Изотова, Наталья Сергеевна. Разработка технологии утилизации серосодержащих газов металлургического производства с использованием железомарганцевых конкреций : диссертация ... кандидата технических наук : 05.16.02 / Изотова Наталья Сергеевна; [Место защиты: Национальный минерально-сырьевой университет "Горный"].- Санкт-Петербург, 2012.- 126 с.: ил. РГБ ОД, 61 12-5/4045

Федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

НАЦИОНАЛЬНЫЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ

УНИВЕРСИТЕТ «ГОРНЫЙ»

На правах рукописи

0 4 20.1 2 7 0 0 8 0

ИЗОТОВА Наталья Сергеевна

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ГАЗОВ

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ

05 Л 6.02. - Металлургия черных, цветных и редких металлов

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель- доктор технических наук, профессор Н.М. Теляков

Санкт-Петербург

2012

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

ГЛАВА I. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР 8

1 Л. Формирование SO2 содержащих газов в металлургическом производстве 8

1.2. Способы очистки газов от диоксида серы 13

1.2Л. «Мокрая» очистка газов 19

1.2.2. «Сухая» очистка газов 20

1.3. Метод очистки БОг-содержащих газов с получением элементарной серы21

1.3.1. Использование твердых восстановителей 21

1.3.2. Применение газообразных восстановителей 27

1.3.3. Восстановление сернистого ангидрида метаном 28

1.3.4. Метод Клауса 31

ГЛАВА II. ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ С ДИОКСИДОМ СЕРЫ 36

2.1. Основные характеристики железомарганцевых конкреций 36

2.2. Особенности геохимического формирования и строения ЖМК 37

2.3. Способы переработки железомарганцевых конкреций 38

2.4. Характеристика исходного сырья 44

2.5. Описание лабораторной установки и результатов исследований 44

2.6. Изучение адсорбционных свойств железомарганцевых конкреций 55

2.7. Определение энергии активации 62

2.9. Выводы по главе II 63

ГЛАВА III. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КИНЕТИКИ

ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ СЕРОВОДОРОДА В ПЕЧИ ДОЖИТА 64

3.1 Основные характеристики печи дожита 64

3.2. Кинетика процессов окисления в печи дожига 69

3.3. Экспериментальные исследования кинетики процесса окисления

сероводорода 71

3.2. Методика расчета печи дожига 76

3.3. Выводы по главе III 84

ГЛАВА IV. ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ГАЗОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

ЖЕЛЕЗО-МАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ 85

4.1. Назначение технологии 85

4.2 Описание технологической схемы 85

4.3 Аппаратно-технологическая схема 89

4.3 Переработка растворов сульфата марганца на соединения марганца с

использованием операции химического осаждения 91

4.4 Характеристика существующей установки по переработке

железомарганцевых конкреций 97

4.5. Выводы по главе IV 103

Заключение 104

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 106

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 120

ПРИЛОЖЕНИЕ II 126

**Заключение**

1. В результате проведенных экспериментальных исследований

определен характер взаимодействия железомарганцевых конкреций с диоксидом серы. Определена возможность использования их для очистки газов от диоксида серы.

1. Установлено, что при температуре 50 - 200°С происходит адсорбция S02 на поверхности железомарганцевых конкреций. При температурах 200 - 400°С происходит реакционное взаимодействие газа с металлами конкреций.
2. Показана возможность извлечения цветных металлов и марганца конкреций из огарка в растворы.
3. Исследование влияния температуры на взаимодействие конкреций показало, что сульфатизация никеля, кобальта и марганца начинается со 150­300 °С, а повышение температуры до 400°С приводит к резкому увеличению скорости и степени сульфатизации металлов.
4. Исследование влияния концентрации диоксида серы в газе на степень сульфатизации металлов железомарганцевых конкреций показало, что металлы начинают активно сульфатизироваться при содержании S02 4%. С повышением концентрации диоксида серы, степень сульфатизации металлов стремительно растет.
5. В результате исследования установлено также влияние времени обжига на степень сульфатизации металлов. Увеличение времени с 60 до 180 минут повысило степень сульфатизации марганца на 41,3%, кобальта на 24,95%, никеля на 130%, а степень сульфатизации меди возрасла с нуля до 55,4%.
6. Показана возможность использования ЖМК для очистки отходящих газов металлургических предприятий на основании данных лабораторных исследований адсорбционных свойств.
7. В результате проведенных экспериментальных исследований кинетики процесса окисления сероводорода определена энергия активации данного процесса, равная 52,68 кДж/моль. Величина энергии активации говорит о кинетической области протекания реакции и, соответственно, высоком влиянии температуры на скорость реакции окисления.
8. Построение графиков зависимости эффективности реакции окисления от времени для пяти температурных режимов позволило определить рациональные параметры работы печи.
9. Разработана аппаратно-технологическая схема очистки отходящих газов от диоксида серы с получением раствора цветных металлов и марганца.

Разработаны технологические решения, повышающие уровень очистки отходящих газов металлургических предприятий