**Мартынов Сергей Александрович Повышение эффективности автоматизированного контроля и управления производства металлургического кремния в руднотермических печах**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Мартынов Сергей Александрович

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И СПОСОБОВ КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РУДНОТЕРМИЧЕСКИХ ПЕЧЕЙ ДЛЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ

1.1 Анализ мирового и российского рынка кремния

1.2 Современное состояние и тенденции развития РТП

1.2 Типы печей

1.2.1 Система загрузки шихтовых материалов печи

1.2.2 Электрооборудование руднотермических печей

1.2.3 Распределение токовой нагрузки и тепловой энергии в ванне печи

1.3 Современные системы управления технологическим процессом

1.3.1 Печной контроллер и его функции

1.3.2 Интерфейс системы АСУТП

1.3.3 Структура системы управления производством

1.3.3 Анализ существующих систем автоматического управления процессом

получения металлургического кремния

1.4. Выводы по Главе

ГЛАВА 2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Выбор и обоснование метода исследования

2.1.1 Автоматическая система ОНК

2.2 Программа экспериментальных исследований

2.2.2 Методика для определения зависимости степени отклонения электрода от осевого значения от его механической прочности

2.3 Обработка экспериментальных данных

2.4. Выводы по главе

ГЛАВА 3 ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРАФИТИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОДОВ РУДНОТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕЧИ

3.1. План проведения эксперимента

3.2. Статистическая обработка результатов эксперимента, построение математической модели поведения исследуемых характеристик

3.3 Определение степени отклонения электрода от своего осевого положения

3.4 Программный комплекс для определения положения электрода

3.5 Преобразование электрической энергии в тепловую в РТП

3.6 Выводы по Главе

ГЛАВА 4 РАСШИРЕНИЕ ФУНКЦИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ РУДНОТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕЧЬЮ

4.1 Моделирование процесса восстановления кремния карботермическим способом

4.1.1 Процесс механизма восстановления кремния

4.1.2 Дозирование шихтовых материалов

4.2 Разработка адаптивной системы управления

4.2.1 Разработка способа управления с учётом баланса углерода

4.2.2 Разработка адаптивного регулятора

4.3 Расширение возможностей автоматизированного контроля и управления существующей БСАОА-системы

4.4 Экономическая эффективность от внедрения АСУТП с расширенными возможностями

4.5 Выводы по Главе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ВВЕДЕНИЕ