



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, экологии и природопользования

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(квалификация – бакалавр)

На тему «Специфика образования и очистки сточных вод на предприятии
нефтеперерабатывающего комплекса»

Исполнитель Сузопова Снежанна Вячеславовна

Руководитель к.б.н., доцент Долгова-Шхалахова Алина Владимировна

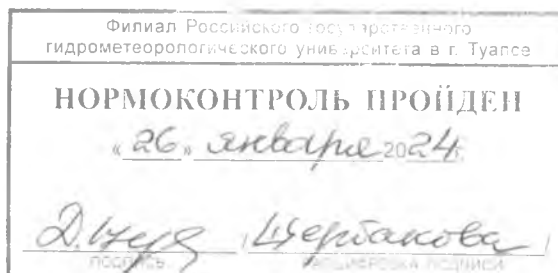
«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

« 29 » января 2024 г.



Туапсе
2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Теоретические и методические основы экологических проблем нефтеперерабатывающей отрасли.....	6
1.1 Развитие нефтеперерабатывающей промышленности в Российской Федерации.....	6
1.2 Методика контроля качества сточных вод Туапсинского нефтеперерабатывающего завода.....	12
2 Комплексная оценка химического состава сточных вод.....	19
2.1 Анализ характеристики систем водоотведения.....	19
2.2 Анализа эффективности очистки сточных вод.....	29
3 Мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду.....	42
Заключение.....	52
Список используемой литературы.....	54

Введение

Вода служит незаменимым ресурсом при организации производственных циклов нефтеперегонного завода. Вода используется в следующих качествах:

- охлаждающий агент конечного продукта;
- охладитель технологических агрегатов и оборудования;
- растворитель для приготовления растворов реагентов;
- источник пара;
- источник конденсата.

Из-за многообразия использования водного ресурса сточные воды НПЗ весьма отличаются друг от друга по составу и степени загрязненности. Характеристики стоков также зависят от качества перерабатываемой нефти и ассортимента продуктов нефтеперерабатывающего завода.

Обычно стоки НПЗ содержат или могут содержать в себе следующие вещества: масло- и нефтепродукты, парафины, сульфаты, жирные кислоты, ПАВ, фенол, карбамид, циклические органические углеводороды, аммонийные ионы и другие.

Переработка сернистой нефти и очистка нефтепродуктов щелочами на некоторых установках дает сернисто-щелочные сточные воды высокой концентрации. Отводимый от оборудования пароводяной конденсат при переработке сернистой нефти загрязняется сульфидами и фенолами.

Комплексная переработка нефти и газа для получения синтетических продуктов порождает сточные воды от химических цехов, в составе которых имеются органические кислоты и спирты, фенолы и т.п. Загрязненность этих вод может достигать высоких значений — параметр БПК может превышать 2000 мг/л.

Сильно загрязненные сточные воды образуются в процессах обессоливания и обезвоживания. Это особенно выражено, если на электрообессоливающих установках используются водорастворимые деэмульгаторы, сульфонафты и другое.

Сточные воды от установок ЭЛОУ отличаются характерным запахом керосина. Для этих вод характерны высокие показатели ХПК и БПК. Производство присадок и автомасел порождает еще более загрязненные стоки.

Для оценки количества нефтепродуктов, попадающих в сточные воды, принимают долю 2% от количества сырьевой нефти. Но в ряде случаев этот показатель может быть существенно выше.

Сложность очистки стоков от нефтепродуктов заключается в трудностях при удалении эмульгированной нефти, особенно в случае стойкой нефтяной эмульсии.

По запасам и добыче многих минеральных богатств Россия занимает одно из первых мест в мире. На территории Российской Федерации сосредоточены исключительные запасы сырьевых и топливно-энергетических ресурсов.

За последние несколько лет ситуация в нефтепереработке улучшилась. Значительные объемы инвестиций в модернизацию производств со стороны крупнейших вертикально интегрированных нефтяных компаний привели к росту переработки нефти и увеличению глубины ее переработки.

Тем не менее, факторы, обуславливающие низкую конкурентоспособность российских НПЗ, все еще оказывают влияние на отрасль. К ним относятся в первую очередь устаревшие основные фонды большинства российских НПЗ, низкое качество выпускаемой продукции и удаленность НПЗ от портовых терминалов, что снижает их экспортный потенциал.

Актуальность исследований заключается в том, что на предприятиях отраслей перерабатывающей промышленности образуются сточные воды со специфическим набором вредных веществ, что вызывает необходимость их периодического изучения для выбора методов и способов их очистки.

Объект исследования – ООО «РН – Туапсинский НПЗ»

Предмет исследования – оценка химического состава сточных вод и способы их очистки на предприятии.

Цель исследований – изучить особенности состава сточных вод,

образовавшихся на территории НПЗ, способы и эффективность их очистки и возможность вторичного использования.

В соответствии с данной целью в исследовании поставлены следующие задачи:

- изучить развитие нефтеперерабатывающей промышленности в Российской Федерации;
- изучить методику контроля качества сточных вод Туапсинского нефтеперерабатывающего завода;
- анализ характеристики систем водоотведения;
- анализа эффективности очистки сточных вод;
- изучить мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

1 Теоретические и методические основы экологических проблем нефтеперерабатывающей отрасли

1.1 Развитие нефтеперерабатывающей промышленности в Российской Федерации

ПАО «НК «Роснефть» является лидером нефтегазовой отрасли Российской Федерации (рисунок 1.1) и одной из крупнейших компаний мирового топливно-энергетического комплекса, ведет свою деятельность в строгом соответствии с требованиями законодательства страны в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды(ПБОТОС).

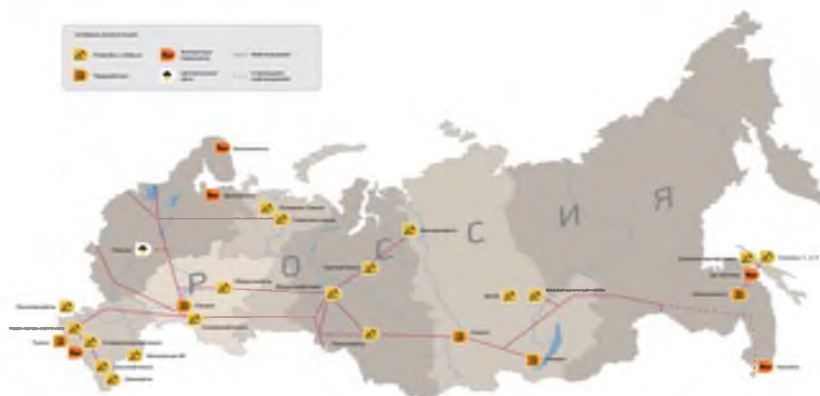


Рисунок 1.1 – Географическая деятельность ПАО «НК «Роснефть»

В структуру ПАО «НК «Роснефть» входят семь крупных нефтеперерабатывающих предприятий (рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 – Перечень нефтеперерабатывающих предприятий

Суммарная проектная мощность заводов по первичной переработке составляет 50,9 млн.т нефти в год (рисунок 1.3). «Роснефти» также принадлежат четыре мини-НПЗ в Западной и Восточной Сибири, тимано-Печоре и на юге европейской части России суммарной мощностью 0,5 млн.т нефти в год, а также 50%-ная доля в Стрежевском мини-НПЗ в Западной Сибири. Продукция мини-НПЗ направляется в основном на собственные нужды добывающих обществ Компании.



Рисунок 1.3 – Распределение нефтеперерабатывающих мощностей

Нефтеперерабатывающие заводы отличаются выгодным географическим положением, их продукция реализуется на внутреннем рынке и на экспорт. Основные характеристики нефтеперерабатывающих заводов приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Характеристики нефтеперерабатывающих заводов

Наименование НПЗ	Проектная мощность, млн. т	Объем переработки, млн. т	Выход светлых, %	Индекс Нельсона	Доля экспорта в поставках, %
Туапсинский	4,4	4,51	51,1	3,2	87,5
Ачинский	7,0	7,46	56,7	4,0	30,0
Ангарская НХК	9,	9,71	64,5	4,2	31,8
Комсомольский	8,0	7,76	57,6	2,7	60,5
Самарская группа:	23,4	20,81	52,4		
Новокуйбышевский	8,0	7,61	50,6	5,7	35,7
Куйбышевский	6,5	6,67	50,7	5,7	40,8
Сызранский	8,9	6,53	56,2	5,1	37,9
Итого	51,8	50,25	56,1	4,4	42,5

Туапсинский нефтеперерабатывающий завод, который находится на побережье Черного моря, позволяет осуществлять эффективные экспортные поставки нефтепродуктов. Завод является также одним из крупнейших поставщиков нефтепродуктов на быстрорастущий рынок Южного федерального округа России.

Самарская группа заводов, в которую входят Куйбышевский, Новокуйбышевский и Сызранский нефтеперерабатывающие заводы, обеспечивает нефтепродуктами в основном центральные регионы России. Наличие буферных баз нефти и нефтепродуктов, доступ к сети нефтепродуктопроводов и наливным терминалам на реке Волге позволяет осуществлять поставки и на европейский рынок. Причем экспорт осуществляется всеми видами транспорта — железнодорожным, трубопроводным и водным [24, с.172].

Нефтепродукты, произведенные Ангарской НХК, Ачинским и Комсомольским НПЗ, реализуются в Сибири и на Дальнем Востоке. Заводы играют первостепенную роль в энергетическом балансе этих регионов. часть продукции поставляется в Монголию, Китай и другие азиатские страны.

«Роснефть» активно развивает производство масел. Основными мощностями являются Новокуйбышевский завод масел и присадок и завод по производству масел в составе Ангарской НХК. Кроме того, в структуру НК «Роснефть» входит специализированное предприятие по выпуску уникальных масел и смазок — ОАО «НК «Роснефть — Московский завод «Нефтепродукт». Суммарная мощность производства масел «Роснефти» составляет более 600 тыс. т в год товарной продукции, в том числе 485 тыс. т смазочных масел (автомобильных, промышленных и индустриальных, базовых), 10 тыс. т присадок к моторным маслам и 115 тыс. т прочей продукции (парафин, петролатум, гач, экстракты и проч.). Ассортимент масел содержит более 100 позиций и позволяет обеспечивать потребности как крупных промышленных предприятий, так и потребителей-автомобилистов.

Компания также занимается производством нефтехимической продукции.

В структуру «Роснефти» входит Ангарский завод полимеров, который специализируется на производстве этилена, пропилена и полиэтилена. Сырьем для завода являются прямогонный бензин и углеводородные газы в основном производства Ангарской НХК. Мощность установки пиролиза — основной технологической установки предприятия — составляет 300 тыс. т этилена в год.

«Роснефть» владеет Нефтегорским и Отрадненским газоперерабатывающими заводами в Самарской области, суммарная мощность которых составляет 1,78 млрд куб. м газа в год. Заводы осуществляют подготовку, компримирование и переработку добываемого в регионе попутного нефтяного газа и производят сухой отбензиненный газ (сдается в систему газопроводов ОАО «Газпром»), широкую фракцию легких углеводородов, этановую фракцию, техническую серу [13, с.146].

Была разработана программа модернизации перерабатывающих мощностей ПАО «НК «Роснефть», которая предполагает решение следующих задач (рисунок 1.4).



Рисунок 1.4 – Задачи по модернизации перерабатывающих мощностей ПАО «НК «Роснефть»

Программа включает строительство 30 новых и реконструкцию более 20 имеющихся установок на 7 НПЗ ПАО «НК «Роснефть». Основными среди

строящихся и модернизируемых установок являются (рисунок 1.5).

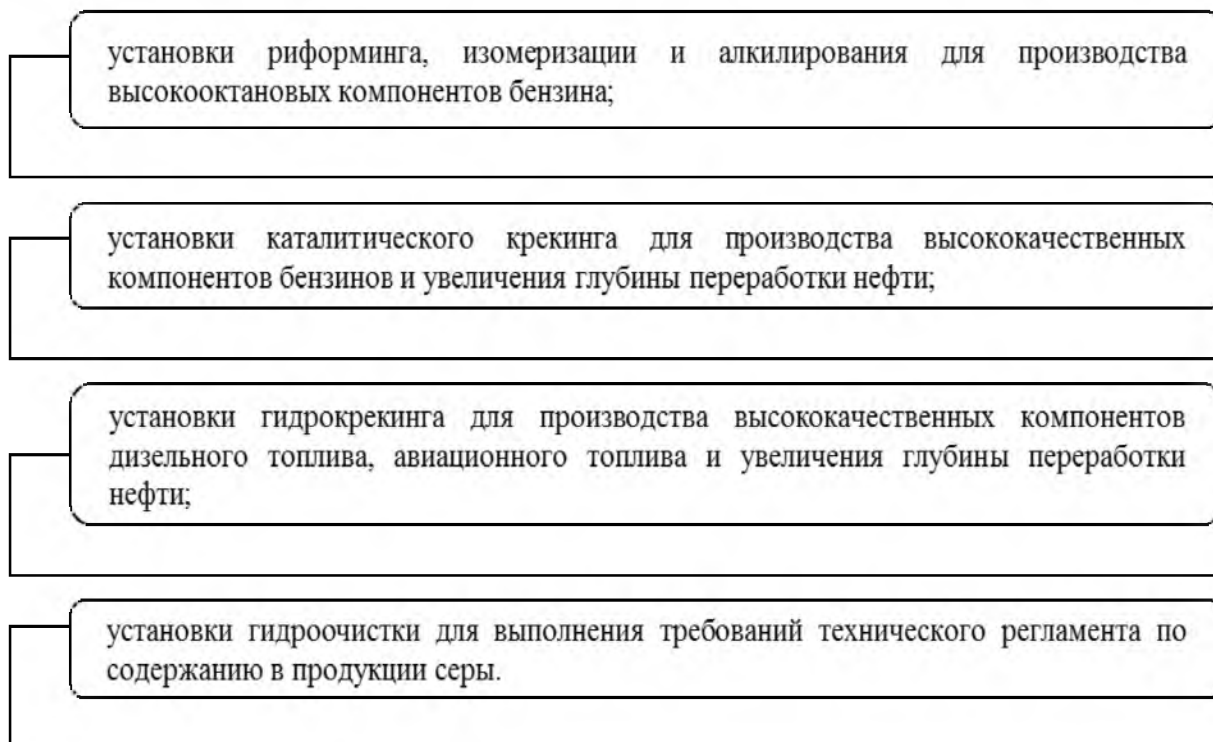


Рисунок 1.5 – Перечень основных строящихся и модернизирующихся установок

В 2009–2010 гг. введены в строй три новые установки по производству водорода на Новокуйбышевском, Куйбышевском и Сызранском НПЗ, две установки изомеризации на Сызранском НПЗ и Ангарской НХК. Завершена реконструкция установки изомеризации на Новокуйбышевском НПЗ, установки висбрекинга на Куйбышевском НПЗ и установки риформинга на Сызранском НПЗ.

В результате мощности по первичной переработке возрастут на 7 млн т, мощности конверсионных процессов увеличатся на 17,7 млн т, облагораживающих процессов — на 30 млн т. Выход светлых нефтепродуктов вырастет с 56% в 2010 г. до почти 80% в 2015 г., средний индекс сложности Нельсона увеличится с 4 до более чем 7.

Особое место в программе развития перерабатывающего сектора Компании занимает проект расширения мощностей Туапсинского НПЗ.

Уникальность проекта состоит в том, что строительство нового

нефтеперерабатывающего предприятия осуществляется без остановки действующего производства. Более того, существенного увеличения производственных мощностей планируется достичь без значительного увеличения площади заводской территории. В результате реализации планов модернизации Туапсинского НПЗ будут увеличены производственные мощности предприятия, улучшено качество производимой продукции (рисунок 1.6).

Объем переработки нефти должен возрасти с 4,5 млн. до 12 млн. тонн в год. Глубина переработки увеличивается с 54% до 98,5%.



Рисунок 1.6 – Этапы модернизации ООО «РН - Туапсинский НПЗ»

Итогом реконструкции станет качественное изменение номенклатуры производимой продукции. Это произойдет за счет выпуска авиационного топлива, автобензина с октановым числом 98, гранулированной серы и кокса.

В настоящее время в составе технологических блоков модернизирован собственный водозабор, включающую, парк резервуаров для обеспечения противопожарно-производственных нужд завода и парк резервуаров хозяйственно-питьевой воды для нужд города Туапсе и объектов завода. на территории забора ведутся [6, с.264].

1.2 Методика контроля качества сточных вод Туапсинского нефтеперерабатывающего завода

Санитарная лаборатория ООО «РН - Туапсинский НПЗ» (рисунок 1.7) осуществляет свои функции как самостоятельное структурное подразделение с 28 декабря 2017 г.



Рисунок 1.7 – Санитарная лаборатория завода

Основные задачи санитарной лаборатории показаны на рисунке 1.8.

- входной контроль грунтовых вод;
- контроль качества оборотной воды, очищенной сточной воды;
- мониторинг сточных вод в промышленной зоне;
- мониторинг выбросов технологических установок и цехов, отходов переработки, осадков, шламов и почвы;
- мониторинг выбросов в воздушной среде в границах СЗЗ;
- контроль качества воздуха рабочей зоны на тех. объектах завода;
- контроль физиологических факторов производственной (рабочей) среды;
- обеспечение достоверности, объективности и требуемой точности проводимых анализов и испытаний.

Рисунок 1.8 – Задачи санитарной лаборатории

Главными критериями, которым подчинена работа санитарной

лаборатории, являются техническая компетентность, беспристрастность, объективность.

В своей работе лаборатория руководствуется следующими нормативными документами (рисунок 1.9).

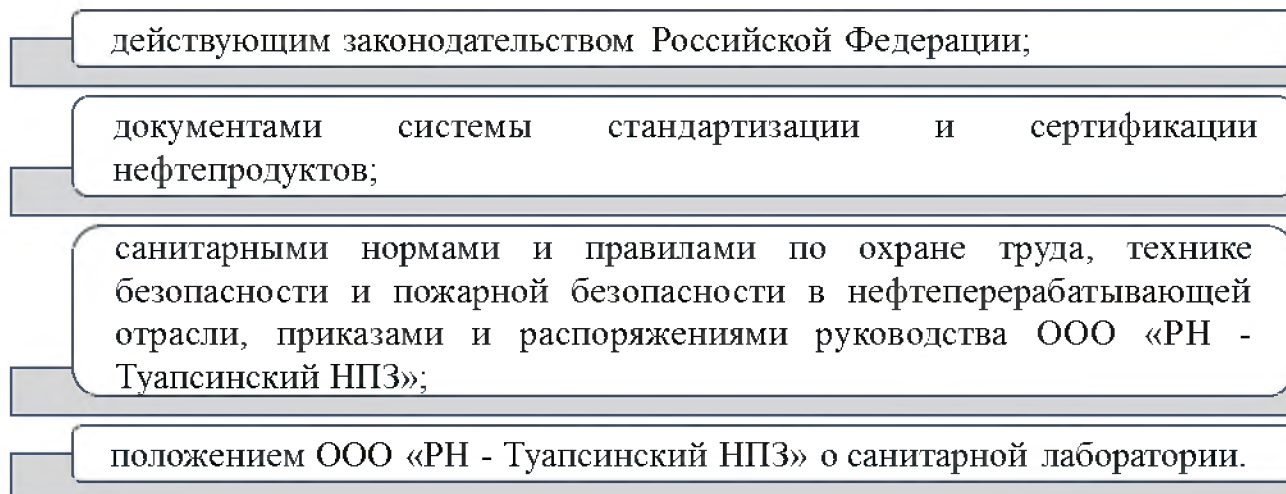


Рисунок 1.9 – Перечень нормативных документов лаборатории

Данный документ разработан в соответствии с требованиями системы сертификации России и определяет юридический статус лаборатории, ее состав, структуру, номенклатуру продукции и виды испытаний, права, обязанности и ответственность санитарной лаборатории перед другими организациями при проведении испытаний.

Руководителем лаборатории является руководитель, который напрямую подчинен генеральному директору ООО «РН - Туапсинский НПЗ». По результатам испытаний руководитель подписывает протокол. Он несет ответственность за их объективность и достоверность.

Испытания, анализы и другие виды деятельности лаборатории являются ее научно-технической продукцией и оплачиваются за счет средств сторонних организаций на условиях договора [10, с.153].

В лаборатории работают квалифицированные сотрудники, оборудована необходимыми испытательными аппаратами и приборами измерения, имеет фонд нормативно-методических и иных документов, позволяющих провести исследования в соответствии с заявленной областью аккредитации.

Санитарная лаборатория выполняет следующие функции (рисунок 1.10)

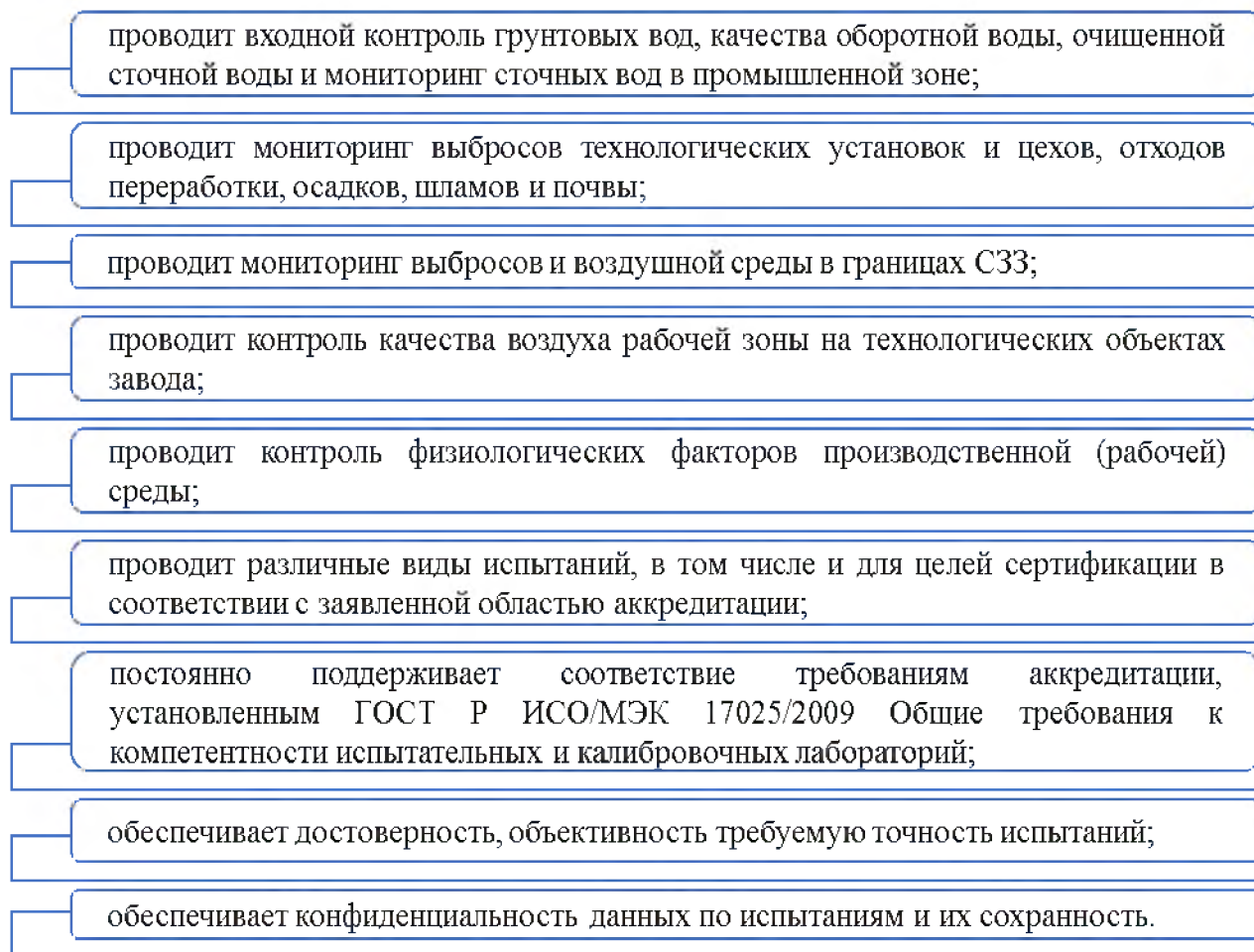


Рисунок 1.10 – Функции санитарной лаборатории

Сведения о техническом оснащении, условиях испытания, обеспечении нормативно-методической документации представлены в руководстве лаборатории.

Техническое оборудование, применение стандартных образцов, состояние производственного помещения приводятся в руководстве лаборатории.

Организационная структура лаборатории обеспечивает каждому сотруднику определенную сферу своей деятельности и определяет полномочия его.

Руководитель лаборатории непосредственно руководит всей работой лаборатории. При отсутствии руководителя лаборатории на руководство назначается временно исполняющий обязанности руководителя лаборатории.

Аккредитованная лаборатория имеет следующие права (рисунок 1.11).

- устанавливать организацию и порядок проведения испытаний продукции по закрепленной номенклатуре;
- определять в установленном порядке сроки проведения анализов и испытаний, их стоимость;
- устанавливать форму протокола с обязательным отражением в протоколе полных сведений о значениях параметров и характеристик продукции, полученных при испытании, и данных об условиях их проведения;
- заключать с другими лабораториями субподрядные договоры на проведение конкретных испытаний в рамках области аккредитации;
- поручать осуществление отбора проб (образцов) для испытаний другой компетентной организации;
- указывать в рекламных материалах, различных документах сведения о своей аккредитации в Системе сертификации ГОСТ Р;
- отказаться от права признания технической компетентности в целом или по отдельным видам испытаний, уведомив об этом Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии в письменном виде за месяц (или другой срок, согласованный сторонами).

Рисунок 1.11 – Права аккредитованной лаборатории

Высшее руководство должно обеспечивать разработку в организации соответствующих процессов обмена информацией, в том числе по вопросам результативности системы менеджмента.

С оборудованием работает уполномоченный персонал. Каждая единица оборудования и ее программное обеспечение, используемые при проведении испытаний и калибровки и оказывающие влияние на результат, идентифицированы [20, с.216].

Все средства измерений, используемые для испытаний, включая средства для вспомогательных измерений (например, для контроля параметров окружающей среды), имеющих значительное влияние на точность и достоверность результатов испытания или отбора образцов, калиброваны перед вводом в эксплуатацию.

Сведения об узлах учета и приборах учета хозяйственно-бытовых сточных вод (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Хозяйственно-бытовые сточные воды

№ п/п	Месторасположение места отбора проб	Характеристика места отбора проб	Частота отбора проб
1	2	3	4
1	Пожарная часть ул.Сочинская, 44	кран	раз в квартал
2	Заводоуправление ул. Сочинская,1	кран	раз в квартал
3	Административно бытовой корпус (АБК) ул. Сочинская	кран	раз в квартал
4	Заводоуправление правое крыло ул. Сочинская,1	кран	раз в квартал
5	Цеховая бойлерная ул. Сочинская,1	кран	раз в квартал
6	ОСК ул. Сочинская (2-ой ввод)	кран ОСК	раз в квартал

Согласно таблице санитарная лаборатория производит отбор проб хозяйственно-бытовых сточных вод раз в квартал по утверждённому графику и месту отбора проб.

Кроме хозяйственно-бытовых сточных вод отдельно отбираются пробы ливневых сточных вод. Места отбора проб и частота отбора проб приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Ливневые сточные воды

№ п/п	Месторасположение места отбора проб	Характеристика места отбора проб	Частота отбора проб
1	Очистные сооружения (ОСК) ул. Сочинская (1-ый ввод)	Кран ОСК	Раз в квартал
2	Очистные сооружения (ОСК) ул. Сочинская (2-ой ввод)	Кран ОСК	Раз в квартал

Из таблицы 1.3 видно, что отбор проб осуществляется один раз в квартал.

Контроль по качеству сточных вод в соответствии с утвержденными планами и графиками осуществляется испытательным химическим лабораторией предприятия (таблица 1.4).

Таблица 1.4 – Характеристика сточных вод ООО «РН - Туапсинский НПЗ»

Место отбора проб	Наименование загрязняющего вещества
Пожарная часть ул.Сочинская, 44	Нефтепродукты
	взвешенные вещества
	железо общее
	АПАВ

Продолжение таблицы 1.4

Заводуправление ул. Сочинская,1	Нефтепродукты
	взвешенные вещества
	железо общее
	АПАВ
АБК ул. Сочинская	Нефтепродукты
	взвешенные вещества
	железо общее
	АПАВ
Заводуправление правое крыло ул. Сочинская,1	Нефтепродукты
	взвешенные вещества
	железо общее
	АПАВ
Цеховая бойлерная ул. Сочинская,1	Нефтепродукты
	взвешенные вещества
	железо общее
	АПАВ
ОСК ул. Сочинская (2-ой ввод)	Нефтепродукты
	взвешенные вещества
	железо общее
	АПАВ

Как видно из таблицы основные загрязняющие вещества сточных вод ООО «РН - Туапсинский НПЗ» - это: нефтепродукты, взвешенные вещества, железо общее, и АПАВ.

На ООО «РН – Туапсинский НПЗ» ежегодно очищается около 265,0 тысяч м³ сточных вод, остальные промышленные сточные воды в 628,018 тысяч м³, по данным на 2022 года, передаются по договору МУП «ЖКХ г. Туапсе», осуществляющим прием и обработку сточных вод для сброса их в водоем (таблица 1.5).

Таблица 1.5 – Объем переданных сточных вод на очистные сооружения МУП «ЖКХ города Туапсе» в 2022 году

Месяц	Объем сточных вод, переданных на очистку в МУП «ЖКХ г. Туапсе», м ³	Стоимость услуги, тыс. руб.
Январь	59530,0	4366,0
Февраль	62420,0	4578,0
Март	61370,0	4501,0
Апрель	74838,0	6007,0
Май	89080,0	6533,0
Июнь	63220,0	4637,0
Июль	53290,0	3908,0
Август	24460,0	1794,0
Сентябрь	21100,0	1547,0

Продолжение таблицы 1.5

Октябрь	52940,0	3836,0
Ноябрь	28010,0	2029,0
Декабрь	37760,0	2736,0
Итого	628018,0	46472,0

Поэтому годовые затраты предприятия составляют 46472,0 тыс. рублей. В связи с большим объемом затрат на очистку сточных вод в соответствии с договором со сторонней организацией возникает потребность в рассмотрении альтернативных видов очистки сточных вод, которые возникают на предприятиях [22, с.172].

2 Комплексная оценка химического состава сточных вод

2.1 Анализ характеристики систем водоотведения

На территории ООО «РН-Туапсинский НПЗ» эксплуатируются следующие системы водоотведения рисунок 2.1.

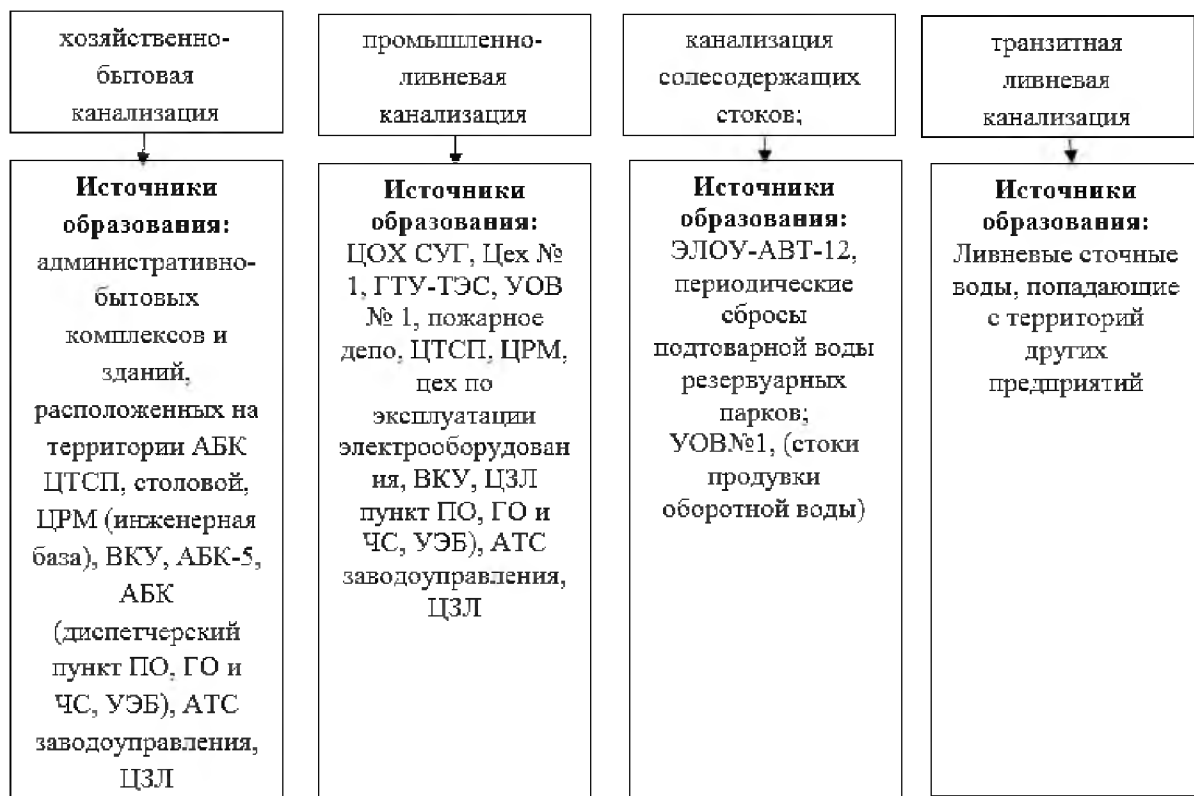


Рисунок 2.1 – Системы водоотведения и источники образования сточных вод

Система хозяйственно-бытовой канализации служит для отвода сточных вод от административно-бытовых комплексов и зданий, расположенных на территории АБК ЦТСП, столовой, ЦРМ (инженерная база), ВКУ, АБК-5, АБК (диспетчерский пункт ПО, ГО и ЧС, УЭБ), АТС заводоуправления, ЦЗЛ. Хозяйственно-бытовые стоки объектов пожарного депо, ЭЛОУ-АВТ-12, ГТУ-ТЭС накапливаются в септиках с последующей доочисткой и утилизацией.

Канализационно-насосная станция (КНС) предназначена для перекачки хозяйственно-бытовых сточных вод объектов ООО «РН-Туапсинский НПЗ» в систему хозяйственно-бытовой канализации.

В состав КНС входит: приемный резервуар, два насоса погружного типа с

всасывающими патрубками, напорный и подводящий трубопроводы, запорно-регулирующая арматура, электрика и автоматика [2, с.115].

Для водоотведения удаленных объектов ООО «РН-Туапсинский НПЗ»: заводоуправление по ул. Сочинской 1, заводоуправление (правое крыло) здание АТС ул. Сочинская 1, нежилое здание АКБ и нежилое здание склад по ул. Сочинской 3, нежилые здания по ул. Сочинской 40, нежилое здание по ул. Сочинской 5, административный корпус транспортного по ул. Набережная 15 заключен договор с МУП «ЖКХ города Туапсе» во водоотведение в централизованную канализационную сеть МУП «ЖКХ города Туапсе».

Очистные сооружения представляют собой технологически связанную систему, которая состоит из следующих зданий и сооружений рисунок 2.2.

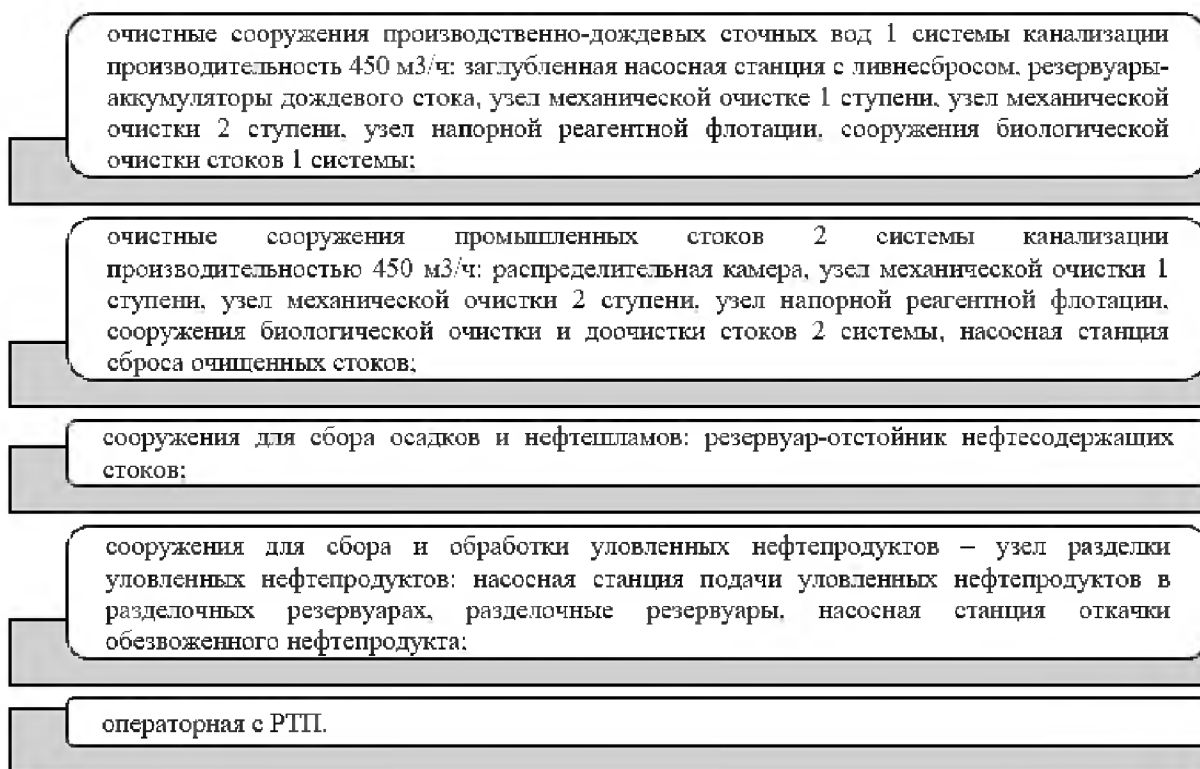


Рисунок 2.2 – Технологическая система очистных сооружений

Система промышленно-ливневой канализации предназначена для отвода нефтесодержащих стоков с территории технологических установок и цехов: ЦОХ СУГ, Цех № 1, ГТУ-ТЭС, УОВ № 1, пожарное депо, ЦТСП, ЦРМ, цех по эксплуатации электрооборудования, ВКУ, ЦЗЛ на очистные сооружения ООО «РН-Туапсинский НПЗ». Промышленные стоки образуются в результате

расхода воды на подготовку нефти к переработке, сброса конденсата из дренируемых емкостей, расхода воды на охлаждение технологического оборудования, узлов насосных агрегатов, а также в результате промывки аппаратов, емкостей, лотков помещений. Система промышленной канализации принимает также ливневые стоки и воды после смыва с аппаратных площадок установок [8, с.212].

Производственно-дождевые стоки направляются на очистные сооружения ООО «РН-Туапсинский НПЗ».

Характеристика исходного сырья, поступающего в систему очистки на очистные сооружения (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Характеристика исходного сырья, поступающего в систему очистки

Наименование исходного сырья	Источник стоков	Показатели качества, подлежащие проверке	Норма по нормативному документу
Производственно-дождевой сток 1-ой системы канализации (исходный сток)	Система дождевой канализации, (смывы, пролив нефтепродуктов от товарно-сырьевого парка)	Взвешенные вещества, мг/л Нефтепродукты, мг/л БПК _{полное} Общее солесодержание, мг/л Хлориды, мг/л Железо общее, мг/л рН	не более 200 не более 1000 не более 150 не более 600 не более 500 не более 1,5 6,5-8,5
Производственный солесодержащий сток 2-ой системы канализации, (исходный сток)	ЭЛОУ-АВТ-12, периодические сбросы подтоварной воды резервуарных парков; УОВ№1, (стоки продувки оборотной воды);	Взвешенные вещества, мг/л Нефтепродукты, мг/л БПК _{полное} Солесодержание, (хлориды), мг/л Железо общее, мг/л Азот аммонийный, мг/л Сульфиды, мг/л	не более 200 не более 500 не более 150 не более 3000 не более 0,14 не более 13,45 не более 18,8
Хозяйственно-бытовой сток 2-ой системы канализации (исходный сток)	Система хозяйственно-бытовой канализации сетей ООО «РН-Туапсинский НПЗ»	Взвешенные вещества, мг/л Нефтепродукты, мг/л БПК _{полное} Азот аммонийный, мг/л	не более 77 не более 20 не более 35,1 не более 4,9
		Фосфаты, мг/л Хлориды, мг/л Сульфиды, мг/л	не более 0,7 не более 46,8 не более 119,9

Как видно из таблицы 2.1, производственно-дождевые стоки 1-ой системы канализации, основными загрязнителями которых являются нефтепродукты и взвешенные вещества, подвергаются механической очистке, физико-химической очистке (напорная флотация), биологической очистке и мембранной доочистке до показателей, позволяющих их использование в системе промышленного водоснабжения завода (подпитка узлов оборотного водоснабжения).

В схемах очистки сточных вод важное значение имеют сооружения физико-химической очистки сточных вод, основное назначение которых - возможно полное удаление из очищаемой воды тонкоэмульгированных нефтепродуктов и взвешенных веществ (рисунок 2.3).

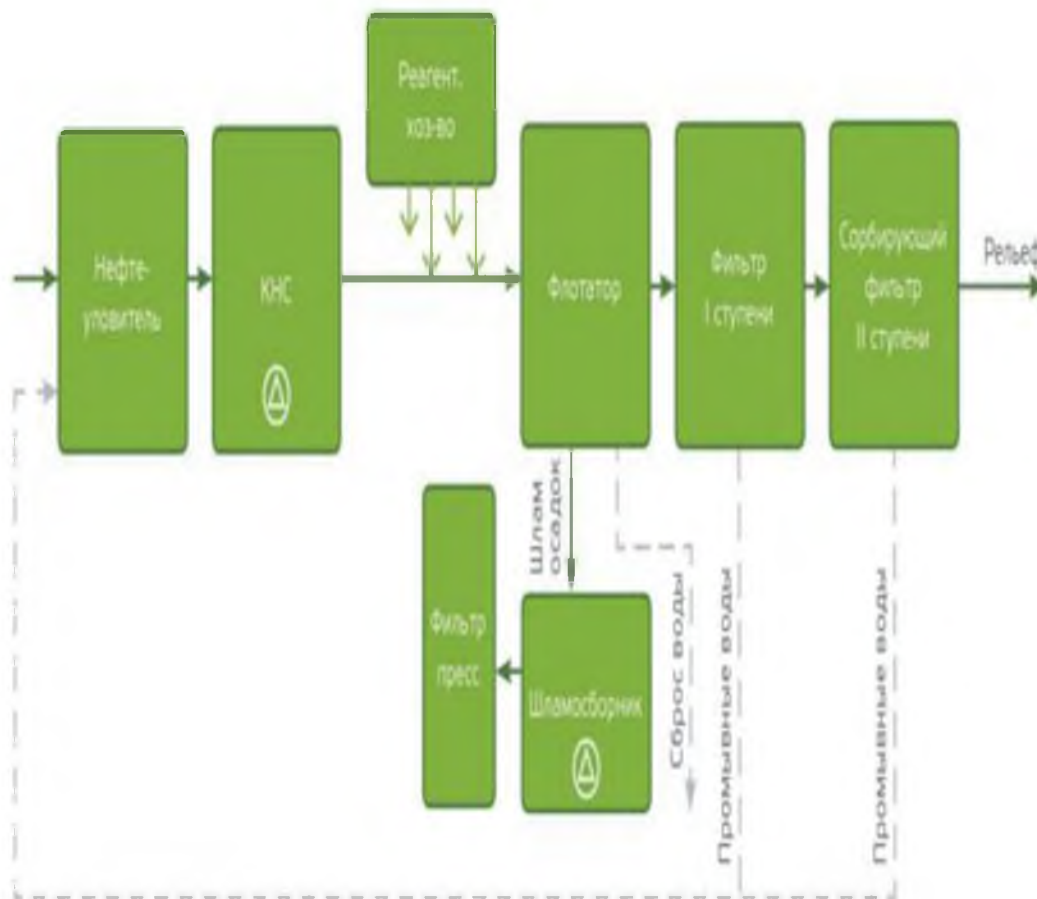


Рисунок 2.3 – Технологическая схема очистки сточных вод

Как видно на рисунке 2.3, очистные сооружения предназначены для очистки непрерывно поступающих промышленно-сточных вод, загрязненных

нефтепродуктами, образующихся в процессе переработки нефти и выработки нефтепродуктов с завода, обработки и частичной утилизации осадков и продуктов, образующихся в процессе очистки сточных вод.

В качестве первой ступени очистки применяются гидравлические механические решетки, заблокированные с песколловками. На последующие стадии сточные воды поступают самотеком [16, с.354].

В качестве первой ступени очистки применяются 2 рабочие горизонтальные с прямолинейным движением воды установки для отделения песка и нефтепродуктов – песколловки, каждая производительностью 600 м³/ч. Объем песколовок принят из расчета пятиминутного пребывания сточных вод. Песколловки оборудованы устройствами для сбора всплывающей нефти и удаления выпавшего осадка.

Всплывающие нефтепродукты отводятся самотеком в подземную дренажную емкость насосной станции уловленных нефтепродуктов система отвода нефтепродуктов состоит из сборника нефтепродуктов, находящихся на поверхности воды и трубопровода с шарнирным соединением.

Для улавливания основной массы нефтепродуктов и механических примесей на узле механической очистки 2 ступени используются 2 нефтеловушки. Сточные воды поступают в распределительный коллектор водосливного типа, из которого по самостоятельным трубопроводам равномерно распределяется по всей поверхности входной камеры нефтеловушки.

На входе в отстойную часть нефтеловушки устанавливается распределительная (дырчатая) стенка, благодаря которой происходит равномерное распределение потока сточных вод в отстойной части нефтеловушки. В конце отстойной части вода проходит под нефтеудерживающей стенкой и через зубчатый перелив попадает в поперечный сборный лоток, а затем по самотечному трубопроводу поступает в камеру коагуляции на узел напорной реагентной флотации для дальнейшей очистки.

Для окончательной очистки стоков от эмульгированных нефтепродуктов

предусмотрены сооружения реагентной напорной флотации с рециркуляцией и насыщением воздухом части (20/50 %) очищенных стоков.

После механической и физико-химической очистки предусматривается биологическая очистка в 2-х аэротенках, работающих в режиме нитрификации и денитрификации и мембранном биореакторе.

Стоки после напорной флотации и возвратный (рецикловый) ил последовательно подаются в зону деаэрации аэротенка, где перемешиваются погружными перемешивающими устройствами. Зона деаэрации необходима для выведения из стоков ила остаточного растворенного кислорода, который препятствует процессам денитрификации.

После зон деаэрации стоки с илом распределяются по двум технологическим линиям и далее самотеком перетекают в аноксидные зоны, где также перемешиваются погружными перемешивающими устройствами.

После аноксидной зоны иловая смесь через переливные окна самотеком поступает в оксидную зону, куда воздуходувками подается воздух. В оксидных зонах протекает процесс нитрификации, при котором аммонийный азот, содержащийся в исходных сточных водах, окисляется до нитритного.

В конце аэротенков размещено 5 линий мембранного биореактора с погружными полуволоконными мембранами, которые выполняют функции вторичного отстаивания и фильтрации. Каждый мембранный модуль содержит несколько тысяч полых волокон, работающих при слабом вакууме и впитывающих чистую воду внутрь мембранного волокна, оставляя биомассу и загрязнения в емкости, в которой установлены мембраны [18, с.264].

Очищенные стоки после очистных сооружений ООО «РН-Туапсинский НПЗ» передаются на доочистку на очистные сооружения МУП «ЖКХ города Туапсе».

Основной поток солесодержащих промстоков II системы канализации составляют стоки ЭЛОУ и периодические сбросы подтоварной воды резервуарных парков, стоки продувки оборотной системы.

Для очистки солесодержащих стоков предусмотрены сооружения очистки

от нефтепродуктов и взвешенных веществ, полная биологическая очистка и доочистка соледержащих стоков в смеси с хозяйственно-бытовыми стоками. Все сточные воды на сооружения очистки сточных вод II системы подаются напорными трубопроводами.

Сточные воды периодически анализируются в лаборатории для проверки соответствия качества сбрасываемого потока ПДК на сброс.

В приемный резервуар распределительной камеры очистных сооружений стоки поступают по напорному надземному трубопроводу. Надземный трубопровод проложен по эстакаде на высоте 9,7 м.

Учитывая неравномерность расхода и состава поступающих стоков, распределительная камера выполняет функции усреднения состава и расхода сточных вод. Производительность очистных сооружений позволяет принимать от 125 до 450 м³/час стоков.

Для улавливания крупного мусора на входе распределительной камеры установлены 2 автоматические механические решётки.

От распределительной камеры стоки насосами подаются на механическую решетку сооружений механической очистки 2 ступени. В качестве сооружений механической очистки 2 ступени применены две установки отделения от песка и нефтепродуктов – песколовки, каждая производительностью 600 м³/ час. Песколовки заблокированы с автоматическими гидравлическими решетками.

Всплывающие нефтепродукты отводятся самотеком в подземную дренажную емкость насосной станции уловленных нефтепродуктов.

После механической очистки 2 ступени вода по самотечному трубопроводу подается в камеры коагуляции.

Из коагуляционных камер стоки самотеком поступают в вертикальные установки напорной флотации, установленные рядом друг с другом. Устройство станции приготовления раствора флокулянта аналогично устройству станции приготовления раствора флокулянта узла напорной флотации 1 системы очистки.

Очистка стоков от эмульгированных нефтепродуктов и взвешенных веществ производится в 2-х напорных наземных флотаторах. Резервуары флотатора стальные с антикоррозийным покрытием. Флотаторы имеют устройство для сбора и отведения всплывшего флотошлама и донного осадка.

После флотационной очистки промышленные стоки 2 системы направляются на сооружения биологической очистки и доочистки, куда поступают также прошедшие через механическую очистку хозяйственно-бытовые стоки, а также избыток очищенных стоков 1 системы канализации. В аэротенках идет процесс глубокой биологической очистки с нитрификацией, денитрификацией и дефосфотонацией стоков [4, с.126].

Очищенные стоки после очистных сооружений ООО «РН-Туапсинский НПЗ» передаются на доочистку на очистные сооружения МУП «ЖКХ города Туапсе».

Таблица 2.2 – Химический состав сточных вод за 2022 год

Месторасположение места отбора проб	Наименование загрязняющего вещества			
	Нефтепродукты	Сухой остаток	хлориды	Взвешенные вещества
Пожарная часть	0,06 мг/л	468 мг/л	64 мг/л	34 мг/л
Заводоуправление	0,03 мг/л	552 мг/л	70 мг/л	38 мг/л
АБК	0,05 мг/л	473 мг/л	63 мг/л	35 мг/л
Заводоуправление правое крыло	0,02 мг/л	391 мг/л	59 мг/л	32 мг/л
Цеховая бойлерная	0,03 мг/л	411 мг/л	63 мг/л	36 мг/л

Как видно из таблицы 2.2 наибольшее количество нефтепродуктов отмечается в пожарной части и достигает 0,06 мг/л и в точки административно бытового корпуса (АБК), так как на данных площадках имеется автостоянка автотранспорта. Наибольшее количество сухого остатка и хлоридов наблюдается в заводоуправлении. Взвешенные вещества во всех рассматриваемых местах отбора проб варьируется от 32 мг/л до 38 мг/л.

Превышений нефтепродуктов по сравнению с ПДК не наблюдается, содержание нефтепродуктов находится в пределах нормы.

В таблице 2.3 сведены результаты определения загрязняющих веществ в ливневых сточных водах за 1-й квартал 2022 года.

Таблица 2.3 – Результаты определения загрязняющих веществ в ливневых сточных водах за 1-й квартал 2022 года

Месторасположение места отбора проб	1-й квартал 2022 года	2-й квартал 2022 года	3-й квартал 2022 года	4-й квартал 2022 года
ОСК (1-ый ввод)	0,02 мг/л	0,03 мг/л	0,05 мг/л	0,02 мг/л
ОСК (2-ой ввод)	0,04 мг/л	0,03 мг/л	0,03 мг/л	0,04 мг/л
Среднее	0,03 мг/л	0,03 мг/л	0,04 мг/л	0,03 мг/л

Как видно из таблицы 2.3 пробы на определение содержания загрязняющих веществ в ливневых сточных водах отбирались в двух точках. Превышений по содержанию загрязняющих веществ в пробах ливневых сточных вод по сравнению с ПДК не наблюдается, содержание находится в пределах нормы.

В таблице 2.4 сведены результаты определения загрязняющих веществ в ливневых сточных водах за 2-й квартал 2022 года.

Таблица 2.4 – Результаты определения загрязняющих веществ в ливневых сточных водах за 2-й квартал 2022 года

Месторасположение места отбора проб	Наименование загрязняющего вещества (мг/л)							
	Нефтепродукты		Сухой остаток		Хлориды		Взвешенные вещества	
	До очистки	После очистки	До очистки	После очистки	До очистки	После очистки	До очистки	После очистки
ОСК (1-ый ввод) ул.Сочинская	0,60	0,03	921	501	98,5	69	198,5	35
ОСК (2-ой ввод) ул.Сочинская	0,40	0,03	874	481	100,1	69	196,0	37

По результатам мониторинга загрязняющих веществ в ливневых сточных водах за 2-й квартал 2022 года превышений по сравнению с ПДК не наблюдается, содержание находится в пределах нормы. Содержание нефтепродуктов в ливневых сточных водах по двум точкам после очистки варьируется до 0,03 мг/л, сухого остатка после очистки наблюдается больше на ОСК (1-ый ввод), хлоридов по двум точкам после очистки варьируется до 69 мг/л, взвешенных веществ больше наблюдается на ОСК (2-ой ввод).

Результаты определения загрязняющих веществ в ливневых сточных

водах за 3-й квартал 2022 года в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Результаты определения загрязняющих веществ в ливневых сточных водах за 3-й квартал 2022 года

Месторасположение места отбора проб	Наименование загрязняющего вещества (мг/л)							
	Нефтепродукты		Сухой остаток		Хлориды		Взвешенные вещества	
	До очистки	После очистки	До очистки	После очистки	До очистки	После очистки	До очистки	После очистки
ОСК(1-ый ввод) ул.Сочинская	0,40	0,05	901,2	491	112,4	71	176,8	38
ОСК (2-ой ввод) ул.Сочинская	0,26	0,03	894,3	483	115,6	72	164,6	34

Как видно из таблицы 2.5 по результатам мониторинга загрязняющих веществ в ливневых сточных водах за 3-й квартал 2022 года превышений по сравнению с ПДК не наблюдается, содержание находится в пределах нормы. Содержание нефтепродуктов после очистки больше всего наблюдается в точке ОСК (1-ый ввод), сухого остатка после очистки наблюдается больше на ОСК (1-ый ввод), хлоридов больше всего наблюдается на ОСК (2-ой ввод), взвешенных веществ больше наблюдается на ОСК (1-ой ввод).

Результаты определения загрязняющих веществ в ливневых сточных водах за 4-й квартал 2022 года приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Результаты определения загрязняющих веществ в ливневых сточных водах за 4-й квартал 2022 года

Месторасположение места отбора проб	Наименование загрязняющего вещества (мг/л)							
	Нефтепродукты		Сухой остаток		Хлориды		Взвешенные вещества	
	До очистки	После очистки	До очистки	После очистки	До очистки	После очистки	До очистки	После очистки
ОСК(1-ый ввод) ул.Сочинская	0,21	0,02	987,6	503	109,3	70	169,7	34
ОСК (2-ой ввод) ул.Сочинская	0,36	0,04	846,3	488	108,4	70	170,8	36

Как видно из таблицы 2.6 по результатам мониторинга загрязняющих веществ в ливневых сточных водах за 4-й квартал 2022 года превышений по сравнению с ПДК не наблюдается, содержание находится в пределах нормы.

Содержание нефтепродуктов после очистки больше всего наблюдается в точке ОСК (2-ый ввод), сухого остатка после очистки наблюдается больше на ОСК (1-ый ввод), хлориды в ливневых сточных водах по двум точкам после очистки варьируются до 70 мг/л, взвешенных веществ больше наблюдается на ОСК (2-ой ввод) [9, с.153].

По результатам анализов все определяемые загрязняющие вещества в пробах сточных вод ООО «РН – Туапсинский НПЗ» соответствует всем нормативам качества воды.

Далее ливневые сточные воды по договору с МУП «ЖКХ города Туапсе» передаются на доочистку на городские очистные сооружения.

2.2 Анализа эффективности очистки сточных вод

Для водоснабжения удаленных объектов ООО «РН-Туапсинский НПЗ»: склад с. Греческий, нижний склад тупик Эстакадный Центральный склад, нежилое здание АБК и нежилое здание склад по ул. Сочинской 3, нежилые здания по ул. Сочинской 40, нежилое здание по ул. Сочинской 5, административный корпус транспортного по ул. Набережной 15 приобретается вода питьевого качества в МУП «ЖКХ города Туапсе» по договору. Для объекта ЖК «Агой» п. Небуг приобретается вода питьевого качества в МУП «ЖКХ Небугского сельского поселения» по договору.

Водозабором эксплуатируются пресные подземные воды современных аллювиальных отложений, представленных крупным галечником с валунами и песчано-глинистым заполнителем, слагающих преуглубление долины реки Туапсе. Водоносный горизонт расположен в интервалах от 0,2 – 1,7 м до 39,5 – 40,8 м. Бурение эксплуатационных скважин проводилось в 1951-52 гг. компанией «Буровод». Глубина скважин составляет 40,0 – 60,5 м.

Границы зон строго режима описаны в проекте организации зон санитарной охраны водозабора ООО «РН-Туапсинский НПЗ», на который получено положительное санитарно-эпидемиологическое заключение.

На рисунке 2.4 представлена структурная схема водоснабжения.

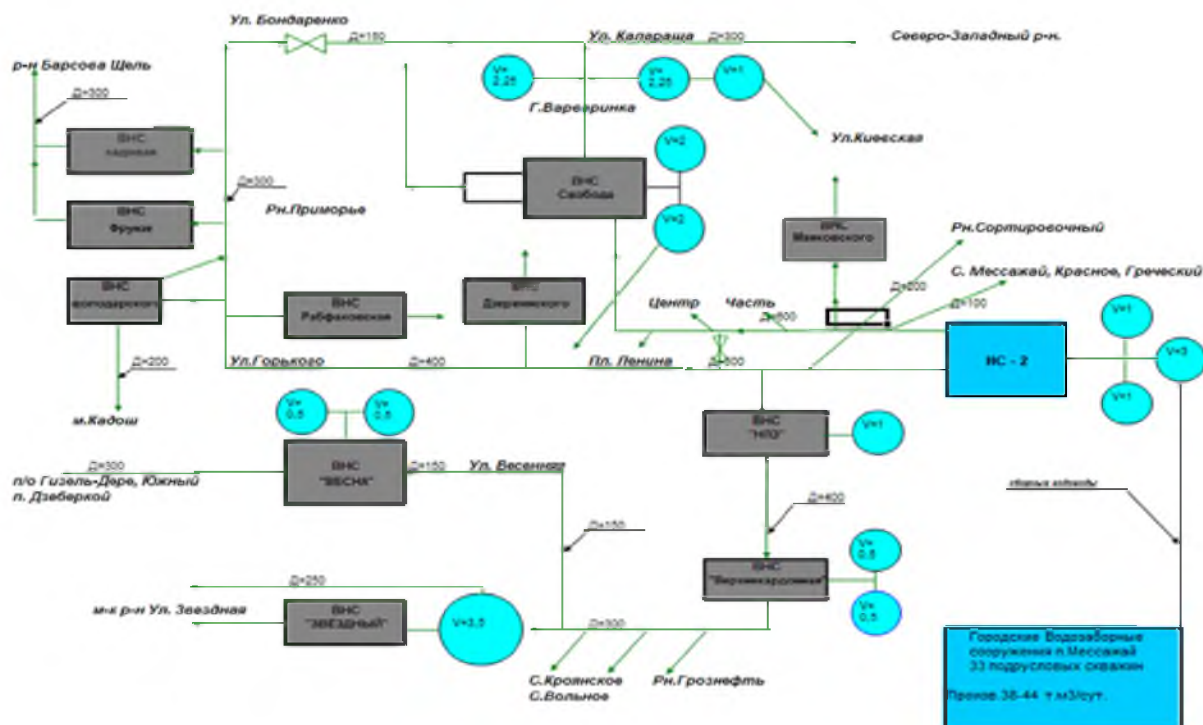


Рисунок 2.4 – Структурная схема водоснабжения г. Туапсе

Водоснабжение ООО «РН-Туапсинский НПЗ» водой для производственных и противопожарных нужд осуществляется грунтовой водой – от собственного водозабора рисунок 2.5.



Рисунок 2.5 – Схема водозабора НПЗ

Водозабор ООО «РН-Туапсинский НПЗ» расположен на северной окраине города Туапсе на правобережной высокой пойменной террасе р.Туапсе в 4 км от устья. Водозабор состоит из 12 эксплуатационных и 3-х наблюдательных скважин. Площадь водозабора составляет 7,8 га. Протяженность водозабора в виде линейного ряда скважин вдоль русла реки составляет 450 метров. Скважины расположены в 30-50 метрах друг от друга и в 40 – 170 м от русла реки Туапсе [15, с.140].

Водоотбор подземных вод производится на основании лицензии на право пользования недрами. Согласно лицензии, уровень добычи подземных вод должен составлять не более 10959 м³/сутки, в том числе на производственные нужды – 9266 м³/сутки, на хозяйственно-питьевые нужды – 789 м³/сутки, передача абонентам – 904 м³/сутки. Режим работы водозабора круглогодичный, но не стабильный в течение года. Среднемесячный отбор подземных вод за 2022 год составил 163047 м³/мес. (5361 м³/сутки).

Водозабор огорожен бетонным забором высотой 2,5 м, имеется постоянная охрана. Все скважины оборудованы кранами для отбора проб на химические и микробиологические анализы, расходомерами ультразвуковыми, а также электронной системой замера уровней подземных вод. Учитывая тесную взаимосвязь подземных и поверхностных вод р. Туапсе проводятся наблюдения и за качеством поверхностных вод реки Туапсе [23, с.161].

На заводе предусмотрены следующие системы водоснабжения (рисунок 2.6).



Рисунок 2.6 – Системы водоснабжения

На территории водозабора проводятся наблюдения за уровнем режимом подземных вод по наблюдательным скважинам, расположенным

между одноименными эксплуатационными скважинами. Наблюдательные скважины оборудованы оголовками, замеры уровней проводятся десять раз в месяц.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение обеспечивается от объекта «Объекты водоотдела». Качество подаваемой воды соответствует требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». Вода питьевого качества используется на объектах ООО «РН-Туапсинский НПЗ» на питьевые и бытовые нужды обслуживающего персонала, на приготовление горячей воды, в душах и раковинах самопомощи.

Показатели качества питьевой воды определялись в Туапсинском филиале ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае», с 15.12.2018 по 15.12.2019 г., с 15.12.2019 по 15.12.2020 г., с 15.12.2020 по 15.12.2021 г. В результате, сформированы таблицы показателей качества воды в водопроводе ООО «РН-Туапсинский НПЗ» и построены диаграммы присутствия некоторых химических веществ – мышьяка, меди, свинца, марганца, в сравнении с их ПДК (таблицы 2.7 – 2.9).

Таблица 2.7 – Показатели качества очистки сточных вод ООО «РН-Туапсинский НПЗ» (с 15.12.2018 по 15.12.2019 г.)

Показатель	Всего исслед.	В т.ч. неуд.	Неуд. концентрации	Макс. мг/л	Мин. мг/л	Среднее мг/л	95% Проц.	Медиана
Санитарно-гигиеническая лаборатория	2428	1						
Аммиак (по азоту)	11			0	0	0	0	0
Железо	2			0	0	0	0	0
Нитраты (по NO ₃)	6			1,6	0	0,26667	1,6	0
Нитраты (по NO ₂)	1			0	0	0	0	0
Сульфаты	6			19,3	8,5	10,87667	19,3	8,5
Кадмий	6			0,0002	0	0,00003	0,0002	0
Марганец	22			0	0	0	0	0
Мышьяк	1			0	0	0	0	0
Свинец	6			0,0008	0	0,00067	0,0008	0,0008
Медь	6			0,0164	0,013	0,01583	0,0164	0,0164
Цинк	6			0,088	0,0264	0,03667	0,088	0,0264
Фториды	1			0	0	0	0	0
Хлор остаточный свободный	150			0,43	0	0,30753	0,37	0,3
Хлориды	55			182,5	9	37,48182	155	26
Хлор остаточный связный	17			0,8	0,3	0,47647	0,8	0,3
Жесткость общая	22			7	3	4,60636	5	4,6
pH	214			8,3	7	7,31243	7,6	7,3
Окисляемость перманганатная	28			0,9	0,24	0,67	0,9	0,8
Общая минерализация (сухой остаток)	22			370	107	231,63864	292	233,5

Продолжение таблицы 2.7

Нефтепродукты (суммарно)	5			0	0	0	0	0
Хлороформ	92			0,029	0	0,0026	0,013	0
Тетрахлорметан	8			0	0	0	0	0
Запах	76			1	0	0,22368	1	0
Запах при 20 С	300			2	0	0,07333	1	0
Запах при 60 С	302			2	0	0,07285	1	0
Мутность	375	1	2,38	2,38	0	0,05456	0	0
Привкус	302			0	0	0	0	0
Цветность	375			24,8	0	0,44027	0	0
Гексахлорциклогексаген (альфа, бета, гамма-изомеры)	5			0	0	0	0	0

Все вышеперечисленные соединения относятся к тяжёлым металлам и обладают кумулятивным действием, то есть свойством накапливаться в организме и срабатывать при превышении определённой концентрации в организме.

ПДК в воде меди составляет 1,0 мг/л; цинка - 5,0 мг/л; свинца – 0,03 мг/л; мышьяка 0,05 мг/л; марганца – 0,1 мг/л.

Анализируя таблицу 2.7, мы определили, что среднее и max значения свинца в воде ниже ПДК и составляет среднее – 0,00067, а максимальное – 0,0008 мг/л. Содержание меди намного ниже ПДК: среднее – 0,01583 мг/л, максимальное – 0,0164 мг/л. Содержание мышьяка и марганца в питьевой воде не обнаружено.

Таблица 2.8 – Показатели качества очистки сточных вод ООО «РН-Туапсинский НПЗ» (с 15.12.2019 по 15.12.2020 г.)

Показатель	Всего исслед.	В т.ч. неуд.	Неуд. концентрации	Макс. мг/л	Мин. мг/л	Среднее мг/л	95% Проз.	Медиана
Санитарно-гигиеническая лаборатория	8629	1						
Ион аммония	1			0,129	0,129	0,129	0,129	0,129
Аммиак (по азоту)	56			0	0	0	0	0
Железо	111			0,24	0	0,0064	0	0
Нитраты (по NO3)	100			0	0	0	0	0
Нитраты (по NO2)	55			0	0	0	0	0
Сульфаты	6			15,8	13,8	15,13333	15,8	15,3
Кадмий	1			0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Марганец	3			0	0	0	0	0
Сероводород	77			0	0	0	0	0
Мышьяк	1			0	0	0	0	0
Свинец	2			0,0055	0,0045	0,005	0,0055	0,005
Медь	2			0,0086	0,0007	0,00465	0,0086	0,00465
Цинк	2			0,1308	0,0617	0,09625	0,1308	0,09625

Продолжение таблицы 2.8

Фториды	6			0	0	0	0	0
Хлор остаточный (общий)	1			0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Хлор остаточный свободный	932	1	н/о	0,86	0	0,26603	0,35	0,3
Хлориды	230			480	9	74,01087	290	32,5
Хлор остаточный связанный	8			0,85	0,8	0,825	0,85	0,825
Жесткость общая	10			6,2	4,2	4,56	6,2	4,3
pH	832			8	6,1	7,27163	7,7	7,3
БПК5	5			22,8	0,91	8,242	22,8	0,98
Окисляемость перманганатная	16			1,12	0,64	0,93	1,12	0,88
Общая минерализация (сухой остаток)	15			257	117	215,33333	257	225
Нефтепродукты (суммарно)	25			0,1	0	0,03824	0,1	0,03
ПАВанионактивные	4			0	0	0	0	0
Кислород растворенный	3			7,66	7,53	7,59333	7,66	7,59
Хлороформ	126			0,028	0	0,00185	0,012	0
Запах	264			1	0	0,05303	1	0
Запах при 20 С	1069			2	0	0,01029	0	0
Запах при 60 С	1069			1	0	0,01029	0	0
Мутность	1330			38,4	0	0,17923	0	0
Привкус	933			0	0	0	0	0
Прозрачность	3			30	30	30	30	30
Цветность	1330			19,93	0	0,28432	0	0

Анализируя таблицу 2.8, мы определили, что среднее и max значения свинца в воде ниже ПДК и составляет среднее – 0,00213 мг/л, а максимальное – 0,0092 мг/л. Содержание меди намного ниже ПДК: среднее – 0,00319 мг/л, максимальное – 0,0233 мг/л. Содержание мышьяка и марганца в питьевой воде не обнаружено.

Таблица 2.9 – Показатели качества очистки сточных вод ООО «РН-Туапсинский НПЗ» (с 15.12.2020 по 15.12.2021 г.)

Показатель	Всего исслед.	В т.ч. неуд.	Неуд. концентрации	Макс. мг/л	Мин. мг/л	Среднее мг/л	95% Проц.	Медиана
Санитарно-гигиеническая лаборатория	5377	0						
Железо	20			0	0	0	0	0
Нитраты (по NO3)	56			1,2	0	0,17429	1,1	0
Сульфаты	5			25	24	24,2	25	24
Кадмий	1			0	0	0	0	0
Марганец	3			0	0	0	0	0
Свинец	1			0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Медь	1			0,0026	0,0026	0,0026	0,0026	0,0026
Цинк	1			0,0115	0,0115	0,0115	0,0115	0,0115
Фториды	5			0	0	0	0	0

Продолжение таблицы 2.9

Хлор остаточный (общий)	20			0,32	0	0,1345	0,32	0,1
Хлор остаточный свободный	706			0,65	0	0,22259	0,33	0,3
Хлориды	251			700	0	79,75737	462,5	20
Хлор остаточный связанный	8			0,85	0	0,70625	0,85	0,8
Хлор активный	1			0	0	0	0	0
Плавающие смеси	1			0	0	0	0	0
Жесткость общая	57			4,6	0	4,09474	4,6	4,2
pH	563			8,2	0	7,17565	7,7	7,3
БПКполн	1			0	0	0	0	0
БПК5	3			2,15	0,87	1,35333	2,15	1,04
Окисляемость перманганатная	15			1,28	0,56	0,90133	1,28	0,96
Фенол	4			0	0	0	0	0
Взвешенные вещества	4			53	3	17,25	53	6,5
Общая минерализация (сухой остаток)	19			350	0	230,68421	350	240
Нефтепродукты (суммарно)	9			0,13	0	0,03067	0,13	0,016
ПАВанионактивные	5			0	0	0	0	0
Кислород растворенный	1			9,33	9,33	9,33	9,33	9,33
Хлороформ	50			0,029	0	0,00501	0,019	0
Запах	262			3	0	0,20229	1	0
Запах при 20 С	560			2	0	0,03036	0	0
Запах при 60 С	568			2	0	0,02817	0	0
Мутность	828			2,04	0	0,07041	0,71	0
Окраска	1			0	0	0	0	0
Привкус	515			0	0	0	0	0
Прозрачность	1			30	30	30	30	30
Цветность	829			30	0	0,81634	6,66	0

Изучив таблицу 2.9 можно сделать вывод о том, что максимальное значение содержания свинца также не превышало ПДК и составило – 0,0003 мг/л, среднее – 0,0003 мг/л. Проведя оценку данных, содержания меди в питьевой воде, можно сделать вывод о том, что среднее и максимальное значения ниже ПДК и составляют: среднее – 0,0026 мг/л, а max 0,0026 мг/л. Марганец и мышьяк не обнаружены.

Как мы видим, показатели качества питьевой воды, с 15.12.2018 по 15.12.2019 г., с 15.12.2019 по 15.12.2020 г., с 15.12.2020 по 15.12.2021 г., исследуемых веществ, в пределах допустимых норм.

Система противопожарного водоснабжения состоит:

– насосная водяного пожаротушения, в насосной установлены 6 насосов

(5 – рабочих, 1 – резервный), производительностью – 4200 м³/час;

- резервуары запаса воды РВС – 1, 2, 3, объемом 10 000 м³ каждый;
- пожарный водоем ПВ-1, объем 5000 м³;
- пожарный водоем ПВ-9, объем 300 м³;
- пожарный водоем ПВ-7, объем 160 м³.

Источники водного пожаротушения:

- пожарные стояки (ПС) – 83 шт.;
- пожарные стояки резервуарного парка КУ-2 (ПС₂) – 8 шт.;
- пожарные гидранты подземные (ПГ_п) – 11 шт.;
- пожарные стояки временные (ПС_в) – 2 шт.

Подача грунтовой воды предусмотрена на нужды химводоподготовки, на подпитку узла оборотного водоснабжения для поддержания солесодержания оборотной воды не более 2000 мг/л и пополнения противопожарного запаса воды предприятия [11, с.316].

Из системы технического водоснабжения осуществляется передача технической воды подрядным организациям, проводящим строительномонтажные работы на территории ООО «РН-Туапсинский НПЗ» по договору водоснабжения (рисунок 2.7).

ООО «РН-МТТ» – 5914 м ³ /год;
ООО «Центргазэнергоремонт» – 325 м ³ /год;
ООО «Стройимпульс» – 114 м ³ /год;
АО «Самара-Волгоэлектромонтаж» – 248 м ³ /год;
ООО «Оникс» – 2375 м ³ /год;
ООО «Юникс» – 7502 м ³ /год;
ООО «Астра Констракшн» – 226 м ³ /год;
Итого за 2022 год: 16704 м ³ .

Рисунок 2.7 – Перечень подрядных организаций

На заводе предусматривается две системы оборотного водоснабжения:

– I система оборотного водоснабжения предназначена для охлаждения технологического оборудования охлаждающего или конденсирующего продукты, которые при нормальном или аварийном состоянии при атмосферном давлении находятся в жидком состоянии;

– II система оборотного водоснабжения предназначена для охлаждения технологического оборудования охлаждающего или конденсирующего продукты, которые при нормальном или аварийном состоянии при атмосферном давлении находятся в газообразном состоянии.

В настоящее время введена в эксплуатацию I система оборотного водоснабжения (рисунок 2.8).

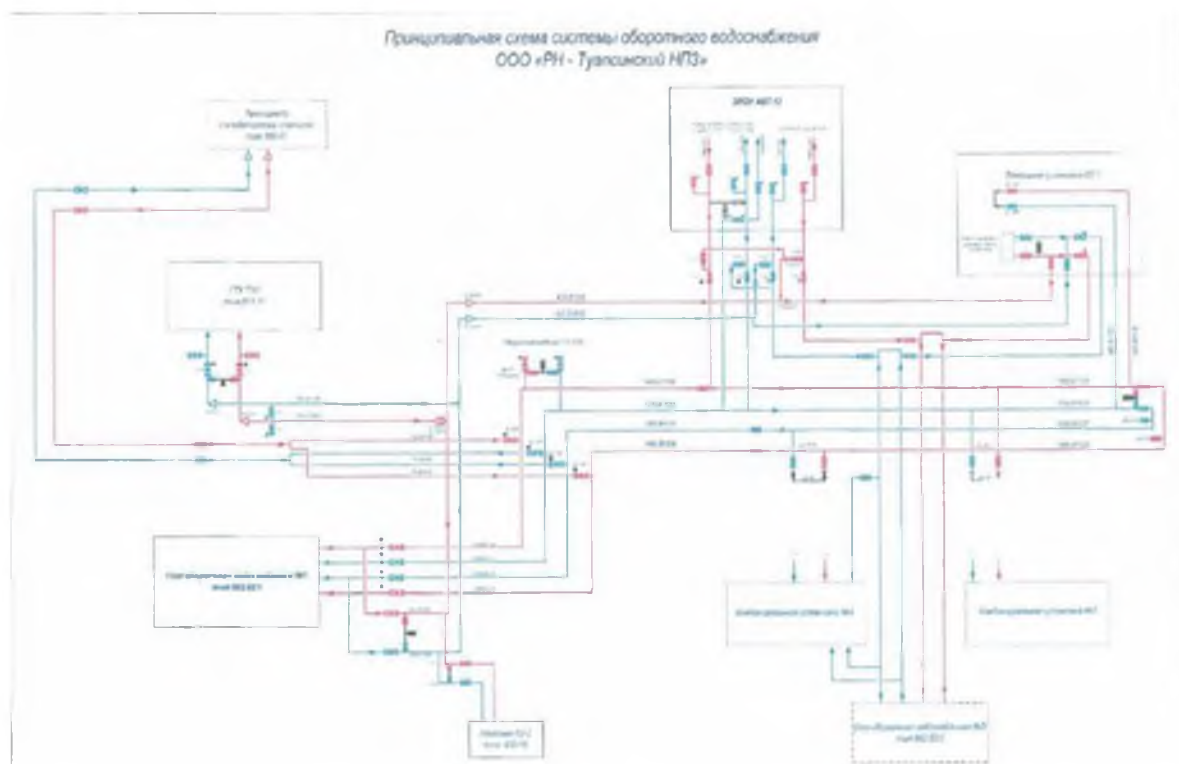


Рисунок 2.8 – Принципиальная схема системы оборотного водоснабжения

Система оборотного водоснабжения, в состав которой входит Узел оборотного водоснабжения № 1 с группой насосных агрегатов AMAREXKRTK 350-710/Z 500 6 UHG-S в количестве 7 штук, пятисенкционной градирней и напорными нефтеотделителями в количестве 7 штук. Узел оборотного водоснабжения № 1 представляет собой замкнутую систему, предназначенную

для охлаждения оборотной воды, прошедшей через теплообменное оборудование технологической установки ЭЛОУ-АВТ-12 и ЦТСП. Максимальная производительность системы оборотного водоснабжения составляет 11500 м³/час с обеспечением температурного перепада между нагретой и охлажденной оборотной водой не менее 8°С.

Градирни предусмотренные на узлах оборотного водоснабжения обеспечивают охлаждение оборотной воды до температуры 28°С при условии подачи ее на градирни с температурой 40°С. Насос подачи охлажденной воды марки AMAREXKRTK 350-710/Z 500 6 UHG-S – 7 штук, производительностью – 2303,6 м³/час. Установленная производительность на полное развитие – 11500 м³/час, фактическая производительность – 2100 м³/час. Потери на испарение составляют не более 1,8%, а каплеунос не более 0,5%.

В состав блока нефтеотделителей входят: нефтеотделитель, теплообменный аппарат, емкость для сбора нефтепродуктов, два насоса полупогружных, установка насоса оседающего.

Для удаления донных осадков предусмотрено устройство для размыва донных осадков струей промывочной воды.

Нефтеотделитель может использоваться как в режиме дополнительного отстойника солевых стоков, так и в качестве нефтеотделителя, один из семи нефтеотделителей – резервный.

В обвязке нефтеотделителей предусмотрен теплообменник «Компаблок» с целью захлаживания «горячих» стоков с ЭЛОУ-АВТ-12. Для предотвращения отложений на стенках теплообменной аппаратуры и трубопроводов, а также предотвращения развития в них биологических обрастаний и коррозий предусмотрена обработка оборотной воды реагентами. Реагентное хозяйство и фильтры размещаются в производственном здании [17, с.472].

Качество очищенных стоков завода соответствует требованиям ВУТП-97 «Ведомственным указаниям по технологическому проектированию производственного водоснабжения, канализации и очистки сточных вод

предприятий нефтеперерабатывающей промышленности» и достигается на очистных сооружениях промстоков 1 системы.

Подпитка систем оборотного водоснабжения предусматривается из системы противопожарно-производственного водопровода и системы свежей грунтовой воды. Дополнительное резервирование воды не требуется.

Для предотвращения увеличения соленосодержания оборотной воды сверх допустимой нормы, в технологической схеме оборотного водоснабжения предусматривается продувка системы в объеме 0,5% расхода оборотной нагретой воды и отвод стоков под остаточным напором в систему соленосодержащих стоков на очистные сооружения.

В состав объектов водоотдела цеха водоснабжения и водоотведения входит следующий комплекс технологических сооружений, оборудования и коммуникаций (рисунок 2.9).

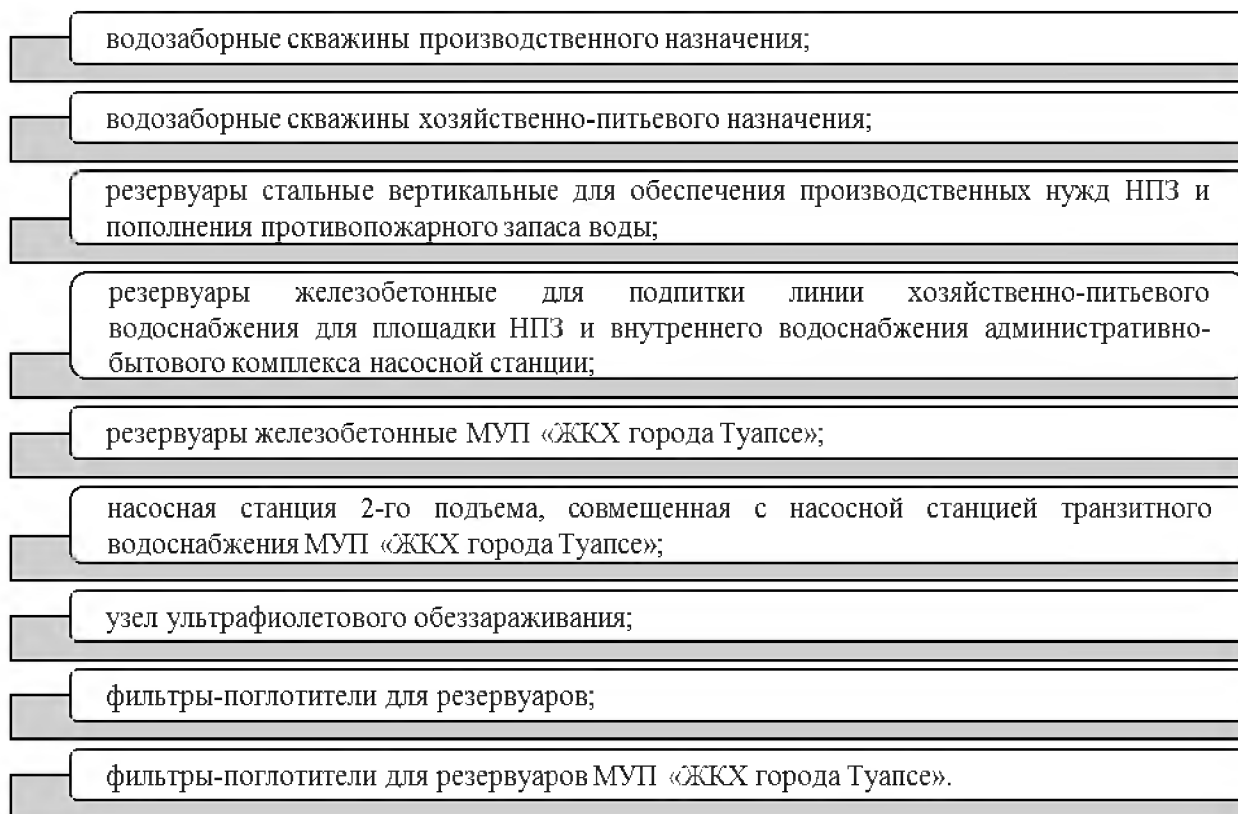


Рисунок 2.9 – Комплекс технологических сооружений

Основные требования к качеству используемой воды на всех предприятиях (НиН) приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Основные требования к качеству подпиточной и оборотной воды

№ ПП	Показатели	Единицы измерения	Нормы	
			Подпиточная вода	Оборотная вода
1	2	3	4	5
2	Нефтепродукты, не более	мг/дм ³	1,5	5,0 мг/л
3	Взвешенные вещества, не более	мг/дм ³	15	25мг/л
4	Сульфаты, не более	мг/дм ³	130	500 мг/л
5	Хлориды, не более	мг/дм ³	50	300 мг/л
6	Общее солесодержание, не более	мг/дм ³	500	2000 мг/л
7	Карбонатная жесткость, не более	мг/дм ³	2,5	5,0 мг-экв/л
8	Некарбонатная жесткость, не более	мг-экв/дм ³	3,3	15,0 мг-экв/л
9	рН	единицы	7,0-8,5	7,0-8,5

Как видно из таблицы 2.10, вся подпиточная и оборотная вода должна отвечать данным показателям. Вода, подаваемая в системы оборотного водоснабжения в качестве подпиточной, должна подвергаться очистке до кондиции, обеспечивающей вышеуказанное качество.

При эксплуатации УОВ №1 были сделаны дополнительные анализы оборотной воды, в связи с увеличением солесодержания в системе оборотного водоснабжения. Результаты анализа приведены в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Результаты лабораторного анализа химических показателей оборотной воды

Анализируемый показатель	Оборотная вода	Подпиточная вода
Общая жесткость, мг-экв/л	10,2	3,6
Жесткость кальциевая (Са), мг-экв/л	9,5	3,2
Щелочность, мг-экв/л	8,2	3,4
рН,ед	8,9	7,56
Удельная электропроводимость, мкСм/см	998,9	388,8
Солесодержание мг/л	499,5	186,6

Как видно из таблицы 2.11, анализ результатов солесодержания в оборотной воде контролируется проточным кондуктометром. При повышении солесодержания более 2000 мкСм/см, открывается продувочный клапан, и

оборотная вода сбрасывается в систему солесодержащих стоков на очистные сооружения. При открытии клапана, грунтовая вода подается в обе приемные камеры градирни в качестве подпитки. Расход грунтовой воды на подпитку регистрируется прибором.

3 Мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду

К сожалению, отделы охраны окружающей среды, такие как отдел централизованной очистки сточных вод, являются центрами затрат на нефтеперерабатывающих заводах, а не центрами прибыли, и часто не располагают достаточными ресурсами для проведения улучшений, которые существенно влияют на конечный результат [3, с.503].

Защита окружающей среды - неотъемлемая часть ПАО «НК «Роснефть». Компания ориентирована на достижение лидирующих позиций мира по минимизации негативного воздействия окружающей среды, поэтому все сферы деятельности уделяют особое внимание обеспечению экологии, рациональному использованию, сохранению и восстановлению природного ресурса.

Экологические цели «Роснефти» на период до 2035 года (рисунок 3.1).

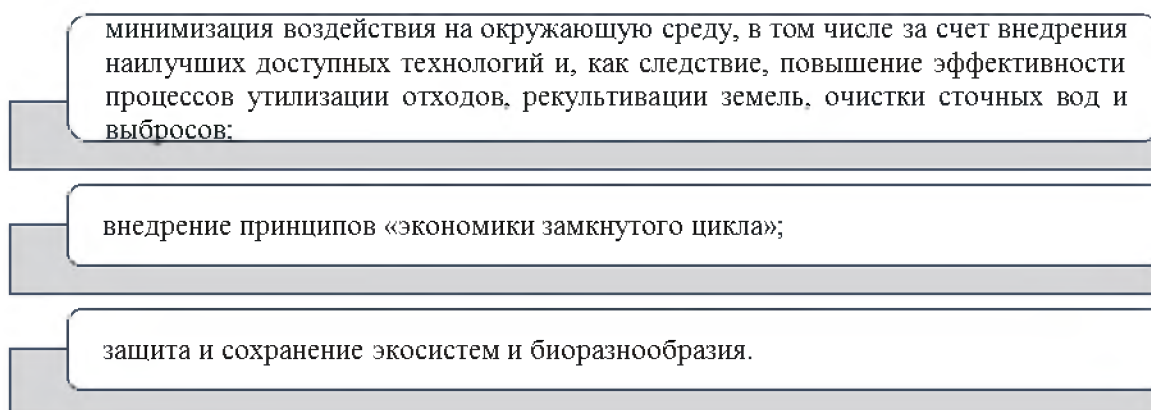


Рисунок 3.1 – Экологические цели

Нефтеперерабатывающие предприятия также потенциально вносят важный вклад в загрязнение подземных и поверхностных вод. Некоторые нефтеперерабатывающие заводы используют глубокие нагнетательные скважины для сброса сточных вод, образующихся на заводах, и некоторые из этих отходов попадают в водоносные горизонты и подземные воды. Сточные воды на нефтеперерабатывающих заводах могут быть сильно загрязнены, учитывая количество источников, с которыми они могут контактировать в

процессе переработки (таких как утечки и разливы оборудования, и опреснение сырой нефти).

Эта загрязненная вода, может быть, сточными водами процесса опреснения, водой из градирни, дождевой водой, дистилляцией или крекингом. Может содержать остатки нефти и многие другие опасные отходы. Эта вода повторно используется в несколько этапов в процессе переработки и проходит несколько форм фильтрации, включая очистные сооружения, перед сбросом в поверхностные воды [12, с.213].

Загрязняющие вещества в воде, такие как сульфиды, аммиак, взвешенные вещества и другие соединения, которые могут присутствовать в сточных водах.

В рамках Концепции Компанией установлены следующие экологические показатели, приведенные на рисунке 3.2.

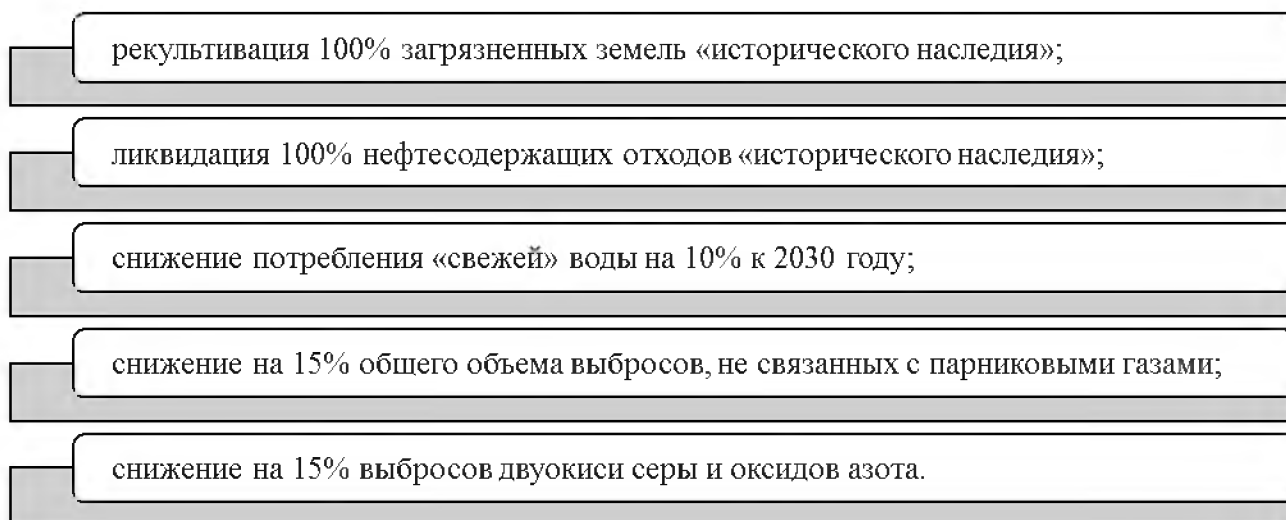


Рисунок 3.2 – Экологические показатели

Хотя нефтегазовая промышленность является основным источником загрязнения окружающей среды, есть ряд мер, которые компании могут предпринять, чтобы уменьшить ее воздействие. Некоторые из наиболее распространенных устойчивых методов включают:

– сокращение выбросов парниковых газов: Компании могут сократить выбросы парниковых газов, используя более эффективное оборудование и процессы, инвестируя в возобновляемые источники энергии, а также улавливая и храня углекислый газ;

– борьба с загрязнением воздуха: Компании могут контролировать загрязнение воздуха, используя более чистые виды топлива, устанавливая оборудование для борьбы с загрязнением и сокращая сжигание на факелах и вентиляцию;

– защита водных ресурсов: Компании могут защитить водные ресурсы путем сокращения водопотребления, рециркуляции сточных вод и очистки сточных вод перед их сбросом;

– минимизация нарушения земель: Компании могут минимизировать нарушение земель, используя методы направленного бурения, уменьшая размер площадок для скважин и рекультивируя нарушенные земли.

Компания прилагает все усилия для того, чтобы ни в коем случае не вести свою деятельность и не оказывать никаких воздействий на особо охраняемые территории [21, с.364].

В Компании разработан и действует План мероприятий по спасению животных при нештатных ситуациях, который включает в себя (рисунок 3.3).



Рисунок 3.3 – План мероприятий по спасению животных

«Роснефть» разрабатывает различные прогнозные сценарии развития мировой энергетики. При стратегическом планировании и проработке отраслевых документов учитываются риски и возможности для Компании и энергетического сектора Российской Федерации, а также глобальной нефтегазовой индустрии, связанные с изменением климата и переходом к

низкоуглеродной энергетике. В Компании приняты управленческие решения по предотвращению выбросов парниковых газов, минимизацией углеродного следа на основных производствах (рисунок 3.4).

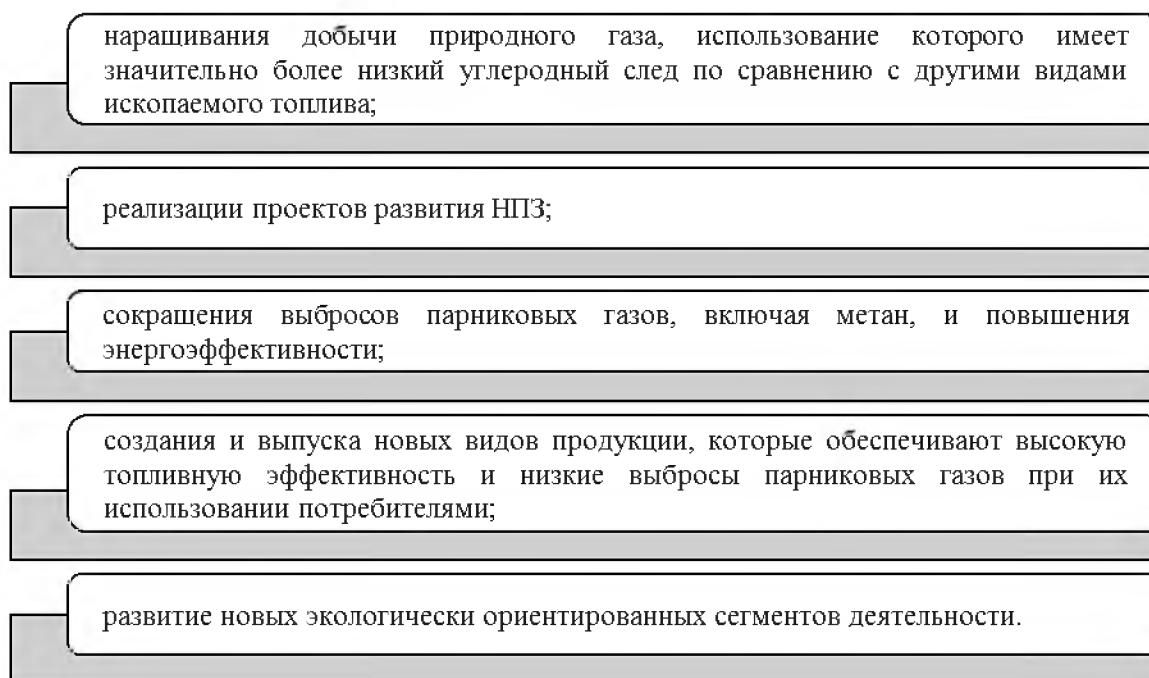


Рисунок 3.4 – Решения по предотвращению выбросов парниковых газов

В 2021 году Совет директоров ПАО «НК «Роснефть» одобрил стратегию «Роснефть-2030: надежная энергия и глобальный энергетический переход», которая предусматривает снижение углеродного следа при дальнейшем увеличении операционной и финансовой эффективности деятельности Компании. Кроме этого, «Роснефть» ставит перед собой цель по достижению углеродной нейтральности к 2050 году по выбросам Областей охвата 1 и 2. Это планируется обеспечить за счет мероприятий по сокращению выбросов, использованию низкоуглеродной генерации, развитию энергосберегающих технологий, технологий по улавливанию и хранению углерода, использованию потенциала природного поглощения и др.

Основными инструментами Компании по снижению выбросов парниковых газов являются Инвестиционная газовая программа, которая направлена на повышение уровня рационального использования попутного нефтяного газа и Программа энергосбережения [5, с.596].

Координацию достижения стратегических целей по сокращению выбросов парниковых газов, в том числе в рамках Плана Компании по углеродному менеджменту до 2035 года, осуществляет Комитет по углеродному менеджменту. В 2021 году в Компании создан Департамент углеродного менеджмента, в числе задач которого – развитие двустороннего и многостороннего сотрудничества с бизнес-партнерами для реализации возможностей снижения, предотвращения выбросов парниковых газов или увеличения их поглощения.

Деятельность Компании в области борьбы с изменением климата вносит вклад в выполнение обязательств России по Парижскому соглашению.

Нефтегазовая отрасль представляет собой сложную среду с высоким уровнем риска, которая представляет целый ряд опасностей и вызовов. Обеспечение здоровья и безопасности работников и защита окружающей среды являются важнейшими приоритетами для компаний, работающих в этом секторе. Стандарты и предписания в нефтегазовой промышленности строги, и их соблюдение обязательно [7, с.249].

В нефтегазовой промышленности предполагается управление опасностями и рисками, связанными со всем жизненным циклом нефти и газа, от разведки до добычи, транспортировки и переработки. Это включает в себя внедрение лучших практик и процедур для минимизации рисков и обеспечения соответствия нормативным требованиям.

Одним из наиболее важных аспектов в нефтегазовой промышленности является управление опасными материалами. Добыча и переработка нефти и газа включает в себя использование и хранение многочисленных опасных химических веществ и материалов, таких как бензин, дизельное топливо, сырая нефть и природный газ. Неправильное обращение или хранение этих материалов может привести к несчастным случаям, разливам или утечкам, что может нанести ущерб окружающей среде, нанести вред работникам и повлиять на окружающие сообщества.

Еще одним важным компонентом EHS в нефтегазовой промышленности

является управление рисками и безопасность процессов. Сложные и высокорискованные операции в этой отрасли требуют эффективного управления рисками и программ технологической безопасности для минимизации несчастных случаев и обеспечения безопасной эксплуатации. Это включает в себя идентификацию потенциальных опасностей, разработку планов снижения рисков и внедрение эффективных систем управления безопасностью технологических процессов.

Охрана труда в нефтегазовой промышленности также включает в себя управление рисками для здоровья и безопасности, связанными с различными операциями, такими как бурение, добыча и переработка. Характер работы в этой отрасли связан с воздействием различных физических, химических и биологических опасностей, таких как шум, вибрация, химические вещества и инфекционные заболевания. Для обеспечения безопасности и здоровья работников важно внедрять эффективные программы охраны труда, которые включают надлежащее обучение, использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) и регулярный мониторинг состояния здоровья [19, с.604].

Охрана окружающей среды и соблюдение нормативных требований в нефтегазовой промышленности также включает в себя защиту окружающей среды и соблюдение нормативных требований. Операции с нефтью и газом могут оказывать значительное воздействие на окружающую среду, включая загрязнение воздуха, воды и земель. Для минимизации этих воздействий важно внедрять эффективные меры по охране окружающей среды, такие как использование чистых технологий и практики обращения с отходами. Соблюдение нормативных требований также имеет решающее значение для обеспечения соответствия нефтегазовых операций правовым и этическим стандартам.

В нефтегазовой промышленности включает реагирование на чрезвычайные ситуации и готовность к ним. Аварии и инциденты могут происходить, и эффективные планы реагирования на чрезвычайные ситуации и обеспечения готовности необходимы для минимизации воздействия этих

событий. Это включает в себя разработку планов реагирования на чрезвычайные ситуации, обучение персонала и регулярное тестирование аварийного оборудования и процедур.

На протяжении многих лет ряд нефтеперерабатывающих заводов изучали возможность локализованного сбора образующихся сточных вод в источниках, т.е. в самих установках получения готовой продукции, таких как верхний накопитель воды в колонне фракционирования сырой нефти. Они рассмотрели концепции потенциальной децентрализованной очистки сточных вод для повышения эффективности, а также возможность рекультивации и повторного использования сточных вод в качестве питьевой воды [1, с.318].

В целом, исходя из доступных в то время технологий, большинство нефтеперерабатывающих заводов считали эти варианты непомерно дорогостоящими. В частности, идея обучить персонал производству готовой продукции, пытаясь управлять сложным процессом очистки сточных вод в таком месте, как нефтеперерабатывающий завод, казалось, значительно увеличивала эксплуатационные расходы, не говоря уже о возможности катастрофы при сбросе сточных вод, которые довольно распространены из-за различного характера профилей загрязняющих веществ на нефтеперерабатывающих заводах.

Сточные воды, образующиеся в верхней части установки переработки сырой нефти, составляют один из крупнейших объемов образующихся сточных вод нефтеперерабатывающих заводов. Основными загрязнителями, трудно поддающимися очистке, в этом потоке являются нефтяные углеводороды, аммиак и органическая сера. Помимо этих трех, характеристики этого потока напоминают очень желательный профиль подаваемой воды, аналогичный пароконденсату. Исторически традиционная очистка этого потока сточных вод была непомерно дорогостоящей с точки зрения рекультивации и повторного использования в качестве технологической воды.

Инновационная технология в сочетании с технологическими достижениями в управлении процессом биологической очистки этих трех

основных загрязняющих веществ сделали нулевой сброс неочищенных сточных вод экономически эффективным для повторного использования во внутренних инженерных сетях. Особенно в эти трудные экономические времена общее снижение эксплуатационных расходов завода за счет использования таких инновационных технологий, как эта, повышает конкурентоспособность на рынке. В результате сниженная нагрузка на окружающую среду является весьма желанной неожиданностью [14, с.228].

За последние семь лет несколько нефтеперерабатывающих заводов добились успеха в локализованном улавливании и повторном использовании технологической воды нефтеперерабатывающих заводов.

Очевидное внимание в этом процессе уделяется трехступенчатым реакторам биологического удаления. На первом этапе для удаления масла, жира и связанных с ними нефтяных углеводородов используется наиболее успешный тип биологической технологии очистки сточных вод нефтеперерабатывающих заводов - активный ил полной смеси.

Выбор реактора последовательного периодического действия (SBR) с его автоматизированными циклами, контролируемые с помощью приборов контроля уровня загрязнений в сточных водах в режиме онлайн, удовлетворяет потребности персонала нефтеперерабатывающей установки в системе, которая не требует интенсивных знаний в области управления биологическими процессами очистки сточных вод.

Батарея из двух SBR, каждая из которых чередует режимы слива и заполнения, удовлетворяет требованию не истощать последующие биопроцессы с точки зрения субстрата. Мембранные биореакторы новой технологии (MBR), вероятно, не являются хорошим выбором для данного применения из-за потенциальной необходимости длительного технического обслуживания, связанного с загрязнением мембран нерастворимыми маслами и смазками.

На втором этапе используется погружной биологический реактор с неподвижной пленкой. Основное внимание на этом этапе уделяется

органическим соединениям серы, таким как меркаптаны, путем использования популяции бактерий, окисляющих серу, в сочетании с разлагающими углеводородами.

В конструкции этого реактора нет движущихся частей за пределами системы подачи рассеянного воздуха. Таким образом, получается биореактор, максимально удобный для оператора. Хотя в SBR действительно происходит некоторое окисление серы, этого, как правило, будет недостаточно для обеспечения качества сточных вод, требуемого для целей этого результирующего потока.

Важно отметить, что на второй стадии происходит некоторое дополнительное окисление углеводов, особенно в категории углеводов с более длинной цепью, углеводов с двойными и тройными связями и дополнительных семейств углеводов с трудноразлагаемыми функциональными группами, помимо серы, которые требуют дополнительного времени выдержки для полного разложения.

Наконец, на третьем этапе в стандартном погружном биологическом реакторе с фиксированной пленкой достигается удаление аммиака путем нитрификации. Хотя в реакторе первой ступени будет происходить значительное удаление аммиака за счет механизмов поглощения питательных веществ, присущих использованию углеводородного субстрата бактериями, разлагающими углерод, было бы нецелесообразно пытаться проводить нитрификацию там, поскольку требуемое среднее время пребывания в ячейках (MCRT) для эффективной нитрификации противоречило бы времени, необходимому для эффективного окисления углеводов, особенно в конфигурации автоматизированного реактора периодического действия.

Из-за высокого содержания аммиака, связанного с этим конкретным типом притока, требуется дополнительное удаление аммиака, а нитрификация в этом реакторе третьей ступени хорошо подходит для всего процесса, поскольку основные ингибиторы нитрификации уже были удалены на первой и второй стадиях.

Хотя сама по себе такая схема нитрификации хорошо документирована, дополнительная защита деликатной популяции бактерий-нитрификаторов, обеспечиваемая этим общим процессом на начальных этапах на этапах 1 и 2, обеспечивает неизменно бесперебойный ход процесса. Этот тип предварительной защиты нитрификатором на самом деле не является стандартным на большинстве очистных сооружений нефтеперерабатывающих заводов и, возможно, является основной причиной наиболее частых сбоев в биологических установках очистки сточных вод нефтеперерабатывающих заводов.

Что касается завершения всего процесса очистки, то наиболее эффективным и экономичным использованием успешно очищенных сточных вод будет, в первую очередь, подача воды в котел низкого давления, затем подпитка градирни, а затем подача воды в котел высокого давления. При такой схеме процесса любые сточные воды, не соответствующие техническим требованиям, могут быть легко захвачены, отведены и использованы для подачи воды для промывки опреснителей.

Заключение

Одной из проблем современного мира является загрязнение подземных источников воды загрязняющими веществами, поступающими из различных отраслей промышленности, особенно с нефтеперерабатывающих заводов. Эти вредные частицы попадают в воду различными путями и загрязняют воду.

Объем производственных сточных вод увеличивается, и в этих сточных водах содержится много нефтепродуктов. В связи с тем, что эти углеводороды трудно поддаются биохимическому разложению и наносят ущерб окружающей среде, они должны быть очищены перед сбросом в окружающую среду.

Одна из приоритетных задач - снижение негативного воздействия жизнедеятельности человека на окружающую среду, что позволит улучшить экологическую обстановку в регионе Черного моря.

Благодаря использованию системных подходов в управлении экологическими аспектами деятельности предприятия и внедрению процессного подхода в управлении производством наблюдается устойчивая тенденция по снижению негативного воздействия деятельности предприятия на окружающую среду.

В результате проведенных исследований можно сделать выводы:

1 Учитывая особенности химического состава сточных вод на нефтеперерабатывающем заводе, предусматривает следующие методы очистки: узел механической очистки 1 ступени, узел механической очистки 2 ступени, узел напорной реагентной флотации, сооружения биологической очистки и доочистки стоков 2 системы.

2 Основными источниками образования сточных вод являются: административно-бытовых комплексов и зданий, расположенных на территории административно бытового корпуса, столовой, пожарного депо, цех по эксплуатации электрооборудования, периодические сбросы подтоварной воды резервуарных парков, стоки продувки оборотной системы.

3 Анализ химического состава сточных вод до и после очистки показывает эффективность в удалении от нефтепродуктов в 20 раз, взвешенных веществ в 5 раз, сухого остатка в 2 раза и хлоридов в 2 раза;

4 Основными загрязнениями производственно-дождевых стоков являются нефтепродукты и взвешенные вещества;

5 По результатам анализов концентрации всех определяемых загрязняющих веществ в пробах сточных вод ООО «РН – Туапсинский НПЗ» после очистки соответствуют нормативам качества вод, передающихся на доочистку в МУП «ЖКХ города Туапсе».

Список используемой литературы

1. Алексеев, Е.В. Основы технологии очистки сточных вод флотацией. – М.: АСВ, 2016. – 407 с.
2. Беккер, А.А, Агаев, Т.В. Охрана и контроль загрязнения природной среды. – СПб.: Гидрометиздат, 2008. – 215 с.
3. Воронов, Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. – М.: Ассоциация строительных вузов, 2013. – 704 с.
4. Гридэл, Т.Е, Алленби, Б.Р. Промышленная экология. – М.: ЮНИТИ, 2006. – 226 с.
5. Денисов, В.В. Промышленная экология. – М.: «МарТ», 2007. – 720 с.
6. Евилевич, А.З. Утилизация осадков сточных вод. – М.: Стройиздат, 2009. – 310 с.
7. Жуков, А.И. Монгайт, И.Л. Родзиллер, И.Д. Методы очистки производственных сточных вод. – М.: Стройиздат, 2008. – 420 с.
8. Зайцев, В.А. Промышленная экология. – М.: Дели, 2009. – 312 с.
9. Кулешова, Л.В. Зуева, Л.И. Лапицкая, М.П. Очистка сточных вод. – Мн.: Выш. школа, 2007. – 253 с.
10. Ласков, Ю.М. Воронов, Ю.В. Примеры расчетов канализационных сооружений. – М.: Стройиздат, 2011. – 253 с.
11. Маврищев, В.В. Основы экологии. – М.: Выш.шк., 2009. – 416 с.
12. Никитин, Д.П., Новиков, Ю.В. Окружающая среда и человек. – М.: Высш.шк., 2010. – 315 с.
13. Новиков, Ю.В. Экология: окружающая среда и человек. – М.: «ФАИР», 2009. – 420 с.
14. Одум, Ю. Экология. – М.: Мир, 2000. – 328 с.
15. Основы промышленной экологии / А.Н. Голицын. – М.: «Академия», 2007. – 240 с.
16. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций / под ред.

Ю.Л. Воробьева. – М.: «Крук», 2007. – 545 с.

17. Протасов, В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 672 с.

18. Пономарев, В.Г. Монгайт, И.Л. Очистка сточных вод нефтеперерабатывающих заводов. – М.: Химия, 2009. – 300 с.

19. Степановский, А.С. Экология. – М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2001. – 703 с.

20. Сытник, К.М, Брайон, А.В. Биосфера. Экология. – М.: МарТ, 2009. – 415 с.

21. Степановский, А.С. Общая экология. – Курган: Зауралье, 2001. – 464 с.

22. Чернова, Н.М. Былова, А.М. Экология. – М.: Просвещение, 2001. – 272 с.

23. Человек и природа. Проблемы экологии Юга России / Л.Н. Елисеева. – Краснодар: Центр ЮНЕСКО, 2008. – 240 с.

24. Хван, Т.А. Основы экологии. – Ростов н/Д., «Феникс», 2001. – 256 с.