

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ КАЧЕНИЯ

Иванов Б.А. (г.Пермь)

При разработке конструкции подшипникового узла учитываются следующие критерии оптимальности: величина нагрузки на наиболее нагруженное тело качения; эквивалентная нагрузка, предельно допустимая нагрузка на наиболее нагруженное тело качения, при которой еще существует масляная пленка, разделяющая контактирующие поверхности; жёсткость подшипникового узла; момент сопротивления вращению. Выбор критерия оптимальности обусловлен особенностями конструкции изделия, условиями его эксплуатации, а также величиной и характером действующих нагрузок.

В распоряжении конструктора имеется группа параметров, вариацией которых можно воздействовать на величину критерия оптимальности и получить его наилучшее значение. К числу таких параметров относятся радиальный зазор в подшипнике, жёсткости цапфы и корпуса подшипника, а также характеристики смазки.

Общий метод проектирования состоит в минимизации целевой функции (критерия оптимальности) при ограничениях, представляющих собой совокупность соотношений, связывающих конструктивные, технологические и эксплуатационные параметры узла, описывающих распределение внешней нагрузки по телам качения подшипника, а также соотношений поверочного расчета элементов узла.

Решение задачи осуществляется по этапам: подготовка исходной информации; выбор стратегии поиска; поиск оптимума; анализ оптимального решения; конструктивная разработка оптимального варианта подшипникового узла.

Рассмотрена последовательность действий при проектировании оптимальной конструкции подшипникового узла качения. Получены формулы для оценки долговечности оптимального варианта. Показано, что конструктивными переменными, оказывающими наибольшее влияние на распределение нагрузки по телам качения подшипника, а следовательно, и на критерий оптимальности, являются жёсткости шипа и корпуса подшипника.