

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Ишутова Сергея Михайловича
ВОЛНОВЫЕ РЕЖИМЫ КОНВЕКЦИИ МОЛЕКУЛЯРНЫХ
БИНАРНЫХ СМЕСЕЙ И КОЛЛОИДНЫХ СУСПЕНЗИЙ,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.02.05 – Механика
жидкости, газа и плазмы**

Диссертация посвящена изучению волновых режимов течений, обусловленных переносом молекулярной или коллоидной примеси. Изучение конвективных процессов в бинарных смесях продолжает оставаться актуальной и чрезвычайно важной задачей ввиду многочисленных технологических и промышленных приложений.

Результаты исследований возникновения и развития конвективных структур в молекулярной бинарной смеси с отрицательной термодиффузией или в коллоидной суспензии наночастиц при наличии вибраций или наклона ячейки являются важными для развития теории конвекции и механики жидкостей.

В автореферате достаточно подробно описано содержание трех глав диссертации (второй, третьей и четвертой): приведены постановки задач, названы методы их исследования, представлены результаты работы.

В главе 2 изучается влияние угла наклона и интенсивности высокочастотных колебаний на возникновение конвекции и развитие течений молекулярной бинарной смеси в горизонтальном слое. Аналитические и численные исследования проводятся на основе уравнений термовибрационной конвекции бинарной смеси. Изучаются вопросы о механическом квазиравновесии, о формировании конвективных структур и переходов между ними, о влиянии на течение бинарной смеси вибраций, направленных под углом. Получены бифуркационные диаграммы конвективных режимов. Исследованы условия установления режима стационарной конвекции, устойчивого режима бегущих волн, режима равновесия. Изучены переходы между режимами в зависимости от значений числа Гершуни (вибрационного числа Релея). Исследовано нарушение зеркально-сдвиговой симметрии под действием вибраций.

В главе 3 проводится анализ устойчивости и исследование нелинейных устойчивых режимов конвекции молекулярной бинарной смеси спирт-вода в горизонтальном слое при подогреве снизу и наличии

вертикальных высокочастотных вибраций. Исследованы вопросы зависимости частоты нейтральных колебаний от интенсивности вибраций, влияние вертикальных вибраций на формирование конвективных течений, анализ нелинейных режимов при достаточно сильном вибрационном воздействии и влияние высокочастотных вибраций на устойчивость слабонелинейных бегущих волн. Найдены границы областей существования слабонелинейных, сильнонелинейных и модулированных бегущих волн.

В главе 4 изучается конвекция коллоидной суспензии в наклонной ячейке при малых углах наклона. На основе уравнений конвекции коллоидной суспензии численно, с использованием метода контрольных объемов, решена задача о нахождении конвективных режимов. Проведен анализ нелинейных режимов, свойств конвективных течений суспензии при различных значениях угла наклона ячейки. Построены бифуркационные диаграммы, выделены области существования различных режимов (режима модулированной бегущей волны, периодического режима, режима нерегулярных колебаний, режима слабого течения). Исследовано поведение конвективных течений при увеличении угла наклона.

Тем самым, автореферат дает возможность сделать следующие выводы. В диссертации определено влияние интенсивности вибраций и наклона их оси на границы существования бегущих волн в слое бинарной смеси, характеризующейся аномальной термодиффузией. Получены результаты о разрушении зеркально-сдвиговой симметрии бегущих волн под действием вибраций. Получено условие для нахождения критического числа Релея от порогов конвекции бинарной смеси для характеристики колебательной неустойчивости в вибрационном поле вертикальных вибраций. Получены результаты о стабилизации режима слабонелинейных бегущих волн, неустойчивого в статическом поле силы тяжести, посредством высокочастотных вертикальных вибраций. Обнаружен и изучен новый режим – устойчивый режим, существующий в молекулярной бинарной смеси под действием вертикальных высокочастотных вибраций. Построены бифуркационные диаграммы конвективных течений коллоидной суспензии в наклонной ячейке.

Проведенная работа, представленные автором методы аналитического и численного исследования, а также полученные

результаты, их представление и объяснение позволяют сделать вывод о высокой научной квалификации автора. Считаю, что Ишутов С.М. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Профессор, д.ф.-м.н.

24.09.2018

Ишутов С.М.

О.Н. Гончарова

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
НАЧАЛЬНИКУ
УК МОКЕРОВА ЕВ

Гончарова



1. Фамилия, имя, отчество – Гончарова Ольга Николаевна
2. Наименование организации – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный университет»
3. Должность, ученая степень – профессор, доктор физико-математических наук
4. Почтовый адрес – 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, д. 61, Алтайский государственный университет
5. Телефон, e-mail – (3852) 36-70-67; gon@math.asu.ru

Подпись Гончаровой Ольги Николаевны заверяю

*Начальник отдела по работе с ОДН
Е.Мокерова*



Я, Гончарова Ольга Николаевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Гончарова