

ОПТИМАЛЬНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ПЛАНЕТАРНИХ РЕДУКТОРІВ МОТОР-КОЛІС БУДІВЕЛЬНИХ ДОРОЖНИХ МАШИН

Протасов Р.В.¹, Ондрушка Ю.¹, Мілесіх Т.¹,

Устиненко О.В.², Бондаренко О.В.², Андрієнко С.В.³

¹Словацький технічний університет у Братиславі, Словаччина

²Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

³Харківський Національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків

Нові та модернізовані будівельні дорожні машини характеризуються високонавантаженими вузлами механічних трансмісій. При цьому для деякого типу машин, наприклад, гусеничних екскаваторів, дуже бажана реалізація в механічній частині трансмісії редуктора з двома передачами, що перемикаються, для руху вперед з транспортною та робочою (маневровою) швидкостями. Даний двошвидкісний редуктор знаходиться в маточині відомої зірочки гусеничного шасі та має велике передавальне число. При цьому часто застосовується редуктор з трьома планетарними рядами, що потребує значного осьового габариту, який обмежений шириною гусеничного рушія екскаватора. Такі конструктивні рішення дають змогу гідростатичній частині трансмісії, що зв'язує мотор і бортовий редуктор у маточині відомої зірочки, мати відносно невеликі габарити та навантаження, що передаються. В свою чергу, бортовий редуктор розрахований на максимальне тягове зусилля, що розвивається дизельним мотором та гідростатичною трансмісією. Виходячи з описаних умов, такий редуктор відноситься до високонавантажених трансмісійних вузлів з обмеженими габаритами.

Аналіз пошкоджень бортових редукторів екскаваторів показує, що часто відбувається часткове чи повне відламування зубця колеса. Втомне викрашування також проявляється, проте воно виражене менш явно та частіше виникає через перекіс у зачепленні, який викликаний недостатньою жорсткістю опор зубчастих коліс або їх точністю.

На підставі умов роботи бортового редуктора та аналізу пошкоджень пропонується використовувати методику проєктування високонавантажених зубчастих передач з оптимізацією за критерієм мінімальних згинальних напружень та з урахуванням значного перекосу осей. З метою зменшити ймовірність відламування головки зубця пропонується до методики оптимізації включити обмеження на її мінімальну товщину за допомогою висотної корекції, а також буде використано прагнення мінімізувати кількість зубців і збільшення радіуса перехідної кривої в області ніжки, що за умови корекції має збільшити згинальну міцність зубця при великих значеннях передатних чисел.