

ВПЛИВ КУТА КОНТАКТУ НА ПАРАМЕТРИ КУЛЬКОВИХ ГВИНТОВИХ ПЕРЕДАЧ

Садовий В.Л.

Науковий керівник – доц., к.т.н. Малярчук А.О.

У сучасних машинах широко використовуються кулькові гвинтові передачі. Кулькові гвинтові передачі повністю виготовляють зі сталі й оснащені декількома рядами кульок, що циркулюють у замкнутих каналах між гвинтом і гайкою. Така конструкція забезпечує надзвичайно низький коефіцієнт тертя між гайкою й гвинтом, оскільки тут не тертя ковзання, а тертя кочення.

Визначення кута контакту та осьового зазору:

$$\alpha_k = \arccos \left[1 - \frac{\Delta}{2(R + r - d_w)} \right].$$

$$C = \sqrt{(R + r - d_w)(D - d - 2d_w)}.$$

Реальні значення кута контакту α_k та осьового зазору сильно залежать від точності виконання п'яти розмірів: D , d , d_w , R , r . Кожний із цих елементів має допуск на виготовлення, а тому реальні їхні розміри можуть коливатися в межах мінімального й максимального розмірів.

Це було розглянуто на прикладі передачі $d_{охр}=63 \times 10$.

З урахуванням допусків на виготовлення кут α_k може змінюватись в межах від $\alpha_{kmin}=36,508^\circ$ до $\alpha_{kmax}=47,156^\circ$.

Зі збільшенням кута α_k навантаження на кульку зменшується. Зменшення ж навантаження $F_{ш}$ спричиняє зменшення контактних напруг i , отже, збільшення довговічності.

Максимальне та мінімальне навантаження відрізняються в 1,232 рази. З урахуванням допусків на виготовлення можливий розкид довговічності КГП в 1,87 рази.

Реально, у розглянутому прикладі, з урахуванням ширини плями контакту кульки з жолобами гвинта та гайки можна прийняти $\alpha_k=70..75^\circ$.

Якщо прийняти $\alpha_k=70^\circ$ і $\beta=80^\circ$, то навантаження на кульку становить 75% від навантаження при $\alpha_k=44,9^\circ$, що приводить до збільшення довговічності в 2,359 рази.

Таким чином, вище був показаний позитивний вплив збільшення кута контакту α_k на напружено-деформований стан КГП, її навантажувальну здатність і довговічність. Для збільшення кута α_k запропоновано збільшити радіальний зазор Δ у ланцюзі гвинт-кулька-гайка. Запропонований метод збільшення кута α_k не викликає ніяких технологічних труднощів і не вимагає зміни відпрацьованих технологічних процесів виготовлення деталей КГП, тобто є технологічним.