

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Уточкина Владимира Юрьевича**

«Хемоконвекция в ячейке Хеле-Шоу в постоянном и переменном инерционном поле», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

1.1.9. – Механика жидкости, газа и плазмы

В диссертации Уточкина В. Ю. исследуется хемоконвективная неустойчивость растворов в поле силы тяжести и сил инерции, возникающих в условиях вращения системы. В задаче о движении в поле тяжести использован новый подход, основанный на учете динамического производства растворителя в реакционной зоне. Данный механизм позволил объяснить нетипичную структуру движения в виде последовательности вихрей с растущим аспектным отношением, наблюдавшуюся в эксперименте. В задаче о движении в условиях центрифугирования сформулирована система уравнений конвекции Хеле-Шоу с учетом эффекта плавучести Кориолиса. Влияние данного эффекта изучено на примере задачи о конвекции в условиях протекания реакции нулевого порядка методами линейной и слабо нелинейной теории, а также прямого численного моделирования. Рассмотрен вопрос о влиянии центробежного поля на конвекцию в системе смешивающихся растворов кислоты и основания с концентрационно-зависимыми законами диффузии. В зависимости от значений начальных концентраций реагентов выявлены различные режимы неустойчивости. Исследованы структура и эволюция течения в зависимости от скорости вращения и положения линии начального контакта растворов. Затронутый в диссертации круг задач относится к актуальным проблемам механики жидкости, решение которых важно как с точки зрения развития фундаментальных представлений, так и в свете возможных практических приложений в различных областях.

Результаты диссертационного исследования, отраженные в автореферате, обладают научной значимостью. Среди основных результатов можно выделить следующие:

- Учет производства растворителя в реакционной зоне, позволивший описать режим неустойчивости в виде последовательности вихревых структур с растущим аспектным отношением.
- Вывод уравнений движения в приближениях Хеле-Шоу и Буссинеска с учетом плавучести среды, вызываемой силой Кориолиса; решение задачи об устойчивости жидкости с внутренней генерацией компонента переноса во вращающейся ячейке Хеле-Шоу.
- Нахождение режимов конвекции при центрифугировании реагирующих растворов с концентрационно-зависимыми законами диффузии; определение границ существования режимов в пространстве управляющих параметров.

Серьезных замечаний автореферат В. Ю. Уточкина не вызывает, он хорошо оформлен, в нем ясно изложена суть диссертации. В качестве замечания, касающегося оформления, можно отметить следующее:

– Излишне сжатое изложение содержания Главы 3. Например, следовало бы привести определение безразмерным числам, определяющим режим течения. В уравнении (6) это вращательное число Грасгофа Gr_ω ; также не пояснено, что означают нижние индексы '0' и '3' у величин. В уравнении (7) это центробежное число Релея R_ω и число Экмана Ek ; надо

было бы также дать определение якобиана J . Перед уравнением (8) вводится другое центробежное число Релея, обозначаемое R_A , а в самом уравнении (8) фигурирует число R_B . В тексте также не дана расшифровка английских сокращений для типов неустойчивостей CDD и DLC. Все эти пояснения были бы полезны для читателя, не погружённого непосредственно в тематику данной диссертации.

Переходя к общей оценке диссертационной работы, необходимо отметить, что она представляет собой полноценное систематическое исследование, посвященное актуальным научным проблемам, содержит обоснованные и достоверные результаты и выводы. Тема и содержание диссертации соответствуют специальности 1.1.9. – Механика жидкости, газа и плазмы. Количество публикаций автора (8 публикаций в изданиях, рекомендованных Минобрнауки России для публикации основных результатов диссертационных исследований) свидетельствуют о большом объеме проделанной работы, научной значимости результатов и высокой квалификации соискателя ученой степени.

Считаю, что диссертационная работа В. Ю. Уточкина «Хемотронная конвекция в ячейке Хеле-Шоу в постоянном и переменном инерционном поле» удовлетворяет всем требованиям пп. 9-11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Уточкин Владимир Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9. – Механика жидкости, газа и плазмы.

Я, Вергелес Сергей Сергеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Отзыв составил:

Научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теоретической физики им. Л.Д. Ландау Российской академии наук, Кандидат физико-математических наук (01.04.02– Теоретическая физика, 2008 г.)

Вс

Вергелес Сергей Сергеевич

Тел.: +79266067380

E-mail: ssver@itp.ac.ru

«18» августа 2025 г.

Подпись Вергелеса Сергея Сергеевича заверяю

ученый секретарь ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН

«19» августа 2025 г.

С.А. Крашаков
Крашаков Сергей Александрович

Рабочий адрес: 142432, Московская область., г. Черноголовка, просп. Академика Семенова, д. 1А

Телефон: +74957029317

e-mail: sakr@itp.ac.ru