

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.111.03, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАГНИТОГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Г.И. НОСОВА», МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 30.06.2021 г. № 12

О присуждении Ячикову Матвею Игоревичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Модернизация конструкции электрошлаковых печей для повышения производительности процесса изготовления литых заготовок» по специальности 05.02.13 - Машины, агрегаты и процессы (металлургия) принята к защите 26.04.2021 г., протокол № 8 диссертационным советом Д 212.111.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38, приказ № 717/нк от 09.11.2012 г.

Соискатель Ячиков Матвей Игоревич, 1992 года рождения, в 2014 г. окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» по специальности 230105 – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем».

В 2018 г. окончил аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» по направлению подготовки 22.06.01 – Технологии материалов.

В период подготовки диссертации работал преподавателем в Многопрофильном колледже в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. На данный момент работает педагогом дополнительного образования в государственном бюджетном учреждении дополнительного образования «Дом юношеского технического творчества», обособленное подразделение «Кванториум, г. Магнитогорск», Министерства просвещения Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук Точилкин Виктор Васильевич, профессор кафедры проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

Официальные оппоненты:

1. Сулицин Андрей Владимирович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры литейного производства и упрочняющих технологий ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург,

2. Братковский Евгений Владимирович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры металлургических технологий и оборудования ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Новотроицкий филиал», г. Новотроицк

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» г. Челябинск, в своем положитель-

ном отзыве, подписанном доктором технических наук, профессором кафедры «Пирометаллургических процессов» Роциным В.Е. и доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Техника и технологии производства материалов» Чумановым И.В. указала, что диссертация Ячикова Матвея Игоревича является самостоятельной законченной научно-квалифицированной работой. В ней на основании выполненных автором исследований изложены новые научно-обоснованные технические решения, заключающиеся в разработке методики расчета и программного обеспечения, позволяющего для заданной конструкции и существующих технологических параметров работы установки ЭШП определять максимальную производительность переплавляемого электрода и скорость вытягивания готового слитка. Полученные автором научные выводы и результаты вносят существенный вклад в развитие технологии повышения эффективности переработки и вторичного использования стального лома, повышения производительности установок ЭШП за счет эффективного проведения самого процесса. Диссертационная работа Ячикова Матвея Игоревича и автореферат в полной мере отвечают требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (№ 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – «Машины, агрегаты и процессы (металлургия)».

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, по теме диссертации опубликовано 17 работ, в том числе 2 – в рецензируемых научных изданиях. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах.

К наиболее значимым публикациям относятся:

1. Вдовин, К.Н. Определение характеристик установки ЭШП электрода из прессованной стружки легированной стали / К.Н. Вдовин, М.И. Ячиков, И.М. Ячиков, Д.А. Дерябин // Сталь. – 2019. – №9. – С. 23–28.
2. Вдовин, К.Н. Оценка производительности установки ЭШП стали 25Х1МФ с нерасходуемым электродом / К.Н. Вдовин, М.И. Ячиков, А.А. Нефедьев // Сталь. – 2017. – №3. – С. 26–29.
3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017619260 Тепловое состояние внутреннего кристаллизатора установки ЭШП /

М.И. Ячиков, И.М. Ячиков, К.Н. Вдовин // Дата регистрации в Реестре программ для ЭВМ 18.08.2017г.

Авторский вклад соискателя составляет 2,2 п.л. в опубликованных работах общим объемом 8,5 п.л.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы (все – положительные):

1. АО «Уральская Сталь», г. Новотроицк, главный механик Карагодин И.С.
2. ФГБОУ ВО «УГАТУ», г. Уфа, д.т.н. Кульга К.С.
3. ФГБОУ ВО «УГАТУ», г. Уфа, д.т.н. Куликов Г.Г.
4. Березниковский филиал ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», д.т.н. Затонский А.В.
5. НИТУ «МИСиС», г. Москва, д.т.н. Чиченев Н.А.
6. АО АХК «ВНИИМЕТМАШ», г. Москва, к.т.н. Шахов С.И.

В отзывах на автореферат содержатся следующие замечания:

- в автореферате диссертации не представлены рекомендации по возможности широкого использования разработок на предприятиях металлургической и машиностроительной отраслей с различным типом лома черных металлов.
- в чем специфика допущений, принятых при разработке математической модели теплового состояния внутреннего кристаллизатора электрошлаковой печи?
- из автореферата неясно, как анизотропия теплофизических свойств переплавного электрода влияет на технологию его переплава.
- автор указывает, что джоулево объемное тепловыделение в полученном переплавляемом электроде из прессованной стружки возрастает в 3-18 раз (стр. 9), однако далее не указано, почему его ролью на тепловое состояние электрода можно пренебречь?
- на стр. 11 приведены результаты распределения температуры по длине электрода для разных моментов времени и в частности указывается, что поверхность литого электрода достигает температуры солидуса примерно через 400 секунд...». Видимо автор имел в виду поверхность нижнего торца электрода.
- было бы целесообразно аппроксимировать модель электрода (2), исследуемую в работе в распределённых параметрах, в форму линейного динамического звена в

точке, для его дальнейшего включения в замкнутый контур управления режимами плавки.

– на стр. 9 автор указывает, что Распределение электрического потенциала в жидком шлаке описывается уравнением (1). Однако это уравнение описывает полный ток через установку ЭШП.

– на рис. 3 (стр. 11) показана зависимость тока через печь от диаметра переплавляемого электрода при разных действующих напряжениях. Непонятно, при какой проводимости жидкого и твердого (на боковой поверхности) шлака получены эти значения. Известно, что эти проводимости существенно зависят от температуры.

– судя по автореферату, не была оценена экономическая эффективность предлагаемых технологий с использованием сборных переплавляемых электродов, имеющих преимущество по производительности и суммарным энергозатратам, а также по качеству получаемого слитка из-за снижения угара легирующих добавок по сравнению с двухстадийными технологиями переплава

– из текста автореферата остаются не совсем понятными предлагаемые конструкции системы охлаждения внутреннего кристаллизатора. Как обеспечивается с помощью переключек подвод и отвод воды по каналам, и одинаковость через них расходов жидкости?

– в работе предлагаются использовать новые технологические режимы ЭШП, обеспечивающие производительности на 20–25% выше, чем при использовании традиционных технологий (стр. 4). Как при этом изменятся удельные затраты электроэнергии на переплав, ведь с увеличением мощности растут тепловые потери?

– в автореферате диссертации не представлены рекомендации по возможности использования полученных разработок в серийном производстве на предприятиях машиностроительной и металлургической отраслей.

– из автореферата непонятно возможно ли использование представленных конструкций и методик для других типов электродов, например, выполненных из брака деталей машиностроительного производства?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широко известными исследованиями по проблемам диссертационной работы в области теории и практики машин, агрегатов и процессов металлургического производства, в частности, установок электрошлакового переплава, процесса производства литых заготовок и математического моделирования технологических процессов, а также их научными работами, опубликованными в высокорейтинговых рецензируемых журналах за последние пять лет.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны основные компоновочные решения по созданию унифицированных электродов из отработанных дисковых ножей стали марки 6XB2C и из брикетированной стружки из стали марки 25X1МФ;

предложена модернизированная установка ЭШП с переплавляемым электродом из отработанных дисковых ножей для предприятия ООО «Объединенная сервисная компания», г. Магнитогорск;

сформулированы основные положения конструирования медного внутреннего кристаллизатора печи ЭШП с вертикальными водяными каналами, а также кристаллизатора в виде изложницы;

введена методика расчета и программное обеспечение, позволяющие для заданной конструкции и существующих технологических параметров работы установки ЭШП определять максимальную производительность переплавляемого электрода и скорость вытягивания готового слитка.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

применительно к проблематике диссертации результативно использован созданный аналитический метод расчета геометрических и теплофизических свойств переплавляемых электродов, а также адаптированные математические модели тепловых и электрических характеристик процесса ЭШП;

разработана научно-обоснованная конструкция расходоуемого электрода, сваренного из отработанных дисковых ножей, обеспечивающая сокращение длительности

производственного цикла получения литой заготовки за счет уменьшения числа технологических операций;

изложены принципы построения конструкций внутреннего кристаллизатора электрошлаковой печи, позволяющего получать полые заготовки для изготовления дисковых ножей различного диаметра;

изучены новые технологические режимы переплава для обеспечения максимальной производительности на 20-25% выше, чем при использовании традиционных технологий.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан и внедрен новый метод переработки высоколегированной стружки в заготовки роликов МНЛЗ, заключающийся в использовании ЭШП электродов, полученных из брикетированной стружки;

определены способы изготовления переплавляемых унифицированных электродов, получаемых из брикетов стальной стружки или из отработанных дисковых ножей;

созданы новые конструкции системы водоохлаждения дорна, обеспечивающие требуемый уровень производительности процесса электрошлакового переплава, высокую надежность и безопасность эксплуатации на основе моделирования с использованием компьютерной программы, защищенной свидетельством №2017619260 «Тепловое состояние внутреннего кристаллизатора установки ЭШП»;

проведена модернизация установки ЭШП с переплавляемым электродом из отработанных дисковых ножей. Получены результаты ее опытно-промышленных испытаний, подтвердившие эффективность предлагаемой технологии.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

эксперименты проведены в производственных условиях на действующих промышленных установках ЭШП ООО «Объединенная сервисная компания», г. Магнитогорск и ООО «Механоремонтный комплекс», г. Магнитогорск, с получением положительных результатов;

теория построена на использовании известных и апробированных математических и численных методов. Адекватность математических и физических моделей

оценивалась сравнением результатов с известными экспериментальными и литературными данными других авторов;

установлена сходимость результатов математического моделирования и лабораторных исследований. Полученные материалы не противоречат известным физическим закономерностям и базируются на современных фундаментальных положениях и законах;

использованы современные программные комплексы, а также оригинальные программные продукты.

Личный вклад соискателя состоит в разработке математической модели, проведении компьютерного моделирования, проведении экспериментальных исследований на промышленных установках, обработке и анализе полученных результатов. Все результаты исследований, приведенных в диссертации, получены автором лично или при его непосредственном участии.

На заседании 30.06.2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Ячикову М.И. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 5 докторов наук по специальности 05.02.13, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против 0.

Председатель

диссертационного совета


Платов Сергей Иосифович

Ученый секретарь

диссертационного совета


Терентьев Дмитрий Вячеславович

30.06.2021 г.

