

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Проскурина Александра Викторовича «Устойчивость магнитогидродинамических течений в каналах», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.9 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

Диссертационная работа Проскурина А.В. посвящена исследованию устойчивости течений электропроводящей жидкости в каналах на основе численного моделирования. Тема диссертационной работы является актуальной и обусловлена практической значимостью при проектировании и создании жидкометаллических систем для охлаждения ядерных реакторов и установок УТС, а также широким применением магнитогидродинамических устройств в металлургии. В результате проведенных исследований устойчивости течения в плоском канале с продольным магнитным полем была обнаружена сильная стабилизация течения и найдена новая ветвь развития неустойчивости. С использованием функций Рвачева разработан новый численный метод исследования устойчивости, на основе которого создана программа для расчета течений электропроводящей жидкости в магнитном поле. Изучена устойчивость течения в изогнутом канале, найден новый режим течения, обусловленный взаимодействием жидкости и магнитного поля в изгибе канала. В работе большое внимание уделено разработке численных методов. Сложности решения задачи линейной устойчивости течений в каналах связаны с наличием малого параметра и появлением быстрорастущих и осциллирующих решений. Для задач магнитной гидродинамики характерным является образование экстремально больших градиентов скорости, для которых трудно найти приближенное представление. Также задачи магнитной гидродинамики содержат дополнительные параметры и исследование зависимости от них устойчивости требует существенного увеличения объема вычислений. Указанные сложности А.В. Проскурин решил путем использования ненасыщаемых численных методов: метода коллокаций и спектрально-элементного метода. Точность выполненных расчетов контролировалась путем исследования сходимости на разных сетках и с разным порядком аппроксимации, вычисления дублировались независимыми методами, программы тестировались с использованием аналитических результатов и результатов, приведенных в литературе. Поэтому достоверность представленных в диссертации результатов и корректность работы компьютерных программ не вызывает сомнений.

К замечаниям относятся:

- 1) обнаруженные в тексте автореферата незначительные недочеты, связанные с грамматическими и стилистическими погрешностями;
- 2) отсутствие информации о возможности и необходимости использования при расчетах вычислительных систем современной архитектуры.

Тем не менее, указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы, которая выполнена на высоком уровне и ее результаты представляют значительный интерес. Основные результаты диссертации являются новыми, хорошо обоснованными и отражены в большом количестве публикаций, в том числе в ведущих научных журналах, получены свидетельства о регистрации программ для ЭВМ. Результаты диссертации обсуждались на большом количестве конференций и семинаров.

На основании вышеизложенного можно сделать заключение, что диссертационная работа Проскурина Александра Викторовича «Устойчивость магнитогидродинамических течений в каналах» удовлетворяет требованиям к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.9 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

Я, Вшивков Виталий Андреевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Отзыв подготовил
главный научный сотрудник лаборатории
Суперкомпьютерного моделирования Федерального
государственного бюджетного учреждения науки
Института вычислительной математики и
математической геофизики Сибирского отделения
Российской академии наук (ИВМиМГ СО РАН),

доктор физико-математических наук,
профессор

26 сентября 2023 г.

Почтовый адрес:
630090, г.Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 6

Телефон:

+7(383)3309665

Адрес электронной почты: vsh@ssd.ss

Подпись В.А. Вшивкова заверяю
Ученый секретарь ИВМиМГ СО РАН
к.ф.-м.н.

Виталий Андреевич
Вшивков

Л.В.Вшивкова