ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СООСНОГО СФЕРИЧЕСКОГО ПОДШИПНИКА С ВЯЗКО-ПЛАСТИЧНОЙ СМАЗКОЙ

Акверднев К.С. (г.Ростов-на-Дону), Остроухов Б.И. (г.Москва)

В нелинейной постановке рассматривается задача об установившемся движении несжимаемой вязко-пластичной жидкости между двумя концентрическими сферами радиусов r_1 и r_2 ($r_1 < r_2$), вращающимися вокруг одной оси с угловыми скоростями ω_1 и ω_2.

В сферической системе координат r, λ, θ такая задача сводится к интегрированию полной системы нелинейных уравнений Генки-Ильюшина

$$(\bar{v}\cdot\nabla)\bar{v} + \frac{1}{\rho}\nabla P = \left(\nu + \frac{\tau_0}{\rho H}\right)\nabla^2\bar{v} - \frac{2\tau_0}{\rho H^2}T_\varepsilon\nabla H, \quad \nabla\cdot\bar{v} = 0,$$

из которой надо определить поле скоростей $\bar{v} = \{v_r, v_\theta, v_\lambda\}$ и гидродинамическое давление P, как функции (r, θ) при следующих граничных условиях:

$$v_r = 0, \quad v_\lambda = r_1\omega_1\sin\theta, \quad v_\theta = 0 \quad \text{при} \quad r = r_1,$$

$$v_r = 0, \quad v_\lambda = r_2\omega_2\sin\theta, \quad v_\theta = 0 \quad \text{при} \quad r = r_2.$$

Здесь H - интенсивность скоростей деформаций; τ_0 - предел текучести при чистом сдвиге; T_ε - тензор скоростей деформации, ρ - плотность; ν - кинематический коэффициент вязкости; ∇ - оператор Гамильтона.

Асимптотическое решение рассматриваемой задачи найдено в виде рядов по степеням малого параметра $\varepsilon = \sqrt{\dfrac{r_0 - r_1}{r_1}}$.