**Колистратов Максим Васильевич Разработка алгоритмов контроля агрегатного состояния расплавляемого металла и управления источниками электронагрева**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Колистратов Максим Васильевич

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ РЕЖИМАМИ ПЛАВИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ И СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ АГРЕГАТНОГО СОСТОЯНИЯ РАСПЛАВЛЯЕМОГО МАТЕРИАЛА

1.1 Анализ существующих систем автоматизированного управления процессом плавки в тигельных печах сопротивления

1.2 Обзор существующих систем автоматизированного управления процессом плавки в дуговых печах

1.2.1 Обзор методов управления дуговыми печами переменного тока

1.2.2 Обзор методов управления дуговыми печами постоянного тока

1.3 Методы определения агрегатного состояния в печи с двумя источниками нагрева

1.4 Выводы по главе и постановка задач исследования

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЦЕНКИ МОМЕНТА РАСПЛАВЛЕНИЯ МЕТАЛЛА ПРИ ПЛАВКЕ

2.1 Анализ разностных изображений при расплавлении

2.2 Оценка площади поверхности расплавляемого металла в период плавки

2.3 Оценка фрактальной размерности поверхности при расплавлении

2.4 Выводы по главе

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОПТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ АГРЕГАТНОГО СОСТОЯНИЯ РАСПЛАВЛЯЕМОГО МАТЕРИАЛА

3.1 Выбор цветовой модели получаемого изображения

3.2 Система визуального контроля поверхности металла

3.3 Программное обеспечение

3.3.1 Вычитание изображений

3.3.2 Анализ бинарного изображения

3.4 Выводы по главе

ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ВРЕМЕНИ ПЕРЕХОДА МЕТАЛЛА ИЗ ТВЕРДОГО СОСТОЯНИЯ В ЖИДКОЕ В ПЛАВИЛЬНОМ АГРЕГАТЕ С 2-МЯ ИСТОЧНИКАМИ НАГРЕВА

4.1 Плавильный агрегат с 2-мя источниками электрического нагрева как объект управления

4.2 Разработка функциональной схемы управления электрическим режимом плавильного агрегата с 2-мя источниками электрического нагрева

4.3 Разработка алгоритма управления плавильного агрегата с 2-мя источниками электрического нагрева

4.4 Выводы по главе

ГЛАВА 5. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗРАБОТАННОЙ СИСТЕМЫ

5.1 Используемое оборудование и методика эксперимента

5.2 Оценка полученных взаимосвязей изображений с текущим агрегатным состоянием расплавляемого материала

5.2.1 Плавка с температурной дискретизацией

5.2.2 Плавки с временной дискретизацией

5.2.3 Анализ полученных результатов

5.3 Выводы по главе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЕ