

ДИНАМИКА ШАРОВ И СЕПАРАТОРОВ В СМАЗЫВАЕМЫХ ПОДШИПНИКАХ УПРУТОГО РОТОРА

Курушин М.И., Гребнева Л.П. (г.Куйбышев)

Для исследования стабильности динамических характеристик быстроходного ротора на двух шарикоподшипниках с преднатягом с учетом влияния смазки, а также погрешностей их изготовления и монтажа составлены алгоритм и программа системного решения на ЭВМ системы уравнений движения податливого ротора, двух сепараторов и всех шаров. Движение шаров и сепараторов принято в режиме контактно-гидродинамической кинематики. Принимается, что кольца сепараторов не деформируются, а податливость имеет место только в контакте шаров с перемычками. При определении сопротивлений движению шара эллипс площадки контакта разбивается на "полоски", в каждой из которых поток жидкости принимается плоским, и используются экспериментальные значения коэффициентов трения для роликов. Направление "полосок" по отношению к осям эллипса площадки контакта согласовывается с направлением вектора абсолютной угловой скорости вращения шара. В итоге решается система 104 нелинейных дифференциальных уравнений первого порядка со всеми необходимыми упругими и гидродинамическими связями. Показано, что в неточных подшипниках качения усилия взаимодействия шаров и сепараторов неравномерны из-за наличия окружающих составляющих в контактах шаров с кольцами. При этом равнодействующая радиального усилия со стороны шаров на сепаратор может превосходить вес его. Исследуется влияние зазоров в окнах и плавания, упругости, неуравновешенности и способов центрирования на возможность синхронизации вращения сепараторов и возникновения низкочастотных колебаний в системе.