

**0.1. Макаров Е.Е. Исследование устойчивости
двухслойного течения в горизонтальном
канале на основе точного решения**

Пусть вязкая несжимаемая жидкость и смесь газа и пара заполняют бесконечный горизонтальный канал с твёрдыми непроницаемыми стенками толщиной l и h , соответственно. Система координат выбрана так, что вертикальная ось Oy противоположно направлена вектору массовых сил $\mathbf{g} = (0, -g)$, а граница раздела, остающаяся недеформируемой, совпадает с осью Ox . Моделирование проводится в рамках модели испарительной конвекции на основе приближения Буссинеска [1].

Определяющая система уравнений допускает решение специального вида, являющееся обобщением решения Остроумова–Бириха на случай термоконцентрационной конвекции, имеющее групповую природу и описывающее двухслойные течения жидкости и газопаровой смеси в бесконечном горизонтальном канале [2, 3].

Решение построено в рамках постановки задачи, учитывающей вклад эффектов Соре и Дюфура в газопаровом слое и ограничивающих его поверхностях (на верхней стенке канала и межфазной поверхности) и предполагающей линейный нагрев верхней и нижней стенки и выполнение условий нулевого потока пара через верхнюю границу канала, замкнутости потока в жидком слое и заданного расхода парогазовой смеси Q в верхнем слое. Решение, построенное при условии замкнутости потока жидкости, обеспечивает наилучшее согласие с условиями экспериментов.

В рамках линейной теории устойчивости выведены уравнения малых возмущений для возмущений произвольного вида и возмущений типа нормальных волн; проведён анализ устойчивости длинноволновых возмущений, получены длинноволновые асимптотики собственных функций. Установлено, что наиболее опасными будут гидродинамические возмущения, для которых получены длинноволновые асимптотики, представляющие собой трансцендентные функции, зависящие от параметров, характеризующих физические свойства рабочих сред.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, грант 22-11-00243, <https://rscf.ru/project/22-11-00243/>.

Научный руководитель — д.ф.-м.н. Гончарова О. Н.

Список литературы

- [1] БЕКЕЖАНОВА В.Б., ГОНЧАРОВА О. Н. Задачи испарительной конвекции (обзор) // Прикладная математика и механика. 2018. Т. 82. № 2 (60).
- [2] ОСТРОУМОВ Г. А. Свободная конвекция в условиях внутренней задачи / Москва-Ленинград: Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 1952.
- [3] БИРИХ Р.В. О термокапиллярной конвекции в горизонтальном слое жидкости // ПМТФ. 2018. № 3., с. 69–72