

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ТЕПЛООБМЕНА И РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ СМАЗАННОГО ЛИНЕЙНОГО КОНТАКТА В УСЛОВИЯХ КАЧЕНИЯ СО СКОЛЬЖЕНИЕМ

Дилигенский Н.В., Саверский А.С., Салов А.Г., Санько Ю.М. (г.г.
Куйбышев, Москва)

Температура зоны смазанного контакта подшипника качения определяет реологические и физико-химические свойства смазочного материала, его работоспособность, величину силы трения и несущую способность слоя смазки, а также изменяет состояние рабочих поверхностей.

Экспериментальное определение температуры смазки в локальной зоне контакта, а также ее аналитическое и численное нахождение в полной постановке с учетом всех основных факторов связано с известными трудностями. В данной работе авторами предложены для анализа тепловых факторов и отладки численных методов на ЭЦМ и АМ модели теплообмена в слое смазки, в которых учитываются основные составляющие уравнения теплового баланса — конвективная и кондуктивная при изотермических условиях обмена с металлическими поверхностями. Постановка задачи соответствует Уоловиту с учетом конвективной составляющей в одной из моделей. Получены асимптотические решения в аналитической форме для распределения температуры, вязкости и градиента скорости сдвига по толщине слоя смазки и в направлении качения. Решение для касательных напряжений совпадает с решением Уоловита.

Анализ решений показал, что конвективная составляющая при высоких скоростях качения может оказывать существенное влияние на рост температуры смазки. На температуру смазки оказывает большое влияние давление, что вызывает необходимость повышения точности определения пьезокоэффициента вязкости. Применение результатов данного исследования к расчету скоростного шарикоподшипника показало, что приращение максимальной температуры в средних слоях смазочной пленки может достигать десятков градусов. Распределение температуры по эллиптической площадке с учетом распределения давления и скоростей скольжения носит сложный характер. Полученные данные о температуре могут быть использованы при проектировании подшипников, а также для уточнения и взаимной увязки модели смазки и модели зоны трения при экспериментальном и теоретическом решении контактно-гидродинамических задач смазки.