АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПОЗИТНИХ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ У РЕДУКТОРАХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ВЕЛОСИПЕДІВ

Протасов Р.В.[1], Строган О.І.[2], Свідрак І.Г.[2], Дзюбик Л.В.[2], Шевчук А.О.[2], Бондаренко О.В.[3], Устиненко О.В.[3]

[1] Словацький технічний університет у Братиславі
[2] Національний університет "Львівська політехніка"
[3] Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Сучасний ринок електричних велосипедів демонструє стійке зростання, що стимулює розробку більш ефективних компонентів трансмісії. Планетарні редуктори, що широко застосовуються в електровелосипедах, зазвичай використовують пластикові зубчасті колеса для зниження ваги та вартості, проте їхня довговічність обмежена через недостатній захист від абразивного та адгезивного зносу. Це дослідження розглядає перспективи застосування композитних зубчастих передач, що поєднують основу з легких матеріалів зі зносостійким зовнішнім шаром за умови використання зачеплень HCR, згенерованих у системі KISSsoft, або з випукло-увігнутим контактом, отриманих за набором точок у CAD-системі Autodesk Inventor.

Попередній аналіз показав, що застосування алюмінієвих сплавів в якості основи зубчастих коліс, дає змогу істотно зменшити вагу конструкції при збереженні достатньої міцності. Перспективними можуть бути сплави A356 або 5083-H116, які під час лиття забезпечують формування радіусів величиною до 0,5 мм, що є критичним для точного профілювання зубців.

Для підвищення зносостійкості зубців пропонується застосувати конструкцію з тонкою металевою стрічкою (0,3-0,8 мм), яку закріплюють на їхніх контактуючих поверхнях. Найбільш придатними матеріалами для стрічки є сталь AISI301 або бронза CuSn8, що забезпечують поєднання високої зносостійкості з технологічністю формування при мінімальному радіусі вигину близько 1 мм. Використання бронзи особливо доцільне при вимогах низького рівня шуму та роботі без змащення.

Для забезпечення надійного з'єднання компонентів пропонується методика комбінованого кріплення, що включає механічну фіксацію стрічки в зоні западин між зубцями та склеювання.

Передбачається, що запропонована композитна конструкція може збільшити термін служби редуктора в 3-5 разів за умов недостатнього змащення та наявності абразивних частинок.