**Атласкин Артем Анатольевич Разделение газовых смесей в мембранном каскаде типа «Непрерывная мембранная колонна»**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Атласкин Артем Анатольевич

Введение

1. Обзор литературных источников

1.1. Двух- и трехстадийные мембранные аппараты для газоразделения

1.1.1. Выделение водорода

1.1.2. Разделение воздуха

1.1.3. Выделение кислорода из воздуха

1.1.4. Выделение азота из воздуха

1.1.5. Выделение диоксида углерода из дымогарных газов

1.1.6. Переработка природного газа

1.1.6.1. Удаление кислых газов

1.1.6.2. Удаление углеводородов Cз+

1.1.6.3. Осушение газа

1.1.6.4. Выделение гелия из природного газа

1.1.6.5. Удаление азота

1.2. Модифицированные многостадийные мембранные аппараты

1.2.1. Непрерывная мембранная колонна

1.2.2. Мембранный каскад типа «непрерывная мембранная колонна»

1.3. Многомодульные мембранные аппараты для газоразделения

1.3.1. Разделение воздуха

1.3.2. Разделение олефинов и парафинов

1.3.3. Разделение изотопов бора

2. Методы и подходы

2.1. Изучение функционирования мембранного каскада типа «Непрерывная мембранная колонна» в различных режимах работы и оценка эффективности в задачах глубокой очистки газов

2.2. Оценка эффективности выделения диоксида углерода в мембранном каскаде типа «непрерывная мембранная колонна»

2.3. Определение динамики установления стационарного состояния в двух- и трехмодульной конфигурация мембранного каскада типа «Непрерывная мембранная колонна» в различных режимах работы

2.4. Анализ эффективности разделения газовых смесей в двух- и трехмодульной конфигурациях мембранного каскада типа «Непрерывная мембранная колонна» в процессе чередования безотборного режима с импульсными отборами из секции извлечения и секции обогащения

3. Математическая модель

3.1. Газоразделение смесей со сравнимыми концентрациями компонентов в мембранном радиальном модуле с поперечным током

3.2. Предельные случаи идеального вытеснения и полного перемешивания при газоразделении смесей со сравнимыми концентрациями компонентов в мембранном радиальном модуле с поперечным током

3.3. Газоразделение смесей со сравнимыми концентрациями компонентов в мембранном радиальном модуле с противотоком

3.4. Предельные случаи идеального вытеснения и полного перемешивания при газоразделении смесей со сравнимыми концентрациями компонентов в мембранном радиальном модуле с противотоком

4. Результаты и обсуждение

4.1. Изучение функционирования мембранного каскада типа «Непрерывная мембранная колонна» в различных режимах работы

4.2. Определение зависимости эффективности разделения газовых смесей в мембранном каскаде от его производительности в задачах глубокой очистки газов на примере разделения модельных разбавленных газовых смесей

4.3. Оценка эффективности выделения диоксида углерода в мембранном каскаде типа «непрерывная мембранная колонна»

4.3.1. Анализ функционирования секции извлечения

4.3.2. Анализ работы секции обогащения

4.3.3. Оценка эффективности трехмодульной конфигурации колонны для случая извлечения диоксида углерода из топочных газов ТЭЦ

4.4. Определение динамики установления стационарного состояния в двух- и трехмодульной конфигурация мембранного каскада типа «Непрерывная мембранная колонна» в различных режимах работы

4.4.1. Трехмодульная конфигурация мембранного каскада типа «Непрерывная мембранная колонна»

4.4.2. Двухмодульная конфигурация мембранного каскада типа «Непрерывная мембранная колонна»

4.5. Определение влияния проведения процесса разделения в нестационарных условиях на эффективность разделения газовых смесей в мембранном каскаде типа «Непрерывная мембранная колонна»

4.5.1. Оценка эффективности разделения газовой смеси в двухмодульной конфигурации мембранного каскада типа «Непрерывная мембранная колонна» при реализации импульсного отбора из секции обогащения

4.5.2. Оценка эффективности разделения газовой смеси в трехмодульной конфигурации мембранного каскада типа «Непрерывная мембранная колонна» при реализации импульсного отбора из секции извлечения

5. Расчет промышленной технологической схемы мембранного каскада типа «Непрерывная мембранная колонна» для выделения диоксида углерода из дымовых газов ТЭЦ

5.1. Влияние селективности используемой мембраны на содержание диоксида углерода в продуктовом и отводимом потоках

5.2. Влияние площади мембраны мембранного каскада типа «Непрерывная мембранная колонна» на характеристики процесса

5.3. Технико-экономический расчет мембранного каскада типа «Непрерывная мембранная колонна» для выделения диоксида углерода из дымовых газов ТЭЦ

Заключение

Публикации по теме диссертации

Список литературы