



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ВОЛГОДОНСКЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

(Институт технологий (филиал) ДГТУ в г. Волгодонске)



УТВЕРЖДАЮ
Директор
И.В. Столяр
«26» апреля 2022 г.

Методические указания по практическим работам
по дисциплине
«Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»
для обучающихся по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств
профиль Технология машиностроения

2022 года набора

Волгодонск
2022

Лист согласования

Методические указания по практическим работам по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТСиИТ» протокол № 9 от «26» апреля 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Работа №1. Создание модели зубчатой шестерни раздаточного редуктора	5
Работа № 2. Создание моделей деталей раздаточного редуктора с использованием вариационной параметризации	9
Работа № 3. Создание модели сборки узла приводной шестерни раздаточного редуктора	14
Работа № 4. Создание спецификации, связанной с моделью сборочного изделия, в полуавтоматическом режиме	17

ВВЕДЕНИЕ

Создание технологического оборудования – многостадийный процесс, включающий этапы выбора лучшего конструктивного решения, выполнения рабочего проекта и разработки конструкторской документации.

Для повышения качества и эффективности деятельности конструкторов и проектировщиков на этих этапах целесообразно использовать системы автоматизированного проектирования, которые позволяют выполнить компьютерное моделирование создаваемого оборудования, рассмотреть различные варианты его исполнения, исключить ошибки при оформлении документации и т.д.

Методические указания содержат 4 работы, целью которых является получение студентами практических навыков создания моделей элементов оборудования с использованием возможностей системы автоматизированного проектирования КОМПАС, а именно: вариационной параметризации трехмерных объектов, комбинированного способа сборки и полуавтоматического режима создания спецификаций, которые отражают современные приемы проектирования. Полученные навыки могут быть применены в дальнейшей профессиональной деятельности при разработке технологического оборудования.

Работа № 1

Создание модели зубчатой шестерни раздаточного редуктора рабочего рольганга

Задание. В приводе рабочего рольганга установлен раздаточный редуктор, на приводном валу которого установлена цилиндрическая зубчатая шестерня (рис.1). Необходимо создать трехмерную модель шестерни с использованием технологии вычерчивания профиля зуба.



Рис.1

Исходные данные для построения модели:

3. Модуль зацепления $m = 10$ мм.
4. Число зубьев $z = 20$.

Ход работы

1. Нажмите на кнопку **Новая деталь**  на Панели управления для создания нового файла модели детали.
2. В Дереве построения переименуйте элемент *Деталь* в *Шестерня*.
3. Сохраните файл детали в своей папке с именем *Шестерня.м3d*.
4. В Дереве построения выберите *плоскость ZX*.

5. Нажмите на кнопку **Новый эскиз**  и изобразите эскиз для формирования заготовки под шестерню в виде *окружности* с центром в начале координат и диаметром равным диаметру вершин зубьев, который определяется для прямозубых колес по формуле:

$$d_a = m(z+2).$$

Для этого в поле параметра **Диаметр** введите выражение: $10*(20+2)$ и нажмите **Enter**.

6. Нажмите на кнопку **Закончить эскиз** .
7. С помощью команды **Операция выдавливания**  выдавите полученный контур на расстояние **60** мм при включенной опции **Средняя плоскость**.
8. Вызовите команду **Фаска**  и постройте на обоих ребрах цилиндра фаску размером **4x45°**. Результат показан на рис.2.
9. В Дереве построения выберите *плоскость ZX*.
10. Нажмите на кнопку **Новый эскиз**  (в этом эскизе будет построен контур впадины между зубьями).
11. Постройте четыре окружности (стиль линии – **вспомогательный**) с центром в начале координат и следующими диаметрами:
 - окружность выступов $d_a = m*(z+2)$;



Рис.2

- делительная окружность $d = m \cdot z$;
- основная окружность $d_b = d \cdot \cos 20^\circ$;
- окружность впадин $d_f = m \cdot (z - 2.5)$.

Примечание. При этом, аналогично п.5, при задании диаметра окружностей каждый раз в поле **Диаметр** вводите необходимое выражение. Для написания выражения $\cos 20^\circ$ используйте **cosd(20)**.

12. Через начало координат проведите вертикальную вспомогательную линию.

13. Увеличьте изображение (в несколько раз) и расположите в центре экрана верхнюю часть построенного изображения.

14. Отметьте точкой (команда

Точка ) точку пересечения делительной окружности и вертикальной линии (точка 1, см. рис.3).

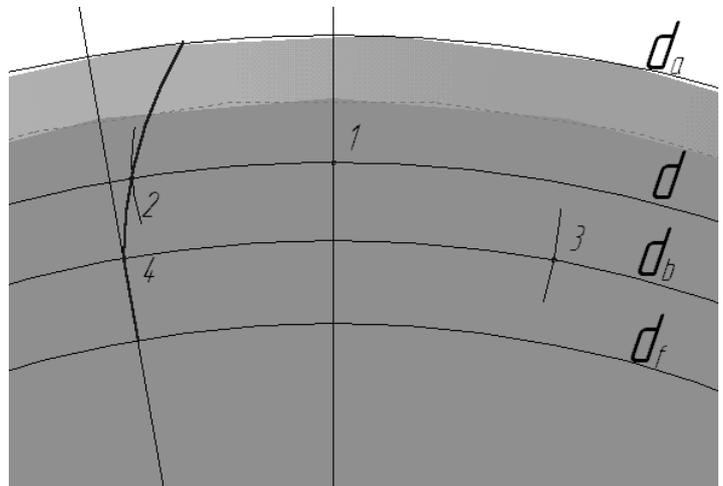


Рис.3

15. Вызовите команду **Дуга** 

и постройте дугу с центром в отмеченной точке пересечения и радиусом равным толщине зуба

$$s = 0,5 \pi m,$$

т.е. в поле **Радиус** необходимо ввести выражение $0,5 * 3,1415926 * 10$ и нажать **Enter**.

Первую и вторую точки дуги задайте произвольно так, чтобы она пересекла делительную окружность d . Отметьте эту точку пересечения (точка 2, см. рис.3).

16. Из отмеченной точки постройте дугу радиусом $R = d/6$ так, чтобы она пересекла основную окружность. Точку пересечения отметьте (точка 3, см. рис.3).

17. Из этой точки проведите дугу (стиль линии – основная) радиусом R , которая должна пересечь окружность выступов и основную окружность. Отметьте точку пересечения дуги с основной окружностью (точка 4).

18. С помощью команды **Усечь кривую**  удалите участки дуги, выходящие за пределы окружности выступов и основной окружности.

19. Проведите вспомогательную прямую через точку 4 и начало координат. По этой прямой изобразите отрезок (стиль линии – основная) от основной окружности до окружности впадин (это будет линия ножки зуба).

Изображение должно быть таким же, как на рис. 3.

20. Постройте дугу (стиль линии – вспомогательная) с центром в точке 1 и радиусом равным $0,75 * \pi m$ (в поле **Радиус** самостоятельно введите необходимое выражение) так, чтобы она пересекла делительную окружность. Отметьте эту точку пересечения (точка 5, см. рис. 4).

20. Проведите вспомогательную прямую через точку 5 и начало координат (см.

рис. 4).

21. Выделите дугу и отрезок, изображенные основной линией (используйте команду **Выделить по стилю кривой**  со страницы Инструментальной панели **Выделение** ).

22. Вызовите команду **Симметрия**  (страница Инструментальной панели **Редактирование** ). В качестве линии симметрии укажите последнюю проведенную вспомогательную прямую (через точку 5). Результат операции приведен на рис. 5.

23. Проведите дуги с помощью команды **Дуга по 3 точкам**  (стиль линии – **основная**) через точки А, В и С, а затем – D, Е и F.

24. Удалите вспомогательные кривые и точки. В результате в эскизе останется контур впадины между зубьями шестерни.

25. Вызовите команду **Скругление**  и выполните сопряжение линий профиля ножки с окружностью впадин радиусом равным **0.2*m** (рис. 6).

26. Нажмите на кнопку **Закончить эскиз** .

27. Нажмите на кнопку **Показать все** .

28. С помощью команды **Вырезать выдавливанием**  выполните вырезание выдавливанием полученного контура на расстояние **60 мм** при включенной опции **Средняя плоскость**.

29. Перейдите на страницу Инструментальной панели

Вспомогательные построения  и вызовите команду **Ось конической поверхности** . Щелкните курсором «мыши» на цилиндрической поверхности детали для создания оси шестерни.

30. Перейдите на страницу **Построение детали** , вызовите команду **Массив**

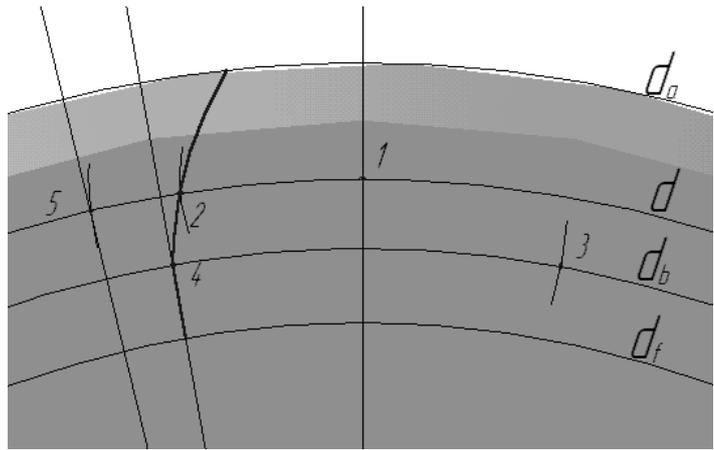


Рис.4

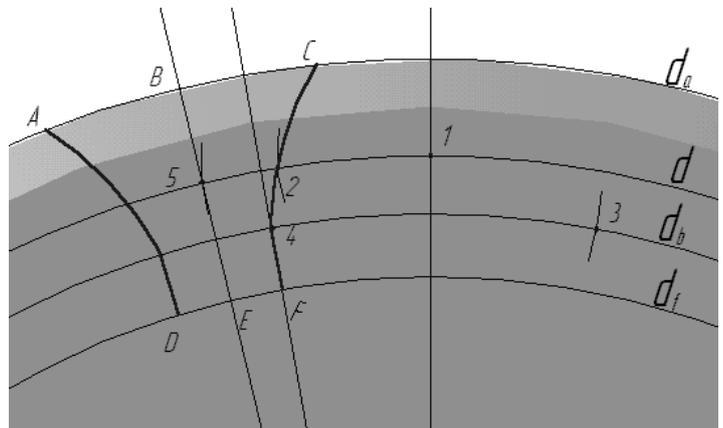


Рис.5

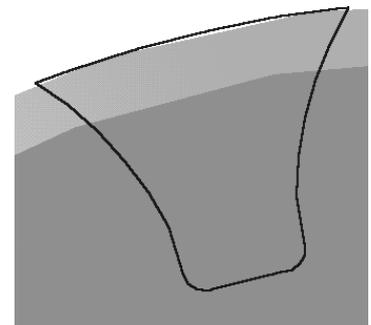


Рис.6

по концентрической сетке



. В Дереве построения выделите строки *Вырезать элемент выдавливания:1* и *Ось конической поверхности:1*, а в окне диалога в разделе *Кольцевое направление* в поле **Количество** введите **20**, нажмите кнопку **Создать** – на модели будут выполнены зубья.

31. В Дереве построения выберите *плоскость ZX*.

32. Нажмите на кнопку **Новый эскиз**  и изобразите эскиз для формирования ступицы шестерни – окружность с центром в начале координат и диаметром, вычисляемым по формуле

$$d_{ст} = 1,5d_v + 10, \text{ где } d_v - \text{ диаметр вала.}$$

Приняв $d_v = 60$ мм, самостоятельно введите необходимое выражение в поле **Диаметр**.

33. Закончите эскиз.

34. С помощью команды **Приклеить выдавливание**



выдавите полученный эскиз на расстояние равное $1,5 \cdot d_v$ (это длина ступицы) при включенной опции **Средняя плоскость**. Результат операции приведен на рис. 7.

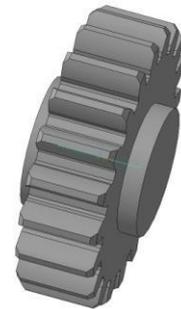


Рис.7

35. В Дереве построения выберите *плоскость ZX*.

36. Нажмите на кнопку **Новый эскиз**  и изобразите эскиз в соответствии со схемой (рис.8).

37. Закончите эскиз.

38. С помощью команды **Вырезать выдавливанием**  выполните вырезание эскиза на такое же расстояние и при той же включенной опции, как и в п.34.

39. Выполните скругления и фаски в соответствии с рис. 9.

40. Сохраните созданную модель шестерни.

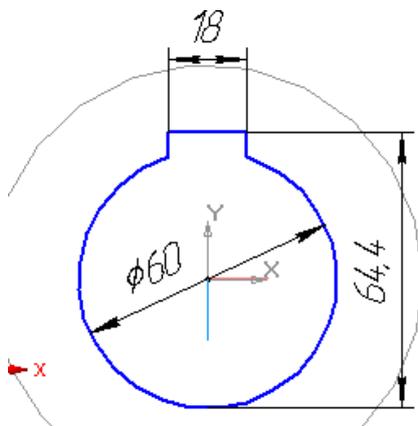


Рис. 8

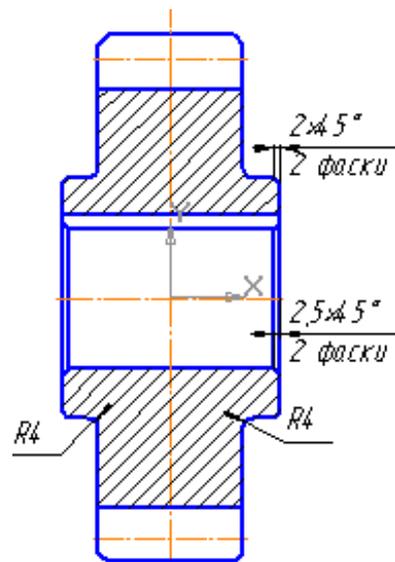


Рис. 9

Работа № 2

Создание моделей деталей раздаточного редуктора с использованием вариационной параметризации

Задание 1. Необходимо создать трехмерную модель приводного вала цилиндрической зубчатой шестерни с использованием вариационной параметризации (рис. 1).

Исходные данные: 1) диаметр участка вала для установки шестерни – 60 мм; 2) длина участка вала для установки шестерни – 98 мм.



Рис. 1

Ход работы

1. Нажмите на кнопку **Новая деталь**  на Панели управления для создания нового файла модели детали.
2. В Дереве построения переименуйте элемент *Деталь* в *Вал приводной*.
3. Сохраните файл детали в своей папке с именем *Вал приводной.3d*.
4. В Дереве построения выберите *плоскость ZY*.
5. Нажмите на кнопку **Новый эскиз**  для изображения эскиза.
6. Вызовите команду **Непрерывный ввод**  и произвольно изобразите разомкнутый контур согласно рис.2.
7. На странице панели инструментов **Технологические обозначения**  вызовите команду **Осевая линия**  и изобразите ось (не стараясь выдерживать горизонтальность).
8. Перейдите на страницу инструментальной панели **Параметризация** .
9. Вызовите команду **Горизонталь**  и установите это отношение для отрезков *12, 15, 17, 19, 111* и *113* (см. рис.2).
10. Вызовите команду **Вертикаль**  и установите это отношение для отрезков

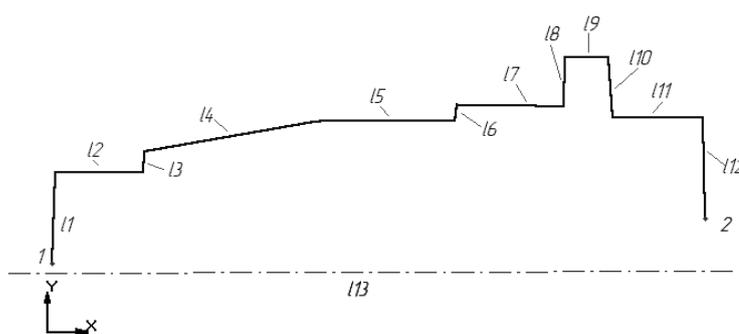


Рис. 2

11, 13, 16, 18, 110 и 112 (см. рис.2).

3. Вызовите команду **Точка на кривой**  и примените ее к точкам **1** и **2** и осевому отрезку **113**. При этом вначале указывайте отрезок, а затем точку.

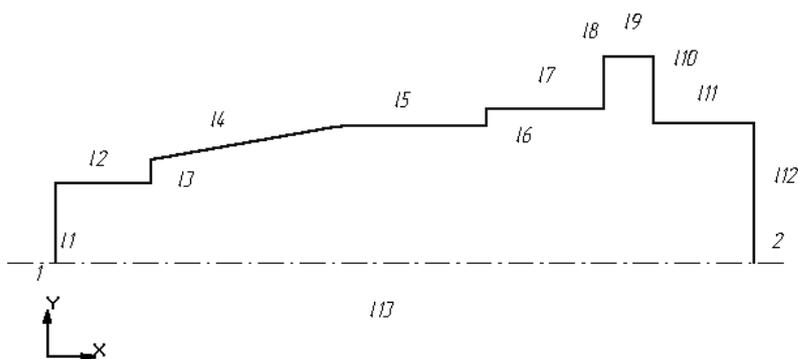


Рис. 3

4. Вызовите команду **Ровнять точки по горизонтали**  и примените ее к любым точкам отрезков **15** и **111**. Результат наложения перечисленных отношений и связей приведен на рис. 3.

5. Вызовите команду **Зафиксировать точку**  и зафиксируйте точку **2** (см. рис. 3).
6. Перейдите на страницу **Размеры**  Инструментальной панели.
7. Расставьте линейные размеры для длин и радиусов участков вала (см. рис. 4). При этом в окне диалога задавайте имя переменной, которая будет связана с размером (рис.5).

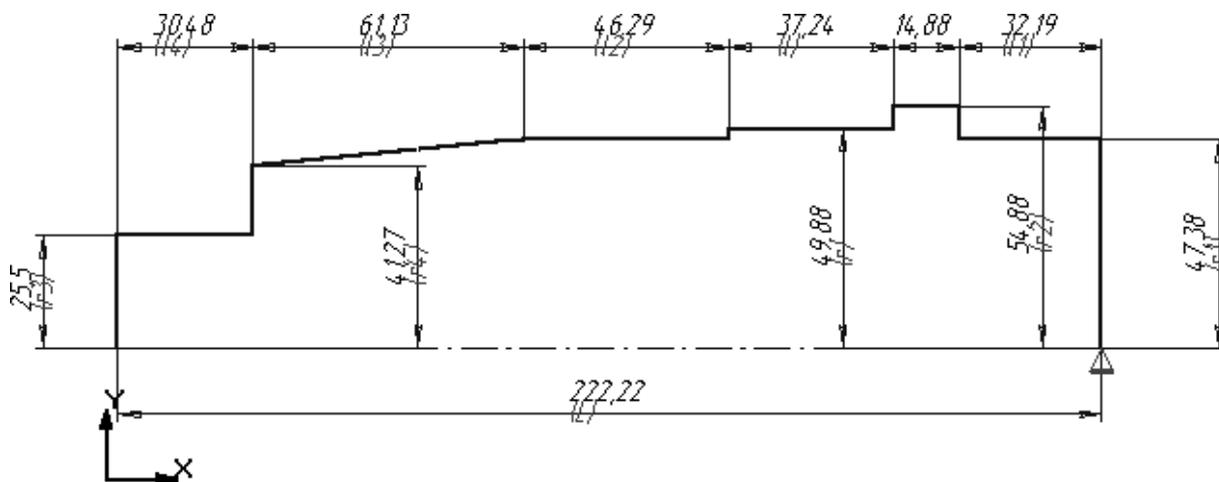


Рис. 4

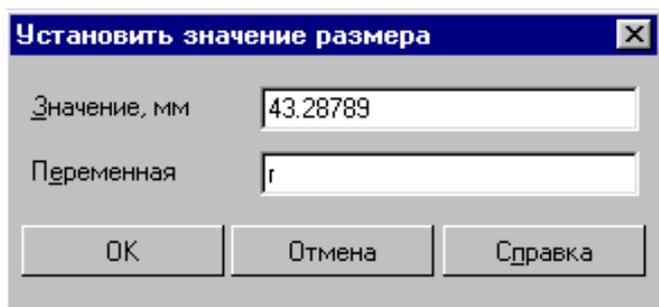


Рис. 5

8. Вызовите команду **Переменные** , в окне **Переменные** в поле **Выражение** введите следующие выражения для связи переменных (рис.6):
 $r1=r-2.5$ (диаметр ступени мень-

ше на 5 мм, чем базовый диаметр под шестерней)
 $r2=r+5$ (диаметр буртика больше базового диаметра на 10 мм)
 $r3=\text{ceil}(r+1)/2$ (диаметр конечного участка вала)
 $r4=r1-l3/20$ (меньший диаметр конусного участка при конусности 1:10).
 Закройте окно **Переменные**.

Имя	Выражение	Значение	Параметр	Комментарий
+ Начало координат				
- Эскиз:1				
v8		0.0	Исключит...	
r4	$r1-l3/20$	33.1841		
r1	$r-2.5$	34.4449		
r2	$r+5$	41.9449		
r	36.9449	36.9449		
l3	25.2161	25.2161		
l2		28.0		
l1		11.9613		
l		23.0		
r3	$\text{ceil}(r+1)/2$	19.0		

Рис. 6

9. Перейдите на страницу инструментальной панели **Параметризация**

10. Вызовите команду **Установить значение размера** и укажите на размер, обозначенный переменной r (это и есть участок для расположения шестерни). В появившемся окне задайте значение переменной равное **30** мм. Удостоверьтесь, что радиальные размеры автоматически изменились по введенным уравнениям.

11. Снова вызовите команду **Установить значение размера** и укажите на размер, обозначенный переменной l . В появившемся окне задайте значение переменной равное **98** мм.

12. Не прерывая команду **Установить значение размера** , последовательно указывайте размеры, соответствующие длинам участков и присваивайте им следующие значения: $l1=40$; $l2=100$; $l3=84$; $l4=36$; $L=365$. После каждого ввода значения переменной контур эскиза будет перестраиваться. Результат построения приведен на рис. 7.

13. Добавьте изображение фасок и канавки на эскизе, по размерам которые при-

ведены на рис. 8.

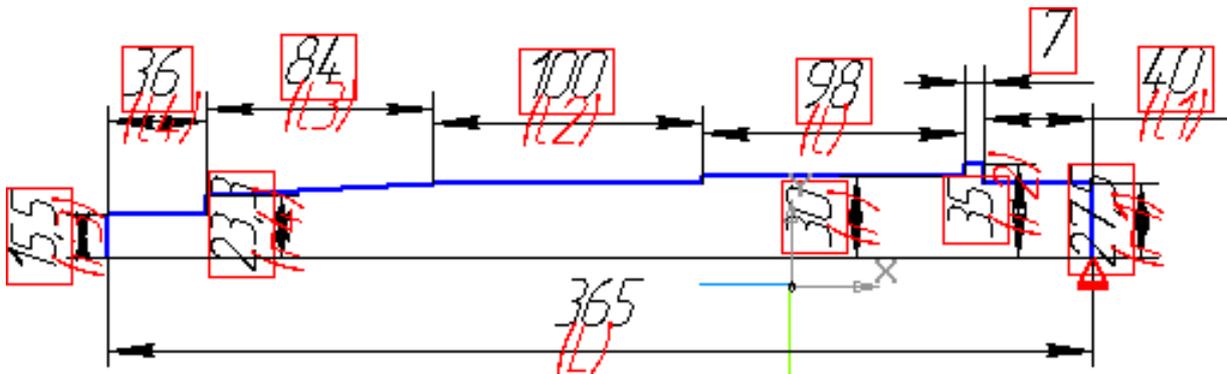


Рис. 7

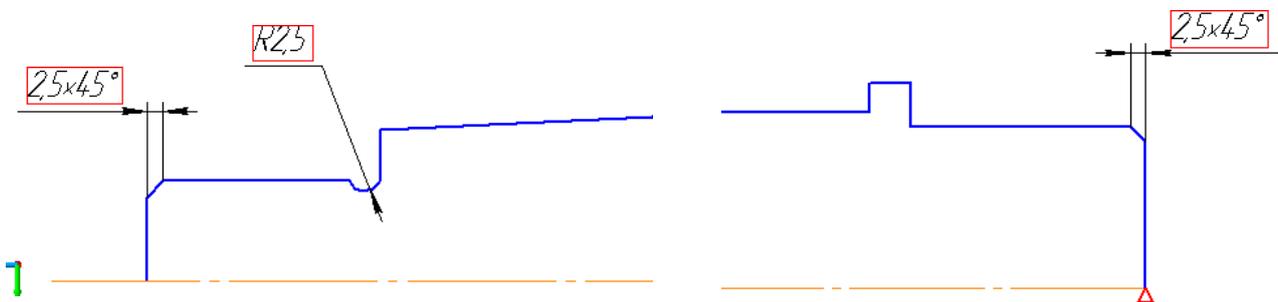


Рис. 8

14. Закончите эскиз и с помощью команды **Операция вращения**  создайте модель вала (на Панели свойств указать опции *Сфероид* и *Тонкая стенка - Нет*).

15. Переключитесь на страницу **Вспомогательные построения**  Инструментальной панели.

16. Вызовите команду **Касательная плоскость** .

17. В Дереве построения детали укажите *плоскость ZX*. Затем на модели укажите *цилиндрическую грань*, соответствующую участку вала с радиусом 30 мм, и в Дереве построения укажите *плоскость ZY*. Нажмите на кнопку **Создать**  на Панели свойств.

18. В Дереве построения выберите *созданную касательную плоскость*. Нажмите на кнопку **Новый эскиз**



19. Постройте эскиз шпоночного паза согласно схеме, приведенной на рис.9.

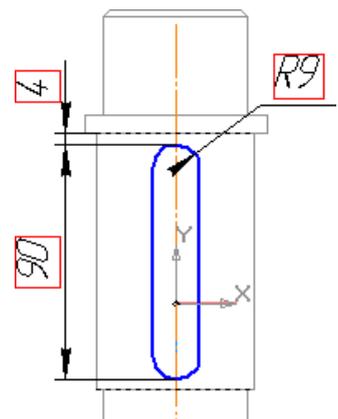


Рис. 9

20. Закончите эскиз и с помощью команды **Вырезать выдавливанием**  создайте шпоночный паз. Глубину паза равна 7 мм.

21. Сохраните созданную модель вала в файле.

Задание 2. Создать трехмерные модели дистанционной втулки и сквозной торцевой крышки, используя освоенный в предыдущей работе параметрический подход. Ниже приведены схемы, отражающие форму деталей, и таблицы с геометрическими параметрами. В *Свойствах* деталей задать их наименования и окраску моделей. Детали сохранить в отдельных файлах.

Таблица 1 – Геометрические размеры втулки (рис.10)

Размер, мм		
D1	D2	B
55	75	20

Цвет детали – красный.
 Модель сохранить в файле *Втулка.м3d*.

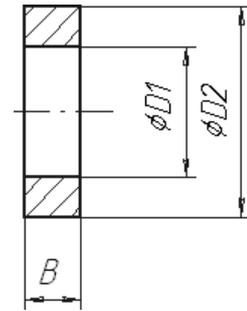


Рис. 10

Таблица 2 – Геометрические размеры сквозной торцевой крышки (рис.11)

Размер, мм									
D0	D1	D2	D3	D4	B	B1	B2	b	b1
56	120	140	80	90	20	15	8	14	6

Цвет детали – синий.
 Модель сохранить в файле *Крышка.м3d*.

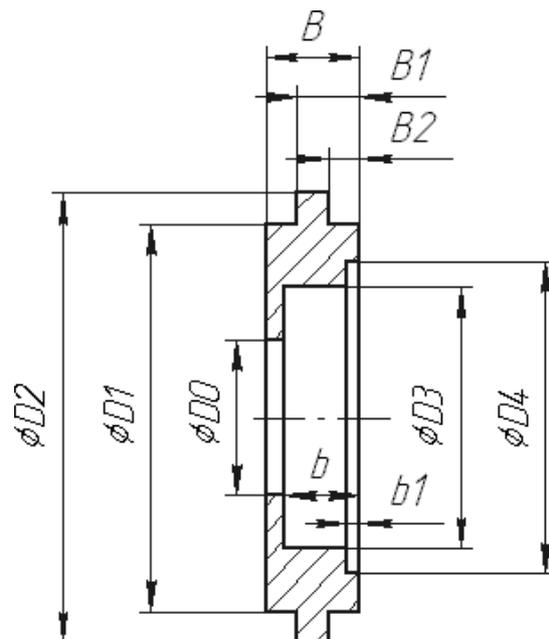


Рис. 11

Работа № 3

Создание модели сборки узла приводной шестерни раздаточного редуктора рабочего рольганга

Задание. Используя созданные в предыдущих работах модели деталей, выполнить модель сборочной единицы – узла приводной шестерни. Создание шпонки выполнить непосредственно в сборке. Подшипники вставить из библиотеки стандартных элементов.

Ход работы

1. Откройте файл новой сборки с помощью команды **Новая сборка** .
2. Сохраните файл с именем *Узел_шестерни.а3d* в своей папке.
3. На странице Инструментальной панели **Построение сборки**  вызовите команду **Добавить компонент из файла**  и вставьте модель вала шестерни. При этом в окне диалога укажите в Вашей папке файл *Вал приводной.т3d* и нажмите на кнопку **Открыть**. Укажите в качестве точки вставки детали **начало координат** (точка с координатами 0,0,0).
4. Укажите курсором плоскую грань шпоночного паза (рис.1).

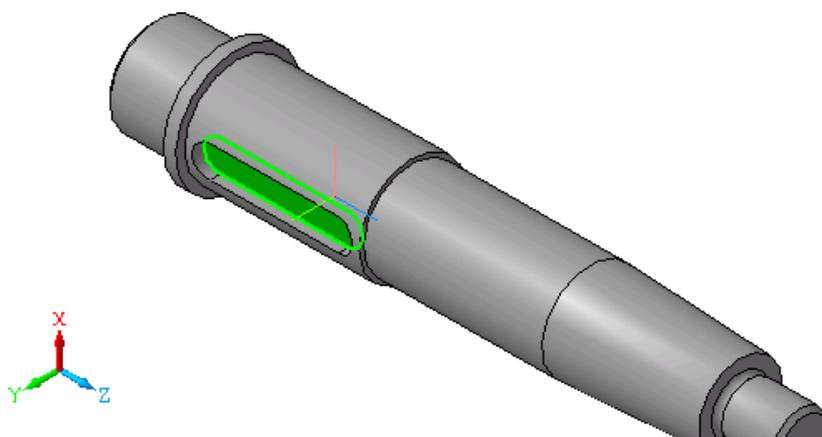


Рис. 1

5. На странице Инструментальной панели **Построение сборки**  вызовите команду **Создать деталь – Деталь** .
6. В появившемся окне диалога задайте имя файла для хранения модели создаваемой детали – *Шпонка.т3d*. Нажмите на кнопку **Сохранить**. Система перейдет в режим редактирования детали на месте (в сборке), режим создания эскиза на выделенной грани (рис. 2).
7. На странице Инструментальной панели **Геометрия**  вызовите команду

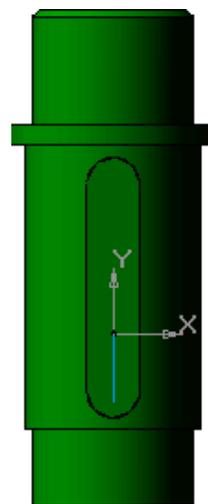


Рис. 2

Спроецировать объект . Укажите плоскую грань шпоночного паза (должен появиться замкнутый контур шпоночного паза) (рис.3).

8. Закончите эскиз и с помощью команды **Операция давливания**  выдавите эскиз на расстояние 11 мм в прямом направлении.
9. В Дереве построения переименуйте элемент *Деталь* в *Шпонка*.
10. Установите цвет шпонки – жёлтый.
11. Сохраните файл шпонки.

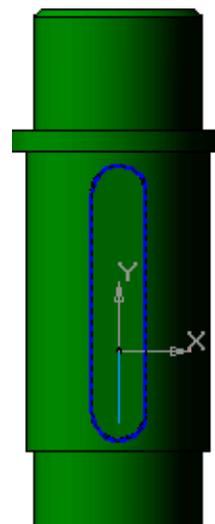


Рис. 3

12. Отожмите кнопку **Редактировать на месте** . Результат построения шпонки показан на рис. 4.

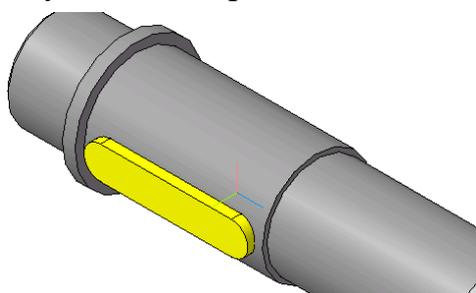


Рис. 4

14. Перейдите на страницу Инструментальной панели

Построение сборки 

и вызовите команду **Добавить компонент из файла** .

файла .

13. Проверьте в Дереве построения, что в группе **Сопряжения** появилась строка *На месте (Вал_приводной - Шпонка)* (рис. 5).

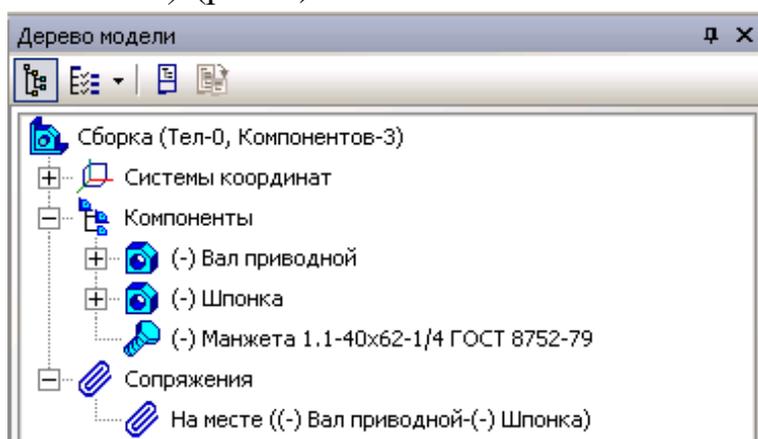


Рис. 5

15. В окне диалога укажите в Вашей папке файл **Шестерня.m3d** и нажмите на кнопку **Открыть**. Точку вставки детали укажите произвольно.

16. Перейдите на страницу Инструментальной панели **Сопряжения**  и вызовите команду **Соосность** . Укажите цилиндрическую поверхность участка вала, на котором должна размещаться шестерня, и поверхность посадочного отверстия шестерни.

17. Вызовите команду **Совпадение объектов** . Укажите боковую плоскую грань шпонки и плоскую грань шпоночного паза шестерни.

18. Вызовите команду **На расстоянии** . Укажите плоскую грань буртика вала и плоскую торцевую грань ступицы шестерни. В строке параметров в поле **Расстояние** задайте расстояние равное **0**. Нажмите на кнопку **Создать**. Результат установки шестерни показан на рис. 6.

19. Перейдите на страницу Инструментальной панели **Построение сборки**  и

вызовите команду **Добавить компонент** из файла .

20. В окне диалога укажите в Вашей папке файл **Втулка.м3d** и нажмите на кнопку **Открыть**. Точку вставки детали укажите произвольно.

21. Перейдите на страницу Инструментальной панели **Сопряжения**  и вызовите

команду **Соосность** . Укажите цилиндрическую поверхность участка вала, на котором должна размещаться втулка, и цилиндрическую поверхность втулки.

22. Вызовите команду **На расстоянии** . Укажите торцевую плоскую грань шестерни и плоскую торцевую грань втулки. В строке параметров в поле **Расстояние** задайте расстояние равное **0**. Нажмите на кнопку **Создать**.

23. В строке меню выберите пункт **Библиотеки** и вызовите команду **Стандартные изделия – Вставить элемент**.

24. В окне диалога в разделе **Подшипники качения** выберите **Подшипник ГОСТ 8882-75 тип 160000**. В списке укажите подшипник с внутренним диаметром **55 мм** и шириной **29 мм**. Нажмите на кнопку **Применить**.

25. Разместите подшипник в произвольной точке. Нажмите кнопку **Создать**.

26. Закройте окно библиотеки.

27. Аналогично пунктам 22 – 23 установите на валу подшипник.

28. Добавьте в сборку еще один такой же подшипник и самостоятельно установите его на валу до упора в буртик (рис.7).

29. Самостоятельно установите на вал торцевую крышку (файл **Крышка.м3d**), а из Библиотеки стандартных изделий – **манжету 1.1-55x80-1/4 ГОСТ 8752-79**.

30. В дереве построения переименуйте сборку в **Узел вала шестерни**.

31. Сохраните сборку в файле с именем **Вал_приводной в сборе.а3d**.

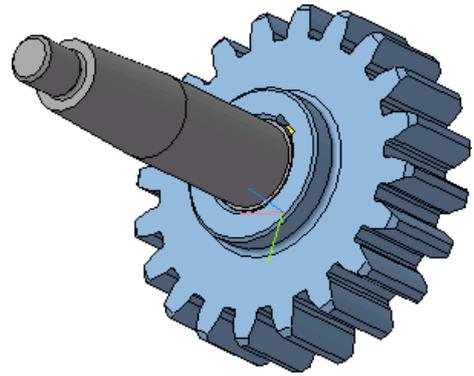


Рис. 6

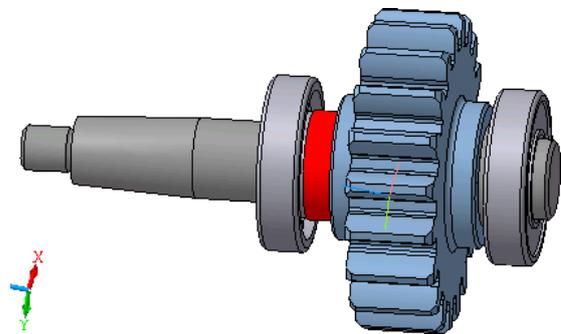


Рис. 7

Работа № 4

Создание спецификации, связанной с моделью сборочного изделия, в полуавтоматическом режиме

Задание. Составить спецификацию на изделие Вал приводной в сборе, связанную с трехмерной моделью сборки, используя полуавтоматический режим заполнения.

Ход работы

1. Откройте файл детали *Вал приводной.м3d*.
2. В Дереве построения на имени детали щелчком правой кнопки «мыши» вызовите контекстное меню и выберите команду *Свойства*.
3. На Панели свойств задайте обозначение изделия – АБВГ.00.001. Нажмите *Enter*. Нажмите кнопку *Создать*.
4. Сохраните файл.
5. Активизируйте Панель инструментов *Спецификация* .
6. Вызовите команду *Спецификация – Добавить объект спецификации* .
7. В окне диалога выберите раздел *Детали*. Нажмите на кнопку *Создать*.
8. Подключите файл детали к строке спецификации (на закладке *Документы* на *Панели свойств*, нажмите на кнопку *Добавить документ* (рис.1).

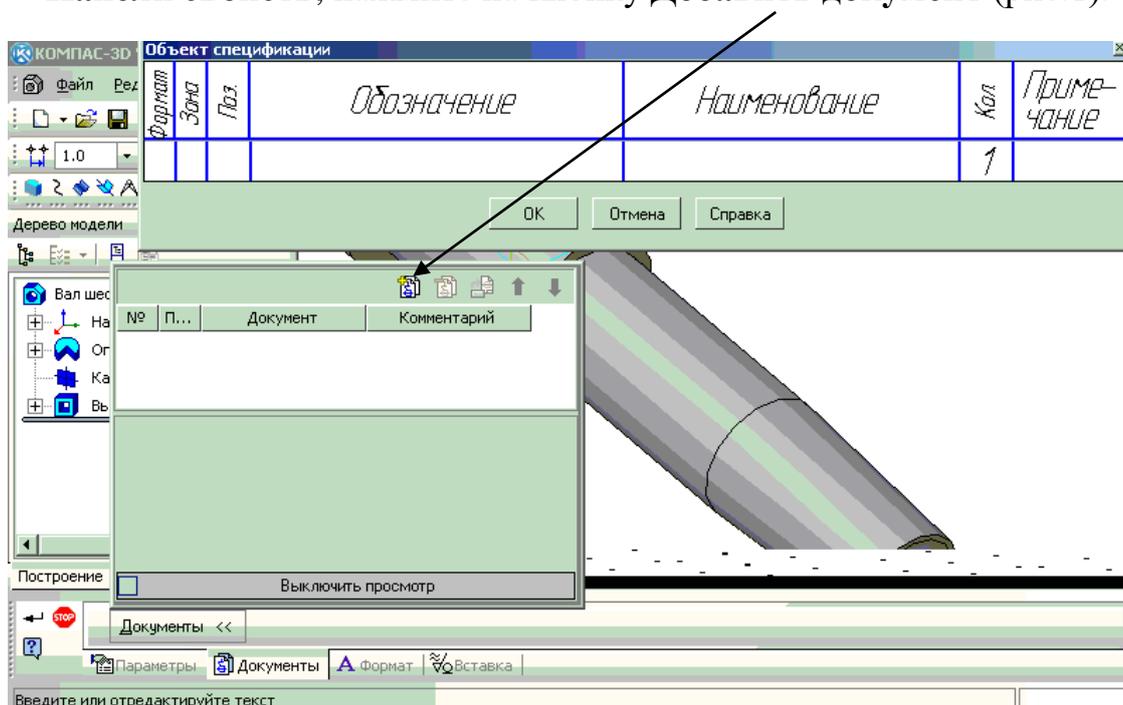


Рис.1

9. В окне диалога выберите файл детали *Вал приводной.м3d*.
10. Подтвердите чтение данных из файла.
11. На экране появится сформированная строка спецификации (рис. 2). Нажмите на кнопку *ОК*. Сохраните файл детали. Закройте файл.

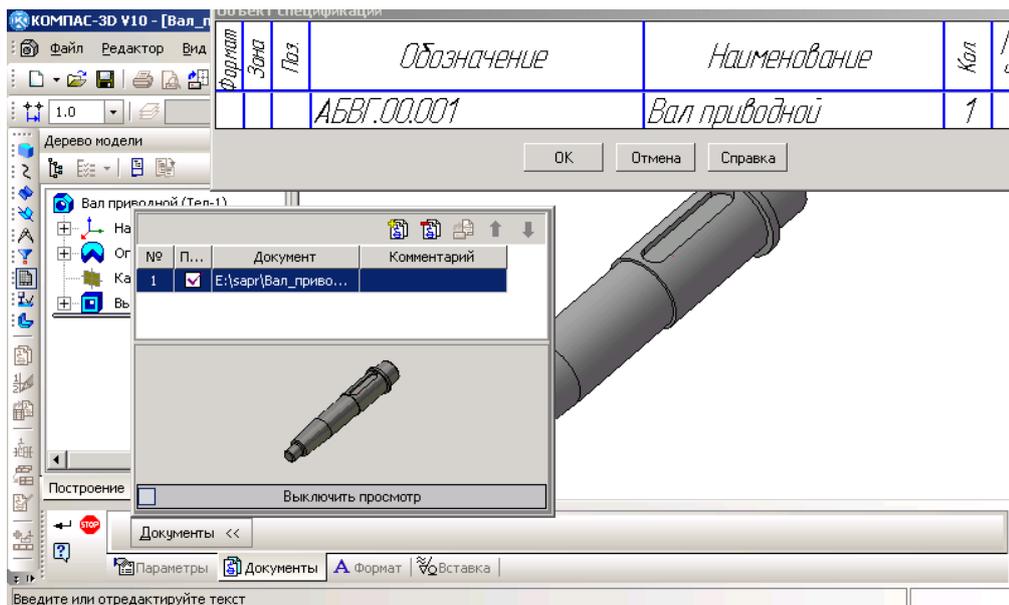


Рис.2

12. Повторите действия пунктов **1-11** для всех деталей, входящих в сборку: **Шестерня, Втулка, Крышка**. При этом обозначения деталей установите следующие: АБВГ.00.002, АБВГ.00.003, АБВГ.00.004.
13. Откройте файл детали **Шпонка.м3d**.
14. В Дереве построения на имени детали щелчком правой кнопки «мыши» вызовите контекстное меню и выберите команду **Свойства**.
15. На Панели свойств в поле наименование задайте **Шпонка 18x11x90 ГОСТ 23360-78** (т.к. шпонка – это стандартное изделие, но ее модель была создана на месте в сборке, а не вставлена из библиотеки). Нажмите **Enter**. Нажмите кнопку **Создать**.
16. Сохраните файл.
17. Активизируйте Панель инструментов **Спецификация**  .
18. Вызовите команду **Спецификация – Добавить объект спецификации**  .
19. В окне диалога выберите раздел **Стандартные изделия** и подключите опцию **Текстовая часть в виде строки**. Нажмите на кнопку **Создать**.
20. На экране появится сформированная строка спецификации. Нажмите на кнопку **ОК**. Сохраните файл детали. Закройте файл.
21. Откройте файл сборки **Вал_приводной в сборе.а3d**.
22. В Дереве построения сборки выделите стандартный элемент **Подшипник** и перейдите в режим его редактирования.
23. Проверьте на Панели свойств, что опция **Создавать объект спецификации** включена (рис.3). Нажмите кнопку **Создать**.

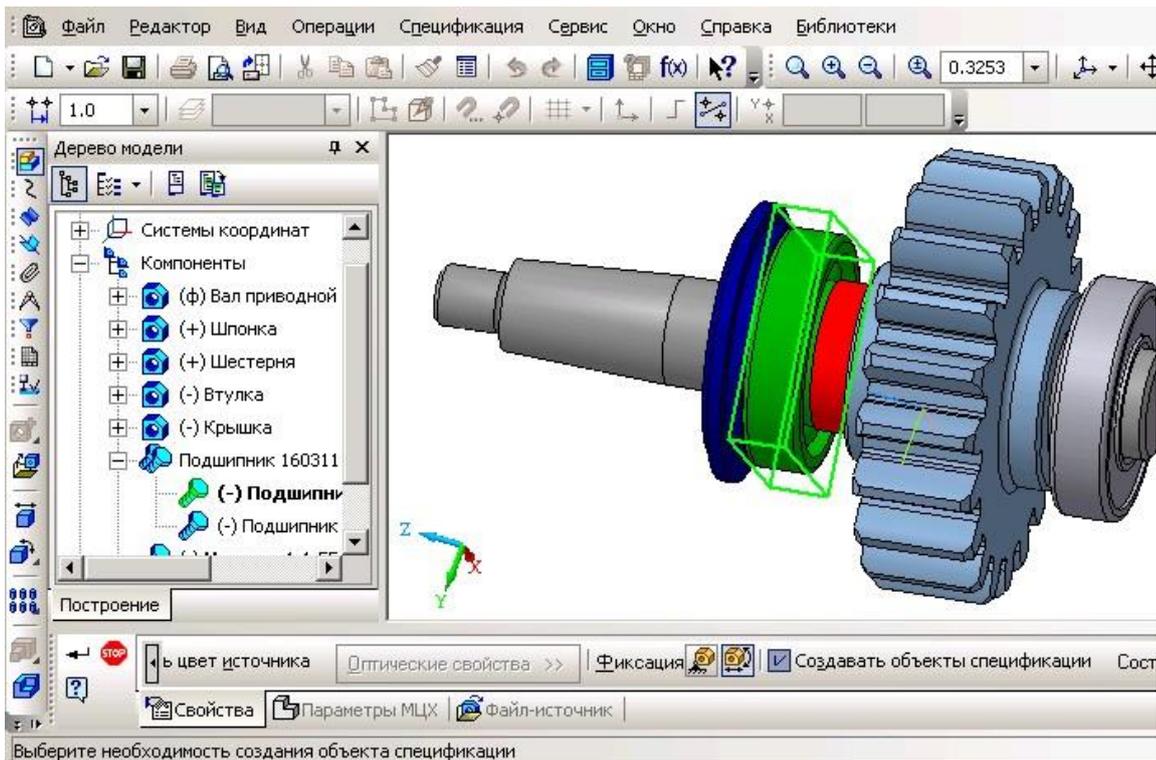


Рис. 3

24. В Дереве построения на имени сборки щелчком правой кнопки «мыши» вызовите контекстное меню и выберите команду **Свойства**.
25. На Панели свойств задайте обозначение изделия – АБВГ.00.000. Нажмите **Enter**. Нажмите кнопку **Создать**.
26. Сохраните файл.
27. Нажмите на кнопку **Создать**  и выберите пункт **Спецификация**.
28. Сохраните файл с именем **Спец_узел_вала_шестерни**.
29. Вызовите команду **Управление сборкой** .
30. В появившемся окне нажмите на кнопку **Добавить документ** (рис.4) и в окне диалога выберите файл сборки.

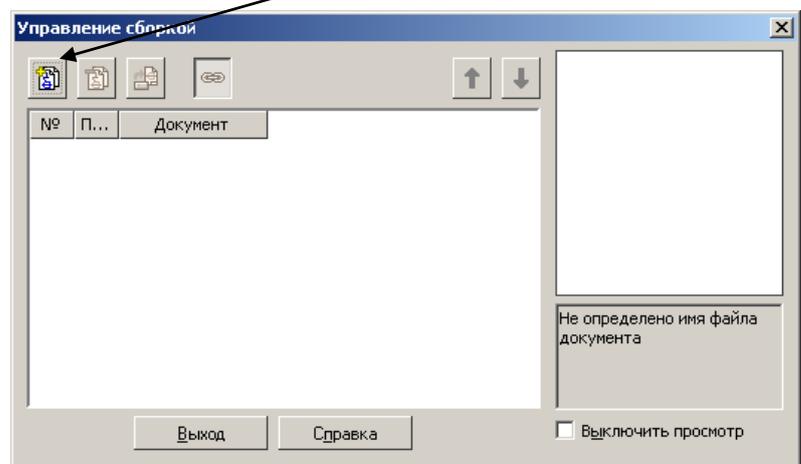


Рис.4

31. Подключите опции **Заполнить основную надпись** и **Передавать изменения в документ** (рис.5). Нажмите кнопку **Выход**.

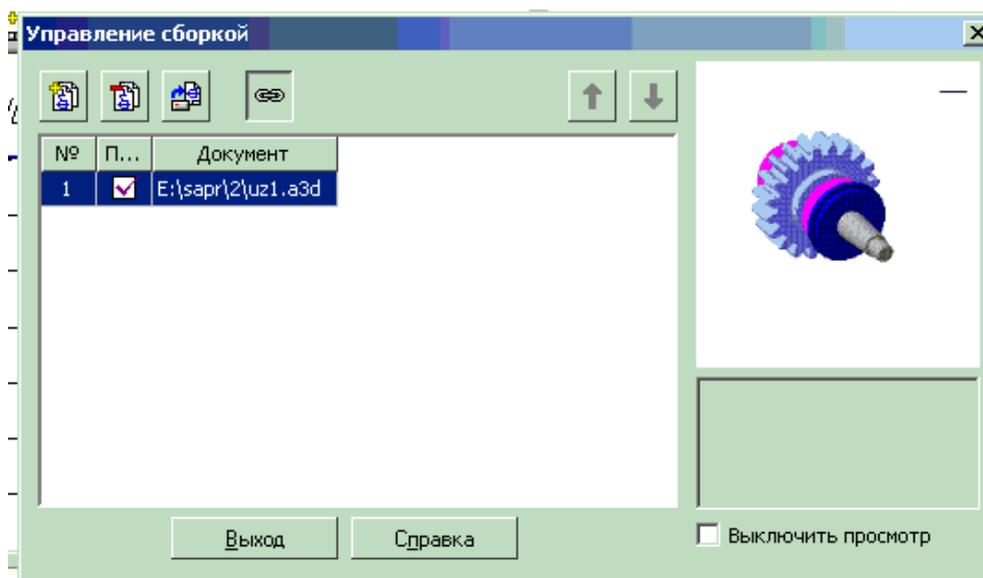


Рис. 5

32. В спецификации появятся заполненные разделы *Детали* и *Стандартные изделия* (рис. 6).

№	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
1	АБВГ.00.001	Вал приводной	1	
2	АБВГ.00.002	Шестерня	1	
3	АБВГ.00.003	Втулка	1	
4	АБВГ.00.004	Крышка	1	
<i>Стандартные изделия</i>				
7		Шпилька М5х55 А80-1 / 4 ГОСТ 8762-79	1	
8		Подшипник 160311 ГОСТ 8882-75	2	
9		Шпилька 18х11х90 ГОСТ 23360-78	1	

Рис.6

33. В спецификации вызовите команду **Добавить раздел**  .
34. Выберите в окне диалога раздел **Документация**. Нажмите кнопку **Создать**. В спецификации появится раздел **Документация**.
35. На **Панели свойств** перейдите на закладку **Документы**.
36. Разверните список и нажмите на кнопку **Добавить документ**.
37. В окне диалога выберите файл сборки. Нажмите кнопку **Открыть**.
38. Нажмите на кнопку **Да** при ответе на вопрос системы.
39. Включите опцию **Передавать изменения в документ**. Нажмите на кнопку **Создать**. В спецификации появится заполненный раздел **Документация** (рис.6).
40. Вызовите строку раздела на редактирование двойным щелчком «мыши» в графе **Обозначения**.

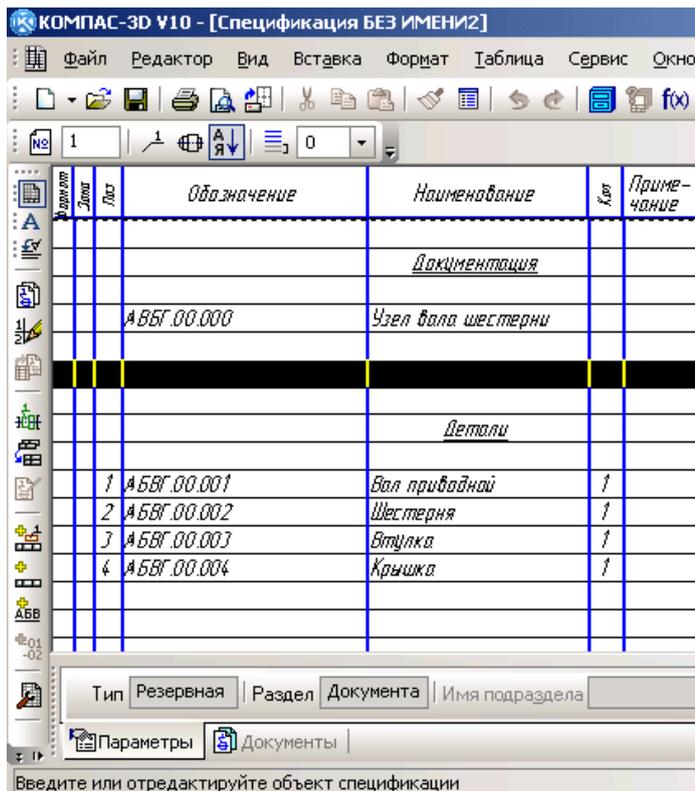


Рис.6.

41. Нажмите правую кнопку «мыши» и выберите команду **Вставить код и наименование ...** (рис.7).

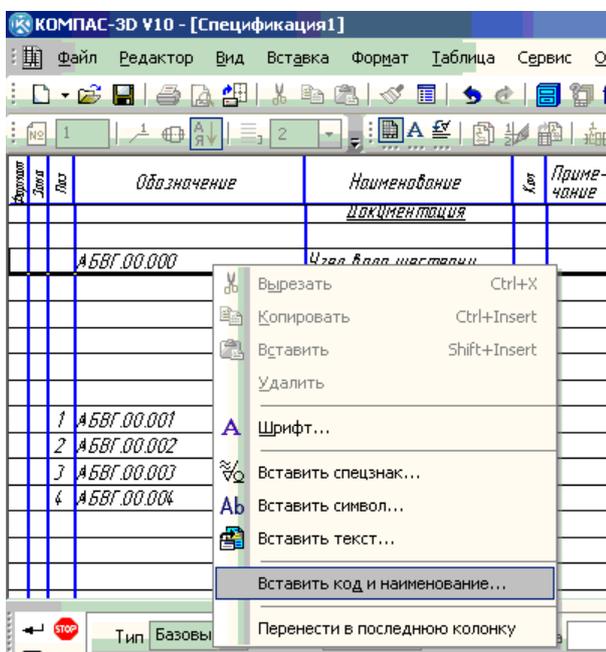


Рис.7

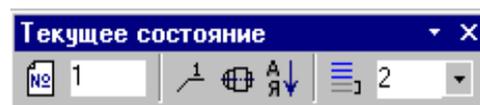


Рис.8

42. В окне диалога в разделе **Чертежи** выберите **Сборочный чертеж**, нажмите на кнопку **ОК**. На Панели свойств нажмите на кнопку **Создать**.

43. На панели инструментов **Спецификация** нажмите на кнопку **Расставить позиции** . При этом стандартные изделия будут начинаться с позиции **7**.

44. Установите курсор на любую строку раздела **Детали** и на панели Текущее состояние выставите **количество резервных строк** равным **0** (рис.8).
45. Снова вызовите команду **Расставить позиции**  , стандартные изделия будут начинаться с позиции **5**.
46. Нажмите на кнопку **Разметка страницы**  , чтобы посмотреть на документ спецификации (рис.9). Самостоятельно заполните необходимые графы основной надписи.
47. Сохраните файл спецификации.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Перв. протект.				Документация		
			АБВГ.00.000 СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
Справ. №		1	АБВГ.00.001	Вал приводной	1	
		2	АБВГ.00.002	Шестерня	1	
		3	АБВГ.00.003	Втулка	1	
		4	АБВГ.00.004	Крышка	1	
			Стандартные изделия			
Подп. и дата		5		Манжета 11-55 х80-1 / 4 ГОСТ 8752-79	1	
		6		Подшипник 160311 ГОСТ 8882-75	2	
		7		Шпонка 18х11х90 ГОСТ 23360-78	1	
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АБВГ.00.000
	Разраб.					
Инв. № подл.	Проб.					Лист
	Н.контр.					Листов
Утв.						1
				Узел вала шестерни		
				Копировал		Формат А4

Рис. 9