

РАСЧЕТ НЕСТАЦИОНАРНО-НАГРУЖЕННЫХ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНЫМ,  
ИМЕЮЩИХ НЕКРУГЛОЦИЛИНДРИЧЕСКУЮ ФОРМУ ПОВЕРХНОСТИ ТРЕНИЯ

Захаров С.М. (Москва), Эрдман В.Ф. (Коломна)

Проблематика гидродинамической теории смазки нестационарно-нагруженных подшипников характеризуется совокупностью методов совместного решения задачи о течении смазки в зазоре, движении вала в подшипнике, о теплопереносе в слое смазки. В настоящей работе решена задача о течении смазки и движении вала в некруглом подшипнике, имеющем произвольную форму маслораспределительных устройств, под действием переменной по величине и направлению нагрузки при постоянной температуре смазки, определяемой из теплового баланса подшипника.

Получено уравнение Рейнольдса для некруглого подшипника. Условия, ограничивающие протяженность смазочного слоя, задаются итерационным методом с учетом невозможности существования в слое смазки давления ниже давления упругости паров. В ходе последовательных приближений устанавливаются границы безградиентных участков течения смазки, соответствующих нерабочей части зазора. Реакция смазочного слоя представляется суммой трех независимых составляющих, соответствующих отдельным слагаемым правой части уравнения Рейнольдса. В отличие от случая подшипника круглой формы, безразмерные составляющие реакции смазочного слоя зависят не только от относительного эксцентриситета, но и от положения линии центров и знаков составляющих скорости движения центра вала. Из условий равновесия вала на смазочном слое получена система нелинейных дифференциальных уравнений движения вала в некруглом подшипнике.

Уравнение Рейнольдса решалось сеточным методом. Используется интегро-интерполяционная разностная схема на прямоугольной сетке. Сеточные уравнения решаются методом последовательной релаксации с использованием ускоряющего множителя. Система уравнений движения вала интегрируется методом Гунга-Кутты с видоизменением Мерсона. На основе разработанного метода создан комплекс программ расчета, входящий в единую систему проектировочных расчетов дизеля на ЭВМ. Проведено сравнение результатов расчетов подшипников тепловозного дизеля с экспериментальными данными по измерению толщин смазочного слоя. Выполнены расчеты, показывающие влияние частичной масляной канавки на вкладывающую некруглости подшипника.