

АНАЛІЗ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ПІДШИПНИКА КОЧЕННЯ З КОРОТКИМИ ЦИЛІНДРИЧНИМИ РОЛИКАМИ

Зенкевич Ю.А., Сімсон Е.А

Національний технічний університет „ХПІ”, Харків

Сучасні тенденції в транспортному машинобудуванні свідчать про постійне прагнення до росту довговічності вузлів, у тому числі підшипникових вузлів залізничного вагонного складу й локомотивів. Вони зводяться до постійного вдосконалення традиційних буксових підшипників кочення і їх комбінацій для збільшення терміну служби.

У рамках поставленого завдання проведено оптимізаційні розрахунки для одержання оптимальних за критерієм мінімізації максимальних контактних напруг профілів бічної поверхні ролика для строго циліндричної й опуклої доріжок кочення.

При розгляді задачі контакту торцевої поверхні ролика й борту кільця в силу наявності тертя ковзання на торцевій поверхні (на відміну від тертя кочення на бічній) критерій мінімізації максимальних контактних напруг не може бути використано, бо його використання спричиняє максимізацію зони контакту.

У якості критерію оптимізації використовується інтеграл інтенсивності роботи сили тертя по висоті внутрішньої поверхні борту кільця.

В роботі проведено оптимізацію для низки принципово відмінних геометричних моделей ролика та борту кільця (плоский торець і плоский бортик, плоский торець і опуклий бортик, опуклий торець і плоский бортик, опуклий торець і вогнутий бортик), в яких варіюються: величина скосу, кут конусності, висота точки дотику, кривизна (опуклість) внутрішньої поверхні борту кільця, кривизна (опуклість) профільної фаски на торці ролика, кривизна (опуклість) торця ролика, кривизна (вогнутість) внутрішньої поверхні борту кільця.

В результаті чисельних досліджень було виявлено, що найбільш оптимальною моделлю з точки зору мінімізації інтегралу інтенсивності роботи сили тертя є підшипник з опуклим торцем і вогнутим бортиком, але з технологічних міркувань обрана модель не є оптимальною. Враховуючи наведені міркування для промислового використання бажано обирати модель із плоским торцем і опуклим бортом. Висота лінії центру дуги утворюючої бічної поверхні кільця практично визначає висоту точки контакту двох поверхонь у цьому випадку.

За рахунок переходу до більш складної геометрії поверхонь роликового підшипника кочення вдалося значно збільшити строк його служби.