

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ**

по защите диссертации Колистратова Максима Васильевича на тему «Разработка алгоритмов контроля агрегатного состояния расплавляемого металла и управления источниками электронагрева», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность) и состоявшейся в НИТУ «МИСиС»

17 апреля 2019 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» 11.02.2019, протокол № 6.

Диссертация выполнена на кафедре «Электротехники и информационно-измерительных систем» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»)

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор Шкундин Семен Захарович, работает в должности заведующего кафедрой «Электротехники и информационно-измерительных систем» НИТУ «МИСиС»

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» (протокол № 6 от 11.02.2019) в составе:

1. Осадчий Валентин Алексеевич, д.т.н., директор Центра новых технологий в образовании, НИТУ «МИСиС» - председатель комиссии;

2. Еременко Юрий Иванович, д.т.н., заведующий кафедрой, Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС»;

3. Соколов Сергей Михайлович, д.ф.-м.н., заведующий сектором, Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им М.В. Келдыша РАН»;

4. Кубрин Сергей Сергеевич, д.т.н., зав. лабораторией, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем комплексного освоения недр им академика Н.В. Мельникова РАН;

5. Бабенко Александр Григорьевич, д.т.н., доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет».

В качестве ведущей организации утвержден Государственный научный центр Российской Федерации Акционерное общество «Научно-производственное объединение Центральный научно-исследовательский институт технологии машиностроения»

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработан новый способ идентификации изменения агрегатного состояния переплавляемых слитков в дуговой печи со встроенными нагревателями сопротивления. Способ основывается на математической обработке визуальной информации о поверхности слитков в процессе переплава;
- предложены методы и алгоритмы на их основе по обработке и анализу изображений, формируемых светом дуги, отраженным от поверхности переплавляемого металла, что обеспечивает возможность формирования сигнала для управления температурой дуги;
- на основе анализа изображения поверхности расплавляемых слитков разработан научный метод контроля фазового перехода из твёрдого состояния в жидкое при переплаве алюминия. Метод позволяет повысить временную точность определения фазового перехода и качество выходного продукта;
- предложены алгоритмы обработки изображения поверхности расплавляемого металла, проведен их сравнительный анализ, выявлены преимущества и недостатки.

Теоретическая значимость исследования заключается в следующем:

- разработан комплексный метод, включающий совместный анализ разностных изображений, возможность использования фрактальной размерности поверхности металла для оценки времени окончания периода плавки;
- показана устойчивость рассматриваемых методов к помехам обрабатываемых изображений поверхности металла;
- экспериментально показана эффективность предложенного метода обработки изображения, расширяющего возможности улучшения контроля процесса плавки и качества конечного продукта;
- применительно к области диссертационного исследования результативно использован традиционный математический аппарат, обоснованы подходы к его выбору.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается:

- внедрением на Специальном конструкторско-технологическом бюро по электрохимии с опытным заводом (АО СКТБЭ), подтвержденным актом;
- использованием результатов диссертационной работы в учебном процессе в рамках программы подготовки бакалавров и магистров по направлению «Информационные системы и технологии» и «Прикладная информатика», подтвержденным справкой.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

- экспериментальная часть работы выполнена на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследования;
- теория построена на известных, проверяемых данных, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по смежным отраслям;
- использованы современные методики обработки исходной информации, представительные выборочные совокупности объектов наблюдения и измерения.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии соискателя в получении исходных данных, организации и проведении научных экспериментов, личном участии в апробации результатов исследования, разработке экспериментальных стендов и установок, обработке и интерпретации экспериментальных данных, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Соискатель представил 9 опубликованных работ по теме диссертации, из них 3 в изданиях, входящих в рекомендуемый перечень ВАК РФ и 1 патент.

Пункт 2.6 Положения присуждения ученой степени кандидата наук НИТУ «МИСиС» соискателем учёной степени не нарушен.

Диссертация Колистратова М.В. соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСиС», так как в ней на основании выполненных автором исследований:

- разработан новый научный метод и средства контроля фазового перехода расплавляемого алюминия из твёрдого состояния в жидкое, что позволяет повысить качество переплавляемого алюминия;
- предложены алгоритмы и техническое обеспечение анализа изображения поверхности расплавляемого металла, реализующее предложенный метод.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения М.В. Колистратову учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность).

Результаты голосования: при проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 5 человек, участвовавших в заседании из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовали: за - 5, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель Экспертной комиссии



Осадчий В.А.