



ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
БЕРЕЗНИКОВСКИЙ ФИЛИАЛ

Выпускная квалификационная работа бакалавра

ТЕМА: «ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРОИЗВОДСТВА ВОДОУСТОЙЧИВОЙ АММИАЧНОЙ
СЕЛИТРЫ ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ СПОСОБА
ПРИГОТОВЛЕНИЯ ДОБАВКИ»

Выполнила: студентка гр. ХТ-11д Ковязина М.С.
Руководитель: доцент, к.т.н. О.В. Рахимова

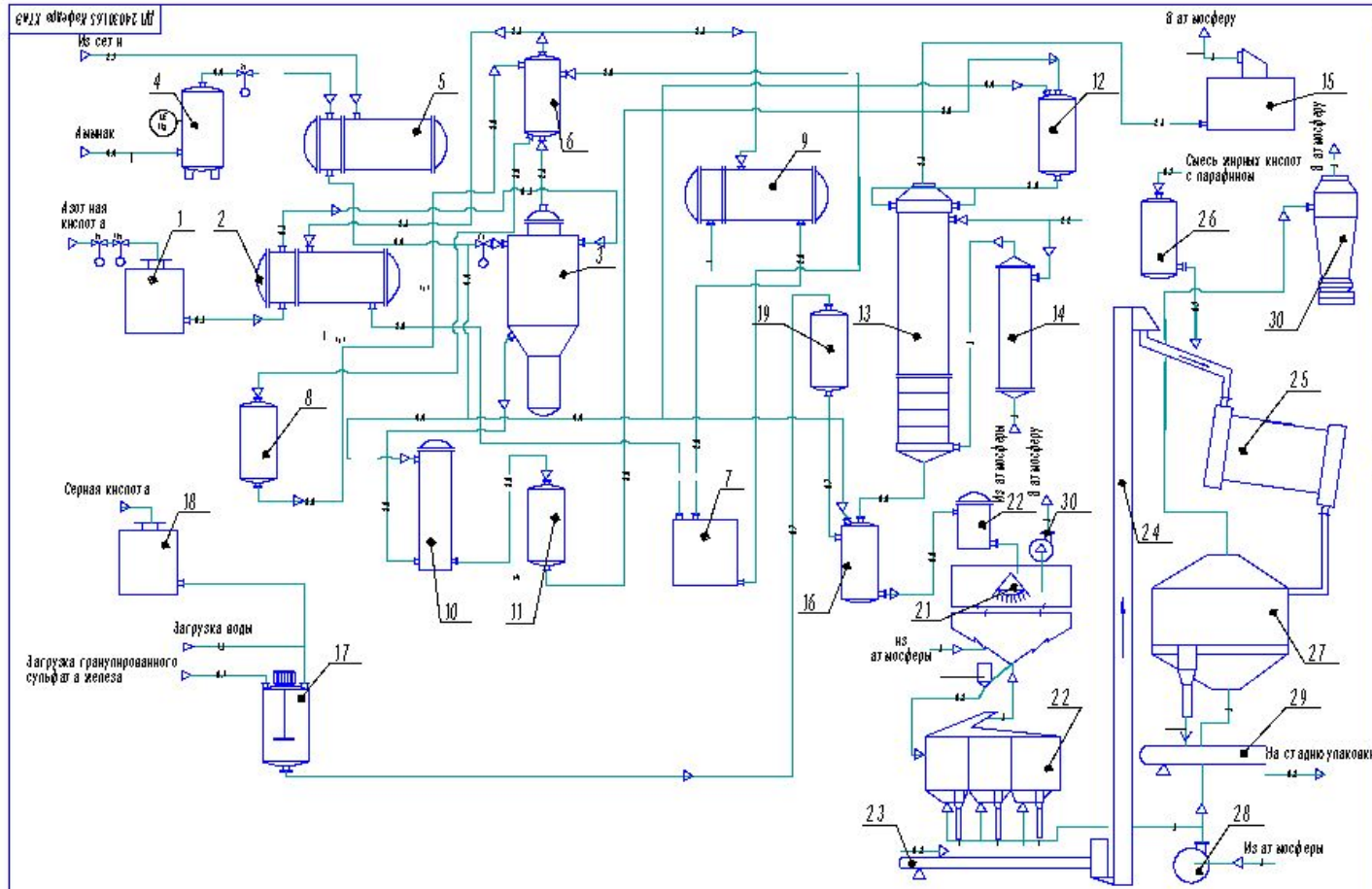
ЦЕЛЬ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ –

- ✓ **снижение затрат на приготовление добавки в производстве водоустойчивой аммиачной селитры**

ЗАДАЧИ –

- ✓ **обосновать возможность замены реагентов**
- ✓ **выбрать оборудование для приготовления добавки**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ



Экспликация трубопроводов

Обозначение	Наименование среды в трубопроводе
0.1	Гранулированный сульфат железа
0.2	Селитра аммиачная
0.6	Плава аммиачной селитры
1	Вода речная
1.3	Вода горячая
1.8	Конденсат Р не более 0,5 МПа
2.0	Конденсат сокового пара
2.2	Пар насыщенный Р=1,4 МПа
2.5	Пар соковый
2.9	Пар насыщенный Р=0,5 МПа
3	Воздух
4.4	Аммиак газообразный
6.1	Кислота серная
6.3	Азотная кислота
6.7	Раствор сульфата железа
6.9	Смесь жирных кислот с парафинами
8.6	Раствор аммиачной селитры

Экспликация оборудования

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Бак для азотной кислоты	1	Вместимость 10 м³
2	Подогреватель азотной кислоты	1	Вместимость 10 м³
3	Вентиль раздат. ор. ИГН	1	Вместимость 10 м³
4	Отделитель испаритель аммиака	1	Вместимость 10 м³
5	Подогреватель аммиака	1	Вместимость 10 м³
6	Промыватель сокового пара	1	Вместимость 10 м³
7	Бак конденсата сокового пара	1	Вместимость 10 м³
8	Бак раствора аммиачной селитры	1	Вместимость 10 м³
9	Конденсатор сокового пара	1	Вместимость 10 м³
10	Донный раздат. ор. раствора аммиачной селитры	1	Вместимость 10 м³
11	Бак раствора аммиачной селитры	1	Вместимость 10 м³
12	Бак-донный раздат. ор.	1	Вместимость 10 м³
13	Вспарный аппарат	1	Вместимость 10 м³
14	Подогреватель воздуха	1	Вместимость 10 м³
15	Промыватель сокового пара	1	Вместимость 10 м³
16	Бак плава аммиачной селитры	1	Вместимость 10 м³
17	Гурбиная мешалка	1	Вместимость 10 м³
18	Бак серной кислоты	1	Вместимость 10 м³
19	Бак раствора сульфата железа	1	Вместимость 10 м³
20	Фильтр плава аммиачной селитры	2	Вместимость 10 м³
21	Гранулятор	1	Вместимость 10 м³
22	Аппарат КС	1	Вместимость 10 м³
23	Конвейер ленточный	2	Вместимость 10 м³
24	Лента ор.	2	Вместимость 10 м³
25	Барaban обработки гранул	2	Вместимость 10 м³
26	Бак жирных кислот и парафина	1	Вместимость 10 м³
27	Аппарат КС	1	Вместимость 10 м³
28	Вентиль ор.	3	Вместимость 10 м³
29	Конвейер ленточный	2	Вместимость 10 м³
30	Циклон	2	Вместимость 10 м³

ДП 24030165 Кафедра ХТнЭ

Исполнитель:	Проверено:	Дата:	Лист:	Масштаб:	Итого:
_____	_____	_____	_____	_____	_____
Технологическая схема получения аммиачной селитры			№	Дата	Итого
_____			_____	_____	_____
_____			_____	_____	_____
_____			_____	_____	_____

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Способы получения водоустойчивой аммиачной селитры

1. Введение в плав $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

2. Обработка гранул гидрофобизатором

- ✓ гидрат окиси металла и карбоновые кислоты;
- ✓ гелеобразные смеси минеральных кислот или солей минеральных кислот с жидким стеклом;
- ✓ фториды металлов, поверхностно-активные вещества и силикаты натрия или калия;
- ✓ смесь жирных кислот и парафина и др.

СХЕМА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ДОБАВКИ ДО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

1. Растворение обрезки железа в серной кислоте:



2. Окисление раствора FeSO_4 азотной кислотой:



Недостатки:

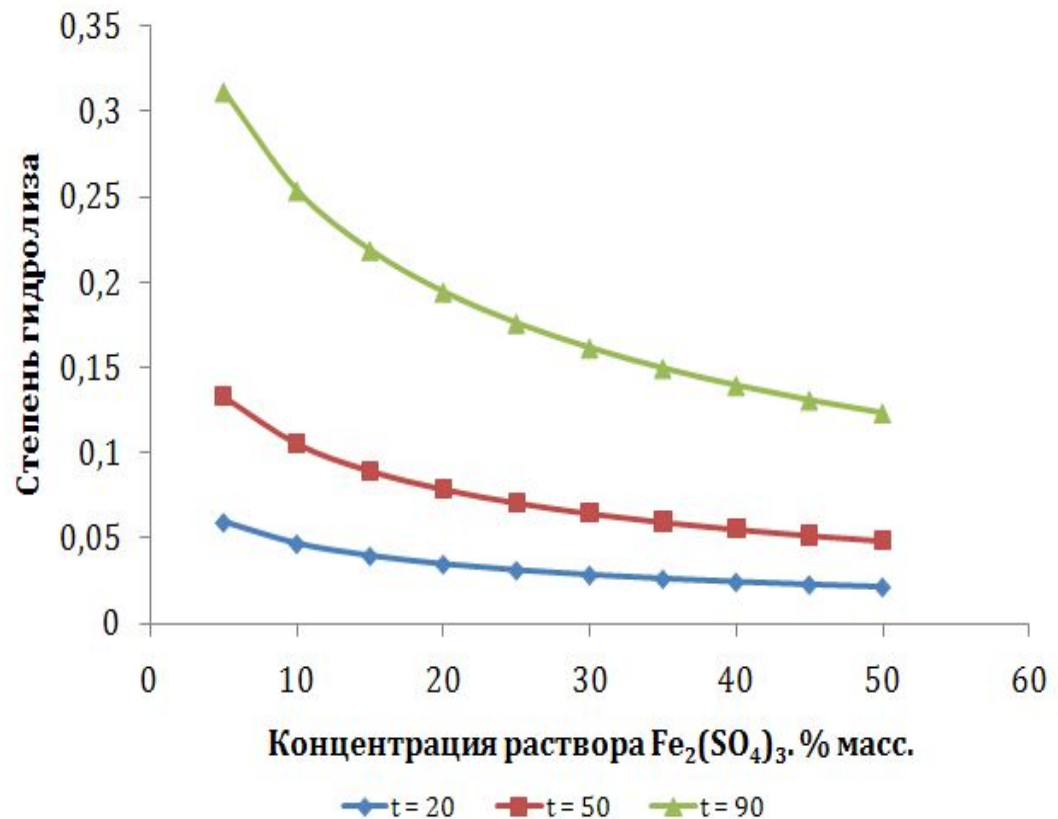
- ✓ длительность операции растворения 8 – 14 часов;
- ✓ продувка реактора паром;
- ✓ промывка реактора обессоленной водой;
- ✓ выделение водорода и нитрозных газов

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Цель теоретического анализа –

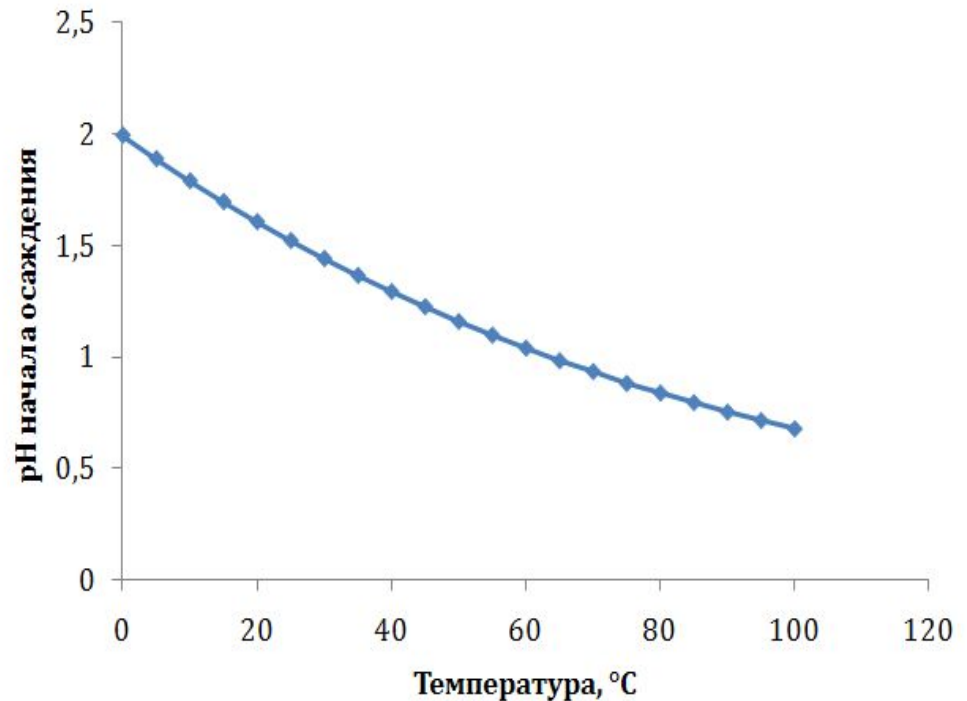
- ✓ определить условия, при которых влияние гидролиза раствора сульфата железа (III) будет минимальным;
- ✓ определить влияние различных факторов на степень гидролиза раствора сульфата железа:

Зависимость степени гидролиза раствора сульфата железа (III) от концентрации и температуры



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Зависимость рН начала осаднения сульфата железа (III) от температуры

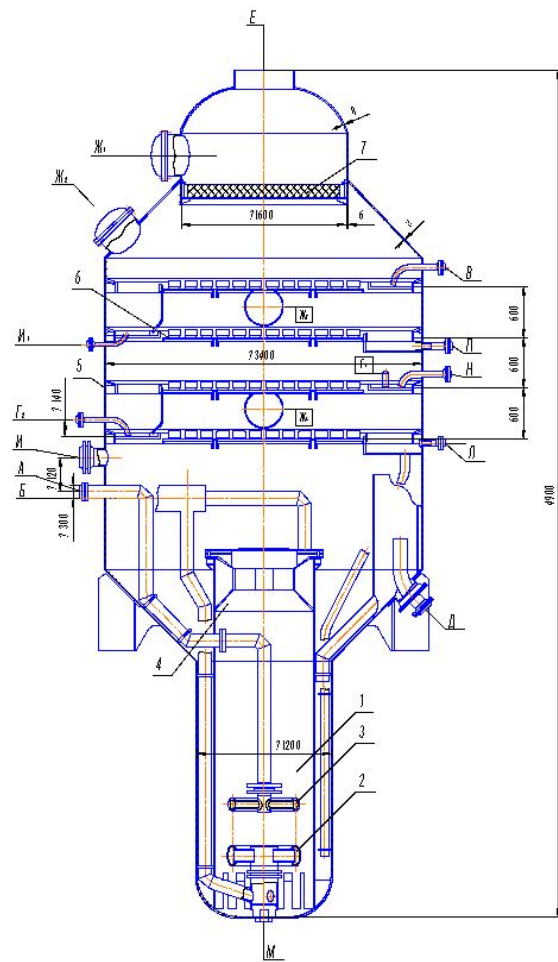


Выводы из теоретического анализа:

- ✓ Температура – 80°C
- ✓ Концентрация раствора – 38-40%
- ✓ В раствор необходимо добавлять серную кислоту

АППАРАТ ИТН

Кафедра ХТН



Обоз.	Назначение	Кол.
А	Вход азотной кислоты	1
Б	Вход газобразного аммиака	1
В	Вход конденсата в соляного пара	1
Г	Вход раст. пара аммиачной селитры	2
Д	Вход раст. пара аммиачной селитры	1
Е	Вход соляного пара	1
Ж	Лик	4
И	Дна от пара проб	1
К	Перелив	1
Л	Вход раст. пара аммиачной селитры	1
М	Дренаж	1
Н	Вход раст. пара аммиачной селитры	1
О	Вход раст. пара аммиачной селитры	1

Обоз.	Назначение	Кол.-во
1	Реакционный отсек	1
2	Барботер газобразного аммиака	1
3	Барботер азотной кислоты	1
4	Диффузор	1
5	Спаратель	1
6	Копилочка 7 дренажа	4
7	Сетчатый отбойник	1

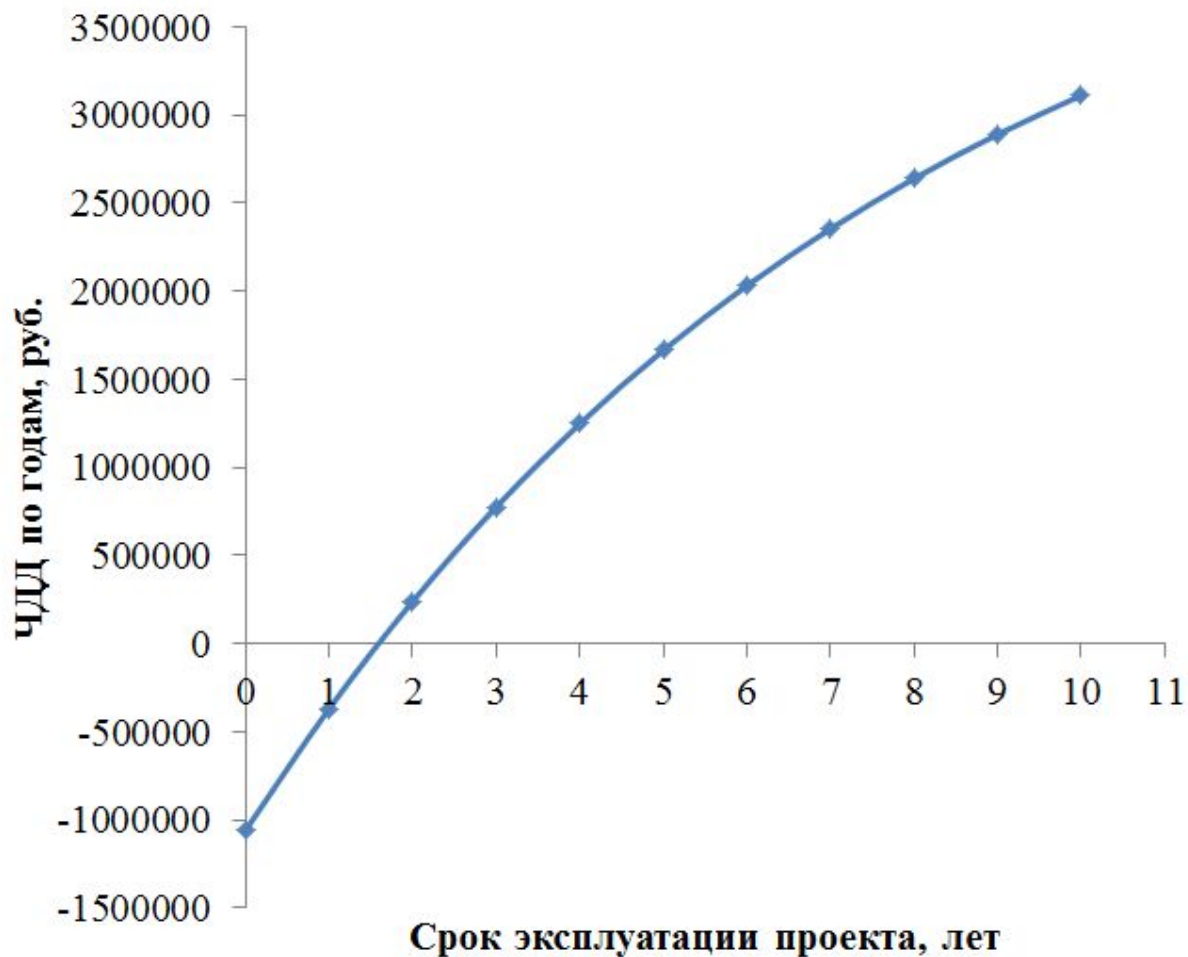
Исполнитель		Проверено		Дата	
Кафедра ХТН					
Аппарат ИТН					
Универс. кол. №1					
ХТ-1(д)					

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВА

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Значение показателей		Откл.
			До реализации проекта	После реализации проекта	
1	Нормы расхода отдельных ресурсов на производство единицы продукции:				
	- серная кислота	кг	3,2	0,0112	-3,1888
	- обрезь железа	кг	3	0	-3
	- сульфат железа	т	0	4	4
	- азотная кислота	т	0,794	0,7928	-0,0012
	- электроэнергия	кВт·ч	25	24,9211	-0,0789
	- пар	Гкал	0,25	0,2459	-0,0041
	- вода обессоленная	м ³	0,00515	0,00206	-0,00309
2	Рентабельность продукта	%	69,76	69,88	0,12
3	Срок окупаемости проекта	мес.	18		

Таким образом, проект можно признать эффективным

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА



«Финансовый профиль» проекта

СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ