

# ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ДЕТАЛИ МАШИН

## Задание

1. Построить пространственную модель редуктора в системе Autodesk Inventor по чертежам общего вида, представленным на рис. 1 и 2.

Размеры валов, межосевые расстояния и делительные диаметры зубчатых колес представлены в отдельных файлах.

Недостающие размеры вычисляются через масштабный коэффициент. Линейкой измеряется не достающий размер и умножается на масштабный коэффициент. Единица измерения всех размеров — мм. При этом масштаб изображения на экране монитора не должен меняться.

Масштабный коэффициент равен отношению размера, указанного на чертеже, к тому же размеру в мм, измеренному линейкой.

Размеры крышек подшипников, подшипники, лаптердерживающие кольца, болтовые соединения, толщина стенок корпуса и т.д. принимаются согласно стандартам или из справочников.

2. Определить число зубьев колес. Вычислить передаточное отношение редуктора и каждой его ступени.
3. Построить зубчатое зацепление двухступенчатого цилиндрического редуктора. Провести расчет на прочность каждой ступени редуктора. Определить максимальные крутящие моменты на промежуточном и тихоходном валах редуктора, удовлетворяющих условиям прочности.

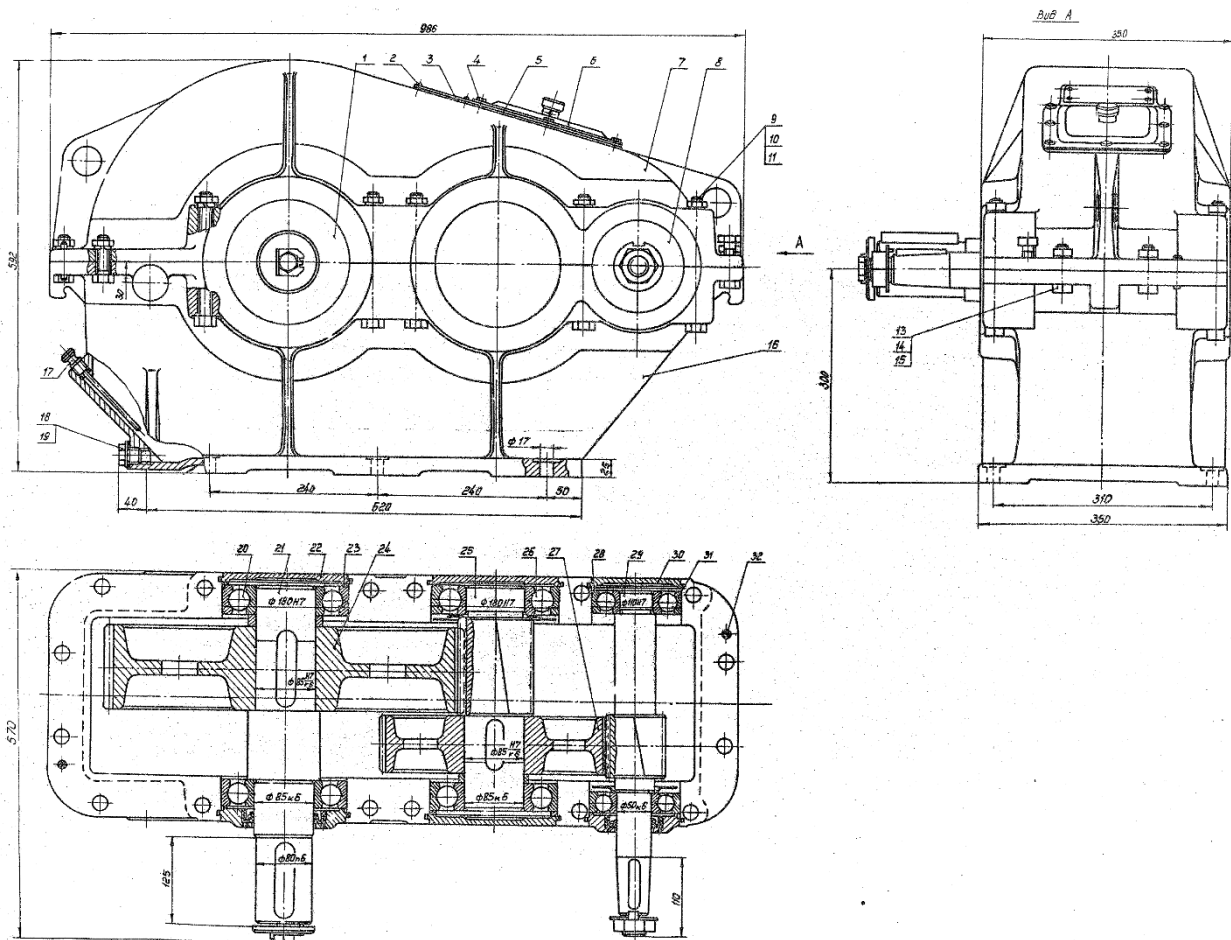
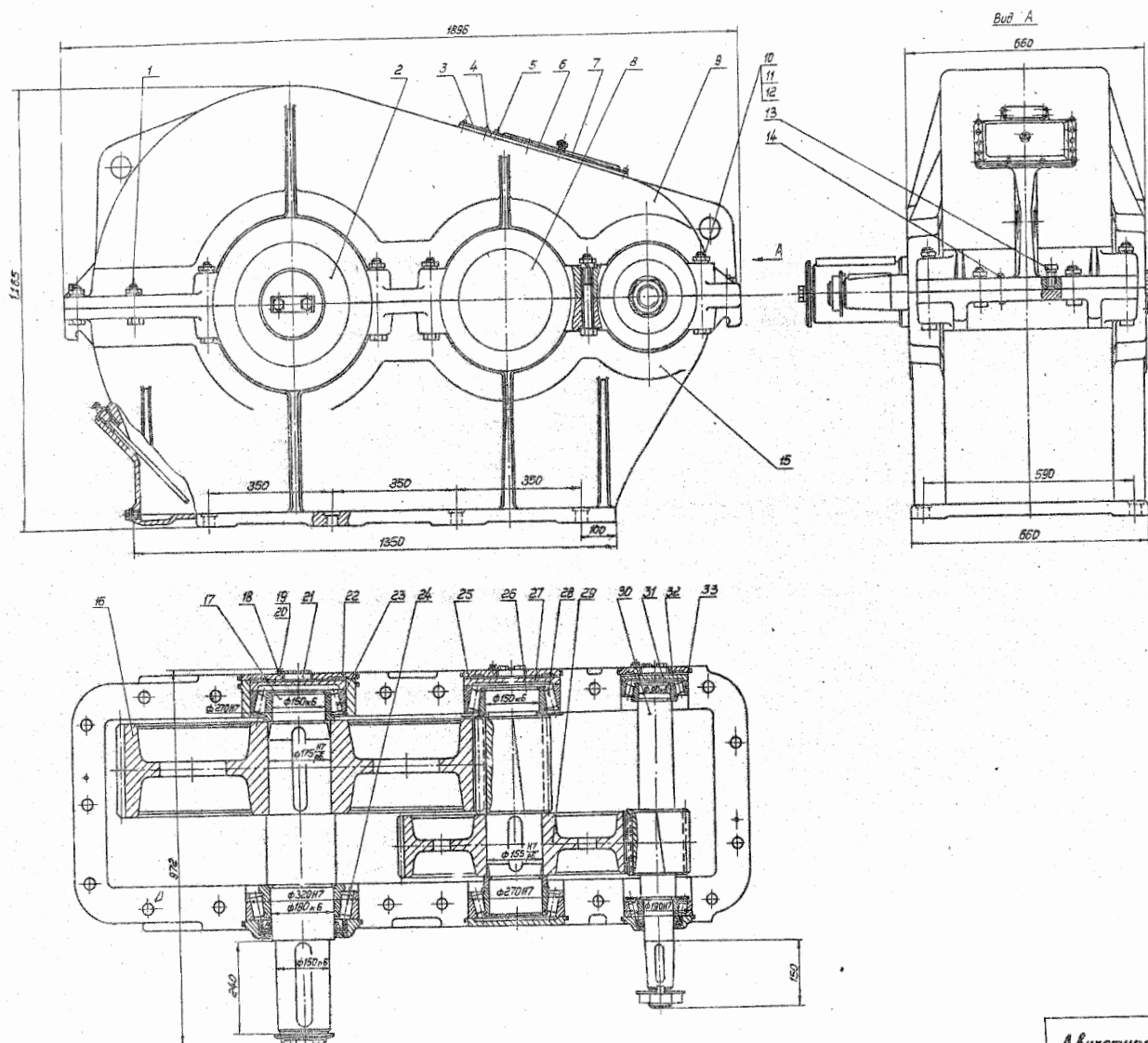


Рис. 1. Двухступенчатый цилиндрический редуктор



Двухступенчатый  
цилиндрический  
редуктор

Рис. 2. Двухступенчатый цилиндрический редуктор

4. Для заданных крутящих моментов определить все силы, действующие в зацеплении каждой ступени редуктора. Провести проверочный расчет валов редуктора.
5. Установить подшипники и мазеудерживающие кольца на валах редуктора согласно представленным чертежам на рис. 1 и 2. Провести расчет подшипников.
6. Построить крышки подшипников.
7. Построить корпус двухступенчатого редуктора, состоящего из основания и верхней крышки.
8. Построить все детали, расположенные на корпусе редуктора.
9. Провести сборку двухступенчатого редуктора.
10. Провести проверочные расчеты болтовых соединений крышек подшипников и корпуса редуктора.

## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

1. В системе Autodesk Inventor построить валы по размерам, указанным в специальных файлах. Диаметры шестерен принять чуть больше диаметров вершин зубьев шестерни.
2. Суммарное число зубьев зубчатой передачи при внешнем зацеплении равно:

$$z_{1\Sigma} = z_2 + z_1 = \frac{2a}{m_n} \cdot \cos \beta, \quad (1)$$

где  $z_1$  и  $z_2$  — число зубьев соответственно шестерни и зубчатого колеса,  $a$  — межосевое расстояние (мм),  $m_n$  — нормальный модуль,  $\beta$  — угол наклона зуба.

Принять угол наклона зуба  $\beta = 15^\circ$ . Минимальное значение числа зубьев шестерни принять равным:  $z_1 = 17$ . Модуль принимается согласно следующему ряду, указанному в таблице 1.

Таблица 1

Модули $m$ зубчатого колеса
0.1; 0.12; 0.15; 0.2; 0.25; 0.3; 0.4; 0.5; 0.6; 0.8; 1.0; 1.25; 1.6; 2.0; 2.5; 3.15; 4.0; 5.0; 6.3; 8.0; 10; 12.5; 16; 20; 25

Делительный диаметр определяется по формуле:

$$d_i = \frac{z_i \times m_n}{\cos \beta}. \quad (2)$$

Согласно заданным исходным данным из выражения (2) можно определить число зубьев колеса:

$$z_i = \frac{d_i \times \cos \beta}{m_n}. \quad (3)$$

Значения модулей принять согласно таблице 2.

Таблица 2

Значения модулей (мм) к рис. 1						
Варианты	1	2	3	4	5	6
1 ступень	2	2.5	3.15	4	5	6.3
2 ступень	2.5	3.15	4	5	6.3	8

3.