

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И. САТПАЕВА

ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

КАФЕДРА ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
И ПОЛИМЕРОВ

Ильясова Малика Ардаковна

ПРОЕКТ УСТАНОВКИ ЭЛОУ СЫРОЙ НЕФТИ

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

по образовательной программе 5В072100 – Химическая технология
органических веществ

Алматы 2019

СЭТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТИ




КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И. САТПАЕВА

ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ И
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

КАФЕДРА ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И ПОЛИМЕРОВ

«Допущен к защите»

Заведующий кафедрой

 Г.Ж.Елигбаева

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: «ПРОЕКТ УСТАНОВКИ ЭЛОУ СЫРОЙ НЕФТИ»

по образовательной программе 5В072100 – «Химическая технология
органических веществ»


Выполнил выпускник

Ильсова М.А.



Научный руководитель

доктор Ph.D, ассоц. проф.

 Хабиев А.Т.

Алматы 2019

РЕФЕРАТ

"ЭЛОУ шикі мұнай" тақырыбындағы дипломдық жоба 42 беттен, 7 бөлімнен, 1 – суреттен, 16 – кестеден, 1 – қосымшадан тұрады.

Түйінді сөздер: Мұнай, ЭЛОУ, орнату, аппаратура, процесс, айдау, электродегидратор, деэмульгатор.

*Дипломдық жобаның объектісі-*мұнай өңдеу өнеркәсібіндегі шикі мұнай ЭЛОУ.

*Жобаның мәні-*Қазақстандағы МӨЗ-дегі электр тұзсыздандыру қондырғысының инновациясы болып табылады.

*Мақсаты-*ЭЛОУДЫҢ өндірістегі рентабельділігін, оның өнеркәсіптік секторға әсерін зерттеу.

Жобада ЭЛОУ блогында мұнайды бастапқы өңдеу мен дайындаудың теориялық негіздері қарастырылған. Жоба сондай-ақ қондырғыны есептеу әдістерін қамтиды. Жоба экономикалық бағытқа бағытталған: экономикалық көрсеткіштер анықталып, өндірістің тиімділігі дәлелденді.

THE ABSTRACT

The diploma project on the topic: “ELOU of crude oil” contains 42 pages of text, sections - 7, figures - 1, tables – 16, attachments – 1.

Key words: oil, ELOU, installation, apparatus, process, distillation, electric dehydrator, demulsifier.

The object of the graduation project is - ELOU crude oil in the refining industry.

The subject of the project is - innovations of an electrical desalting plant at a refinery in Kazakhstan.

The goal is to study the profitability of ELOU in production, its impact on the industrial sector.

The project provides the theoretical basis for the primary processing and preparation of oil in the ELOU block. The project also includes installation calculation methods. The project is focused on the economic side: economic indicators were determined and production efficiency was proved.

РЕФЕРАТ

Дипломный проект на тему: «ЭЛОУ сырой нефти» содержит 42 страницы текста, разделов – 7, рисунков – 1, таблиц – 16, приложений – 1.

Ключевые слова: нефть, ЭЛОУ, установка, аппаратура, процесс, перегонка, электродегидратор, деэмульгатор.

Объектом дипломного проекта является – ЭЛОУ сырой нефти в нефтеперерабатывающей промышленности.

Предметом проекта является – инновации электрообессоливающей установки на НПЗ в Казахстане.

Цель –изучить рентабельность ЭЛОУ на производстве, ее влияние на промышленный сектор.

В проекте предусмотрены теоретические основы первичной переработки и подготовки нефти в блоке ЭЛОУ. Проект также включает в себя методы расчета установки. Проект ориентирован на экономическую сторону: были определены экономические показатели и доказана эффективность производства.

Содержание

Введение	8
1 Литературный обзор	9
1.1 Общая характеристика процессов электрообессоливания и обезвоживания	9
1.2 Основные параметры и установки процесса электрообессоливания	10
1.3 Основные параметры процесса электрообессоливания и обезвоживания	11
1.4 Виды ЭЛОУ	12
1.5 Выбор метода производства	12
1.6 Характеристика сырья, реагентов и готовой продукции	13
2 Технологическая часть	14
2.1 Описание технологической схемы производства на установке электрообессоливания ЭЛОУ	14
2.2 Режим работы установки ЭЛОУ – АТ	15
3 Расчетный раздел	16
3.1 Материальный баланс блока ЭЛОУ и блока АТ	16
3.2 Определение размеров колонны	19
3.3 Расчет теплообменного аппарата	22
4 Экономический раздел	24
4.1 Техничко – экономические показатели процесса	24
4.2 Организация производства	25
4.3 Расчет годового фонда заработной платы	27
4.4 Основные технико-экономические показатели	35
5 Охрана труда и техника безопасности	36
5.1 Параметры безопасности процесса на установке ЭЛОУ	36
5.2 Пожарная безопасность	37
6 Влияние на окружающую среду и экологию	38
7 Раздел автоматизации производства	39

7.1 Автоматизация и системы управления отбензинивающей колонны ЭЛОУ – АТ	39
Заключение	40
Список литературы	41
Приложения	43

Введение

Процессы первичной переработки нефти составляют основу всех НПЗ. В ходе этого процесса получают буквально все компоненты моторных топлив, смазочных масел, сырья для вторичных процессов и для нефтехимической промышленности. Выход и качество компонентов топлив и смазочных масел и технико-экономические показатели последующих процессов переработки нефти напрямую зависят от активности на. В настоящее время проблемным вопросом является повышение рентабельности эксплуатации установки ЭЛОУ и совершенствование установок атмосферного трубчатого аппарата.

Вопрос о разумной глубокой переработке нефти, извлечении высококачественной продукции с улучшенной охраной окружающей среды очень значителен.

В этой цепи подготовки нефти к переработке и первичной переработки - прямой перегонки - играют большую роль. Фракционирование нефти при атмосферном и пониженном давлении является важной деталью во всей картине нефтепереработки, которая обеспечивает сырьем все технологическое оборудование нефтеперерабатывающих заводов.

Отдельное место занимают такие процессы, как обессоливание и обезвоживание нефти, которые способствуют извлечению высококачественной товарной продукции.

На заводе, окончательное обезвоживание и обессоливание нефти осуществляется на растения электрообессоливания (ЭЛОУ). На современном ЭЛОУ баланс солей в масле обеспечивается 3-5 мг/л.

Современные технологии перегонки нефти сочетаются с процессами обезвоживания и обессоливания: ЭЛОУ - АТ, ЭЛОУ - АВТ и др., а также другие технологические процессы: фракционирование газа, гидроочистка топливных и газойлевых фракций, каталитический крекинг и риформинг.

В данном дипломном проекте разработан проект секции ЭЛОУ-АТ комбинированной установки ЛК-6У, включающей установки гидроочистки и каталитического риформинга бензиновой фракции.

1 Литературный обзор

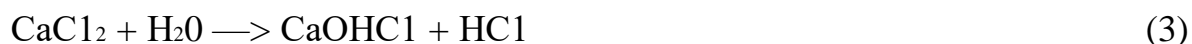
1.1 Общая характеристика процессов электрообессоливания и обезвоживания

В нефти, поступающей на установку, содержатся ненужные примеси, которые портят качество нефти. К таким нежелательным веществам относятся: вода (до 2%), соли (от десятков до нескольких тысяч миллиграммов на 1 литр) и механические примеси, такие как песчинки, глина. Эти вещества образуют стабильную дисперсную фазу, в результате ее смешивания с маслом образуется трудноотделяемая масляная эмульсия. Дисперсные системы из двух взаимно нерастворимых (или очень мало растворимых) жидкостей, одна из которых диспергирована в другой в виде мелких капель (глобул) и называется эмульсия. Дисперсная жидкость называется внутренней или дисперсной фазой, а жидкость, в которой она находится, называется дисперсией или внешней средой. Образование тончайшей пленки на поверхности капель предотвращает увеличение и срастание капель. Такое масло трудно обрабатывать и поэтому оно деэмульгировано в заводах обессоливания ЭЛОУ электрических. К методам разрушения нефтяных эмульсий относятся электрические воздействия. На заводах для разрушения нефтяных эмульсий используют специальные деэмульгаторы и обрабатывают смесь в электрическом поле под высоким напряжением. Большинство солей, растворенных в нефти, являются хлоридами, которые вызывают коррозию в трубопроводах и оборудовании в процессе перегонки. Коррозия происходит за счет воздействия на металл соляной кислоты, которая образуется при гидролизе хлоридов. Хлорид магния наиболее гидролизован.

Гидролиз протекает по схеме:



В меньшей степени гидролизуется хлорид кальция.



Количество хлорида кальция, по сравнению с содержанием хлорида магния, больше, он также является активным источником коррозии. Также, способствует увеличению коррозии наличие сероводорода, выделяющегося при переработке нефти и взаимодействующего с соляной кислотой.

Реакции протекают так:



Образовавшийся сульфид железа собирается на поверхности металла и предотвращает появление коррозии, благодаря своей защитной пленке. Эта защитная пленка преобразуется в растворимый в воде хлорид железа при протекании реакции с соляной кислотой, возникающей в процессе гидролиза хлоридов.



Поэтому сернистую нефть необходимо обезвоживать и обессоливать более тщательно. Электрический метод обезвоживания позволяет исключить до 95% (масс.) И больше солей, а остаточное содержание в нефти не превышает 0,1% (масс.). При глубоком обессоливании нефти практически полностью удаляются соединения железа, кальция, натрия, фосфора. Важно отметить, что соединения мышьяка, попадающие в бензиновую фракцию и являющиеся сильным ядом для платинового катализатора, используемого в каталитическом риформинге, удаляются [1].

1.2 Основные параметры и установки процесса электрообессоливания

1. Деэмульгаторы

Водорастворимые, водорастворимые и маслорастворимые деэмульгаторы распространены в установках обессоливания и обезвоживания нефти. Последние используются чаще, чем другие, потому что:

- они легко смешиваются (даже при слабом смешивании) с маслом, менее вымываются водой и не загрязняют сточные воды;
- их расход практически не зависит от обводненности;
- оставшихся в нефти, предупреждают образование стойких эмульсий и их "старение";
- обладают свойствами ингибирования коррозии металлов;
- легко подвижных жидкостей с низкой температурой застывания и могут применяться без растворителя, удобны для транспортирования и дозировки.
- Низкомолекулярные спирты (метилловый, изопропиловый и др.), ароматические углеводороды и их смеси в различных соотношениях используются в качестве растворителей маслорастворимого деэмульгатора.

2. Электродегидраторы

Электродегидратор является основным оборудованием ЭЛОУ, где, помимо электрической обработки нефтяной эмульсии, также осаждается деэмульгированное масло, т. е. это также отстойник. Среди применяемых в полевых и заводских условиях ЭЛОУ различных конструкций (вертикальных, шаровых и горизонтальных) горизонтальные электродегидраторы оказались более выгодными.

а) вертикальный электрод дегидратор представляет собой вертикальный сосуд с полусферическими днищами следующих размеров: диаметр - 3 м, высота - 5 м, объем - 30 м³. Электрические дегидраторы вертикального типа используются на нефтяных месторождениях и устаревших нефтеперерабатывающих заводах. На нынешних заводах они не используются из-за ограниченного объема, а производительность низкая (300-600 тонн / сутки).

б) шаровой электрод представляет собой емкость в виде шара диаметром 105 м и емкостью 600 м³, рассчитанную на давление 0,6 МПа и производительность до 10 000 т / сут. Сферические дегидраторы имеют производительность в 10-15 раз больше вертикальной, но громоздки и трудны в изготовлении. Также, их нельзя эксплуатировать на повышенном давлении. Увеличение расчетного давления электродегидратора приведет к большому перерасходу металла на оборудование [2].

1.3 Основные параметры процесса электрообессоливания и обезвоживания

Параметры процесса, такие как температура и давление, в основном зависят от конструкции завода. Не менее важны свойства обессоленной нефти. Многие масла хорошо обессоливаются при 70-90 ° С.

Повышение температуры обессоливания повышает электропроводность и силу тока, усложняет условия для работы изоляторов. Большое значение имеет равномерное течение в деэмульгаторе нефти. Расход деэмульгаторов для ЭЛОУ составляет: LFC-OG 500-5000 а / т, ОНА-от 20 до 60 а / г. ОП-10 - от 35 до 50 г / т масла. Деэмульгатор низкочастотной коагулы подается в масло в чистом виде, а неионные деэмульгаторы-в виде 2-5% водных растворов. Щелочь, подаваемая в масло, необходима для обеспечения нейтральной или слабощелочной среды во время обессоливания.

В такой среде ускоряется процесс деэмульсации, снижается сила тока в электродегидрататорах и коррозия оборудования. Расход щелочи составляет до 50 г / т нефти [3].

1.4 Виды ЭЛОУ

Технология первичной переработки нефти часто сочетается с процессами обезвоживания и обессоливания, вторичной перегонки и стабилизации бензиновой фракции: ЭЛОУ — АТ, ЭЛОУ — АВТ, ЭЛОУ — АВТ - вторичная перегонка, АВТ - вторичная перегонка.

На более ранних версиях установок АТ и АВТ компоненты светлых нефтепродуктов не очищались путем выщелачивания, стабилизации бензиновых фракций, газопоглощения и др. Для таких процессов самостоятельно работающие установки строились в собственной зоне. В результате модернизации технологии первичной переработки нефти и сопутствующего оборудования, а также создания автоматики, стали устанавливать дополнительные агрегаты на АТ или АВТ - электрическое обессоливание-стабилизацию бензиновых фракций, выщелачивание легких нефтяных элементов, абсорбцию и десорбцию жирных газов [1].

1.5 Выбор метода производства

Нефтеперерабатывающая промышленность постоянно модернизируется за счет использования нефти и газа путем более широкого внедрения вторичных процессов, совершенствования установок и методов их использования. В настоящее время комбинированная установка ЛК-6У находит все более эффективное применение (проект по обессоливанию и первичной переработке нефти разработан "Ленгипронефтехимом" и "Азгипронефтехимом" на основе исходных данных, полученных от ВНИИНП и НП "Баш НИИ".) мощность 6 млн. тонн в год, предварительная обработка и риформинг бензина, гидроочистка дизельного топлива, гидроочистка керосиновых дистиллятов, фракционирование газа. На ЛК-6У есть возможность создавать высококачественные нефтепродукты из любой нефти, даже с высоким содержанием серы. Установка комплекса ЛК-6У по сравнению с аналогичными процессами на автономно работающие приборы позволяет снизить капитальные затраты на 11 млн руб., эксплуатационные расходы на 8 млн руб., оккупированную территорию в 3,5 раза. Количество работников на этом комплексе сокращается в 2,2 раза, а производительность труда увеличивается на 40% [3].

1.6 Характеристика сырья, реагентов и готовой продукции

Секция 100 - ЭЛОУ-АТ - электрообессоливание и атмосферная перегонка нефти (Приложение 1).

Секция ЭЛОУ-АТ - основная в смешанной установке ЛК-бу и назначена для обработки наполовину стабилизированных нефтей в смеси с газовым конденсатом и ловушечным нефтепродуктом. Самостоятельные нефтяные фракции, товарное качество которых соответствует нормам, предъявляемым к нефтепродуктам после компаундирования и к сырью вторичных процессов смешанной установки ЛК-бу, получаются в следствие технологического процесса:

- головка стабилизации (нестабильная фракция НК-60°C), поступающая для разделения в секцию 400
- фракция 60-205 °С - сырьё секции 200;
- керосиновая фракция 140-230 °С- сырьё секции 300-2;
- лёгкая дизельная фракция 230-300 °С – компонент товарного дизтоплива;
- тяжёлая дизельная фракция 300-360 °С – сырьё секции 300-1;
- мазут – компонент котельного топлива, сырьё УВПМ и Висбрекинга;
- бензин – растворитель (гексан-гептановая фр. 70-85 °С):
- керосиновая фракция 140-230 °С – компонент топлива ТС-1;
- осветительный керосин, зимнее дизельное топливо.
- фракция 180-230 для З-02 (-35)

Год ввода секции в действие – 1985г. Мощность установки - 5250000 тонн/год [4].

2 Технологическая часть

2.1 Описание технологической схемы производства на установке электрообессоливания ЭЛОУ

Сырье для установки ЭЛОУ – сырую нефть выделяют сырьевым насосом и через систему, состоящую из 2-ух теплообменников проводят двумя потоками. Далее, осуществляется подача 2%-процентного деэмульгатора. Из емкости E-127 соответствующим насосом подается солевой раствор, который смешивается с поступающей в инжекторные смесители нагретой смесью. Для предотвращения появления коррозии рассчитана подача 2%-ного раствора щелочи. Затем, после того, как нефть смешивается с водой, она поступает в горизонтальные электродегидраторы 1-ой ступени.

На 2-ую ступень обессоливания поступает частично обезвоженная и обессоленная нефть через инжекторные смесители, куда в нижнюю часть блока проводят свежую воду насосом. Обессоленную нефть из электродегидраторов 2-ой ступени отправляют в холодильные установки в товарный парк.

Из электродегидраторов 1-ой ступени в емкость, расположенную внизу направляется солевой раствор, из данной емкости отстоявшуюся нефть подают на прием сырьевых насосов Н-101, после охлаждения, солевой раствор выкачивают из установки. Из электродегидраторов 2-ой ступени солевой раствор собирается в емкости E-127, оттуда его насосом направляют в смесители установок электродегидраторов 2-ой ступени в соответствии с рисунком 1 [1].

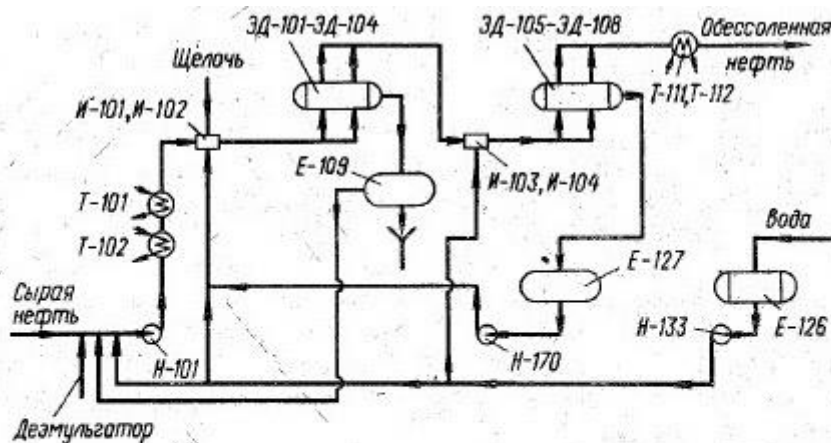


Рис. 2. Технологическая схема электрообессоливания:

Н-101 – сырьевой насос; Т-101, Т-102 – теплообменники; И-101, И-102 – смесители I ступени; ЭД-101 – ЭД-104 – электродегидраторы I ступени; И-103, И-104 – смесители II ступени; ЭД-105 – ЭД-108 – электродегидраторы II ступени; Т-111, Т-112 – холодильники; Н-133, Н-170 – насосы свежей воды и соляного раствора; E-109, E-126, E-127 – емкости.

Рисунок 1 Технологическая схема электрообессоливания

2.2 Режим работы установки ЭЛОУ - АТ

Технологический режим установки первичной перегонки нефти зависит от качества перерабатываемого сырья, ассортимента вырабатываемой продукции и особенно технологического процесса. Ниже приводятся примерные показатели технологического режима установки АТ (Таблица 1).

Таблица 1

Показатели технологического режима установки АТ

Режим АТ	Температура, °С
Подогрев нефти в теплообменниках	200 – 230
Подогрев в змеевиках трубчатой печи	300 – 360
Паров, уходящих из отбензинивающей колонны	120 – 140
Внизу отбензинивающей колонны	240 – 260
Паров, уходящих из основной колонны	120 – 130
Внизу основной колонны	340 – 355
Давление, МПа	
В отбензинивающей колонне	0.4 – 0.5
В основной колонне	0.15 – 0.2

3 Расчетный раздел

3.1 Материальный баланс блока ЭЛОУ и блока АТ

Ниже приведена таблица 2, которая демонстрирует материальный баланс установки ЭЛОУ.

Таблица 2

Материальный баланс блока ЭЛОУ

Наименование	% масс.	Тыс. т/год	Т/сут.	Кг/ч
Потоков				
Поступило:				
Сырая нефть	100	6000	17647,06	735294,17
Вода	1,6	96	282,35	11764,58
Итого	101,6	6096	17929,41	747058,75
Получено:				
Обезвоженная и бессоленная нефть				
Вода и соль	99	5940	17470,59	727941,25
	2,6	156	458,82	19117,50
Итого	101,6	6096	17929,41	747058,75

Количество рабочих дней ЭЛОУ - 340. Основным продуктом является сырая нефть.

Ниже приведен фактический выход фракций в таблице 3.

Таблица 3

Фактический выход фракций

Фракции	Коэффициент отбора	Потенциальное содержание фракций	Фактический выход
Н.К.28	1,00	0,5	0,5
28-180	0,97	9,6	9,4
150-280	0,96	8,2	8,0
240-350	0,95	17,5	16,8

Продолжение таблицы 3			
Фракции	Коэффициент Отбора	Потенциальное содержание фракций	Фактический выход
>350	1,05	64,2	65,3
Итого		100,0	100,0

Ниже приведены показатели материального баланса блока АТ в таблице 4.

Таблица 4

Материальный баланс блока АТ

Фракции	% масс		Тыс. т/год	т/сутки	Кг/ч
	На нефть	На установку			
Поступило:					
Обессоленная и обезвоженная нефть	99	100,0	5940	17470,59	727941,25
Итого	99	100,0	5940	17470,59	727941,25
Получено:					
н.к.28	0,487	0,5	29,70	87,35	3639,58
28-180	8,94	9,1	540,54	1589,82	66242,50
180-240	8,0	8,3	493,02	1450,05	60418,75
240-350	16,7	16,2	962,28	2830,24	117926,67
>350	64,4	65,4	3884,76	11425,76	476073,33
Потери	0,473	0,5	29,70	87,35	3639,58
Итого	99,000	100,0	5940,00	17470,59	727941,25

Ниже представлена таблица 5, которая описывает тепловые свойства потоков.

Таблица 5

Тепловые свойства потоков

Наименование потоков	M	ρ_4^{20}	t°C	Жидкость	Пары
Отбензиненная Нефть			320	776	1106
Бензиновая фракция	105,6	0,7585	128		597
Керосиновая фракция	167	0,8270	175	386	
Дизельная фракция	219,8	0,8600	240	542	
Мазут		0,9535	300	680	
Водяной пар	18		350		3160
Водяной пар	18		128		1156

Ниже приведена таблица 6, в которой содержатся показатели теплового баланса атмосферной колонны.

Таблица 6

Тепловой баланс атмосферной колонны

Потоки	T °C	Энтальпия	Тыс. т/год	Кг/сек	Расход топлива, кВт
Приход :					
Отбензиненная нефть					
Пары	320°	1106	3663,9	132,56	544,4285
Жидкость	320°	776	3572,1	129,2	250,5186
Водяной пар	360°	3160	179	6,47	15,7122

Продолжение таблицы 6					
Потоки	T °С	Энтальпия	Тыс. т/год	Кг/сек	Расход топлива, кВт
Итого			7415	268,23	810,66
Расход:					
Бензиновая фракция					
Керосиновая фракция	128°	597	644,490	21,9	15,9
Дизельная фракция	175°	386	561,33	19,7	9,5
Мазут					
Водяной пар	240°	542	1150,38	39,2	114,112
	300°	680	4504,5	153,3	339,3
	128°	1156	179	6,47	5,723
Итого			7415	268,23	484,5

Из таблицы 6 теплового баланса определяем количество тепла, которое необходимо снять орошением:

$$Q_{op} = 810.66 - 484.5 = 326.16 \text{ кВт}$$

3.2 Определение размеров колонны

Определим количество флегмы, которая стекает с 20 тарелок в ректификационной колонне:

$$L = 30603 / (872 - 624) = 123 \text{ кг/ч (443 т/г)},$$

где (872-624) кДЖ/кг - энтальпия дизельной фракции при температуре на 20 тарелке

Определяем объем паров в нижней части колонны, как наиболее нагруженной:

$$V_c = 22.4 \cdot T / T_0 \cdot 0.1 / (n \cdot 3600) \cdot \sum G_i / M_{ij}, \quad (6)$$

где T - температура на 20 тарелке в колонне;

p - абсолютное давление на 20 тарелке;

$$\sum G_i / M_{ij} - \text{число киломолей компонентов.} \quad (7)$$

$$\sum G_i / M_{ij} = 78985,4/105,6 + 68787,5/167 + (140979,2 + 44300)/219,8 + 13300/18 = 2741,7 \text{ кг/ч.}$$

$$V_c = 22,4(270 + 273) / 273 \cdot 0,1 / (0,187 \cdot 3600) \cdot 2741,7 = 18 \text{ м}^3$$

Плотность паров:

$$p_n = G / V_c \quad (8)$$

$$G_n = 78985,4 + 68787,5 + 140979,2 + 44300 + 13300 = 346352,1 \text{ кг/ч}$$

$$p_n = 346352,1 / 18 \times 3600 = 5,4 \text{ кг/м}^3$$

Плотность жидкости:

$$p = p_4^{20} - \alpha(t - 20), \quad (9)$$

где α - поправка на плотность; $p_{жс} = 0,8600 - 0,000686(270 - 20) = 0,689 = 689 \text{ кг/м}^3$.

Линейная скорость паров в колонне:

$$\omega = 0,85 \cdot 10^{-4} \cdot C \cdot \sqrt{(p_{жс} - p_n) / p_n}, \quad (10)$$

где c - коэффициент зависимости от конструкции тарелки, расстояние между тарелками и условиями ректификации. По графику клапанных тарелок при рассмотрении между ними $h_t = 600 \text{ мм}$ определяем $C = 700$, тогда

$$\omega = 0,85 \cdot 10^{-4} \cdot 700 \sqrt{(689 - 5,4) / 5,4} = 0,7$$

Диаметр колонны:

$$D = 1,128 \sqrt{V_c / \omega}, \quad (11)$$
$$D = 1,128 \sqrt{18 / 0,7} = 6,05$$

По ГОСТу принимаем диаметр колонны = 7 м.

Высоту колонны определяем по формуле: $n = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7$, где h_1 - высота от верха до первой тарелки;

h_2 - высота концентрационной части тарелки; h_3 - высота эвапорационной части;

h_4 - высота отгонной части;

h_5 - расстояние от нижней тарелки до уровня жидкости внизу колонны, принимаемой равной 1м;

h_6 - высота уровня жидкости внизу колонны;

h_7 - высота принимаем 4м.

Для эллиптического днища h_1 определяется по формуле:

$$h_1 = 1/4 D = 1/4 \cdot D \quad (12)$$

$$h_1 = 1.75 \text{ м.}$$

h_2 и h_4 определяем в зависимости от числа тарелок:

$$h_2 = (25 - 1)\omega, (25 - 1)0,7 = 16,8 \quad (13)$$

$$h_4 = (5 - 1)\omega, (5 - 1)0,7 = 2,8 \text{ м} \quad (14)$$

$$h_3 = 3 \cdot \omega, \quad 3 \cdot 0,7 / 2,1 \text{ м} \quad (15)$$

определяется как расстояние между тремя тарелками.

Высоту h_6 определяем исходя из остатка 10 минут.

$$G_m(c) = 5520208 / 3600 = 153,3 \text{ кг/с - мазута}$$

$$V = 153,3 \cdot 600 / 877 = 104,9 \text{ м}^3$$

Площадь поперечного сечения колонны:

$$F = \pi D^2 / 4, F = 3,14 \cdot 49 / 4 = 38,47 \text{ м}^2, \quad (16)$$

$$\text{тогда } h_6 = V / F, h_6 = 104,9 / 38,47 = 2,7 \quad (17)$$

Общая высота колонны:

$$n = 1.75 + 16.8 + 2.8 + 2.1 + 1 + 2.7 + 4 = 31.2 \text{ м}$$

Принимаем стандартную высоту колонны 30м.

3.3 Расчет теплообменного аппарата

Ниже приведены исходные данные к расчету:

Количество мазута $G_m = 552020.8$ кг/ч

Плотность мазута $\rho_m = 0.9535$ кг/м³

Начальная температура мазута $t_{1H} = 310^\circ\text{C}$

Конечная температура мазута $t_{2K} = 180^\circ\text{C}$

Начальная температура нефти $t_{2H} = 140^\circ\text{C}$

Плотность нефти $\rho_H = 0.9005$ кг/м³.

Количество нефти на один поток $G_H = 849264.5$ кг/ч

Рассчитаем тепловую нагрузку теплообменного аппарата:

$$Q = G_m (I_{310} - I_{180}) \eta, \quad (18)$$

где I_{310}, I_{180} - энтальпия нефти, на входе и выходе из теплообменного аппарата;

η - коэффициент полезного действия КПД = 0,97.

$$I_{310} = (1/\sqrt{0,951})798,06 = 819 \text{ кДж/кг}$$

$$I_{180} = (1/\sqrt{0,951})358,9 = 368 \text{ кДж/кг}$$

$$Q = 552020,8(819-368)0,97 = 2414925300 \text{ кДж/кг}$$

Из уравнения теплового баланса определяем конечную температуру нагрева нефти:

$$G_m (I_{310} - I_{180}) \eta = G_H (It_{2K} - It_{2H}), \quad (19)$$

где It_{2K}, It_{2H} - начальная и конечная энтальпия нефти

$$It_{2K} = It_{2H} + Q/G_H, \quad (20)$$

$$It_{2K} = It_{2H} + (2414925300/849264,5) = 419 \text{ кДж/кг}$$

Этой энтальпии соответствует температура $It_{2K} = 210^\circ\text{C}$

На основании практических данных принимаем коэффициент теплопередачи

$$K = 290$$

$$310 \rightarrow 180 \text{ (мазут)}$$

$$210 \leftarrow 140 \text{ (нефть)}$$

$$\Delta t_1 = 310 - 210 = 1000 \text{с}$$

$$\Delta t_2 = 100/40 = 2,5 > 2, \text{ тогда}$$

$$\Delta t_{cp} = (\Delta t_1 - \Delta t_2) / (2,31 \lg \Delta t_1 / \Delta t_2)$$

$$\Delta t_{cp} = (100 - 40) / (2,31 \lg 100 / 40) = 58,6^0 \text{C}$$

Поверхность теплообменного аппарата по основному уравнению теплопередачи:

$$Q = KF\Delta t_{cp}; F = Q / K\Delta t_{ch} \quad (21)$$

$$F = 2414925300(290 \cdot 58,6) = 14210,5 \text{ м}^3$$

Для нагрева нефти выбираем теплообменник типа «труба в трубе», многоканальные по ГОСТу 2602 - 2033 - 80 с поверхностью теплообмена по наружному диаметру внутренней трубы $F = 78 \text{ м}^3$.

Технические характеристики теплообменного аппарата:

Диаметр внутренних труб 57мм.

Диаметр наружных труб 108мм [8].

4 Экономический раздел

Экономический раздел является неотъемлемой частью проекта. Для того, чтобы проект имел успех, необходимо провести соответствующие расчёты и анализы. Целью данного раздела является расчет затрат.

4.1 Техничко – экономические показатели процесса

Расчет капитальных затрат

В процессе расчета капитальных затрат используются данные базового предприятия, которые приведены в таблице 7.

Таблица 7

Первоначальная стоимость производственных фондов установки

Наименование основных производственных фондов	Первоначальная Стоимость, тыс.тенге	
	Тыс. тенге	%
1.Здания.	42840,0	17,58
2.Сооружения и передаточные устройства.		
3.Прочие рабочие машины	20014,0	82,15
4.Хозяйственный инвентарь	51,0	0,209
Итого:	11,0	0,045
	24360,0	100

Рассчитываем удельные капитальные вложения: на 1 тонну продукта

$$K_{уд} = \frac{\Phi}{Q_{фак}} \cdot 100 \quad (22)$$

$$K_{уд} = \frac{24360}{6000000} \cdot 100 = 0,404 \text{тыс.тенге}$$

где: Φ – стоимость основных фондов действующей установки, т. тенге.

$Q_{фак}$ - производительность.

Капитальные затраты проектируемой установки: К – 24360 т.тенге

4.2 Организация производства

Расчет численности основных производственных рабочих

Баланс рабочего времени одного списочного рабочего составляет условия труда на установке и график стоимости. Так как нефтеперерабатывающей промышленности свойственен безостановочный процесс производства, то рассчитывают баланс для этого процесса производства.

Ниже приведена таблица 8, показывающая номинальный фонд времени.

Таблица 8

Расчет баланса рабочего времени

Наименование показателей	Дни
Календарное число дней	365
Не рабочие дни	
Выходные	91
Итого:	91
Номинальное число дней	274
Планируемые невыходы:	
Очередные и дополнительные отпуска	24
Невыходы по болезни	12
Выполнение общественных обязанностей	1
Отпуска в связи с учебой без отрыва от производства	1
Итого:	38
Эффективный фонд времени; дни	236
Эффективный фонд времени; час	1888

Списочную численность определяют:

$$H_{сп} = H_{яв} \cdot K_{не} \quad (23)$$

где $K_{не}$ - коэффициент учитывающий не выходы на работу:

$$K_{не} = \frac{T_n}{T_{эф}} \quad (24)$$

$$K_{не} = \frac{274}{236} = 1.1$$

Ниже представлена таблица 9, показывающая расчет численности основных производственных рабочих.

Таблица 9

Расчет численности основных производственных рабочих

Наименование профессии рабочих	Разряд	Явочная численность		Система оплаты	Штатное число рабочих
		в смену	в сутки		
1. Старший оператор ТУ					
2. Оператор	6	2	6	Повре – -менная вредная	6
3. Оператор					6
4. Машинист	5	2	6		6
5. Машинист	3	2	6		6
Итого:	5	2	6		6
	4	2	6	6	
	-	10	30	30	

4.3 Расчет годового фонда заработной платы

Расчет годового фонда заработной платы основывается на исходных данных таблицы 10.

Таблица 10

Исходные данные для расчета годового фонда заработной платы

Наименование профессии рабочих	Количество	Тариф разряды	Тариф ставки		Размер премии %
			Часовые тенге	Дневные тенге	
1. Старший оператор ТУ	6	6	140,64	1125,1	50
2. Оператор		5	131,8	1054,4	
3. Оператор		3	116,6	932,8	
4. Машинист		5	131,8	1054,4	
5. Машинист		4	120,5	964,0	

Определяем фонд заработную плату по тарифу:

$$\Phi_m = D_{cm} \cdot H \cdot T_{эф} \quad (25)$$

где, D_{cm} - дневная тарифная ставка, тенге;

$T_{эф}$ - эффективный фонд времени.

$$D_{cm} = \frac{1125,1 \cdot 6 + 1054,4 \cdot 6 + 932,8 \cdot 6 + 1054,4 \cdot 6 + 964 \cdot 6}{30} = 1025,96$$

$$\Phi_m = 1026,14 \cdot 30 \cdot 236 = 726507,12 \text{ тенге}$$

Фонд премии:

$$\Phi_{прем} = \frac{\Phi_m \cdot П}{100} \quad (26)$$

$$\Phi_{\text{прем}} = \frac{72650712 \cdot 50}{100} = 36325356$$

Доплата за работу в ночное время:

$$D_{\text{ноч}} = \frac{\Phi_m \cdot h}{T_{\text{сут}}} \cdot h_{\text{ноч}} \quad (27)$$

$$D_{\text{ноч}} = \frac{72650712}{24} \cdot \frac{1}{5} = 48639036 \text{ тенге}$$

Доплата за работу в праздничные дни:

$$D_{\text{празд}} = \frac{\Phi_m \cdot 2,4}{100} \quad (28)$$

$$D_{\text{празд}} = \frac{72958554 \cdot 2,4}{100} = 1743617 \text{ тенге}$$

При непрерывном режиме работы при продолжительности смены 8 часов, имеет место переработка часов по графику.

Доплата за переработку определяется:

$$t_{\text{перер}} = T_{\text{пл}} - T_{\text{н}} = 12 \text{ дней}$$

$$D_{\text{перер}} = \frac{D_{\text{ст}} \cdot t_{\text{перер}}}{K} \quad (29)$$

$$D_{\text{перер}} = \frac{1026,14 \cdot 12}{2} = 6156,84$$

Определяем основной фонд заработной платы:

$$\Phi_{\text{осн}} = \Phi_m + \Phi_{\text{прем}} + D_{\text{ноч}} + D_{\text{празд}} + D_{\text{перер}} = 72650712 + 36325356 + 4863903 + 1743617 + 6156,84 = 115645156 \text{ тенге}$$

Дополнительная заработная плата:

$$\Phi_{\text{доп}} = \frac{\Phi_{\text{осн}} \cdot D}{T_{\text{эф}}} \quad (30)$$

$$\Phi_{\text{доп}} = \frac{115645156 \cdot 38}{236} = 1862083 \text{ тенге}$$

где, D - дни невыхода = 38 дней

Полный фонд заработной платы:

$$\Phi_{полн} = \Phi_{осн} + \Phi_{доп} \quad (31)$$

$$\Phi_{полн} = 134265986 \text{тенге}$$

Определяем полный фонд заработной платы с учетом районного коэффициента:

$$\Phi_{полн.ПК} = 1,5(\Phi_{осн} + \Phi_{доп}) \quad (32)$$

$$\Phi_{полн.ПК} = 201398979 \text{тенге}$$

Определяем отчисления на пенсионный фонд:

$$\Phi_{пф} = \frac{\Phi_{полн} \cdot 10\%}{100} \quad (33)$$

$$\Phi_{пф} = 20139897 \text{тенге}$$

Определяем среднемесячную заработную плату:

$$\Phi_{ср.м.} = \frac{\Phi_{полн.ПК}}{H_{к} \cdot 12} \quad (34)$$

$$\Phi_{ср.м.} = \frac{201398979}{30 \cdot 12} = 559441 \text{тенге}$$

Расчет калькуляции себестоимости по составляющим статей затрат высчитывается согласно данным материального баланса установки. Программа производительности оборудования рассчитывается так: за основу берут годовую производительность установки и исходные данные об отборе основной и попутной продукции. Расчет производственной программы основывается на данных, полученных из сырой нефти фракции, приведенной в таблице 11.

Таблица 11

Расчет производственной программы

Вид сырья и продукции	% отбора	Годовой объем, т
Взято:		
Сырая нефть	100	6000000
Получено:		
1 н.к. 28 °С	3,8	228000
2 28 – 180 °С	41,2	2472000
3 180 – 240 °С	25	1500000
4 240 – 350 °С	24	1440000
5 >350 °С	6	360000
Итого	100	6000000

Ниже представлена таблица 12, характеризующая затраты на сырье и вспомогательные материалы.

Таблица 12

Расчет затрат на сырье и вспомогательные материалы

Наименование сырья и вспомогательного материала	Количество на которое установлена норма расхода	Норма расхода	Годовой расход	Цена	Сумма на весь объем тыс. тенге
1. Сырая нефть	6000000	1	6000000	50314	301884000
2. Деэмульгатор	6000000	0,005	30000	12000	360
3. Итого:	-	-	-	-	301884360

Ниже приведена таблица 13, которая показывает затраты на топливо и энергию.

Таблица 13

Расчет затрат на топливо и энергию.

Коксование топлива и энергоресурсов	Коли – Чество	Норма	Годовой расход	Цена	Сумма тыс.тенге
Топливо, т у. т/т	1995840	0,049	97796,16	2880	2816529,4
Электроэнергия, кВт*ч/т	1995840	0,298	594760,3	12,7	755345,5
Оборотная вода, м ³ /т	1995840	0,253	504947,5	20,7	1045241,3
Итого:	-	-	-	-	4617116,2

Расчет амортизационных отчислений

$$A = \frac{K \cdot H}{100} \quad (35)$$

$$A = \frac{24360 \cdot 10,5}{100} = 2557,8 \text{ тыс.тенге}$$

Затраты на текущий ремонт

$$Z_{\text{тр}} = H \cdot Q \quad (36)$$

где, H- норма на текущий ремонт; Q- производительность, т/год.

$$Z_{\text{тр}} = 20 \cdot 6000 = 120000 \text{ тыс.тенге}$$

Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования

$$Z_{\text{с.эк.}} = A + Z_{\text{тр}} \quad (37)$$

$$Z_{\text{с.эк.}} = 2557800 + 1200000 = 12257,8 \text{ тыс.тенге}$$

Расчет затрат на внутризаводскую перекачку

$$Z_{в.п.} = Q_{пр} \cdot C \quad (38)$$

$$Z_{в.п.} = 6000 \cdot 60,8 = 364800 \text{ тыс. тенге}$$

где, С – себестоимость 1 т перекачки.

Цеховые расходы определяют:

$$Ц_p = \frac{П_p \cdot Н}{100} \quad (39)$$

$$Ц_p = \frac{119232527 \cdot 2,8}{100} = 33385,1 \text{ тыс. тенге}$$

где, Н – 2.8 цеховые расходы, %

Общезаводские расходы определяют:

$$O_з = \frac{П_p \cdot H_{о.р.}}{100} \quad (40)$$

$$O_з = \frac{119232527 \cdot 14}{100} = 166925,5 \text{ тыс. тенге}$$

В таблице 14 приведены основные суммы прямых затрат, которые являются обязательными.

Таблица 14

Сумма прямых затрат

Наименование статей	Сумма тыс. тенге
1. Топливо и энергетика	755345,5
2. Заработная плата	
3. Отчисление в пенсионный фонд	20139,89
4. Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования	
5. Внутризаводская перекачка	2013,98
Итого:	122557,8
	182400,0
	1192325,27

Путем суммирования всех статей затрат определяют производственную себестоимость всей выработанной продукции:

$$C_{в.пр.} = Z_{с.всп.мат} + П_p + O_s + Ц_p = 302964000 + 119232527 + 1669255 + 333851 = 3043566359 \text{ тыс. тенге} \quad (41)$$

Определяем стоимость попутной продукции:

1 н.к. 28 °C	228000·2700=615600
2 180 – 240 °C	1500000·50000=75000000
3 240 – 350 °C	1440000·60000=86400000
4 >350 °C	36000·25000=9000000
Итого:	171015600тнг

Себестоимость основной продукции

$$C = 3043566359 - 171015600 = 1333410359 \text{ тыс.тенге}$$

В таблице 5 приведены данные стоимости товарной продукции.

Таблица 15

Стоимость товарной продукции

Количество Тонн	Себестоимость Тенге	Т продукции тенге	
		1т тенге	Всего Выпуска тыс. тенге
Бензин	133341036	25000	185400000

Показатели трудоемкости:

$$T_p = \frac{\text{норма} \cdot \text{часы}}{\text{годовой выпуск}} \quad (42)$$

$$T_p = \frac{238 \cdot 8}{392700} = 0,0048$$

Выработка на одного работающего:

$$P_{m.p.} = \frac{T_n}{30} \quad (43)$$

$$P_{m.p.} = \frac{7652762}{30} = 255092 \text{ тыс. тенге / чел}$$

Производительность труда:

$$P_m = 392700 / 30 = 13090 \text{ т / чел}$$

Прибыль общая:

$$P = 185400000 - 133341036 = 52058964 \text{ тыс. тенге}$$

Прибыль чистая:

$$P_{\text{ч}} = p(1 - 0,3) = 36441274,8 \text{ тыс. тенге}$$

Стоимость оборотных средств (10% от основных фондов):

$$306501476 / 10 = 30650147,6 \text{ тенге}$$

Срок окупаемости:

$$52205550 / 36441274,8 = 1,5 \text{ лет}$$

Объем выпуска равен 185400000 тыс. тенге

Рентабельность:

$$52205550 / 52058964 = 0,95$$

4.4 Основные технико-экономические показатели

В таблице 16 приведены общие итоговые технико – экономические показатели.

Таблица 16

Технико-экономические показатели

Основные показатели	Проект
Мощность по готовой продукции, т	2472000
Капитальные затраты, тыс. тенге	24360
Численность работников, чел.	30
Производительность труда, т/чел	13090
Себестоимость продукции, тен/т	133341036
Фирменная цена, тен/т	25000
Общая прибыль, тыс.тенге	52058964
Чистая прибыль тыс./тенге	36441274,8
Объем выпуска, тыс./тенге	185400000
Срок окупаемости, год	3
Эффективность %	0,35

5 Охрана труда и техника безопасности

5.1 Параметры безопасности процесса на установке ЭЛОУ

Сырье, полупродукты, готовая продукция на блоке с-100 являются легковоспламеняющимися веществами. Для предотвращения аварийных пожарных ситуаций предусмотрены следующие замки:

- выключение напряжения при открытии барьерной двери на входе в трансформаторные площадки электродегидратора,
- отключение напряжения при достижении предельно допустимого уровня физиологического раствора в электродегидраторе,
- отключение напряжения при формировании газовой подушки в электродегидраторе,
- для безаварийного управления технологическим процессом секции 100, работающей на жестких соединениях с другими секциями комбинированного агрегата ЛК-6У, предусмотрены замки, допускающие неожиданное прекращение приема продукции из секции, сброс в промышленные пакеты, а углеводородного газа в факел,
- в цистернах e-111, e-112 сигнализация выполняется на максимальном и минимальном уровнях,
- имеется дистанционное управление электрическими ползунками по подаче сырья в секцию и по отводу фракции 180-230С с в накопительный парк с монитора оператора,
- помимо автоматического регулирования уровня, дистилляционные колонны, электродегидраторы, резервуары, отстойники обеспечивают в них подъем и опускание сигнализаций, что позволяет обеспечить безопасную работу насосов, перекачивающих равновесные жидкости,
- происходит блокировка вибрации высоковольтных насосов и электродвигателей,
- Приемники e-208 и E-209 предусмотрены для измерительной воздушной линии, рассчитанной на почасовую подачу воздуха. При остановке подачи воздуха к приборам включается сигнализация. В случае задержки подачи воздуха в приборы производится соответствующее автоматическое регулирование “NO” и “NZ”, что исключает повышение давления и температуры в установках с газообразными продуктами, потерю уровня оборудования и обеспечение отключения участка от общезаводских коммуникаций.

Произведенный возврат:

- горючие газы и пары от предохранительных клапанов на факел через емкость E-110,
 - масло от электродегидраторов до нижней части колонны к-101,
 - Нефтепродукт от выхода насоса к приему для защиты теплообменного оборудования

На вентиляционных отверстиях установлены огнеупоры. Инертный газ и водяной пар подаются во все колонки. Сотрудники данного оборудования должны соблюдать все инструкции и требования по безопасному ведению технологических условий и техническому обслуживанию технологического оборудования [9].

5.2 Пожарная безопасность

Все силы подразделений пожарной безопасности направлены на проведение профилактических работ по предупреждению чрезвычайных ситуаций. С этой целью принимаются меры по оценке возможных рисков и проведению аудита пожарной безопасности на Шымкентском НПЗ. На протяжении последних нескольких лет сотрудники пожарной службы завода проводят большую работу по проектированию и реализации проектов модернизации систем автоматического пожаротушения на заводе ЛК-6У, товарном цехе, надземной и разгрузочной рампе, на эстакадах 326-го заправки сжиженными газами, а также эстакаде автоматического заправки систем пожаротушения с подачей сигнала на единую информационную сеть пожаротушения. Защита окружающей среды. Была произведена установка адресного оборудования установок пожарной автоматики и автоматических установок пожаротушения, отвечающих всем имеющимся в настоящее время требованиям пожарной безопасности. Также следует отметить, что при монтаже административных зданий завода были оборудованы автоматические системы управления пожарной сигнализацией и оповещения о пожаре. Одновременно велись работы по замене систем противопожарной защиты на установке ЛК-6У. (ELOU) на новой площадке завода были установлены 166 пожарных гидрантов и 14 пожарных бассейнов вместимостью 250 кубометров каждый. К новым технологическим устройствам были проведены дополнительные пожарные трубопроводы. Проводится плановая замена трубопровода пожаротушения, который уже более 30 лет эксплуатируется на нефтебазах ТСЦ, трубами большего диаметра [10].

6 Влияние на окружающую среду и экологию

Специальные услуги продукции "Петроказахстанойл" обеспечиваются созданием хорошей экологической обстановки. Меры, которые были приняты: внимание к здоровью всех работников, а также меры, принятые для защиты окружающей среды в районах, где находится завод. Так, в рамках проекта благоустройства, на первом этапе освоено производство моторных топлив экологических классов К4 и К5, использование которых оказалось полезным, так как привело к сокращению выбросов диоксида серы в атмосферу, что оказало большое влияние на экологическую составляющую региона. Также, благодаря завершению работ по благоустройству объектов, предназначенных для очистки, была увеличена мощность очистных сооружений завода и улучшено качество очистки сточных вод. Использование пресной воды позволяет экономить до 1,5 млн м³ в год, благодаря оборудованию обратного осмоса, используемому для дополнительной очистки сточных вод на ней. При этом выбросы вредных веществ в атмосферу снижаются до 90%, так как все оборудование сейчас герметично и плотно упаковано. Было реализовано множество экологических проектов, направленных на снижение потребления водных ресурсов и улучшение экологической среды предприятия. Скорректирована система возврата очищенных сточных вод в противопожарную систему. Эти мероприятия привели к экономии до 30% пресной воды [11].

7 Раздел автоматизации производства

7.1 Автоматизация и системы управления отбензинивающей колонны ЭЛОУ – АТ

Установка ЭЛОУ-АТ-1 состоит из следующих технологических узлов и групп аппаратов:

- 1) группа ректификационных колонн.
- 2) трубчатые подогреватели.
- 2) холодильники и конденсаторы воздушного охлаждения.
- 4) конденсаторы-холодильники погружного типа.
- 5) технологические насосы.
- 6) теплообменники.
- 7) блок ЭЛОУ, электродегидраторы и отстойник.
- 8) очистные отделения с электроочисткой и узел приготовления реагентов.
- 9) блок защиты от коррозии.

Процесс ректификации является сложным объектом управления со значительным временем (например в отдельных случаях выходные параметры процесса начнут изменяться после изменения параметров сырья лишь через 1 – 3 часа), с большим числом параметров, характеризующих процесс, многочисленными взаимосвязями между ними, распределенностью их и т.д.

Температура верха колонны поддерживается в режиме 120 - 140°C. Используют температуру ТСМ – 0199 – 01 . Сигнал термопары поступают на модуль ввода аналоговых сигналов.

Температура низа колонны составляет 240 - 260°C. Измерения осуществляются термопарой ТХК – 0193 – 04. Сигнал термопары поступает на модуль ввода аналоговых сигналов. Давление в колонне не должно превышать 4 -5 атмосфер. Определяется избыточное давление датчиком, разработанной фирмой «Сименс». Сигнал датчика поступают на модуль ввода аналоговых сигналов.

Уровень низа колонны и емкости определяется датчиком гидростатического давления уровня ДГ, который разработан концерном «МЕТРАИ». Измерения осуществляется датчиком МЕТРАИ – 43 – Ф – ДГ-3595. Сигнал датчика поступают на модуль ввода аналоговых и ввода дискретных сигналов.

Для измерения расхода нефти, расхода топлива в печь, расхода отбензиненной нефти в печь, а также возвращаемой в нижнюю часть колонны в качестве «горячей струи» используют массовые расходомеры, разработанные фирмой «Сименс» [12].

Заключение

Использование технологии обессоливания нефти ведет к уменьшению коррозии аппаратуры, к снижению содержания нежелательных примесей, к производству качественного сырья и соответствующих товарных продуктов. Электрообессоливающая установка ЭЛОУ предназначена для осуществления данных процессов.

В данном дипломном проекте на тему «ЭЛОУ сырой нефти» были изучены основные характеристики процесса обессоливания, основные параметры ЭЛОУ, виды ЭЛОУ, характеристика сырья и готовой продукции. Была рассмотрена технологическая схема ЭЛОУ. Были рассчитаны материальный и тепловой балансы электродегидрататора и атмосферной колонны, технико-экономические показатели процесса. Были рассмотрены вопросы, касаемые влияния ЭЛОУ на экологию, пожарной системы данной установки. Приведены мероприятия по охране труда и техники безопасности, автоматизации производства, рассмотрение схемы автоматизации ЭЛОУ.

Первичная переработка нефти занимает важное место в нефтеперерабатывающей промышленности, и поэтому, требует особого внимания к вопросам модернизации данной технологии.

Список литературы

- 1 Сидорин В.П. Комбинированная установка Лк-бу (Памятка оператору) – М.: Химия, 1985. 80 с., ил.
- 2 Танатаров М.А. и др. Технологические расчеты установок переработки нефти. – М.: Химия, 1987 г.
- 3 Регламент С-100 ЭЛОУ – АТ, Состав технологического регламента установки Лк-бу, ПКОП, 2017
- 4 Бондаренко Б.И. Альбом технологических схем процессов переработки нефти и газа. – М.: Химия, 1983 г.
- 5 Лацинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчеты химической аппаратуры. – Л.: Машиностроение, 1970 г.
- 6 Кузнецов А.А., Кагерманов С.М., Судаков Е.Н. Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности. Издание 2-е, пер. и дополн. – Л.: Химия, 1974 г.
- 7 Прокофьев А.П., Никифоров М.М., Слепых В.И., Нищетный И.А. Экономика организации и планирование производства в химической промышленности. – М.: Химия, 1986 г.
- 8 Горячев В.П. Основы автоматизации производства в нефтеперерабатывающей промышленности М.: - Химия, 1987 г.
- 9 Дытнерский Ю.И. "Основные процессы и аппараты химической технологии: - М. Химия, 1983 г.
- 10 Кузнецов А.А., Качерман С.М., Судаков Е.Н., Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности М.: - Химия, 1974 г.
- 11 Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учебное пособие для вузов. – Уфа.: Гилем, 2007г.
- 12 Эрих В.Н., и др. Химия и технология нефти и газа. Л.: Химия, 1985 г.
- 13 Черныш М.Е. Развитие нефтеперерабатывающей промышленности в Советском Союзе (Из истории). М. Наука, 2006г
- 14 Омаралиев Т.О. Специальная технология производств топлив из нефти и газа. – Алматы.: 2003г.
- 15 Агабеков В.Е., Косяков В.К. Добыча, комплексная переработка и использование. – Алматы.: 2003.

16 Ластовкин Г.А., Радченко Б.Д., Рудин М.Г. Справочник
нефтепереработчика. – М.: Химия, 1986 г.

Приложение 1

Принципиальная технологическая схема С-100 ЭЛОУ на ПКОП



Принципиальная технологическая схема С-100

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

SATBAYEV UNIVERSITY

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект Ильясовой Малики Ардаковны

специальность 5B072100 – Химическая технология органических веществ

Тема: «Проект установки ЭЛОУ сырой нефти»

Выполненный Ильясовой М. А. дипломный проект посвящен процессу электрообессоливания и обезвоживания нефти, изучению электрообессоливающей установки.

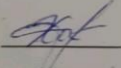
Студент детально раскрыл актуальность темы дипломного проекта. Актуальностью данной темы является то, что от показателей работы установки ЭЛОУ зависит эффективность последующих процессов: очистки, газоразделения, каталитического крекинга, коксования и др. Также то, что качественная подготовка нефти, а именно ее обессоливание и обезвоживание является залогом успеха переработки и сохранения работоспособного состояния технологического оборудования.

Студентом Ильясовой М.А. на высоком профессиональном уровне были проведены соответствующие технологические расчеты установки ЭЛОУ, рассчитаны технико-экономические показатели производства, выявлены риски при работе на данной установке, приведены рекомендации по предотвращению аварийных ситуаций и правильному соблюдению техники безопасности, изучено влияние процесса на экологию.

В процессе работы над проектом студентка проявила трудолюбие, усердие, аналитические и творческие способности, большую самостоятельность в принятии проектных решений, проявила отличные знания по профессиональным дисциплинам, ответственность в подготовке текстовых и графических материалов.

Дипломный проект выполнен на высоком научно-техническом уровне и заслуживает отличной оценки, а студентка Ильясова М.А. присвоения степени бакалавра по специальности 5B072100 – «Химическая технология органических веществ».

Научный руководитель

Доктор Ph.D., ассоц. профессор  Хабиев А.Т.

«20» 05 2019 г.



Университет:	Satbayev University
Название:	Проект установки ЭЛОУ сырой нефти
Автор:	Ильясова Малика Ардаковна
Координатор:	Алибек Хабиев
Дата отчета:	2019-05-15 03:53:11
Коэффициент подобия № 1: ?	19,0%
Коэффициент подобия № 2: ?	4,8%
Длина фразы для коэффициента подобия № 2: ?	25
Количество слов:	5 443
Число знаков:	40 341