

Занятие №11 (практическое) Кинематический расчёт привода

Рассмотреть пример решения задачи. Выполнить один из вариантов.

Пример 18. Кинематическая схема привода (рис. 126) состоит из электродвигателя, ременной, конической и цилиндрической зубчатых передач. Вал 4 передает вращение валу рабочей машины. Определить по данным, указанным на рисунке, угловую скорость и вращающие моменты на всех валах привода. Потери на трение не учитывать.

Решение.

- Пересчитаем частоту вращения вала электродвигателя, указанную в оборотах в минуту на угловую скорость в радианах в секунду:

$$\omega_1 = \frac{\pi n_1}{30} = \frac{3,14 \cdot 2920}{30} = 304 \text{ рад/с.}$$
- Определим передаточное число ременной передачи:

$$i_p = \frac{d_2}{d_1} = \frac{500}{200} = 2,5,$$
 следовательно, угловая скорость вала 2

$$\omega_2 = \frac{\omega_1}{i_p} = \frac{304}{2,5} = 123 \text{ рад/с.}$$
- Определим передаточное число конической передачи:

$$i_k = \frac{z_2}{z_1} = \frac{52}{26} = 2.$$
 Теперь можно определить угловую скорость вала 3:

$$\omega_3 = \frac{\omega_2}{i_k} = \frac{123}{2} = 61,5 \text{ рад/с.}$$

Передаточное число цилиндрической передачи равно:

$$i_{г.п} = \frac{z_4}{z_3} = \frac{60}{20} = 3,$$
 следовательно, угловая скорость вала 4 равна

$$\omega_4 = \frac{\omega_3}{i_{г.п}} = \frac{61,5}{3} = 20,5 \text{ рад/с.}$$

5. Подсчитываем общее передаточное число привода:

$$i_{общ} = i_p \cdot i_k \cdot i_{г.п} = 2,5 \cdot 2 \cdot 3 = 15.$$
 Проверим угловую скорость вала 4, для чего делим угловую скорость вала двигателя ω_1 на общее передаточное число привода:

$$\omega_4 = \frac{\omega_1}{i_{общ}} = \frac{304}{15} = 20,5 \text{ рад/с.}$$

6. Вращающие моменты вычисляем по формуле:

$$M = \frac{1000N}{\omega} \text{ Н·м;}$$

соответственно на валу 1, 2, 3, 4 получим:

$$M_1 = \frac{1000 \cdot 20}{304} = 65 \text{ Н·м; } M_2 = \frac{1000 \cdot 20}{123} = 162 \text{ Н·м;}$$

$$M_3 = \frac{1000 \cdot 20}{61,5} = 325 \text{ Н·м; } M_4 = \frac{1000 \cdot 20}{20,5} = 980 \text{ Н·м.}$$

Полученные результаты удобно представить в таблице:

№ вала	ω , рад/с	M, Н·м
1	304	65
2	123	162
3	61,5	325
4	20,5	980

Следует обратить внимание на то, что вращающий момент M при одной и той же передаваемой мощности увеличивается при уменьшении угловой скорости.

Рис. 126

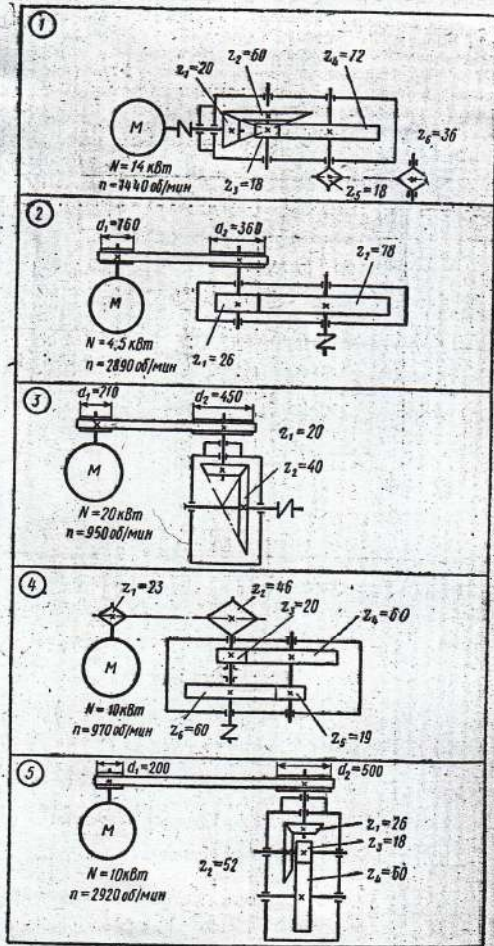


Рис. 131

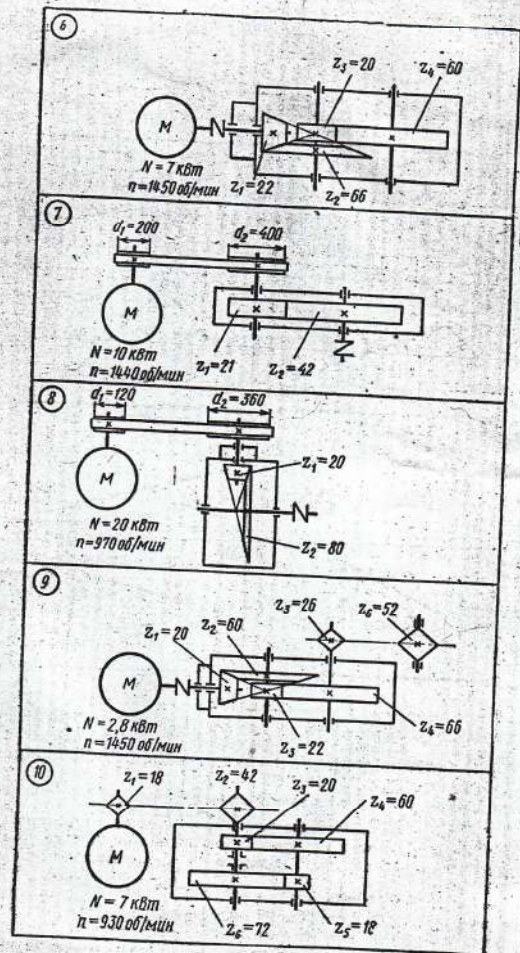


Рис. 131 (продолжение)