Глазьев Максим Валерьевич Высокотемпературные фазовые взаимодействия при утилизации тонкодисперсных отходов производства металлургического кремния

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СОСТОЯНИЯ КРЕМНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА, С УЧЕТОМ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 Анализ состояния кремниевого производства

1.2 Изучение перспективных методик переработки и утилизации отходов микрокремнезема для возможного их применения в огнеупорных материалах и бетонных смесях

1.3 Патентное исследование способов переработки отходов, и их применение в различных отраслях промышленности в качестве упрочняющих добавок

1.4 Анализ проблем эксплуатации футеровочных материалов в металлургических печах

1.5 Выводы по главе

ГЛАВА 2 МЕТОДИКА И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СВОЙСТВ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ОСТАТКОВ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОГНЕУПОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ40

2.1 Аппаратурная схема и установки для изучения свойств, характеристик, и состава тонкодисперсных остатков диоксида кремния

2.2 Методика исследования качественных показателей шамотных изделий общего назначения

2.3 Методика исследования качественных показатели силикатных огнеупоров

2.4 Методика исследования качественных показатели изделий в технологии производства огнеупорной бетонной смеси для выполнения монолитных бетонных футеровок, и изготовления огнеупорных изделий

2.5 Выводы по главе

ГЛАВА 3 ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ И СОСТАВА ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ОСТАТКОВ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

3.1 Изучение химического состава, влажности, размеров, и распределения частиц в микрообъемах отходов кремниевого производства

3.2 Определение площади поверхности и размера частиц технического микрокремнезема

3.3 Исследование структурных и морфологических особенностей тонкодисперсных остатков диоксида кремния

3.4 Экспериментальное исследование кинетических зависимостей изменения теплового расширения техногенного микрокремнезема, и его теплофизических свойств при различных скоростях нагрева

3.5 Выводы по главе

ГЛАВА 4 ВЕРИФИКАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ОТХОДАМИ МИКРОКРЕМНЕЗЕМА В РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ПРОИЗВОДСТВА ОГНЕУПОРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

4.1 Анализ экспериментальных исследований с отходами микрокремнезема в технологии производства шамотных изделий общего назначения

4.2 Результаты экспериментальных исследований с отходами микрокремнезема в технологии производства кремнеземистых огнеупоров

4.3 Результаты экспериментальных исследований с отходами микрокремнезема в технологии производства огнеупорной бетонной смеси для выполнения монолитных бетонных футеровок и изготовления огнеупорных изделий

4.4 Разработка программы управления установкой для производства огнеупорных материалов при модифицировании металлургического кремния для ПЛК Schneider Electric M580

4.5 Расчет экономического эффекта

4.6 Выводы по главе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

ПРИЛОЖЕНИЕ А Акт о внедрении результатов диссертационной работы в учебный процесс

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Акт о намерении внедрения результатов диссертационной работы в производственный процесс

ВВЕДЕНИЕ