

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ НАВАНТАЖУВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ЦИЛІНДРИЧНИХ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ

Устиненко О.В.¹, Протасов Р.В.², Бондаренко О.В.¹,

Черельов С.В.¹, Левін Н.О.¹, Андрієнко С.В.³

¹ Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»

² Словацький технічний університет у Братиславі

³ Харківський Національний автомобільно-дорожній університет

Одним із актуальних завдань для сучасного світового машинобудування є підвищення навантажувальної здатності циліндричних зубчастих передач, насамперед за критерієм максимальної контактної міцності зачеплень. На наш час є декілька шляхів рішення цієї проблеми, причому, на наш погляд, найбільшої уваги (за виключенням шляхів застосування нових методів обробки та покриттів поверхонь зубців) заслуговують наступні:

1. Впровадження передач із традиційним евольвентним зачепленням, але з нестандартним вихідним контуром, який має підвищений коефіцієнт висоти головки зубця та зменшений кут профілю. Така передача, так зване HCR (High Contact Ratio) зачеплення, забезпечує торцевий коефіцієнт перекриття $\varepsilon_\alpha \geq 2$. В цьому випадку навантаження постійно передається двома парами зубців, що дає змогу суттєво зменшити контактні напруження у зачепленні σ_H , тобто відповідно підвищити навантажувальну здатність.

2. Впровадження передач з опукло-увігнутим контактом зубців. Така передача, так зване С-С (Convex-Concave) зачеплення, має збільшений приведений радіус кривизни у контакті зубців, що також дає змогу суттєво зменшити контактні напруження у зачепленні σ_H .

З метою обґрунтованого призначення основних геометричних параметрів HCR та С-С зачеплень, при яких буде забезпечено суттєве зниження контактних напружень, запропоновано застосувати методи математичної оптимізації.

Було побудовано цільову функцію, для якої критерієм оптимальності є мінімізація контактних напружень, а саме $F_\sigma = \sigma_H \rightarrow \min$. Для обох випадків обрано змінні проектування та побудовані системи обмежень.

Розв'язання задач було виконано шляхом зондування простору параметрів проектування за допомогою шляхом псевдовипадкової ЛПт-послідовності. У результаті були отримані основні геометричні параметри HCR та С-С зачеплень, що забезпечили суттєве збільшення навантажувальної здатності.