

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Пайора Владимира Алексеевича на тему «Разработка системы автоматического управления левитационным плавлением металлов» представленную на соискание ученой степени кандидата технических по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Пайор Владимир Алексеевич в 2021 году с отличием окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" по специальности 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

В 2021 году поступил в очную аспиранту на кафедру автоматизации технологических процессов и производств по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

За период обучения в аспирантуре Пайор Владимир Алексеевич своевременно сдал кандидатские экзамены на оценку «отлично» и проявил себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить экспериментальные исследования. Принимал участие в международных и всероссийских научно-практических конференциях: XI форумов вузов инженерно-технологического профиля Союзного государства, (Минск, Белорусский национальный технический университет, декабрь 2022 г.), XXXI Международного научного симпозиума «Неделя горняка 2023», (Москва, НИТУ МИСИС, февраль 2023 г.); XIX Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования» (22-26 мая 2023, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский горный университет имени императрицы Екатерины II), Международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР-2023», (Томск, Томский государственный университет систему вправления и радиоэлектроники, 17–19 мая 2023 года); XX Всероссийская конференция-конкурс студентов выпускного курса и аспирантов «Актуальные проблемы недропользования» (Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский горный университет имени императрицы Екатерины II, 01-07 декабря 2024 г.).

В процессе обучения в аспирантуре Пайором В.А. в установленный срок были выполнены теоретические и экспериментальные исследования в достаточном объеме, что позволило разработать метод автоматической

стабилизации положения расплавляемого металла в коническом индукторе на основе данных численного моделирования.

Основное содержание диссертации полностью соответствует защищаемым положениям. Все этапы исследований выполнены в соответствии с утвержденным планом.

Результаты диссертационной работы в достаточной мере освещены в 5 печатных и электронных изданиях, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (далее – Перечень ВАК), в 3 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus; получено 1 свидетельство на программу для ЭВМ.

Диссертация посвящена актуальной проблеме управления процессом левитационной плавки металлов в магнитном поле. Левитационная плавка представляет собой перспективный процесс получения чистых металлов и сплавов.

В диссертационной работе методами численного моделирования была установлена зависимость коэффициента неоднородности магнитного поля конического индуктора от положения в нем образца нагреваемого металла. Научно обосновано применение системы технического зрения и предложен алгоритм обработки видеопотока для определения положения металла в коническом индукторе.

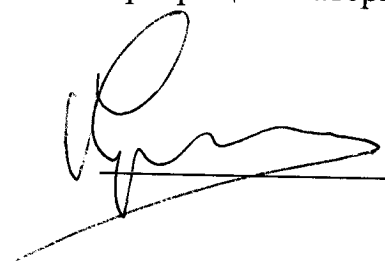
Все результаты теоретических и экспериментальных исследований были получены Пайором В.А. лично, их достоверность подтверждается корректным использованием математических методов обработки экспериментальных данных, применением открытого программного обеспечения для численного моделирования.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в разработке нового метода оперативного мониторинга положения нагреваемого образца в индукторе, что позволяет в режиме реального времени отслеживать положение расплава и использовать эту информацию для управления процессом левитационного плавления металлов. В работе предложен способ управления и алгоритм для системы автоматической стабилизации этого процесса на основе данных численного моделирования. Построена быстродействующая численная модель распределения электромагнитного поля в индукторе, которая может применяться в составе системы стабилизации положения расплава в режиме реального времени.

Предложенные решения позволяют уменьшить амплитуду вертикальных колебаний, совершаемых материалом в коническом индукторе для предотвращения его контактов с поверхностью индуктора.

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, 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 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.

Научный руководитель, д.т.н., доцент,
заведующий кафедрой Автоматизации
технологических процессов и производств
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II»



Кульчицкий Александр Александрович

199106, г. Санкт-Петербург,
Васильевский остров, 21 линия, д.2
Телефон: +7 911 980-30-57
e-mail: kulchitskiy_aa@pers.spmi.ru



Подпись _____
заверяю: _____
Начальник управления делопроизводства
и контроля документооборота



Е.Р. Яковлева
07.07.2025