

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПЛОСКОЙ ИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ
 КОНТАКТНО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ

Галахов М.А., Заппаров К.И., Сметанин В.Л. (г.Москва)

Решение изотермической задачи об упругогидродинамическом контакте двух цилиндров сводится к одномерному нелинейному сингулярному интегро-дифференциальному уравнению с неизвестной границей. Для определения положения границы имеется дополнительное условие.

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{h^3}{e^{Lp}} \frac{dp}{dx} \right) - \mathcal{D} \int_a^c \frac{p(t) dt}{t-x} = 2x ;$$

$$p(a) = p(c) = 0 ;$$

$$h = 1 - c^2 + x^2 + \mathcal{D} \int_a^c p(t) \ln \frac{c-t}{|t-x|} dt ;$$

$$\frac{dp}{dx} \Big|_{x=c} = 0 .$$

Предлагается численный метод решения этого уравнения. В области давления вводится неравномерная разностная сетка. Искомое давление представляется сплайн-функциями первого порядка (кусочно-линейная аппроксимация). Исходное уравнение при этом сводится к системе нелинейных алгебраических уравнений в узлах разностной сетки (до 50 уравнений), которые решаются на ЭВМ методом Ньютона. В качестве нулевого приближения используется герцевское распределение давления. Проведенные расчеты показали хорошую сходимость и устойчивость метода.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии второго максимума в эпюре давления в области выхода из зоны контакта. Профиль зазора имеет характерное сужение в области выхода.

Таким образом полученное нами новое численное решение уравнений контактно-гидродинамической теории смазки подтверждает известный вывод А.И. Петрусевича, Чаусона и некоторых других авторов о наличии второго пика давления в смазанном контакте двух упругих цилиндров.