

**Н.И.К л ю е в, К.А.П о л я к о в, А.В.М у р ы с к и н** (Самара, СамГУ). **Плоская волновая пленка.**

Задачу о стекании плоской волновой пленки впервые рассмотрел П. Л. Капица [1]. В своей постановке он пренебрегал поперечной составляющей скорости  $u$ . Такую же задачу решали С. С. Кутателадзе и М. А. Стырикович [2], отбрасывая из уравнения движения так называемое малое слагаемое  $d^2u/dx^2$ . В работе, представленной данным докладом, изучено решение задачи с учетом всех слагаемых уравнений движения. Математическая постановка задачи имеет вид

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = g - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right),$$
$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \nu \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right), \quad \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0.$$

Граничные условия задачи:

$$y = 0, \quad u = v = 0, \quad y = \delta, \quad \frac{\partial u}{\partial y} = 0, \quad v = \frac{d\delta}{dt} = \frac{\partial \delta}{\partial t} + u \frac{\partial \delta}{\partial x},$$

где  $u, v$  — компоненты вектора скорости по координатам  $x$  и  $y$ ,  $p$  — давление,  $\rho$  — плотность,  $\nu$  — кинематическая вязкость,  $\delta$  — толщина пленки,  $g$  — ускорение свободного падения.

Решение задачи выполнено в математическом пакете Mathcad для длинноволнового приближения, когда длина волны много больше ее толщины. Получены такие характеристики волны, как амплитуда, волновое число, длина волны, частота колебаний, средние величины продольной скорости и толщины пленки. Математический эксперимент показывает, что отбрасывание так называемых малых слагаемых дает ошибку, равную 5–6%.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Капица П. Л. Волновое течение тонких слоев вязкой жидкости. Ч. 1. Свободное течение. — Ж. эксперим. и теор. физ., 1948, т. 18, в. 1, с. 1–28.
2. Кутателадзе С. С., Стырикович М. А. Гидродинамика газожидкостных систем. М.: Энергия, 1976, 295 с.