

ПЛОСКОЕ ДВИЖЕНИЕ СЕПАРАТОРА В ПОДШИПНИКЕ КАЧЕНИЯ

Бурмястров А.Н., Галахов М.А., Чехлов В.Б.:

(г. Москва)

Движение сепаратора оказывает определяющее влияние на динамические характеристики подшипника качения и их стабильность. Известны работы Бунди и Уолтерса по численному решению уравнений динамики подшипника с учетом сепаратора. При исследовании низкочастотных процессов целесообразны простые аналитические модели (Журавлев В.Ф. и МФТИ).

Предлагается модель, описывающая вращение сепаратора и орбитальное движение тел качения:

$$\ddot{\psi}_j = -a_j f(\psi_j) + \omega_j - \omega, \quad \dot{\omega} = b \sum_{j=1}^Z f(\psi_j) - M_T,$$

где $f(\psi) = \psi / (\varepsilon^2 - \psi^2)$, ψ_j - угловые смещения тел качения в ободах ($j=1, \dots, Z$), Z - число тел качения, ω_j - кинематическая угловая скорость центра тел качения, ω - угловая скорость сепаратора, ε - половинаный угловой зазор в оင်း, M_T - момент трения сепаратора о борт, a_j, b - положительные коэффициенты:

Модель плоского движения сепаратора:

$$m(\ddot{r} - r\dot{\psi}^2) = F_r(r) - P \cos \psi,$$

$$m(\ddot{\psi}r + 2\dot{r}\dot{\psi}) = F_\psi(r) + P \sin \psi,$$

$$I_c \ddot{\varphi} = -\alpha(\dot{\varphi} - \Omega) + M(r),$$

где r, ψ, φ, P, m - координаты, вес и масса сепаратора, F_r, F_ψ, M - силы и момент сил взаимодействия сепаратора с бортом, Ω - угловая скорость ваза, α - гидродинамический коэффициент. Наличие стационарных режимов типа $\dot{r} = \dot{\varphi} = \dot{\psi} = 0$ или $\ddot{r} = \ddot{\varphi} = \ddot{\psi} = 0$ (при $P=0$) зависит от вида функций F_r, F_ψ, M . На основе системы аналитических моделей подшипника развиты методы расчета его характеристик.