

Автомодельное решение задачи о течении неньютоновской жидкости вдоль наклонной плоскости

А. Д. Чичерина

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
0650646@gmail.com

Задача о движении тонкого слоя тяжелой вязкой жидкости по наклонной плоскости решена в [1]. Однако в различных приложениях возникает необходимость рассматривать движения неньютоновских жидкостей. Такие жидкости часто встречаются в природе и используются в химической промышленности. Примерами аномально вязких жидкостей могут быть сели, вулканическая лава, нефть, краски и лаки, растворы и расплавы полимеров. Реологически сложные жидкости характеризуются тем, что скорость сдвига в каждой точке жидкости является нелинейной функцией напряжения сдвига в той же точке. Одно из первых описаний основных положений ламинарного движения неньютоновских сред дано в [2]. Обзор реологических уравнений для различных материалов представлен в [3].

В настоящей работе, следуя [1], рассматривается медленное течение движущейся по наклонной плоскости пленки несжимаемой неньютоновской жидкости под действием силы тяжести при заданном локализованном массопроводе. Поверхностное натяжение не учитывается. В качестве реологического уравнения состояния выбран степенной закон для трехмерных течений, сформулированный в инвариантной форме [3]. Получено эволюционное уравнение толщины слоя жидкости. Найдено автомодельное решение задачи.

Литература

1. *P.C. Smith*. A similarity solution for slow viscous flow down an inclined plane // *J. Fluid Mech.* 1973. V. 58. P. 257–288.
2. *Шульман З.П., Байков В.И.* Реодинамика и тепломассообмен в пленочных течениях. Минск: Наука и техника. 1979.
3. *Малкин А.Я., Исаев А.И.* Реология: концепции, методы, приложения. Пер. с англ. СПб: Профессия. 2007.