

Лабораторная работа № 12

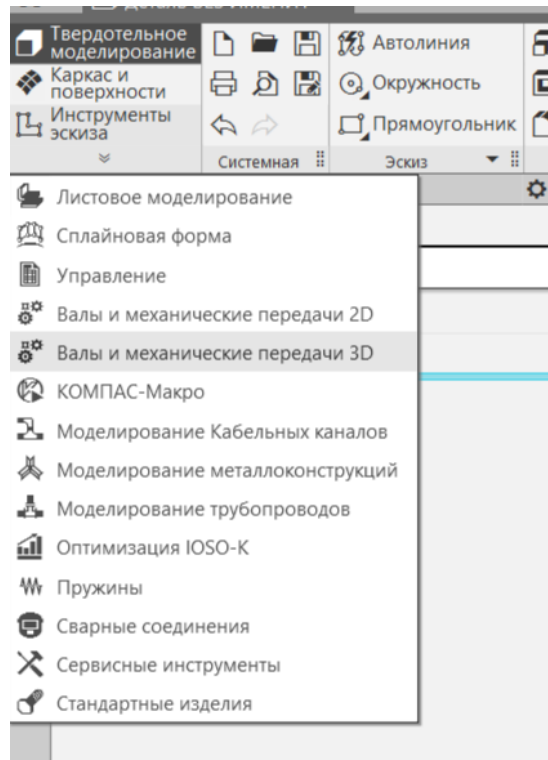
«Создание редуктора: Вал шестерня, Зубчатое колесо, Крышка подшипника быстроходная»

В данной работе и по лабораторную работу №16 включительно будут создаваться детали для большой сборки под названием «Редуктор».

В данном уроке приведены этапы создания 3D модели деталей для «Вал шестерня», «Зубчатое колесо», «Крышка подшипника быстроходная» и «Крышка подшипника быстроходная глухая», «Крышка подшипника промежуточная глухая», «Крышка подшипника выходная глухая» и «Крышка подшипника выходная сквозная».

Создание детали «Вал шестерня»

1. На панели инструментов выберите Валы и механические передачи 3D:



В разделе Механические передачи выберите Шестерня цилиндрическая с внешними зубьями. В Параметрах выберите кнопку Расчет, далее выберите Геометрический расчет. Введите параметры как на рисунке ниже:

Геометрический расчёт

Страница 1 | Страница 2 | Предмет расчёта

Наименование и обозначение параметра		Ведущее колесо	Ведомое колесо
1. Число зубьев	z_1, z_2	67	10
2. Модуль, мм	m_n	4	
3. Угол наклона зубьев на делительном цилиндре	β	0° 0' 0"	0° 0' 0"
4. Направление линии зуба ведущего колеса	—	прямое	
5. Угол профиля зуба исходного контура	α	20° 0' 0"	0° 0' 0"
6. Коэффициент высоты головки зуба исходного контура	h_a^*	1	
7. Коэффициент радиального зазора исходного контура	c^*	0.25	
8. Коэффициент радиуса кривизны переходной кривой в граничной точке профиля зуба исходного контура	ρ_f^*	0.38	
9. Ширина зубчатого венца, мм	b_1, b_2	45	59
10. Коэффициент смещения исходного контура	x_1, x_2	1.2215	0.4938
11. Диаметр измерительного ролика, мм	D_1, D_2	7	7
12. Тип зубчатого инструмента	—	червячная фреза	червячная фреза
13. Параметры зубчатого инструмента	Число зубьев	z_{o1}, z_{o2}	14
	Диаметр вершин, мм	d_{ao1}, d_{ao2}	125
14. Ширина межзубцового канавки для выхода инструмента (у шевронных колёс), мм	b_{t1}, b_{t2}	—	—

Перейдите на вкладку Страница 2, нажмите Расчет, затем после появления расчетов нажмите Закончить расчет:

Геометрический расчёт

Страница 1 | Страница 2 | Предмет расчёта

1

Наименование и обозначение параметра		Ведущее колесо	Ведомое колесо
Степень точности	—	7-C	7-C
Расчётный диаметр вершин зубьев, мм	d_{a1}, d_{a2}	284.175	50.353
Фактический диаметр вершин зубьев, мм	d'_{a1}, d'_{a2}	284.175	50.353

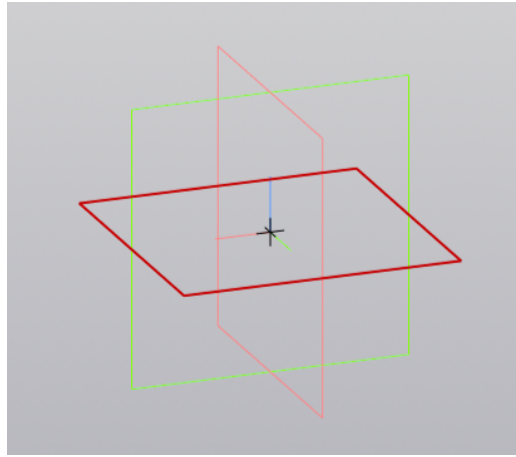
2

Ход расчёта

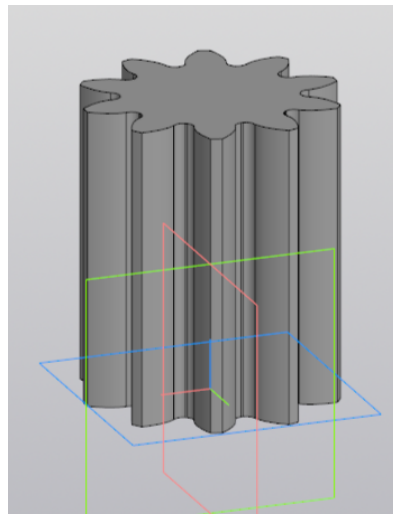
Контролируемые и измерительные параметры		
Возможность измерения постоянной хорды	Нет	Есть
Возможность измерения длины общей нормали	Есть	Есть
Возможность измерения размера по роликам	Есть	Есть
Критерии качества зацепления		
Подрезание зубьев	Нет	Нет
Интерференция зубьев	Нет	Нет
Заострение зубьев	Нет	Нет
Коэффициент перекрытия в пределах нормы	Да	
Самопересечение контура выреза зуба	Нет	Нет

Контролируемые, измерительные критерии и критерии качества зацепления в норме

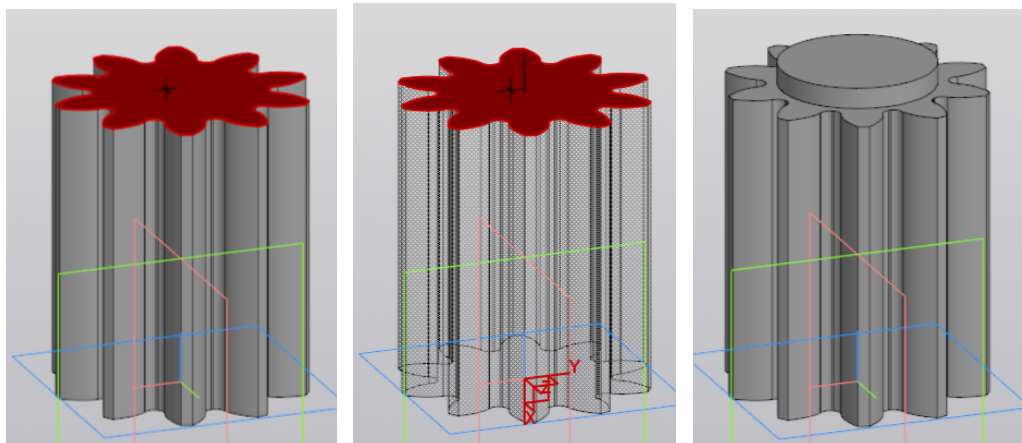
В параметрах нажмите на Сменить элемент и выбираем XY:



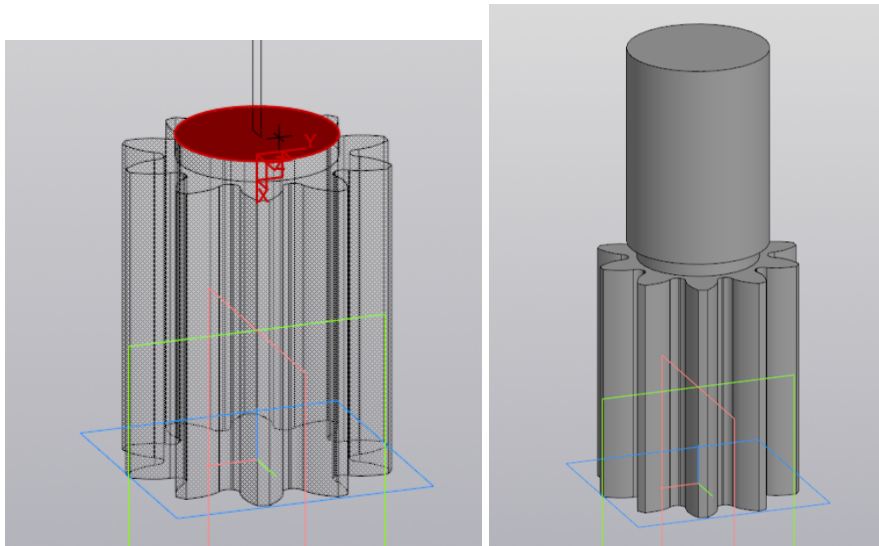
Нажмите Создать объект. Получится заготовка шестерни:



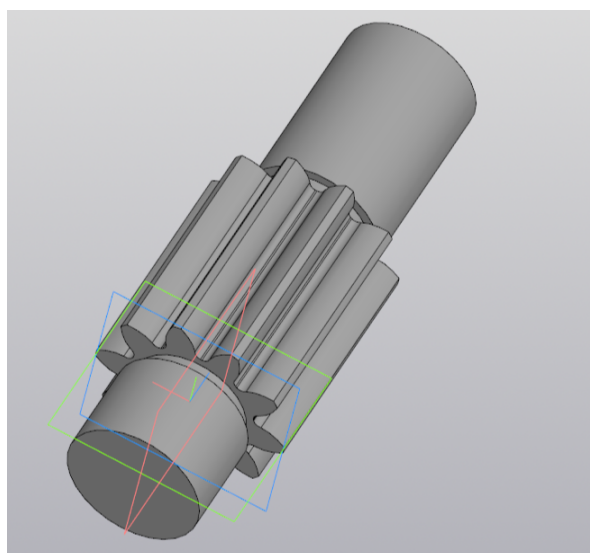
2. В разделе Простые конструктивные элементы выберете команду Внешняя цилиндрическая ступень: Диаметр 30 мм, Длина 4 мм. Выберите верхнее основание шестерни и создайте объект:



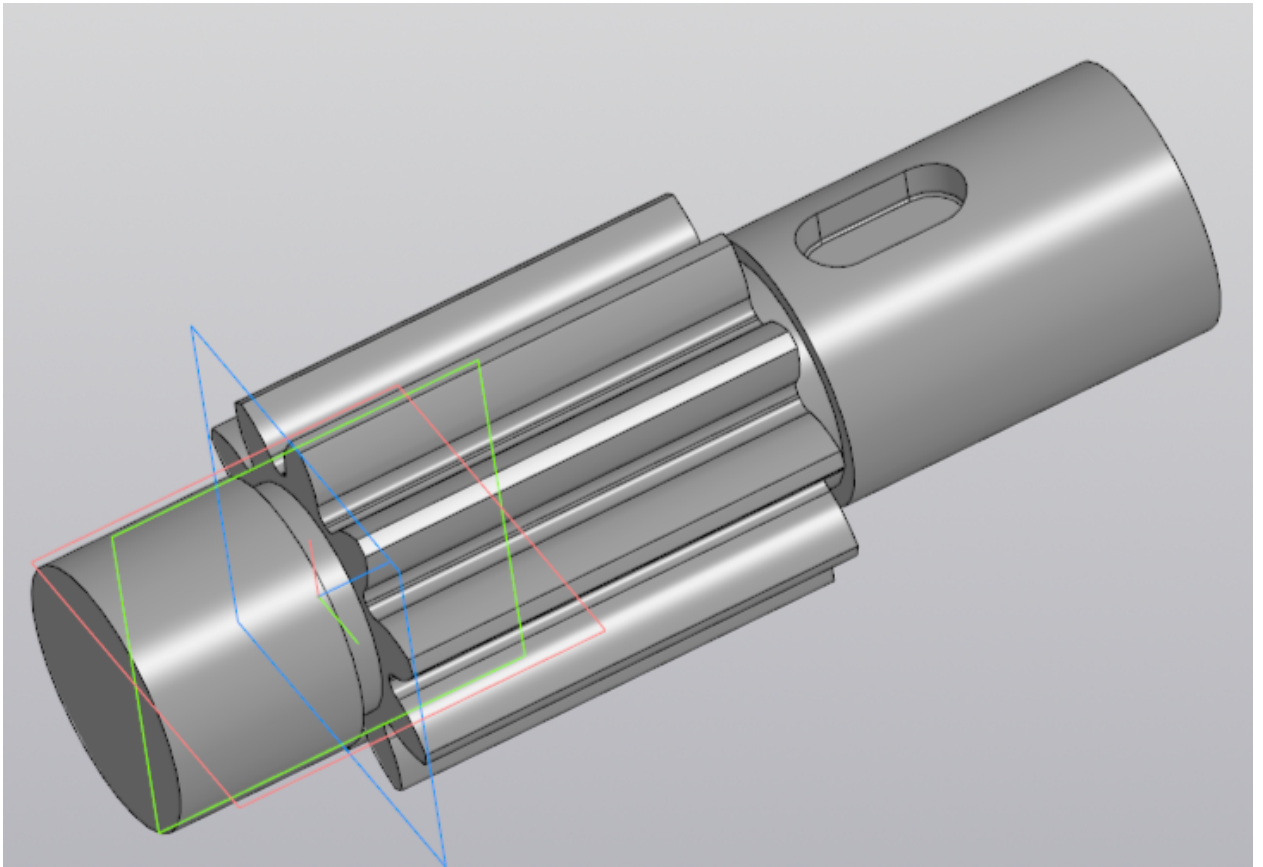
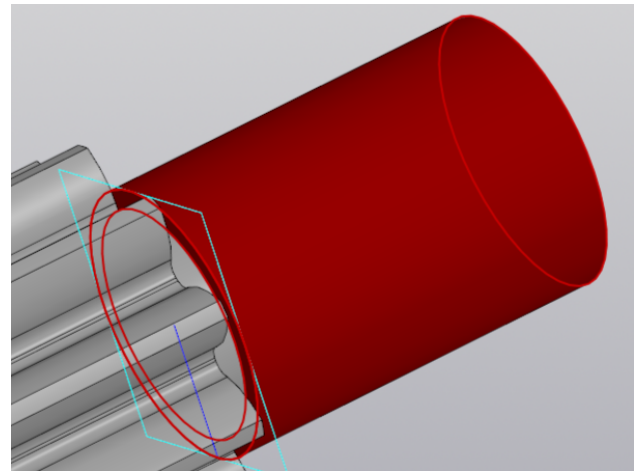
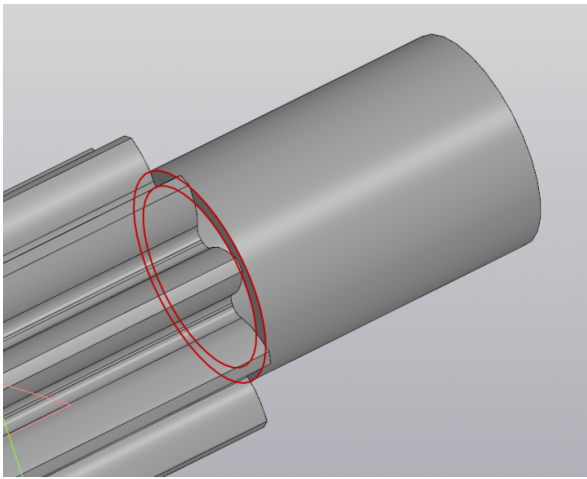
3. выберете команду Внешняя цилиндрическая ступень: Диаметр 35 мм, Длина 50 мм. Выберите верхнее основание ступени и создайте объект:



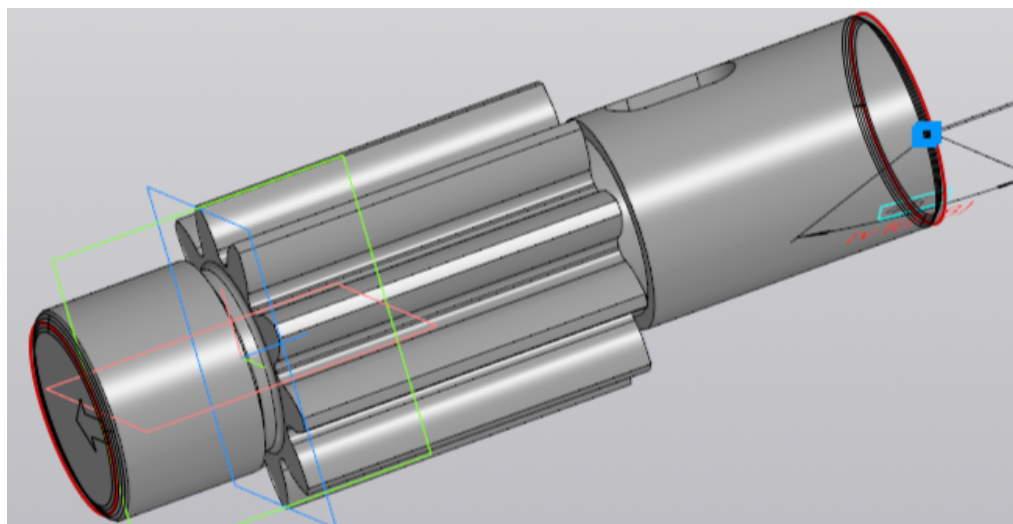
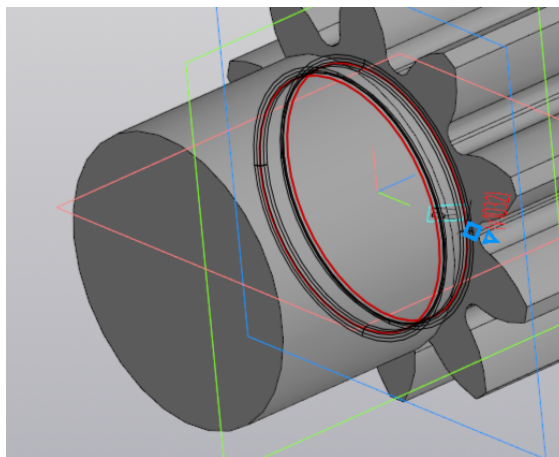
4. Сделайте то же самое для нижнего основания шестерни (только длина второй ступени 25 мм):



5. Создадим шпоночный паз. В разделе Разъемные соединения выберите команду Шпоночные пазы. В окне Библиотеки выберите Шпоночный паз ГОСТ 10748-79 наружный. Теперь выберем положение: нажмите на области, показанные на рисунках ниже и измените Расстояние 5 мм, создайте объект и в конце Библиотеки нажмите Применить:



6. Сделайте скругление (радиус 1 мм) и фаску (длина 1,5 мм)



7. Вал шестерня готова. Сохраните деталь.

Создание детали «Зубчатое колесо»

1. На панели инструментов выберите Валы и механические передачи 3D. В разделе Механические передачи выберите Шестерня цилиндрическая с внешними зубьями. В Параметрах выберите кнопку Расчет, далее выберите Геометрический расчет. Введите параметры как на рисунке ниже:

Геометрический расчёт

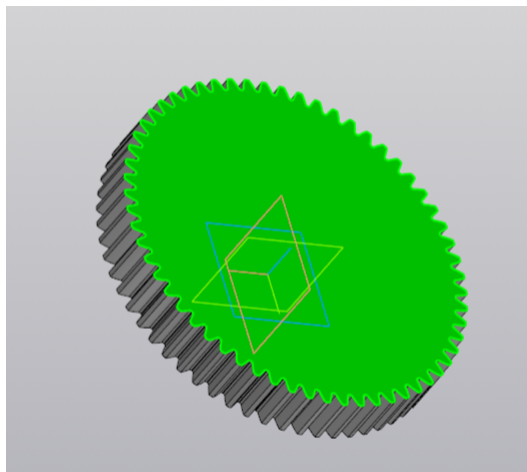
Страница 1 Страница 2 Предмет расчёта

Наименование и обозначение параметра		Ведущее колесо	Ведомое колесо
1. Число зубьев	z_1, z_2	10	60
2. Модуль, мм	m_n	2.75	
3. Угол наклона зубьев на делительном цилиндре	β	0° 0' 0"	0° 0' 0"
4. Направление линии зуба ведущего колеса	—	прямое	
5. Угол профиля зуба исходного контура	α	20° 0' 0"	
6. Коэффициент высоты головки зуба исходного контура	h_a^*	1	
7. Коэффициент радиального зазора исходного контура	c^*	0.25	
8. Коэффициент радиуса кривизны переходной кривой в граничной точке профиля зуба исходного контура	ρ_f^*	0.38	
9. Ширина зубчатого венца, мм	b_1, b_2	45	25
10. Коэффициент смещения исходного контура	x_1, x_2	0.8596	0.5901
11. Диаметр измерительного ролика, мм	D_1, D_2	4.773	4.773
12. Тип зуборезного инструмента	—	червячная фреза	червячная фреза
13. Параметры зуборезного инструмента	Число зубьев	z_{o1}, z_{o2}	14
	Диаметр вершин, мм	d_{ao1}, d_{ao2}	100
14. Ширина межвенцовый канавки для выхода инструмента (у шевронных колёс), мм	b_{t1}, b_{t2}	—	—

по ГОСТ 13755-2015

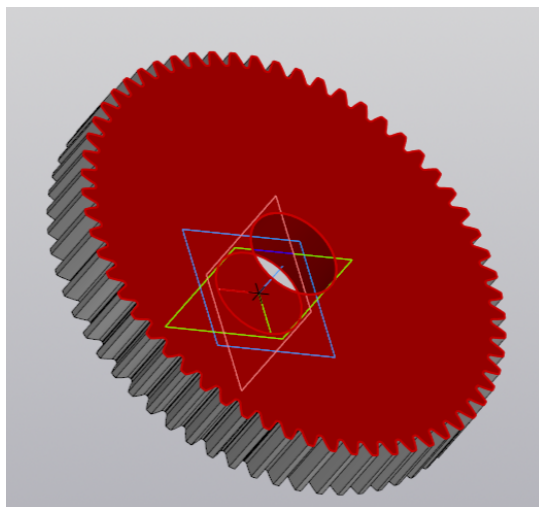
Перейдите на вкладку Страница 2, нажмите Расчет, затем после появления расчетов нажмите Закончить расчет. В параметрах нажмите на Сменить элемент и выбираем XY.

2. Выберите основание как показано на рисунке ниже и создайте эскиз. Начертите окружность диаметром 35 мм в центре плоскости.



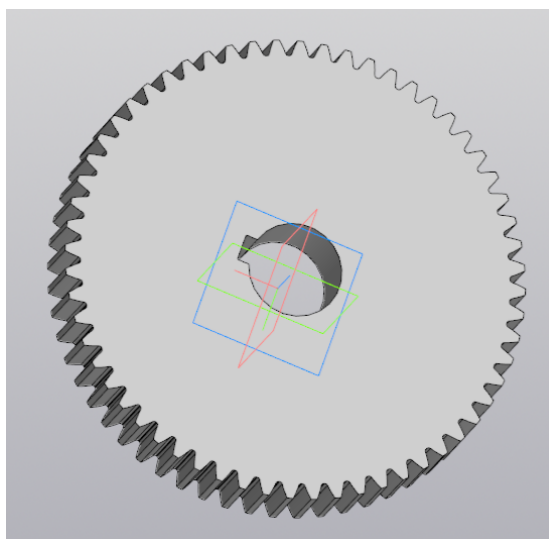
3. Вырежьте выдавливанием через все.

4. В разделе Разъёмные соединения выберите команду Шпоночные пазы – Шпоночный паз ГОСТ 10748-79 внутренний. Укажите основание, по которому делался вырез и укажите внутреннюю часть, полученную вырезом:

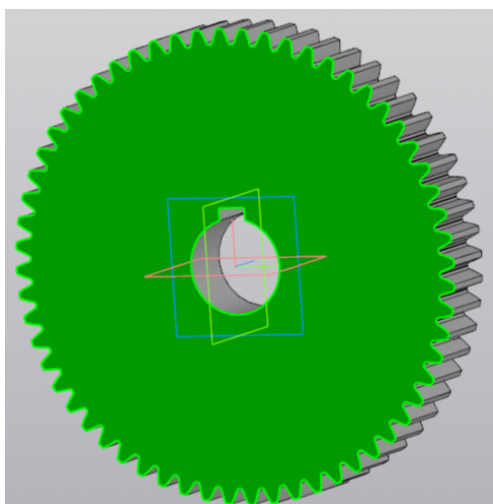


Создайте объект и в открывшемся окне нажмите Применить.

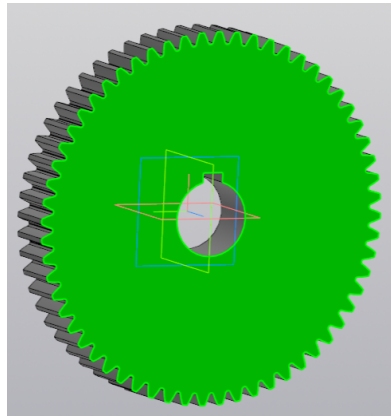
Получится деталь:



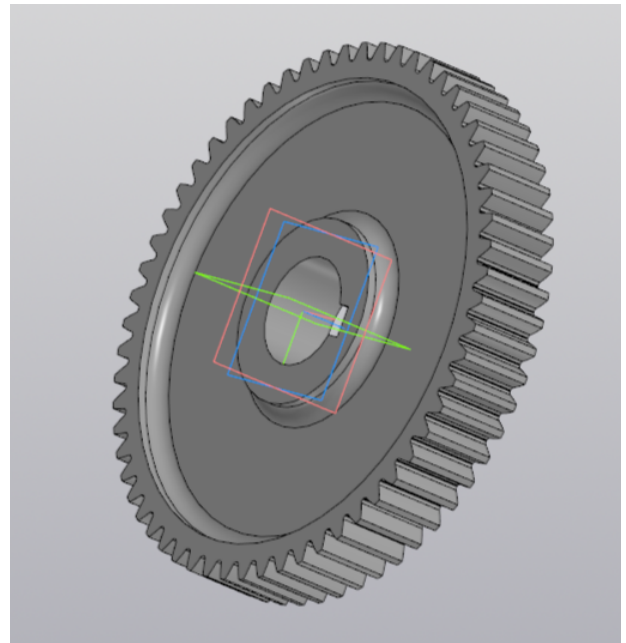
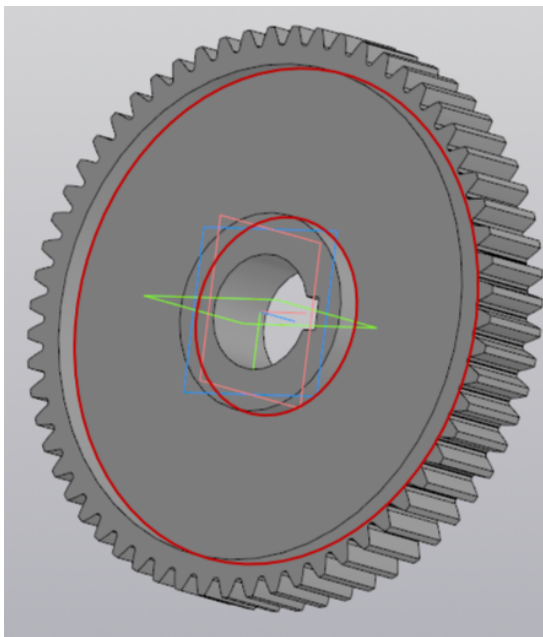
5. Выберите основание как показано на рисунке ниже и создайте эскиз. Начертите 2 окружности в центре диаметрами 60 мм и 150 мм.



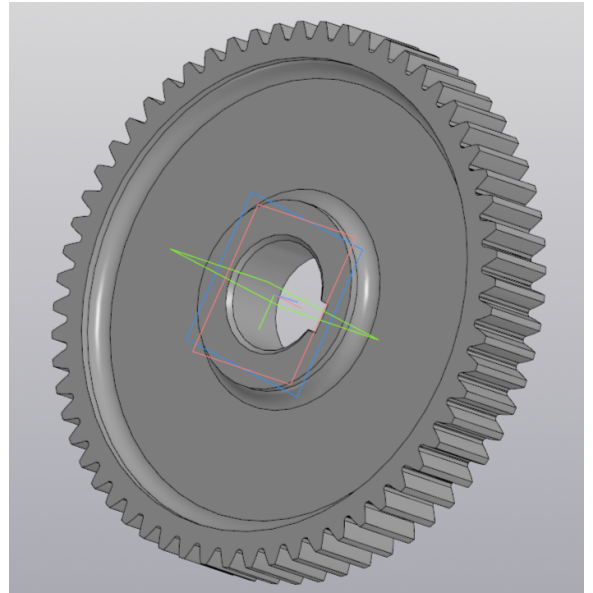
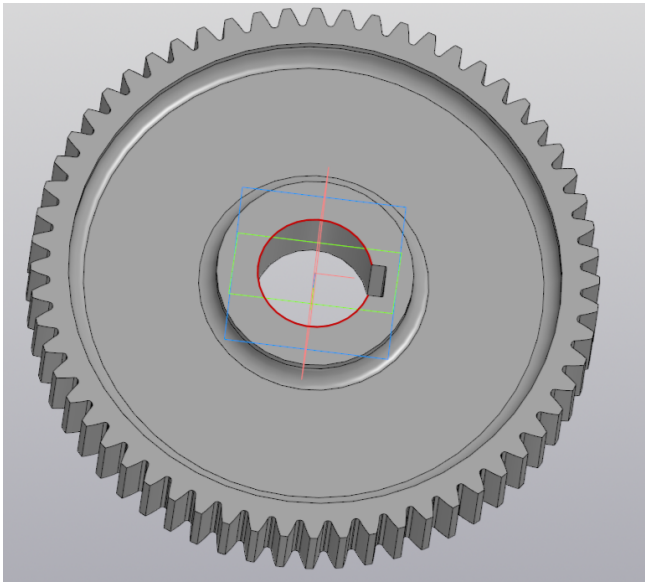
6. Вырежьте выдавливанием на расстояние 8 мм.
7. Выберите основание с обратной стороны как показано на рисунке ниже и создайте эскиз. Спроецируйте окружности из пункта 5, примените операцию как в пункте 6.



8. Выполните скругление радиусом 5 мм с обеих сторон по области:

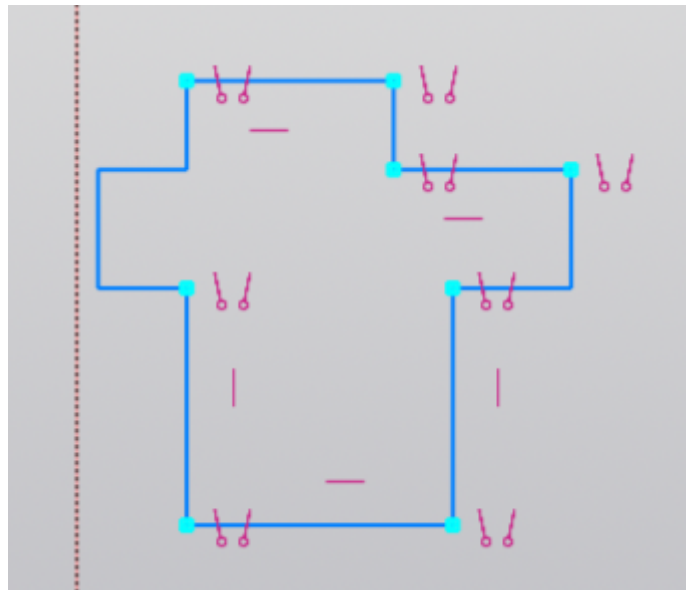


9. Сделайте фаску с обеих сторон длиной 1,5 мм:



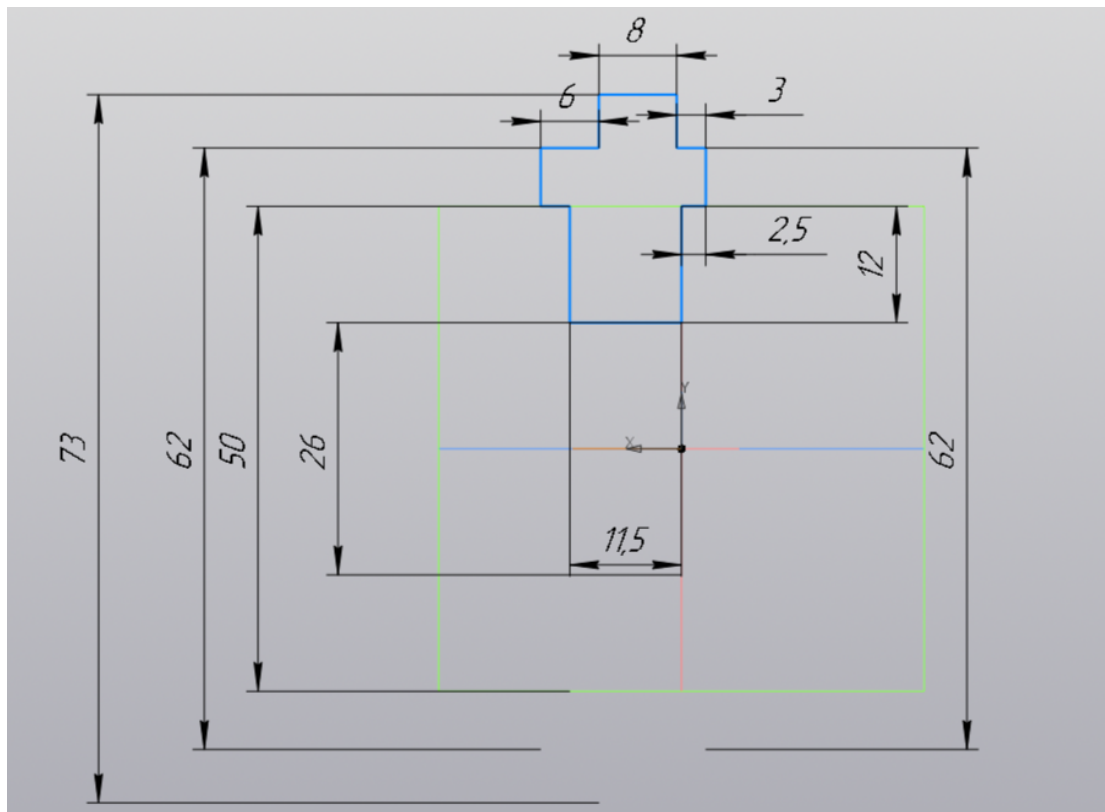
Создание детали «Крышка подшипника быстроходная»

1. На ZX создайте эскиз. Начертите осевую от центра вправо на некоторое расстояние, затем начертите фигуру:

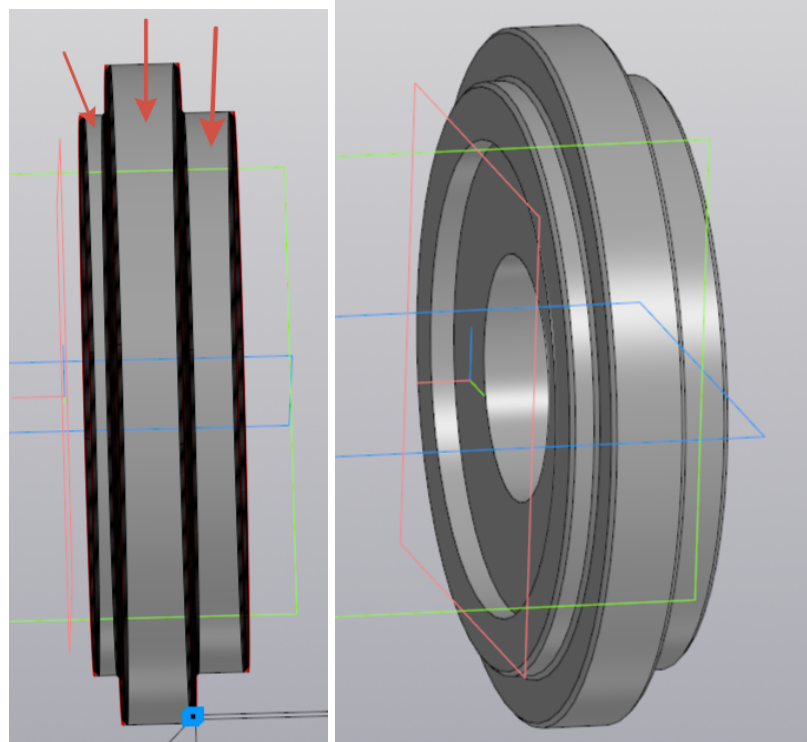


Нажмите на кнопку Отображать степени свободы () на панели сверху для удобства определения эскиза. Задайте размеры.

Подсказка: Для начала сделайте размер от центра до левой нижней точки 5 мм, затем размеры 26 мм, 50 мм, 62 мм и 73 мм (делаются относительно осевой линии).

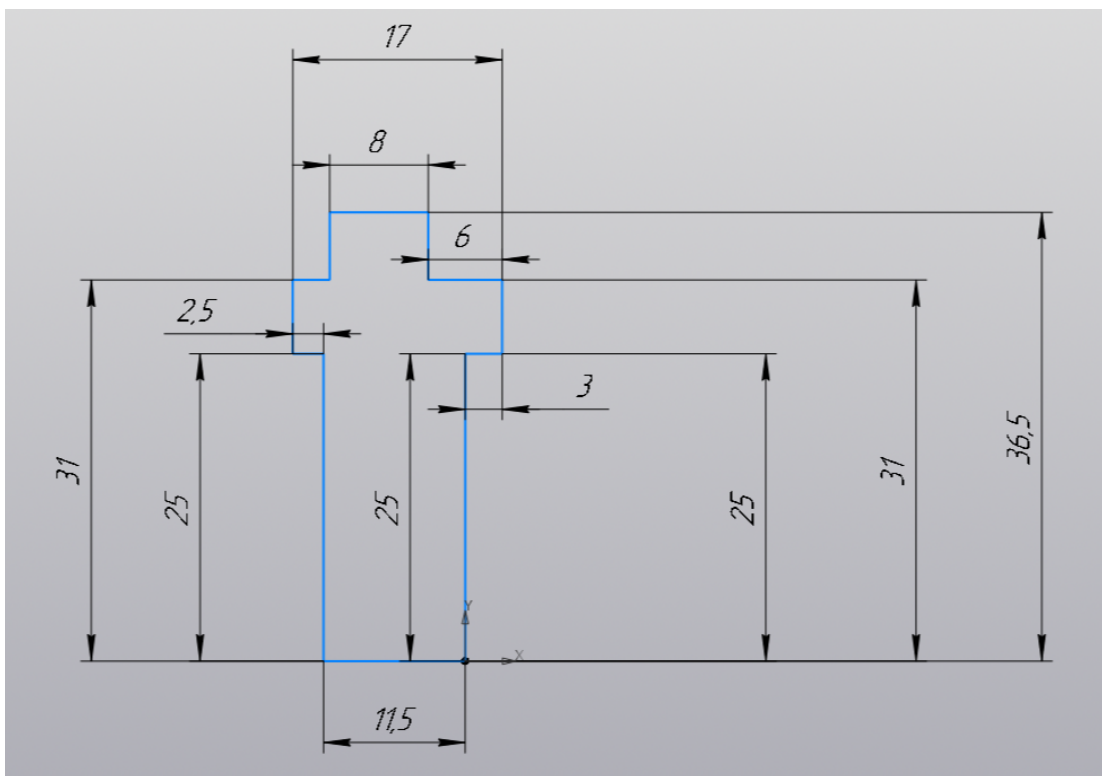


2. Примените элемент вращения
3. Сделайте фаску длиной 0,5 мм с обеих сторон (укажите области, указанные стрелочками):

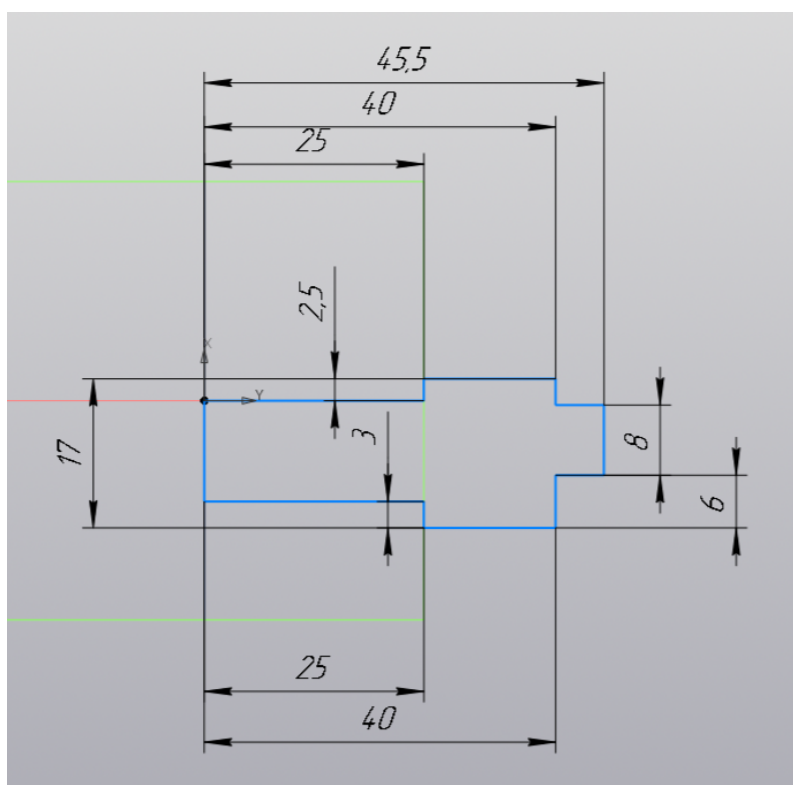


4. Крышка подшипника готова.
5. Создайте еще 4 крышки подшипника с такой же фаской:

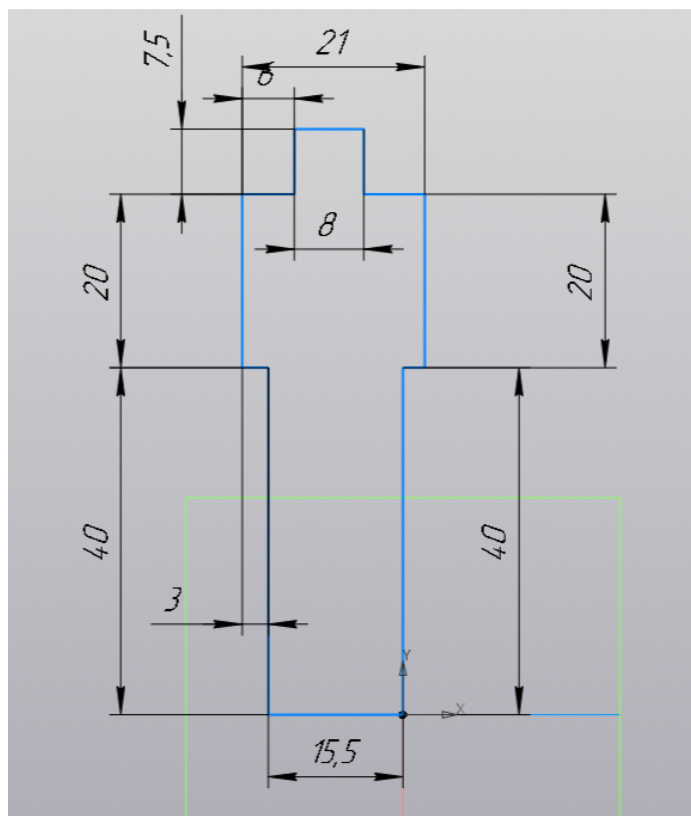
Крышка подшипника быстроходная глухая



Крышка подшипника промежуточная глухая



Крышка подшипника выходная глухая



Крышка подшипника выходная сквозная

