

АСИМПТОТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОСКОЙ КОНТАКТНО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ  
ЗАДАЧИ ДЛЯ ПЛАСТИЧНОЙ СМАЗКИ

Кулик И.И., Семян В.Н. (г. Москва)

Рассматривается задача о качении друг по другу шероховатых тел, разделенных тонким слоем пластичной смазки. Величина смещения микронеровностей аппроксимируется степенной функцией давления. Смазка считается несжимаемой вязкопластичной средой Бингама-Шведова:

$$\tau = \tau_0 \operatorname{sign} \dot{\gamma} + \mu \frac{\partial u}{\partial z}, \quad |\tau| > \tau_0; \quad \frac{\partial u}{\partial z} = 0, \quad |\tau| \leq \tau_0,$$
 где  $\tau$  - касательное напряжение,  $\tau_0$  - пороговое касательное напряжение,  $\mu$  - вязкость смазки,  $\partial u / \partial z$  - скорость сдвига.

Поставленная задача сводится к системе нелинейных интегро-дифференциальных уравнений и неравенств, имеющих различный вид в различных зонах контакта, границы которых заранее неизвестны. В ряде зон области контакта в течении смазки образуются ядра - слои жидкости, в которых отсутствует сдвиг.

Проанализирована корректность поставленной задачи. Показано, что при малых проскальзываниях необходимо учитывать относительное проскальзывание точек поверхностей, обусловленное контактной деформацией тел в касательном направлении. Исследован ряд качественных свойств течения.

Потребно исследованы беззатерные режимы течения для случаев тяжело нагруженных шероховатых упругих тел и гладких абсолютно жестких тел. В этих случаях все расчетные параметры слоя вычисляются по формулам, полученным для ньютоновской смазки, а сила трения скольжения отличается от вычисленной по формулам для ньютоновской жидкости на аддитивную постоянную. Для гладких абсолютно жестких тел получено точное решение задачи в аналитическом виде для случая, когда в течении смазки имеется пристеночное ядро.

Приведен ряд численных результатов решения задачи.