

Проект «Инженерные кадры Зауралья»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра автоматизации производственных процессов

Параметризация 3D-моделей в программном пакете КОМПАС

Методические указания к выполнению лабораторных работ
по дисциплине «Основы САПР»
для студентов очной и заочной форм обучения направления
220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Курган 2014

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»
Дисциплина: «Основы САПР»
(направление 220700.62)

Составитель: ст. преподаватель Е.М. Кузнецова

Утверждены на заседании кафедры «14» ноября 2013 г.

Рекомендованы методическим советом университета в рамках проекта
«Инженерные кадры Зауралья» «22» ноября 2013 г.

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 различного 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 параметрической модели зубчатой шестерни раздаточного редуктора рабочего рольганга

Задание. В приводе рабочего рольганга установлен раздаточный редуктор, на приводном валу которого установлена цилиндрическая зубчатая шестерня (рисунок 1.1). Необходимо создать трехмерную модель шестерни с использованием технологии вычерчивания профиля зуба.

Исходные данные для построения модели:

- а) Модуль зацепления $m = 10$ мм.
- б) Число зубьев $z = 20$.



Рисунок 1.1 – Шестерня

Ход работы

В системе КОМПАС параметризация не работает в автоматическом режиме. Чтобы включить параметризацию выберите **Сервис/Параметры** и в появившемся окне на вкладке новые документы выберите **Параметризация** и поставьте галочки на необходимых элементах (рисунок 1.2).

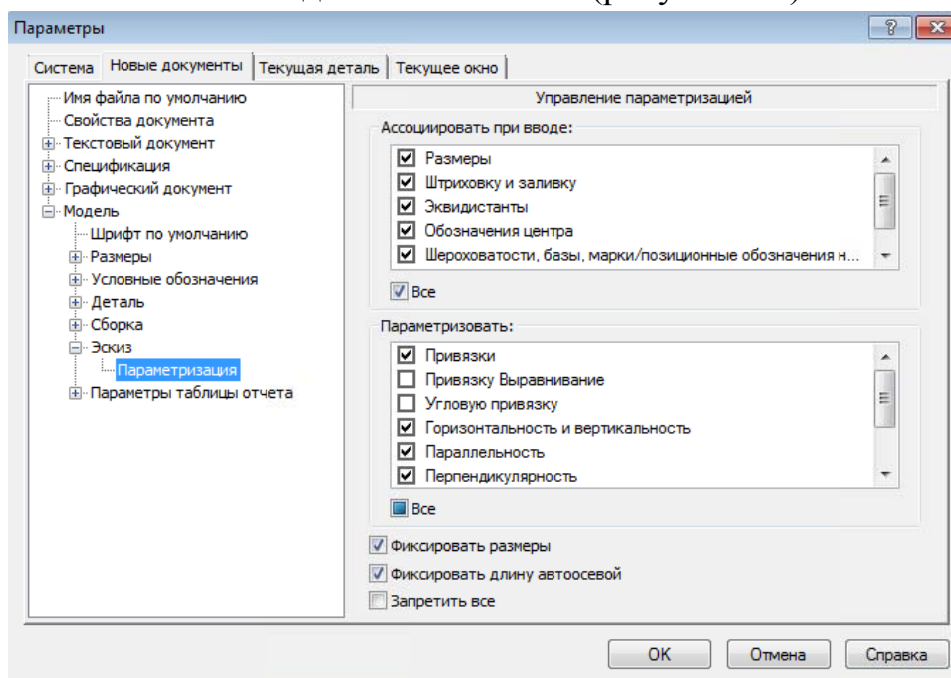




Рисунок 1.2 – Окно параметров нового листа

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:

$$d_a = m(z+2). \quad (1)$$

Для этого создайте окружность произвольного диаметра. Затем задайте ее размер, в поле выражения укажите $m*(z+2)$, переменная d_a . (рисунок 1.3)

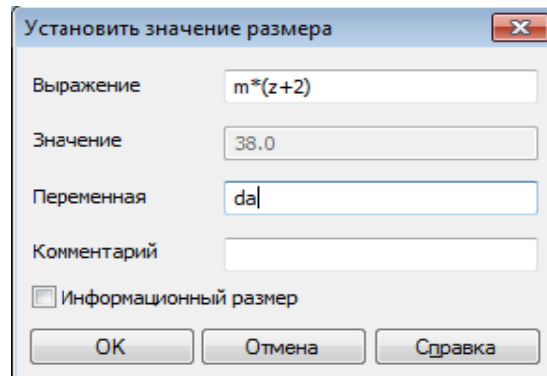

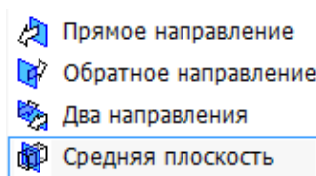


Рисунок 1.3 – Задание переменных

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 рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 – Построение фасок на цилиндре

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 $d_a = m \cdot (z + 2)$;
- 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. 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, рисунок 1.5).

Примечание: используйте привязку Пересечение 

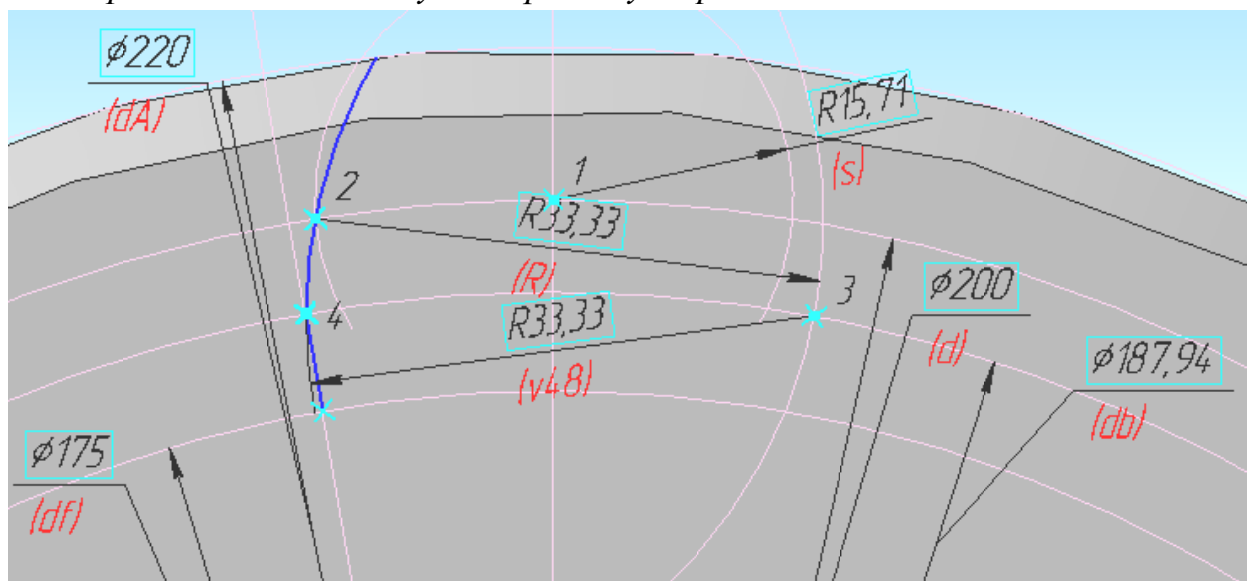



Рисунок 1.5 – Построение профиля зуба


15) Вызовите команду **Дуга**  и постройте дугу с центром в отмеченной точке пересечения и радиусом равным толщине зуба

$$s = 0,5\pi m, \quad (2)$$

В поле переменных нажмите пиктограмму π для задания числа пи. Первую и вторую точки дуги задайте произвольно так, чтобы она пересекла делительную окружность d . Отметьте эту точку пересечения (точка 2, рисунок 1.5).

16) Из отмеченной точки постройте дугу радиусом $R=d/6$ так, чтобы она пересекла основную окружность. Точку пересечения отметьте (точка 3, рисунок 1.5).

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 рисунке 1.5.

20) Постройте дугу (стиль линии – **вспомогательная**) с центром в точке 1 и радиусом равным $0,75 \cdot m$ так, чтобы она пересекла делительную окружность. Отметьте эту точку пересечения (точка 5, рисунок 1.6).

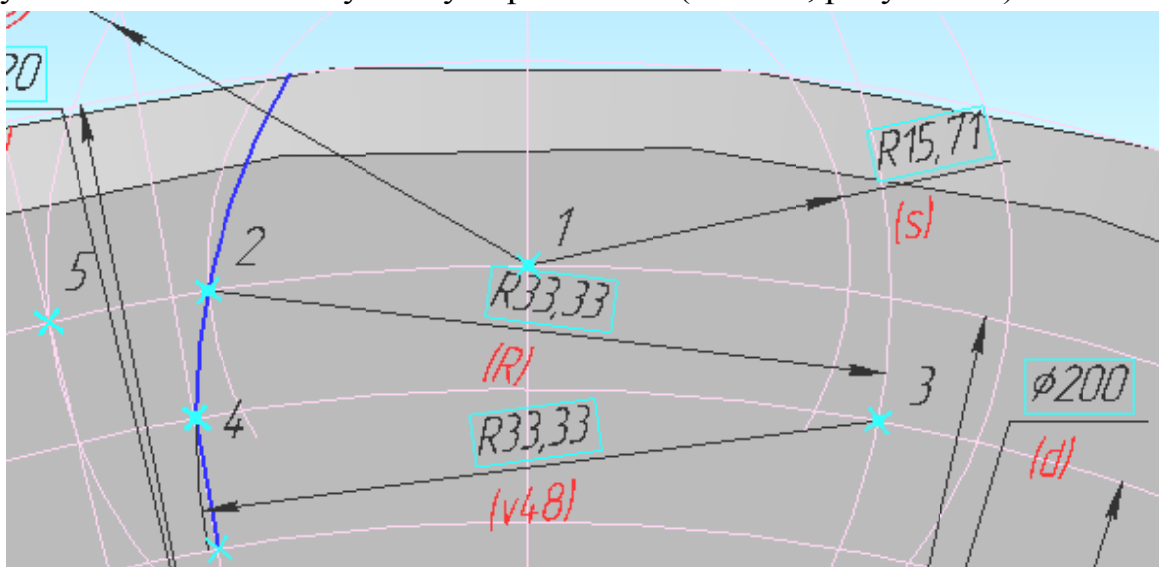






Рисунок 1.6 – Построение ножки зуба

21) Проведите вспомогательную прямую через точку 5 и начало координат (рисунок 1.6).

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

23) Вызовите команду **Симметрия**  (страница Инструментальной панели **Редактирование** ). В качестве линии симметрии укажите последнюю проведенную вспомогательную прямую (через точку 5). Результат операции приведен на рисунке 1.7.

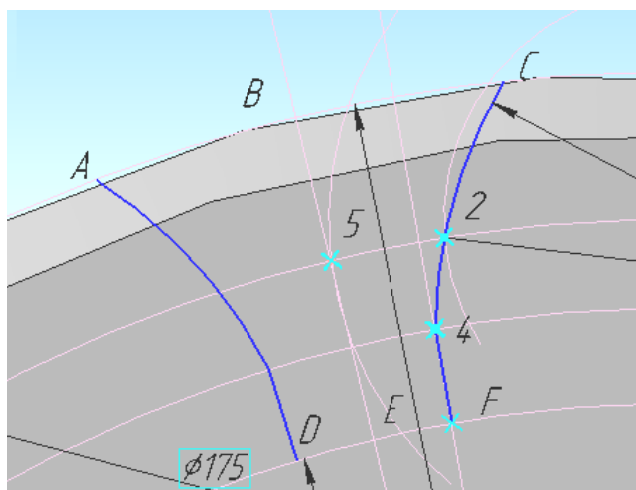




Рисунок 1.7 – Построение профиля выреза зуба

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

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

26) Вызовите команду **Скругление**  и выполните сопряжение линий профиля ножки с окружностью впадин радиусом равным **0.2*m** (рисунок 1.8).

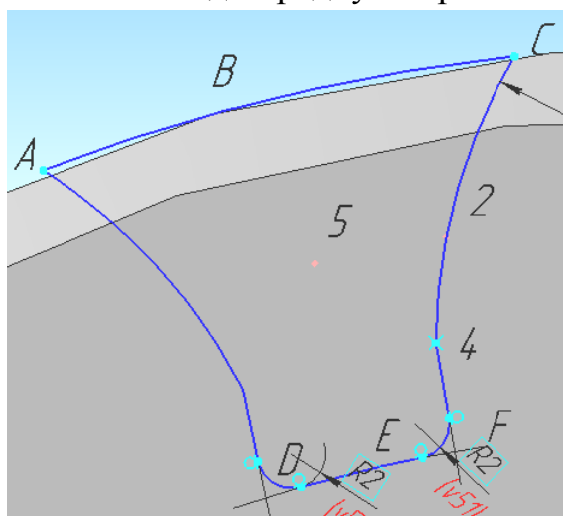






Рисунок 1.8 – Построение эскиза для удаления объема

27) Нажмите на кнопку **Закончить эскиз** .


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 **Массивы** , вызовите команду **Массив 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

$$d_{ст} = 1,5d_v + 10, \quad (3)$$

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

33) Закончите эскиз.

34) С помощью команды **Приклеить выдавливанием** выдавите полученный эскиз на расстояние равное $1,5*d_v$ (это длина ступицы) при включенной опции **Средняя плоскость**. Результат операции приведен на рисунке 1.9.

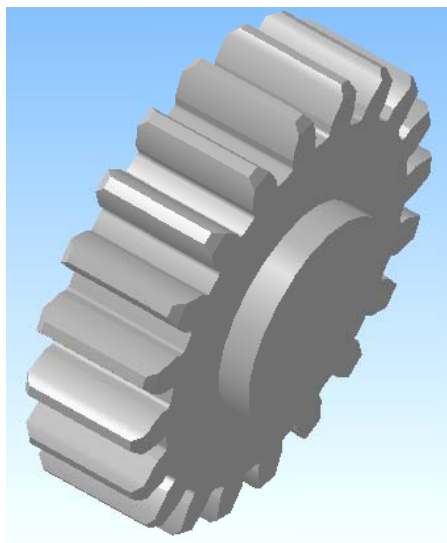




Рисунок 1.9 – 3D модель цилиндрической зубчатой шестерни

35) В Дереве построения выберите *плоскость ZX*.

36) Нажмите на кнопку **Новый эскиз**  и изобразите эскиз в соответствии со схемой (рисунок 1.10).

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 пункте 34.

39) Выполните скругления и фаски в соответствии с рисунком 1.11.

40) Сохраните созданную модель шестерни.

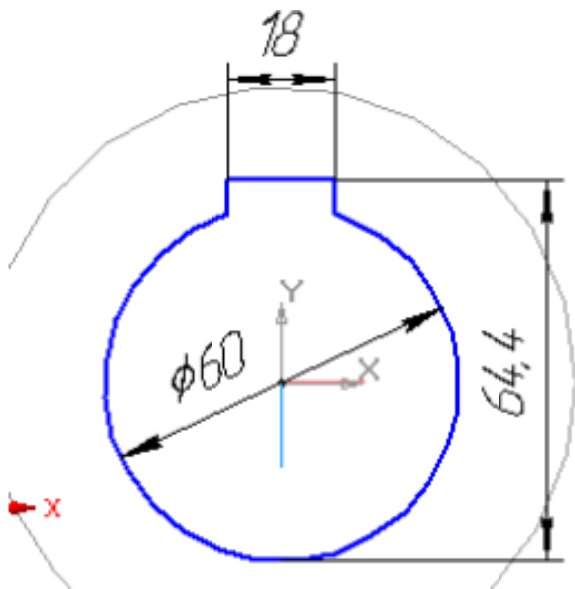


Рисунок 1.10 – Эскиз внутреннего отверстия

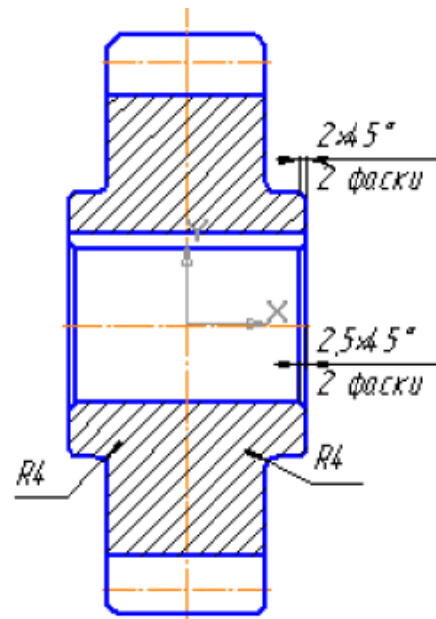


Рисунок 1.11 – Размеры фасок

41) Покажите готовую модель преподавателю

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 (рисунок 2.1).


Исходные данные:



- а) диаметр участка вала для установки шестерни – 60 мм;
- б) длина участка вала для установки шестерни – 98 мм.



Рисунок 2.1 – Приводной вал редуктора

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.m3d**.

- 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 рисунку 2.2.

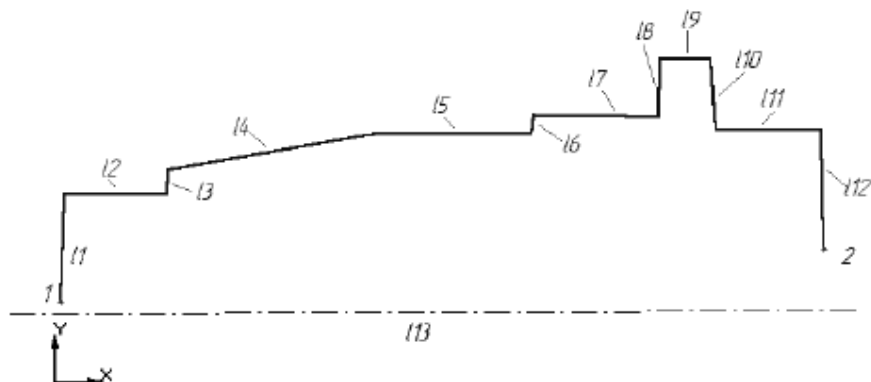









Рисунок 2.2 – Задание формы вала

- 7) На странице панели инструментов **Технологические обозначения**  вызовите команду **Осевая линия**  и изобразите ось (не стараясь выдержать 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(рисунок 2.2).
- 10) Вызовите команду **Вертикаль**  и установите это отношение для отрезков 11, 13, 16, 18, 110 и 112(рисунок 2.2).
- 11) 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.
- 12) Вызовите команду **выровнять точки по горизонтали**  и примените ее к любым точкам отрезков 15 и 111. Результат наложения перечисленных отношений и связей приведен на рисунке 2.3.

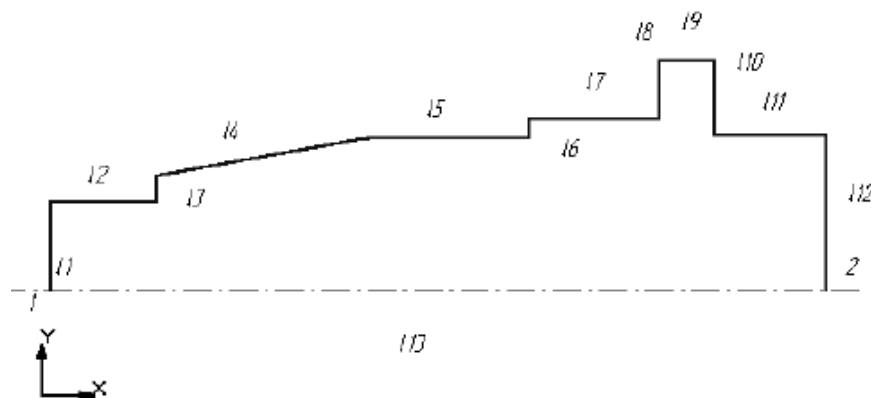



Рисунок 2.3 – Задание связей между формообразующими элементами вала

- 13) Вызовите команду **Зафиксировать точку**  и зафиксируйте точку 2 (рисунок 2. 3).

14) Перейдите на страницу **Размеры**  Инструментальной панели.

15) Расставьте линейные размеры для длин и радиусов участков вала (рисунок 2.4). При этом в окне диалога задавайте имя переменной, которая будет связана с размером (рисунок 2.5).

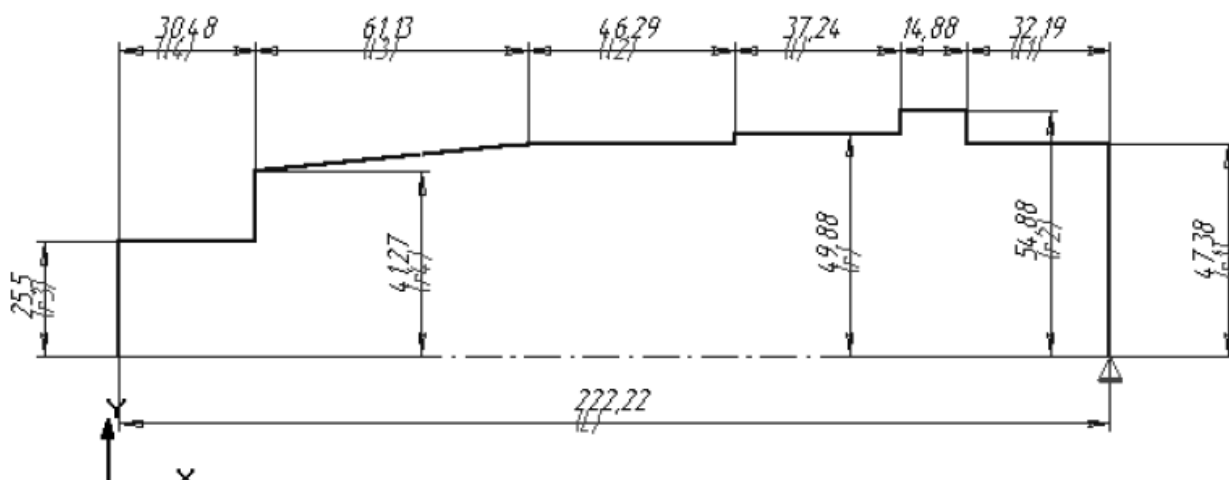


Рисунок 2.4 – Задание размеров вала

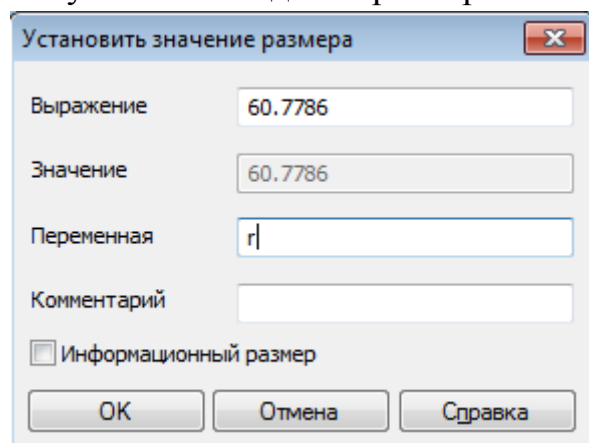



Рисунок 2.5 – Окно диалога для установки ассоциативных размеров

16) Вызовите команду **Переменные** , в окне **Переменные** в поле **Выражение** введите следующие выражения для связи переменных (рисунок 2.6):

$r1=r-2.5$ (диаметр ступени меньше на 5 мм, чем базовый диаметр под шестерней)

$r2=r+5$ (диаметр буртика больше базового диаметра на 10 мм)

$r3=ceil(r+1)/2$ (диаметр конечного участка вала)

$r4=r1-13/20$ (меньший диаметр конусного участка при конусности 1:10).

Закройте окно **Переменные**.

Имя	Выражение	Значение	Параметр	Комментарий
[-] Вал приводной (Тел-0)				
[-] (τ)Начало координат				
v7		0.0	Исключить и...	
[-] (-) Эскиз:1				
v8		0.0	Исключить и...	
L	222.0	222.0		
l	37.0	37.0		
l1	32.0	32.0		
l2	46.0	46.0		
l3	61.0	61.0		
l4	30.0	30.0		
r	36.9449	36.9449		
r1	r-2.5	34.4449		
r2	r+5	41.9449		
r3	ceil(r+1)/2	19.0		
r4	r1-l3/20	31.3949		

Рисунок 2.6 – Окно переменных

17) Перейдите на страницу инструментальной панели **Параметризация**

18) 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.

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

20) 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 рисунке 2.7.

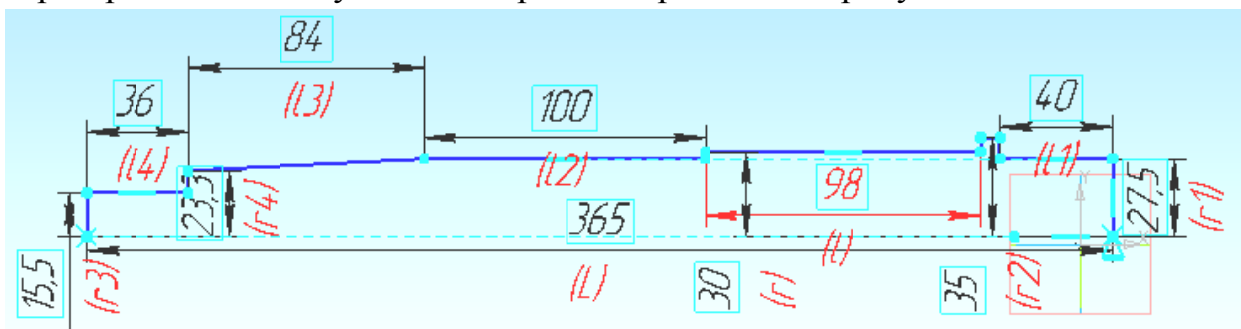


Рисунок 2.7 – Параметрически связанный эскиз вала

21) Добавьте изображение фасок и канавки на эскизе, по размерам которые приведены на рисунке 2.8.

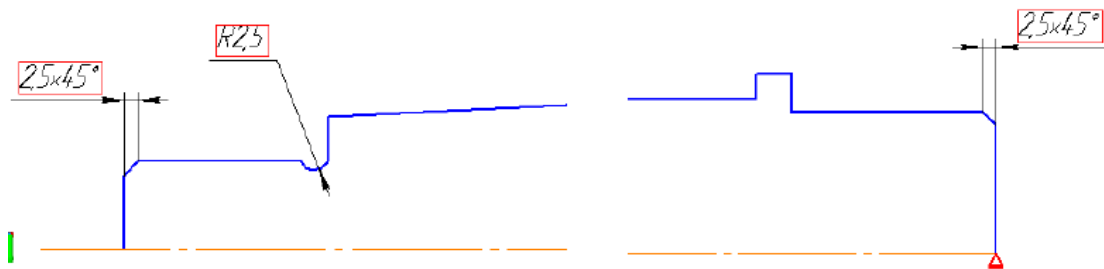





Рисунок 2.8 – Размеры фасок

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


23) Переключитесь на страницу **Вспомогательные построения**  Инструментальной панели.

24) Вызовите команду **Касательная плоскость** .

25) 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.

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

27) Постройте эскиз шпоночного паза согласно схеме, приведенной на рисунке 2.9.

28) Закончите эскиз и с помощью команды **Вырезать выдавливанием**  создайте шпоночный паз. Глубина паза равна 7 мм.

29) Сохраните созданную модель вала в файле.

30) Покажите готовую модель преподавателю.

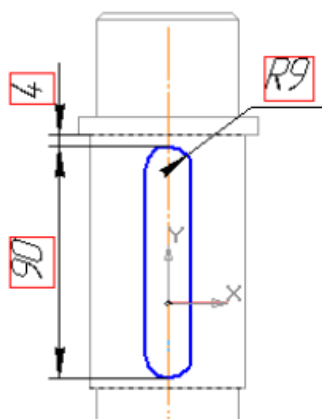


Рисунок 2.9 – Эскиз паза

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 (рисунок 2.10)

Размер, мм		
D1	D2	B
55	75	20

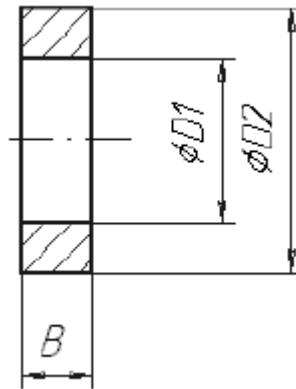


Рисунок 2.10 – Чертеж втулки

Цвет детали – красный.

Модель сохранить в файле *Втулка.m3d*.

Таблица 2 – Геометрические размеры сквозной торцевой крышки (рисунок 2.11)

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.m3d*.

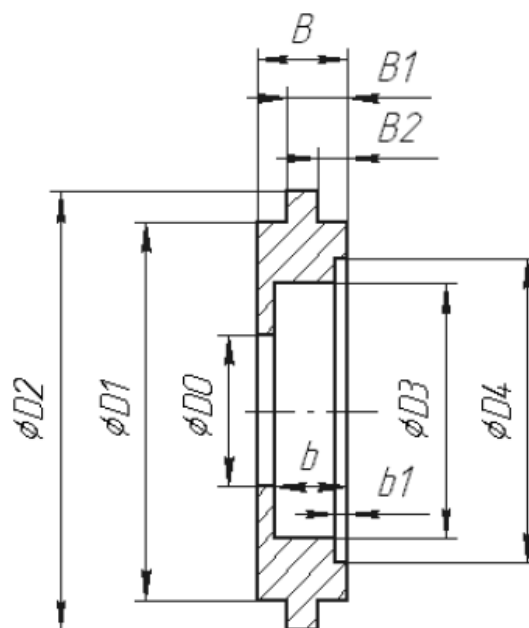


Рисунок 2.11 – Чертеж сквозной торцевой крышки



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 (рисунок 3.1).

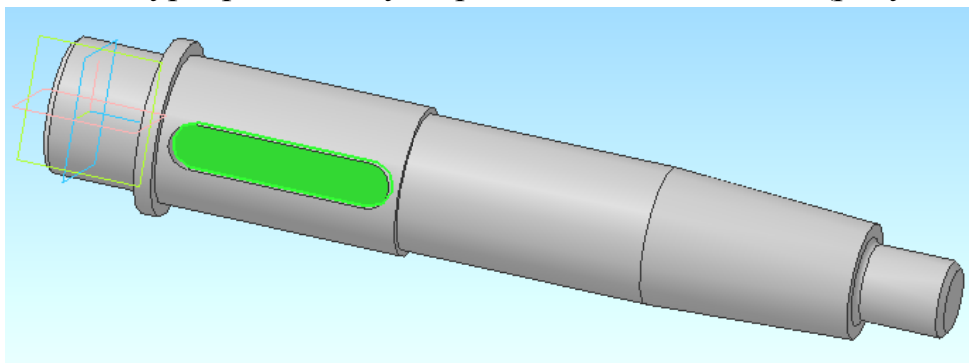




Рисунок 3.1 – 3D модель вала

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 (рисунок 3.2).

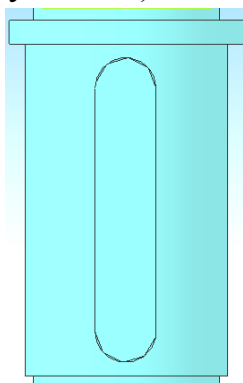




Рисунок 3.2 – Создание эскиза на выделенной грани


7) На странице Инструментальной панели **Геометрия**  вызовите команду **Спроецировать объект**. Укажите плоскую грань шпоночного паза (должен появиться замкнутый контур шпоночного паза) (рисунок 3.3).

8) Закончите эскиз и с помощью команды **Операция выдавливания**  выдавите эскиз на расстояние 11 мм в прямом направлении.

9) В Дереве построения переименуйте элемент *Деталь* в *Шпонка*.

10) Установите цвет шпонки – желтый.

11) Сохраните файл шпонки.

12) Отожмите кнопку **Редактировать на месте** . Результат построения шпонки показан на рисунке 3.4.

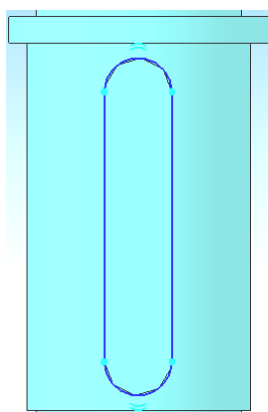


Рисунок 3.3 – Эскиз шпонки

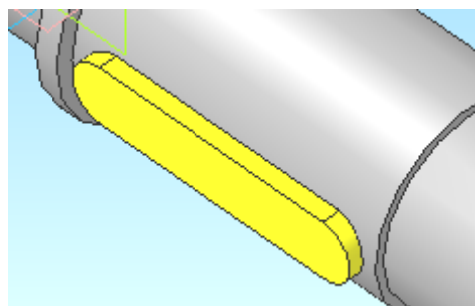


Рисунок 3.4 – 3D модель шпонки

13) Проверьте в Дереве построения, что в группе **Сопряжения** появилась строка *На месте (Вал_приводной - Шпонка)* (рисунок 3.5).

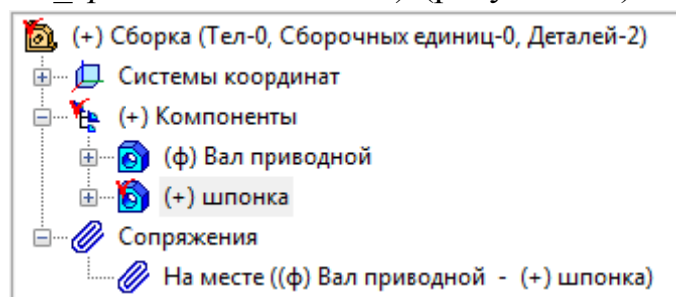






Рисунок 3.5 – Элемент дерева построения


14) Перейдите на страницу Инструментальной панели **Построение сборки**  и вызовите команду **Добавить компонент из файла** .

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 рисунке 3.6.

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.m3d** 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 (рисунок 3.7).

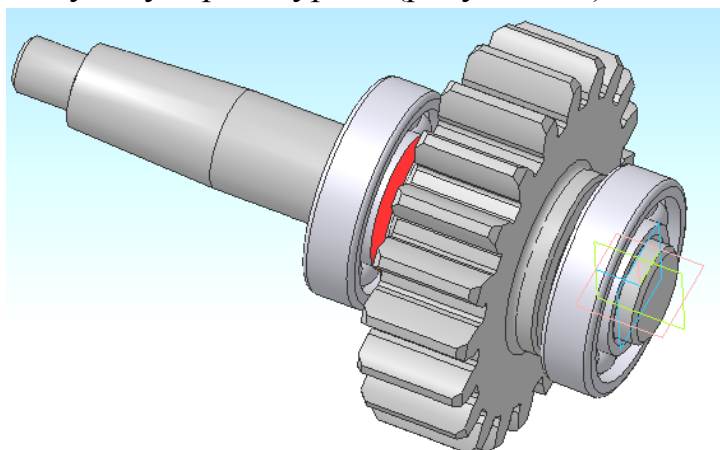


Рисунок 3.7 – Добавление подшипников в сборку

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*.

32) Покажите готовую модель преподавателю.

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** (рисунок 4.1)

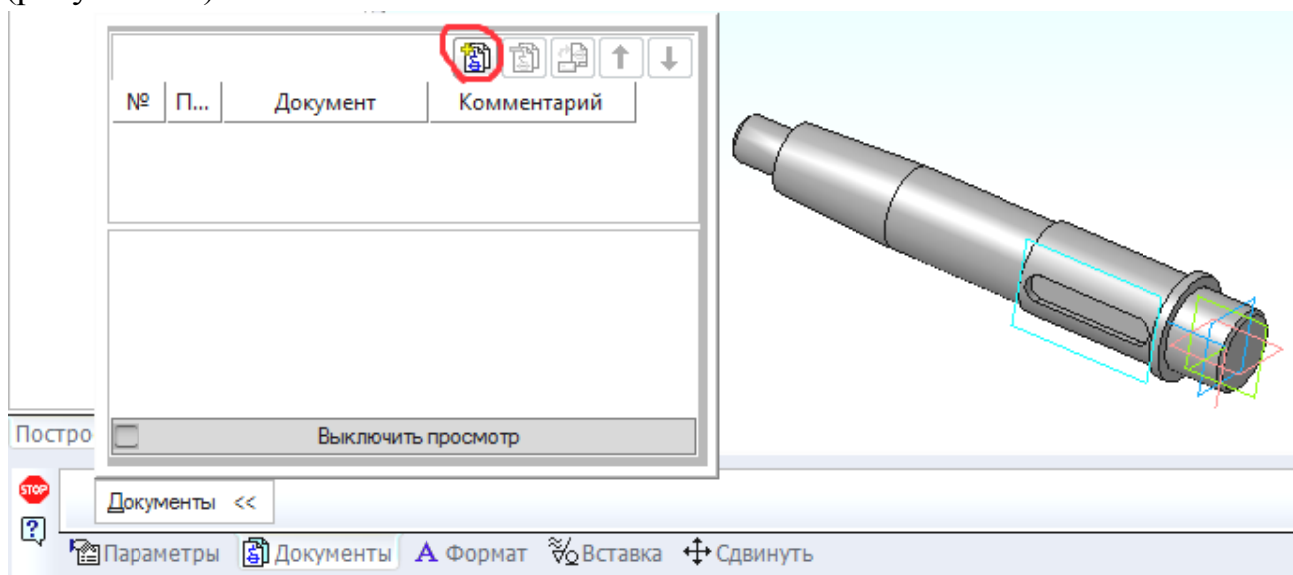


Рисунок 4.1 – Окно создания спецификации на деталь

- 9) В окне диалога выберите файл детали *Вал приводной.m3d*.
- 10) Подтвердите чтение данных из файла.
- 11) На экране появится сформированная строка спецификации (рисунок 4.2). Нажмите кнопку **ОК**. Сохраните файл детали. Закройте файл.

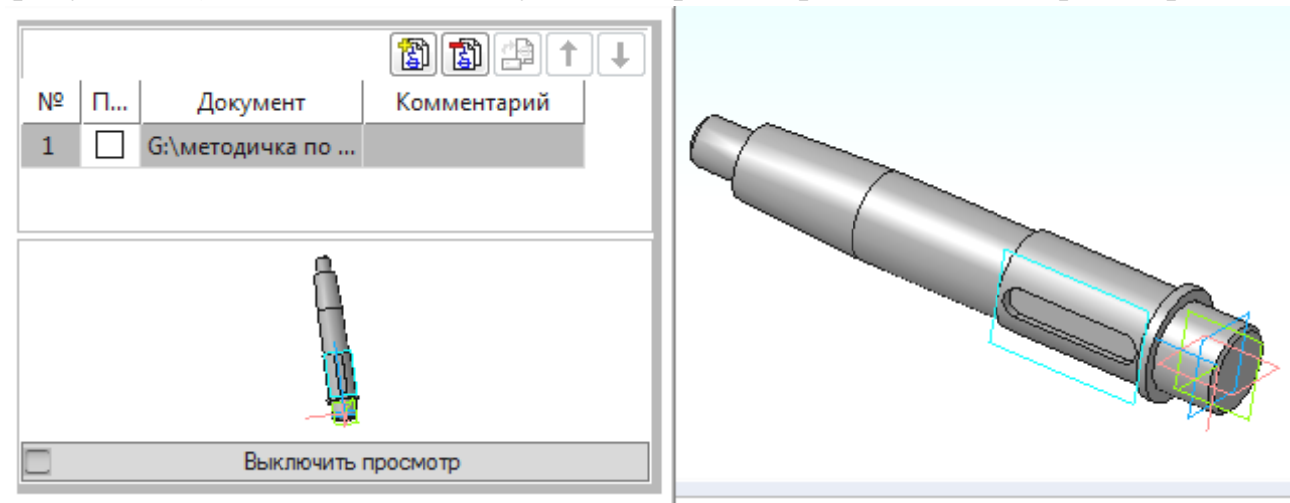




Рисунок 4.2 – Созданный элемент спецификации

- 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.m3d*.
- 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 *Узел шестерни.a3d*.
- 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 (рисунок 4.3). Нажмите кнопку **Создать**.

24) В Дереве построения на имени сборки щелчком правой кнопки «мышь» вызовите контекстное меню и выберите команду **Свойства**.

25) На Панели свойств задайте обозначение изделия – АБВГ.00.000. Нажмите **Enter**. Нажмите кнопку **Создать**.

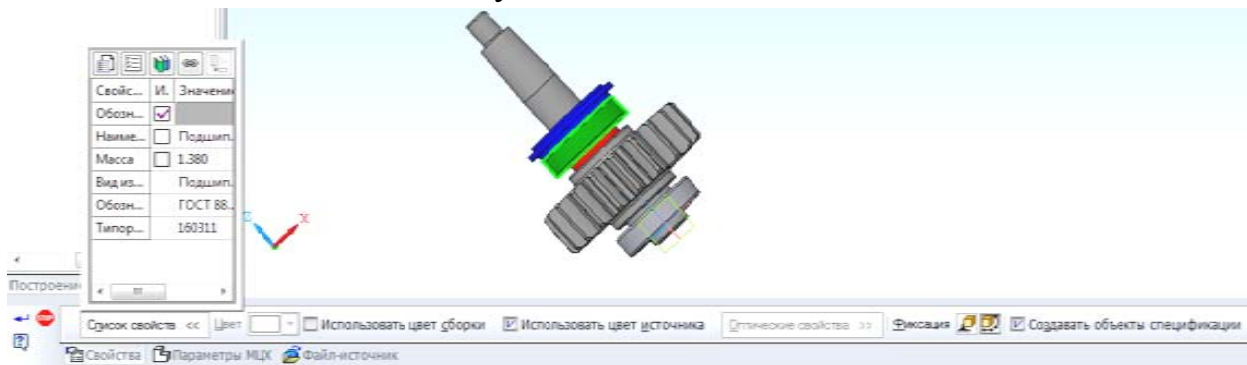



Рисунок 4.3 – Создание спецификации на сборку

26) Сохраните файл.

27) Нажмите на кнопку **Создать**  и выберите пункт **Спецификация**.

28) Сохраните файл с именем **Спец_узел_шестерни**.

29) Вызовите команду **Управление сборкой** .

30) В появившемся окне нажмите на кнопку **Добавить документ** (рисунок 4.4) и в окне диалога выберите файл сборки.

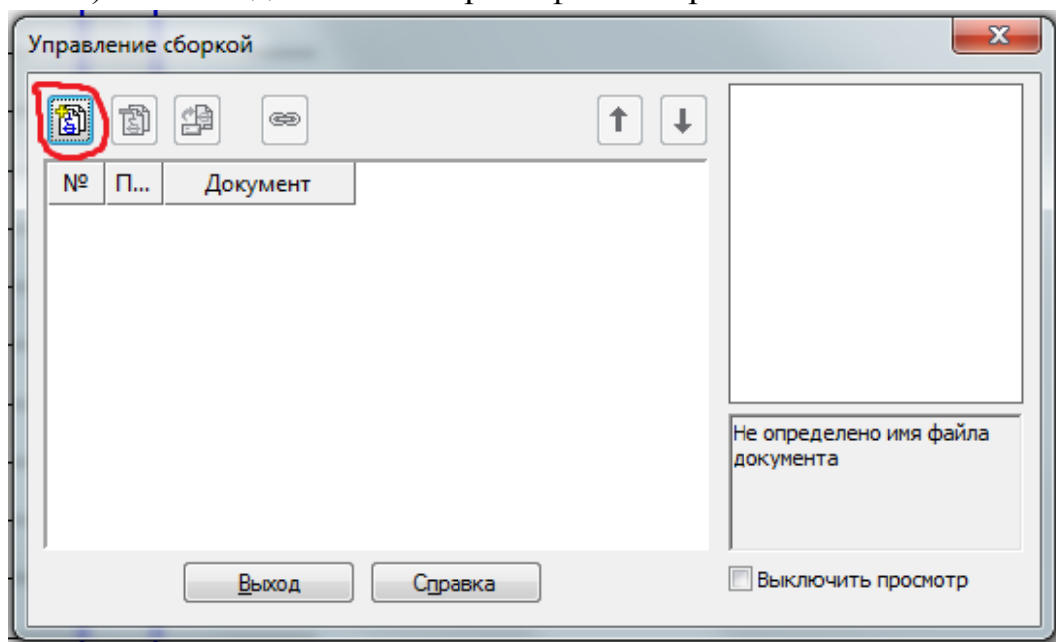



Рисунок 4.4 – Окно управления спецификацией сборки

31) Подключите опции **Заполнить основную надпись** и **Передавать изменения в документ** (рисунок 4.5). Нажмите кнопку **Выход**.

32) В спецификации появятся заполненные разделы **Детали** и **Стандартные изделия** (рисунок 4.6).

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**.

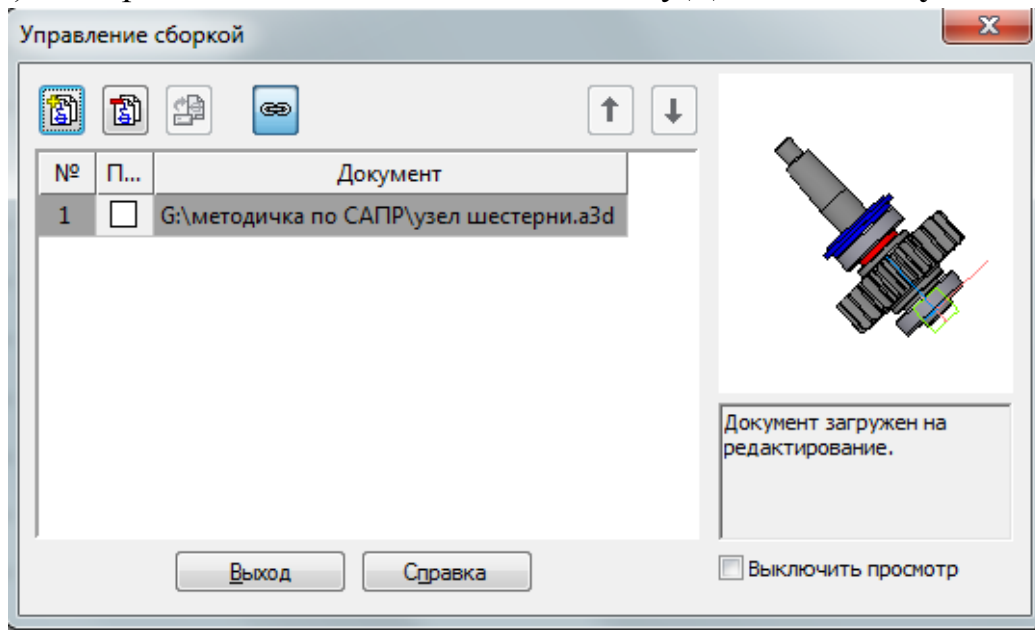


Рисунок 4.5 – Добавление элемента спецификации

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Детали</u>		
		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	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		7		Подшипник 160311 ГОСТ 8882-75	2	
		8		Шпонка 18x11x90 ГОСТ 23360-78	1	

Рисунок 4.6 – Заполненная спецификация

- 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** (рисунок 4.6).

40) Вызовите строку раздела на редактирование двойным щелчком «мыши» в графе **Обозначения**.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			АБВГ.00.000	Сборка		
				<u>Детали</u>		
		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	

Рисунок 4.6 – Добавление документации в спецификацию

41) Нажмите правую кнопку «мыши» и выберите команду **Вставить код и наименование...** (рисунок 4.7).

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			АБВГ.00.000	Сборка		
		1	АБВГ.00.001		1	
		2	АБВГ.00.002		1	
		3	АБВГ.00.003		1	
		4	АБВГ.00.004		1	

Повторить: Код и наименование

Последние команды

✂ Вырезать Ctrl+X

📄 Копировать Ctrl+Insert

📄 Вставить Shift+Insert

🗑 Удалить

🅐 Шрифт...

🔗 Вставить спецзнак...

Ω Вставить символ...

📄 Вставить текст...

📄 Вставить код и наименование...

📄 Перенести в последнюю колонку

Рисунок 4.7 – Контекстное меню редактирования спецификации

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** (рисунок 4.8)

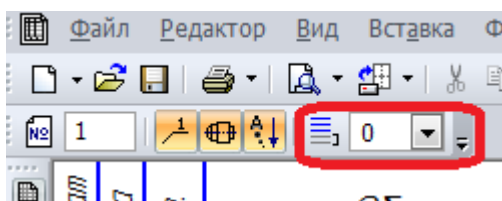


Рисунок 4.8 – Панель свойств спецификации

45) Снова вызовите команду **Расставить позиции** , стандартные изделия будут начинаться с позиции **5**.

46) Нажмите на кнопку **Разметка страницы** , чтобы посмотреть на документ спецификации (рисунок 4.9). Самостоятельно заполните необходимые графы основной надписи.

47) Сохраните файл спецификации.

49) Покажите готовую спецификацию преподавателю.

Защита работы

Защита работы включает демонстрацию студентом работающих моделей на ЭВМ и его ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Как в системе КОМПАС подключается параметризация моделей?
2. Какие существуют типы параметрических связей и ограничений?
3. Какие элементы геометрии используются при создании 3D моделей?
4. Как в системе КОМПАС задаются переменные?
5. Как привязать размер к элементу детали?
6. Как в системе КОМПАС выполняется сборка деталей?
7. Какие сопряжения используются для сборки деталей?
8. Какие разделы содержит спецификация

Список литературы

- 1 Третьяков В.М. Основы проектирования семейства изделий / В.М. Третьяков. - М.: Машиностроение, 2004. - 24 с.:
- 2 Дементьев Ю.В. САПР в автомобиле- и тракторостроении : учебник : для студентов вузов, / Ю. В. Дементьев, Ю. С. Щетинин ; под общ.ред. В. М. Шарипова. - М.: Академия, 2004. - 218 с.:
- 3 Шалумов А.С. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-ГРАФИК: часть 2, учебное пособие. – Ковров: КГТА, 2005. – 42с.

Кузнецова Елена Михайловна

Параметризация 3D-моделей в программном пакете КОМПАС

Методические указания к выполнению лабораторной работы
по дисциплине «Основы САПР»
для студентов очной и заочной форм обучения направления
220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Авторская редакция

Подписано к печати 11.02.14	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. №1
Печать цифровая	Усл. печ. л. 1,75	Уч.-изд. л. 1,75
Заказ 59	Тираж 50	Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета.
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.