



Акционерное общество
Государственный научный центр
Российской Федерации –
ФИЗИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени А.И. Лейпунского
(АО «ГНЦ РФ – ФЭИ»)

Бондаренко пл., д. 1, г. Обнинск Калужской обл., 249033
Телетайп: 183566 «Альфа». Факс: (484) 396 8225, (484) 395 8477
Телефон: (484) 399 8249 (приемная), (484) 399 8412 (канцелярия)
E-mail: postbox@ippe.ru, <http://www.ippe.ru>
ОГРН 1154025000590, ИНН 4025442583, КПП 402501001

ОТЗЫВ

доктора технических наук Кебадзе Бориса Викторовича
на автореферат диссертации Павлинова Александра Михайловича по теме
«Экспериментальные исследования турбулентных потоков жидких металлов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.02.05 - Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа Павлинова А.М. посвящена изучению некоторых аспектов турбулентных потоков жидкого металла и их взаимодействия с магнитным полем. Характер этого взаимодействия, в особенности при больших значениях критериальных чисел Rem , N достаточно сложен и требует высокого уровня экспериментальной техники. Автор поставил задачу создания системы измерения скоростей, магнитных полей и температуры в турбулентных потоках жидкого металла, создаваемых электромагнитным, механическим и конвективным способом. На основе созданных средств и разработанных методик получены новые экспериментальные данные, которые нашли применение при решении практических задач, связанных с применением МГД-технологий и верификацией расчетных кодов. Тема диссертации актуальна.

В автореферате кратко изложено содержание введения, 4-х глав, заключения, представлены основные публикации (24 наименования).

Первая глава содержит анализ литературы по теме диссертации.

Вторая глава посвящена исследованию МГД-турбулентности, вызываемой бегущими и вращающимися магнитными полями. Измерялось распределение поля в МГД-перемешивателе. На экспериментальной установке изучалось влияние турбулизованных перемешивателем течений на процесс направленной кристаллизации.

Третья глава посвящена исследованию возмущения аксиального магнитного поля тороидальным турбулентным течением натрия. На экспериментальной установке в виде раскручиваемой тороидальной оболочки, заполненной натрием, изучалось импульсное турбулентное течение со значением Rem до 30. Получены оценки индуцированного магнитного поля.

Четвертая глава содержит методику и результаты исследований термогравитационной конвекции жидкого натрия в длинном цилиндре. С помощью термодиффузионных измерений получена информация о скорости течений. Оценен уровень пульсаций при различных положениях цилиндра.

Пятая глава посвящена вопросам измерения скорости и расхода жидкого металла, в частности Лоренцевой расходометрии.

В заключении представлены основные результаты и выводы диссертации.

Соискателем выполнен большой объем экспериментальных работ с использованием разнообразной измерительной техники и разработанных методик измерений, получены **новые** результаты в части:

- структуры турбулентных течений при наложении бегущих и вращающихся магнитных полей

- особенностей турбулентных конвективных течений в моделях, имитирующих элементы конструкций БН-реактора

- регистрации турбулентного диамагнетизма в тороидальном канале

- применения датчика скорости на основе измерения силы Лоренца при $Rem \ll 1$

Полученные данные имеют **практическое** значение при создании новых МГД-перемешивателей, разработке систем измерения скорости и расхода, верификации расчетных кодов.

По представленной в автореферате работе можно сделать следующие **замечания**:

1. Возможности кондукционных датчиков при исследовании конвективных течений (глава 4) не использованы, хотя при определении составляющих вектора скорости этот метод более надежен в части интерпретации результатов измерений по сравнению с термокорреляционным. Питание соленоидов низкочастотным переменным током в сочетании с синхронным детектированием позволило бы исключить влияние мелкомасштабных пульсаций температуры и термоЭДС между электродами.

2. В главе 5 был бы уместен сопоставительный анализ лоренцевой расходомерии с другими методами измерения расхода и определение на его основе области ее целесообразного применения.

Отмеченные недостатки не влияют на главные практические результаты и выводы по работе.

В целом диссертационная работа Павлинова А.М. «Экспериментальное исследование турбулентных потоков жидких металлов» выполнена на высоком научно-техническом уровне и является законченной научно-исследовательской работой. И ней приведены научные результаты, позволяющие классифицировать их как актуальные и имеющие важное практическое значение для различных отраслей энергетики и промышленности. Выводы отвечают поставленным задачам и основаны на результатах работы, самостоятельно проведенной соискателем.

Диссертация Павлинова А.М. «Экспериментальное исследование турбулентных потоков жидких металлов» и ее автореферат полностью соответствуют требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор, Павлинов Александр Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05- Механика жидкости, газа и плазмы.

Я, Кебадзе Борис Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

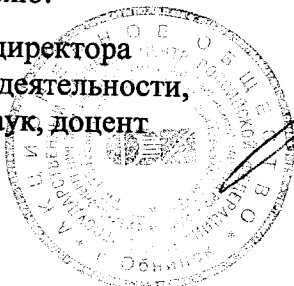
Главный научный сотрудник,
доктор технических наук

Кебадзе Борис Викторович
« 15 » 11 2016 г.

Тел. (484) 399-87-91;
+7 910-517-45-13; general@ippe.ru;

Подпись Кебадзе Б.В. заверяю:

Заместитель генерального директора
по науке и инновационной деятельности,
кандидат экономических наук, доцент



Айрапетова Наталья Германовна