

КИНЕМАТИКА ШАРИКА И СЕПАРАТОРА РАДИАЛЬНО-УПОРНОГО
ПОДШИПНИКА В УСЛОВИЯХ КОНТАКТНО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ
СМАЗКИ С УЧЕТОМ ТЕПЛОВЫХ ЯВЛЕНИЙ В ЗОНЕ КОНТАКТА

Галахов М.А., Заппаров К.И., Санько Ю.М. (г. Москва)

Дается расчет кинематики смазанного шарикоподшипника при осевой нагрузке. Для определения напряжений трения в контактах используются формулы неизотермической упругогидродинамической теории смазки. Суммарные силы и моменты трения вычисляются интегрированием по эллиптическим площадкам контакта. Температура на входе в зону контакта определяется расчетно-экспериментальным методом с использованием результатов измерения температуры в двух точках окрестности дорожки качения наружного кольца подшипника. Экстраполяция температуры дорожки качения на входе в зону контакта производится на основе решения задачи теплопроводности зоны качения и электро моделирования температурного поля кольца. Методика экстраполяции проверена методом естественной динамической термомпары.

Уравнения стационарного движения шарика и внутреннего кольца решаются на ЭВМ. Результаты расчетов показали, что смазка и температура в рабочей зоне оказывают существенное влияние на характеристики подшипника: осевую жесткость, углы контакта, кинематику шарика и сепаратора. Например, угол контакта с внутренним кольцом с ростом числа оборотов уменьшается и становится меньше начального угла контакта. В расчетах без учета смазки этот угол всегда больше начального.

Проведено сопоставление кинематики, рассчитанной по гипотезе "ведущего кольца" (наружного и внутреннего) и полученной решением уравнений стационарного вращения подшипника. Отмечается, что гипотезу "ведущего кольца" можно применять для расчета угловой скорости шарика и сепаратора только при умеренных скоростях оборотов внутреннего кольца. При высоких скоростях и для определения угловых скоростей верчения на кольцах она не применима.