

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. Обсуждаемый 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 возникающих вопросов можно отметить следующее:

- 1) В чем заключается особенность учета плавучести среды, вызываемой силой Кориолиса?

2) Особенностью динамики вращающейся жидкости, исходя из теоремы Праудмена (Гринспен, 1975), является выравнивание характеристик течения в направлении, перпендикулярном плоскости вращения. Могут ли быть эффекты плавучести среды, вызываемой силой Кориолиса, связаны со следствиями теоремы Праудмена?

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.

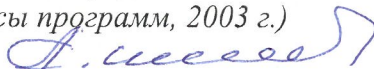
Считаю, что диссертационная работа В. Ю. Уточкина «Хемоконвекция в ячейке Хеле-Шоу в постоянном и переменном инерционном поле» удовлетворяет всем требованиям пп. 9-11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 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, Шатров Анатолий Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Отзыв составил:

Профессор кафедры высшей математики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

Доктор физико-математических наук (05.13.18. – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, 2003 г.)



Шатров Анатолий Викторович

Тел.:(personal) +7 911-150-72-07, (work) +7 (812) 552-67-50;

E-mail: shatrov_av@spbstu.ru

«19 августа» 2025 г.

Подпись Шатрова Анатолия Викторовича заверяю

ученый секретарь Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

«20.08» 2025 г.

Рабочий адрес: 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29, корпуса Б,
вн. тер. г. муниципальный округ Академический

Телефон: +7(812)552-60-80, office@spbstu.ru

e-mail: office@spbstu.ru

