

ДИНАМИКА СЛОЖНОНАГРУЖЕННЫХ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ С УПРУГИМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ

Прокопьев В.Н. (г. Челябинск)

Рассматривается задача о движении жесткого шипа, нагруженного силами, переменными по величине и направлению, в пространстве зазора, образованного шином и упругим корпусом.

Произвольная по одной из координат геометрия смазочного слоя описывается кубическим интерполяционным сплайном. Траектория движения центра шипа рассчитывается численным решением системы дифференциальных уравнений. Ввиду жесткости системы последняя интегрируется методом локальной линеаризации. На каждом шаге расчета траектории уравнение Рейнольдса для давлений в смазочном слое интегрируется с использованием теории узкого подшипника. Локальные деформации корпуса рассчитываются методом перемещений.

Обсуждаются методы улучшения сходимости итерационного алгоритма поочередного решения задач гидродинамической теории смазки и теории упругости. Решается задача об определении функции толщины смазочного слоя, минимизирующей некоторый квадратичный функционал. Минимизация осуществляется методами нелинейного программирования, применяя которые удается избежать проблемы численной неустойчивости алгоритма.

Показано, что при использовании гипотезы о пропорциональности между радиальным прогибом и давлением в какой-либо точке траектория движения центра шипа сложонагруженного подшипника рассчитывается сравнительно просто, так как уравнение Рейнольдса в этом случае сводится к известной задаче Коши и интегрируется стандартным методом Рунге-Кутты.