

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

ДЕТАЛИ МАШИН

Задание

- 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, мазеудерживающие кольца, болтовые соединения, толщина стенок корпуса и т.д. принимаются согласно стандартам или из справочников.

- Определить число зубьев колес. Вычислить передаточное отношение редуктора и каждой его ступени.
- 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.

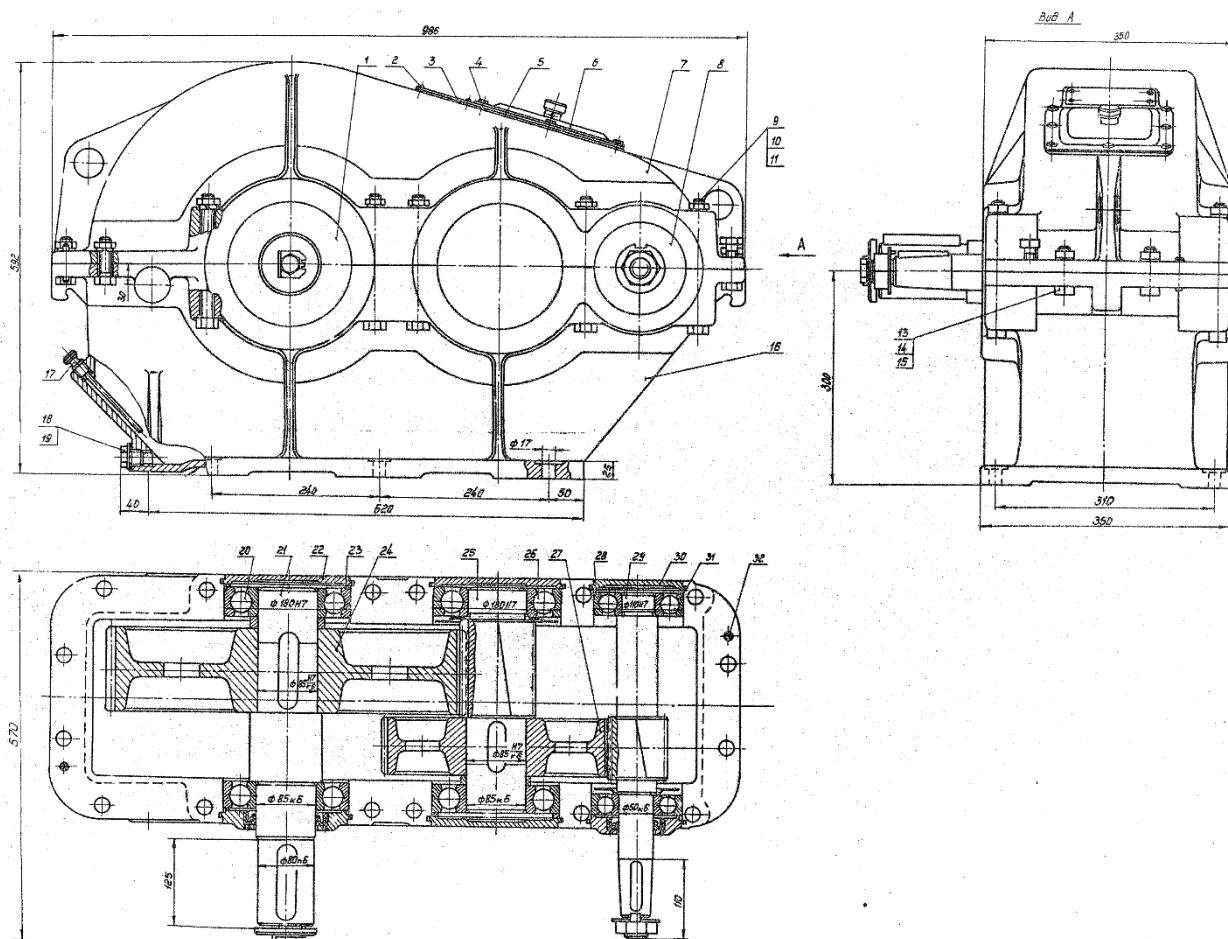


Рис. 1. Двухступенчатый цилиндрический редуктор

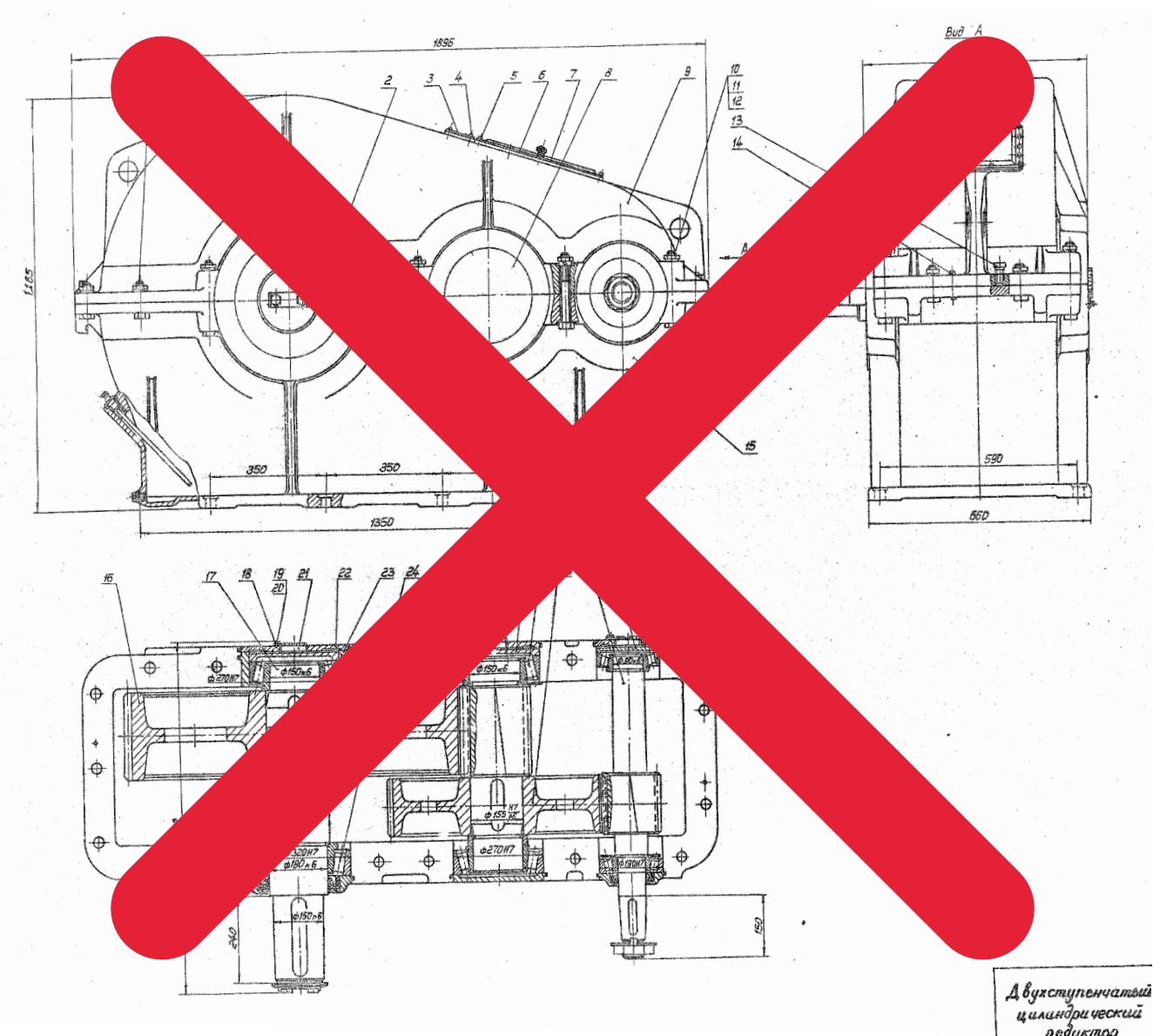


Рис. 2. Двухступенчатый цилиндрический редуктор

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:

$$z_{1\Sigma} = z_2 + z_1 = \frac{2a}{m_n} \cdot \cos \beta , \quad \begin{array}{l} \text{тихоходный}=231 \\ \text{быстроходный}=193 \end{array} \quad (1)$$

где z_1 и z_2 — число зубьев соответственно шестерни и зубчатого колеса, a — межосевое расстояние (мм), m_n — нормальный модуль, β — 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.