

### Литература

1. *Lavrova O., Polevikov V.* Numerical study of ferrofluid covering of a current-carrying conductor, taking into account diffusion of interacting particles. *Magnetohydrodynamics*. Vol. 60, No. 1 (2024), 21–38.

### Численное моделирование конвективной неустойчивости в магнитной жидкости

О. А. Лаврова, В. К. Полевиков (Минск, Беларусь)

В неизотермической магнитной жидкости в условиях невесомости при наложении неоднородного магнитного поля возбуждается конвективное движение, обусловленное зависимостью намагниченности жидкости от температуры. Но если градиент магнитного поля коллинеарен температурному градиенту, в жидкости возможно состояние механического равновесия [1]. Основная цель работы: численное исследование конвективной неустойчивости цилиндрического слоя магнитной жидкости. Построены две математические модели термомагнитной конвекции в цилиндрическом слое магнитной жидкости, покрывающем проводник с током, в магнитном поле проводника при его однородном нагреве. В одной из моделей пренебрегается зависимость от азимутальной координаты, в другой — от аппликаты вдоль оси цилиндра. Обе модели представлены в [1].

Магнитная жидкость находится в кольцевом зазоре между двумя твердыми коаксиальными цилиндрами: внутренний из которых представляет собой бесконечно длинный проводник с током  $I$  и имеет радиус  $R_1$ , а внешний цилиндр — радиус  $R_2$ . Температура проводника  $T_1 = const$  превышает температуру внешней оболочки  $T_0 = const$ .

Построен вычислительный алгоритм, основанный на монотонной аппроксимации конвективных уравнений. Получены предварительные результаты (см. Рис. 1).

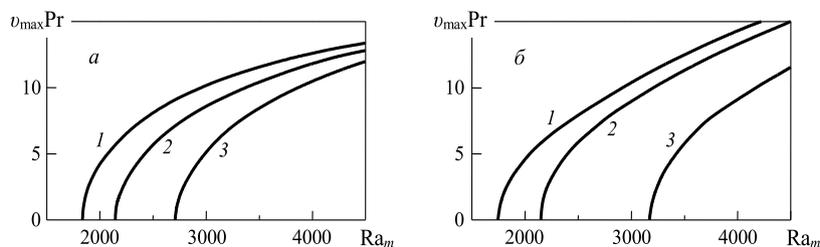


Рис. 1: Интенсивность движения в закритической области  $Ra_m$ : *a* — осесимметричная задача при  $L/D = 5$ ; *б* — плоская задача; {1; 2; 3} —  $R_2/R_1 = \{1.5; 3; 5\}$ .  $L/D$  — отношение длины слоя к ширине,  $Ra_m$  — магнитное число Рэлея,  $Pr$  — число Прандтля.

Решение задачи имеет важное значение для приложений магнитной жидкости, позволяя определять  $Ra_m$ , при которых конвекция не наступает, и при которых она становится определяющей в гидродинамическом процессе.

**Благодарности.** Работа выполнена в рамках ГПНИ “Конвергенция–2025”, подпрограмма “Математические модели и методы”, шифр задания 1.4.01.4.

### Литература

1. *Берковский Б. М., Полевиков В. К.* Вычислительный эксперимент в конвекции. Минск: Университетское (1988).