

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
"ИНЖЕНЕРНАЯ  
КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА"  
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ  
СПЕЦИАЛИСТОВ  
ПО УЧЕБНЫМ ПЛАНАМ ИДЭУ**

Курс является базовым для дисциплин:

- САЕ – системы в механике деформируемого тела;
- детали машин и основы конструирования;
- обработка конструкционных материалов;
- объемное моделирование конструкций в PDM-системе;
- конструкция и проектирование АД и ЭУ;
- инновационные технологии производства двигателей.

# Цель:

- подготовка специалистов, способных быстро осваивать современные способы создания и выпуска технической документации и применять их для решения задач, возникающих в практике разработки и реализации конструкторских и технологических проектов в машиностроительном производстве изделий.

# Задачи:

- научить создавать и использовать электронные технические документы в соответствии с действующими стандартами ЕСКД, в том числе, посредством использования 3D и 2D параметрических моделей деталей;
- приобрести компетенции профессиональной работы в среде современной CAD/CAM/CAPP системы.

# Структура курса

- во втором, третьем и четвёртом семестрах лабораторные работы - по 36 часов (всего 118 часов);
- самостоятельная работа – всего 170 часов.

Зачёты с оценкой по итогам каждого семестра

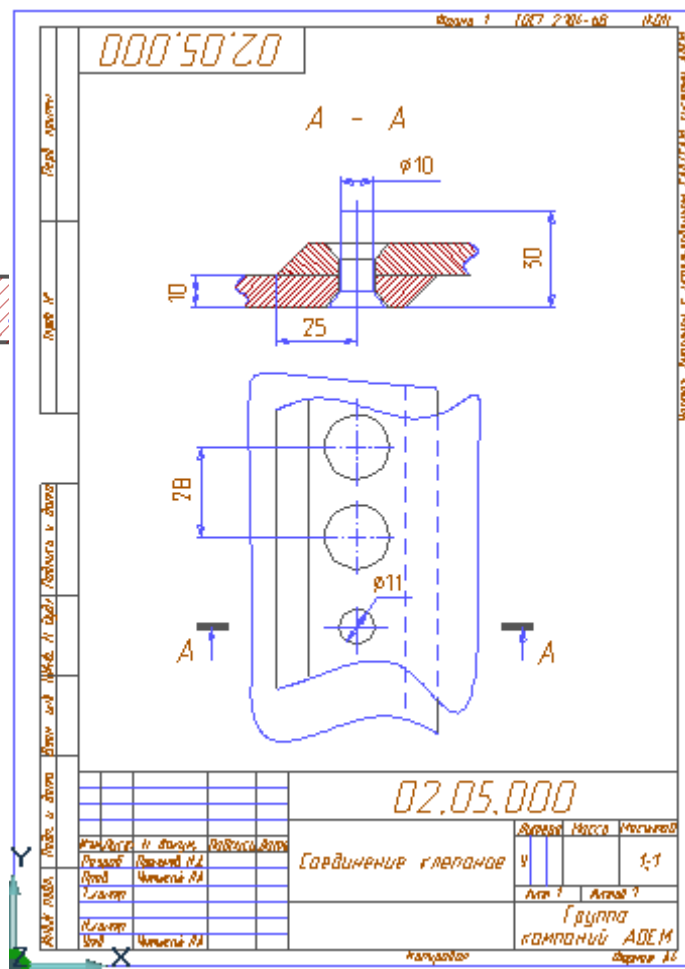
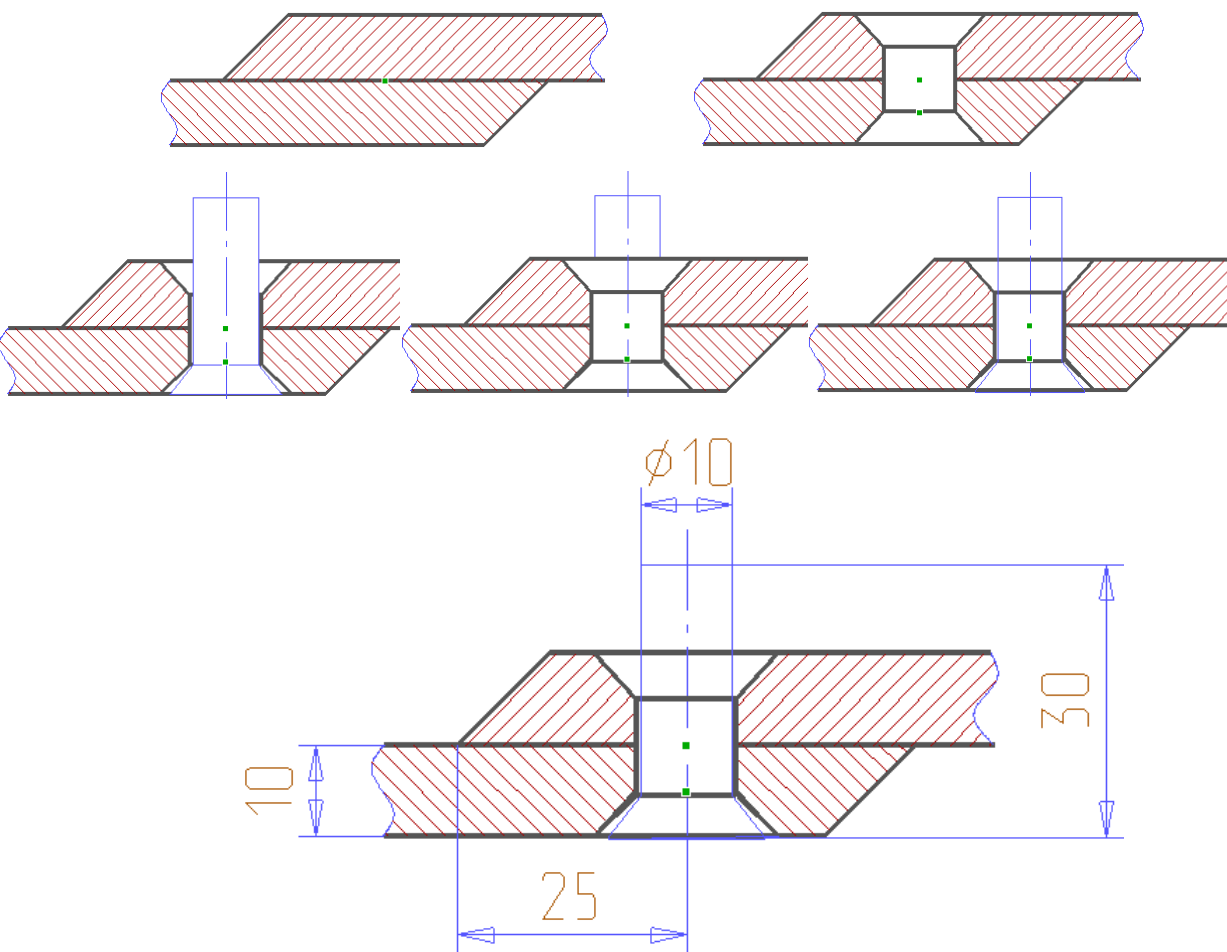
# Содержание второго семестра

- Вводные лекции к 2-м графическим работам:
  - «Соединения деталей и их изображения на чертежах» (взамен «Условности машиностроительного черчения») - 2 часа;
  - «Эскизирование и составление рабочих чертежей деталей» - 2 часа
- Лабораторные работы – 32 часа
- Зачёт с оценкой

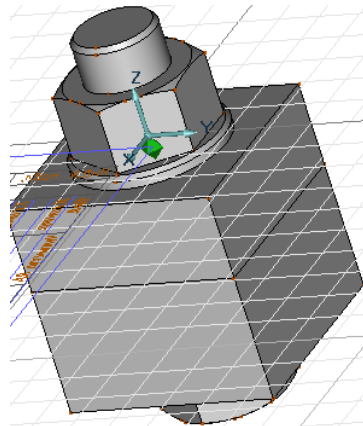
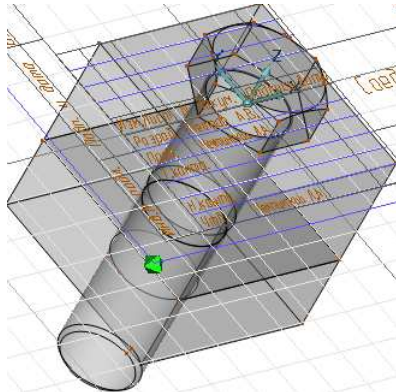
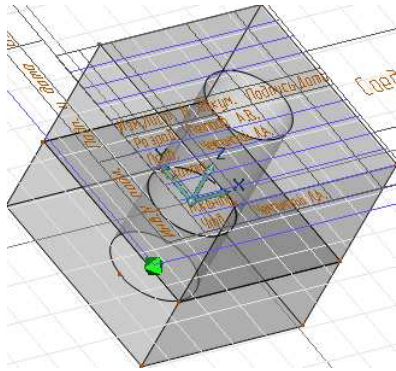
Всего 36 часов

# 1. Построение чертежей типовых соединений на основе использования 2D ПРМ деталей

Построение чертежа клепаного соединения путем моделирования технологического процесса клёпки

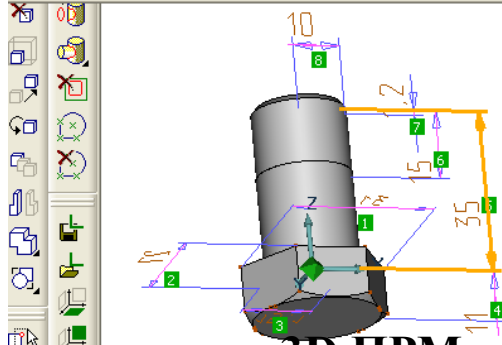


# 2. Построение болтового соединения на основе 3D ПРМ



	1	2	3	4	5	6	7	8
20	16.100	14.000	7.750	6.000	35.000	15.000	1.000	5.000 M10
21	19.500	17.000	9.450	7.000	35.000	15.000	1.000	6.000 M12
22	25.200	22.000	12.250	9.000	35.000	15.000	1.200	8.000 M16
23	31.000	27.000	15.100	11.000	35.000	15.000	1.200	10.000 M20
24	36.700	32.000	17.900	13.000	35.000	15.000	1.200	12.000 M24
25	47.000	41.000	22.950	17.000	35.000	15.000	1.500	15.000 M30

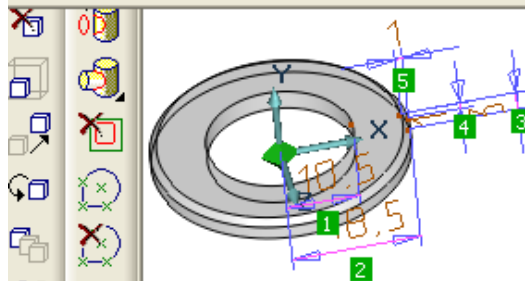
Вставить без размеров



3D ПРМ

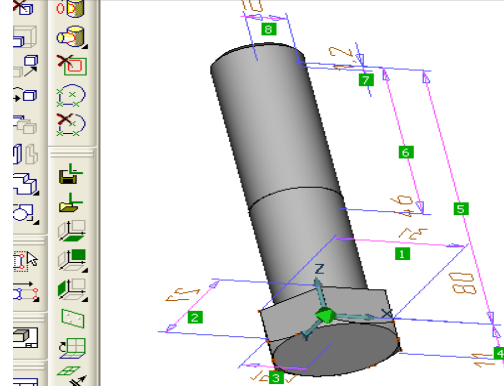
	1	2	3	4	5
7	8.500	15.000	2.500	0.800	0.800 d16
8	9.500	17.000	3.000	0.800	0.800 d18
9	10.500	18.500	3.000	1.000	1.000 d20
10	11.500	19.500	3.000	1.000	1.000 d22
11	12.500	22.000	4.000	1.000	1.000 d24
12	14.000	25.000	4.000	1.200	1.200 d27

Вставить без размеров



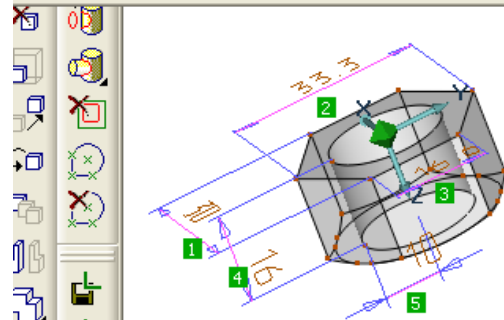
	1	2	3	4	5	6	7	8
20	16.100	14.000	7.750	6.000	35.000	15.000	1.000	5.000 M10
21	19.500	17.000	9.450	7.000	35.000	15.000	1.000	6.000 M12
22	25.200	22.000	12.250	9.000	35.000	15.000	1.200	8.000 M16
23	31.000	27.000	15.100	11.000	35.000	15.000	1.200	10.000 M20
24	36.700	32.000	17.900	13.000	35.000	15.000	1.200	12.000 M24
25	47.000	41.000	22.950	17.000	35.000	15.000	1.500	15.000 M30

Вставить без размеров



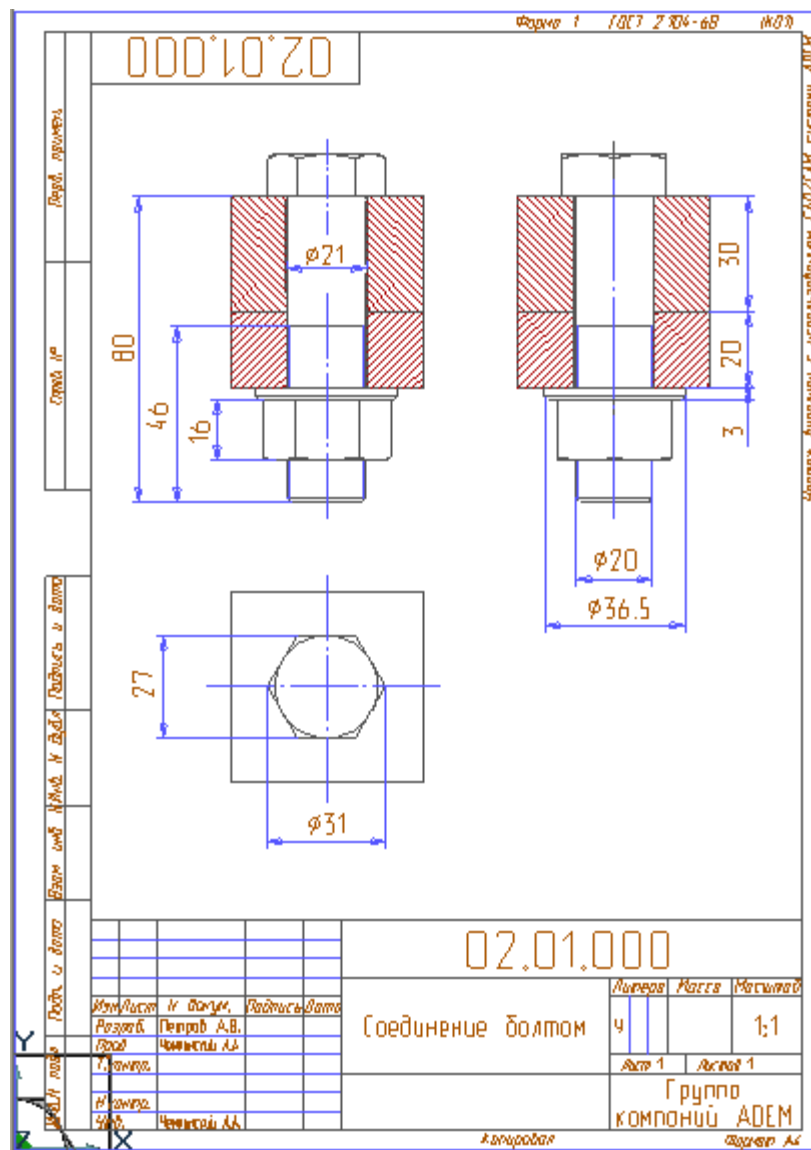
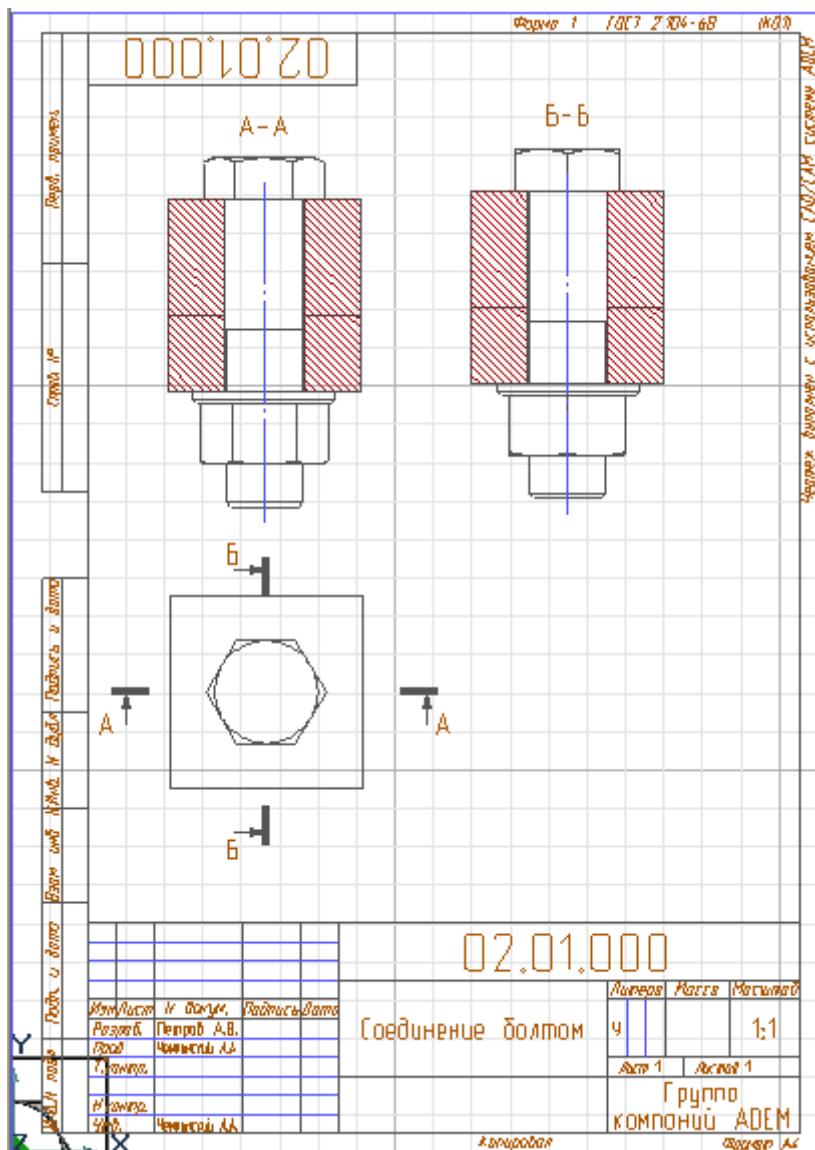
	1	2	3	4	5
2	17.000	18.700	9.400	8.000	5.000
3	19.000	20.900	10.500	10.000	6.000
4	24.000	26.500	13.200	13.000	8.000
5	30.000	33.300	16.600	16.000	10.000
6	36.000	40.100	19.800	19.000	12.000
7	46.000	51.400	25.100	24.000	15.000

Вставить без размеров

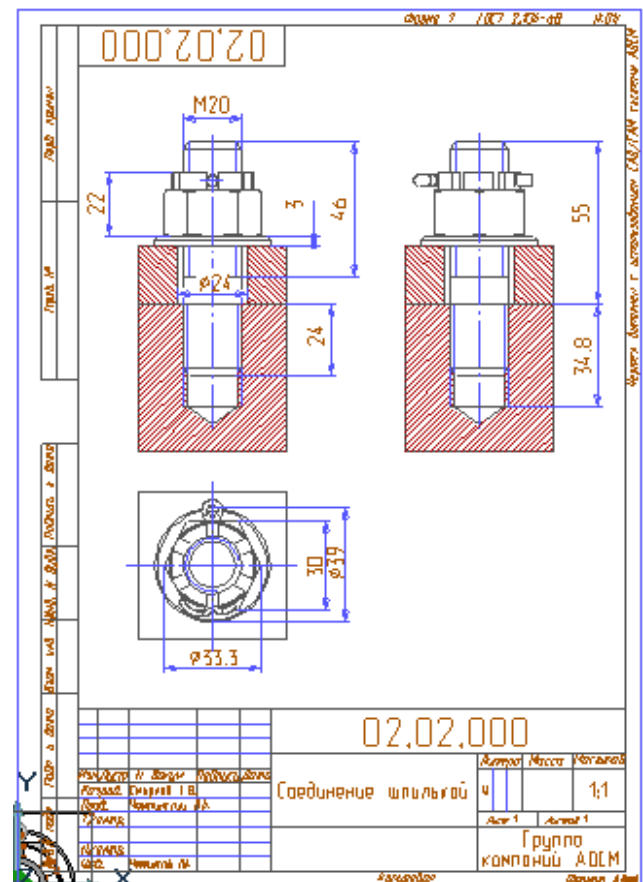
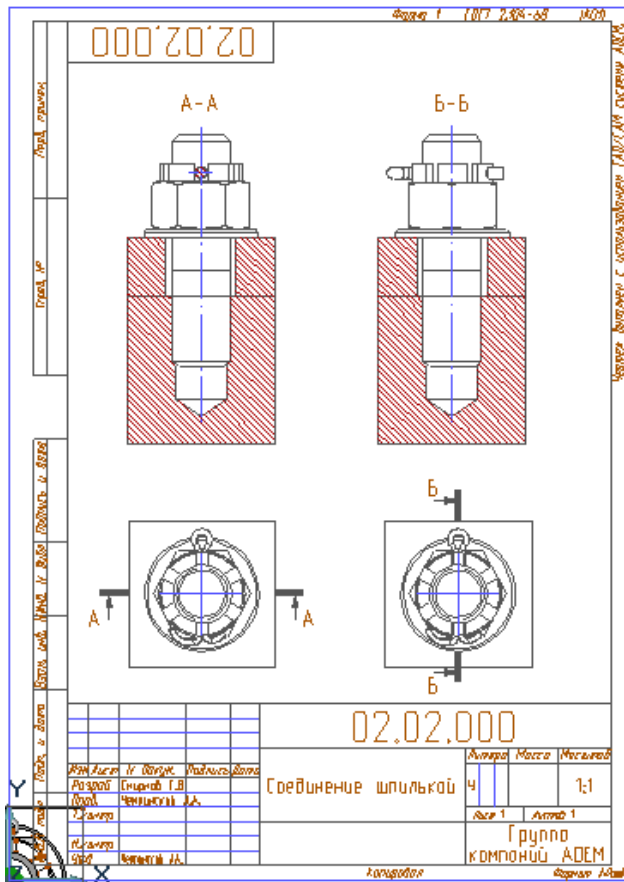
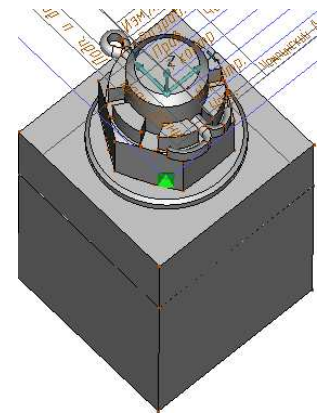
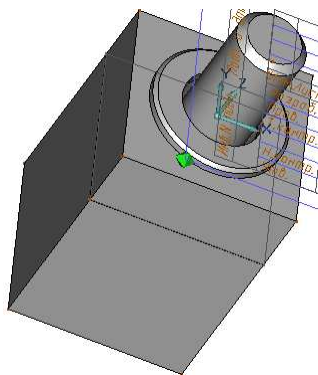
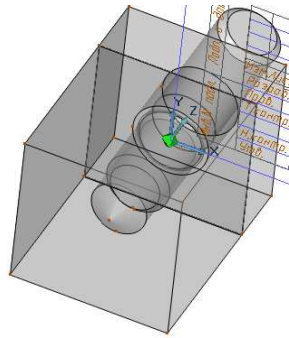
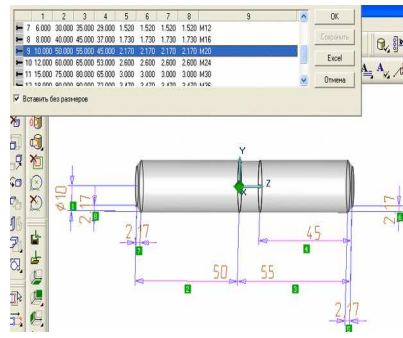
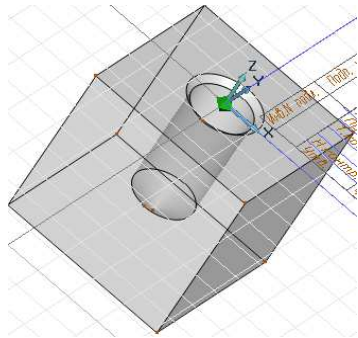
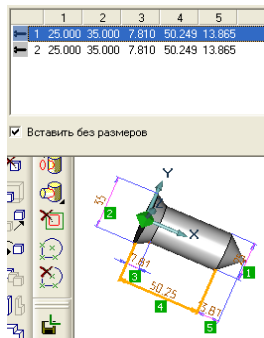
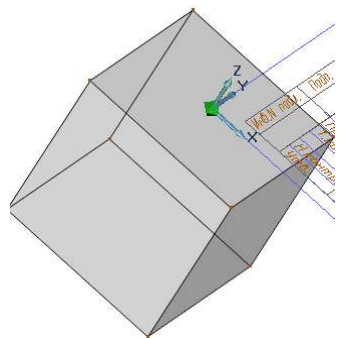




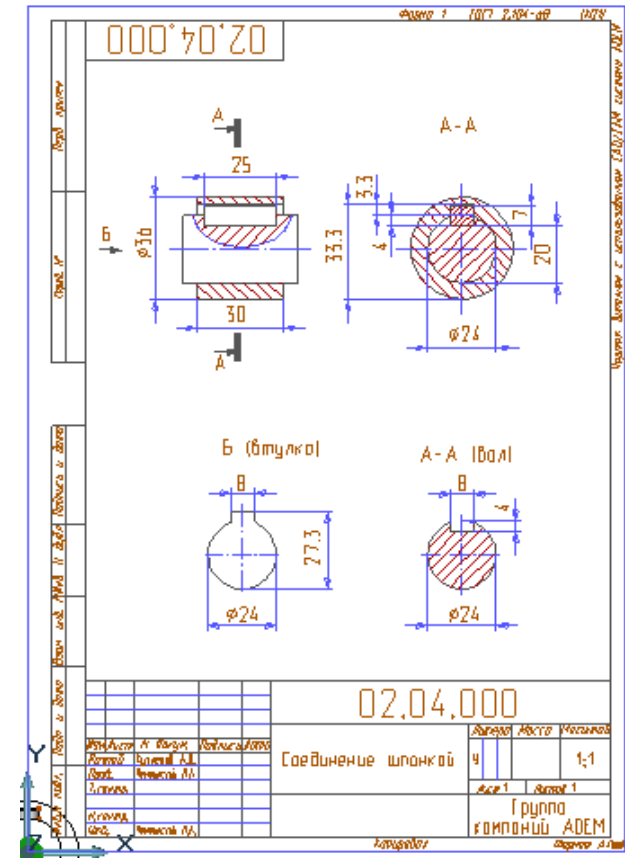
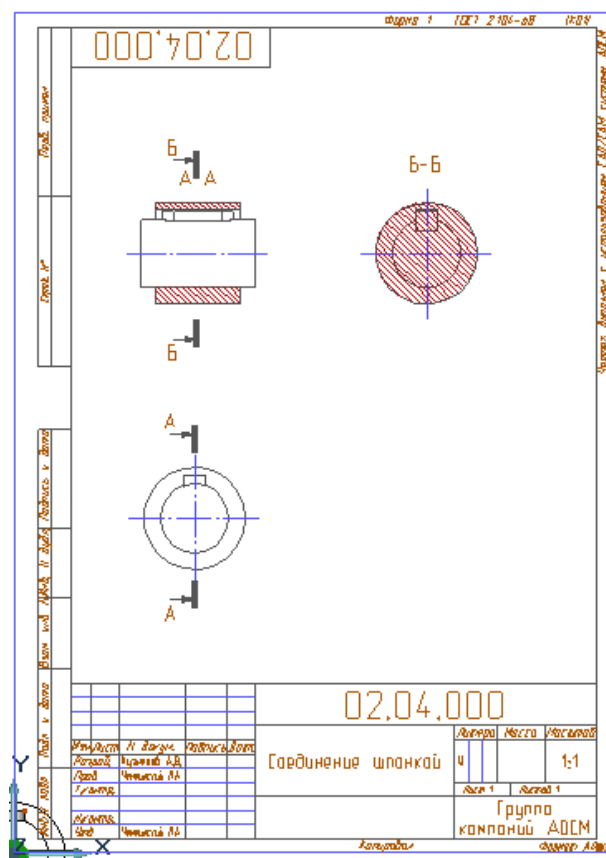
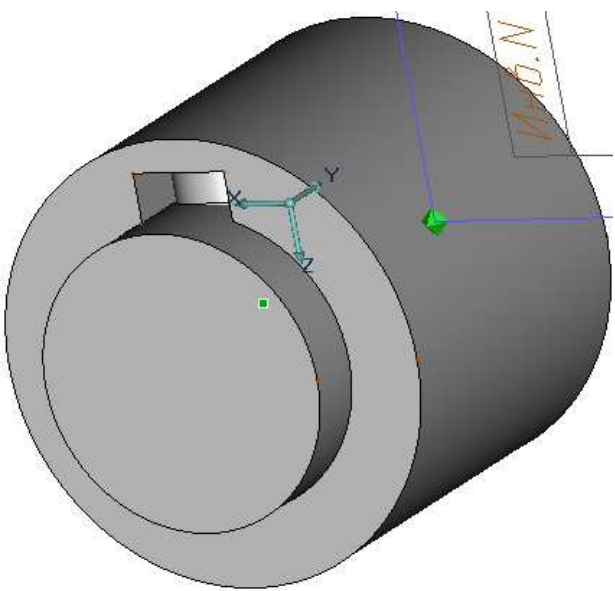
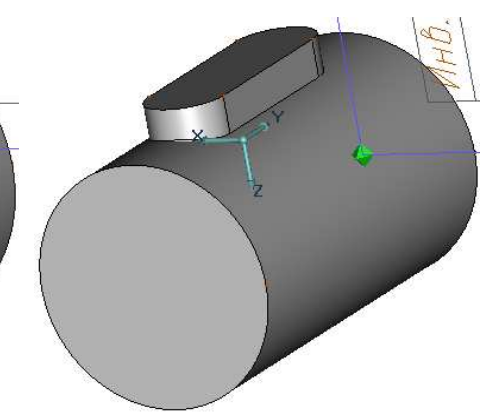
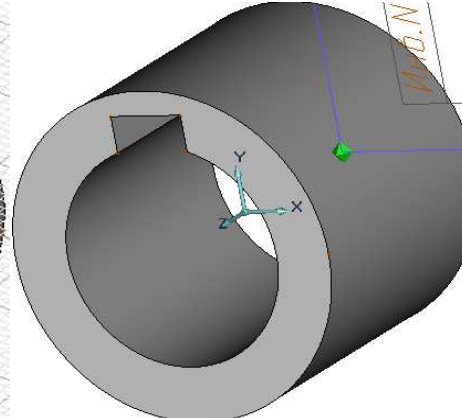
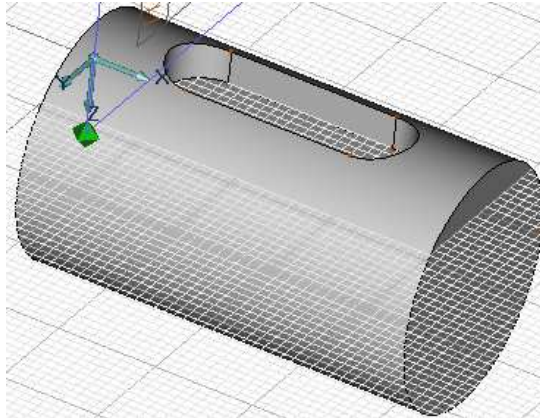
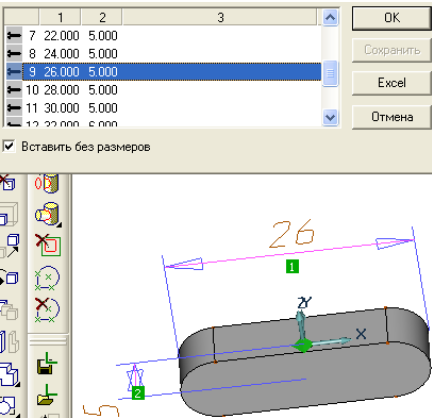
# Чертеж болтового соединения



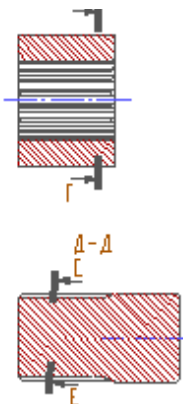
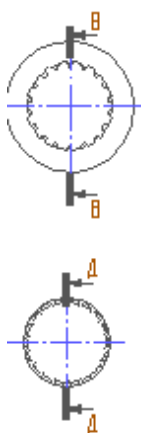
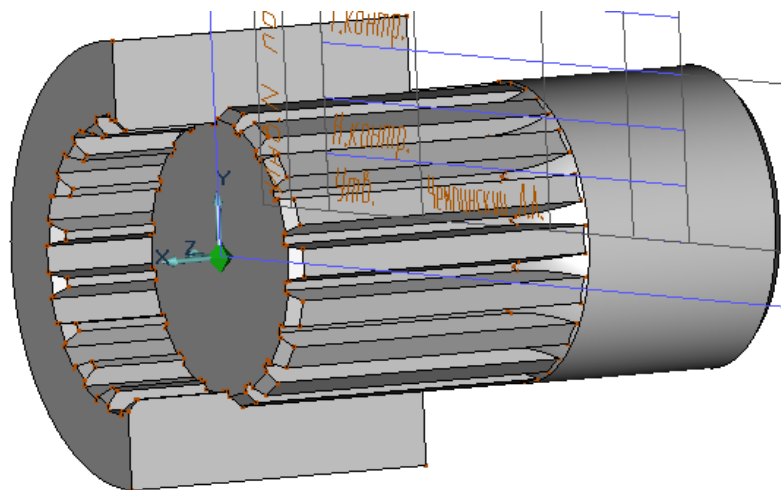
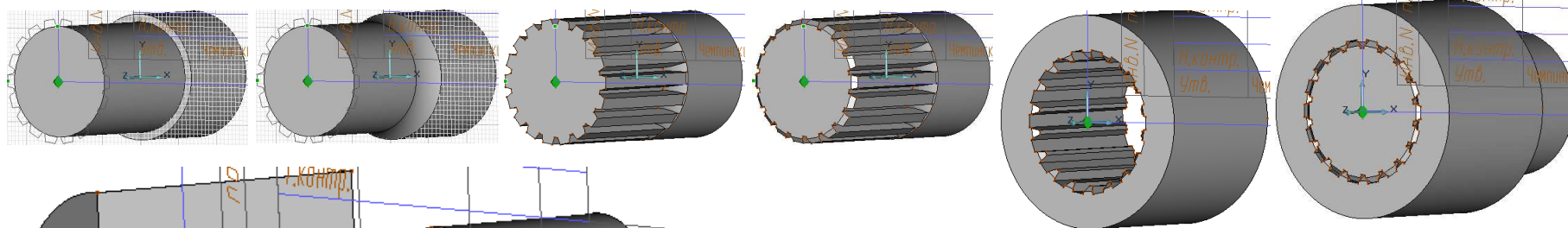
# 3. Построение соединения шпилькой на основе 3D ПРМ



# 4. Построение соединения шпонкой на основе 3D ПРМ



# 5. Построение соединения шлицами на основе 3D ПРМ



Формат ? ГОСТ 2106-68 М089

02,04,000

6-6

Г-Г

Е-Е

Исполнитель И.И. Долгушин	Проверщик В.В. Пупков	Дата 10.10.2010
Разработчик И.И. Долгушин	Проверщик В.В. Пупков	Дата 10.10.2010
Исполнитель И.И. Долгушин	Проверщик В.В. Пупков	Дата 10.10.2010

Соединение шлицевое

Ч 1 Вид 1

Группа КОМПОНИИ АДЕМ

Контур А

Формат ? ГОСТ 2106-68 М089

02,04,000

30x1,5 ГОСТ 6033-80

А-А

φ27

φ25

1x45°  
2 фаски

30

φ40

1x45°  
2 фаски

23

50

φ24

Б-Б

φ27

φ25

Исполнитель И.И. Долгушин	Проверщик В.В. Пупков	Дата 10.10.2010
Разработчик И.И. Долгушин	Проверщик В.В. Пупков	Дата 10.10.2010
Исполнитель И.И. Долгушин	Проверщик В.В. Пупков	Дата 10.10.2010

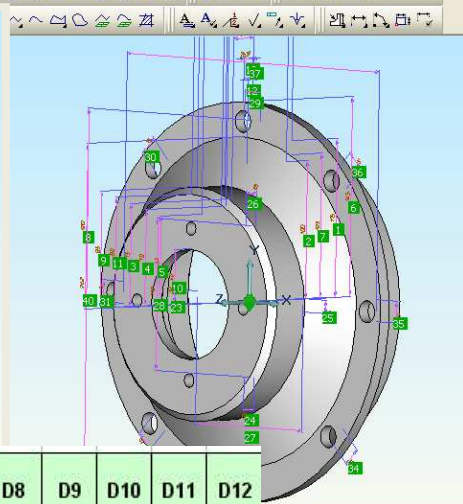
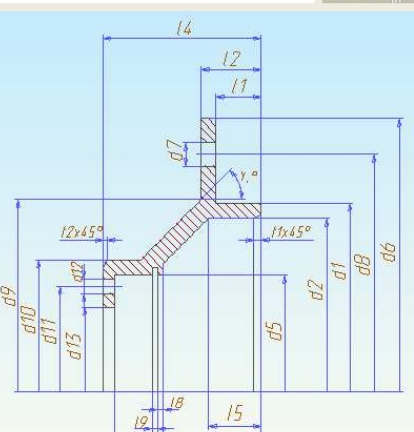
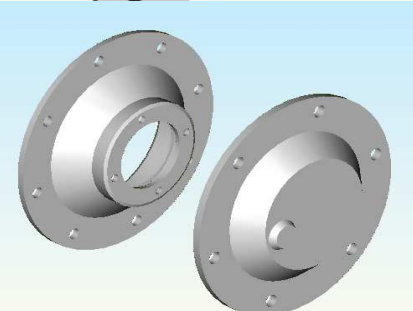
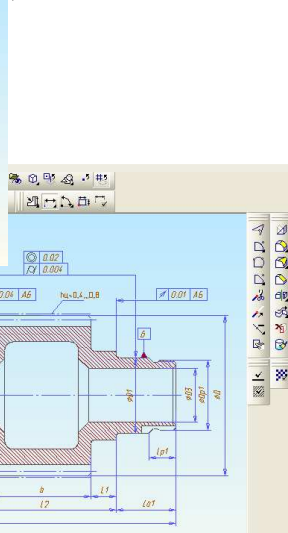
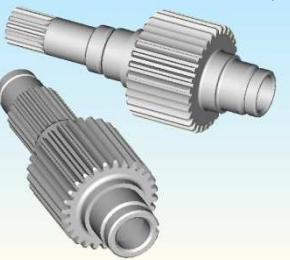
Соединение шлицевое

Ч 1 Вид 1

Группа КОМПОНИИ АДЕМ

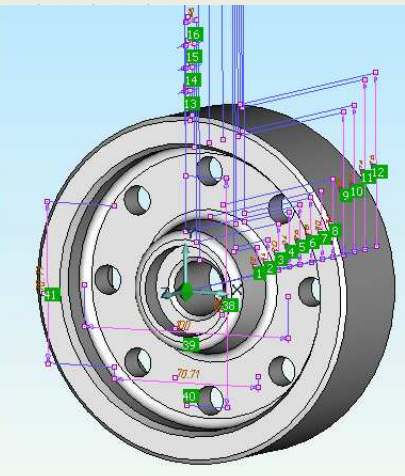
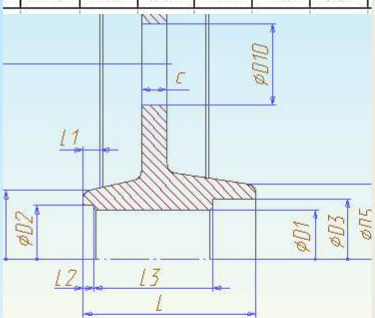
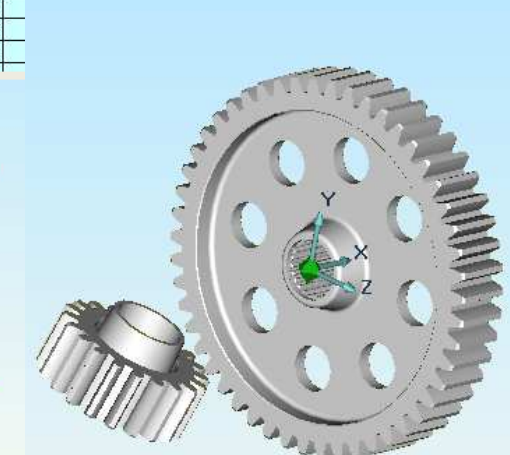
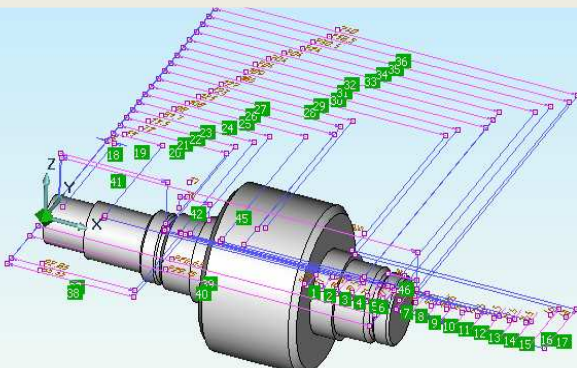
Контур А

# 6. Построение 3D моделей деталей редуктора с использованием вновь созданной базы ПРМ типовых деталей

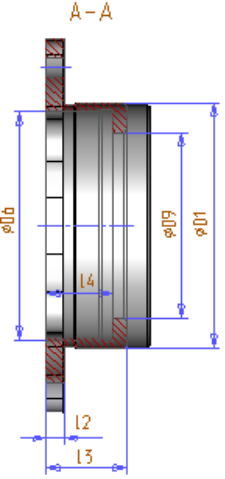


№ детали	Зубчатый венец			Диаметр вала под подшипники		* - в зав. от серии
	<i>m</i>	<i>z</i>	<i>b</i>	<i>D1</i>	<i>D2</i>	
деталь №1	3	30	66	45	45	3
деталь №2	6	20	65	50	50	4
деталь №3	3	28	77	55	55	4
деталь №4	3	30	60	45	45	4
деталь №5	4,5	25	38	40	40	3
деталь №6	3,5	50	45	45	45	4
деталь №7	5	20	65	50	50	5

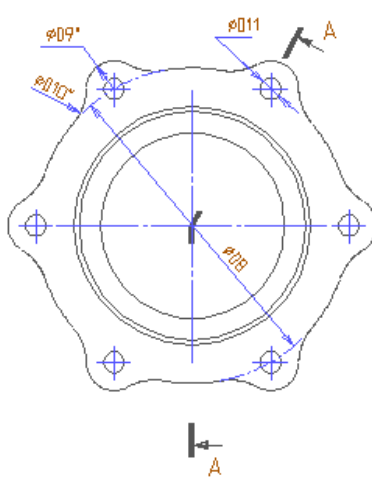
№ детали	<i>D1</i>	<i>D2</i>	<i>D4</i>	<i>D5</i>	<i>D6</i>	<i>D7</i>	<i>D8</i>	<i>D9</i>	<i>D10</i>	<i>D11</i>	<i>D12</i>
крышка 1	100	92	66	62	145	7	126				
крышка 2	110	100	66	62	150	9	135				
крышка 3	90	80	55	55	120	8	104				
крышка 4	105	98	58	54	138	8	130				
крышка 5	120	100	60	60	145	10	125				



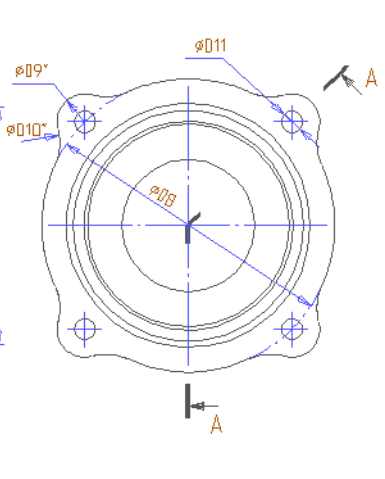
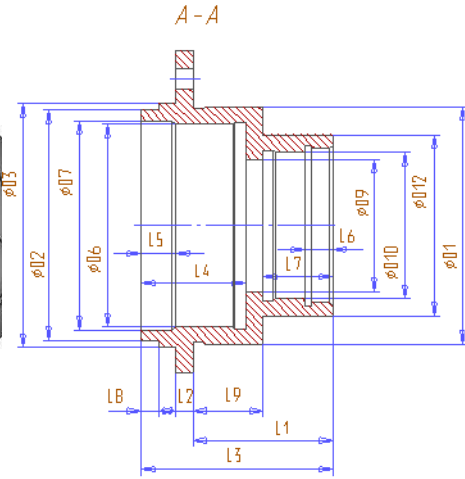
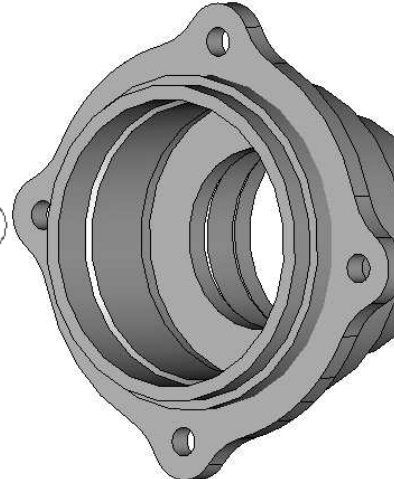
Данные с конструкторского чертежа детали											
№ детали	Зубчатый венец			Шлицы							
	<i>m</i>	<i>z</i>	<i>b</i>	<i>Dшп</i>	<i>m</i>	<i>z</i>	<i>d1</i>	<i>d2</i>	<i>d3</i>	<i>d4</i>	
деталь №1	6	20	50	50	2	24	45	50	56	62	
деталь №2	6	50	50	50	2	24	45	50	56	62	
деталь №3	4	22	30	35	2	16	29	40	40	50	



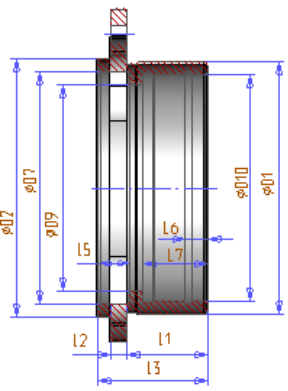
A-A



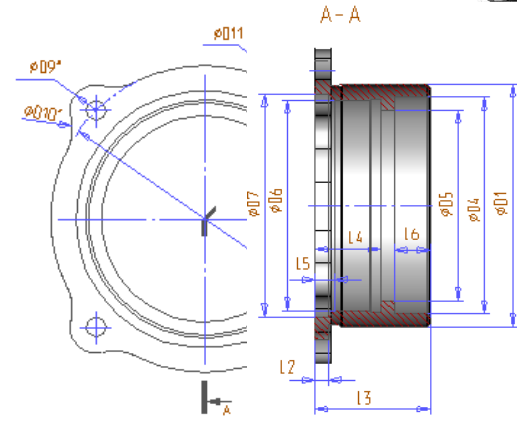
A



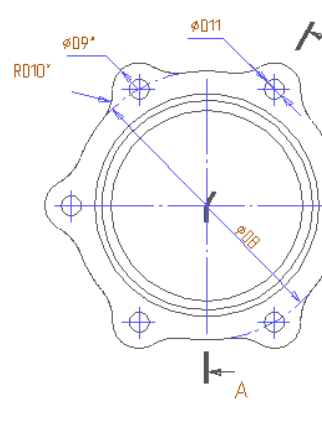
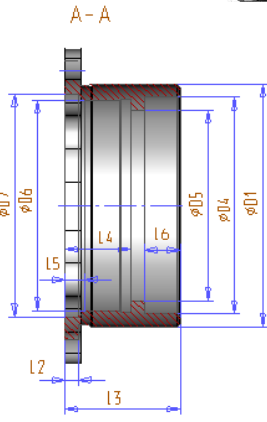
A



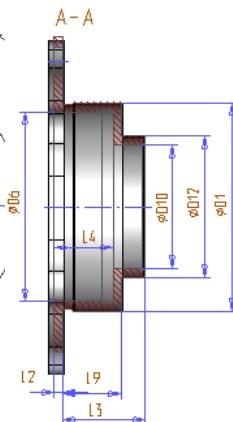
A-A



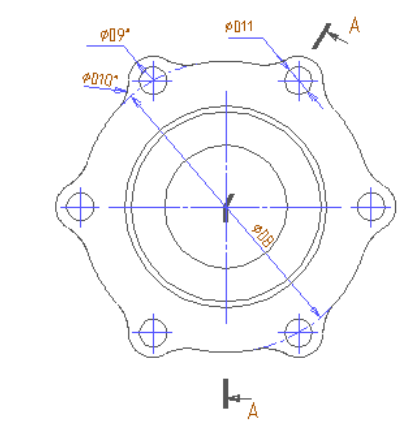
A



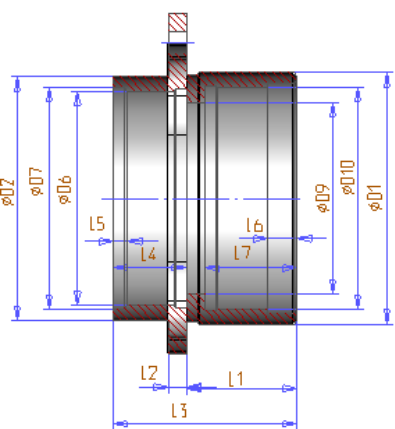
A



A

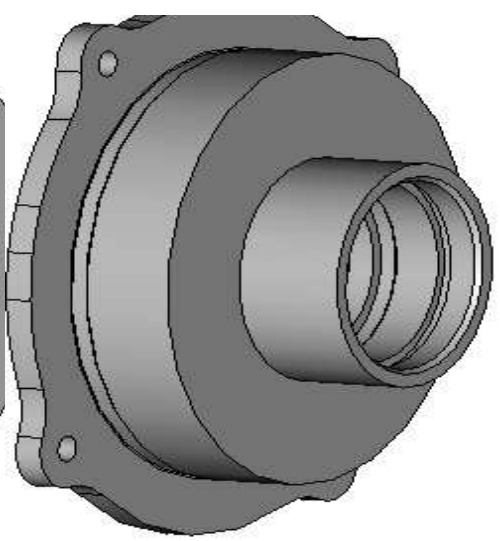
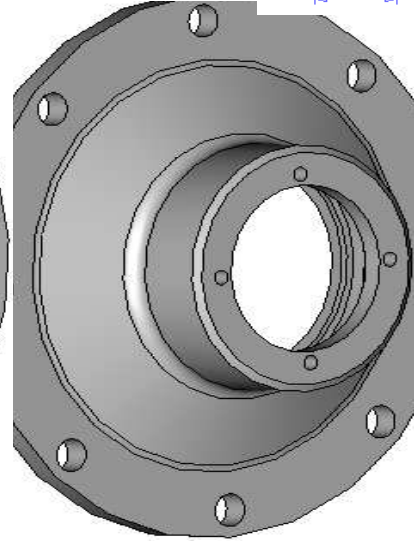
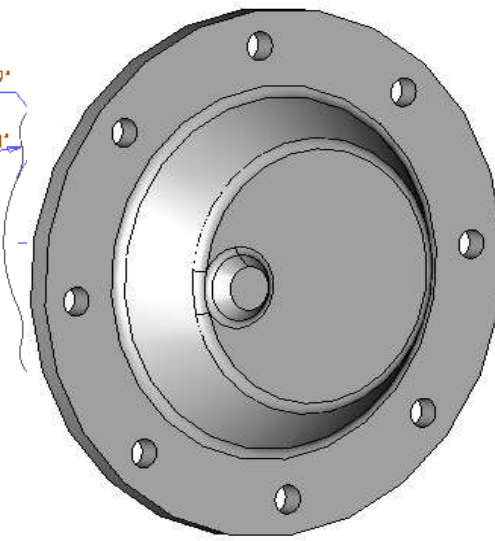


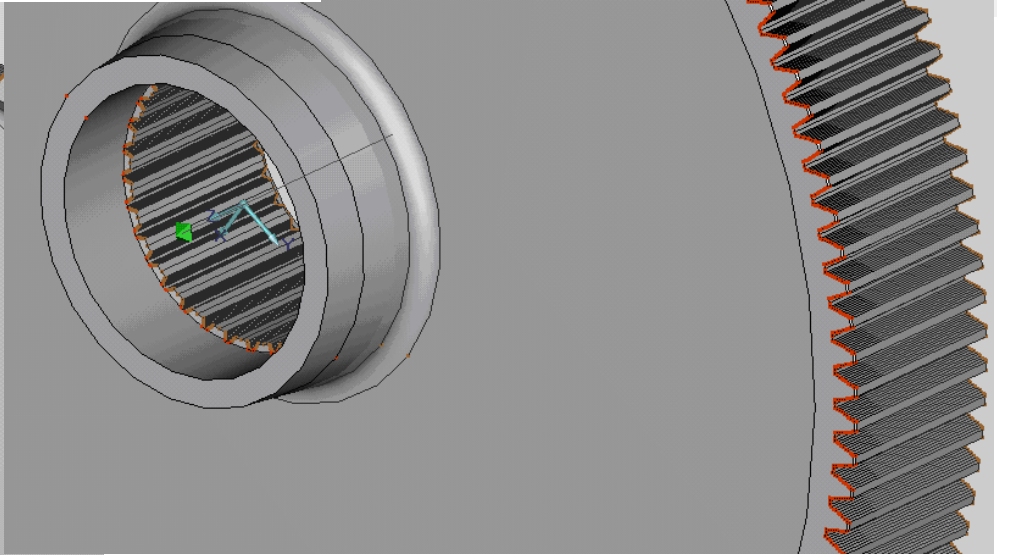
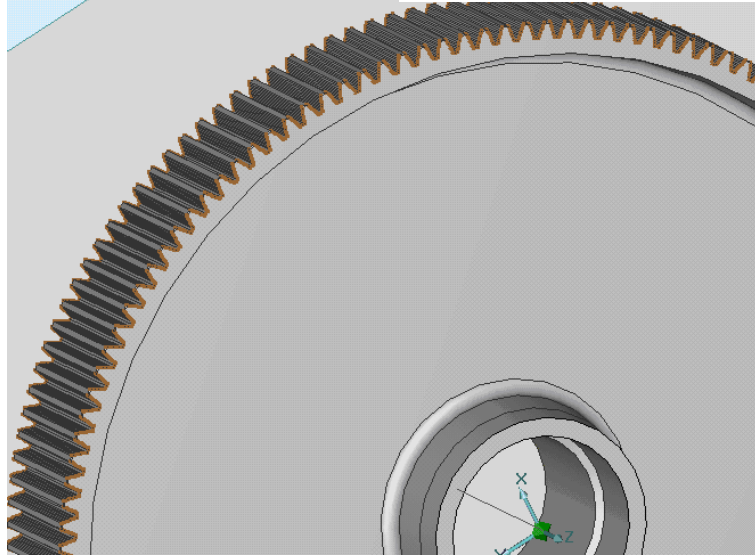
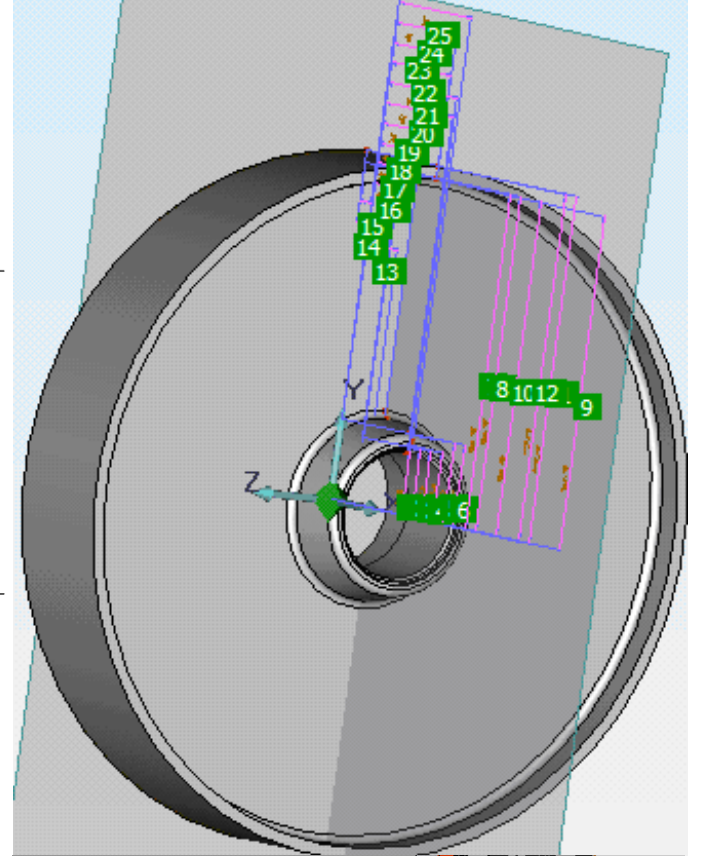
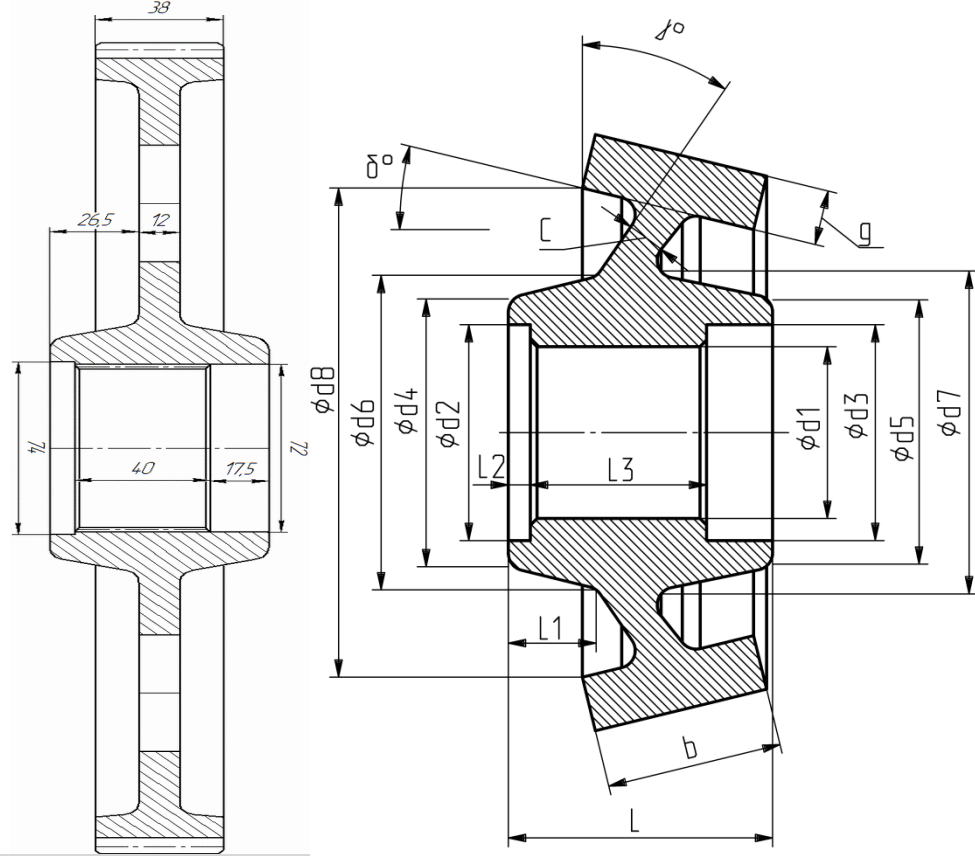
A



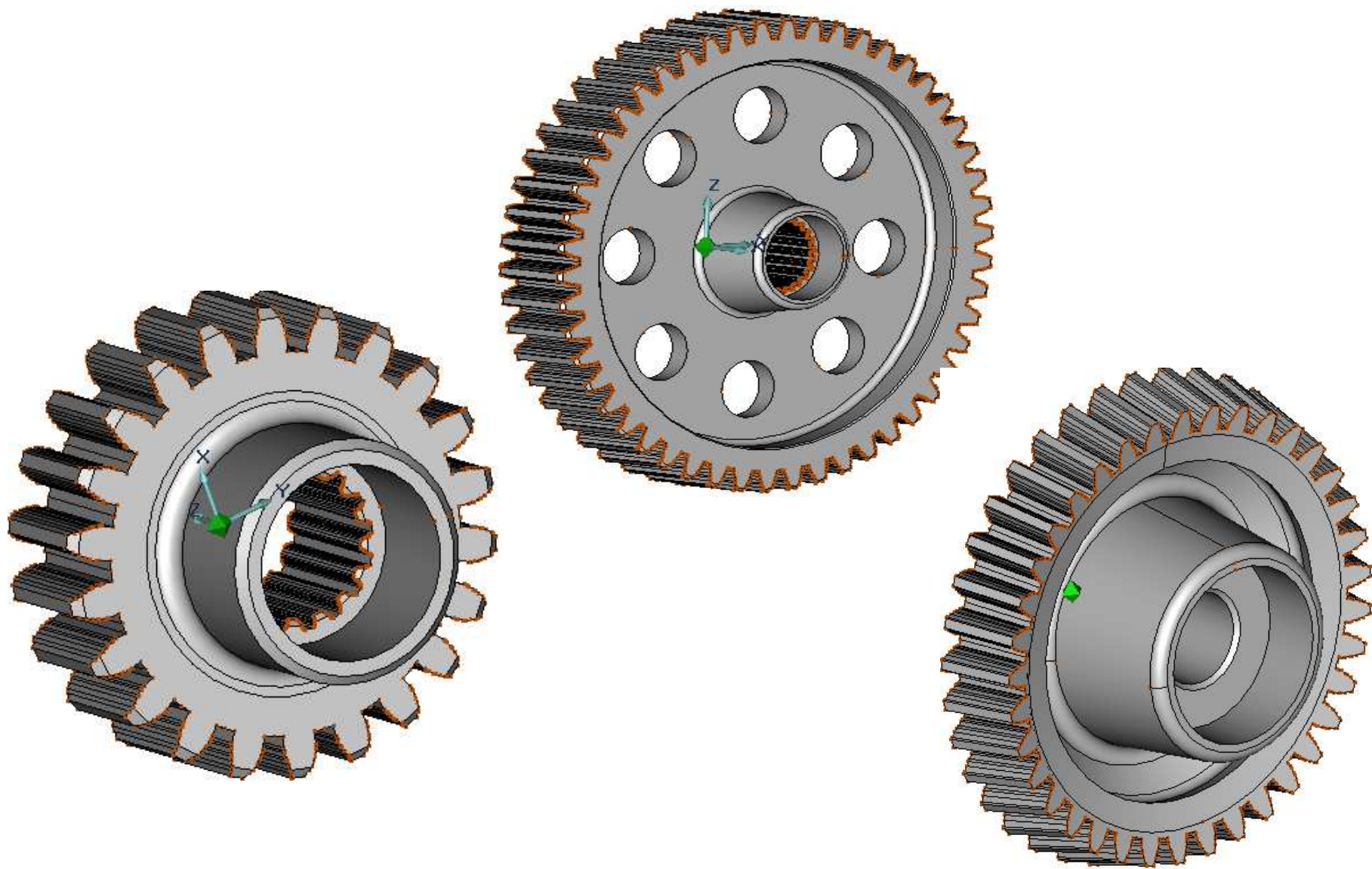
$\phi 0.9^*$

$\phi 0.10^*$





# Результат моделирования насадных зубчатых колёс





# Содержание учебной практики

## «Инженерная компьютерная графика»

Вводная лекция:

«Моделирование конструкции вертолетного редуктора в среде ADEM VX. Моделирование первой ступени»  
- 2 часа

Лабораторные работы – 70 часов

Зачёт с оценкой

Всего 72 часа

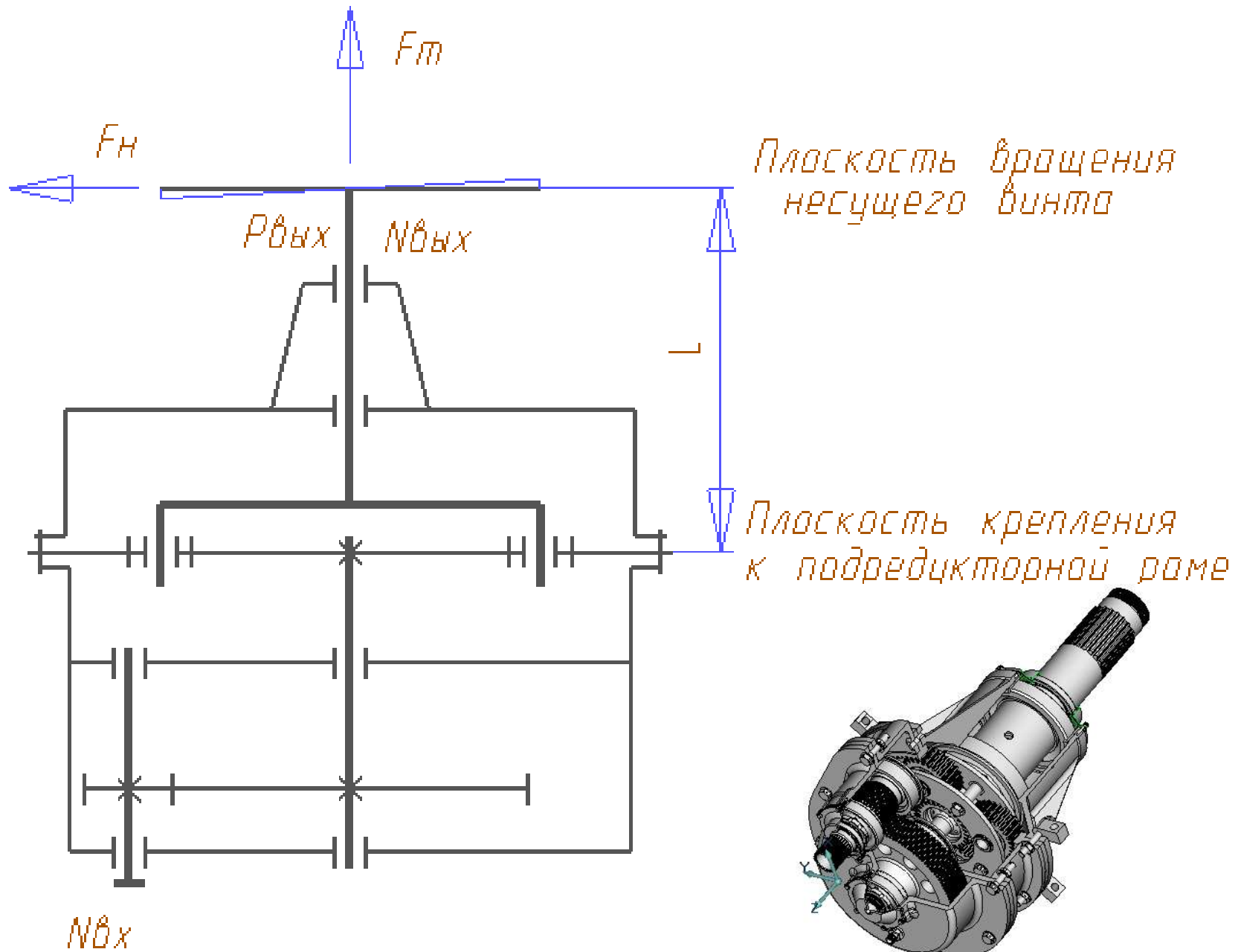
# Цель учебной практики:

освоение методики моделирования объемной конструкции вертолетного редуктора в условиях ограничений, диктуемых использованием стандартов, с учётом условий сборки – разборки отдельных модулей и редуктора в целом, технологических аспектов изготовления деталей и сборки, на основе использования параметрических баз типовых и стандартных деталей редуктора и их элементов

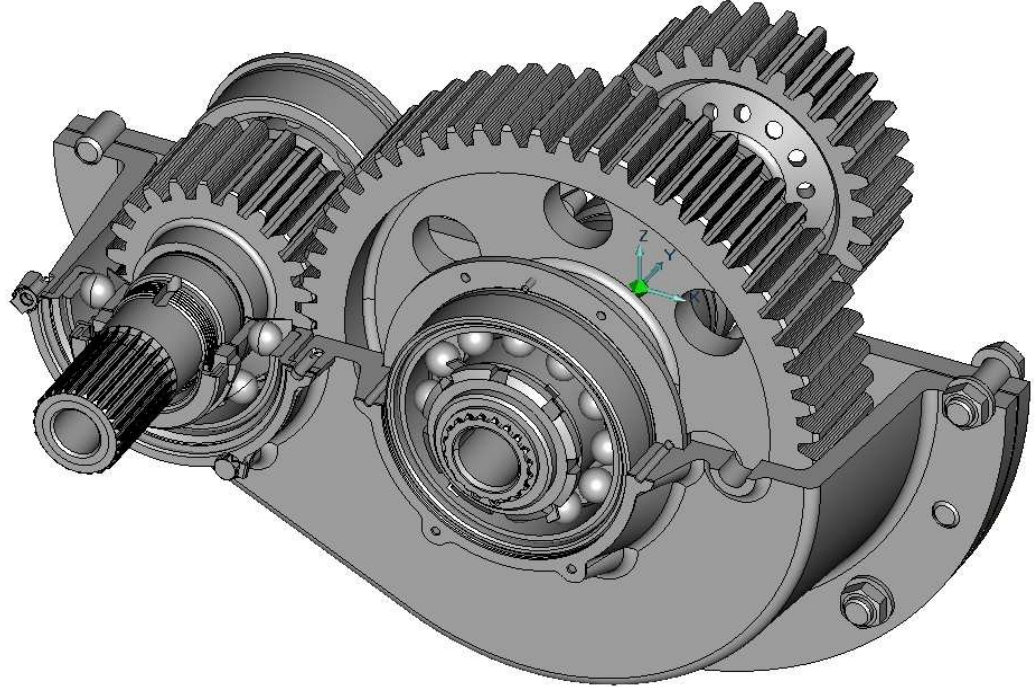
# Задачи практики

1. Освоить работу в среде ADEM v 9.05
2. Научиться использовать базу ПРМ типовых и стандартных деталей
3. **Особое внимание** уделить изучению предметной области – особенностям конструкции и технологии изготовления типовых деталей

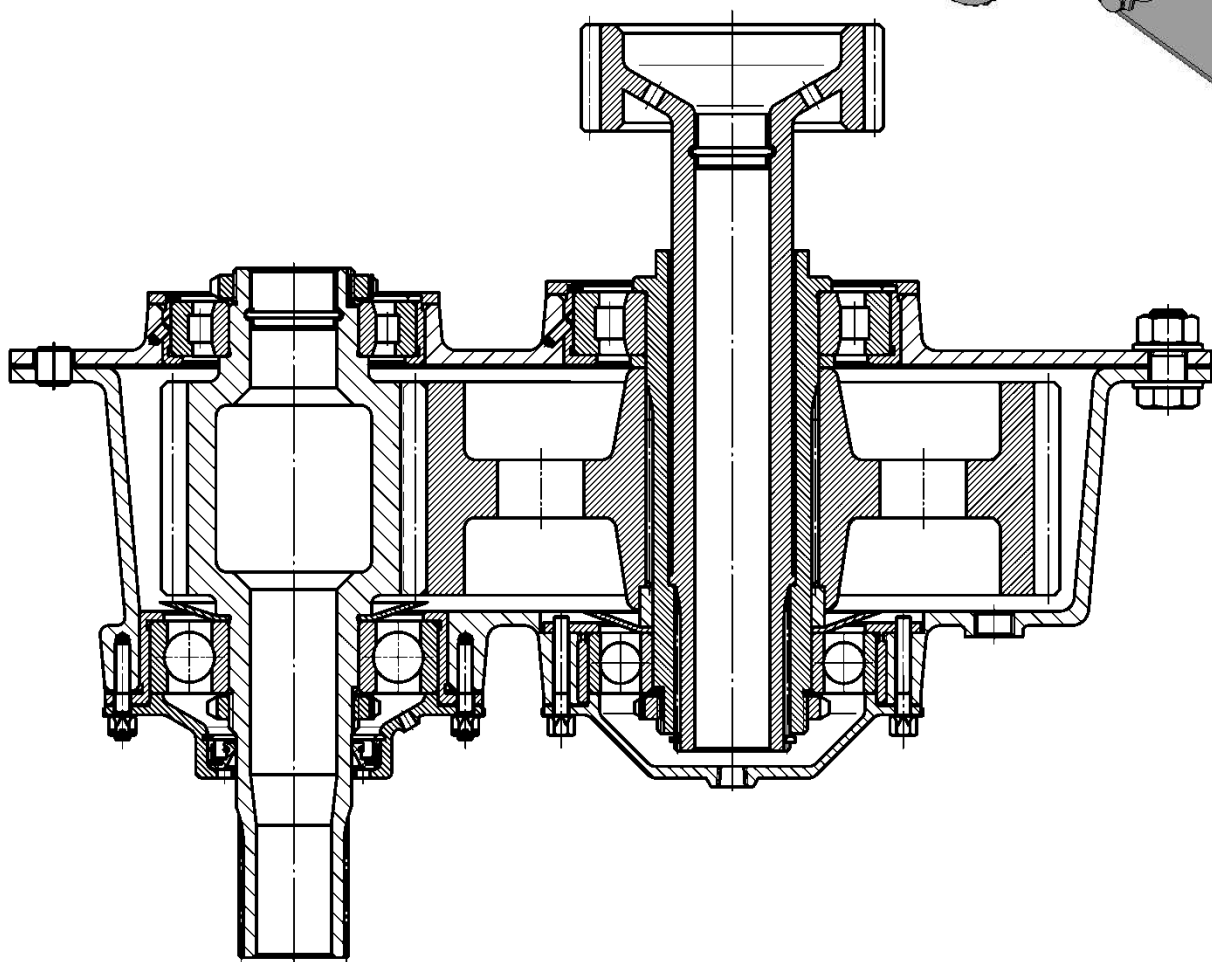
# Кинематическая схема редуктора



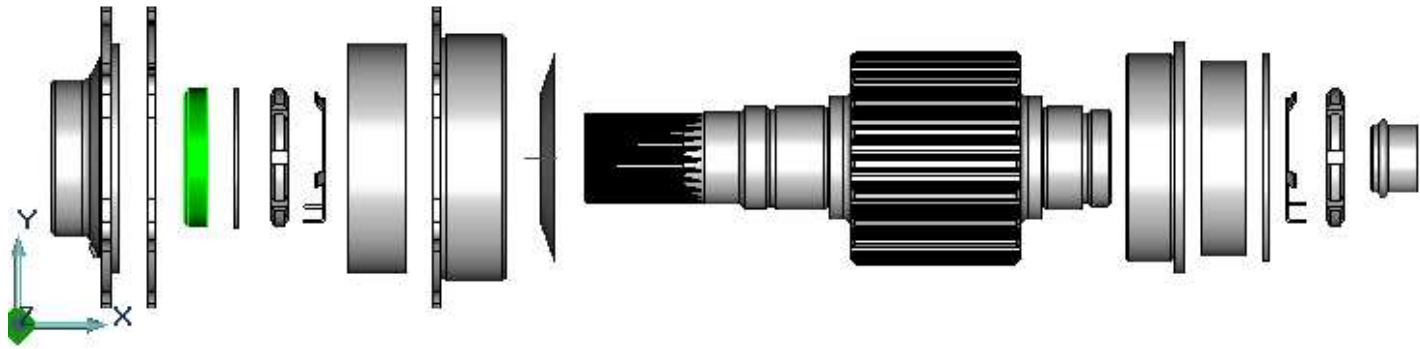
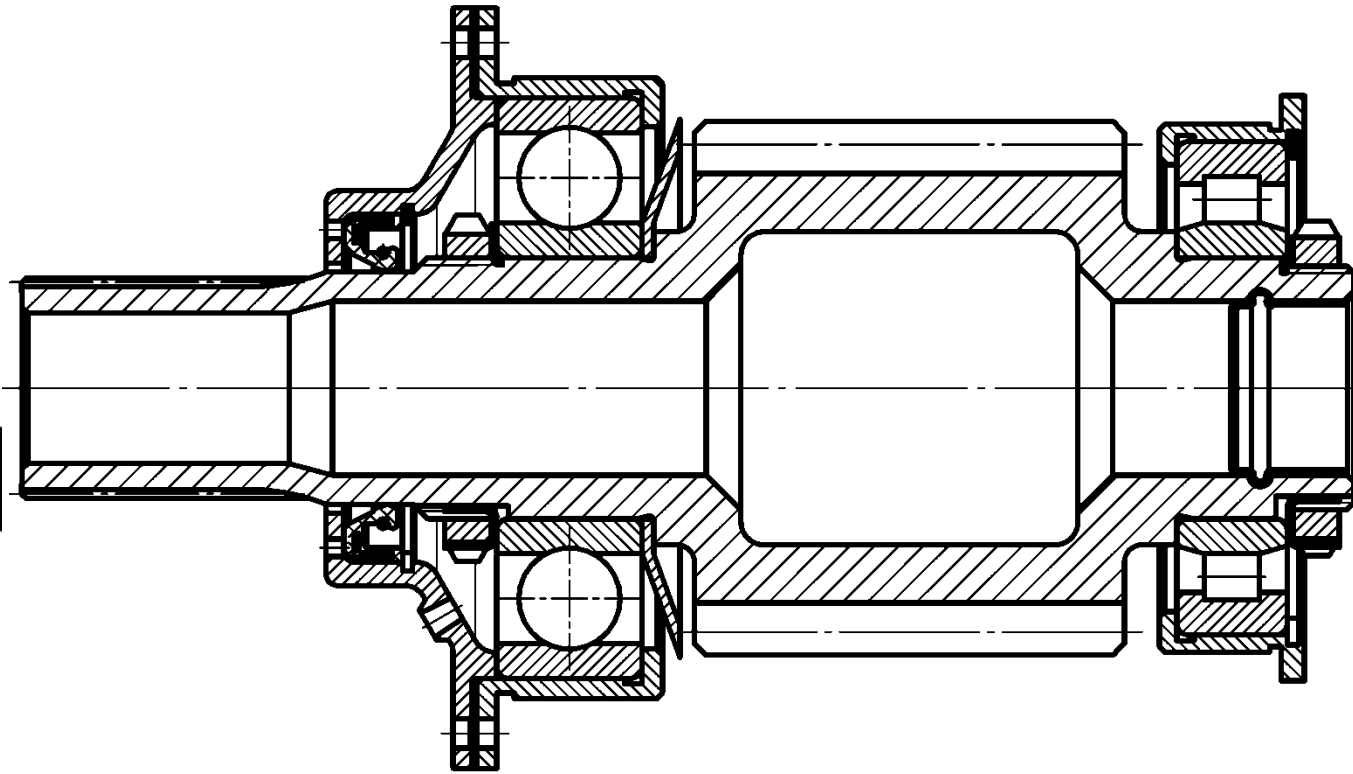
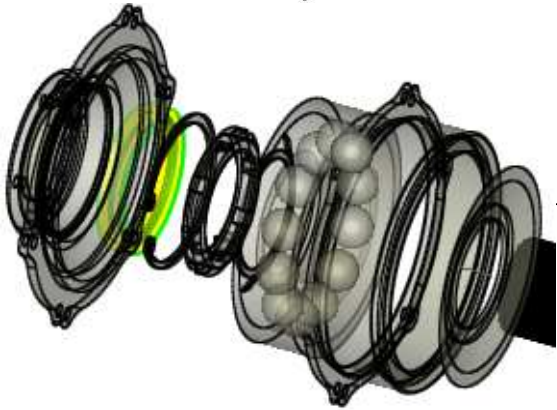
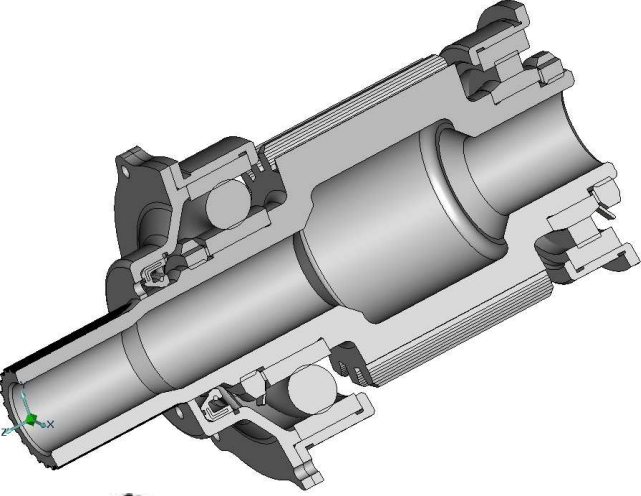
# Схема сборки первой ступени



3D модель



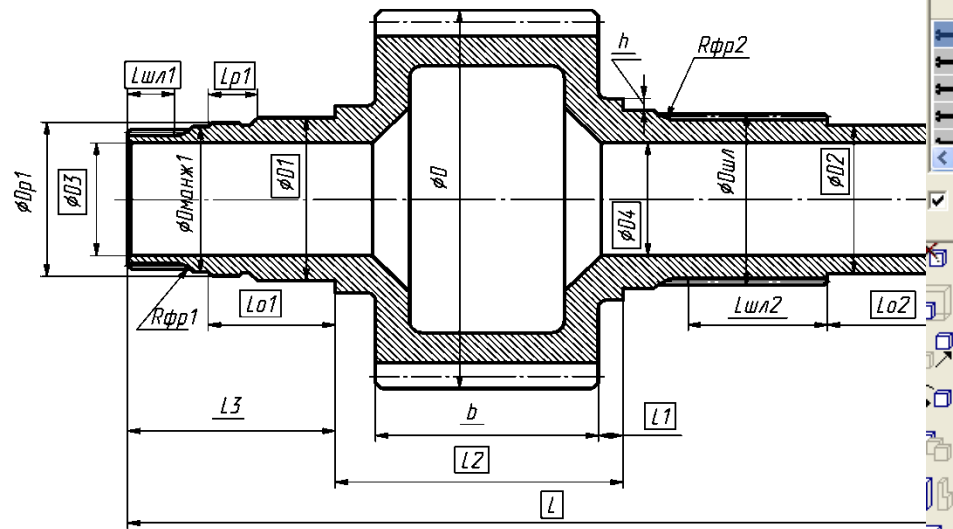
# Схема сборки модуля входного вала



# Варианты заданий

№ варианта	Входной вал				Шестерня	
	Диаметры шеек, мм	Опора слева	Опора справа	$m_{шл}, мм$	$m, мм$	$z$
1	35	1000907	32207	1.5	3	20
2	40	1000908	32208	1.5	3	22
3	45	1000909	32109	1.5	3	24
4	50	1000910	32110	1.5	3	25
5	45	209	32209	1.5	4	21
6	55	1000911	32111	1.5	4	22
7	35	107	32207	1.5	4	15
8	40	108	32208	1.5	4	17
9	45	109	32109	2.0	4	18
10	50	110	32110	2.0	4	20
11	55	111	32111	2.0	5	17
12	35	7000107	32207	2.0	5	12
13	40	7000108	32208	2.0	5	13
14	45	7000109	32109	2.0	5	14
15	50	7000110	32110	2.0	5	15
16	55	7000111	32111	2.5	5	16
17	35	207	32207	2.5	6	10
18	40	208	32208	2.5	6	11
19	45	209	32209	2.5	6	12
20	50	210	32210	2.5	6	13
21	35	307	32507	2.5	6	14
22	40	308	32508	2.5	6	15

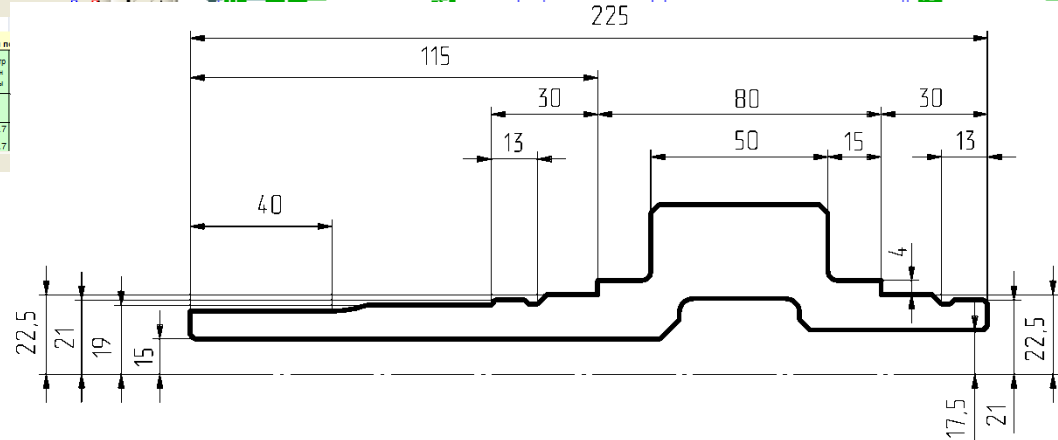
# Разработка объемной модели заготовки входного вала по ПРМ



Конструктивные параметры входного вала (схема 2)

Параметры зубчатого колеса					Параметры под подшипник слева					Параметры шлицевого соединения 1		Пар.		
Модуль зубчатого колеса	Кол-во зубьев	Наружный диаметр зубчатого колеса	Ширина зубчатого колеса	Длина правого заплечика	Длина зубчатого колеса с заплечиками	Габаритный размер вала	Диаметр шейки вала (под подшипник)	Длина опоры до заплечика	Длина резьбы	Длина вала слева до заплечика	Диаметр внутренней полости опоры	Модуль шлицов	Длина шлицов	Диаметр шейки вала (подшипник)
m	z	D=m(z+2)	b	L1	L2	L	D1	Lo1	Lp1	L3	D3	mш	Lш1	D2
5	20	114	60	5	62	230	40	42	15	90	20	1,5	30	
4	21	98	60	15	80	225	45	30	13	115	30	1,5	40	

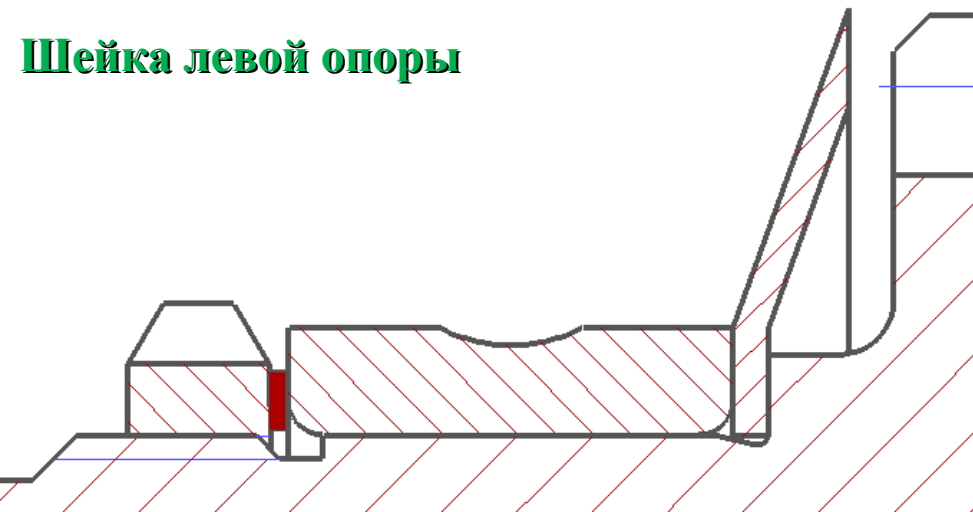
Конструктивные параметры входного вала (схема 2)																	
Параметры зубчатого колеса					Параметры под подшипник слева			Параметры шлицевого соединения слева		Параметры ш							
Высота заплечика	Толщина стенки зубчатого колеса	Высота конуса внутренней зубья опора	Радиус округления внутренней полости	Радиус округления заплечика	Ширина фаски зубчатого колеса	Угол фаски	Диаметр резьбы	Диаметр фаски резьбы	Ширина фаски резьбы	Ширина канавки резьбы	Диаметр канавки	Кол-во зубьев	Наружный диаметр шлицов	Диаметр впадин шлицев	Радиус фрезы	Диаметр резьбы	Диаметр впадин резьбы
h	t	r	R	R1	β	α	Drp1	dfr1	Z = P	b	Диаметр	zш	Dш = mш * (zш + 1,8)	Df1	Rфр1	Drp2	dfr2
3	8	9,05	6	5	6	2,5	38	36,7	1,14	2,5	35	20	32,7	29,7	30	33	30,7
4	4	11,5	6	6	6	2,5	42	39,7	1,16	2,5	38	22	36,7	32,7	30	42	39,7



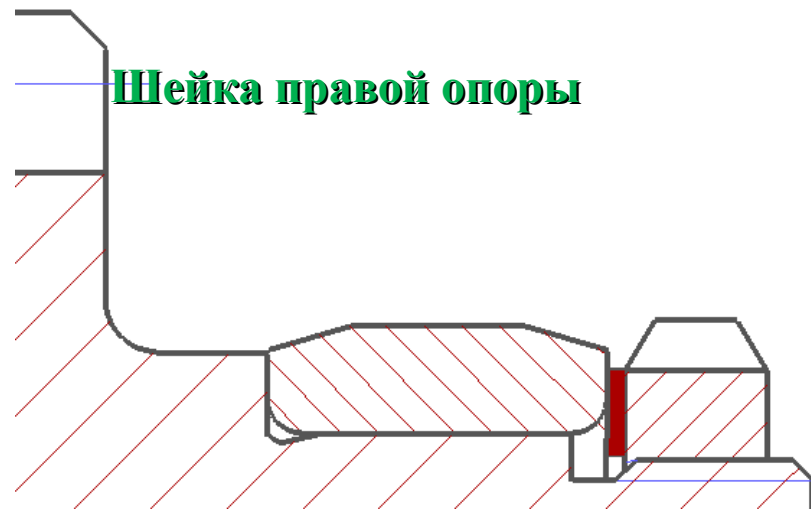


# Коррекция геометрии вала

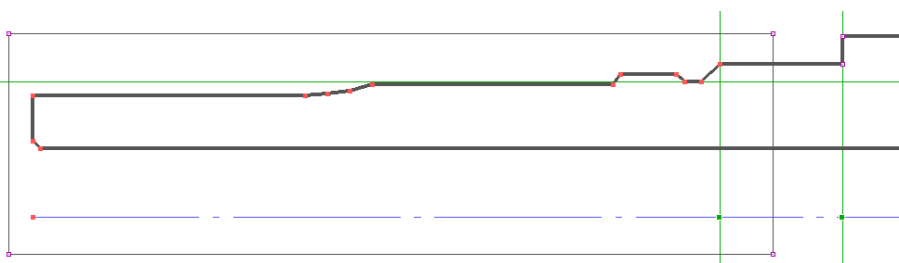
Шейка левой опоры



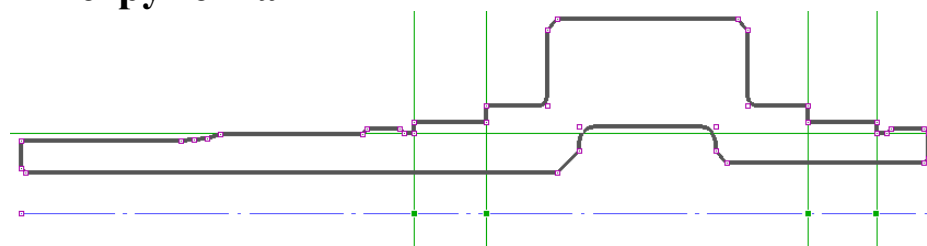
Шейка правой опоры



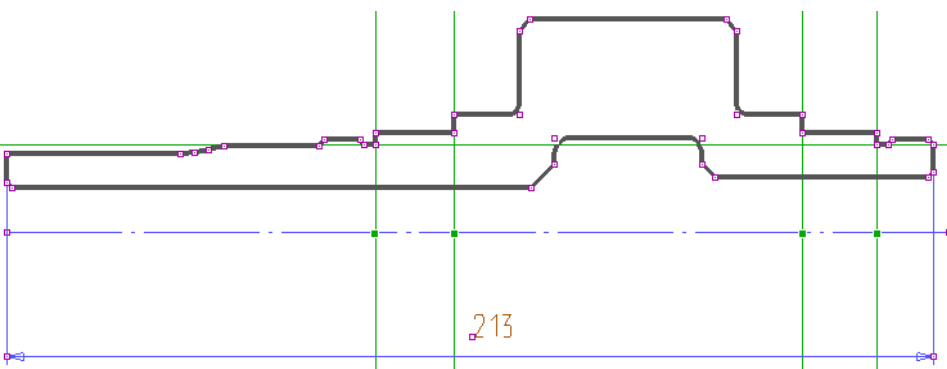
Коррекция ширины шейки слева



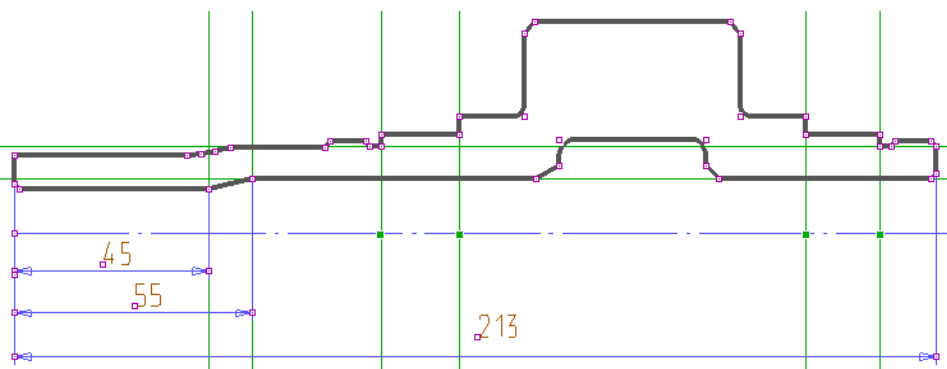
Коррекция геометрии канавок под выход инструмента



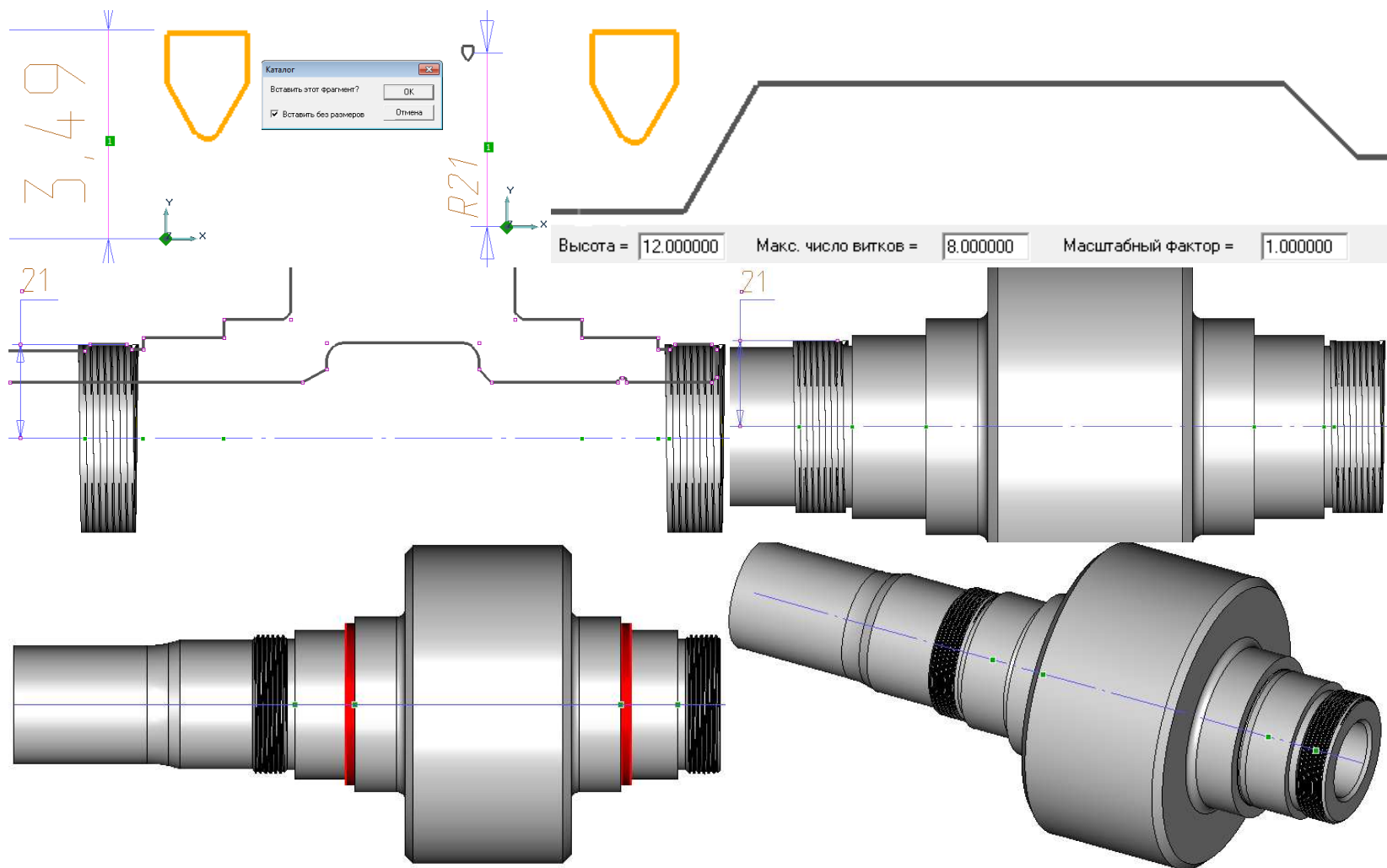
Коррекция наружного контура



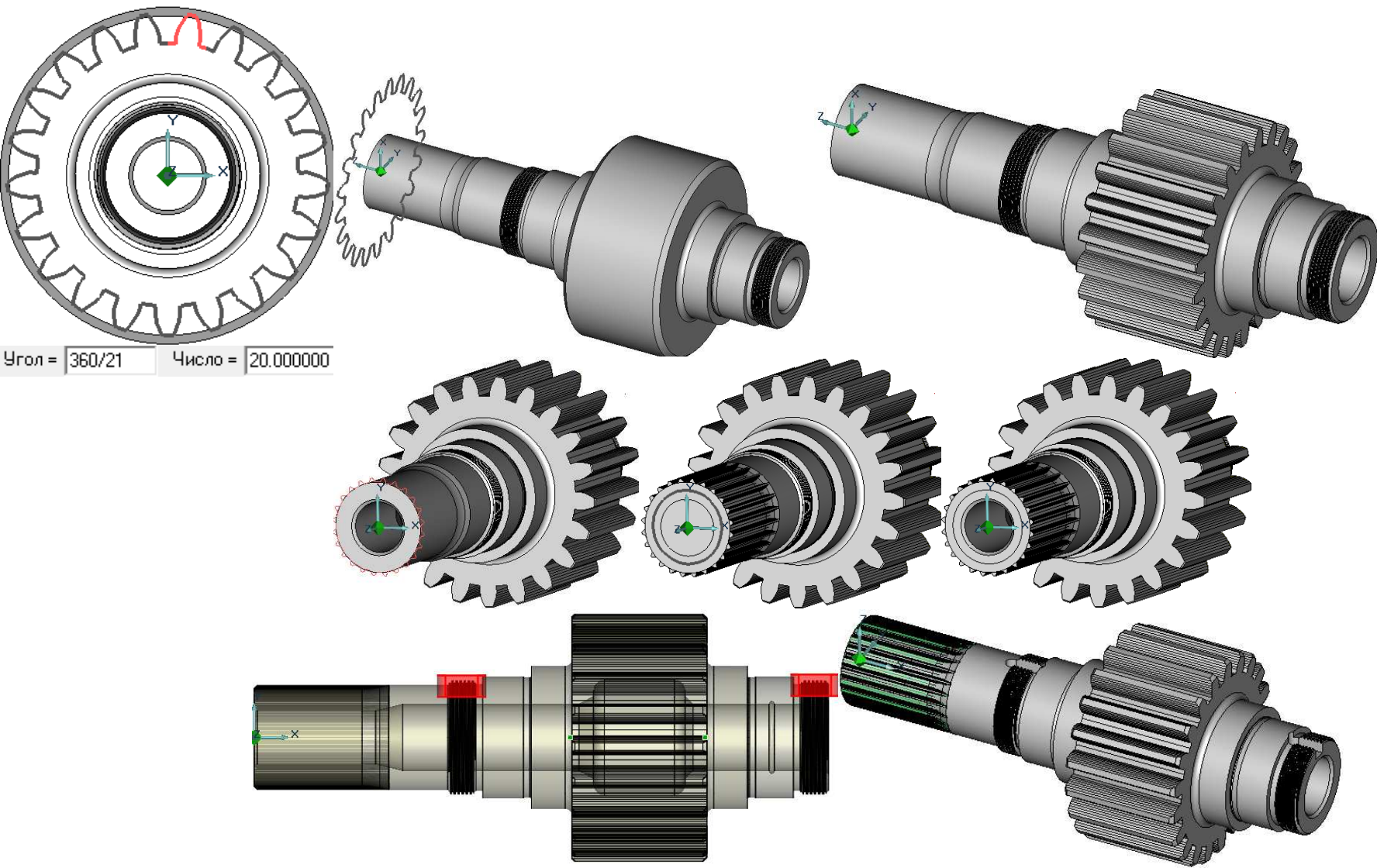
Коррекция внутреннего контура



# Построение 3D моделей резьбовых участков и канавок на шейках



# Построение моделей цилиндрического зубчатого венца, шлицов и пазов



# Построение 3D моделей стандартных деталей, входящих в сборку входного вала, по ПРМ



**Подшипник шариковый радиальный однорядный**



**Подшипник роликовый радиальный с короткими цилиндрическими роликами**



**Маслоотражательное кольцо**



**Манжетное уплотнѐ**



**Упорное кольцо**



**Заглушка**

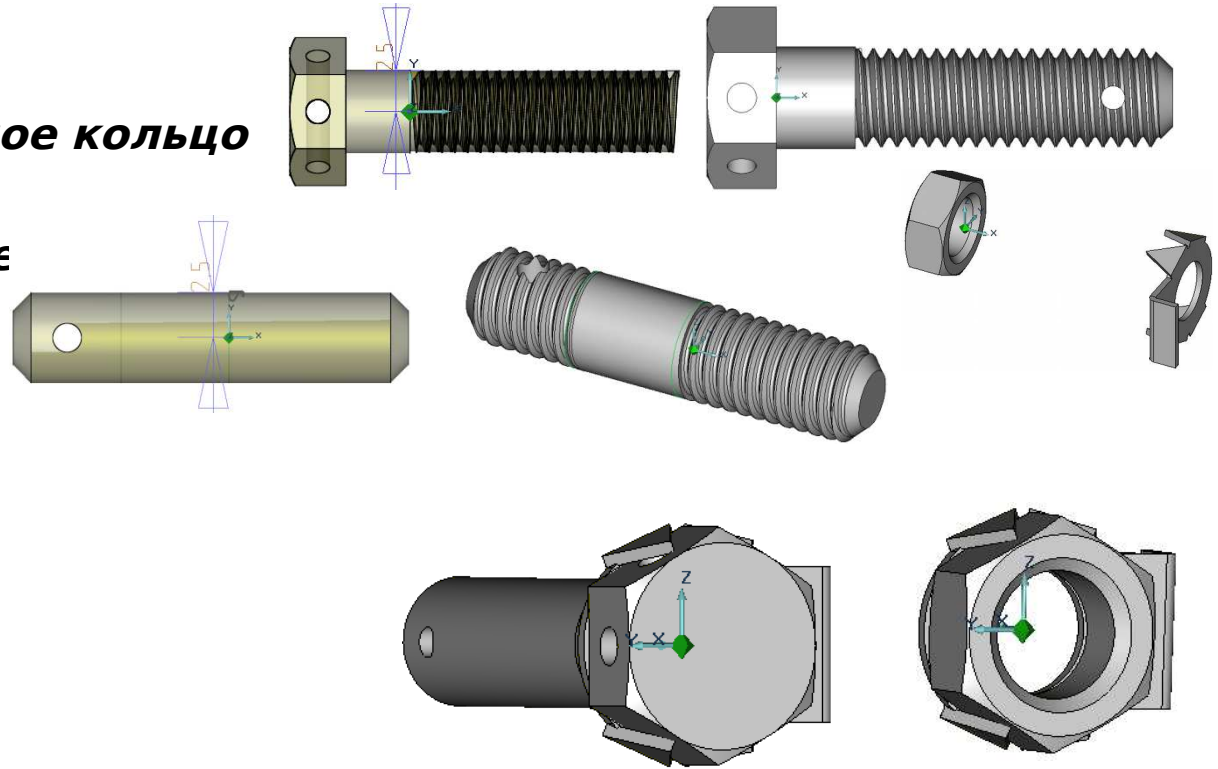


**Гайка круглая**



**гайки**

**Детали крепежа - болты (шпильки), шайбы стопорные,**



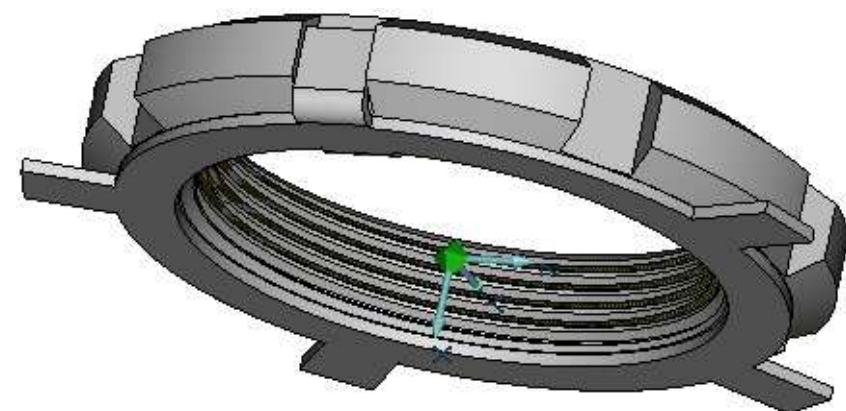
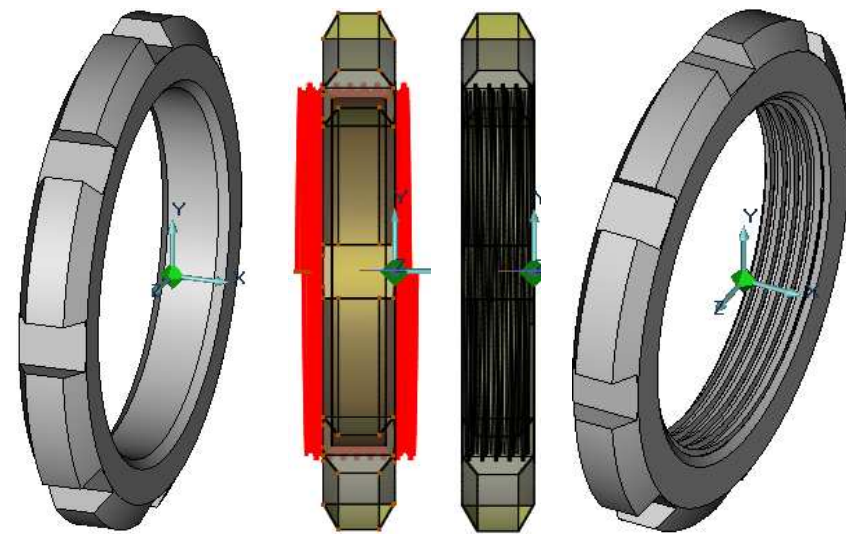
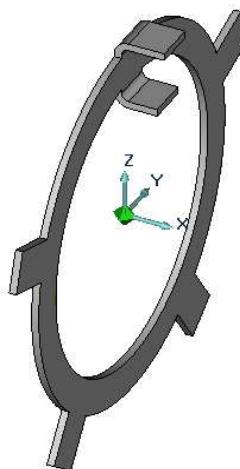
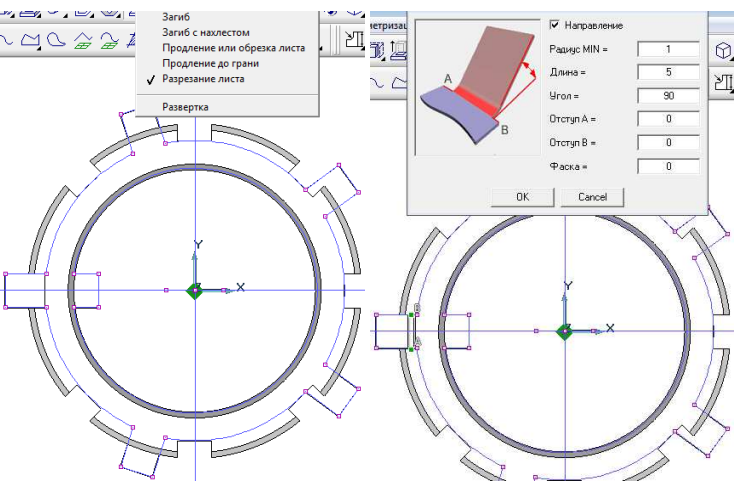
# Построение 3D моделей стандартных деталей, входящих в сборку входного вала, по ПРМ



*Гайка круглая*



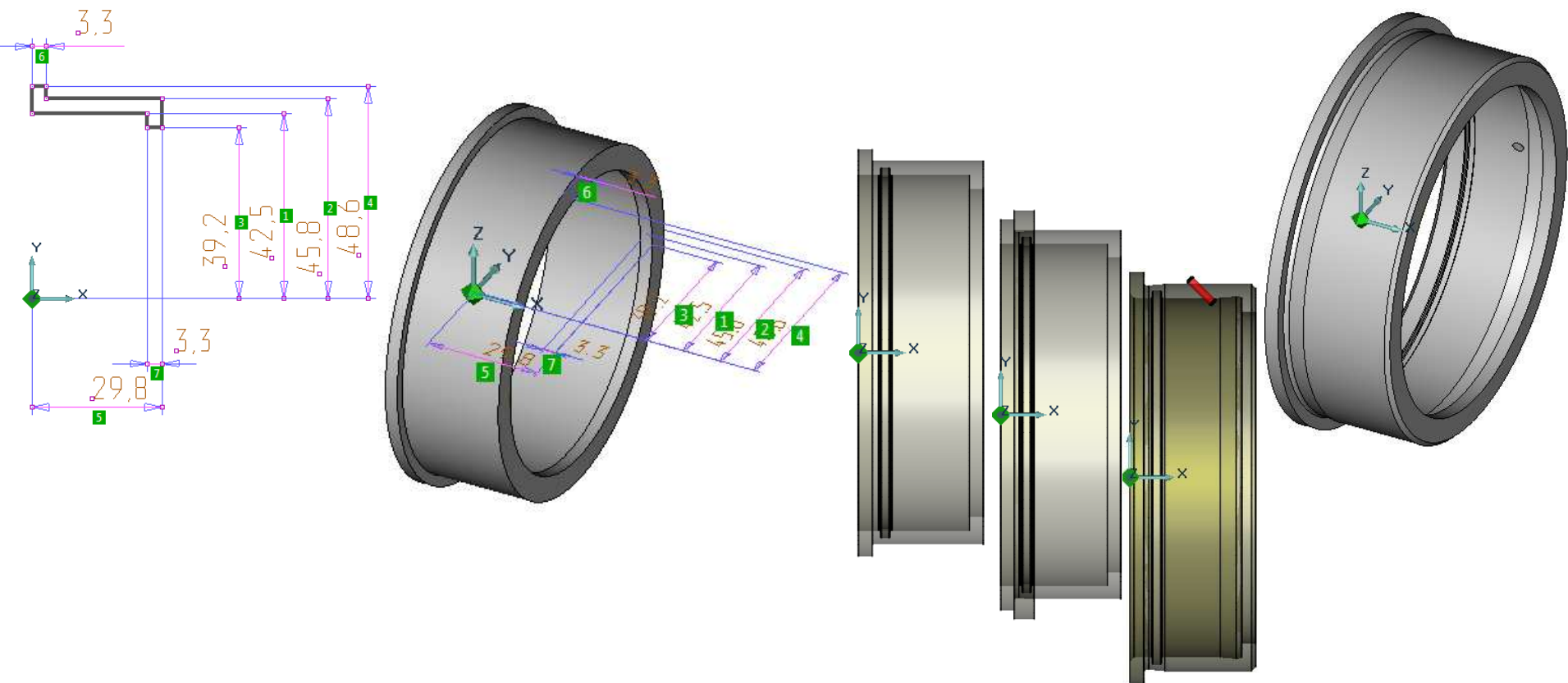
*Шайба стопорная  
многогранчатая*



# Построение 3D моделей типовых деталей, входящих

## в сборку входного вала, по ПРМ

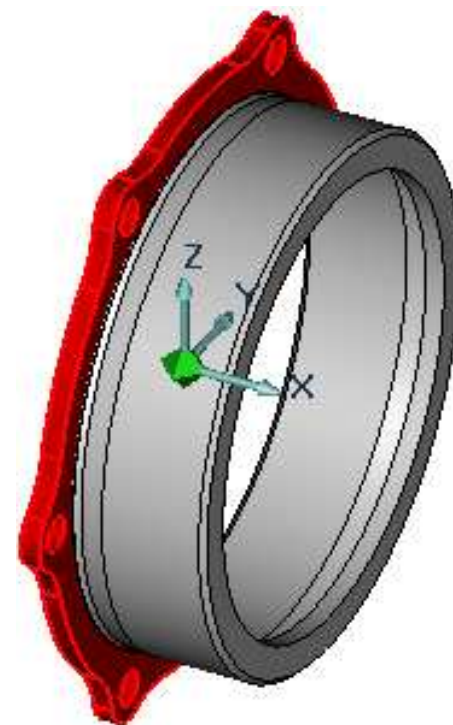
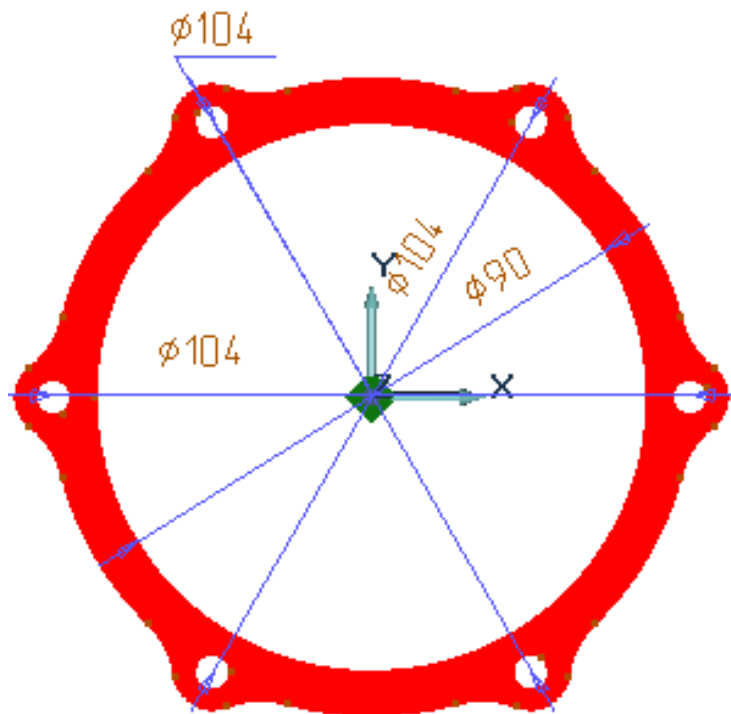
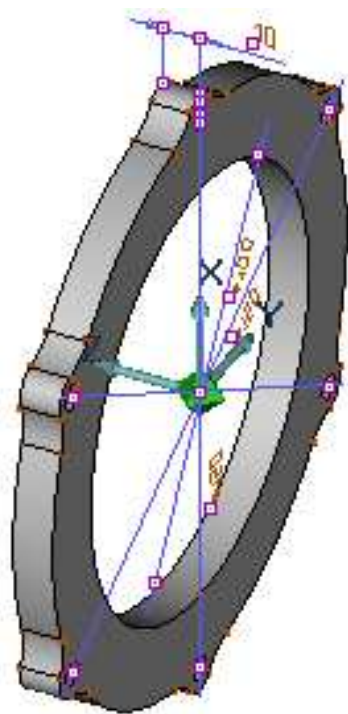
-  *Стакан подшипника с канавкой под упорное кольцо*



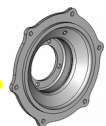
# Построение 3D моделей типовых деталей, входящих в сборку входного вала, по ПРМ



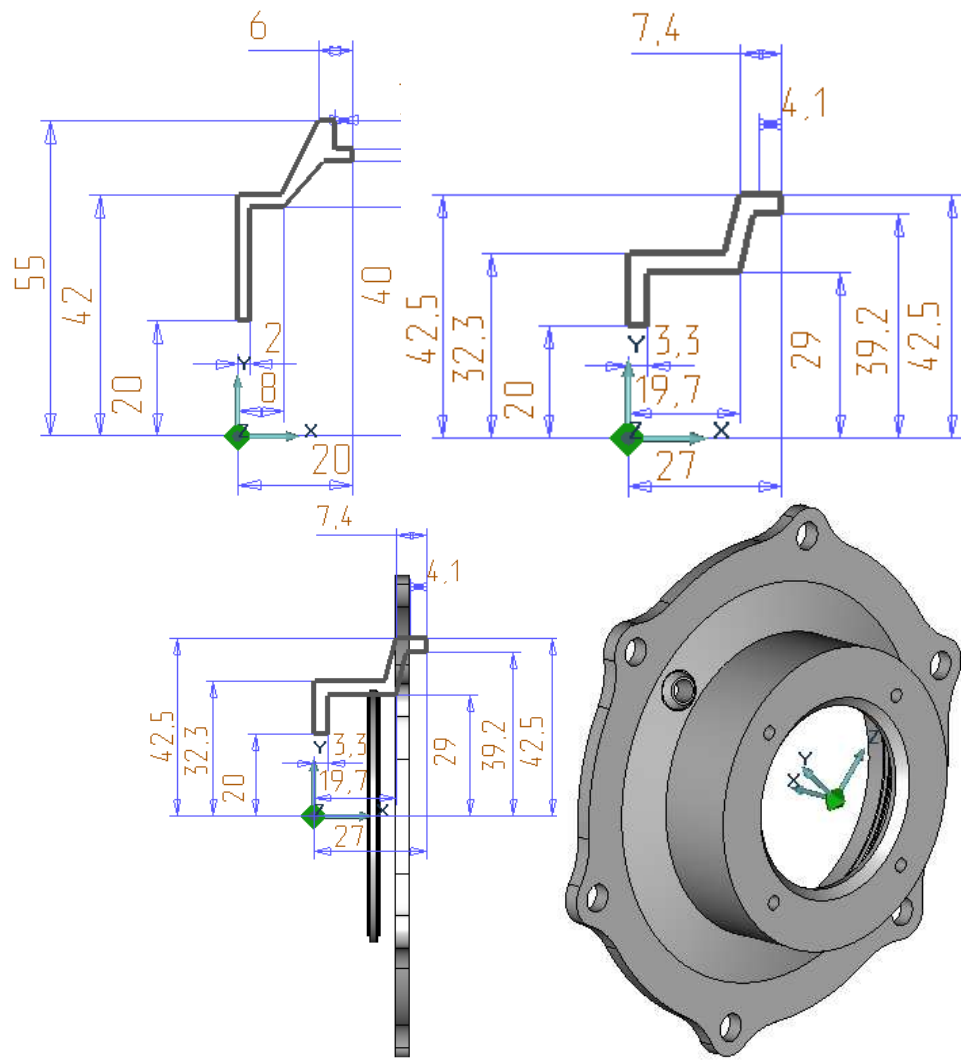
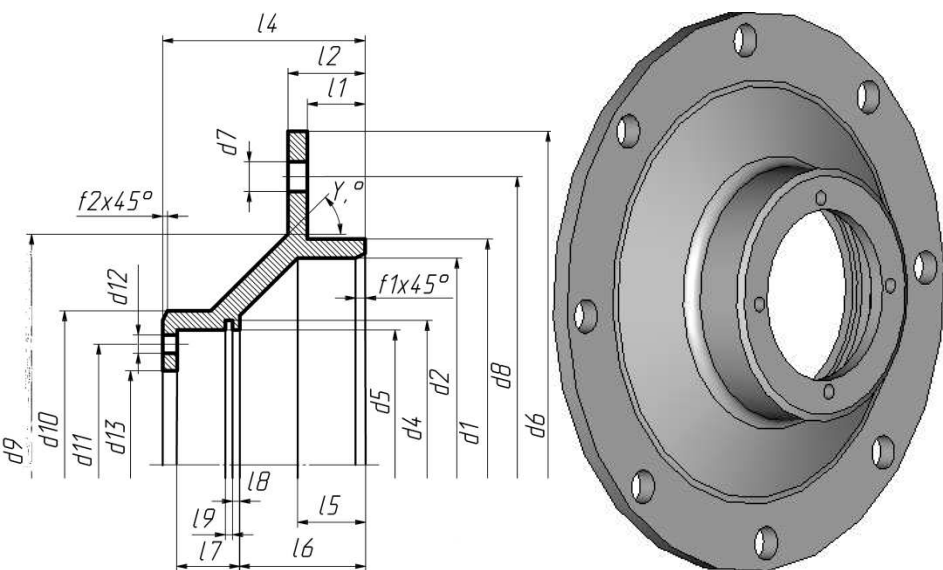
*Стакан подшипника с фланцем и фигурная прокладка*



# Построение 3D моделей типовых деталей, входящих в сборку входного вала, по ПРМ

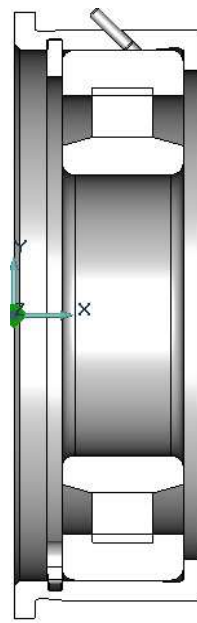
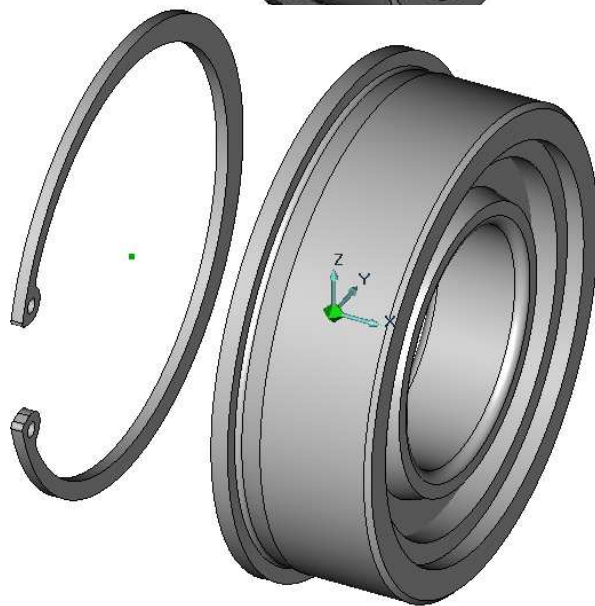
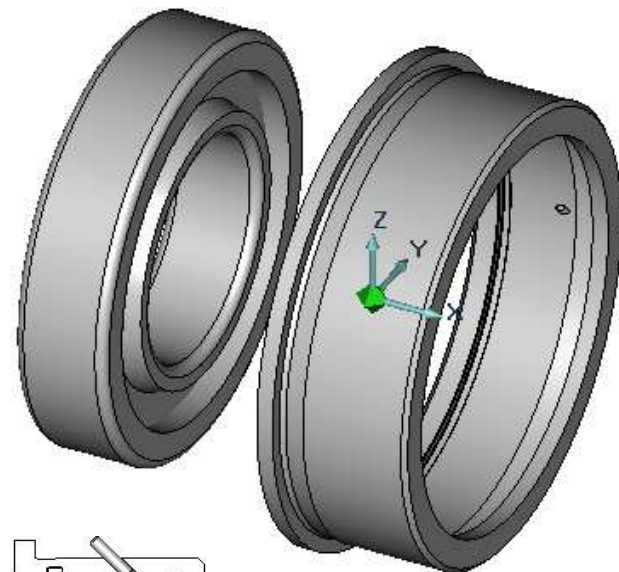
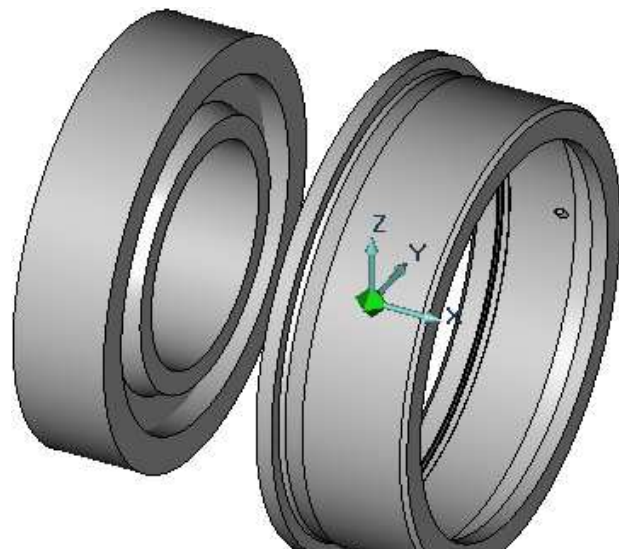
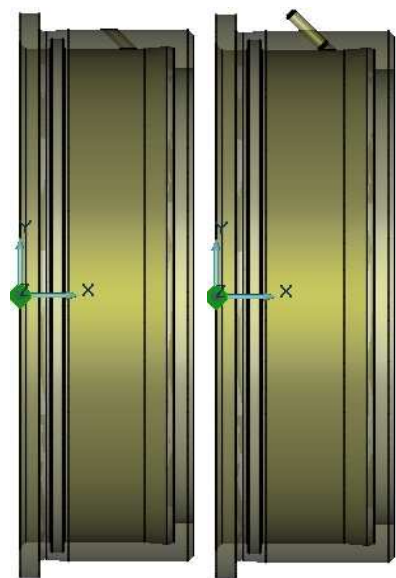


*Крышка подшипника*

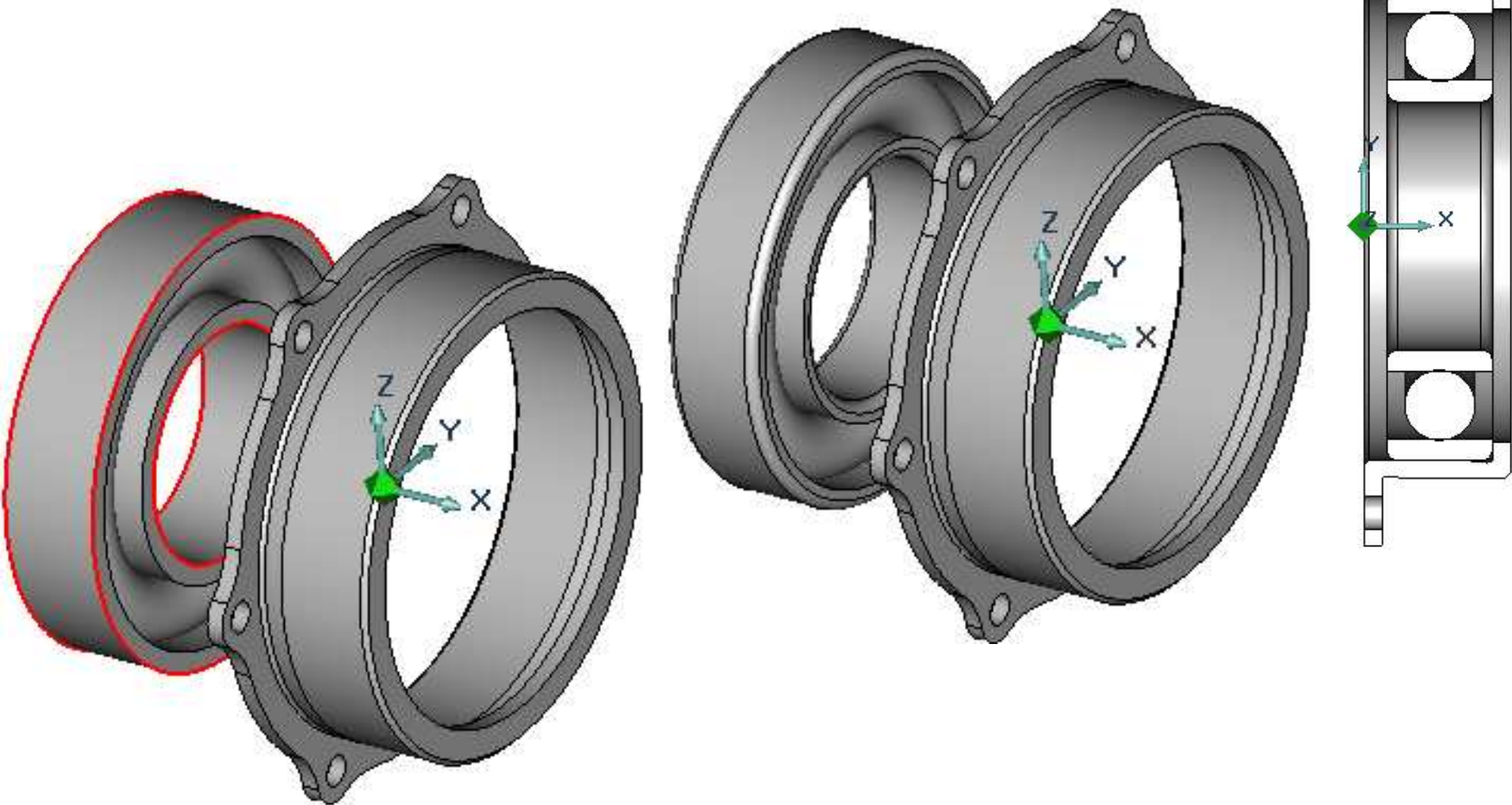




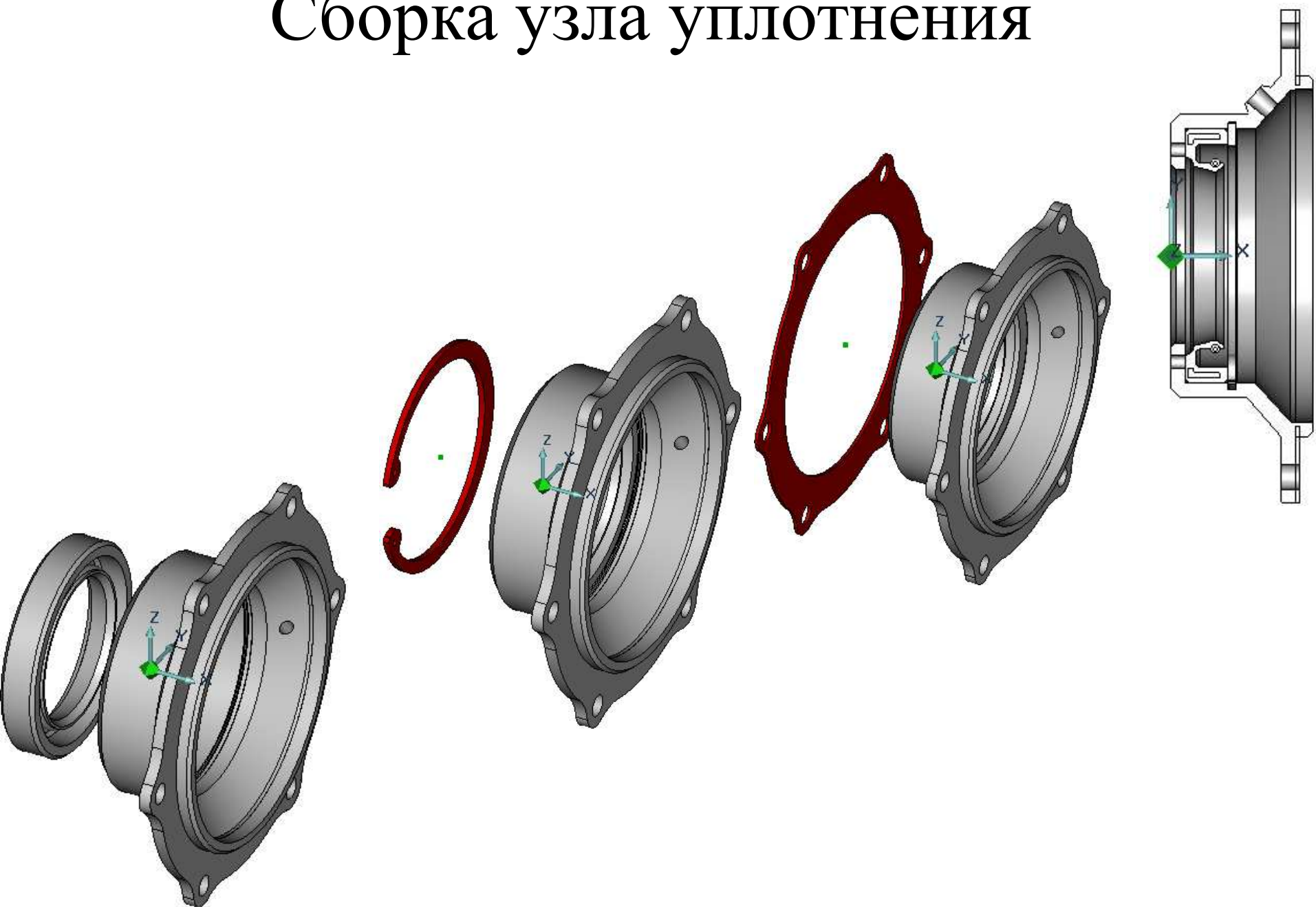
# Сборка узла правой опоры



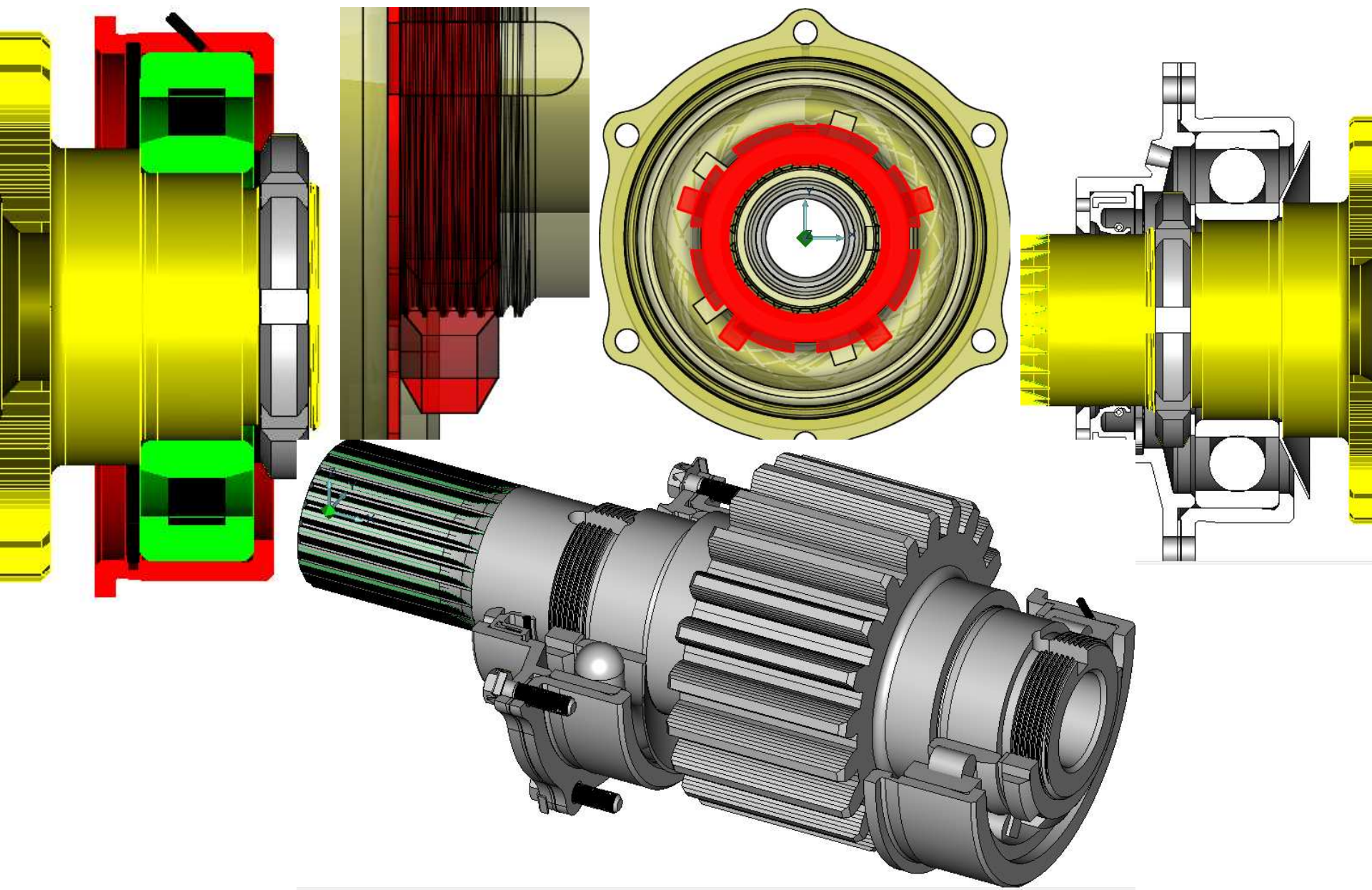
# Сборка узла левой опоры



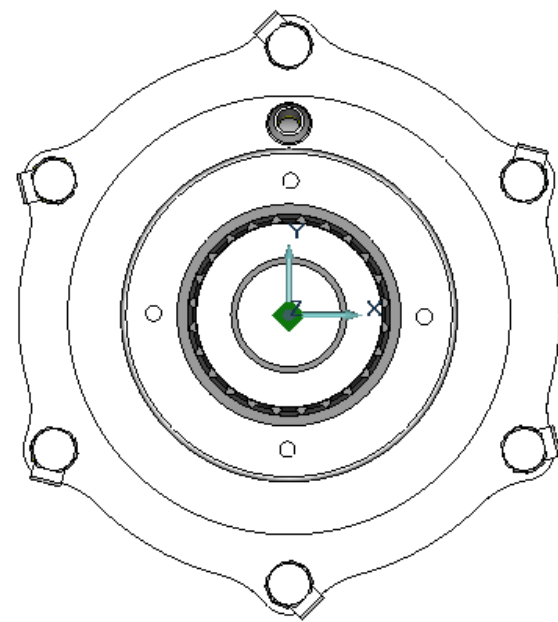
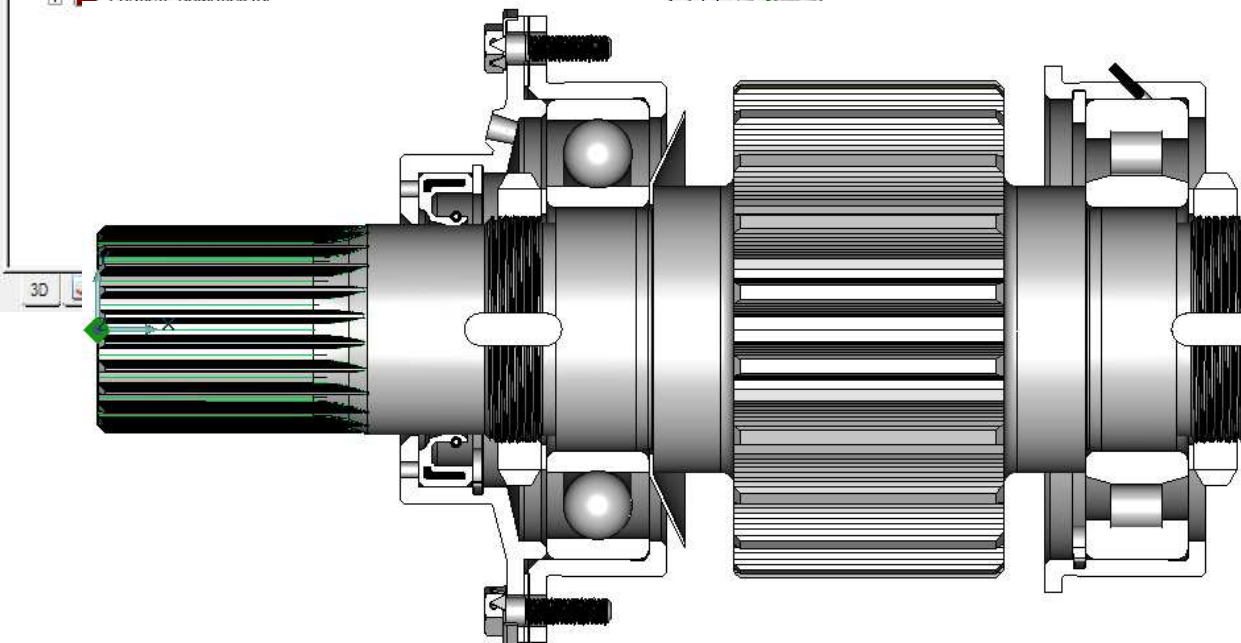
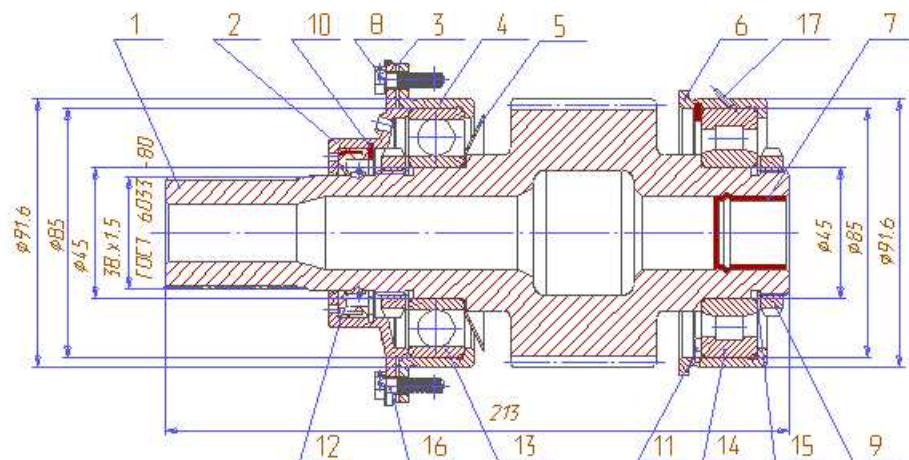
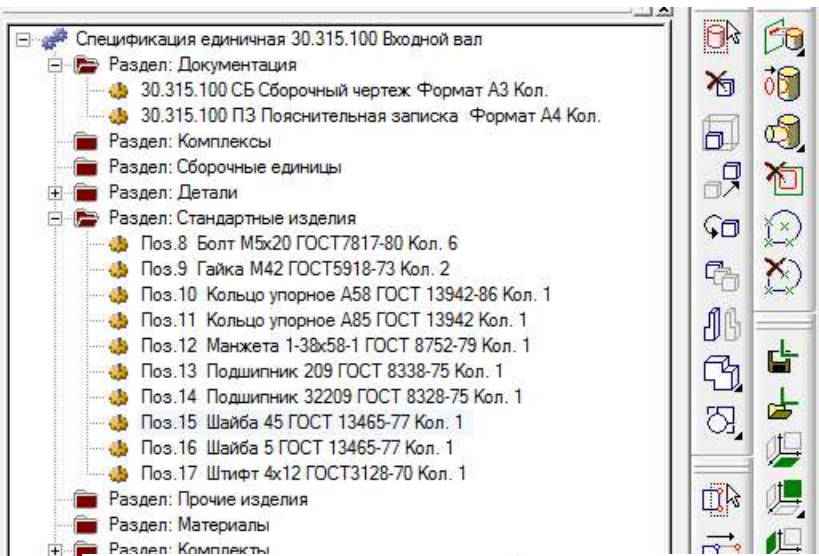
# Сборка узла уплотнения



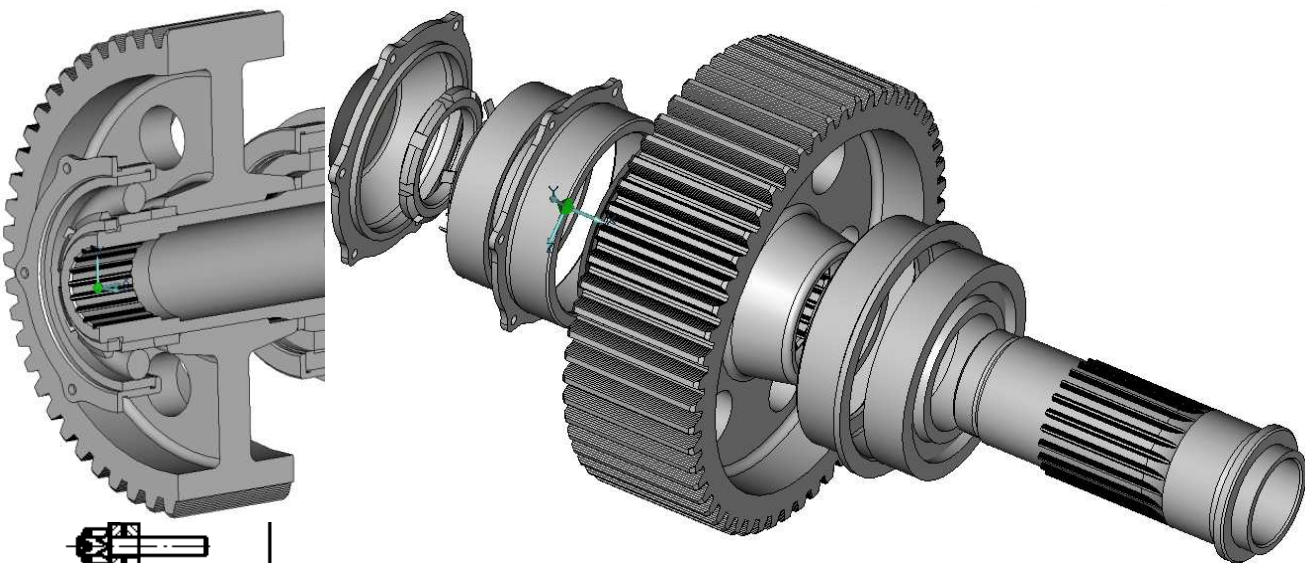
# Поузловая сборка входного вала



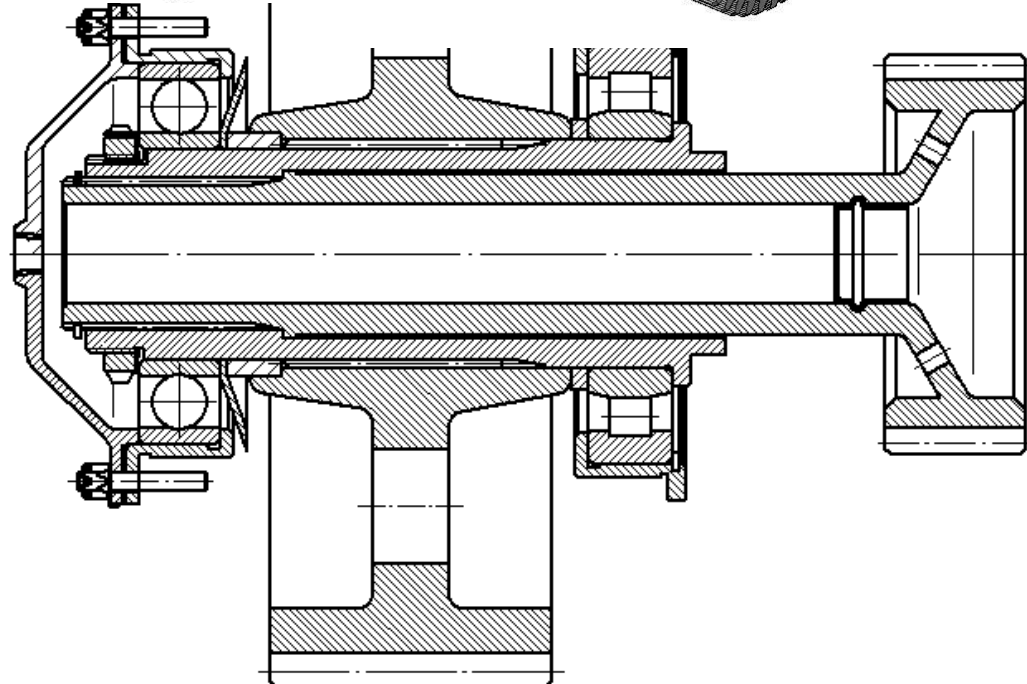
# Построение схемы сборочного чертежа входного вала по 3D модели



# Разработка 3D модели промежуточного вала редуктора в сборе

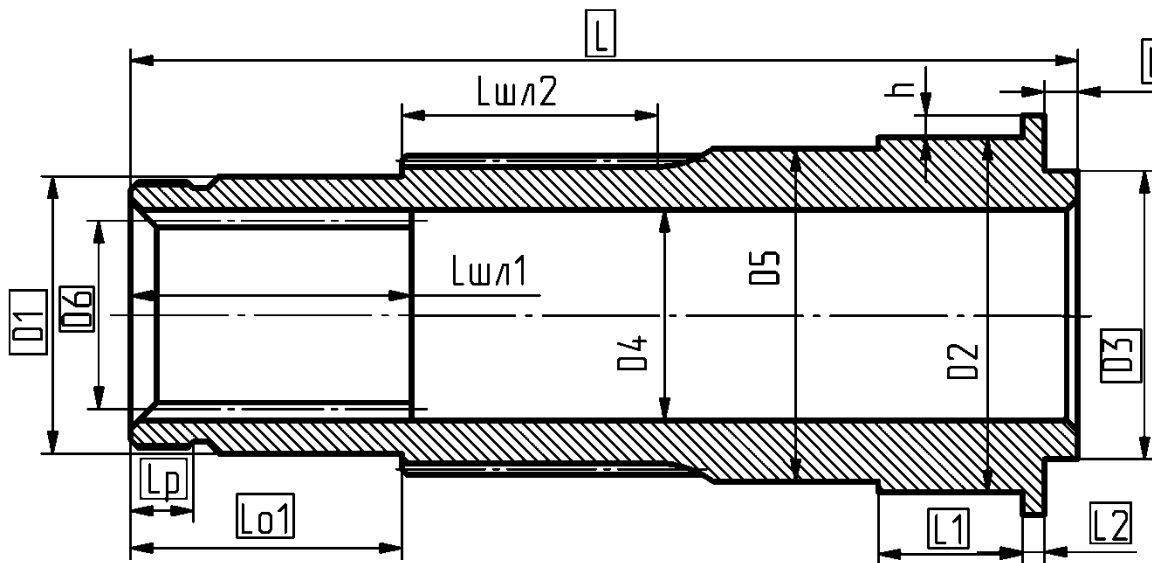


Промежуточный вал				
Опора слева	Диаметр шейки справа, мм	Опора справа	Шлицы внутри $m_{ш1}$ , мм	Шлицы снаружи $m_{ш2}$ , мм
1000908	50	32110	1.5	2.5
1000909	55	32111	1.5	2.5
1000910	60	32112	1.5	2.5
1000911	65	32113	1.5	2.5
211	65	32113	1.5	2.5
1000912	70	32114	1.5	2.5
108	50	32210	1.5	2.5
109	55	32211	1.5	1.5

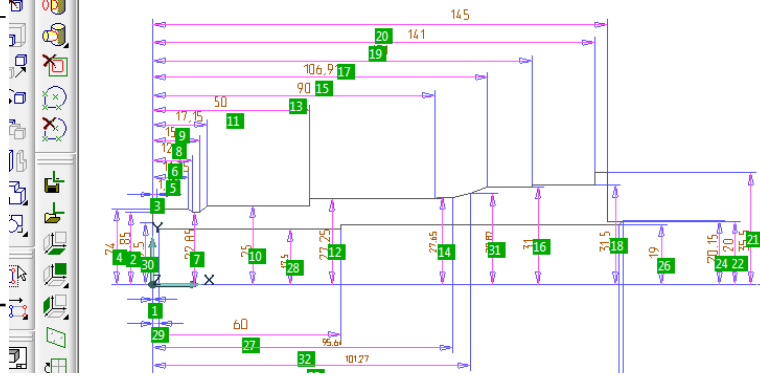


9	50	110	60	32212	2.0	1.5
10	55	111	65	32113	2.0	1.5
11	60	112	70	32114	2.0	1.5
12	40	7000108	50	32110	2.0	1.5
13	45	7000109	55	32111	2.0	1.5
14	50	7000110	60	32112	2.0	1.5
15	55	7000111	65	32113	2.0	1.5
16	60	7000112	70	32114	2.5	2.0
17	40	208	50	32210	2.5	2.0
18	45	209	55	32211	2.5	2.0
19	50	210	60	32212	2.5	2.0
20	55	211	65	32113	2.5	2.0
21	40	308	50	32510	2.5	2.0
22	45	309	55	32511	2.5	2.0

# Разработка объемной модели промежуточного вала



1	0.000	22.850	1.150	24.000	11.350	12.500	22.850	15.000	17.150	25.000	50.000	27.250	9
2	0.000	24.850	1.150	26.000	8.850	10.000	24.850	12.500	15.150	27.500	51.000	28.500	10
3	0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	11
4	0.000	4718...	11.350	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	13



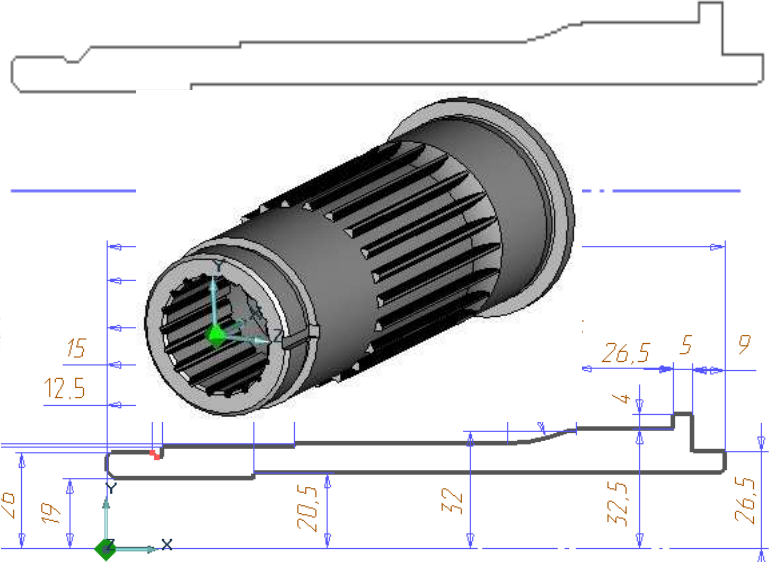
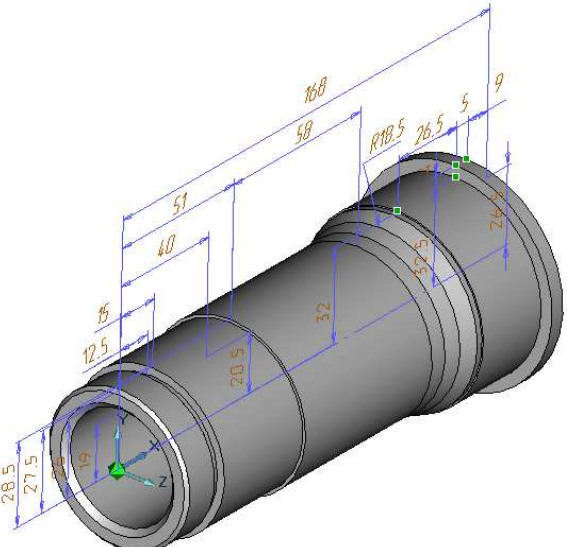
**Конструктивные размеры промежуточного**

**Общие параметры детали**

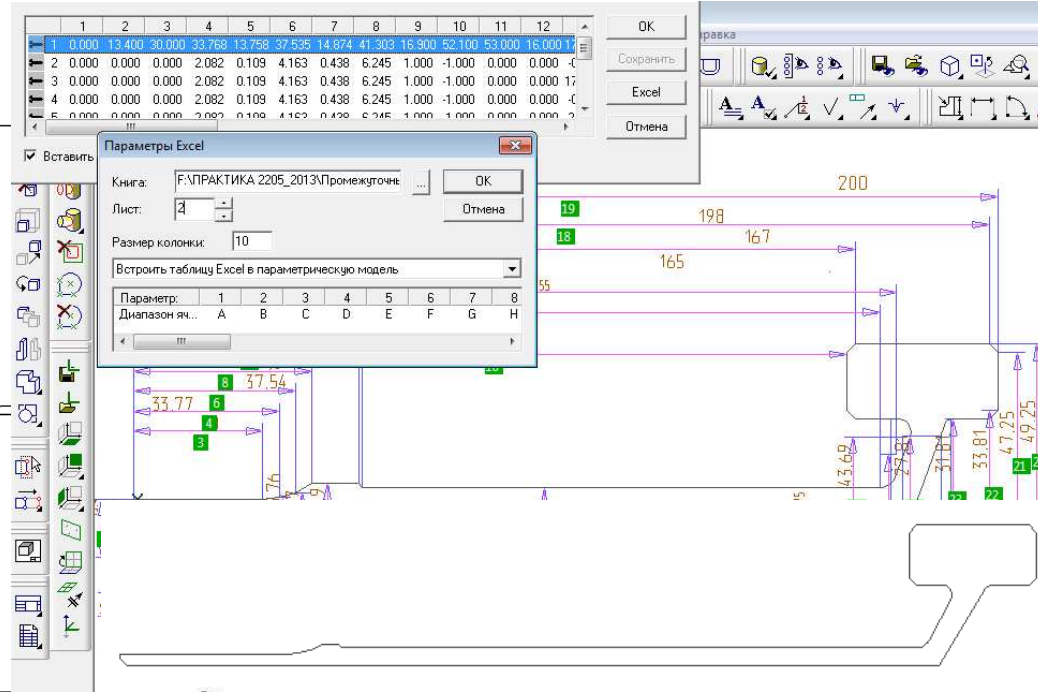
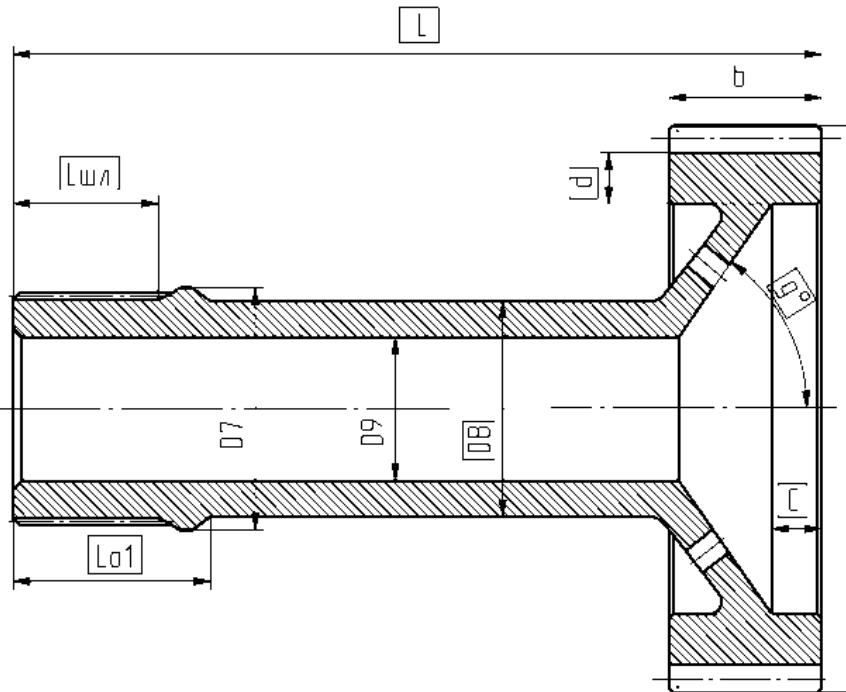
Габаритный размер вала	Длина шейки справа	Диаметр шейки справа	Ширина бурта	Длина выступа	Диаметр выступа	Диаметр вала
L	L1	D2	L2	L3	D3	D1
150	20	63	4	5	40	168
	28,5	65	5	9	53	

**Основные размеры чертежа**

Параметры вала		Параметры под подшипник слева			Параметры подшипника		
Диаметр внутренней полости	Высота заплечика	Диаметр резьбы	Ширина фаски резьбы	Диаметр фаски резьбы	Ширина канавки под резьбу	Количество зубьев	Диаметр внутреннего шлица
D4	h	d1	dfp1	dfp1	dfp1	zш1	Dш1 = Dш2
38	4	48	1,15	45,7	2,5	22	22
41	4	52	1,15	49,7	2,5	24	24



# Разработка объемной модели рессоры



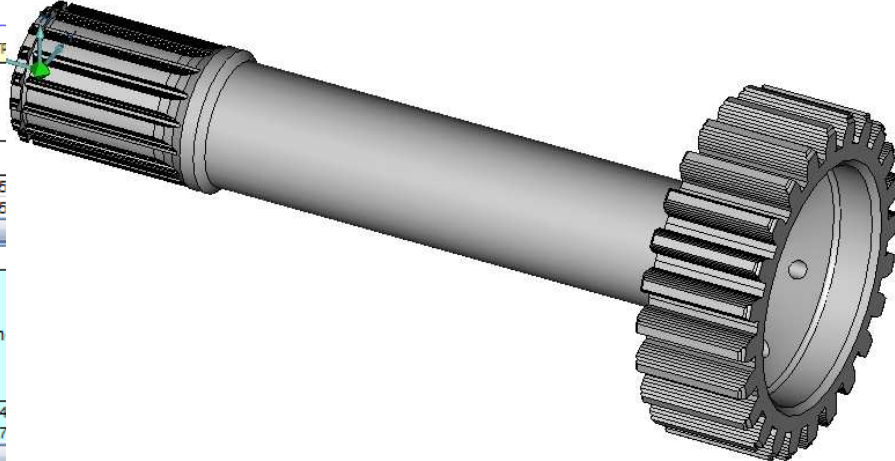
Конструктивные параметры рессоры

Параметры зубчатого колеса						Параметры наружного вала			Параметр	
Модуль зубчатого колеса	Кол-во зубьев	Наружный диаметр зубчатого колеса	Ширина зубчатого колеса	Угол наклона ступицы	Толщина обода	Глубина цилиндрической полости	Диаметр шейки рессоры	Длина вала до шейки рессоры	Габаритный размер вала	Модуль шлицев
$m$	$z$	$D=m(z+2)$	$b=10m$	$\gamma$	$\delta$	$C$	$D_8$	$Lo_1$	$L$	$m_{шп}$
3,5	25	98,5	35	20	8	12	32	53	200	2,6
3,5	27	105,5	35	30	7	14	38	61	252	1,5

Основные размеры чертежа | Рассчитанные параметры | Типовые размеры

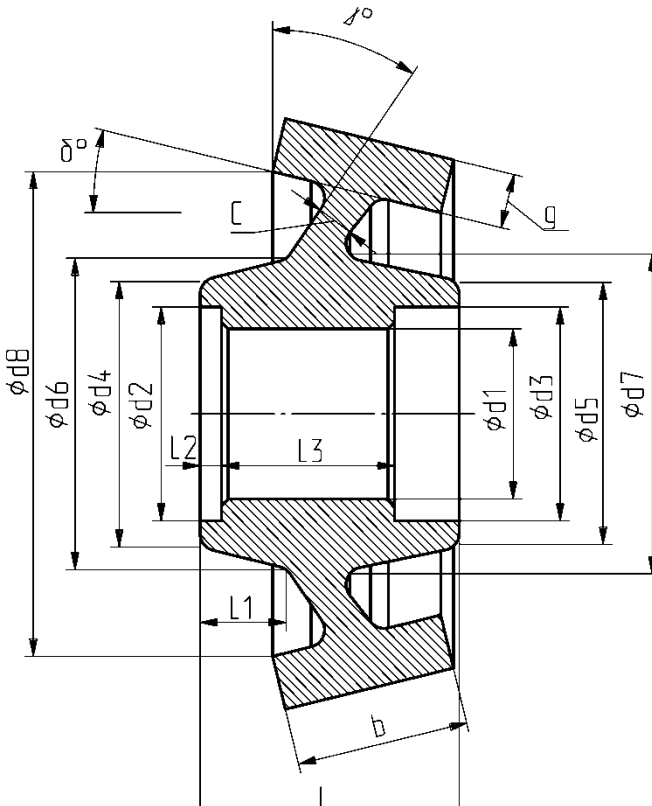
Параметры зубчатого колеса				Параметры шлицевого соединения				Посадочный диаметр	Угол $\gamma$ в радианах	$\tan(\gamma)$	$\tan$			
Диаметр впадин зубчатого колеса	Радиус скругления ступицы и вала	Радиус скругления полости ступицы	Ширина фаски зубчатого колеса	Диаметр внутренней полости	Наружный диаметр шлицев	Диаметр впадин шлицев	Радиус фрезы	$D_{ш1} = m_{ш1}(z_{ш1}+1,8)$	$D_{ш1} = m_{ш1}(z_{ш1}-0,2)$	$R_{фр}$	$D_7$	$0,349066$	$0,364$	$1,4$
$D_f$				$D_9$								$0,523599$	$0,577$	$1,7$
79,625	4	4	3	20	31,8	26,8	20	33,8	33,8	20	33,8	0,349066	0,364	1,4
86,625	4	4	3	28	37,8	34,8	20	39,8	39,8	20	39,8	0,523599	0,577	1,7

Рассчитанные параметры | Типовые размеры | Параметрические связи схемы

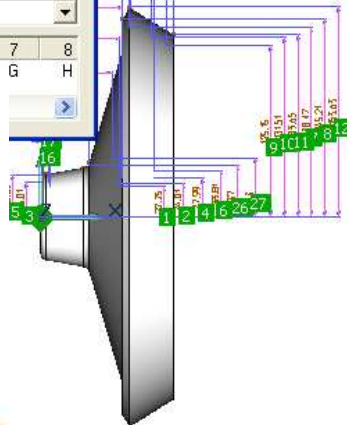
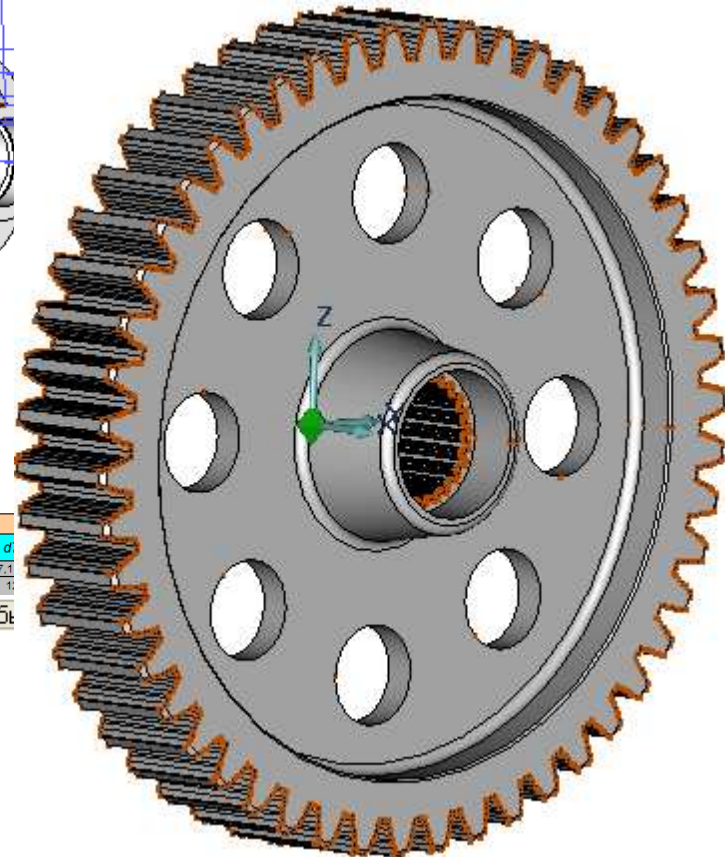
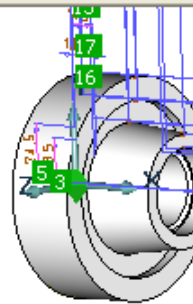




# Построение объемной модели зубчатого колеса на основе ПРМ



4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
28.000	31.000	34.000	155.699	162.588	142.451	1	22.251	24.012	25.008	27.993	30.826	33.612	138.473	145.211	125.151	131.506	133.650	153.633
18.500	24.500	24.500	38.000	38.000	38.000	Параметры Excel												
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Книга: D:\Урок_8\Колесо зубчатое N_.xls												
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Лист: 2												
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Размер колонки: 5												
						Встроить таблицу Excel в параметрическую модель												
						Параметр: 1 2 3 4 5 6 7 8												
						Диапазон ячеек: A B C D E F G H												



Данные с конструкторского чертежа детали

№ детали	Зубчатый венец					Шлицы		Диаметры ступицы							
	m	z	b	б, град	γ	m	z	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	
Пример	3,5	90	38	32	19	54	2	24	46	55	56	67	68	96,1178	97,1
N								#н/д	#н/д			12	12	12	1

Исх. данные | Рассчитанные параметры | ГОСТ Шлицы | ГОСТ Зубы

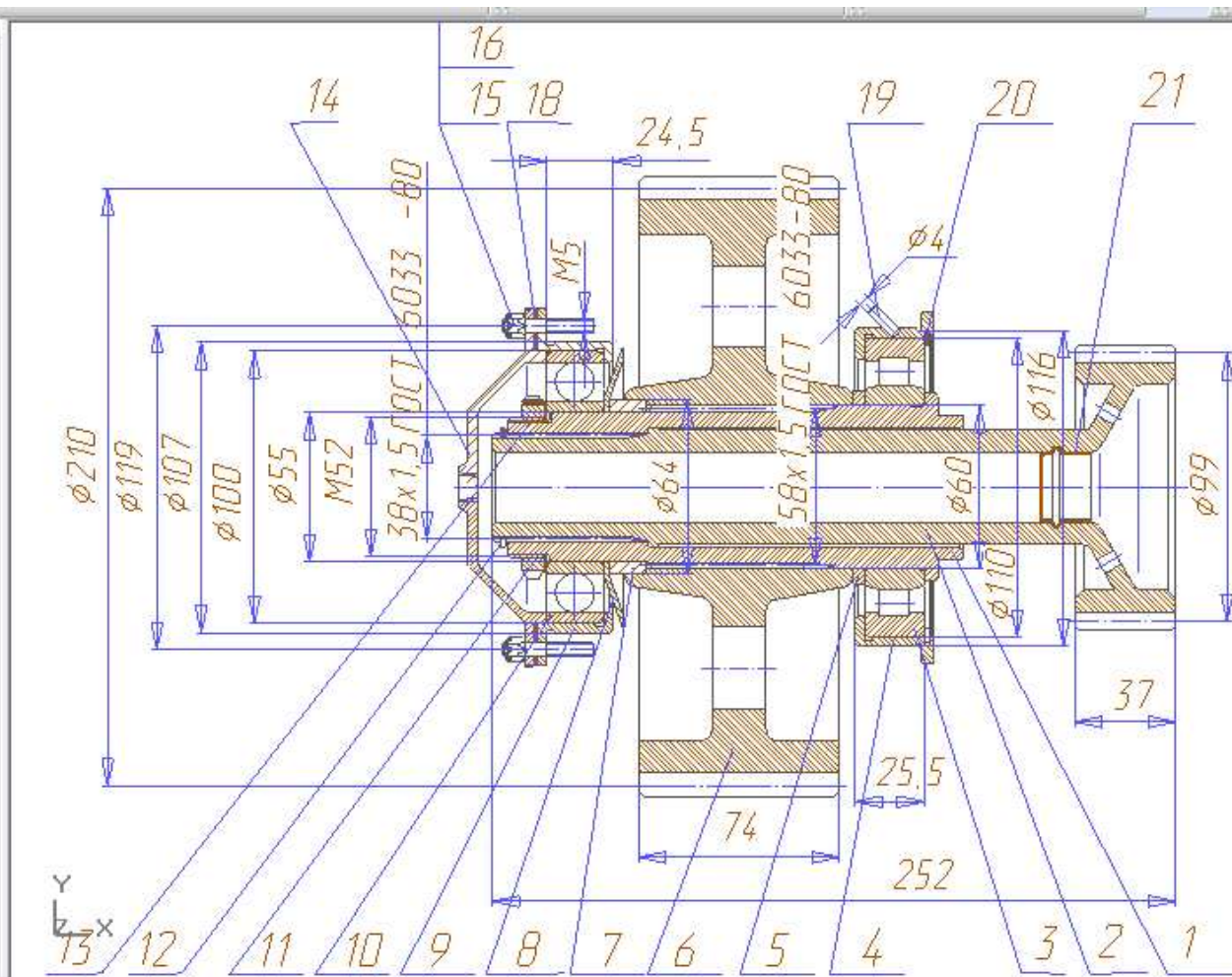
# Построение схемы сборочного чертежа промежуточного вала

Окно проекта

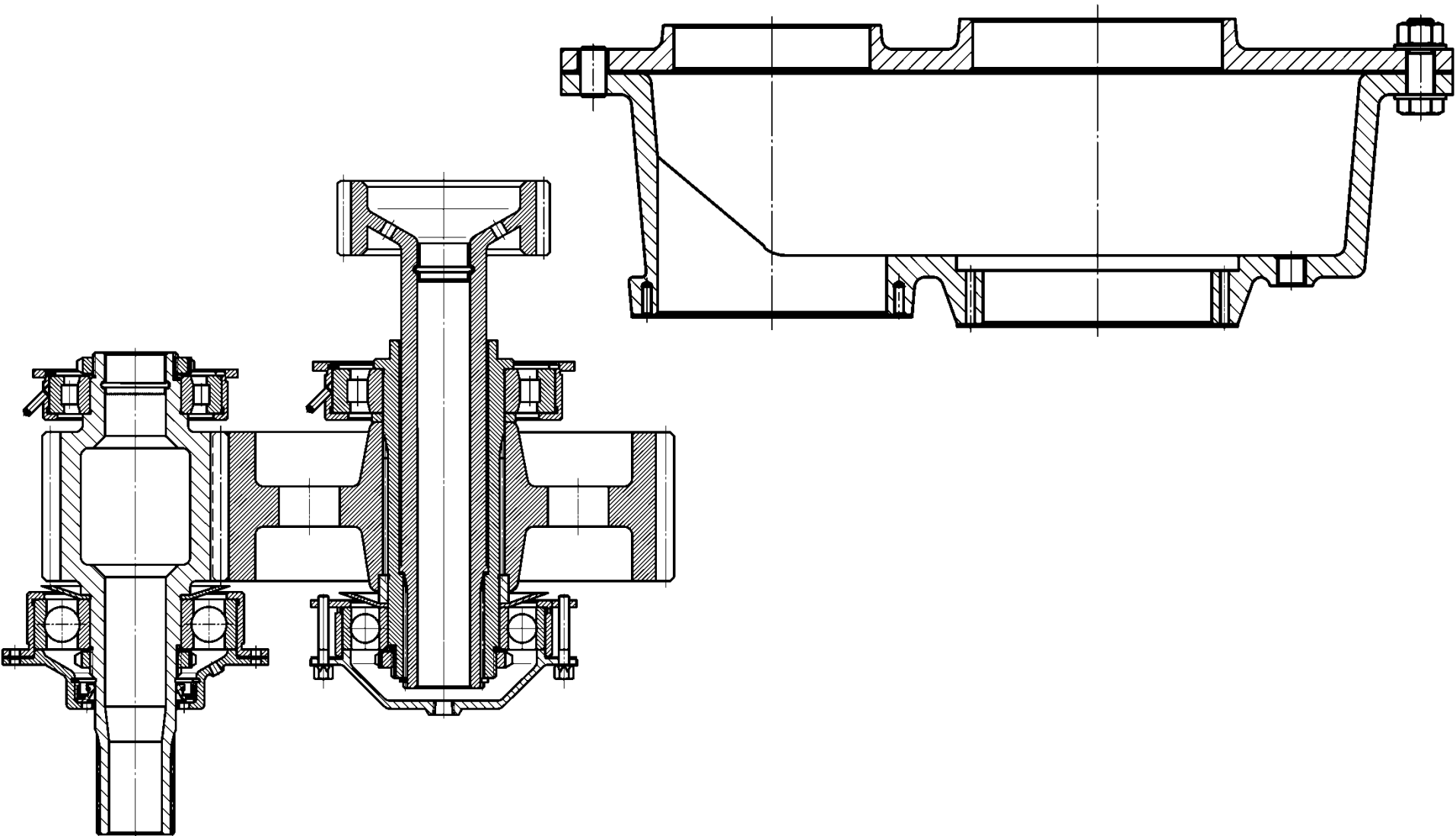
Спецификация единичная 30.315.200 Вал промежуточный

- Раздел: Документация
  - 30.315.200 СБ Сборочный чертёж Формат А3 Кол.
- Раздел: Комплексы
- Раздел: Сборочные единицы
  - Раздел: Детали**
    - Поз.1 30.315.201 Вал Формат А4 Кол. 1
    - Поз.2 30.315.202 Рессора Формат А4 Кол. 1
    - Поз.4 30.315.203 Стакан подшипника Формат А4 Кол...
    - Поз.5 30.315.204 Кольцо Формат А4 Кол. 1
    - Поз.6 30.315.205 Колесо зубчатое Формат А4 Кол. 1
    - Поз.7 30.315.206 Кольцо Формат А4 Кол. 1
    - Поз.8 30.315.207 Кольцо Формат А4 Кол. 1
    - Поз.9 30.315.208 Стакан подшипника Формат А4 Кол...
    - Поз.14 30.315.209 Крышка Формат А4 Кол. 1
    - Поз.18 30.315.211 Прокладка Формат А4 Кол. 1
    - Поз.21 30.315.212 Заглушка Формат А4 Кол. 1
  - Раздел: Стандартные изделия
  - Раздел: Прочие изделия
  - Раздел: Материалы
  - Раздел: Комплекты

3D Свойства Маршрут Спецификация Архив

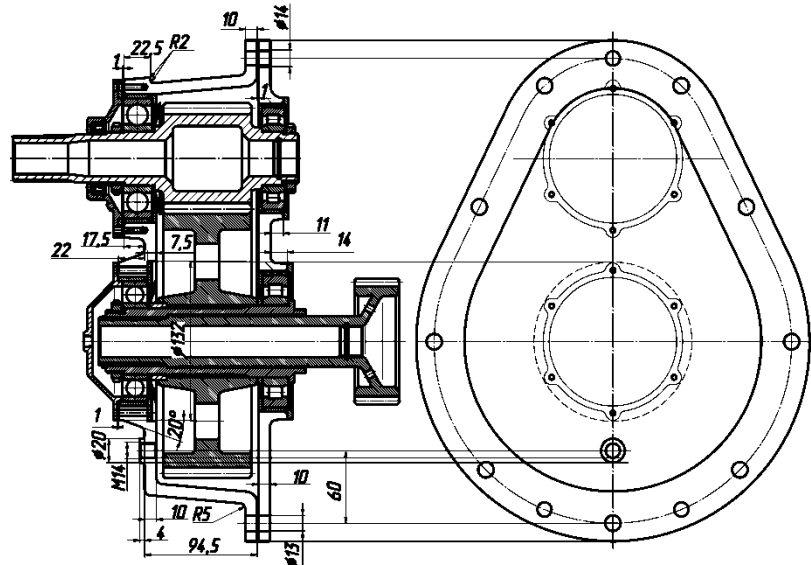
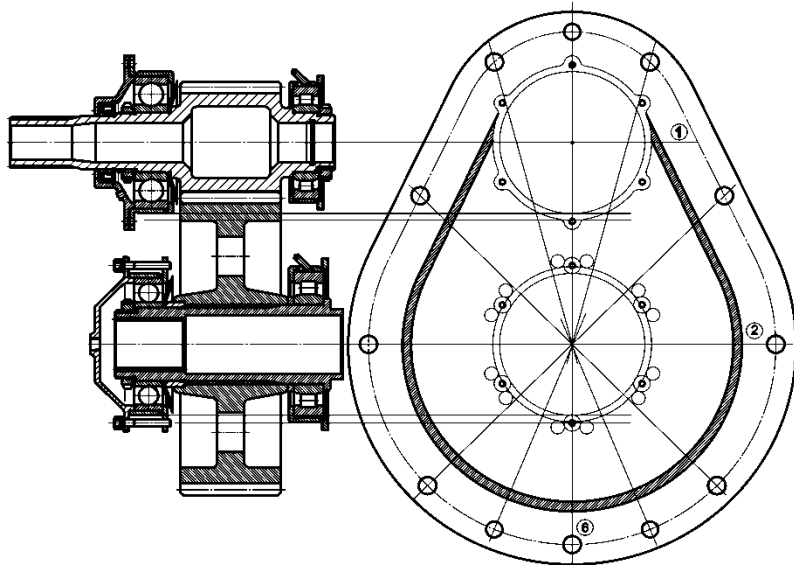
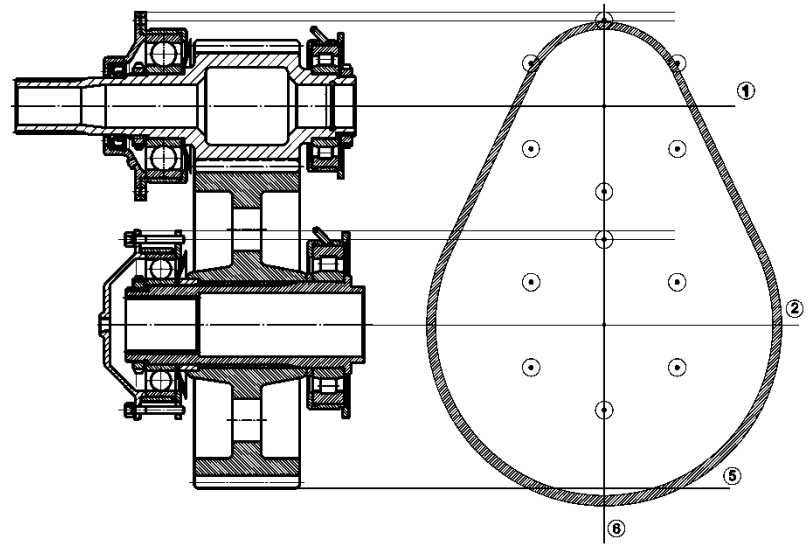
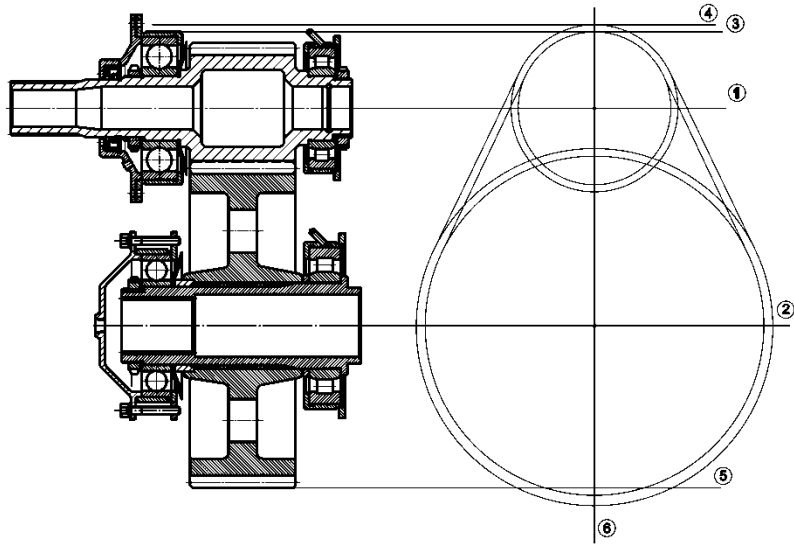


# Схемы сборки валов и корпусов первой ступени редуктора

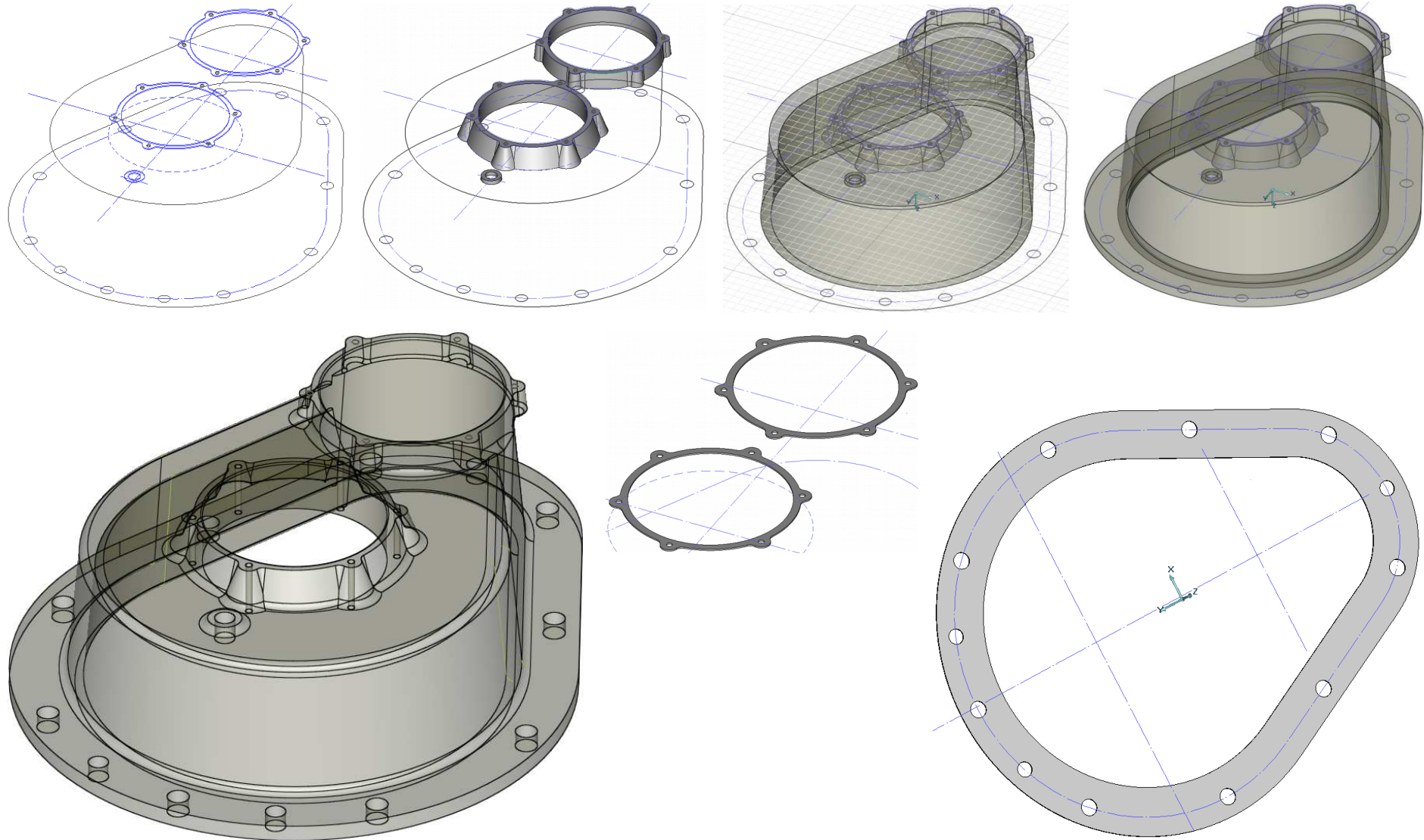


**Отработка методики создания  
моделей типовых корпусов  
моделированием по профилям,  
с использованием функций  
прямого моделирования**

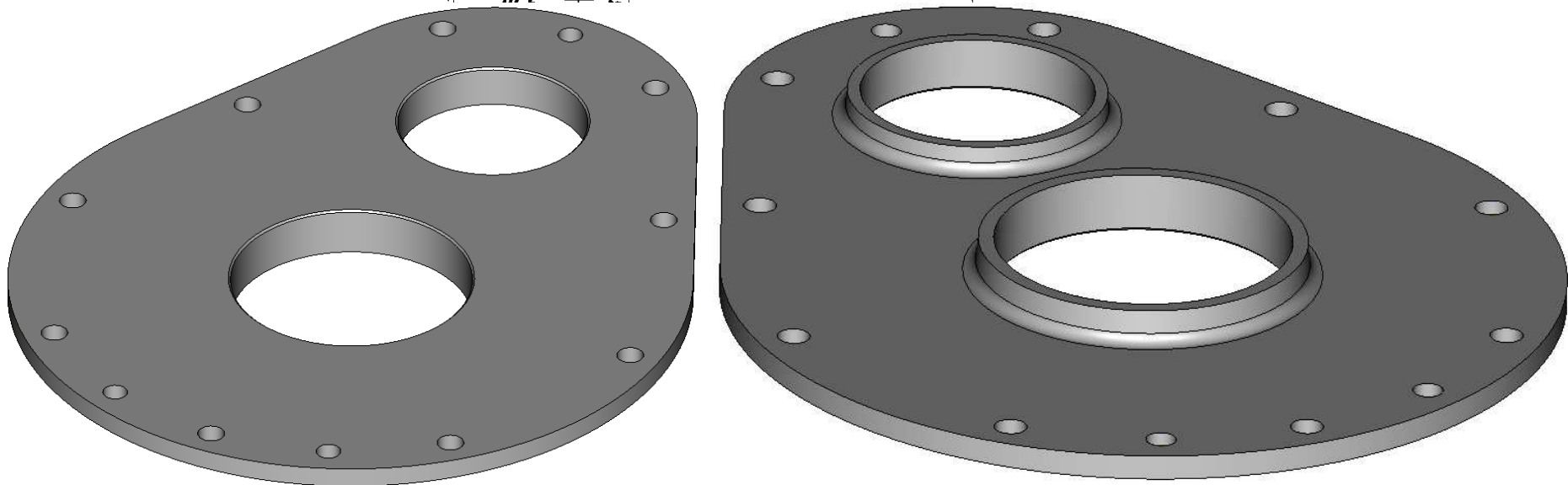
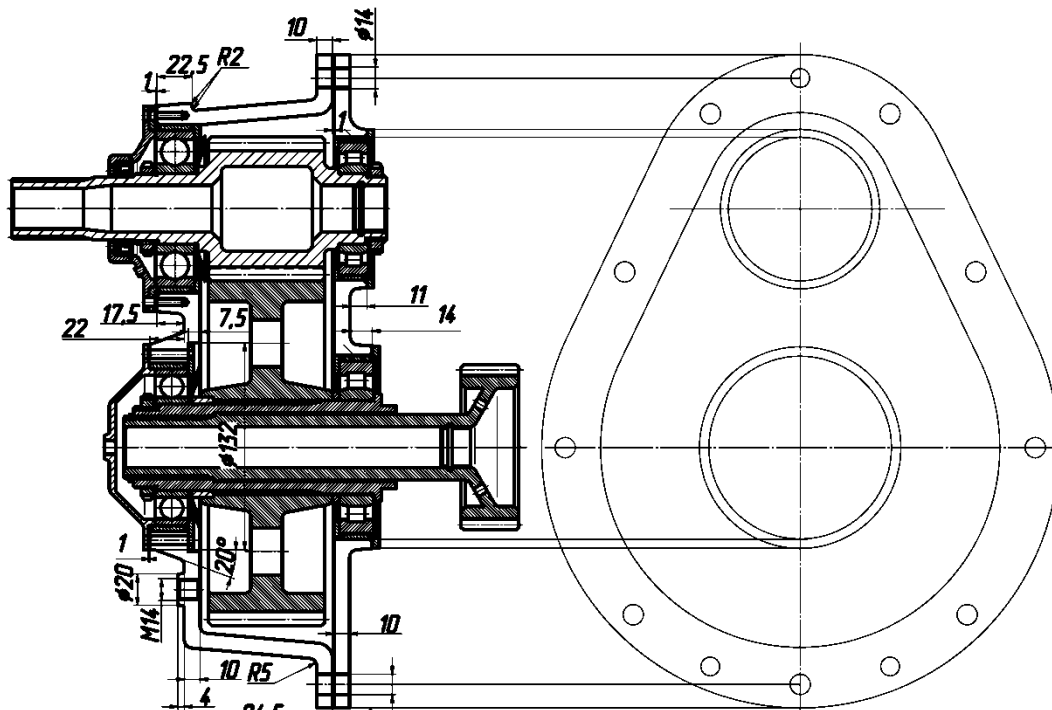
# Моделирование профилей нижнего корпуса



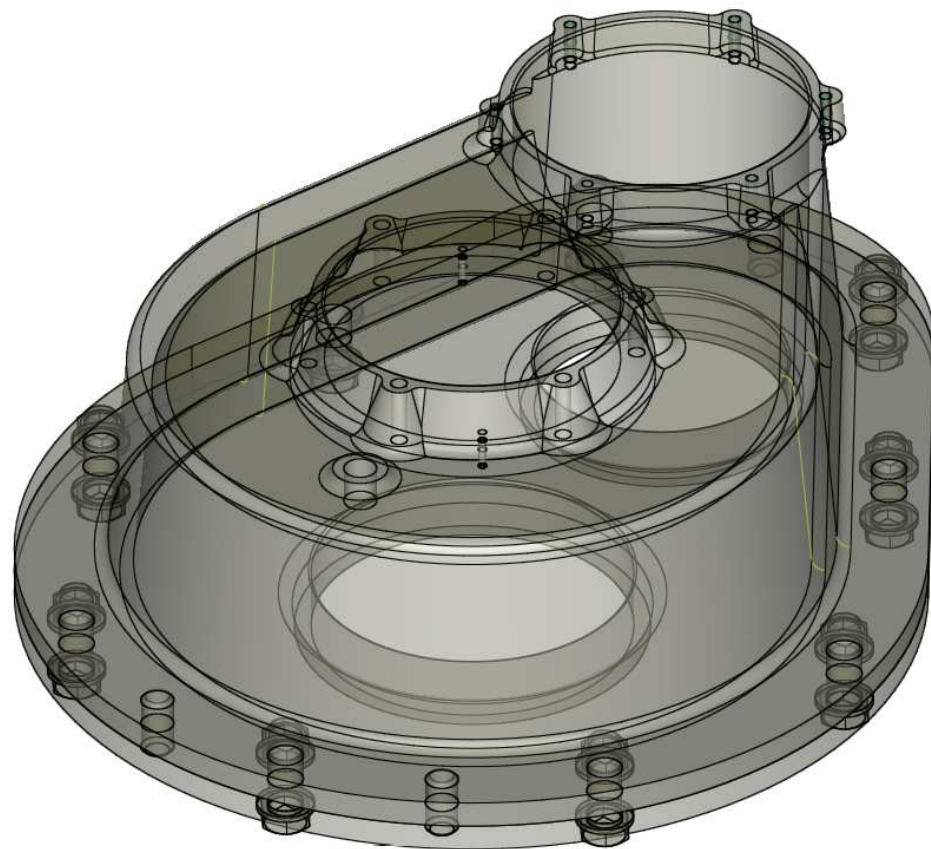
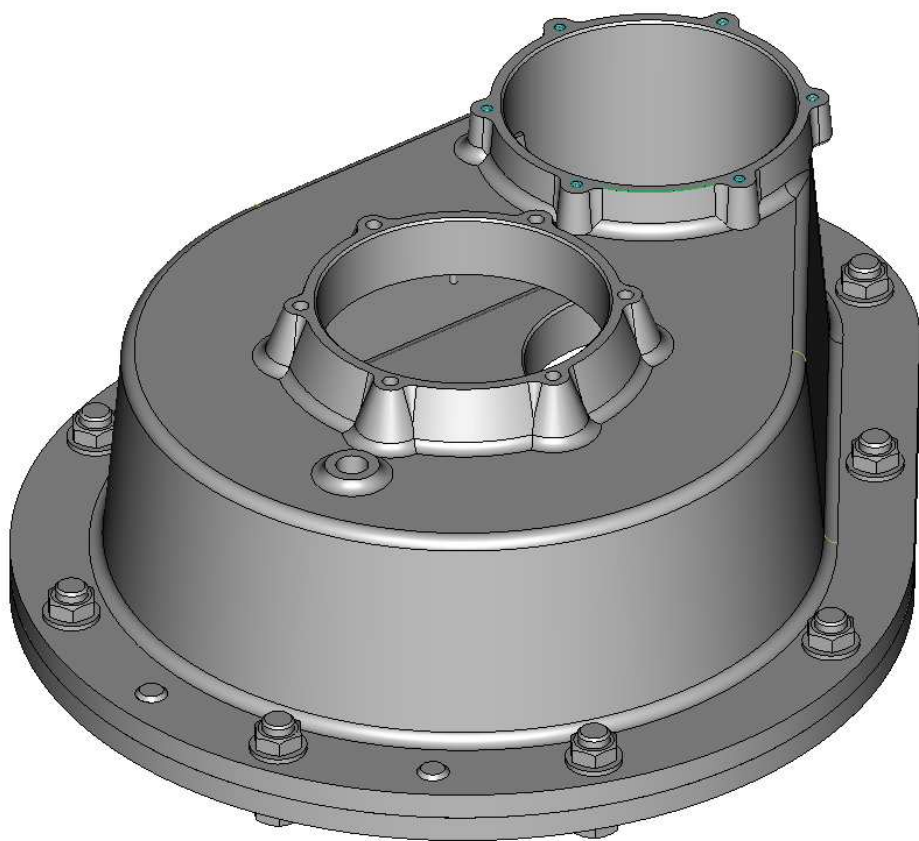
# Моделирование приливов, стенок, фланцев, отверстий и прокладок



# Моделирование верхнего корпуса

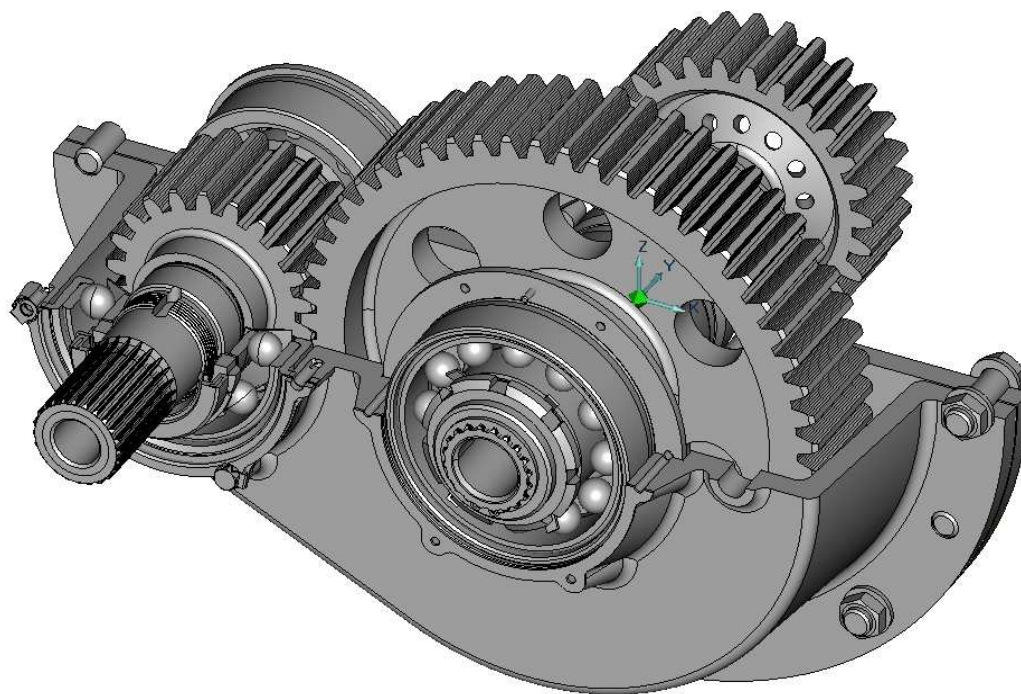
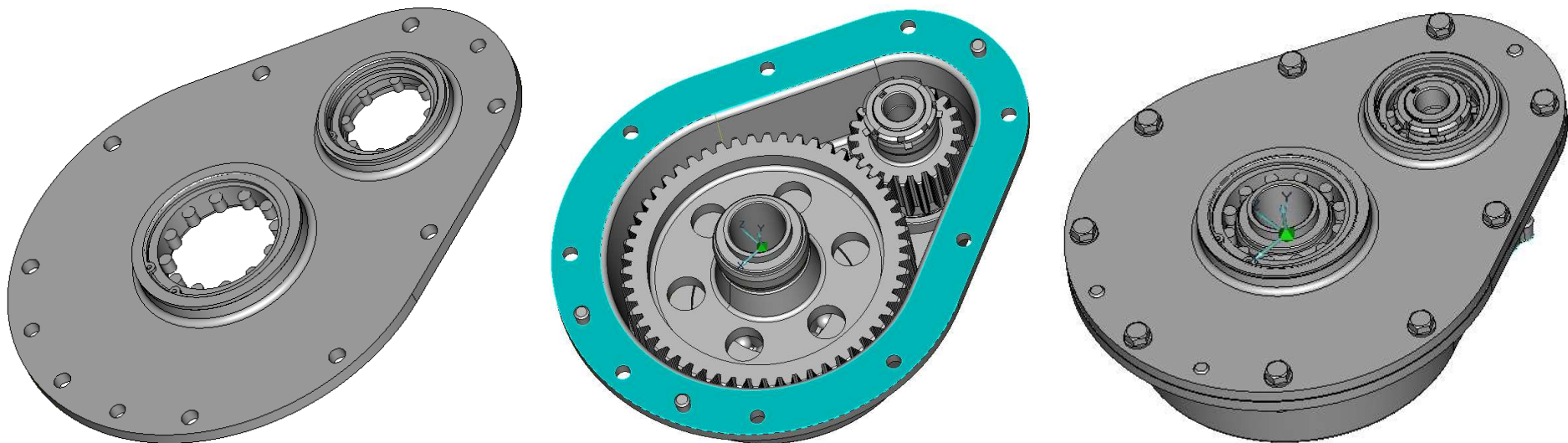


# Модель корпусов первой ступени в сборе





# Моделирование сборки



# Содержание отчёта (альбома) по учебной практике:

1. Аксонометрия 3D модели входного вала в сборе
2. Схема сборки входного вала
3. Аксонометрия 3D модели промежуточного вала в сборе
4. Схема сборки промежуточного вала
5. Аксонометрия 3D модели первой ступени редуктора в сборе без корпусов
6. Аксонометрия 3D модели первой ступени редуктора в сборе с корпусами
7. Схема сборки первой ступени редуктора

# Файлы к альбому :

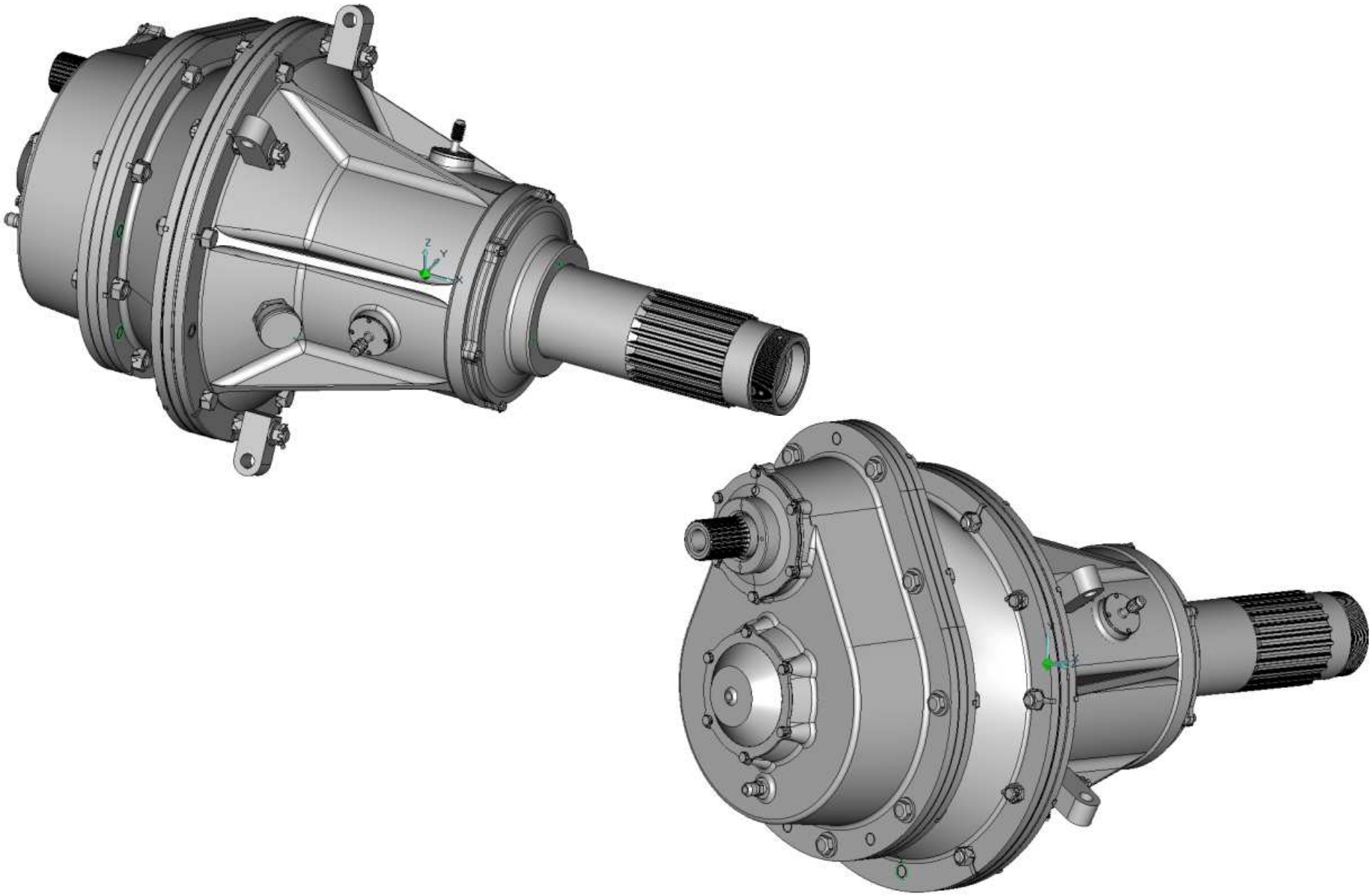
- две 3D модели входного вала в сборе (с резьбой, шлицами, зубьями, и без них);
- аксонометрия с четвертным вырезом 3D модели входного вала в сборе (с резьбой, шлицами и зубьями);
- схема сборки "Вал входной";
- две 3D модели промежуточного вала в сборе (с резьбой, шлицами, зубьями, и без них);
- аксонометрия с четвертным вырезом 3D модели промежуточного вала в сборе (с резьбой, шлицами и зубьями);
- схема сборки "Вал промежуточный";
- две 3D модели первой ступени редуктора в сборе (с резьбой, шлицами, зубьями и без них);
- аксонометрия 3D модели первой ступени редуктора в сборе без корпусов (с резьбой, шлицами и зубьями);
- аксонометрия 3D модели первой ступени редуктора в сборе с корпусами (с резьбой, шлицами и зубьями);
- замечания и предложения по ходу выполнения практики (с скриншотами).

# Содержание третьего семестра «Инженерная компьютерная графика»

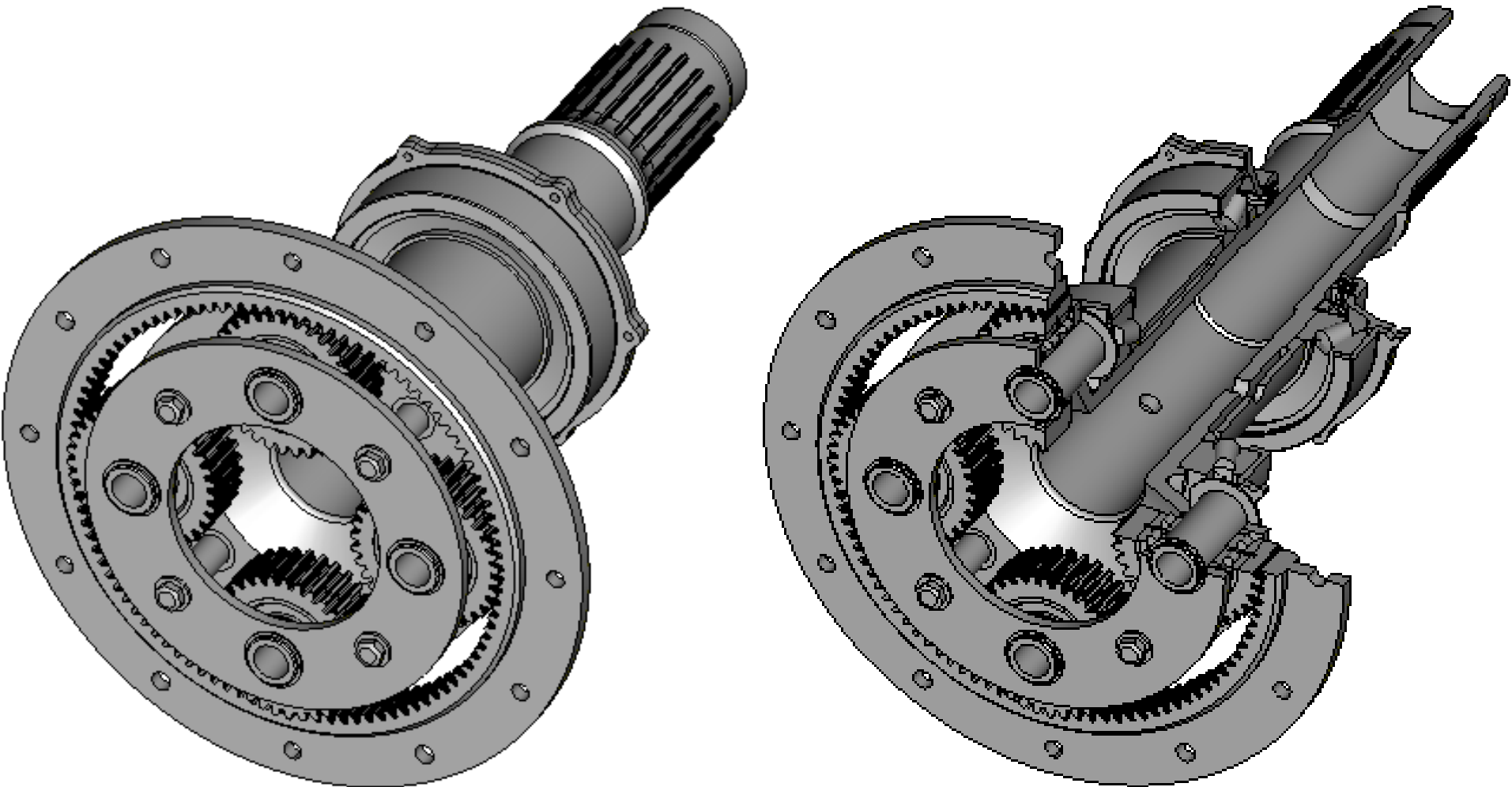
- Вводная лекция:  
«Моделирование конструкции вертолетного редуктора в среде ADEM VX. Моделирование редуктора в сборе. Составление чертежа общего вида» - 2 часа:
- Лабораторные работы – 34 часа
- Зачёт с оценкой

Всего 36 часов

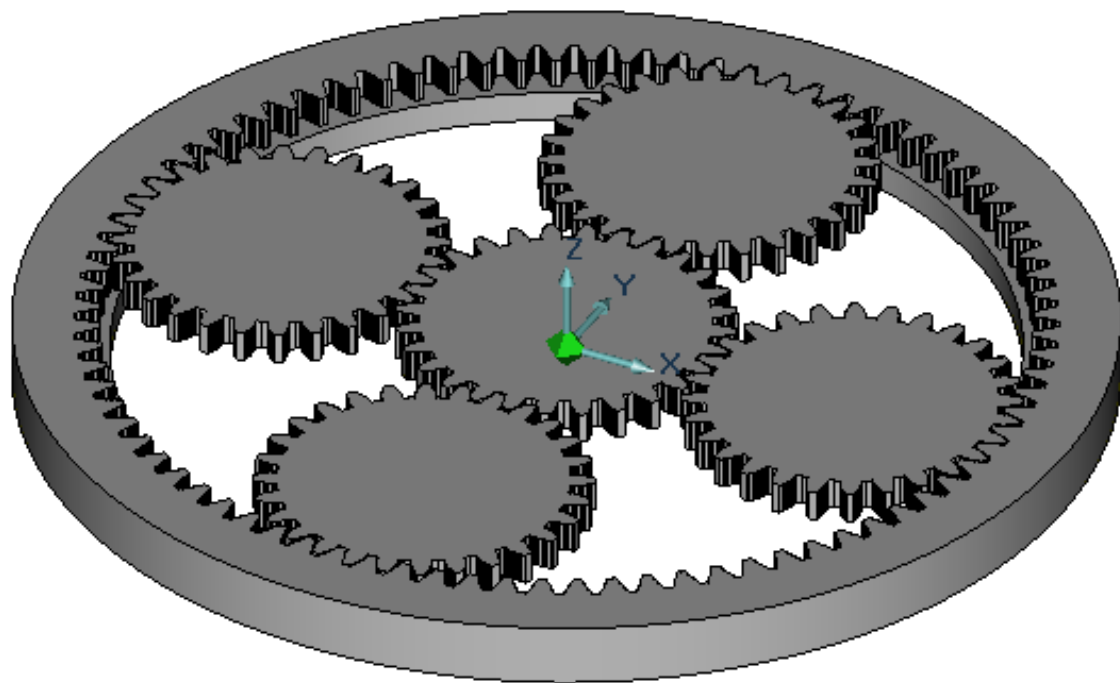
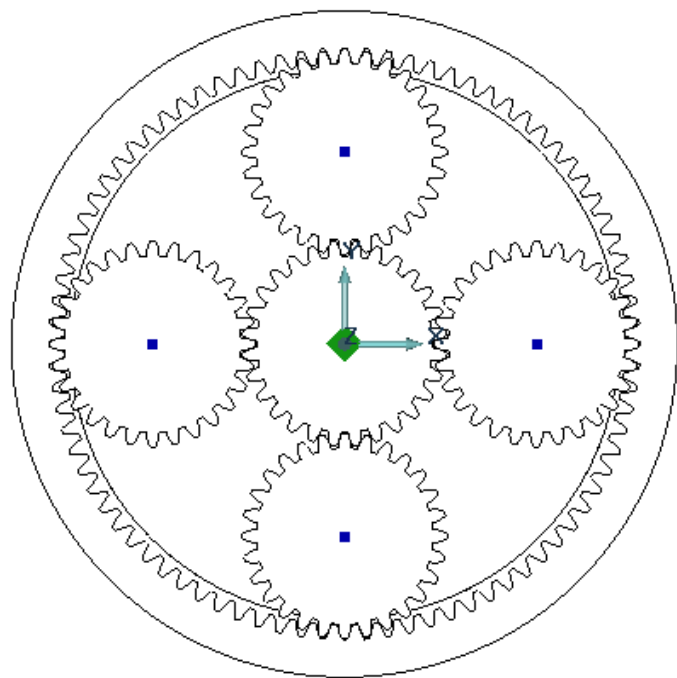
# Модель редуктора в сборе



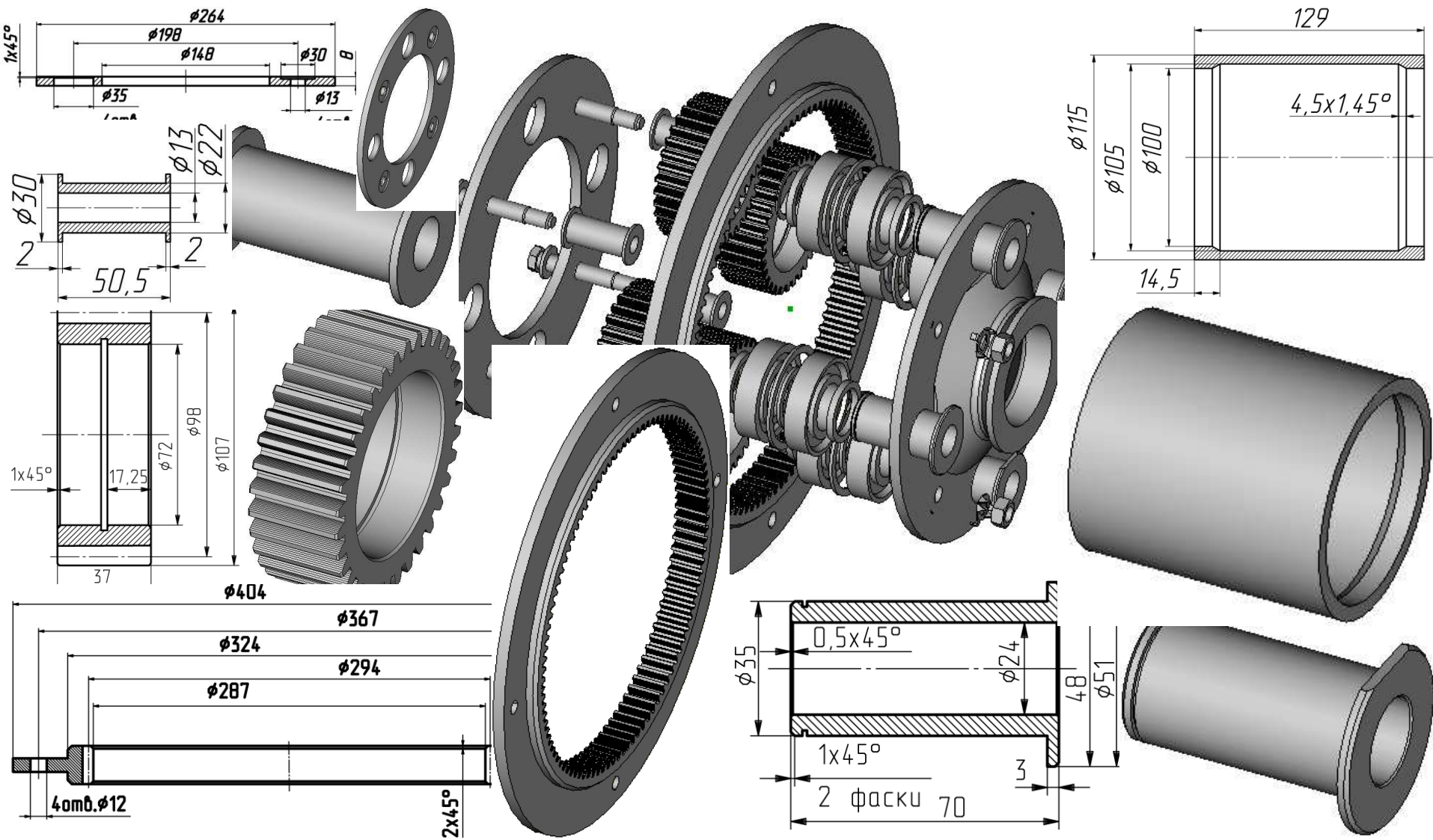
# Разработка объемных моделей планетарной передачи и выходного вала



# Схема планетарной передачи

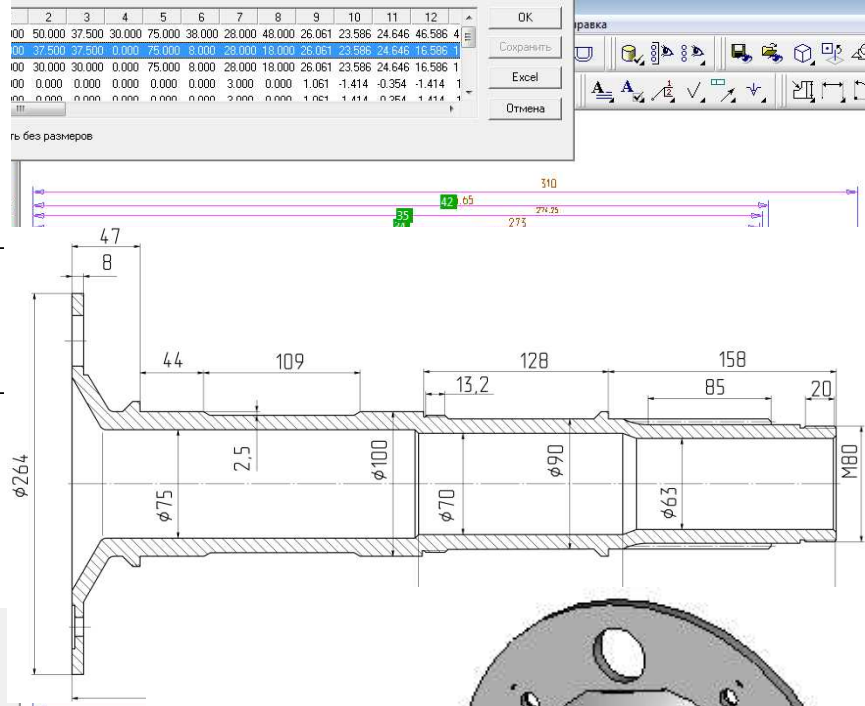
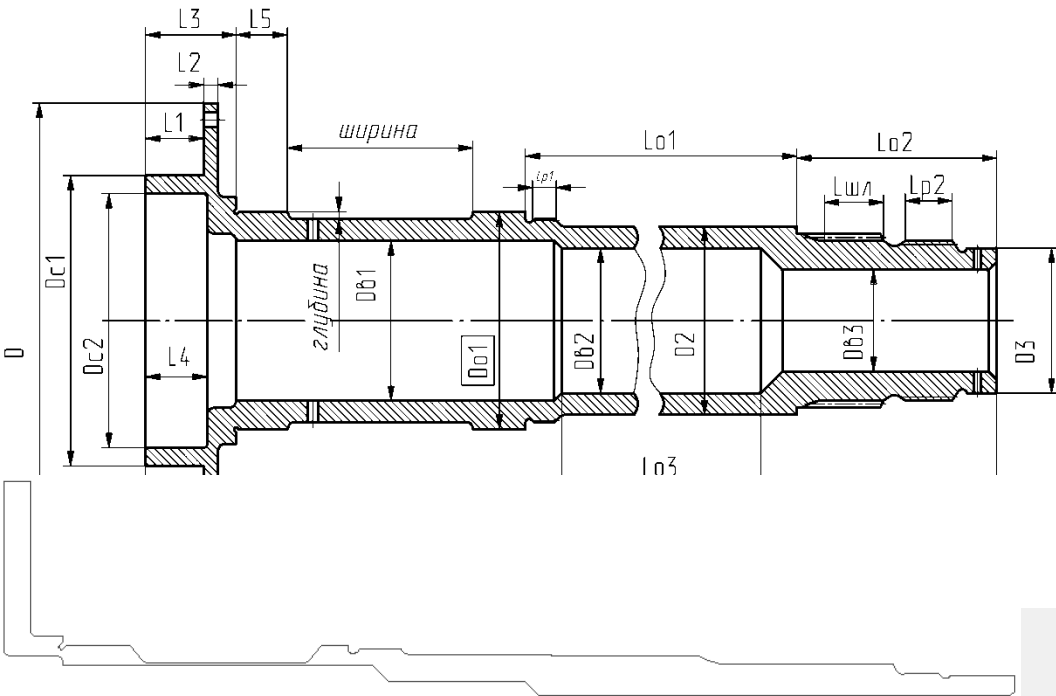


# Разработка объемной модели планетарной передачи





# Разработка объемной модели выходного вала

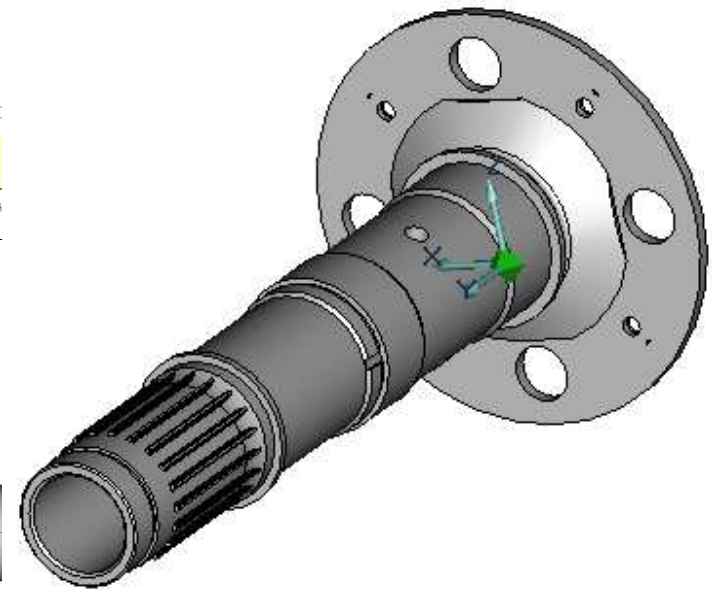
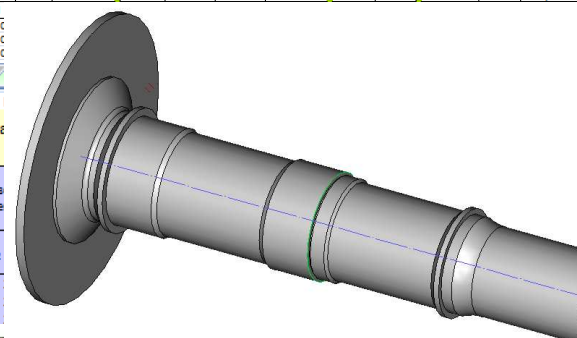


Параметры ступицы						Параметры первой опоры за ступицей					Параметры второй опоры за ступицей				Параметры шлицевого соединения		Общие параметры детали						
Наружный диаметр ступицы	Внутренний диаметр ступицы	Длина цилиндра ступицы	Диаметр диска ступицы	Толщина диска ступицы	Длина ступицы с заплечиком	Глубина внутри ступицы	Диаметр 1-ой опоры	Длина опоры от заплечика до проточки	Ширина проточки	Глубина проточки	Длина опоры с резьбой	Длина резьбы	Диаметр внутреннего цилиндра	Диаметр 2-ой опоры	Длина опоры со шлицами	Длина внутреннего цилиндра опоры	Диаметр внутреннего цилиндра	Модуль шлицов	Длина шлицов	Габаритный размер вала	Длина резьбы	Диаметр внутренней полости справа	
Dc1	Dc2	L1	D	L2	L3	L4	Dо1	L5	50	5	Lо1												
100	75	30	150	8	48	24	50	25	50	5	10												
75	75	0	150	8	18	0	50	25	50	5	10												
60	60	0	150	8	18	0	50	25	50	5	10												

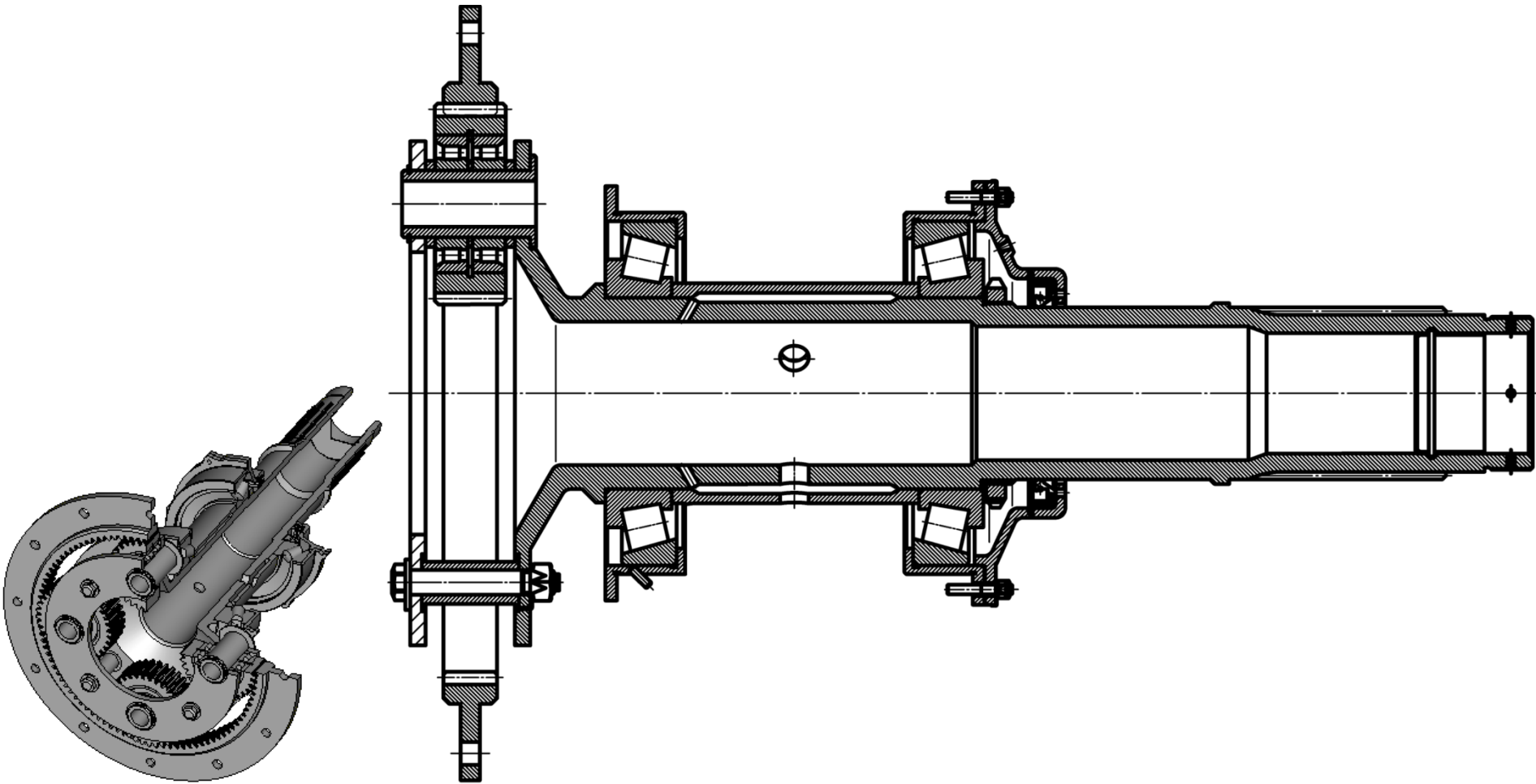
Основные размеры чертежа      Рассчитанные параметры

Параметры ступицы			Параметры 1-й опоры вала				Параметры на	
Высота заплечика	Ширина канавки ступица - вал	Глубина канавки ступица - вал	Диаметр резьбы	Ширина фаски резьбы	Диаметр резьбы	Ширина канавки резьбы	Диаметр манжеты	Кол-во зубьев
h			d1	Z1	dфр1	b1	Dманж	z_цз
3	1,5	2	48	1,15	45,7	2,5	44	
3	1,5	2	48	1,15	45,7	2,5	44	
3	1,5	2	48	1,15	45,7	2,5	44	

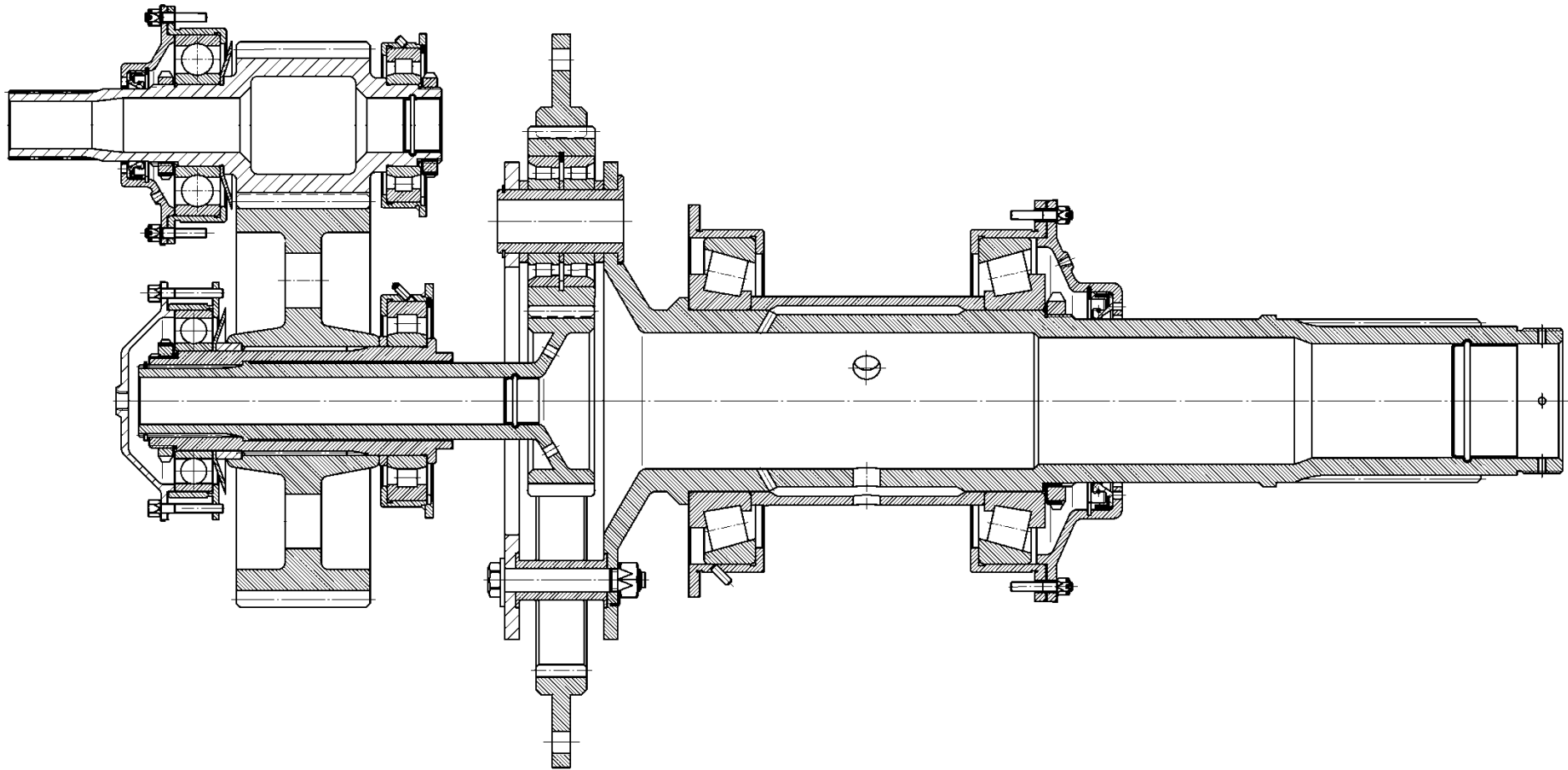
Рассчитанные параметры      Типовые



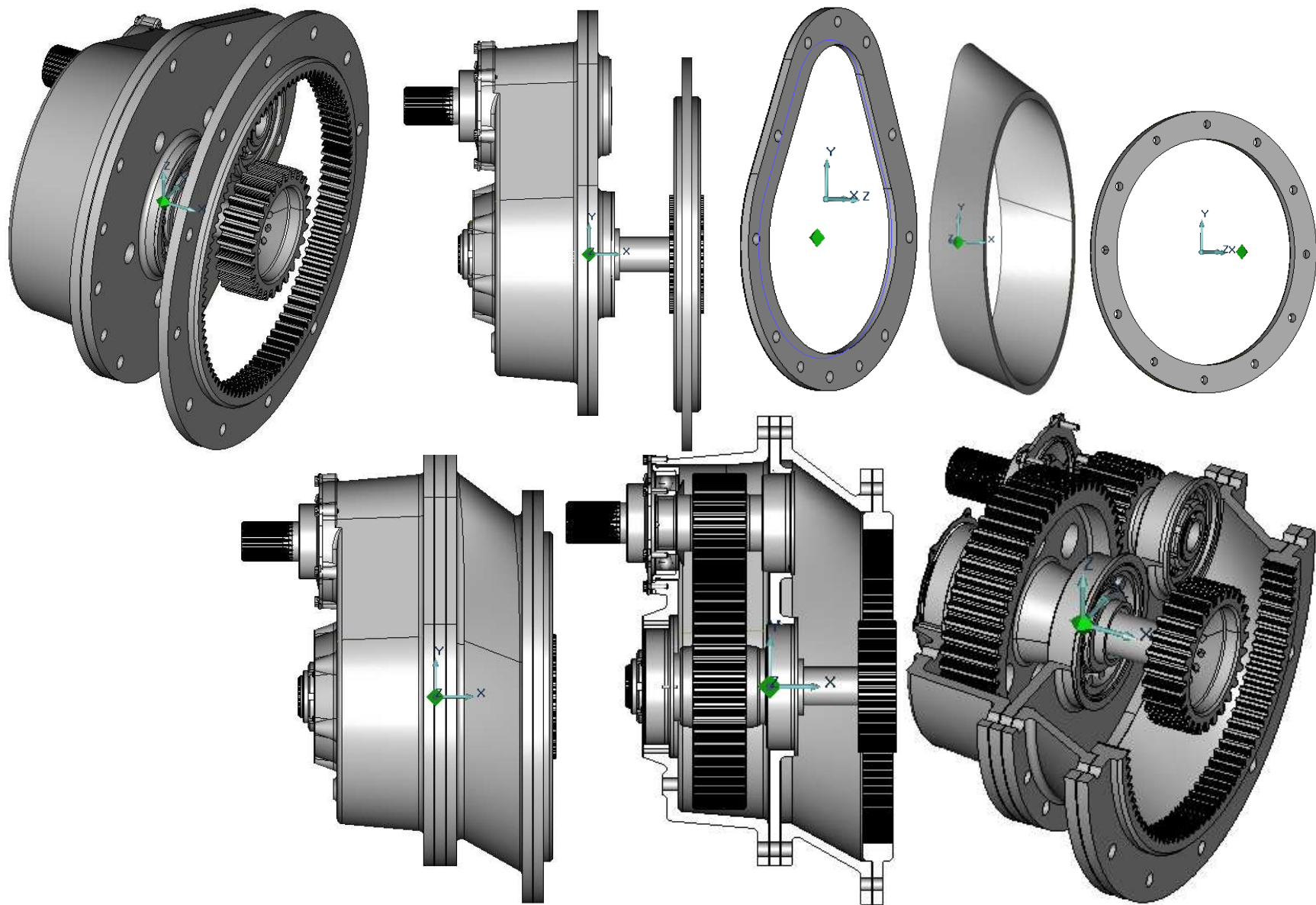
# Разработка схемы сборки планетарной передачи и выходного вала по 3D модели



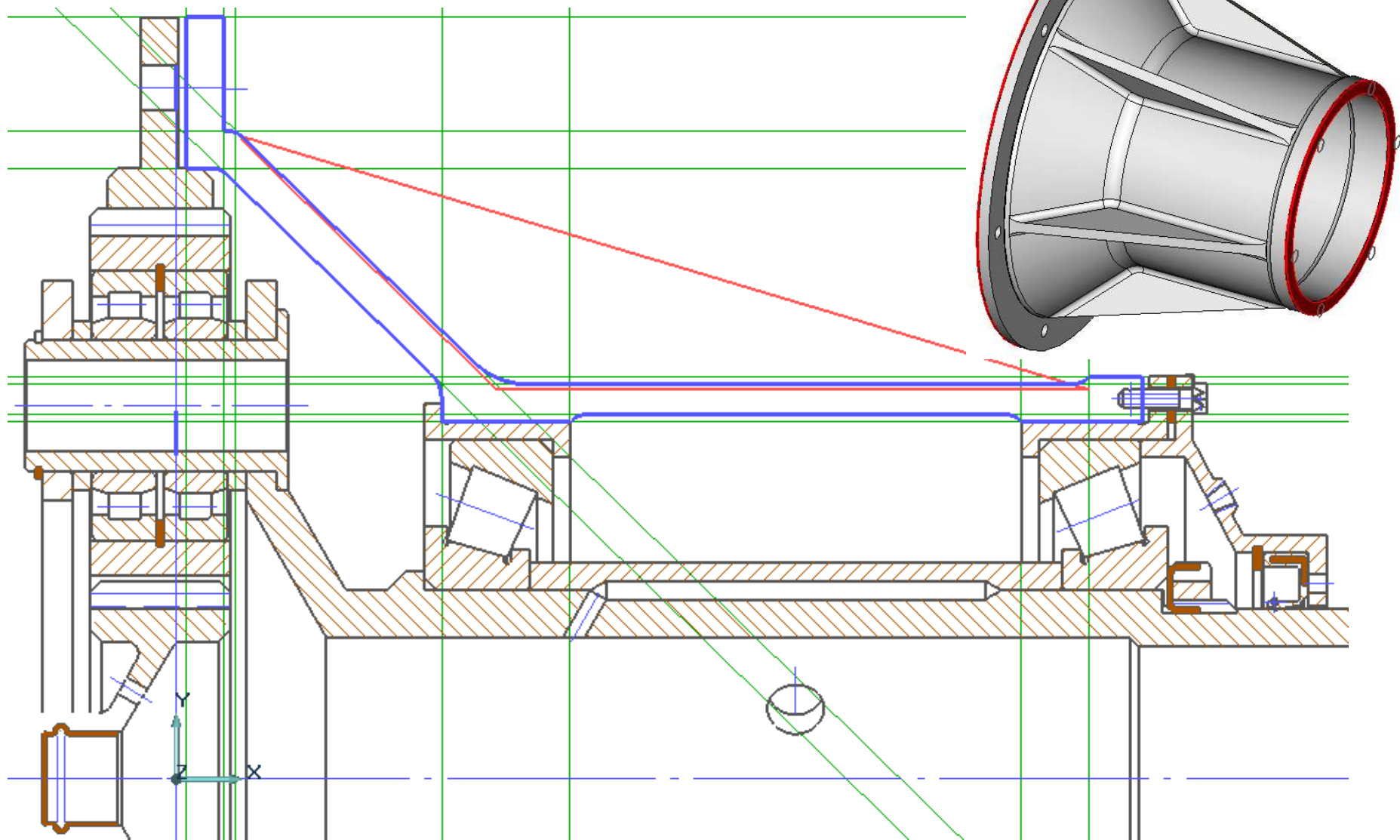
# Схема сборки трансмиссии редуктора



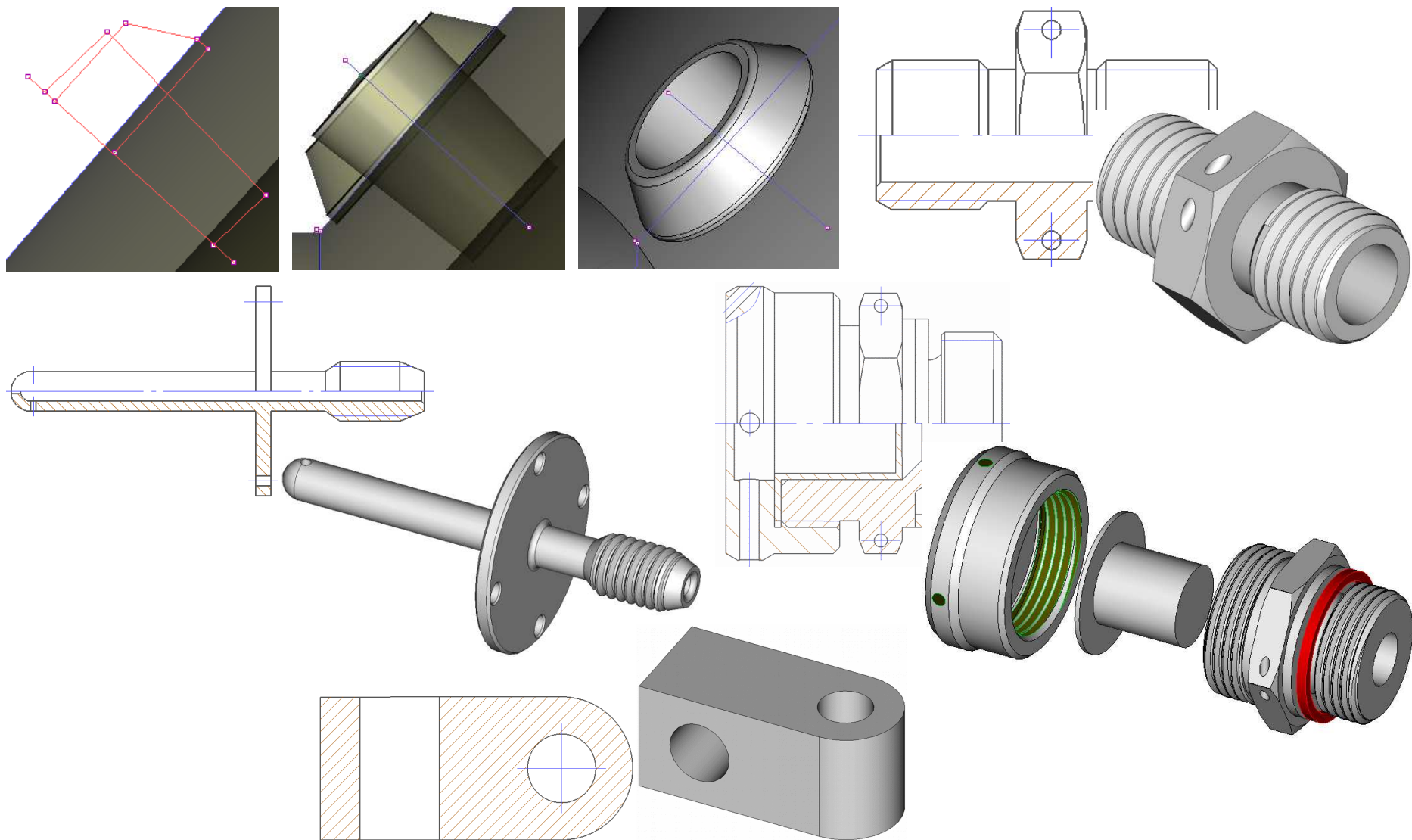
# Моделирование среднего корпуса



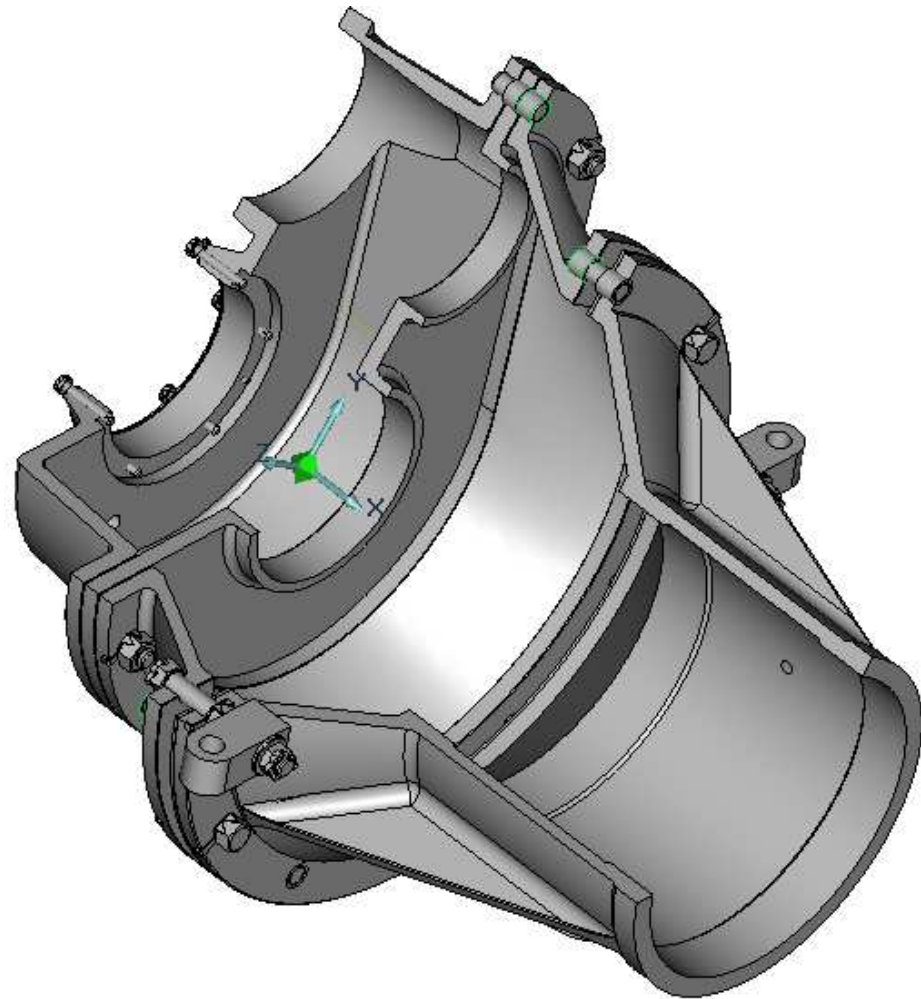
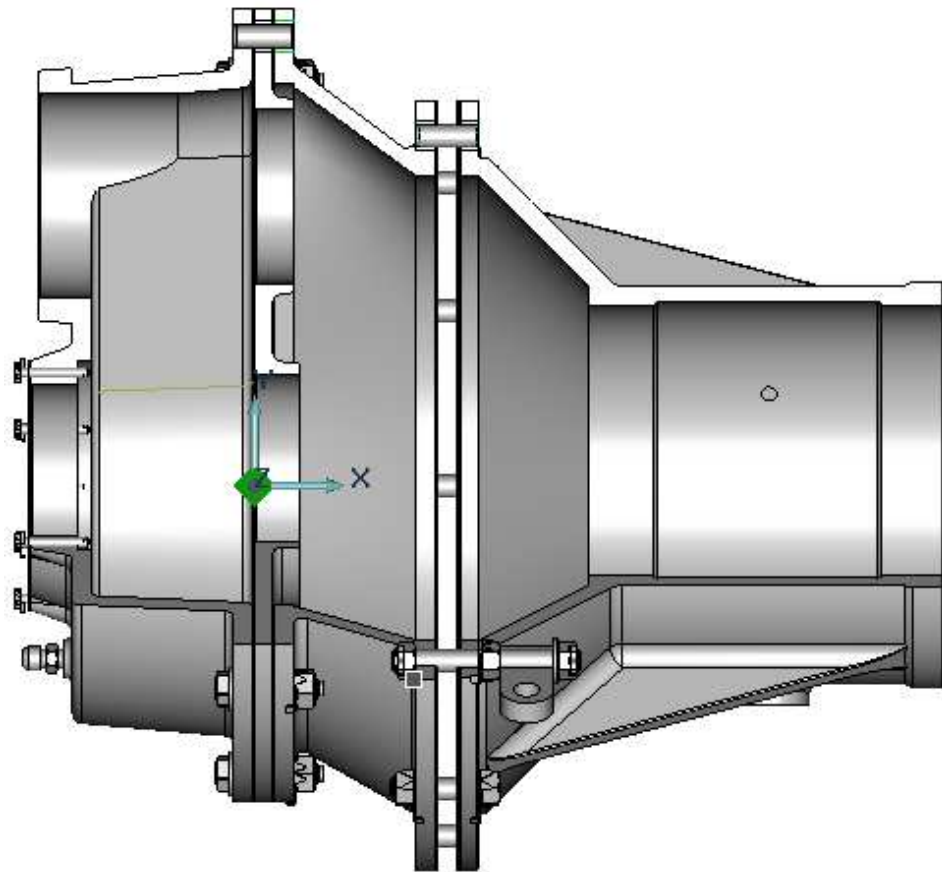
# Моделирование корпуса ВЫХОДНОГО ВАЛА



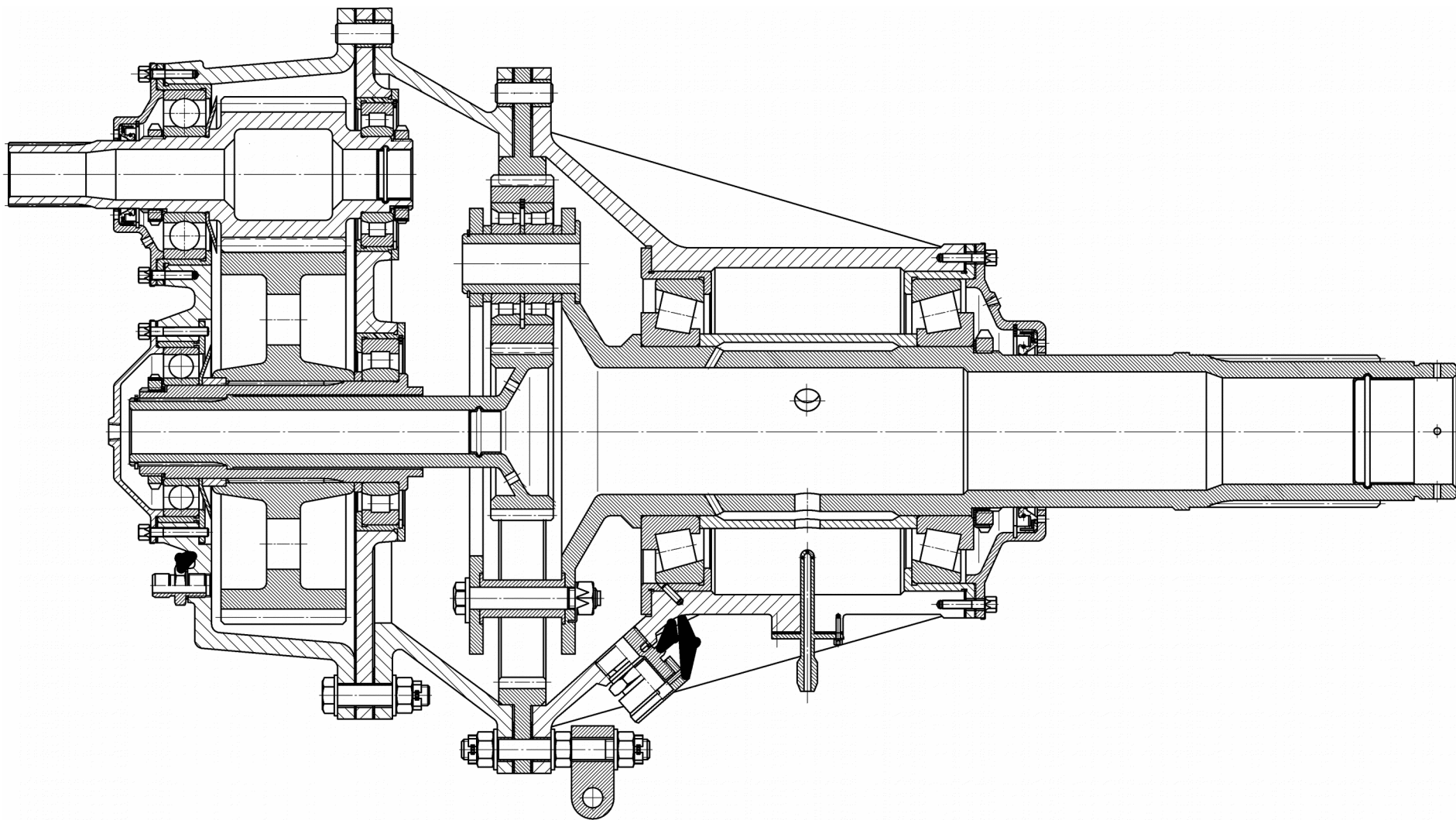
# Моделирование приливов, отверстий и элементов обвязки



# Крепление корпусов

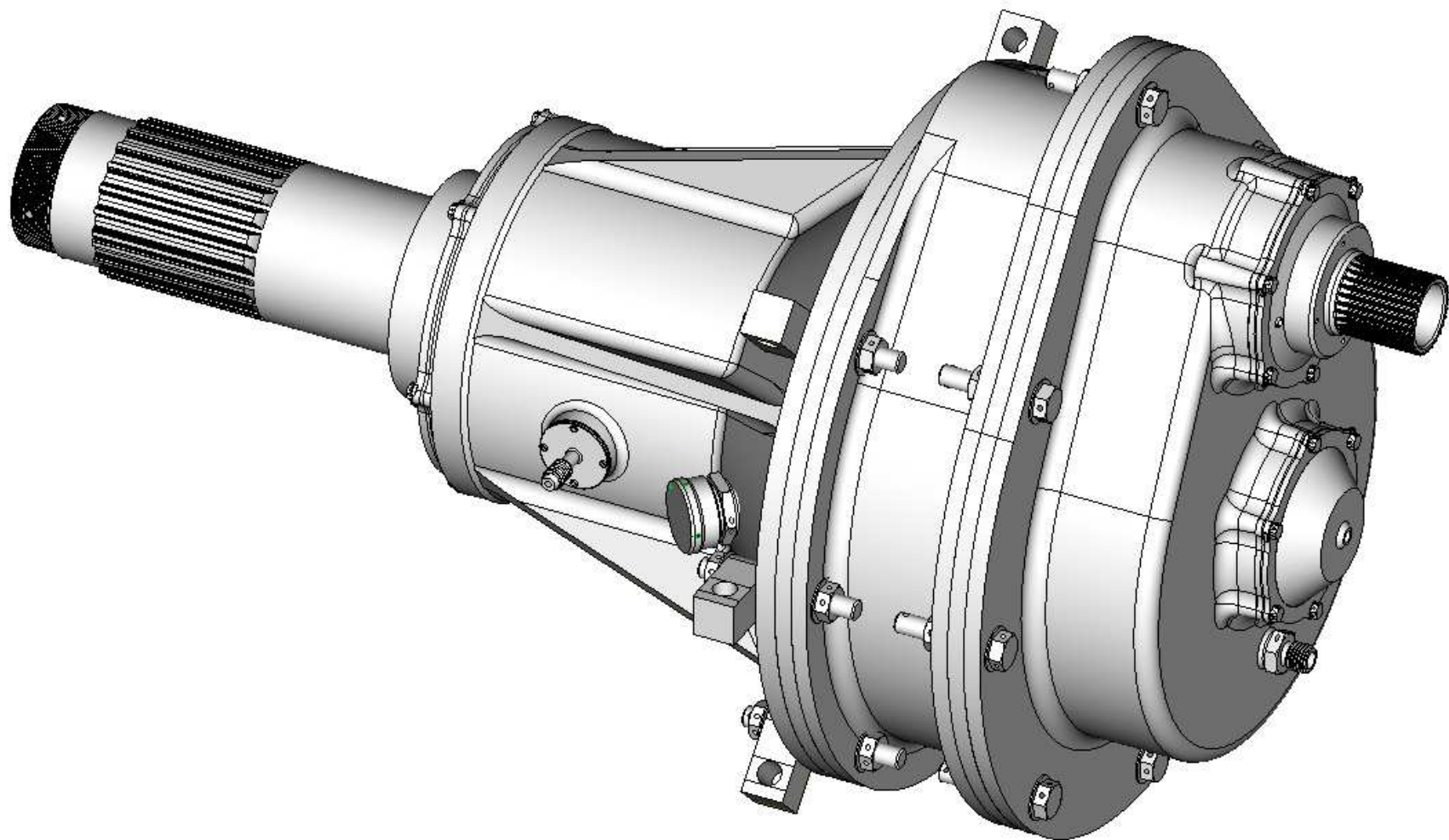


# Схема сборки редуктора вертолета



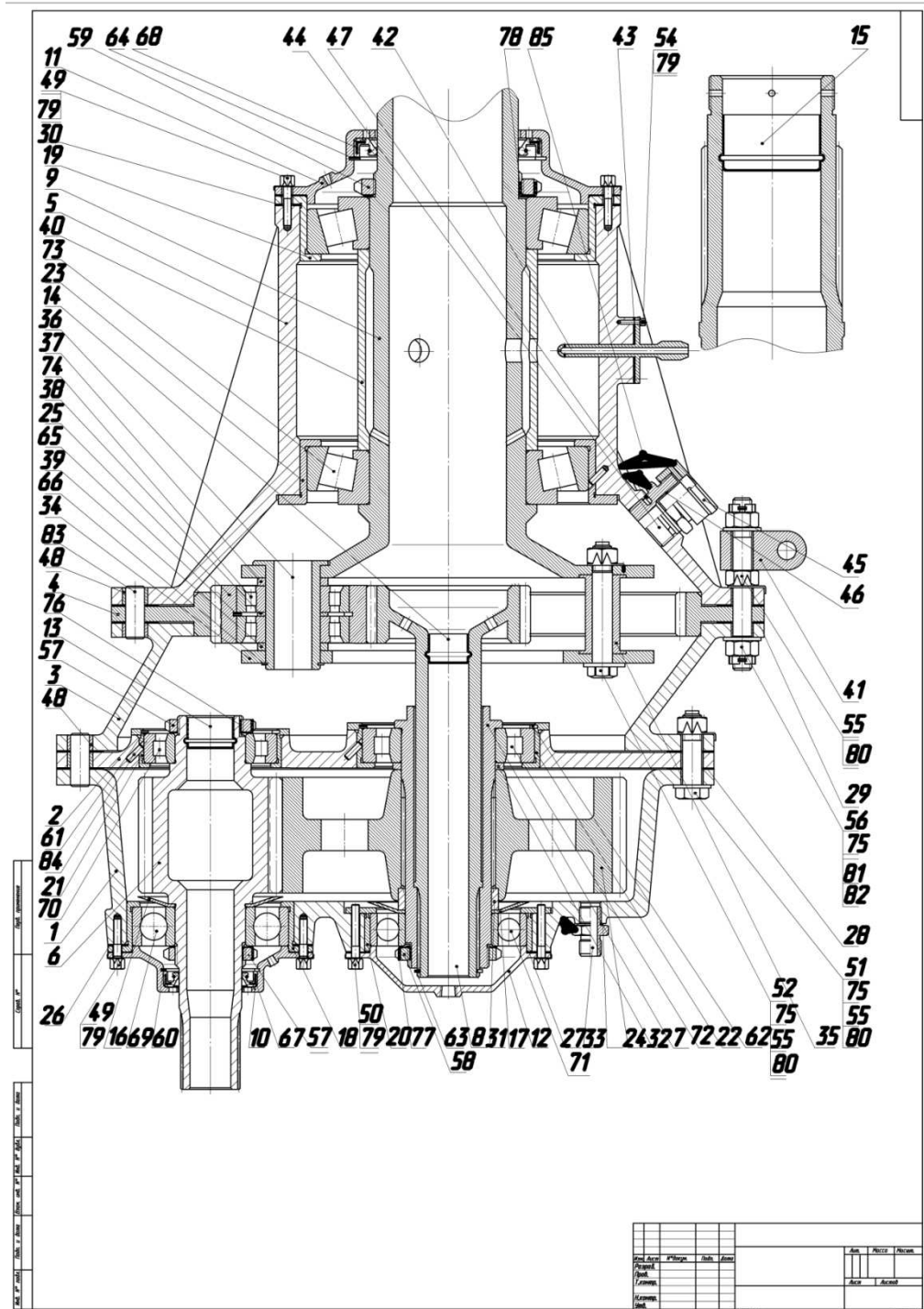


# Пример работы студента гр. 2205 «3D модель редуктора»

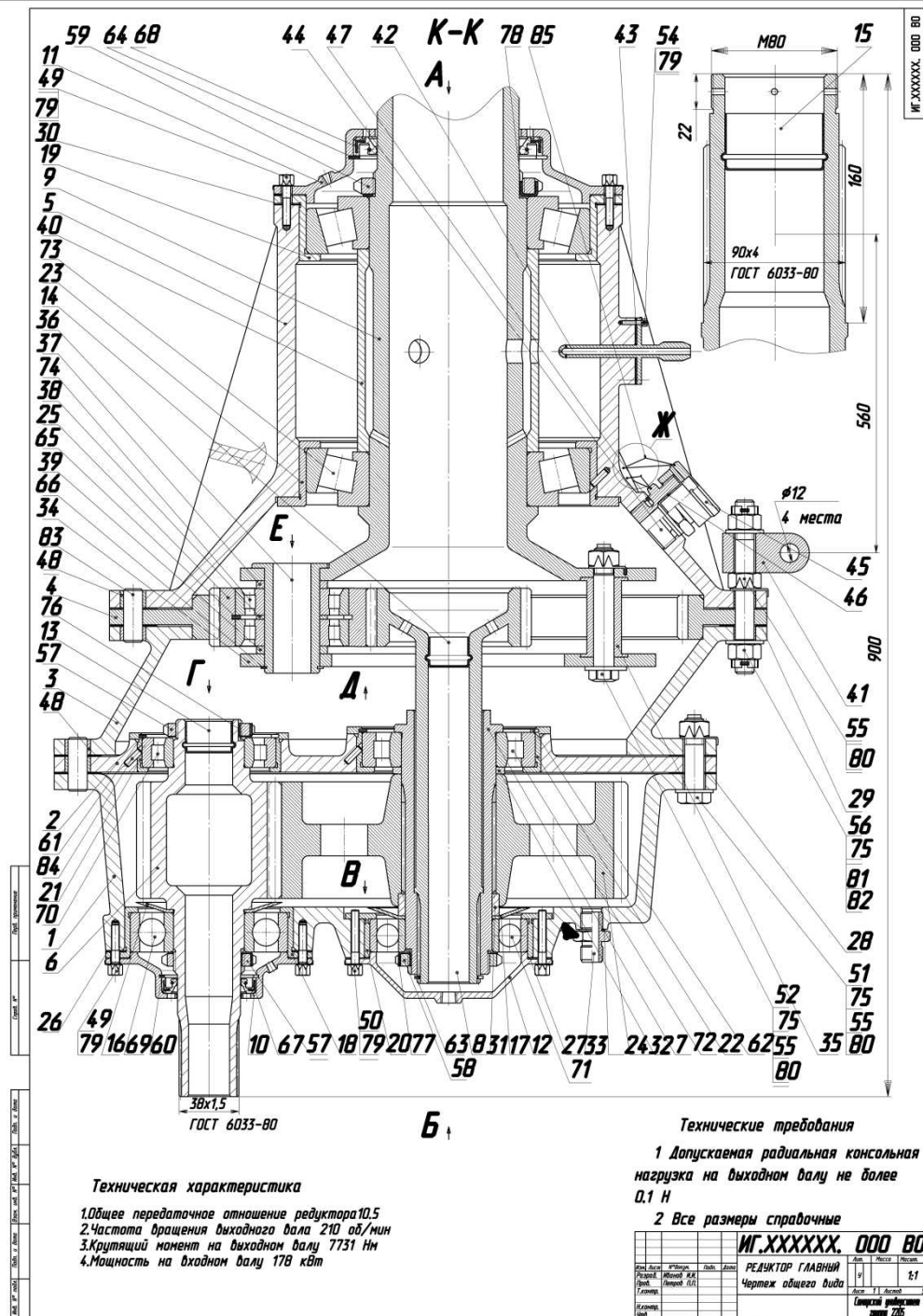


# **СОСТАВЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА**

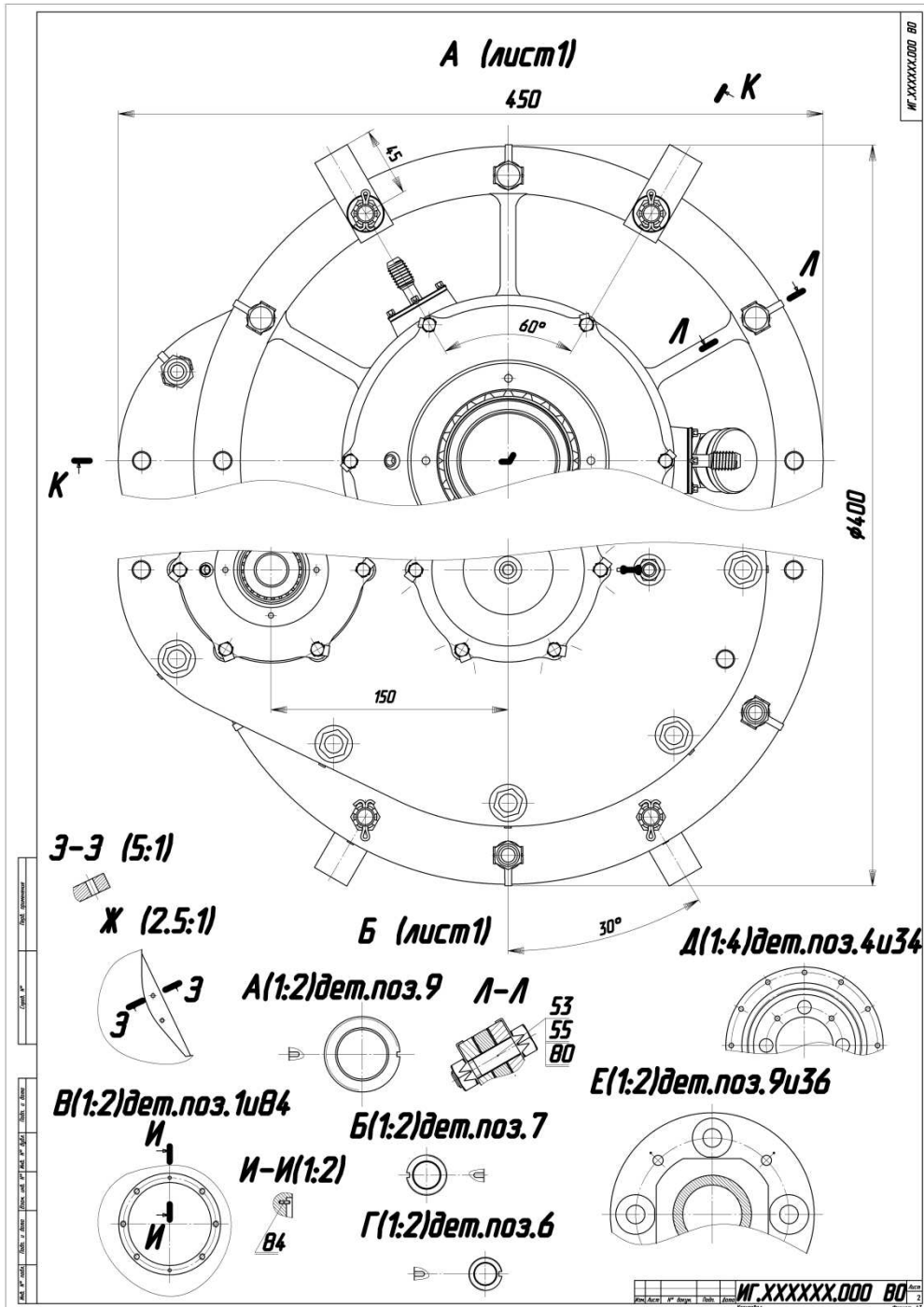
Содержание таблицы  
 составных частей:  
 - номера позиций;  
 - обозначения;  
 - наименования  
 деталей  
 (заимствованных,  
 покупных или вновь  
 разработанных);  
 - количество деталей;  
 - доп. указания  
 в качестве необходимых  
 примечаний



# Содержание чертежа общего вида (лист 1)



# Содержание чертежа общего вида (лист 2)



08 000'XXXXXX'И

Таблица составных частей

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Доп. указания
		<i>Вновь разрабатываемые изделия</i>		
1	ИГ.ХХХХХХ.001	Корпус нижний	1	АЛ 9 ГОСТ 1583-93
2	ИГ.ХХХХХХ.002	Корпус верхний	1	АЛ 9 ГОСТ 1583-93
3	ИГ.ХХХХХХ.003	Корпус средний	1	АЛ 9 ГОСТ 1583-93
4	ИГ.ХХХХХХ.004	Корона	1	12Х2Н4А-Ш ГОСТ 4543-71
5	ИГ.ХХХХХХ.005	Корпус выходного вала	1	АЛ 9 ГОСТ 1583-93
6	ИГ.ХХХХХХ.006	Вал входной	1	12Х2Н4А-Ш ГОСТ 4543-71
7	ИГ.ХХХХХХ.007	Вал промежуточный	1	40Х ГОСТ 4543-71
8	ИГ.ХХХХХХ.008	Рессора	1	12Х2Н4А-Ш ГОСТ 4543-71
9	ИГ.ХХХХХХ.009	Вал выходной	1	40Х ГОСТ 4543-71
10	ИГ.ХХХХХХ.011-1	Крышка сквозная	1	АЛ 9 ГОСТ 1583-93
11	ИГ.ХХХХХХ.011-2	Крышка сквозная	1	АЛ 9 ГОСТ 1583-93
12	ИГ.ХХХХХХ.012	Крышка глухая	1	АЛ 9 ГОСТ 1583-93
13	ИГ.ХХХХХХ.013-1	Заглушка	1	Ст3Гсп ГОСТ 380-2005
14	ИГ.ХХХХХХ.013-2	Заглушка	1	Ст3Гсп ГОСТ 380-2005
15	ИГ.ХХХХХХ.013-3	Заглушка	1	Ст3Гсп ГОСТ 380-2005
16	ИГ.ХХХХХХ.014-1	Кольцо маслоотражающее	1	Сталь 3 ГОСТ 1050-88
17	ИГ.ХХХХХХ.014-2	Кольцо маслоотражающее	1	Сталь 3 ГОСТ 1050-88
18	ИГ.ХХХХХХ.015-1	Стакан подшипника	1	40ХН ГОСТ 4543-71
19	ИГ.ХХХХХХ.015-2	Стакан подшипника	1	40ХН ГОСТ 4543-71
20	ИГ.ХХХХХХ.016	Стакан подшипника	1	40ХН ГОСТ 4543-71
21	ИГ.ХХХХХХ.017-1	Стакан подшипника	1	40ХН ГОСТ 4543-71
22	ИГ.ХХХХХХ.017-2	Стакан подшипника	1	40ХН ГОСТ 4543-71
23	ИГ.ХХХХХХ.017-3	Стакан подшипника	1	40ХН ГОСТ 4543-71
24	ИГ.ХХХХХХ.018	Колесо зубчатое	1	12Х2Н4А-Ш ГОСТ 4543-71
25	ИГ.ХХХХХХ.019	Сателлит	4	12Х2Н4А-Ш ГОСТ 4543-71
26	ИГ.ХХХХХХ.021	Прокладка	2	Паронит ВП-1 по ТУ11430-80
27	ИГ.ХХХХХХ.022	Прокладка	1	Паронит ВП-1 по ТУ11430-80

Инд. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ИГ.ХХХХХХ.000 ВО Лист 3

# Содержание чертежа общего вида (лист 3)

08 000.XXXXXX.ИИ

Таблица составных частей (продолжение)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Доп. указания
28	ИГ.XXXXXX.023	Прокладка	1	Паранит ВП-1 по ТУ11430-80
29	ИГ.XXXXXX.024	Прокладка	1	Паранит ВП-1 по ТУ11430-80
30	ИГ.XXXXXX.025	Прокладка	1	Паранит ВП-1 по ТУ11430-80
31	ИГ.XXXXXX.026	Кольцо центрирующее	1	40Х ГОСТ 4543-71
32	ИГ.XXXXXX.027	Кольцо регулировочное	1	40Х ГОСТ 4543-71
33	ИГ.XXXXXX.028	Штуцер	1	12Х13 ГОСТ 5949-75
34	ИГ.XXXXXX.029	Планшайба	1	30ХГСА ГОСТ 4543-71
35	ИГ.XXXXXX.031	Втулка распорная	1	30ХГСА ГОСТ 4543-71
36	ИГ.XXXXXX.032	Ось сателлита	1	ГОСТ 4543-71
37	ИГ.XXXXXX.033-1	Кольцо регулировочное	1	40Х ГОСТ 4543-71
38	ИГ.XXXXXX.033-2	Кольцо регулировочное	1	40Х ГОСТ 4543-71
39	ИГ.XXXXXX.033-3	Кольцо регулировочное	1	40Х ГОСТ 4543-71
40	ИГ.XXXXXX.034	Втулка распорная	1	30ХГСА ГОСТ 4543-71
41	ИГ.XXXXXX.035	Кронштейн	1	12Х13 ГОСТ 5949-75
42	ИГ.XXXXXX.036	Форсунка	1	12Х13 ГОСТ 5949-75
43	ИГ.XXXXXX.037	Прокладка	1	Паранит ВП-1 по ТУ11430-80
44	ИГ.XXXXXX.038	Штуцер	1	12Х13 ГОСТ 5949-75
45	ИГ.XXXXXX.039	Крышка	1	12Х13 ГОСТ 5949-75
46	ИГ.XXXXXX.041	Сетка	1	163 ГОСТ 6613-86
47	ИГ.XXXXXX.042	Прокладка	1	Паранит ВП-1 по ТУ11430-80
48	ИГ.XXXXXX.043	Втулка	1	12Х13 ГОСТ 5949-75
		Покупные изделия		
49		Болт М5х25 ГОСТ7798-80	12	Сталь 45 ГОСТ 1050-88
50		Болт М5х35 ГОСТ7798-80	6	Сталь 45 ГОСТ 1050-88
51		Болт М12х50 ГОСТ7798-80	9	Сталь 45 ГОСТ 1050-88
52		Болт М12х80 ГОСТ7798-80	4	Сталь 45 ГОСТ 1050-88
53		Болт М12х45 ГОСТ7798-80	6	Сталь 45 ГОСТ 1050-88
54		Болт М5х14 ГОСТ7798-80	12	Сталь 45 ГОСТ 1050-88

Инд. № подл. Подп. и дата. Инд. № дубл. Инд. № докум. № Изм. Лист

ИГ.XXXXXX.000 ВО Лист 4

КопироваЛ

Формат А4

# Содержание чертежа общего вида (лист 4)

# Содержание чертежа общего вида (лист 5)

				ГОСТ 2.104-68		(K05)	
		08 000XXXXXXJI					
		Таблица составных частей (продолжение)					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Доп. указания			
55		Гайка М12ГОСТ5927-70	23	Сталь 45 ГОСТ 1050-88			
56		Гайка334А-12	8	30ХГСА ГОСТ 4543-71			
57		Гайка ВМ42х1.5 ГОСТ 11871-80	2	38ХА ГОСТ 4543-71			
58		Гайка ВМ52х1.5 ГОСТ 11871-80	1	38ХА ГОСТ 4543-71			
59		Гайка ВМ95х1.5 ГОСТ 11871-80	1	38ХА ГОСТ 4543-71			
60		Кольцо А62 ГОСТ13943-86	2	30Х13 ГОСТ4543-71			
61		Кольцо А88 ГОСТ13943-86	1	30Х13 ГОСТ 4543-71			
62		Кольцо А115 ГОСТ13943-86	1	30Х13 ГОСТ 4543-71			
63		Кольцо А42 ГОСТ13942-86	4	30Х13 ГОСТ 4543-71			
64		Кольцо А125 ГОСТ13943-86	1	30Х13 ГОСТ 4543-71			
65		Кольцо А75 ГОСТ13943-86	4	30Х13 ГОСТ 4543-71			
66		Кольцо А40 ГОСТ13942-86	4	30Х13 ГОСТ 4543-71			
67		Манжета 40х60 ГОСТ 8752-79	1	Резиновая смесь ИРП-1316 по ТУ 380051166-73			
68		Манжета 90х120 ГОСТ 8752-79	1	Резиновая смесь ИРП-1316 по ТУ 380051166-73			
69		Подшипник 209 ГОСТ 8338-75	1				
70		Подшипник 32209 ГОСТ 8328-75	1				
71		Подшипник 1000909 ГОСТ8338-75	1				
72		Подшипник 32111 ГОСТ 8328-75	1				
73		Подшипник 7220 ГОСТ 333-79	2				
74		Подшипник 2207 ГОСТ 8328-75	8				
75		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	21	20Х13 ГОСТ 5632-72			
76		Шайба 2Н.42 ГОСТ 11872-89	2	Сталь 15 ГОСТ 1050-88			
77		Шайба 2Н 52 ГОСТ 11872-89	1	Сталь 15 ГОСТ 1050-88			
78		Шайба 2Н.95 ГОСТ 11872-89	1	Сталь 15 ГОСТ 1050-88			
79		Шайба 2Н.5 ГОСТ 13463-77	30	12Х18Н10Т ГОСТ 4543-71			
80		Шайба 2Н.12 ГОСТ 13463-77	29	12Х18Н10Т ГОСТ 4543-71			
81		Шпилька 5359А-12-110-3.2	4	38ХА ГОСТ 4543-71			
82		Шпилька 3.2х25-2.16 ГОСТ397-79	8	12Х18Н10Т ГОСТ 4543-71			
83		Штифт 12х8х35 ГОСТ 3128-70	5	30ХГСА ГОСТ 4543-71			
84		Штифт 4х8х12 ГОСТ 3128-70	5	30ХГСА ГОСТ 4543-71			
				ИГ.ХХХХХХ.000 ВО			
				Лист 5			
				Изм. Лист № докум. Подп. Дата			
				Копировал			
				Формат А4			





# Содержание четвёртого семестра «Инженерная компьютерная графика»

Вводная лекция:

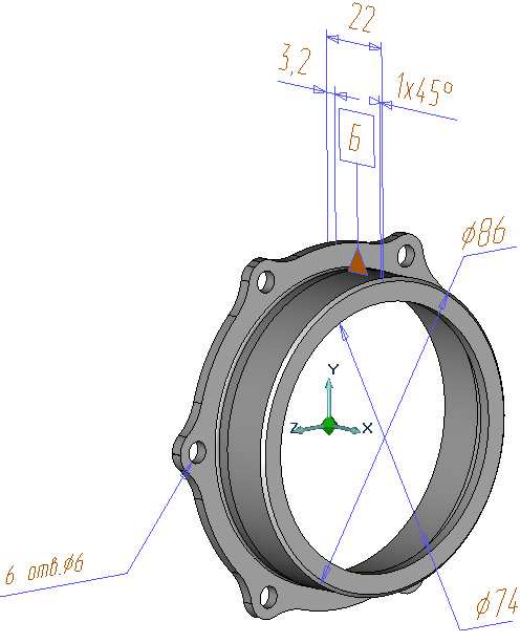
«Моделирование конструкции вертолетного редуктора в среде ADEM VХ. Детализирование чертежа общего вида. Составление спецификации. Составление сборочного чертежа» - 2 часа

- Лабораторные работы – 34 часа
- Зачёт с оценкой

Всего 36 часов

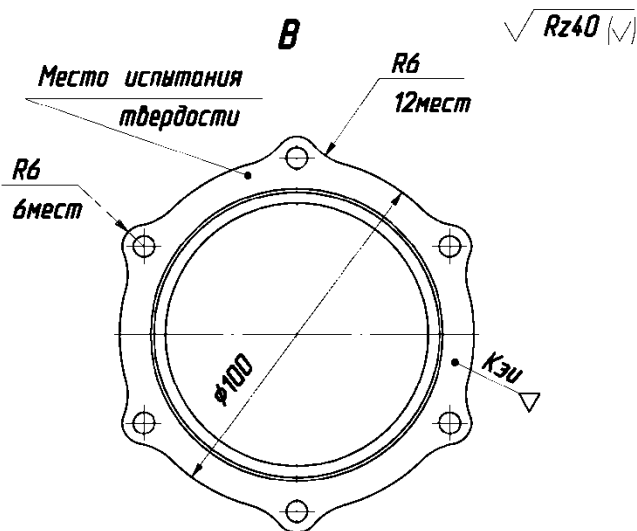
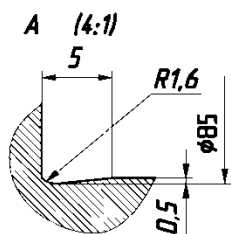
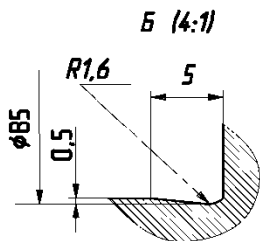
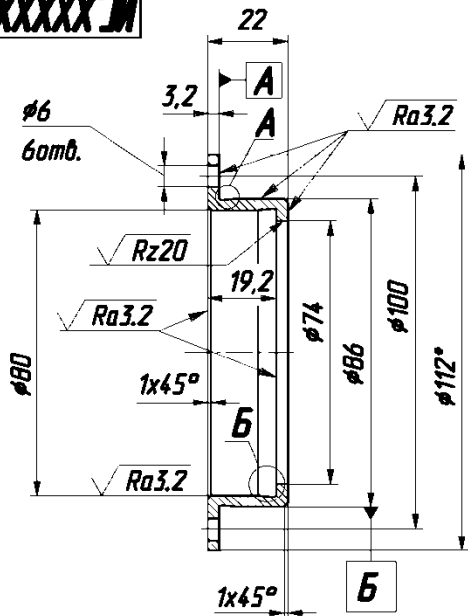
ДЕТАЛИРОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА  
ОБЩЕГО ВИДА

# Построение рабочего чертежа стакана по 3D модели (ЭМД)



Неуказанные размеры и параметры шероховатости согласно чертежу ИГ.ХХХХХХ.015-1

ИГ.ХХХХХХ.015-1



- 1 Штамповка III группы. КИМ не менее 0.6
- 2 НВ 255...341. Группа контроля 3.
- 3 \* Размеры для справок
- 4 Неуказанные предельные отклонения отверстий по Н12, валов h14, остальные ±IT14/2
- 5 Покрытие - Хим.Фос.унив.гфж
- 6 Контроль магнитопорошковый

№ докум.	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ИГ.ХХХХХХ.015-1				Лист	Масса	Масшт.
Стакан подшипника				1		1:1
Сталь 40ХН ГОСТ 4543-71				Самарский университет гр.2205		

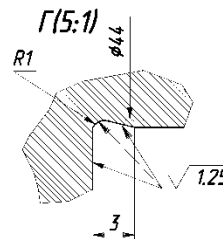
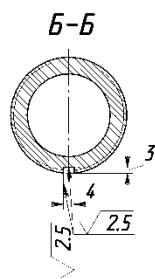
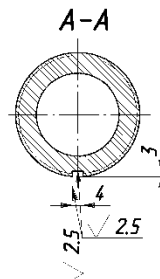
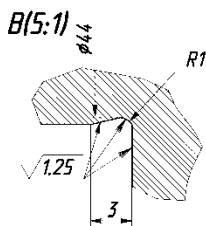
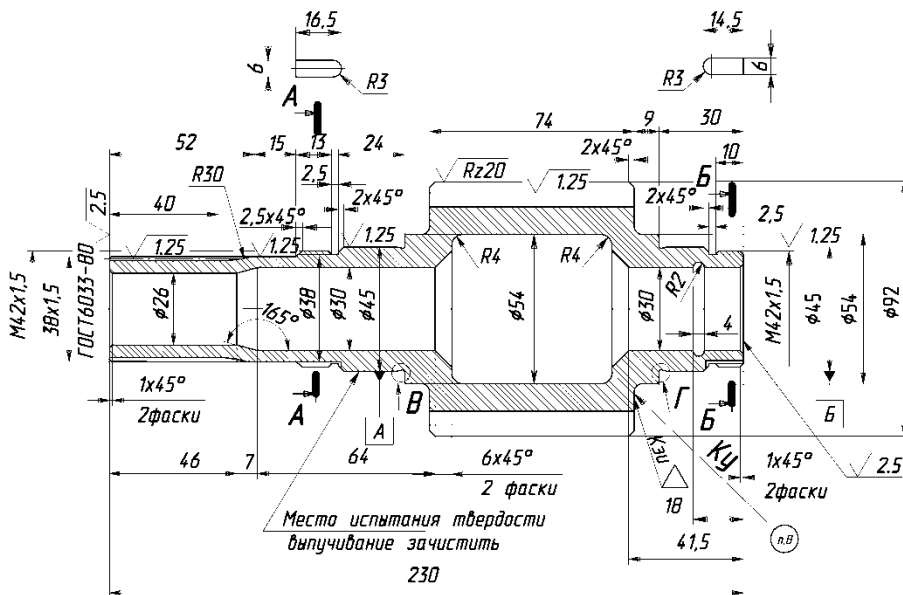
# Чертёж вала-шестерни

900°XXXXXX'JI

ГОСТ 2.104-68 (K03)

√ Rz40

Модуль	m	4
Число зубьев	z	21
Исходный контур ГОСТ 13755-80		



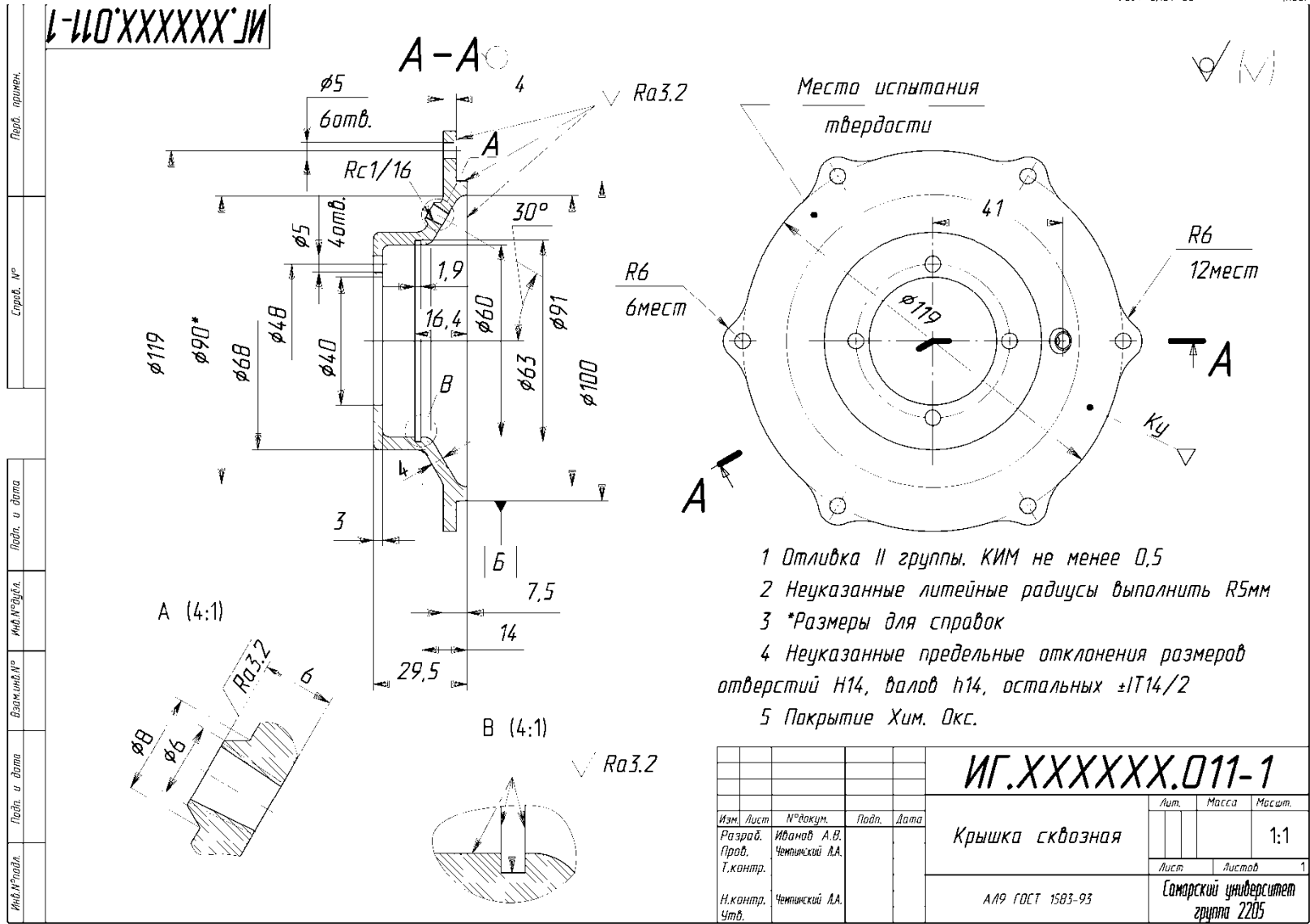
- 1 Штамповка II группы, КИМ не менее 0.3
- 2 HRCз 30...35. Группа контроля 3.
- 3 Поверхность зубьев цементировать h=0.6...1.3 мм, HRCз 60...62
- 4 Неуказанные радиусы выполнить R3
- 5 Неуказанные предельные отклонения отверстий по H12, вала по h14, остальные ±IT/2
- 6 Острые кромки на вершинах зубьев скрутить радиусом 0.1...0.3 мм
- 7 Торцы зубьев и обода, фаски на торцах зубьев после цементации и калки механически не обрабатывать.
- 8 Маркировать шрифтом 3 до цементации
- 9 Зубья и шлицы проверить на отсутствие трещин методом ЛЮМ1
- 10 Покрытие - Хим.Фос.унив.гфж.

<b>ИГ.ХХХХХХ.006</b>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Ленский В.А.			
Проб.	Ченковский А.А.			
Учтвр.				
Испол.				
<b>Вал входной</b>		Лист	1	Листов
		Круге В-100 ГОСТ 2590-88	1:1	
		СТАЛЬ 12Х2Н4А ГОСТ4543-71	Стойкий к воздействию коррозии	
		Копировать	Формат А2	

# Чертеж крышки

ГОСТ 2.104-68

(КО2)

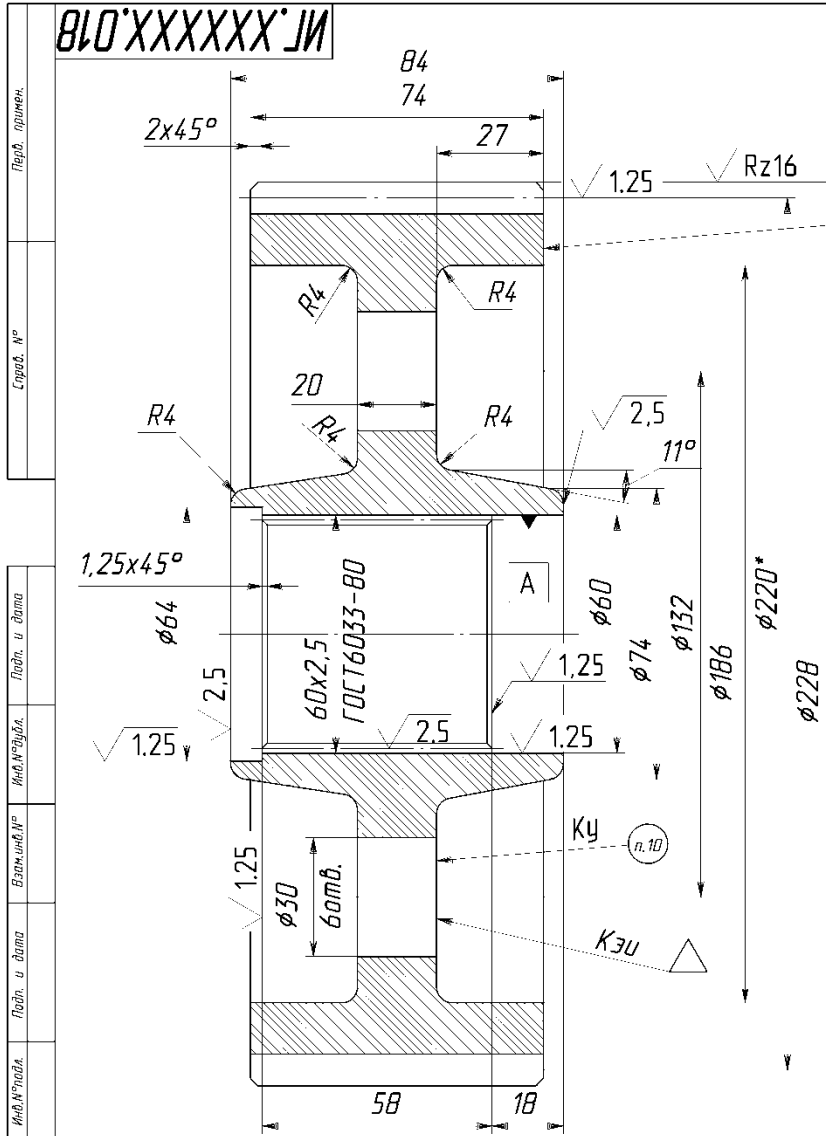


ИГ.ХХХХХХ.011-1			Лист	Масса	Масшт.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1:1
Разрб.	Иванов А.В.				
Пров.	Чепицкий А.А.				
Т.контр.					
Н.контр.	Чепицкий А.А.				
Чтб.					
Крышка сквозная			Лист	Листов	1
АЛ9 ГОСТ 1583-93			Самарский университет группа 2205		

# Чертёж зубчатого колеса

ГОСТ 2.104-68

IK021



$\sqrt{Rz40}$

Место испытания  
твёрдости

Модуль	m	4
Число зубьев	z	55
Исходный контур	ГОСТ 13755-80	

1. Штамповка II группы. КИМ не менее 0,3
2. Поверхность зубьев цементировать  $h=0,8..1,3$  мм,  $HRC_{\Sigma}=59$
3. Группа контроля 3.
4. \*Размеры для справок
5. Неуказанные предельные отклонения отверстий по Н12, валов по h14, остальные  $\pm IT/2$
6. На торцах зубьев снять фаски  $0,4 \times 45^\circ$
7. Острые кромки на вершинах зубьев скруглить радиусом 0,1...0,3мм
8. Зубья и шлицы проверить на отсутствие трещин методом ЛЮМ 1
9. Покрытие - Хим.Фос.унив.зфж
10. Маркировать до цементации шрифтом 3

ИГ.ХХХХХХ.018				Колесо			
				зубчатое			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масшт.
Разраб.	Ленский В.А.						1:1
Проб.	Чемпицкий А.А.				Лист 1	Листов 1	
Т.контр.					Самарский университет		
Н.контр.					группа 2205		
Чтв.					Сталь 12Х2Н4А ГОСТ4543-71		

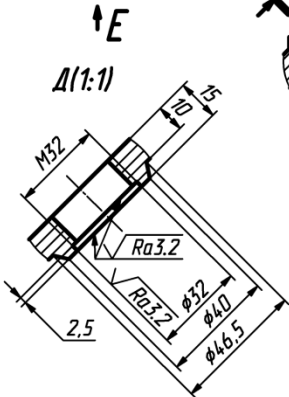
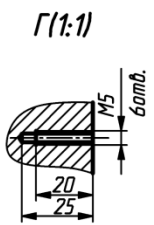
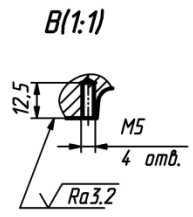
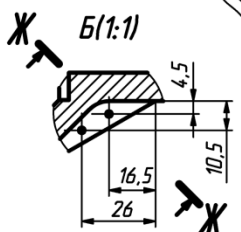
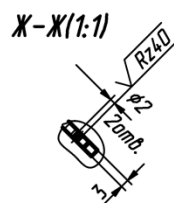
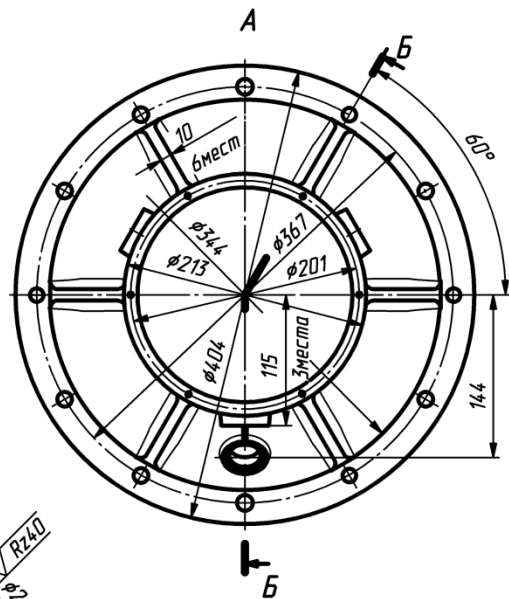
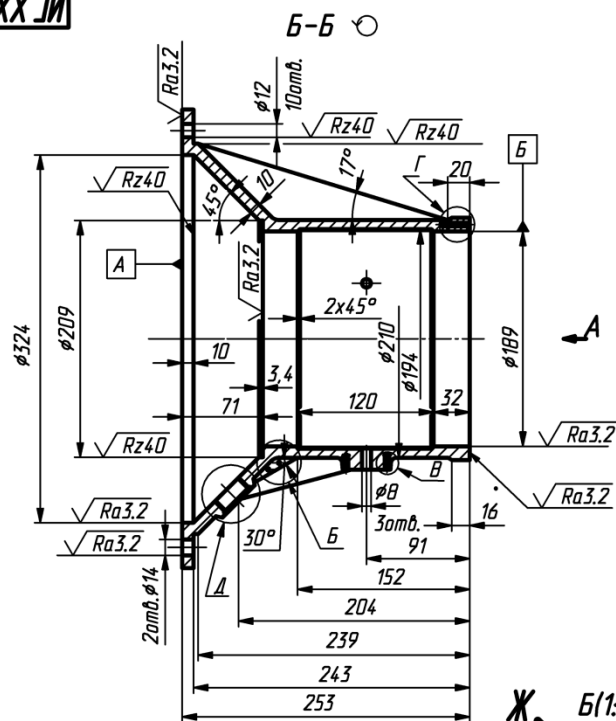
Копировал

Формат А3

# Чертёж корпуса

ГОСТ 2.104-68 (K03)

500'XXXXXX'JM



- 1 Отливка II группы. КИМ не менее 0,7
- 2 Неуказанные литейные радиусы 4 мм
- 3 Неуказанные литейные уклоны 5°
- 4 Неуказанные предельные отклонения размеров отверстий Н14, валов h14, остальных ±IT14/2
- 5 Покрытие Хим. Окс.

					<b>ИГ.XXXXXX.005</b>			
Мат.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Корпус	Лист	Масса	Кол-во шт.
Резерв	Сметный ЛР					1		12.25
Г.контр.	Чемпицкий ЛА					Лист	Т	Листов
Н.контр.	Чемпицкий ЛА				АЛ9 ГОСТ 1583-93			
Читб.								

ГОСТ 2.104-68 (K03)

ГОСТ 2.104-68 (K03)



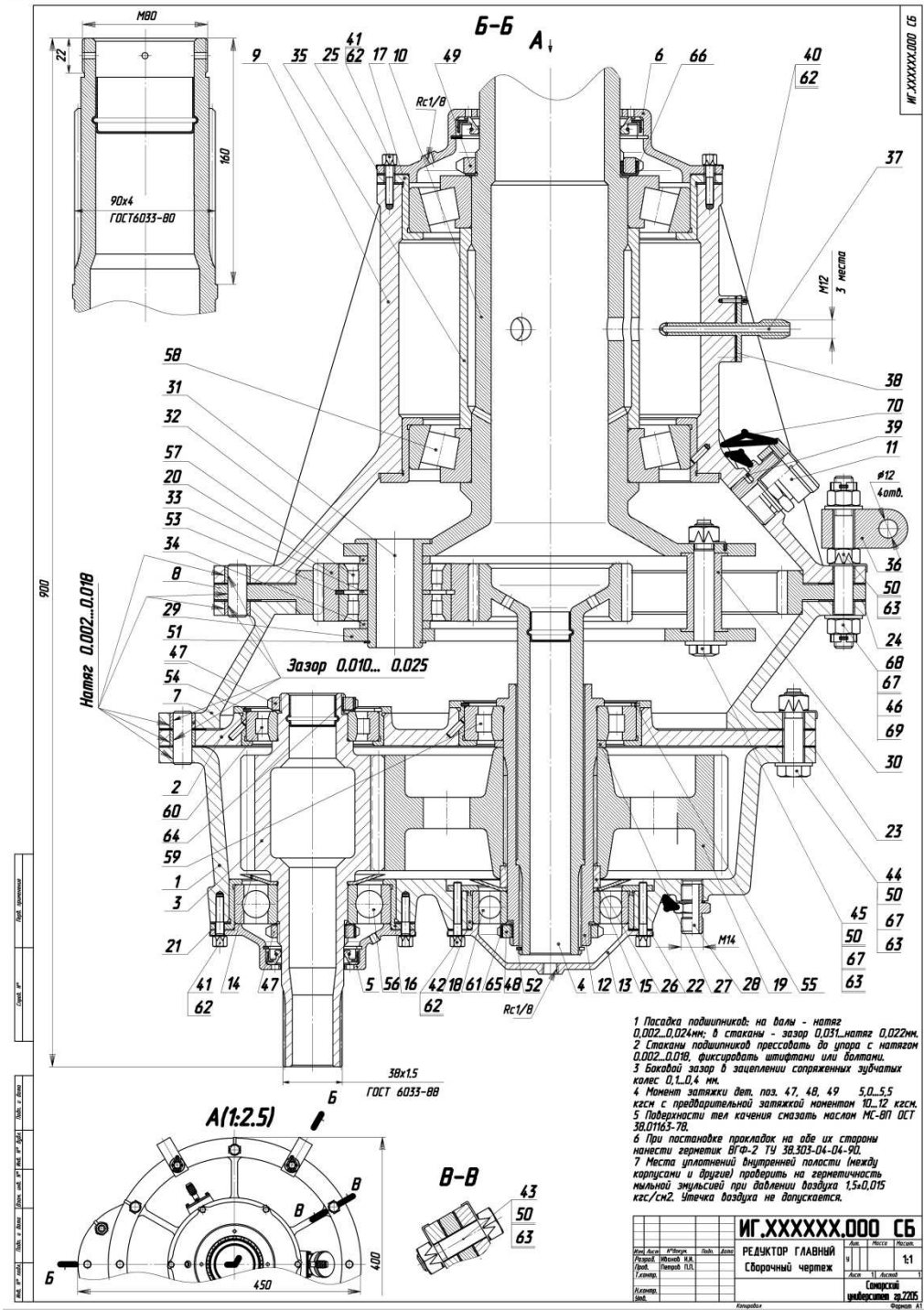
# СОСТАВЛЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

# Спецификация сборочного чертёжа редуктора

				Форма 1 ГОСТ 2.106-96		
Инд.№ подл.	Изм/Лист	Н докум.	Подпись	Дата	Информация	
						Формат
<i>Документация</i>						
<i>Сборочные единицы</i>						
ИГ.ХХХХХХ.000 СБ Сборочный чертёж						
<i>Детали</i>						
ИГ.ХХХХХХ.000						
РЕДУКТОР ГЛАВНЫЙ						
Сборочный чертёж						
Самарский университет гр.2205						
Копировала Формат А4						

				Форма 1 ГОСТ 2.106-96		
Инд.№ подл.	Изм/Лист	Н докум.	Подп.	Дата	Информация	
						Формат
<i>Стандартные изделия</i>						
Болты ГОСТ 7798-80						
M5x14 12						
M5x25 12						
M5x35 6						
M12x45 6						
M12x50 9						
ИГ.ХХХХХХ.000						
Копировала Формат А4						

# Сборочный чертеж главного редуктора вертолета



# Особенности нового подхода

- Учёт центральной роли 3D модели при совместной работе специалистов в среде единого информационного пространства (ЕИП)
- Возможность эффективного «сквозного» виртуального проектирования конструкции и технологии изготовления изделий
- Полное соответствие требованиям действующих стандартов ЕСКД
- Изучение принципов геометрического моделирования естественным путём (от 3D) на основе использования технологии баз данных (без чертёжной подготовки)
- Приобретение навыков создания геометрических моделей (ГМ) на основе использования математических представлений различными способами (конструктивным, моделированием границ – VRer, гибридным) и методик конструирования ГМ (параметрического, прямого, вариационного прямого (синхронного), ассоциативного, объектно – ориентированного)

- Разграничение понятий: 3D модель (понятная компьютеру) и форм её представления на плоском экране в виде псевдо объёмной (3D) или плоской (2D) моделей (понятных человеку)
- Реализация 3D и 2D сборок разъёмных соединений методом «восходящего» конструирования на основе использования библиотек параметрических моделей (ПРМ) деталей крепежа
- Освоение методики создания 3D моделей деталей и сборочных узлов на основе ПРМ комплексных представителей типовых деталей с учётом технологических особенностей их изготовления и особенностей сборки-разборки
- Реализация 3D прямого моделирования корпусных деталей методом «нисходящего» конструирования
- Реализация методики создания чертежа общего вида сложной сборки (80 входящих деталей)
- Реализация правил оформления рабочих чертежей деталей с использованием ассоциативного конструирования (по 3D)
- Реализация методики создания спецификации и сборочного чертежа

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !**