

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 05.01.02  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК**

от «21» октября 2020 г. № 15

о присуждении Швыдкому Евгению Леонидовичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Исследование гидродинамических процессов в жидкометаллическом вторичном элементе индукционных МГД машин» по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты принята к защите диссертационным советом УрФУ 05.01.02 03 сентября 2020 г. протокол № 9.

Соискатель, Швыдкий Евгений Леонидович, 1992 года рождения.

В 2016 году окончил ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника;

в 2020 г. окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению 13.06.01 Электро- и теплотехника (Электромеханика и электрические аппараты);

работает в должности преподавателя кафедры «Электротехника» Уральского энергетического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Диссертация выполнена на кафедре «Электротехника» Уральского энергетического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Сарапулов Федор Никитич, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Уральский энергетический институт, кафедра «Электротехника», профессор.

Официальные оппоненты:

**Тимофеев Виктор Николаевич** – доктор технических наук, профессор,

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, кафедра электротехнологии и электротехники, заведующий кафедрой;

**Перминов Анатолий Викторович** – доктор физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь, кафедра общей физики, профессор;

**Якович Андрис Таливалдович** – кандидат физико-математических наук, Латвийский университет, г. Рига, Латвия, кафедра электродинамики и механики сплошных сред, заведующий кафедрой

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 15 работ, из них 8 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК и Аттестационным советом УрФУ, включая 6 статей – в изданиях, входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of Science. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 4,81 п.л., авторский вклад – 2,47 п.л.

Основные публикации по теме диссертации:

*статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК и Аттестационным советом УрФУ:*

1. **Shvydkiy E., Zaharov V., Bolotin K., Smolyanov I., Sarapulov S.** Numerical modeling of the travelling magnetic field stirrer for liquid lithium // *Magnetohydrodynamics*. 2017. Vol. 53, no. 4. P. 707–713 (Web of Science, Scopus) 0.61 п.л. / 0.3 п.л.

2. **Швыдкий Е.Л., Сокунов Б., Бычков А., Соколов И.** Электромагнитное перемешивание кристаллизующегося слитка индуктором с неравномерной линейной нагрузкой // *Вопросы электротехнологий*. 2018. No 1. С. 20–26. 0.29 п.л. / 0.14 п.л.

3. Сидоров О.Ю., Сарапулов Ф.Н., Бычков С.А., **Швыдкий Е.Л.** Применение методов конечных элементов и конечных разностей для моделирования кристаллизации расплавов в переменном магнитном поле // *Известия высших учебных заведений. ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА*. 2018. no. 3. P. 80–84. 0.34 п.л. / 0.09 п.л.

4. **Shvydkii E.L.**, Bychkov S.A., Zakharov V.V., Sokolov I.V., Tarasov F.E. Impurity Distribution in a Two-Sided Electromagnetic Stirrer // Russian Metallurgy (Metally). 2019. Vol. 2019, no. 6. P. 570–575 (Scopus) 0.33 п.л. / 0.26 п.л.
5. **Shvydkiy E.**, Bolotin K., Sokolov I. 3D simulation of particle transport in the double-sided travelling magnetic field stirrer // Magnetohydrodynamics. 2019. Vol. 55, no.1. P. 185–192 (Web of Science,Scopus) 0.42 п.л. / 0.33 п.л.
6. Losev G., **Shvydkiy E.**, Sokolov I., Pavlinov A., Kolesnichenko I. Effective stirring of liquid metal by a modulated travelling magnetic field // Magnetohydrodynamics. 2019. Vol. 55, no. 1. P. 107–114 (Web of Science, Scopus) 0.17 п.л. / 0.07 п.л.
7. **Evgeny S.**, Sokolov I., Bolotin K., Zakharov V. Influence of vessel dimensions on particles homogenization and heat removing in TMF stirrer // COMPEL - The International Journal for Computation and Mathematics in Electrical and Electronic Engineering. 2020. Vol. 39, no. 1. P. 125–132 (Web of Science, Scopus) 0.38 п.л. / 0.2 п.л.
8. **Shvydkiy E.**, Baake E., Koppen D. Liquid Metal Flow Under Traveling Magnetic Field - Solidification Simulation and Pulsating Flow Analysis // Metals. 2020. Vol. 10, no. 4 (Web of Science, Scopus) 0.9 п.л./0.45 п.л.

На автореферат поступили отзывы:

1. Хрипченко Станислава Юрьевича, доктора технических наук, профессора, ведущего научного сотрудника Института механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук – филиала ФГБУН Пермский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, г. Пермь. Содержит вопросы, касающиеся формулы расчета коэффициента неоднородности распределения частиц, обоснованности выбора экспериментальной установки, а также замечания, связанные с оформлением автореферата.

2. Кёппен Дианы Абдулаевны, кандидата технических наук, инженера отдела исследований и разработок моторов фирмы Lenze Drives (г. Хамельн, Германия). Содержит вопросы, касающиеся выбора частоты воздействия реверсивной и пульсирующей модуляции электромагнитного поля, обоснования выбора геометрии описанных моделей и недостаточное описание математического аппарата в автореферате.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их широкой известностью своими достижениями и исследованиями в области индукционных магнитогидродинамических машин, наличием публикаций в ведущих рецензируемых изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержатся новые научно обоснованные технические решения в области моделирования индукционных магнитогидродинамических машин с бегущим магнитным полем, имеющие существенное значение для развития страны.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Разработан ряд численных моделей описывающих процессы электромагнитного перемешивания металлических расплавов бегущим магнитным полем.

2. Исследовано влияние положения и формы фронта кристаллизации на электромагнитное усилие в жидкой фазе, а также получены зависимости интенсивности гидродинамических течений расплава от электрических параметров и характера питания обмоток для случая с односторонним индуктором.

4. Изучена, не рассматривавшаяся ранее, динамика распределения нерастворенных, твердых частиц в объеме жидкого металла под действием бегущего магнитного поля. Выполнена оценка влияния параметров индуктора и размеров емкости на эффективность перемешивания.

5. Создана и верифицирована численная модель электромагнитного перемешивания с учетом затвердевания чистого галлия. Верификация этой модели была проведена путем сравнения со снимками, полученными методом нейтронной радиографии. Проанализировано влияние пульсирующей во времени модуляции магнитного поля на потоки жидкого металла.

Значение диссертационной работы для теории и практики выражается в полученных численных моделях, которые адекватно отображают физические процессы в жидком металле при электромагнитном перемешивании. С помощью этих моделей выполнен анализ и определены зависимости процессов тепло- и массообмена в жидком металле под действием бегущих магнитных полей. Результаты, изложенные в диссертации, могут быть использованы для исследования процесса электромагнитного перемешивания, а также эксплуатации и проектирования магнитогидродинамических машин с бегущим магнитным полем.

На заседании 21 октября 2020 г. диссертационный совет УрФУ 05.01.02 принял решение присудить Швыдкому Е.Л. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет УрФУ 05.01.02 в количестве 11 человек, из них в удаленном интерактивном режиме – 4, в том числе 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 11, против – нет, воздержались – нет.

Заместитель председателя  
диссертационного совета

УрФУ 05.02.01

Ученый секретарь  
диссертационного совета

УрФУ 05.02.01

21.10.2020 г.



Зюзев Анатолий Михайлович

Болотин Кирилл Евгеньевич