**Архилин Михаил Анатольевич Синтез магнитовосприимчивых адсорбентов на основе гидролизного лигнина**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Архилин Михаил Анатольевич

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВВЕДЕНИЕ

1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Гидролизный лигнин: характеристика и применение

1.1.1 Лигнин как биополимер

1.1.2 Общая характеристика гидролизного лигнина

1.1.3 Особенности биодеградации гидролизного лигнина при хранении

1.1.4 Основные направления использования гидролизного лигнина

1.1.5 Синтез активных углей на основе гидролизного лигнина

1.2 Магнитовосприимчивые адсорбенты и способы их синтеза

1.2.1 Магнитовосприимчивые адсорбенты как класс сорбентов

1.2.2 Классификация магнитовосприимчивых адсорбентов

1.2.3 Разработка способов синтеза магнитовосприимчивых адсорбентов в мире

1.2.4 Разработки способов синтеза магнитовосприимчивых адсорбентов в России

1.2.5 Взаимодействие Ре(Ш) с углеродными материалами

1.3 Выводы по аналитическому обзору. Цель и задачи исследования

2 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Характеристика объекта исследования

2.2 Сушка образцов

2.3 Методика синтеза магнитовосприимчивых адсорбентов с Ре(ОИ)3

2.4 Методика синтеза магнитовосприимчивых адсорбентов с Ре2О3

2.5 Методики анализа адсорбционных свойств

2.5.1 Адсорбционная активность по иоду

2.5.2 Адсорбционная активность по метиленовому голубому

2.5.3 Извлечение компонентов бетулина-сырца из спиртовых растворов

2.5.4 Адсорбция из паровой фазы. Степень гидрофобности адсорбентов

2.6 Пористая структура адсорбентов

2.7 Методики исследования магнитных свойств адсорбентов

2.7.1 Относительная магнитная восприимчивость

2.5.2 Магнитная проницаемость

2.7 Сканирующая электронная микроскопия

2.8 Термогравиметрический анализ

2.9 Порошковая рентгеновская дифрактометрия 65 3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ 66 3.1 Влияние параметров синтеза на адсорбционные свойства МВА

3.1.1 Продолжительность реагентной обработки

3.1.2 Концентрация раствора сульфата железа(Ш)

3.1.3 Степень отмывки образца

3.1.4 Температура осаждения гидроксида железа(Ш)

3.1.5 Тип промывочного раствора

3.1.6. Выводы по исследованию влияния факторов синтеза МВА

3.2. Синтез магнитовосприимчивых адсорбентов методом планированного эксперимента

72

3.2.1 Выход адсорбентов

3.2.2 Адсорбционная активность по метиленовому голубому

3.2.3 Адсорбционная активность по иоду

3.2.4 Магнитные свойства адсорбентов

3.2.5 Фазовый состав магнитовосприимчивых адсорбентов

3.2.6 Адсорбция из паровой фазы. Гидрофобность поверхности адсорбентов

3.2.7. Параметры пористой структуры адсорбентов

3.2.7.1 Суммарный объём пор

3.2.7.2 Объём мезопор

3

3.2.7.3 Объём микропор

3.2.7.4 Удельная поверхность

3.2.7.5 Удельная поверхность мезопор

3.2.7.6 Средняя ширина пор 94 3.2.8 Адсорбция компонентов спиртового раствора бетулина-сырца 95 3.2.9. Подбор оптимальных условий синтеза

3.2.10 Строение поверхности магнитовосприимчивых адсорбентов

3.2.11 Термогравиметрический анализ синтеза магнитовосприимчивых адсорбентов 103 3.3. Синтез МВА с использованием оксида железа(Ш): поисковое исследование

3.3.1 Влияние содержания оксида железа(Ш)

3.3.2 Влияние температуры пиролиза

3.3.3 Влияние продолжительности пиролиза 107 3.4 Выводы по экспериментальной части 109 4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Описание технологической схемы синтеза МВА

4.2. Расчёт материальных балансов 113 4.2.1. Подготовка гидролизного лигнина и смешение реагентов

4.2.2 Фильтрование и отмывка осадка

4.2.3 Сушка и пиролиз осадка

4.3. Технико-экономические показатели технологии 116 ВЫВОДЫ 117 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 118 ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Свойства адсорбентов серии МСГЛ 137 ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Корреляции между выходными параметрами синтеза МВА 138 ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Патент на изобретение 139 ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Расчёт тепловых балансов

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Подбор оборудования

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Расчет экономической эффективности