

О Т З Ы В

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 проблемам устойчивости гидродинамических течений электропроводящей жидкости в условиях взаимодействия жидкого металла с электромагнитным полем. Исследования подобных течений востребовано ядерной энергетикой для задач жидкометаллического охлаждения реактора, поскольку электромагнитные неустойчивости системы жидкий металл – электромагнитное поле заметно меняют характер гидродинамического течения. Переход от ламинарного к турбулентному режиму течения с возможными возвратными течениями существенно изменяет теплофизические характеристики потока и эффективность охлаждения. Особую сложность представляют магнитогидродинамические течения в каналах сложной геометрии, являющиеся слабо изученными вплоть до настоящего времени. Лишь в последние годы моделирование подобных течений получило развитие в связи с новыми возможностями компьютерной техники и новыми методами решения задач магнитной гидродинамики.

Соискатель два десятилетия последовательно развивал методы численного моделирования различных задач об устойчивости течений проводящей жидкости при воздействии на нее магнитного поля и создания соответствующих компьютерных программ (следует отметить, что эти программы имеют государственную регистрацию). В диссертации защищаются многие новые результаты, среди которых следует выделить следующие:

- новые данные об устойчивости магнитогидродинамического течения в плоском канале и в канале кольцевого сечения при наличии продольного магнитного поля в случае произвольных магнитных чисел Прандтля, при этом обнаружены области стабилизации при изменении магнитного числа Прандтля, обнаружены скачки критических чисел Рейнольдса при изменении числа Альфвена, а также найдена новая мода гидродинамического течения;
- впервые показано, что добавление азимутального поля при наличии продольного может дестабилизировать течение в канале кольцевого сечения;
- предложен новый метод исследования устойчивости двумерных магнитогидродинамических течений;
- разработана компьютерная программа для моделирования магнитогидродинамических течений с использованием спектрально-элементного подхода и показана корректность ее работы. Программа не имеет аналогов в части возможностей исследования устойчивости МГД-течений;
- исследованы режимы течения в изогнутом канале, обнаружен и изучен новый эффект возникновения противотечения, показана устойчивость этого противотечения;

- впервые определены критические числа Рейнольдса течения в изогнутом канале для двумерных и трехмерных возмущений.

Результаты исследований Соискателя опубликованы в различных журналах, в том числе из списков Web of Sciences, Scopus, РИНЦ и достаточно полно отражают основные достигнутые результаты. Материалы диссертации были представлены на отечественных и международных научных конференциях.

Принципиальных замечаний к автореферату не имеется.

Проведенные в диссертационной работе исследования были поддержаны федеральной целевой программой «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (14.740.11.0355).

Диссертационная работа ПРОСКУРИНА Александра Викторовича «Устойчивость магнитогидродинамических течений в каналах» является квалификационной научной работой, соответствует требованиям действующего Положения о порядке присуждения ученой степени доктора наук. Автор работы ПРОСКУРИН Александр Викторович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.9. - Механика жидкости, газа и плазмы.

Главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук (630090 Новосибирск, пр. Лаврентьева 15) доктор физико-математических наук (старый шифр 01.04.17 – «Химическая физика, в том числе физика горения и взрыва»; новая классификация – 1.3.17 «Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества»), профессор (gasdet@hydro.nsc.ru, 8 383 333 2027, +7 913 936 !)

Васильев Анатолий Александрович

«_02_»_октября_2023_г.

Я, Васильев Анатолий Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации ПРОСКУРИНА Александра Викторовича, и их дальнейшую обработку.

Подпись А.А. Васильева заверяю

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук кандидат физико-математических наук

ХЕ Александр Канчерович

П

02.10.2023 г.

