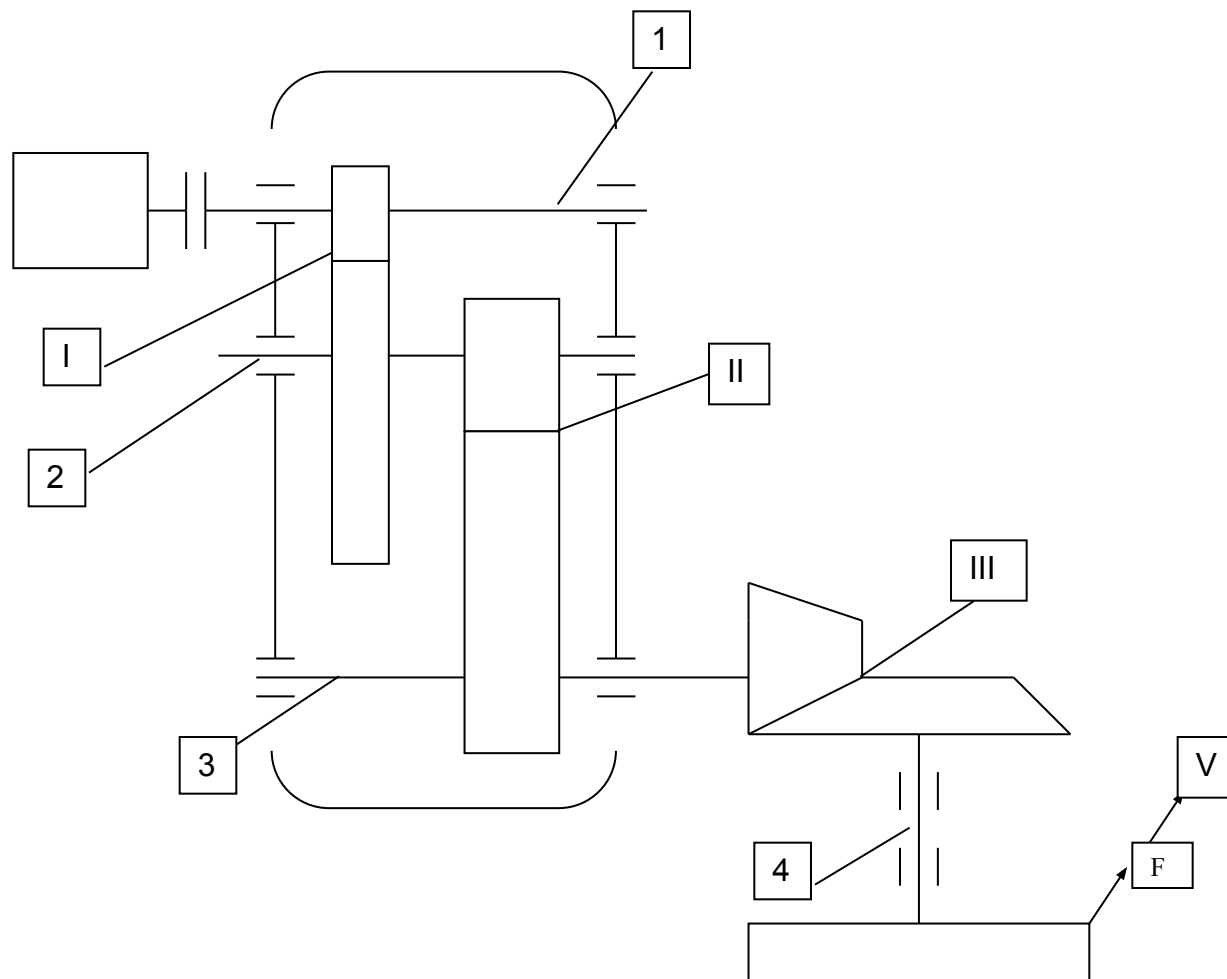


Целью работы является определение частоты вращения и крутящих моментов на всех валах привода и подбор электродвигателя.



Два варианта задания исходных данных.

Номинальная мощность на приводной звёздочке.

$$N_{зв} = \frac{FV}{1000} = \frac{11000 * 0.6}{1000} = 6,6 \text{ кВт}$$

Требуемая мощность электродвигателя с учётом коэффициента полезного действия привода.

$$N_{дв} = \frac{N_{зв}}{\eta_{пр}}, \text{ кВт}$$

Где $\eta_{пр} = \eta_I \eta_{II} \eta_{III} \eta_{под}^4$ — общий коэффициент полезного действия привода.

$\eta_I, \eta_{II}, \eta_{III}$, — к.п.д. механических передач;

$\eta_{под}$ — к.п.д. одной пары подшипников (в рассматриваемом приводе четыре подшипников)

Частота вращения вала звёздочки (4 вал.)

$$n_4 = \frac{60\nu}{\pi \cdot D_{зв} \cdot 10^{-3}} = \frac{60 \cdot 0,6}{3,14 \cdot 400 \cdot 10^{-3}} = 28,66 \quad об / мин$$

По мощности и частоте вращения выбирается трехфазовый асинхронный закрытый обдуваемый электродвигатель переменного тока.

Например: **4А 112 М2 Nэл= 7,5 кВт, nэл= 2900 об/мин.**

Исходные данные

$$N_{\text{вх}} = 7,5 \text{ кВт.} \quad n_{\text{вх}} = 3000 \text{ об/мин}$$

$U_{\text{пр}} = 101,2$, или вместо $U_{\text{пр}}$, задаётся частота вращения на выходе
допустим:

$$n_{\text{вых}} = 28,66 \text{ об/мин. Тогда определяется } U_{\text{пр}} = n_{\text{вх}} / n_{\text{вых}} .$$

Мощность двигателя по каталогу может отличаться от расчётной (потребной для механизма по техническому заданию).

На практике поступают двояко:

1. Расчёт механизма выполняют по расчётной мощности и тогда механизм работает с перегрузкой или недогрузкой. Перегрузку допускают не более 5.....6 %. Недогрузка ведёт к понижению $\cos\phi$ и к.п.д. ;

2. Расчёт механизма выполняют по мощности двигателя, имея ввиду возможность форсирования режима работы до полного использования двигателя.

В большинстве случаев и в особенности для механизмов общего назначения предпочтительным является второй вариант.

Разбавка общего передаточного числа привода по ступеням.

Сначала назначаем передаточное число открытой передачи в соответствии с таблицей № 2

Примем $U_{ш} = 5,00$

Некоторые рекомендации по разбивке передаточных чисел редукторов между их ступенями приведены в таблице № 4.

(где $U_{б}, U_{т}$ –соответственно передаточные числа быстроходной (первой) и тихоходной (второй) ступеней редуктора.)

Определение частот вращения на валах привода.

$$n = n_{\text{эл}} = 2900 \text{ мин}^{-1};$$

$$n_2 = \frac{n_1}{U_I} = \frac{2900}{5,70} = 508,8 \text{ мин}^{-1};$$

$$n_3 = \frac{n_2}{U_{II}} = \frac{508,8}{3,55} = 143,3 \text{ мин}^{-1};$$

$$n_4 = \frac{n_3}{U_{III}} = \frac{143,3}{5,00} = 28,66 \text{ мин}^{-1};$$

Определение крутящих моментов на всех валах привода.

$$T_1 = 955 \times 10^4 \frac{N_{эл}}{n_{эл}} = 955 \times 10^4 \frac{7,5}{2900} = 24698 \text{ Н} \cdot \text{мм},$$

$$T_2 = T_1 U_I \eta_I \eta_{под} = 24698 \times 5,70 \times 0,98 \times 0,99 = 136583 \text{ Н} \cdot \text{мм},$$

$$T_3 = T_2 U_{II} \eta_{II} \eta_{под} = 136583 \times 3,55 \times 0,98 \times 0,99 = 470422 \text{ Н} \cdot \text{мм},$$

$$T_4 = T_3 U_{III} \eta_{III} \eta_{под} = 470422 \times 5,00 \times 0,96 \times 0,99 = 2235444 \text{ Н} \cdot \text{мм},$$

Номер вала	Частота вращения валов мин ⁻¹	Крутящие моменты на валах, Нмм
1	2900	24700
2	508,80	136600
3	143,30	470400
4	28,66	2235400

Контрольные вопросы

1. Какие передачи может включать в себя привод?
2. Какие исходные данные могут быть заданы при расчете привода?
3. Где будет больше мощность и на сколько? На первом валу привода или на последнем?
4. Где будет больше крутящий момент и во сколько раз? На первом валу привода или на последнем?
5. Как определяется общее передаточное число привода?
6. Как связаны между собой передаточное число червячной передачи и число заходов червяка?
7. В каком месте в приводе предпочтительна установка ременной передачи?
8. Как выбирается марка электродвигателя привода?
9. Чем отличаются крутящие моменты двух соседних валов привода с механическими передачами?
10. Что подразумевает разбивка передаточного числа цилиндрического редуктора из условия удобства смазки?