

ВЫБОР ПЕРЕДАТОЧНЫХ ЧИСЕЛ В СООСНОМ РЕДУКТОРЕ

*Курочкин В.Б., доцент; Винивитин А.Ю., студент;
Литвиненко А.В., студент*

Выбор передаточных чисел быстроходной u_1 и тихоходной u_2 ступеней из общего передаточного отношения u соосного редуктора (рис. 1)

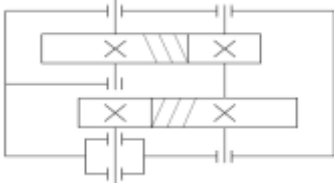


Рисунок 1 - Кинематическая схема соосного двухступенчатого цилиндрического редуктора

необходимо производить исходя из равенства межосевых расстояний $a_B = a_T$.

$$K_a \cdot (u_1 + 1) \cdot \sqrt[3]{\frac{T_2 \cdot K_{H\beta}}{[\sigma_H]^2 \cdot u_1^2 \cdot \Psi_{ba1}}} = K_a \cdot (u_2 + 1) \cdot \sqrt[3]{\frac{T_2 \cdot K_{H\beta}}{[\sigma_H]^2 \cdot u_2 \cdot \Psi_{ba2}}}$$

После алгебраических преобразований данного соотношения получим выражения для определения передаточных чисел:

$$u_1 = \frac{u - k \cdot \sqrt[3]{u}}{k \cdot \sqrt[3]{u} - 1}, \quad u_2 = \frac{u \cdot (k \cdot \sqrt[3]{u} - 1)}{u - k \cdot \sqrt[3]{u}},$$

где $k = \sqrt[3]{b_2 / b_1}$ - коэффициент, показывающий соотношение ширины колес тихоходной и быстроходной ступеней. Очевидно, что $u \geq 1$. Тогда из требования $u_1 \geq 0$ получим ограничение для уменьшения ширины зубчатых колес быстроходной ступени: $b_{1\min} = b_2 / u^2$ и обеспечения их достаточной жесткости и прочности. Рекомендуемый выбор значений u_1 и u_2 обеспечивает контактную равнопрочность зубчатых зацеплений. Для минимизации напряжений изгиба в зацеплениях выбор передаточных чисел необходимо производить после определения корня алгебраического уравнения: $2u_1^3 + u_1^2 - u = 0$. Минимальные габаритные размеры и массу редуктора можно получить в том случае, если передаточные числа рассчитывать по формулам:

$$u_1 = \frac{2 \cdot (\sqrt[3]{k \cdot u} + u)}{\sqrt[3]{k \cdot u} + 1}, \quad u_2 = \frac{u \cdot (\sqrt[3]{k \cdot u} + 1)}{2 \cdot (\sqrt[3]{k \cdot u} + 1)}.$$

Полученные соотношения для выбора передаточных чисел быстроходной и тихоходной ступени соосных редукторов целесообразно использовать при модернизации эксплуатируемых изделий, а также учитывать их при разработке новых конструкций.