

## ОТЗЫВ

на диссертацию Мандрыкина Сергея Дмитриевича  
по теме:

### **«Течения жидких металлов в замкнутых полостях под действием электромагнитных сил и сил плавучести»**,

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 - «Механика жидкости, газа и плазмы»

Работа связана с гидродинамикой течений жидких металлов в сосуде под действием естественной конвекции и электромагнитных сил при пропускании сильного электрического тока. Такие условия встречаются в технологических процессах в металлургии и возможны в элементах контуров охлаждения новых (на быстрых нейтронах) реакторов в ядерной энергетике и термоядерных, поэтому данное исследование является весьма актуальным и это обуславливает его практическую ценность.

Процессы гидродинамики и теплообмена жидких металлов в условиях интенсивных тепловых нагрузок, сильных переменных или постоянных электромагнитных полей, существенно меняющих структуру течения, еще мало изучены, поэтому новизна постановки задачи исследования несомненна. Высокие рабочие температуры, химическая активность, большие токи в электропроводной среде создают существенные сложности в постановке и проведении эксперимента. Численный эксперимент дополняет и расширяет очень ограниченные опытные данные. В четырех главах автором решаются интересные с научной стороны задачи в численном и реальном эксперименте. Особый интерес представляет численное моделирование электро-вихревого течения в отсутствие и при наличии внешнего магнитного поля, влияющего на полоидальную и азимутальную закрутку потока. Представленные данные и сделанные выводы свидетельствуют о достаточно высокой инженерно-технической квалификации автора, обладании необходимыми теоретическими знаниями.

Достоверность и обоснованность полученных научных данных вполне подтверждается ясностью и надежностью применяемых методик.

По содержанию автореферата возникают некоторые вопросы и замечания:

1 В автореферате не приведены основные дифференциальные уравнения с необходимыми допущениями, решаемые в пакете, начальные и граничные условия.

2 В первой главе не представлено описание экспериментальной части, - не ясно, - что и как измерялось.

3 Что касается данных по расчету ЭВТ течений в условиях внешних магнитных полей, то подобные исследования проводились и другими авторами (например, в ОИВТ РАН). В автореферате ничего не сказано о состоянии этого вопроса, что должно быть в обзоре литературы.

Отмеченные замечания не снижают ценность работы.

Диссертационная работа Мандрыкина С. Д. по своему объему, научной новизне и практической значимости удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Мандрыкин Сергей Дмитриевич, заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы..

Ведущий научный сотрудник  
Лаборатории теплофизических проблем  
ядерной и термоядерной энергетики,  
д.т.н.  
(e-mail: [nikita.razuванov@mail.ru](mailto:nikita.razuванov@mail.ru))

Разуванов Никита Георгиевич

Подпись сотрудника НИУ «МЭИ»

Разуванова Е.Г. удостоверяю  
Зам. начальника управления по работе с персоналом



Полевая Людмила Ивановна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Национальный исследовательский университет «МЭИ»,  
Россия, 111250, Москва, Е-250, ул. Красноказарменная, д. 14.  
т. (495) 362-75-60, e-mail: [universe@mpei.ac.ru](mailto:universe@mpei.ac.ru)