

## ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ И ПЕРЕХОДНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ВИНТОВЫХ ПАР

Харламов В.В., Абдулов Ю.П. (г.Свердловск)

В современной технике имеется огромное количество машин, содержащих ходовые винтовые соединения, от надежности работы которых в значительной мере зависит работоспособность и надежность механизма в целом.

Большую роль в данном случае играют процессы трения, которые, с одной стороны определяют стабильность работы винтовых пар и, в частности, условий самоторможения, особенно в гидродинамическом и переходных режимах, а с другой—обуславливают их износоустойчивость.

Существуют решения гидродинамической задачи для плоских и профильных опорных поверхностей элементов пар трения, однако для винтовых соединений такие решения нам неизвестны.

В работе исследованы переходные режимы работы винтовых пар от граничного к жидкостному трению, а затем снова к граничному. В качестве исходного принято уравнение Рейнольдса, записанное в цилиндрической системе координат в виде

$$\frac{\partial}{\partial \varphi} \left( \frac{\omega r h}{2} - \frac{\partial \rho}{\partial \varphi} \frac{h^3}{12 \eta r} \right) = \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{h^3}{12 \eta} \frac{\partial \rho}{\partial r} r \right)$$

Толщина слоя смазки и давление в нем являются функциями координат

$$h = h(r, \varphi); \quad \rho = \rho(r, \varphi)$$

Вязкость смазки  $\eta$  может быть постоянной (осредненной по слою), а также является функцией  $r$  и  $\varphi$ .

Учет торцевого истечения смазки осуществлялся путем решения дифференциального уравнения вида:

$$f''(r) + \frac{F r f(r)}{A r^4 + B r^3 + C r^2 + D r + E} = \frac{F r}{A r^4 + B r^3 + C r^2 + D r + E}$$

Время перехода от жидкостного к граничному трению определено из условия равенства расходов при истечении в торцевые щели и при сближении поверхностей трения под действием осевой нагрузки, постоянной и изменяющейся в функции времени. Коэффициенты трения и величины самоотвинчивания в случае потери винтовой парой самоторможения найдены из условия равновесия моментов относительно оси винта.