

МЕТОДИКА РАСЧЕТА КИНЕМАТИКИ И ДИНАМИКИ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ
ШАРИКОПОДШИПНИКОВ

Петров В.М. (г.Куйбышев)

Для анализа имеющихся дефектов подшипников изделий необходимо более точное описание кинематики и динамики шарикоподшипников, так как кинематика определяет скорости проскальзывания, а динамика - тепловыделение в контактах и силовое взаимодействие между шариками, кольцами и сепаратором.

В докладе излагается методика расчета кинематики и динамики двухточечных радиально-упорных шарикоподшипников для различных условий их работы. Для определения нормальных и касательных сил в контактах шариков с кольцами приводится система совместных нелинейных трансцендентных уравнений равновесия шариков и внутреннего кольца с учетом всех сил, приложенных к ним. При определении касательных сил учитываются скорости проскальзывания шариков относительно колец и свойства используемой смазки. Определяются силы и моменты, действующие на сепаратор со стороны шариков, колец, смазки или прокачиваемой через подшипник охлаждающей жидкости.

Приводится система дифференциальных уравнений движения всех шариков и сепаратора в подшипнике. При выводе этих уравнений учитываются геометрические размеры шариков и сепаратора, величины зазора плавления и зазоров шариков в гнездах сепаратора, а также количество прокачиваемой через подшипник жидкости. Показывается, что из совместного интегрирования этих уравнений определяются скорости движения шариков и сепаратора, толщины смазочных слоев, скорости проскальзывания, тепловыделение, нормальные и касательные силы в контактах шариков с внутренним и наружным кольцами, а также силы, действующие на сепаратор со стороны колец и шариков.