

ОПТИМАЛЬНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ ІЗ ПІДВИЩЕНОЮ НАВАНТАЖУВАЛЬНОЮ ЗДАТНІСТЮ

Устиненко О.В.¹, Бошанські М.², Протасов Р.В.²,

Бондаренко О.В.¹, Левін Н.О.¹, Черельов С.В.¹

¹ *Національний технічний університет*

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

² *Словацький технічний університет у Братиславі*

Поліпшення навантажувальної здатності зубчастих передач є актуальним для сучасного світового машинобудування. Існує декілька напрямків на шляху розв'язання цієї задачі, з яких виділимо два найбільш перспективних, на наш погляд:

1. Застосування евольвентних передач з підвищеною висотою зубців, яка забезпечує торцевий коефіцієнт перекриття $\varepsilon_\alpha \geq 2$ (так зване HCR зачеплення). В таких передачах навантаження постійно передається двома парами зубців, що забезпечує суттєве підвищення їхньої міцності.

2. Застосування передач з опукло-увігнутим контактом (ОУК, так зване С–С зачеплення) зубців, який дає змогу суттєво знизити контактні напруження σ_H та відповідно підвищити навантажувальну здатність.

Але поки ще не існує довершених та відпрацьованих систем призначення параметрів як HCR, так і С–С зачеплень, при яких забезпечується їхнє суттєве підвищення міцності та витривалості. Тому пропонується виконувати це призначення із застосуванням методів оптимального проєктування.

Для обох типів передач побудовані цільові функції, у яких критерієм оптимальності є мінімізація контактних напружень, тобто у вигляді $F_\sigma = \sigma_H \rightarrow \min$. Змінними проєктування обрано:

– для HCR зачеплення: параметри вихідних контурів, а саме, коефіцієнти h_{a1}^* , h_{a2}^* висоти головок зубців шестерні та колеса; кут профілю α ; коефіцієнт x_1 зміщення вихідного контуру шестерні;

– для С–С зачеплення: кут зачеплення в полюсі α_C ; радіуси кривизни r_{kh} , r_{kd} відповідно для верхньої та нижньої частин лінії зачеплення.

Також побудовані системи обмежень на змінні проєктування.

Розв'язання обох задач виконується методом зондування простору параметрів проєктування за допомогою ЛПт-послідовності. Перевагами метода є: велика максимальна кількість змінних проєктування – 51; достатньо велика максимальна кількість пробних точок – 2^{20} .

Зараз розробляються алгоритми розв'язання обох задач, а подальше планується виконання числових експериментів з метою оцінки отриманих теоретичних результатів та розробка варіантів HCR та С–С зачеплень зі збільшеною навантажувальною здатністю.