

## ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Ячикова Матвея Игоревича «МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОШЛАКОВЫХ ПЕЧЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЫХ ЗАГОТОВОК», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (металлургия). Технические науки

Актуальность вопросов, поставленных в диссертации, связана с тем, что на металлургических предприятиях существует проблема эффективной переработки и вторичного использования стального лома. Рациональное решение превращения дорогого легированного стального лома в готовую продукцию внутри металлургического предприятия – технологии с использованием электрошлакового переплава (ЭШП).

При их использовании необходимо решить проблему, связанную с получением из металлических отходов расходных электродов, и далее с помощью ЭШП получить качественные слитки, причем желательно имеющие форму близкую к готовому изделию. Поэтому вопросы улучшения технологии и оборудования для изготовления заготовок роликов МНЛЗ и дисковых ножей, решаемые в диссертации, являются весьма важными и актуальными на данный момент.

В работе была поставлена цель по разработке новых конструкций ЭШП для сокращения общей длительности процесса по изготовлению литых заготовок роликов МНЛЗ и дисковых ножей и повышения его производительности.

Для достижения этой цели приведены основные задачи и при их решении получены новые научные результаты, имеющие практическую ценность. Выявлено, что современным способом переработки стружки легированного металла является ее прессование в расходный электрод и дальнейший переплав такого электрода в электрошлаковой печи с получением качественного слитка. Один из способов получения полых слитков в ЭШП заключается в том, что благодаря наличию дорна или прошивня металл расходного электрода стекает в кольцевой зазор, где формируется полый слиток. Самой большой проблемой здесь является система охлаждения дорна. В патентах предлагаются различные конструкции водяных каналов охлаждения, однако нет информации об их научной проработке и эффективности практического применения. Диссертантом разработана новая конструкция переплавляемого электрода из брикетов стальной стружки стали 25Х1МФ, позволившая более эффективно утилизировать легированный лом и сократить число операций по его переделу.

В связи со значительным изменением электрических и тепловых свойств такого электрода в сравнении с литым, разработаны математические модели нового процесса электрошлакового переплава, методики расчета и компьютерные программы для определения электрических характеристик и

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»	
за № _____	
Дата регистрации _____	09.06.2021
Фамилия регистратора _____	



теплового состояния переплавляемого электрода и шлаковой ванны установки ЭШП. На основе теоретических исследований установлены режимы переплава для обеспечения максимальной производительности в пределах 1,5 т/час, что как минимум на 20-25% выше производительности традиционных технологий. Разработана новая конструкция составного электрода, изготовленного из отработанных дисковых ножей из стали 6ХВ2С, позволившая эффективно их утилизировать путем переплава в электрошлаковой печи для повторного использования. Установлена анизотропия свойств сварного электрода, с учетом этого разработана математическая модель для определения нестационарного поля температур по длине переплавляемого электрода. Посредством компьютерного моделирования выявлено, что нижний торец электрода из прессованной стружки достигает температуры солидуса примерно через 3-4 минуты. Полученные данные являются основой для определения момента начала плавления и включения механизмов перемещения электрода и кристаллизатора.

Установленная динамика теплового состояния переплавляемого электрода в зависимости от его геометрии и свойств позволила определить рациональные скорости вытягивания слитка и перемещения электрода. Выполненные исследования и полученные практические результаты позволяют рассматривать представленную работу как законченную. Полученные теоретические результаты подтверждены опытно-промышленными испытаниями, наиболее эффективные режимы внедрены в промышленное производство в ООО «Механоремонтный комплекс» ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат».

Как указано в автореферате, материалы диссертации опубликованы в 17 публикациях, в том числе две статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендуемых ВАК и входящих в базу МБД, получено одно свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Результаты работы апробированы на научных конференциях.

По автореферату имеются следующие **замечания и вопросы**.

1. В чем специфика допущений, принятых при разработке математической модели теплового состояния внутреннего кристаллизатора электрошлаковой печи?

2. Из автореферата неясно, как анизотропия теплофизических свойств переплавленного электрода влияет на технологию его переплава.

Отмеченные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы, которая является законченным исследованием, имеет научную и практическую ценность.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы» (по отраслям): п.5. «Разработка научных и методологических основ повышения производительности машин, агрегатов и процессов...», является актуальной, обладает научной новизной и практической значимостью.

Диссертация отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней ВАК, а ее автор Ячиков Матвей Игоревич, **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – «Машины, агрегаты и процессы» (металлургия).

Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры автоматизации технологических процессов ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ)».

Почтовый адрес: Российская Федерация, п/и 450008, г. Уфа, ул. К. Маркса, дом № 12, аудитория 8–229.

Рабочий телефон: 8-(347)-2730526.

Электронная почта: stalker\_pro@mail.ru.

Защита докторской диссертации по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности)».

Кульга  
Константин  
Станиславович

Согласен на размещение приведенных в данном отзыве персональных данных на официальном сайте ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова».



Подпись	<i>Кульга К.С.</i>
Удостоверяю «	1» 06 20 21 г.
Начальник отдела документационного обеспечения и архива	<i>И. Рахмолов Д.Ф.</i>