**Быков Александр Андреевич Ионообменная очистка растворов и сточных вод от ионов двухвалентных металлов в аппаратах с неподвижным и перемешиваемым слоем катионита**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Быков Александр Андреевич

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ

Глава 1. ИОНООБМЕННАЯ АДСОРБЦИЯ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПРИРОДНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ИОНИТАХ

1.1. Адсорбенты на основе целлюлозосодержащих материалов и хитозана для очистки растворов и промышленных сточных

вод от ионов тяжелых металлов

1.2. Равновесие ионного обмена

1.3. Кинетика ионного обмена

1.4. Современные конструкции ионообменных аппаратов с неподвижным слоем ионита

1.5. Расчет ионообменных аппаратов с неподвижным и перемешиваемым слоем ионита

1.6. Постановка задач теоретических и экспериментальных исследований

Глава 2. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИОННОГО ОБМЕНА В АППАРАТЕ С КОЛЬЦЕВЫМ НЕПОДВИЖНЫМ СЛОЕМ ИОНИТА

2.1. Описание принципа действия работы аппарата и основные допущения при математическом моделировании процесса

2.2. Математическое описание процесса ионного обмена 46 Глава 3. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА

ИОННОГО ОБМЕНА В ЕМКОСТНОМ АППАРАТЕ ПРОТОЧНОГО ТИПА

3.1. Описание принципа действия работы аппарата и основные допущения при математическом моделировании процесса

3.2. Математическое описание процесса регенерации ионита

3.3. Математическое описание процесса ионообменной сорбции 57 Глава 4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-ХИТОЗАНОВОГО АДСОРБЕНТА (ЦХА)

4.1. Характеристики веществ, использованных в исследованиях,

и методики их анализа

4.2. Сорбционные свойства ЦХА в условиях низкотемпературной адсорбции азота

4.3. Равновесие ионообменной сорбции ионов меди на ЦХА

4.4. Кинетика ионного обмена на ЦХА

4.5. Динамика процессов ионного обмена на ЦХА 78 Глава 5. ПРОЦЕССЫ ИОННОГО ОБМЕНА В АППАРАТАХ

ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

5.1. Описание принципа работы ионообменных аппаратов и методик проведения экспериментов

5.2. Обсуждение результатов эксперимента

5.3. Проверка адекватности математических моделей реальному процессу

5.4. Сравнение эффективности работы ионообменных аппаратов на примере очистки водных растворов от ионов двухвалентных металлов

Глава 6. РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ В

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ УМЯГЧЕНИЯ

ПРИРОДНОЙ ВОДЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ

КОМПОЗИТНЫХ ПАНЕЛЕЙ

6.1. Испытание ионообменной установки на промышленном предприятии

6.2. Методика расчета ионообменного аппарата с неподвижным кольцевым слоем ионита

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЯ