

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт нефти и газа  
Базовая кафедра химии и технологии природных  
энергоносителей и углеродных материалов

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Ф.А. Бурюкин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

04.03.01 «Химия»

04.03.01.09 «Нефтехимия»

Проект нефтеперерабатывающего завода по переработке нефти Валанского  
месторождения с производительностью по установке ЭЛОУ  
4500 тыс. тонн в год

Руководитель	_____	старший преподаватель	Н.В. Дерягина
Выпускник	_____		Л.В. Шимкив
Консультант	_____	доцент, канд. хим. наук	Ф.А. Бурюкин
Нормоконтролер	_____		А.А. Чумаков

Красноярск 2019

## РЕФЕРАТ

Тема бакалаврской работы: проект нефтеперерабатывающего завода по переработке нефти Валанского месторождения с производительностью по установке ЭЛОУ 4500 тыс. тонн в год. Работа содержит следующие разделы: реферат, введение, технико-экономическое обоснование, технологические решения, описание технологической схемы, технико-технологические расчеты, строительные решения, генеральный план НПЗ и транспорт, безопасность и экологичность проекта.

В разделе «Технико-экономическое обоснование» определена целесообразность проектирования предприятия и размещения его в выбранном районе строительства. Представлено обоснование выбора профиля нефтеперерабатывающего завода и ассортимента выпускаемой продукции, обеспечивающей рентабельность предприятия.

В разделе «Технологические решения» рассмотрены теоретические основы процессов, лежащих в основе работы проектируемой установки. Представлен выбор и обоснование технологической схемы переработки нефти.

В разделах «Строительные решения» и «Генеральный план НПЗ и транспорт» рассмотрен выбор и обоснование района строительства предприятия и характеристики промышленной площадки; проиллюстрировано размещение оборудования на территории предприятия.

В разделе «Безопасность и экологичность проекта» содержатся материалы по вопросам безопасности технологического процесса и охраны труда, охранные и противопожарные мероприятия, охрана окружающей среды и экологичность проекта.

Работа содержит 86 страниц текстового документа, 1 изображение, 18 таблиц, 39 использованных источников.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Техничко-экономическое обоснование.....	6
2 Технологические решения.....	7
2.1 Теоретические основы процесса.....	7
2.1.1 Физико-химические основы обессоливания и обезвоживания.....	7
2.1.2 Деэмульгаторы.....	9
2.1.3 Электродегидраторы.....	10
2.1.4 Влияние основных параметров на процесс.....	11
2.2 Характеристики исходной нефти.....	13
2.2.1 Основные показатели и фракционный состав.....	13
2.2.2 Шифр нефти и выбор направления переработки нефти.....	15
2.3 Выбор и обоснование технологической схемы переработки нефти.....	17
2.4 Материальный баланс нефтеперерабатывающего завода топливно-масляного профиля.....	20
2.5 Характеристика установок, используемых на предприятии.....	27
2.5.1 Установка ЭЛОУ.....	27
2.5.2 Установка атмосферно-вакуумной перегонки.....	28
2.5.3 Установка каталитического риформинга.....	29
2.5.4 Установка экстракции ароматических углеводородов.....	30
2.5.5 Установка гидроочистки.....	31
2.5.6 Установка депарафинизации дизельного топлива.....	32
2.5.7 Установка газофракционирования.....	32
2.5.8 Установка изомеризации.....	32
2.5.9 Установка гидрокрекинга.....	33
2.5.10 Установка деасфальтизации гудрона.....	34
2.5.11 Установка селективной очистки масляных фракций.....	35
2.5.12 Установка депарафинизации рафинатов.....	35
2.5.13 Установка обезмасливания гачей и петролатума.....	36
2.5.14 Установка производства битумов.....	36
2.5.15 Установка производства серы.....	37
2.5.16 Установка производства водорода.....	38
2.6 Характеристики сырья, реагентов и продукции.....	38
3 Описание технологической схемы.....	40
4 Техничко-технологические расчеты.....	41
4.1 Расчет сырьевого парка.....	41
4.1.1 Расчет объема сырьевого парка.....	41
4.1.2 Расчет производственного энергопотребления.....	42
4.1.3 Расчет потерь нефти.....	42
4.1.4 Описание технологической схемы сырьевого парка.....	43
4.2 Расчет блока обессоливания и обезвоживания.....	44
4.2.1 Расчет сырьевой смеси установки ЭЛОУ.....	44
4.2.2 Массовые расходы компонентов смеси.....	44
4.2.3 Расчет блока теплообмена.....	46

4.2.4	Расчет теплообменника для нагрева воды	52
4.2.5	Материальный баланс блока электрообессоливания	54
4.2.6	Расчет расхода деэмульгатора	55
5	Подбор основного технологического оборудования	55
5.1	Подбор стандартизированного аппарата воздушного охлаждения типа АВГ для охлаждения солевого раствора, уходящего с установки	55
5.2	Подбор смесителей	56
5.3	Технологический расчет системы горизонтальных цилиндрических электродегидраторов непрерывного действия	56
5.4	Подбор емкостей	58
5.5	Подбор насосов	58
5.6	Основное и вспомогательное оборудование	59
5.6.1	Основное оборудование	59
5.6.2	Вспомогательное оборудование	60
5.6.2.1	Резервуарный парк	60
5.6.2.2	Насосы для перекачки нефти и нефтепродуктов	61
5.6.2.3	Теплообменники	62
5.7	Выбор основного технологического оборудования	63
6	Строительные решения	67
6.1	Выбор района строительства	67
6.2	Объемно-планировочные решения	68
6.3	Размещение основного оборудования	69
6.4	Конструктивные решения зданий и сооружений	69
7	Генеральный план НПЗ и транспорт	71
7.1	Характеристика района строительства	71
7.2	Размещение установки на генеральном плане	72
7.3	Присоединение цеха к инженерным сетям	73
7.4	Вертикальная планировка и водоотвод с площадки	73
7.5	Транспорт	74
7.6	Благоустройство и озеленение территории	75
8	Безопасность и экологичность проекта	76
8.1	Безопасность проекта	76
8.1.1	Анализ опасных и вредных производственных факторов проектируемой установки	76
8.1.2	Электробезопасность	78
8.1.3	Производственный шум и вибрации	79
8.1.4	Нормализация воздуха рабочей среды	79
8.1.5	Пожарная безопасность	79
8.2	Экологичность проекта	80
	Заключение	82
	Список сокращений	83
	Список использованных источников	84

## ВВЕДЕНИЕ

Нефть представляет собой одно из главных полезных ископаемых и основное топливное сырье в мире. В зависимости от состава нефти различных месторождений могут отличаться по своим свойствам (цвет, запах, вязкость, фракционный состав и т.д.). Путем переработки нефтяного сырья можно получить целый спектр разнообразной продукции, используемой во многих сферах жизни человека: масла, топлива, вещества для синтеза полимеров и т.д.

Для переработки нефти и газа в товарную продукцию, а так же управления этими процессами, необходимо глубокое знание физических и физико-химических свойств сырья, так как именно физико-химические процессы лежат в основе нефтепереработки.

Поступающая на нефтеперерабатывающий завод (НПЗ) нефть с месторождений содержит различные нежелательные примеси: соединения серы и азота, механические примеси в виде частиц песка, грунта, кристаллов солей, а также воду и растворённые в ней неорганические соли (в основном хлориды, меньше карбонаты и сульфаты натрия, магния и кальция). По ГОСТ 51858-2002 содержание воды в нефти 0,5-1 % масс, хлоридов металлов – менее 900 мг/дм<sup>3</sup>, механических примесей – 0,05 % масс. Хлориды магния и кальция, а также различные механические примеси могут вызывать коррозию внутренней поверхности трубопровода и оборудования, что может привести к возникновению аварийно-опасных ситуаций. Помимо этого примеси образуют твердые отложения, что, во-первых, становится причиной закупорки трубопровода, а во-вторых, твердые отложения механических примесей и кристаллов солей в теплообменниках и холодильниках снижает эффективность работы данного оборудования. Последний фактор сказывается на выходе целевых продуктов [1, 2].

Сырая нефть и газ проходят предварительную обработку, нацеленную на улучшение качества сырья, используемого для процессов первичной переработки. Это позволяет снизить затраты на углубленную переработку тяжелых остатков, увеличить выход «светлых» фракций и устранить факторы, вызывающие коррозию оборудования. Для очистки от нежелательных примесей и воды на НПЗ предусмотрен блок электрообессоливающей установки (ЭЛОУ).

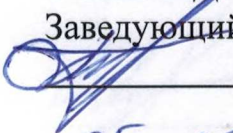
На блоке ЭЛОУ разрушение водно-нефтяной эмульсии осуществляется в электродегидраторах. Содержание воды в нефти снижается до 0,1 % масс, хлористых солей – 4-20 мг/дм<sup>3</sup>. В зависимости от производительности завода и характеристик поступающей на переработку нефти число используемых на установке электродегидраторов может варьироваться.

Целью дипломного проекта является разработка, расчет и технико-экономическое обоснование НПЗ по переработке нефти Валанского месторождения с производительностью по установке ЭЛОУ 4500 тыс. тонн/год.

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт нефти и газа  
Базовая кафедра химии и технологии природных  
энергоносителей и углеродных материалов

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Ф.А. Бурюкин


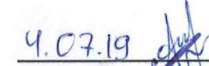

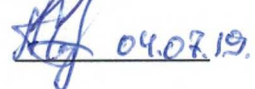
«05» 07 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

04.03.01 «Химия»

04.03.01.09 «Нефтехимия»

Проект нефтеперерабатывающего завода по переработке нефти Валанского  
месторождения с производительностью по установке ЭЛОУ  
4500 тыс. тонн в год

Руководитель	 04.07.19	старший преподаватель	Н.В. Дерягина
Выпускник	 4.07.19		Л.В. Шимкив
Консультант		доцент, канд. хим. наук	Ф.А. Бурюкин
Нормоконтролер	 04.07.19		А.А. Чумаков

Красноярск 2019