

РАСЧЕТНАЯ ОЦЕНКА КОНТАКТНО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО СЛОЯ СМАЗКИ В ШАРИКОПОДШИПНИКЕ ПРИ ПОЛУЖИДКОСТНОМ РЕЖИМЕ ТРЕНИЯ

Санько Ю.М., Забулонов И.М. (г.Москва)

Несущая способность слоя смазки оказывает влияние на износостойкость, усталостную выносливость, жесткость и силы трения, а наличие устойчивого масляного слоя является одним из показателей надежности и качества подшипников качения. Для оценки несущей способности слоя смазки при жидкостном режиме существуют контактно-гидродинамические методы расчета толщины этого слоя, проверенные экспериментально. Однако для расчета толщины слоя смазки при полужидкостном режиме работы контакта, когда контактная нагрузка воспринимается не только слоем смазки, но и микронеровностями шероховатых поверхностей в настоящее время нет развитой теории и практической методики.

С целью проведения достаточно обоснованной обработки экспериментальных данных, полученных во ВНИИпе по несущей способности слоя смазки авторами разработан метод расчета интегральных характеристик полужидкостного режима: средней толщины слоя смазки, распределения общей контактной нагрузки между смазкой и микронеровностями, параметров зон контакта микронеровностей. Метод основан на совместном решении уравнений для толщины слоя смазки и упругой контактной деформации микровыступов при соответствующих упрощающих допущениях. Численное решение получено при помощи ЭВМ на примере силового расчета скоростного радиально-упорного шарикоподшипника при осевом нагружении с учетом центробежных сил шариков, смазки, температуры на входе в зону контакта и параметров микрогеометрии шероховатых поверхностей шариков и колец.

Сравнение результатов расчета с экспериментальными данными, полученными при помощи специального электронного устройства для исследования характеристик металлического контакта по изменению электросопротивления подшипника, показало большее их совпадение по сравнению с результатами расчетов контактно-гидродинамической теории смазки при чисто жидкостном режиме. Установлено качественное совпадение и совпадение порядка расчетной величины толщины слоя смазки. Разработанный метод может быть использован для обоснования класса чистоты и вида финишных технологических операций при разработке новых типов подшипников с целью получения технического и экономического эффекта.