

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пайора Владимира Алексеевича на тему: «Разработка системы автоматического управления левитационным плавлением металлов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

В диссертационной работе Пайора Владимира Алексеевича рассматривается проблема стабилизации положения расплава металла в индукторе в процессе левитационной плавки в переменном магнитном поле. Актуальность данной тематики обусловлена тем, что левитационная плавка позволяет получать высококачественные сплавы бесконтактным методом, обеспечивая равномерное нагревание металла и предотвращая нежелательные контакты с поверхностью индуктора. Тем не менее существующие системы управления процессом плавки недостаточно эффективно решают задачу контроля положения расплава, что приводит к аварийным остановкам и экономическим потерям.

Развитие технологий в этой области требует разработки новых подходов к управлению процессом плавки, которые позволят минимизировать колебания расплава и обеспечить его стабильное положение в индукторе. Решение этой задачи имеет большое значение для повышения энергоэффективности и надёжности процесса левитационной плавки, а также для снижения себестоимости производства чистых металлов и сплавов.

Научная новизна и практическая значимость заключается в следующем:

- Методами численного моделирования магнитного поля индуктора установлен характер воздействия его выталкивающей силы на образце металла от его положения;
- Разработан алгоритм и экспериментально верифицирован определения положения расплавляемого металла в индукторе для системы технического зрения;
- Предложен и научно обоснован метод стабилизации положения металла в индукторе на основе данных о его текущем положении и

Практическая значимость результатов диссертации подтверждается актом внедрения и свидетельством о государственной регистрации предложенных алгоритмов. Реализована быстродействующая численная модель магнитного поля индуктора, выступающая в качестве компонента системы стабилизации положения расплава в индукторе.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-34 от 03.09.21
Л У У С

К работе имеются следующие замечания и вопросы:

- В работе утверждается, что система технического зрения способна обрабатывать изображения с частотой от 40 до 60 кадров в секунду. Достаточно ли этой частоты для обеспечения необходимой точности контроля положения расплава в динамических условиях процесса плавки?
- Насколько универсальна разработанная система для различных типов металлов и сплавов? Проведены ли исследования по адаптации системы для работы с металлами, отличающимися по физическим и электромагнитным свойствам от алюминия?
- Существуют ли ограничения по размеру и массе образца металла, для которого разработана система стабилизации? Проведены ли исследования по масштабированию системы для работы с более крупными или мелкими образцами?

Данные замечания не снижают общей высокой оценки работы.

Диссертация *«Разработка системы автоматического управления левитационным плавлением металлов»*, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 - *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*, полностью соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 №953 адм, а ее автор – **Пайор Владимир Алексеевич** – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. - *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*.

Подпись: _____



Дата: 02.09.2025 г.

ФИО: Горленков Д.В.

Адрес: г. Санкт-Петербург ул. 10-я Красноармейская д.22 литера А

Телефон: +79990279026

Электронная почта: denis.gorlenkov@gmail.com

Организация: АО "ВНИИ Галургии"

Должность: Зав. научно-исследовательской лаборатории

