ОПТИМІЗАЦІЯ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ ІЗ HCR ЗАЧЕПЛЕННЯМ В ОДНОСТУПЕНЕВИХ ПРИВОДАХ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН ІЗ ВЕЛИКИМ ПЕРЕДАВАЛЬНИМ ВІДНОШЕННЯМ

Протасов Р. В.[1], Мілесіх Т.[1], Данко Я.[1], Хрібік А.[1], Устиненко О.В.[2], Черельов С.В.[2], Бондаренко О.В.[2]

[1] Словацький технічний університет у Братиславі

[2] Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Підвищення ефективності одноступеневих приводів будівельних машин з великим передавальним відношенням є актуальним інженерним завданням, що вимагає пошуку нових конструктивних nf технологічних рішень. Це дослідження спрямоване на оптимізацію подібних зубчастих передач із високим коефіцієнтом перекриття (HCR) у контексті їхнього застосування у важконавантажених приводах будівельної техніки.

HCR зачеплення являє собою модифікацію евольвентного зачеплення з коефіцієнтом перекриття більше ніж 2,0, що досягається завдяки спеціальній корекції профілю зубця, збільшенню висоти головки та ніжки зубця. Також перевагою даного зачеплення в рамках виконання інженерних робіт є можливість комплексного розрахунку та аналізу зубчастих передач у системі KISSsoft.

Розроблено математичну модель зубчастого зачеплення, що враховує особливості роботи одноступеневих приводів будівельних машин: високі обертальні моменти та часті пуско-гальмівні режими. Моделювання в системі KISSsoft дало змогу виявити оптимальні параметри профільної модифікації зубців, що забезпечують коефіцієнт перекриття 2,05-2,25 за реальних виробничих допусків.

Основний недолік HCR зачеплення – підвищену швидкість ковзання в зоні контакту, пропонується вирішувати за допомогою застосування низькотемпературних PVD-покриттів типу DLC (Diamond-Like Carbon) і CrN, які наносяться при температурі 200-400°C.

Аналіз розрахунків показав, що використання HCR зачеплення в одноступінчастих приводах із великим передавальним відношенням (понад 20) дає змогу підвищити навантажувальну здатність на 15-30% порівняно зі стандартним евольвентним зачепленням при збереженні маси та розмірів механічного приводу.

Результати дослідження можуть бути використані під час проєктування редукторів будівельних машин, для яких критичним є поєднання компактності та надійності в умовах змінних навантажень.