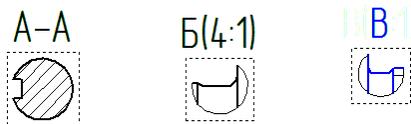


Рис. 44

23.9 Двойным щелчком мыши щелкнуть на букву В и в **Панели свойств** поставить галочку рядом со словом **Масштаб/Создать объект** (см. рис. 45).

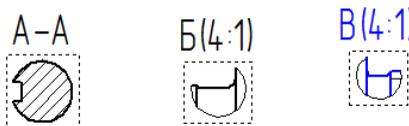


Рис. 45

23.10 Изменить состояние видов на чертеже. Выбрать **Состояние видов** и установить положение 1 (см. рис. 46).

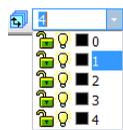


Рис. 46

24. Оформить чертеж – проставить все необходимые размеры, недостающие осевые линии и шероховатости поверхности (см. лаб. практикум Часть 1).

25. Заполнить основную надпись (см. рис. 47).

26. Сохранить файл в папку проекта.

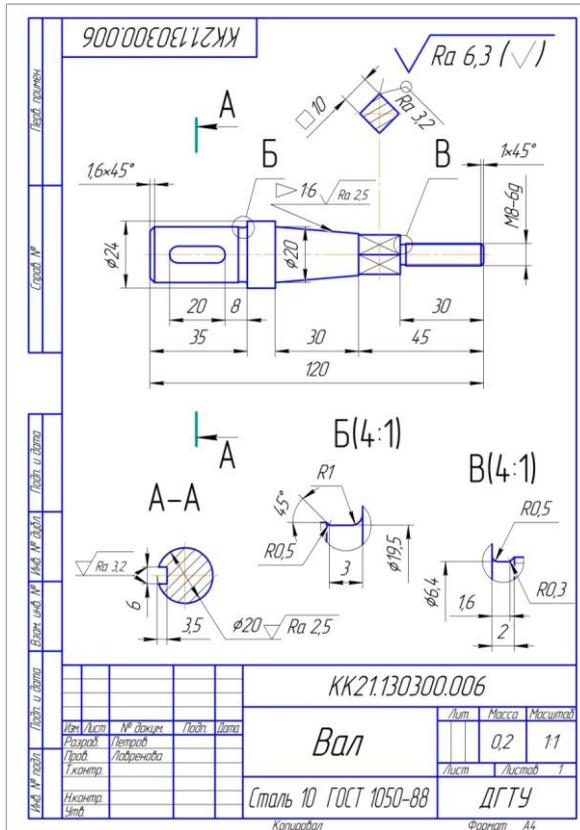


Рис. 47