**Ву Ким Лонг Рециклинг отходов производства изделий авиационной техники на базе ПКМ с целью регенерации углеродных волокон и получения активных углей**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Ву Ким Лонг

ВВЕДЕНИЕ

Глава 1. Аналитический обзор

1.1 Синтетические полимерные композиционные материалы (ПКМ), используемые для производства авиационных изделий

1.1.1 Общие сведения и состояние использования ПКМ

1.1.1.1 Органопластики, углепластики и стеклопластики как композитные материалы в авиастроении

1.1.1.2 Принципы формирования термореактопластов, термоэластопластов и термопластов на основе волокна ПКМ

1.1.1.3 Рынок углеволокна и препрегов

1.1.2 Классификация по структуре

1.1.3 Классификация по целям применения

1.1.4 Оценка ценности переработки ПКМ

1.2 Отходы ПКМ

1.2.1 Стойкость ПКМ

1.2.1.1 Механическая стойкость ПКМ

1.2.1.2 Термическая стойкость

1.2.1.3 Химическая стойкость

1.2.2 Источники образования и направления использования отходов ПКМ

1.2.3 Современные методы утилизации отходов ПКМ

1.3 Общие сведения об активных углях

1.3.1 Понятие

1.3.2 Сырьевые источники

1.3.3 Производство активных углей из отходов пластмасс

1.3.4 Области использования

1.3.5 Регенерация и реактивация активных углей

1.4 Выводы

1.5 Задачи исследования

Глава 2. Объекты и методы исследования

2.1. Характеристика объектов исследования

2.1.1 Углепластики и органопластики, как отходы ФГУП «ВИАМ»

2.1.2 Каменноугольная смола

2.2. Объекты углеадсорбционной обработки

2.2.1 Сточные воды АО «Москокс»

2.2.2 Модельные жидкофазные системы

2.2.2.1. Раствор ацетона

2.2.2.2. Водный раствор фенола

2.2.2.3. Водные растворы бензола и толуола

2.2.2.4 Растворы ионов тяжелых металлов

2.2.2.5 Система «вода - пленка дизельного топлива»

2.2.3 Модельные паровоздушные смеси (ПВС) углеводородов

2.3. Экспериментальные установки и методики

2.3.1 Установка пиролиза

2.3.2 Установка химической активации сырья

2.3.3 Установка изучения кинетики и равновесия в системе «ПВС - активный уголь»

2.3.4 Термографические исследования

2.3.5 Контакт и разделение фаз при оценке растворимости в воде углеродных материалов и

углеадсорбционной обработке сточных вод

2.4 Аналитические средства и методики

2.4.1 Определение содержания влаги

2.4.2 Определение зольности

2.4.3 Методика определения объёмов сорбирующих пор

2.4.4 Определение суммарного объема пор

2.4.5 Определение прочности при истирании

2.4.6 Определение прочности при сжатии

2.4.7 Определение сорбционной активности по йоду

2.4.8 Определение сорбционной активности по метиленовому голубому

2.4.9 Метод низкотемпературной адсорбции азота

2.4.10 Метод спектроскопии комбинационного рассеяния (КР)

2.4.11 Методика анализа фенола

2.4.12 Газохроматографическое определение органического углерода (ОУ) в сточной воде80 Глава 3. Разработка основ технологии рециклинга отходов ПКМ с целью регенерации углеродных волокон и получения активных углей

3.1 Исследование сырья

3.2 К обоснованию рациональных условий пиролиза сырья

3.3 Исследование рациональных условий химической активации органопластика О-2 в исходном и гранулированном виде

3.3.1 Влияние добавки гидроксида калия на адсорбционные свойства активного угля

3.3.2 Влияние режима активации на адсорбционные свойства активного угля

3.3.3 Формование с получением гранулированного активного угля

3.4 Побочные продукты химической активации

3.4.1 Газы активации

3.4.2 Конденсат химической активации

3.5 Аспекты прикладного использования целевых и побочных продуктов

3.5.1 Очистка воздуха от паров углеводородов

3.5.2 Очистка производственных и модельных сточных вод

3.5.2.1 Очистка сточной воды АО «Москокс»

3.5.2.2 Удаление пленки дизельного топлива с поверхности воды

3.5.2.3 Очистка воды от ацетона

3.5.2.4 Адсорбция фенола из растворов

3.5.2.5 Извлечение бензола и толуола

3.5.2.6 Извлечение ионов тяжелых металлов

3.5.3 Возможность регенерации и цикличного использования полученного активного угля

3.6 Повышение прочности активных углей из отходов органопластиков введением

армированных вторичных углеродных волокон

Глава 4. К технико-экономической оценке разработанной технологии

4.1 Принципиальная аппаратурно-технологическая схема

4.2 Описание аппаратурно-технологической схемы

4.3 Ориентировочная технико-экономическая оценка разработанной технологии

ВЫВОДЫ

Список литературы