

Определение диаметра шкива

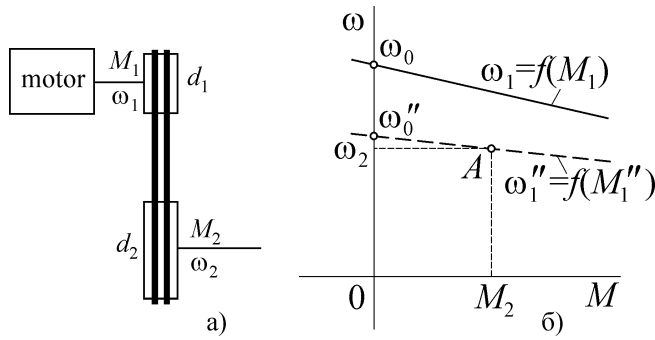


Рис. 1

Исходными данными для определения диаметра шкива d_1 являются:

- $M_2; \omega_2; d_2; \eta$ – момент, скорость вращения, диаметр второго шкива и КПД передачи;
- $M_N; \omega_N; \omega_0$ – номинальный момент, номинальная скорость вращения и скорость холостого хода двигателя.

Передаточное число равно $j = d_2 / d_1 = \omega_1 / \omega_2$.

Уравнение линеаризованной механической характеристики двигателя имеет вид:

$$\omega_1 = \omega_0 - M_1 / h, \quad (1)$$

где $h = M_N / (\omega_0 - \omega_N) = M_N / (s_N \omega_0)$ – жёсткость характеристики.

Из закона сохранения энергии следует:

$$\omega_1 M_1 = \frac{\omega_2 M_2}{\eta} = \frac{\omega_1 M_2}{jh} \Rightarrow M_1 = \frac{M_2}{j\eta}; M_2 = M_1'', \quad (2)$$

Разделим уравнение (1) на j и с учётом (2) получим

$$\frac{\omega_1}{j} = \frac{\omega_0}{j} - \frac{M_1}{jh} \Leftrightarrow \omega_2 = \frac{\omega_0}{j} - \frac{M_2}{j^2 \eta h} \quad (3)$$

Уравнение (3) является механической характеристикой двигателя приведённой ко второму валу передачи

$$\omega_1'' = \omega_0'' - M_1'' / h'',$$

где $\omega_1'' = \omega_2$; $\omega_0'' = \omega_0 / j$; $M_1'' = M_2$; $h'' = j^2 \eta h$.

Таким образом, при изменении передаточного числа изменяются скорость холостого хода и жёсткость приведённой механической характеристики.

По известным значениям $M_2; \omega_2$ из уравнения (3) можно найти передаточное число, обеспечивающее прохождение характеристики через заданную точку A и соответствующий диаметр шкива d_1

$$\begin{aligned} j^2 - \frac{\omega_0}{\omega_2} j + \frac{M_2}{\omega_2 \eta h} &= 0 \\ \Downarrow \\ j &= \frac{\omega_0}{2\omega_2} \left(1 \pm \sqrt{1 - \frac{4M_2 \omega_2}{\eta h \omega_0^2}} \right) \\ d_1 &= d_2 / j \end{aligned} \quad (4)$$