

Содержание

Введение	4
1 Обзорная часть.....	7
1.1 Описание принципиальной схемы трехкорпусной выпарной установки....	7
1.2 Выпарной аппарат.....	11
1.2.1 Устройство выпарных аппаратов.....	11
1.2.2 Назначение выпарного аппарата.....	11
1.2.3 Принцип работы выпарного аппарата.....	15
1.2.4 Выпарные аппараты с принудительной циркуляцией.....	16
2 Технологический расчет выпарных аппаратов.....	19
2.1. Определение поверхности теплопередачи выпарных аппаратов.....	19
2.1.1. Концентрации упариваемого раствора.....	20
2.1.2. Температуры кипения растворов	21
2.1.3. Расчет полезной разности температур.....	26
2.1.4. Определение тепловых нагрузок.....	27
2.1.5. Выбор конструкционного материала.....	28
Заключение.....	29
Список литературы.....	30
Приложение А.....	31
Приложение Б.....	32

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ПГУ 1.4.06.180301.E184.ПЗ

Лист

3

Кожоева К.К.- Расчет выпарной установки

Пояснительная записка содержит 31 лист,

7 использованных источников,

3 рисунка, 2 приложения.

Графическая часть: 1 лист ф. А2, 1 лист ф. А1

Реферат

Ключевые слова: барометрический конденсатор, выпарная установка, выпаривание, технологический расчет, натрия сульфат.

В данном курсовом проекте произведен расчет трехкорпусной выпарной установки и расчет барометрического конденсатора, выбор аппарата выпаривания, выбор конструкционного материала.

Графическая часть представлена на 2-х листах и содержит технологическую схему трехкорпусной выпарной установки и чертеж общего вида выпарного аппарата с естественной циркуляцией и вынесенной греющей камерой

ИЗМ.					Лист					№ докум					Подпись					Дата					ПГУ 1.4.06.180301.E184.ПЗ									
Разраб					Кожоева К.К.																				Расчет выпарной установки									
Проверил					Таранцев К.В.																													
Н. Контр.																									Лит.									
Утв					Зверщиков А.Е.																				Лист									
																									Листов									
																									2									
																									Каф. «ТОМ»									
																									гр. 22MXI									

ТН

Масштаб

-

по 1

М"

1С1

42

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой «ТОМ»

Д.т.н., профессор

Зверовщиков

А.Е.

« »

2025 г.

ЗАДАНИЕ на курсовую работу № _____

1. Студент гр. 22MX1 факультета ПТЭТ направления 18.03.01 Химическая технология

Кожоева Карлыгач Курсантбековна

(фамилия, имя, отчество)

2. Время на выполнение курсовой работы с _____ 20__ г. по _____
20__ г.

3. Тема работы: Расчет и выбор аппаратов трехкорпусной выпарной установки для упаривания раствора KCl

4. Техническое задание на проект: спроектировать трехкорпусную установку производительностью 10 кг/ч для концентрирования водного раствора KCl от начальной концентрации (2%) до конечной (22%). Раствор поступает в 1-й корпус подогретым до температуры кипения в выпарном аппарате. Абсолютное давление греющего насыщенного водяного пара 1,5 МПа. Вакуум в барометрическом конденсаторе 0,011 МПа. Отбор экстрапара не производится. Взаимное направление пара и раствора – прямоток.

5. Объем и содержание основной части работы 30-40 страниц

5.1. Пояснительная записка (перечень вопросов, подлежащих разработке, расчетов, обоснований, описаний)

титальный лист, задание, реферат (на листе со штампом), содержание, введение, обзорная часть, расчеты, заключение, список литературы, приложения.

6. Графическая часть (перечень и содержание чертежей, плакатов)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ПГУ 1.3-06.4.03.180301.E184 ПЗ				
					Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
					Разраб.	Кожоева К.К.	<i>[подпись]</i>		
					Пров.	Таранцев К.В.	<i>[подпись]</i>		
					Н. контр.				
					Утв.				

Расчет и выбор аппаратов трехкорпусной выпарной установки		
Лит	Лист	Листов
У	2	33

Кафедра ТОМ
группа 22MX1

ТН
Масштаб
-
паб 1
М"
С1
42

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технология и оборудование машиностроения»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии»
на тему «Расчет и выбор аппаратов трехкорпусной выпарной установки для
упаривания раствора KCl »

ПГУ 1.3-06.03.18.03.01.E184 ПЗ

Направление подготовки - 18.03.01 Химическая технология
Профиль подготовки - Технология электрохимических производств

Выполнил студент: Кожоева К.К.

группа: 22MX1

Проверил: д.т.н. Таранцев К.В.

Работа защищена с оценкой хорошо

Дата защиты 09.06.25

Пенза, 2025

ТН
Масштаб
-
лист 1
7М
1
42