

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ЧИСЕЛ ТРЕХСТУПЕНЧАТОГО РЕДУКТОРА ПРИ УСЛОВИИ РАВНОПРОЧНОСТИ ЗУБЧАТЫХ ЗАЦЕПЛЕНИЙ

*Куручкин В.Б., доцент; Вытовтова Ю.В., студент; Забицкий Д.В., студент*

Трехступенчатые редукторы характеризуются сложностью конструкции и кинематической схемы (рис. 1) и применяются в связи с большими значениями передаточных отношений (50...100). От выбора передаточных чисел ступеней редукторов зависят как напряжения в зубчатых зацеплениях, так и их габаритные размеры. При неправильном разбиении общего передаточного отношения редуктора между ступенями значительно возрастают напряжения в зубчатых зацеплениях и его размеры.

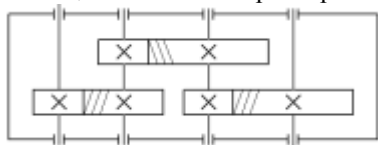


Рисунок 1 - Кинематическая схема трехступенчатого цилиндрического зубчатого редуктора

Для определения передаточных чисел используются уравнения равнопрочности зубчатых зацеплений

$$\sigma_{H1} = \sigma_{H2} \text{ и } \sigma_{H2} = \sigma_{H3}$$

Подставляя выражения для контактных напряжений в зацеплениях в эти равенства, получим

$$\frac{270}{a_1} \sqrt{\frac{T_2 \cdot K_H \cdot (u_1 + 1)^3}{b_1 \cdot u_1^2}} = \frac{270}{a_1} \sqrt{\frac{T_2 \cdot K_H \cdot (u_2 + 1)^3}{b_2 \cdot u_2}},$$

$$\frac{270}{a_2} \sqrt{\frac{T_3 \cdot K_H \cdot (u_2 + 1)^3}{b_2 \cdot u_2^2}} = \frac{270}{a_1} \sqrt{\frac{T_3 \cdot K_H \cdot (u_3 + 1)^3}{b_3 \cdot u_3}}$$

Формулы для определения передаточных чисел первой  $u_1$  и второй  $u_2$  ступеней имеют вид:

$$u_1 = \frac{\sqrt[3]{u_0^2 / u_3^2} - \sqrt[3]{k^2}}{\sqrt[3]{k^2} - \sqrt[3]{u_3 / u_0}}, \quad u_2 = \frac{\sqrt[3]{u_0^2 / u_1^2} - \sqrt[3]{k^2}}{\sqrt[3]{k^2} - \sqrt[3]{u_1 / u_0}}$$

где  $k_1 = a_2 \cdot \sqrt{b_2} / a_1 \cdot \sqrt{b_1}$ ,  $k_2 = a_3 \cdot \sqrt{b_3} / a_2 \cdot \sqrt{b_2}$ ;  $a_1, a_2, a_3$  – межосевые расстояния соответственно первой, второй и третьей ступеней;  $b_1, b_2, b_3$  – ширина зубчатых колес соответственно первой, второй и третьей ступеней.

Полученные результаты целесообразно использовать при проектировании новых трехступенчатых цилиндрических редукторов и модернизации эксплуатируемых изделий.

