

НАХОЖДЕНИЕ МНОЖЕСТВА ЗАСТОЙНЫХ ТОЧЕК ДЛЯ ДИНАМИЧЕСКИХ РАВНОВЕСИЙ

Просвирыков Е.Ю.^{1,2}, Соколов А.С.^{1,2}

¹⁾ Уральский федеральный университет им. первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Российская Федерация

²⁾ Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук,
г. Екатеринбург, Российская Федерация
E-mail: zwaarfolk@gmail.com

FINDING A SET OF STAGNANT POINTS FOR DYNAMIC EQUILIBRIA

Prosviryakov E.Yu.^{1,2}, Sokolov A.S.^{1,2}

¹⁾ Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, Ekate-
rinburg, Russian Federation

²⁾ Institute of Engineering Science, Urals Branch, Russian Academy of Sciences, Ekate-
rinburg, Russian Federation

A numerical simulation of the system of Oberbeck-Boussinesq equations has been done and a set of boundary conditions has been obtained under which a solution that describes the convective flow of a viscous incompressible vertically swirling fluid in a horizontal layer has stagnation points.

Как известно, чтобы описать вязкую несжимаемую жидкость необходимо провести интегрирование уравнений Навье–Стокса — системы дифференциальных уравнений в частных производных. Воспользуемся существующей моделью, описывающей движение вязкой жидкости в неоднородном тепловом поле — системой уравнений Обербека-Буссинеска [1-2]. Данная проблема является крайне трудоемкой, поэтому одной из важных задач, ставящийся перед исследователями, есть определение точных решений, имеющих нетривиальный физический смысл. В настоящей работе рассматривается решение системы с полем скоростей вида $V_x=U(z)-w(z)y$, $V_y=V(z)+w(z)x$, имеющим физический смысл сдвигового конвективного течения.

Другой важной проблемой в поиске общего решения является поиск граничных условий поставленной краевой задачи. Чтобы ускорить и упростить поиск необходимых краевых условий, воспользуемся численными методами. Развитие компьютерной техники позволило при изучении проблемы описания неизотермической конвекции вязкой несжимаемой жидкости в приближении Обербека-Буссинеска [3] применять методы компьютерного моделирования для анализа поведения движений нелинейных динамических систем.

Воспользовавшись методами численного моделирования было получено множество граничных условий, при которых решение поставленной задачи описывало течения, имеющие нестандартные профили с одной (или более) застойными

точками – точками, имеющими нулевое значение скорости течения, а, следовательно, имеющими зоны с обратными течениями.

1. Гершуни Г.З., Жуховицкий Е.М., Конвективная устойчивость несжимаемой жидкости., М.: Наука, 1972
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М., Теоретическая физика: В 10 тт.: Т. 6: Гидродинамика. 5-е изд., М: Физматлит, 2006
3. Prosviryakov E. Y., DYNAMIC EQUILIBRIA OF A NONISOTHERMAL FLUID., Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Физико-математические науки, 22, 735-749, 2018.