

ОТЗЫВ

на автореферат и диссертацию Мандрыкина Сергея Дмитриевича
“ТЕЧЕНИЯ ЖИДКИХ МЕТАЛЛОВ В ЗАМКНУТЫХ ПОЛОСТЯХ ПОД ДЕЙСТВИЕМ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ СИЛ И СИЛ ПЛАВУЧЕСТИ”

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.1.9 - “Механика жидкости, газа и плазмы”

Диссертационная работа Мандрыкина С.Д. посвящена исследованию течений электропроводящих жидкостей, вызванных электродинамическими силами при протекании электрического тока и взаимодействию с собственным или внешним магнитными полями, а также течений вызванных разницей плотности жидкости в различных участках емкости. Актуальность работы обусловлена необходимостью создания фундаментальных подходов к разработке устройств, интенсивность магнитогиродинамических (МГД) процессов в которых является определяющим фактором их работы (МГД перемешиватели и насосы, жидкометаллические химические источники тока и т.п.).

Научная новизна и практическая значимость работы заключается в следующем:

- Разработана и исследована трехмерная численная модель турбулентной конвекции жидкого натрия в цилиндрической емкости при различных углах наклона емкости по отношению к направлению силы тяжести;
- Экспериментально и численно исследованы электровихревые течения галлиевого сплава в замкнутой емкости с боковым токоподводом при взаимодействии электрического поля в расплаве с собственным и внешним магнитными полями;
- Численно исследованы электровихревые течения в замкнутой цилиндрической емкости с различным аспектным отношением.

Полученные в работе результаты научно обоснованы, их достоверность подтверждена корректным применением теории электродинамики, а также результатами проведенных экспериментов.

По работе есть следующие замечания:

1. В работе приводится обоснование выбора параметров при настройке сетки численных моделей. На с. 45 и 46 диссертации приведено сравнение результатов, полученных с помощью численной модели с различным числом узлов сетки с результатами, полученными при прямом численном моделировании с числом узлов на 4 порядка больше, чем в предлагаемой модели. Не совсем понятна процедура разработки численной модели, в которой потребуется изменить, например, характерный размер. Процедура сравнения с результатами, полученными другим

методом, должна производиться каждый раз, или есть более общие рекомендации по настройке сетки, которые обеспечивали бы при моделировании результат достаточной точности?

2. Экспериментальная установка, описанная в разделе 2.2 диссертации, включает катушки Гельмгольца для создания внешнего магнитного поля, взаимодействующего с электрическим полем в жидкометаллической среде, создаваемым электродами, к которым подключены полюса внешнего источника тока. В тексте диссертации отсутствует обоснование взаимного расположения системы токоподводов и катушек. Неясно, почему выбрано такое взаимное расположение, при котором вектора индукции внешнего магнитного поля и напряженности электрического поля токоподводов преимущественно располагаются на одной оси? Очевидно, что величина электродинамических сил при таком взаимном расположении будет минимальна.

Замечания не снижают научной и практической ценности работы. Диссертация Мандрыкина Сергея Дмитриевича на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является законченной научно-квалификационной работой, обладающей признаками актуальности, новизны и внутреннего единства. Представленная диссертация имеет логичную структуру, достаточную апробацию и соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ в соответствии с п. 9 «Положении о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 - «Механика жидкости, газа и плазмы».

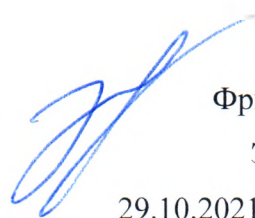
Я, Фризен Василий Эдуардович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Заведующий кафедрой «Электротехника»

ФГАО ВО УрФУ

д.т.н., доцент

Тел. +79089111880. E-mail: vfrizen@yandex.ru)



Фризен Василий

Эдуардович

29.10.2021

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.

