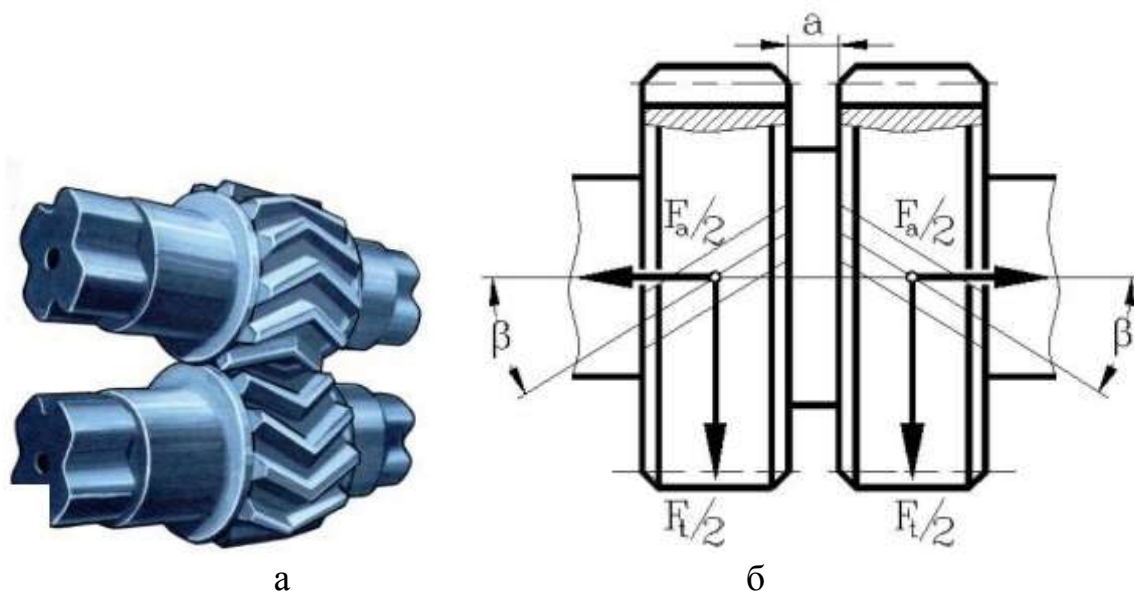


6 ПЕРЕДАЧІ ШЕВРОННИМИ ЗУБЧАСТИМИ КОЛЕСАМИ

Шевронні зубчасті колеса являють собою різновид косозубих коліс.

Циліндричне зубчасте колесо, вінець якого по ширині складається з ділянок із правими й лівими зубцями (рис. 6.1), називають шевронним колесом. Частина вінця зубчастого колеса, у межах якого лінії зубців мають один напрямок, називають напівшевроном.



а – зовнішній вигляд; б – розрахункова схема

Рисунок 6.1 – Шевронна передача

Шевронні передачі мають усі переваги косозубих, при цьому осьові сили спрямовані протилежно й на опори (підшипники) не передаються. У цих передачах допускають більший кут нахилу зубців $\beta = 25..40^\circ$, що підвищує навантажувальну здатність передачі і плавність роботи. Через складність виготовлення шевронні передачі застосовують рідше, ніж косозубі, тобто в тих випадках, коли потрібно передавати більшу потужність і високу швидкість, а осьові навантаження небажані.

Шевронні колеса виготовляються з доріжкою a в середині колеса (див. рис. 6.1) для виходу ріжучого інструмента або без доріжки. Ширина доріжки приймається зазвичай $a = (10..15) \cdot m$.

Колеса без доріжки нарізають на спеціальних малопродуктивних верстатах, тому їх застосовують рідше, ніж колеса з доріжкою. Застосовують в високонавантажених швидкохідних передачах. Їх недолік – висока вартість виготовлення.

6.1 Особливості конструкції і розрахунків

Геометричні параметри й розрахунки на міцність цих коліс подібні розрахунками косозубої передачі. Основні особливості:

1 Більший кут нахилу зубців – $\beta = 25^0 \dots 40^0$.

2 Коефіцієнт ширини зубчастого вінця по відношенню до міжосьової відстані приймається: $\psi_{ba_{uu}} = 0,4 \dots 0,8$ – для шеврона й $\psi_{ba_{nu}} = 0,2 \dots 0,4$ – для напівшеврона. Менші значення ψ_{ba} використовують при несиметричному або консольному розташуванні колеса щодо опор вала, а також при твердості зубчастих коліс $H > 350 \cdot HB$. При цьому повинна виконуватися умова $\psi_{bd_1} = b_2/d_{s1} \leq 2,5$.

3 Шевронна передача досить чуттєва до осьових переміщень шестерні відносно колеса. Один з валів передачі виконується «плаваючим» в осьовому напрямку, щоб за рахунок урівноваження осьових сил зачеплення само себе регулювало. Це забезпечується спеціальною конструкцією опор.

4 Розрахунки виконуються як для косозубих передач з припущенням, що передане навантаження ділиться нарівно між півшевронами: $\frac{F_t}{2}; \frac{T}{2}; \frac{P}{2}$.

Тоді:

$$\begin{aligned}\sigma_H &= Z_H \cdot Z_M \cdot Z_\varepsilon \sqrt{\frac{F_t \cdot K_H (U \pm 1)}{2 \cdot d_{s1} \cdot b_{nu} \cdot U}} = Z_H Z_M Z_\varepsilon \frac{1}{d_{s1}} \sqrt{\frac{2000 \cdot T_1 \cdot K_H (U \pm 1)}{2 \cdot b_{nu} \cdot U}} = \\ &= Z_H \cdot Z_M \cdot Z_\varepsilon \cdot \frac{1}{d_{s2}} \sqrt{\frac{2000 \cdot T_2 K_H (U \pm 1)}{2 \cdot b_{nu}}} = Z_H Z_M Z_\varepsilon \frac{1}{d_{s1}} \sqrt{\frac{2 \cdot 9,55 \cdot 10^6 P_1 \cdot K_H (U \pm 1)}{2 \cdot n_1 \cdot b_{nu} \cdot U}} = \\ &= Z_H \cdot Z_M \cdot Z_\varepsilon \cdot \frac{1}{d_{s2}} \sqrt{\frac{2 \cdot 9,55 \cdot 10^6 P_2 \cdot K_H (U \pm 1)}{2 \cdot n_2 \cdot b_{nu}}} \leq [\sigma]_H;\end{aligned}\quad (6.1)$$

$$\begin{aligned}a &\geq K_a (U \pm 1)^3 \sqrt[3]{\frac{T_1 \cdot K_H}{2 \cdot U \cdot \psi_{banu} \cdot [\sigma]_H^2}} = K_a (U \pm 1)^3 \sqrt[3]{\frac{T_2 \cdot K_H}{2 \cdot U^2 \cdot \psi_{banu} \cdot [\sigma]_H^2}} = \\ &= K_{ap} (U \pm 1)^3 \sqrt[3]{\frac{P_1 \cdot K_H}{2 \cdot n_1 \cdot U \cdot \psi_{banu} \cdot [\sigma]_H^2}} = K_{ap} (U \pm 1)^3 \sqrt[3]{\frac{P_2 \cdot K_H}{2 \cdot n_2 \cdot U^2 \cdot \psi_{banu} \cdot [\sigma]_H^2}};\end{aligned}\quad (6.2)$$

$$\sigma_F = Y_{FE} \frac{F_t \cdot K_F}{2 \cdot b_{nu} \cdot m} = Y_{FE} \frac{2000 \cdot T \cdot K_F}{2 \cdot d_s \cdot b_{nu} \cdot m} = Y_{FE} \frac{2 \cdot 9,55 \cdot 10^6 \cdot P \cdot K_F}{2 \cdot n \cdot d_s \cdot b_{nu} \cdot m} \leq [\sigma]_F, \quad (6.3)$$

де b_{nu} – ширина зубчастого вінця півшеврона.

Посилання на рекомендовану літературу

Назва теми для опрацювання	Посилання
1 Особливості передач шевронними ціліндричними колесами	[1, с. 151–157; 2, с. 229–254; 3, с. 295–296]

Контрольні питання

- 1 Особливості конструкції шевронних передач. Чим пояснюється підвищення навантажувальної здатності цих передач у порівнянні із косозубими?
- 2 Сили в зачепленні шевронної передачі.
- 3 Особливості розрахунків на міцність.