

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.

Диссертационная работа Пайора Владимира Алексеевича посвящена разработке системы автоматического управления плавкой металлов в магнитном поле во взвешенном состоянии. Плавка металлов во взвешенном состоянии является перспективным способом получения высококачественных сплавов бесконтактным методом. Исследуемый метод позволяет предотвратить контакты с поверхностью индуктора и обеспечивает равномерное нагревание металла.

Существующие системы автоматического и автоматизированного управления (АСУ) плавлением металла во взвешенном состоянии преимущественно ориентированы на контроль температуры и скорости нагревания расплавляемого металла. Контакт расплавляемого металла с поверхностями установки приводит к порче образца и остановке процесса левитационной плавки, при этом в существующих АСУ контроль положения металла в индукторе не осуществляется.

Научная новизна и практическая значимость:

- Установлена зависимость выталкивающей силы, действующей на металл в магнитном поле, от его положения в коническом индукторе.
- Обосновано применение технического зрения и разработано алгоритмическое обеспечение для подсистемы оперативного мониторинга положения расплава в индукторе.
- Предложен способ стабилизации положения металла в индукторе на основе данных численного моделирования магнитного поля индуктора и текущего положения металла в режиме реального времени.
- Построена быстродействующая численная модель электромагнитного поля в индукторе установки левитационной плавки металла при различных положениях расплава в индукторе.

Практическая реализация предложенных научно-технических решений подтверждается актом внедрения и свидетельством о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Вопросы и замечания по диссертационному исследованию

- В работе уделено внимание разработке системы для установки с одним индуктором. Насколько предложенный метод применим к многоиндукторным установкам с учетом взаимодействия между индукторами в многоиндукторном нагревателем?
- В диссертации описаны алгоритмы стабилизации положения расплава. Насколько реально их внедрение на существующих

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-100 от 09.09.21
АУ УС

промышленных контроллерах с ограниченными вычислительными ресурсами?

– Была ли проведена оценка долговечности и надёжности компонентов системы в условиях высоких температур и агрессивных сред, характерных для процесса левитационной плавки?

Высказанные замечания не оказывают существенного влияния на положительную оценку диссертационной работы.

Автореферат диссертации «Разработка системы автоматического управления левитационным плавлением металлов », представленной 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.

Заведующий кафедрой
автоматизации технологических
процессов и производств,
Высшей школы технологии
и энергетики

К.Т.Н., доцент

Подпись

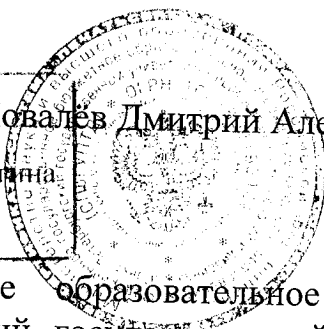
Завср

Ковалев Дмитрий Александрович

Начальник УК ВШТЭ

Г.Р. Шишина

« 2 » сентябрь 2025



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»

191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18

198095, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, дом 4