

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дубовика А. О.

«Численные и аналитические методы решения задач динамики магнитной жидкости, протекающей в трубах»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Диссертация Дубовика Алексея Олеговича посвящена исследованию точных аналитических решений уравнений магнитной гидродинамики (МГД) спектральными методами дифференциальных операторов и разработке программного обеспечения, позволяющего решать задачи динамики магнитной жидкости, протекающей по трубам, с применением высокопроизводительных технологий параллельного программирования,

Диссертация Дубовика А. О. состоит из введения, четырех глав и заключения. **Во введении** приводится обоснование актуальности работы, сформулированы цели и задачи, изложена научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, описаны методы исследований, отображен личный вклад автора.

В первой главе работы проведен обзор численных методов, применяемых при решении уравнений МГД и их точных решений.

Во второй главе представлен новый класс точных решений уравнений МГД, позволяющий описать слоистое течение жидкости в неограниченном плоском слое. Приведено решение тестовой задачи о слоистом течении магнитной жидкости при некоторых начальных предположениях. Выполнено аналитическое решение, описывающее изменение геометрии области течения жидкости. Представлены результаты сравнения численного метода решения задачи и аналитического решения.

В третьем разделе работы описаны точные решения уравнений МГД, позволяющие описать слоистое течение жидкости в бесконечном цилиндре и бесконечном коаксиальном цилиндре соответственно. Приведены результаты моделирования в этих областях изменения геометрии слоистого течения жидкости, тепловыделения в результате воздействия магнитным полем и вращением, движением стенок коаксиального цилиндра. Представлено сравнение расчетов с аналитическим решением, показавшее их хорошее совпадение.

Четвертая глава, посвящена теоретическому обоснованию и численной апробации разработанного итерационного алгоритма на задаче о нахождении собственных частот колебания трубы с протекающей магнитной жидкостью. Проведенная оценка погрешности алгоритма показала высокую точность расчетов.

Основные результаты, приведенные в автореферате и вынесенные Дубовиком А.О. на защиту, являются новыми и достаточно полно отражены в его научных публикациях. Так результаты диссертационной работы опубликованы в

рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК и международных журналах по тематике научных исследований автора, также они докладывались на международных и российских конференциях. Всего в списке литературы приведен перечень из 18 работ.

Разработанное им программное обеспечение, позволяющее моделировать течение магнитной жидкости по трубам с применением высокопроизводительных технологий параллельного программирования, является практическим воплощением полученных, а также известных уже результатов, с помощью которого возможно проводить корректные исследования слоистого течения жидкости в средах различной конфигурации.

Задачи динамики магнитной жидкости обладают широкой сферой приложений, в области медицинских исследований, например, для борьбы с онкологическими заболеваниями, в области транспортировки нефтепродуктов и наконец при освоении управляемого термоядерного синтеза. Поэтому тема диссертационной работы является безусловно **актуальной**.

Практическая значимость работы заключается в разработке программного комплекса, который может быть использован для моделирования отклика трехмерного слоистого течения магнитной жидкости на движение границы области течения и на объемное воздействие магнитным полем.

Научная новизна диссертационной работы заключается в построении и исследовании модели слоистого течения жидкости в неограниченном плоском слое, в бесконечном цилиндре и в бесконечном коаксиальном цилиндре. Автором доказаны теоремы о равносильности решения уравнений теплопроводности для компонент вектора скорости, вектора напряженности магнитного поля и системы уравнений МГД (при предположении единственности решения) для слоистого течения жидкости.

Следует также отметить, что в автореферате представлен обширный иллюстративный материал в виде рисунков и таблиц, который способствует лучшему пониманию результатов.

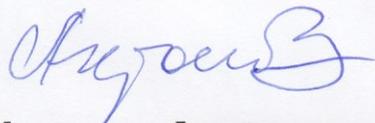
По содержанию автореферата следует сделать замечания:

1. В автореферате говорится о том, что численное решение интегралов осуществлялось методом трапеций. Известно, что есть методы, например, метод Симпсона или методы Гаусса, которые обеспечивают более высокую точность решения. Применение данных методов является одним из направлений улучшения способов решения поставленной задачи.
2. В тексте автореферата имеют место грамматические описки и синтаксические неточности. Так, например, в формулировке выражения «решение задачи о резонансной потере» по всему автореферату написано «потери», т.е. имеет место несоответствие падежей. (См. п.7 научной новизны, формулировка теоретической значимости, п.2 положений, выносимых на защиту и т.д.). В некоторых местах имеют место ошибки пунктуации. Например, на стр. 21 пропущена запятая.

Тем не менее по содержанию автореферата диссертационной работы Дубовика А. О. «Численные и аналитические методы решения задач динамики магнитной жидкости, протекающей в трубах» можно сделать вывод о том, что она является самостоятельной и завершенной работой, соответствует заявленной научной специальности 05.13.18; обладает научной новизной и практической значимостью; соответствует необходимым квалификационным требованиям ВАК, а ее автор Дубовик Алексей Олегович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

«8» февраля 2018г.

Главный эксперт отдела расчетных обоснований проектных решений
Акционерного общества «Русатом
Автоматизированные системы управления»,
доктор технических наук, профессор



Антонов Александр Владимирович

Адрес: 109507, г. Москва, ул. Ферганская, д. 25, e-mail: info@rasu.ru, тел. +7 (495) 933-43-40, официальный сайт: <https://rasu.ru>. Акционерное общество «Русатом Автоматизированные системы управления»

Подпись Антонова А. В. удостоверено.
Удостоверение направлено эксперту
по работе с персоналом
Вау / Трашова Е. В.

