

СМАЗКА И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ РОЛИКОВЫХ ПОДШИПНИКОВ

Куликов Б.А. (г. Куйбышев)

Рассмотрен вопрос воздействия смазочного материала на усталостную стойкость роликовых подшипников качения. Результаты теоретического и экспериментального исследований показали, что в работающем подшипнике может иметь место полужидкостное или жидкостное трение. Режим трения определяется толщиной смазочного слоя, разделяющего рабочие поверхности колец и тел качения. Для определения вида трения в подшипнике предлагается характеристика режима трения, представляющая собой отношение толщины смазочного слоя между внутренним кольцом и наиболее нагруженным роликом к приведенной высоте микронеровностей рабочих поверхностей кольца и ролика.

На основе совместного решения задач теории упругости и контактно-гидродинамической теории смазки для случая контакта двух цилиндров с большой разницей радиусов кривизны и разделенных слоем протекающей вязкой несжимаемой жидкости определены напряжения, возникающие в зоне контакта внутреннего кольца и ролика от действия нормальной и касательной нагрузок. Исследование вопроса усталостной стойкости кольца с применением теории прочности Беляева-Кудрявцева показало, что величина опасных усталостных напряжений зависит от параметров смазки и от коэффициента чувствительности материала кольца к симметрии цикла. Воздействие смазочного материала на работоспособность подшипника предлагается оценивать через коэффициент влияния смазки, представляющей собой отношение напряжений в подшипнике при выбранной смазке к критическим напряжениям, вызывающих появление усталостных трещин. Получено, что оптимальный выбор смазочного материала на основе использования коэффициента влияния смазки позволяет увеличить долговечность подшипника как минимум вдвое относительно номинальной по каталогу.

Полученные теоретические результаты проверены и подтверждены экспериментальными исследованиями 37 партий (740 шт.) подшипников различных типоразмеров, которые прошли усталостные испытания на промышленных стендах. На основе проведенных исследований предлагаются рекомендации по выбору смазки, обеспечивающие нормальную работу подшипников, и дается методика расчета долговечности роликовых подшипников с учетом влияния смазки.