

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов (ИШПР)

Направление подготовки (специальность) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

ООП «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Отделение школы Отделение нефтегазового дела

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
«РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ»

УДК 1: 622.69:622.323-049.5

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б8А2	Поляничко Виктор Викторович		

Руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ОНД	Брусник О.В.	к.п.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Криницына З.В.	к.т.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Гуляев М.В.	-		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ОНД ИШПР	Чухарева Н.В.	к.х.н., доцент		

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

По основной образовательной программе подготовки бакалавров
по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль подготовки «Эксплуатация и
обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК(У)-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК(У)-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ОПК(У)-2	Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений
ОПК(У)-3	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента
ОПК(У)-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
ОПК(У)-5	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК(У)-6	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
ОПК(У)-7	Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК(У)-2	Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК(У)-3	Способен выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК(У)-4	Способен применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК(У)-5	Способен обеспечивать заданные режимы эксплуатации нефтегазотранспортного оборудования и контролировать выполнение производственных показателей процессов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
ПК(У)-6	Способен проводить планово-предупредительные, локализационно-ликвидационные и аварийно-восстановительные работы линейной части магистральных газонефтепроводов и перекачивающих станций
ПК(У)-7	Способен выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК(У)-8	Способен использовать нормативно-технические основы и принципы производственного проектирования для подготовки предложений по повышению эффективности работы объектов трубопроводного транспорта углеводородов

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов (ИШПР)

Направление подготовки (специальность) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

ООП «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Отделение школы Отделение нефтегазового дела

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
3-2Б8А2	Поляничко Виктор Викторович

Тема работы:

«РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ»
<i>Утверждена приказом директора (дата, номер)</i>

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к функционированию (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.)</i></p>	<p>Разработка комплекса мероприятий по обеспечению промышленной безопасности складов нефти и нефтепродуктов на примере склада нефтепродуктов филиала «Ленская нефтебаза» АО «Саханефтегазсбыт».</p>
<p>Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке <i>(аналитический обзор литературных источников с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе)</i></p>	<p>Изучение нормативных требований по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации складов нефти и нефтепродуктов.</p> <p>Изучение научной литературы, статей электронных журналов по вышеуказанной теме.</p> <p>Оценка размера экологического вреда, а также поражающих факторов, которые могут возникнуть при аварии на примере нефтесклада «Ленская нефтебаза» филиала «Саханефтегазсбыт».</p> <p>Анализ методов повышения безопасности эксплуатации складов нефти и нефтепродуктов.</p> <p>Разработка рекомендаций по применению методов повышения безопасности эксплуатации складов нефти и нефтепродуктов.</p>
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	

<i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Креницына З.В. доцент
«Социальная ответственность»	Гуляев М.В.
Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке: реферат	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ОНД ИШПР	Чухарева Н.В.	к.х.н., доцент		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б8А2	Поляничко Виктор Викторович		

**ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Обучающемуся:

Группа	ФИО
3-2Б8А2	Поляничко Виктор Викторович

Школа	ИШПР	Отделение (НОЦ)	Отделения нефтегазового дела
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Стоимость ресурсов определяется по средней рыночной стоимости
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Нормативные справочники. Налоговый кодекс
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Коэффициент отчисления на уплату во внебюджетные фонды – 30%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения НИ</i>	Технико-экономическое обоснование проекта Анализ конкурентных технических решений.
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Произвести расчет затрат на специализированное оборудование с использованием актуальных цен.
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Определение экономической эффективности и ресурсоэффективности исследования

Дата выдачи задания для раздела в соответствии с календарным учебным графиком	
--	--

Задание выдал консультант по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Креницына З.В.	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б8А2	Поляничко Виктор Викторович		

**ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Обучающемуся:

Группа	ФИО
3-2Б8А2	Поляничко Виктор Викторович

Школа	ИШПР	Отделение (НОЦ)	Отделения нефтегазового дела
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>Введение: Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения.</p>	<p><i>Объектом исследования:</i> Склад нефтепродуктов филиала «Ленская нефтебаза» АО «Саханефтегазсбыт».</p> <p><i>Область применения:</i> нефтегазовая отрасль.</p> <p><i>Рабочей зоной</i> при эксплуатации является резервуарный парк.</p> <p><i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны</i> Резервуары вертикальные стальные, объемом от 700 до 5000 м³, автомобильная сливноналивная станция, технологические трубопроводы, насосные установки (станции) нефти и нефтепродуктов, служебные помещения для работников нефтесклада.</p> <p><i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> приёма-складские операции нефти и нефтепродуктов, оказание услуг по хранению нефти и нефтепродуктов, обслуживание резервуаров (зачистка, замена дыхательных клапанов, проветривание, замеры).</p>
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия. 	<ul style="list-style-type: none"> - проанализировать специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – проанализировать организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.
<p>2. Производственная безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ потенциальных вредных и 	<p>Вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Повышенный уровень шума;

<p>опасных факторов; Обоснование мероприятий по снижению их воздействия</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Повышенный уровень общей вибрации; – Недостаточная освещенность рабочей зоны; – Повышенная или пониженная влажность и температура рабочей зоны. <p>Опасные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Воздействие на человеческий организм вредных веществ (запыленность, загазованность, сварочная аэрозоль) <p>Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов:</p> <p>нормирование рабочего времени на открытом воздухе, система обогрева и мероприятий по обеспечению обогрева, использование средств защиты органов дыхания и кожных покровов (перчатки, очки, спецодежда), предупредительные вывески и сигналы при работе оборудования, соблюдения условий и правил эксплуатации оборудования и электрических приборов.</p>
<p>3. Экологическая безопасность при эксплуатации:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Воздействие на литосферу: загрязнение грунта нефтепродуктами в результате аварийных ситуаций; – Воздействие на гидросферу: попадание токсических выбросов в сточные воды, водоемы; <p>Воздействие на атмосферу: выбросы пыли и токсичных газов из используемых машин и оборудования.</p>
<p>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p>	<p>Возможные ЧС: пожары, отравления вредными веществами, стихийные бедствия</p> <p>Наиболее типичная ЧС: Возникновение пожара</p>

Дата выдачи задания для раздела в соответствии с календарным учебным графиком	
---	--

Задание выдал консультант по разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б8А2	Поляничко Виктор Викторович		

Дата выдачи задания для раздела в соответствии с календарным учебным графиком	
---	--

Задание выдал консультант по разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б8А2	Поляничко Виктор Викторович		

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов (ИШПР)

Направление подготовки (специальность) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

ООП «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Отделение школы Отделение нефтегазового дела

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО
3-2Б8А2	Поляничко Виктор Викторович

Тема работы:

«РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ»

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
15.02.2023	<i>Введение</i>	5
28.02.2023	<i>Обзор литературы</i>	10
15.03.2023	<i>Объект и метод исследования</i>	10
20.02.2023	<i>Оценка размера экологического вреда, а также поражающих факторов, которые могут возникнуть при аварии на примере нефтесклада «Ленская нефтебаза» филиала «Саханефтегазсбыт».</i>	15
10.04.2023	<i>Анализ методов повышения безопасности эксплуатации складов нефти и нефтепродуктов</i>	10
14.04.2023	<i>Разработка рекомендаций по применению методов повышения безопасности эксплуатации складов нефти и нефтепродуктов</i>	15
10.05.2023	<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	10
25.05.2023	<i>Социальная ответственность</i>	10
01.06.2023	<i>Заключение</i>	5
10.06.2023	<i>Презентация</i>	10
	<i>Итого</i>	100

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ОНД ИШПР	Брусник О.В.	к.п.н.		

СОГЛАСОВАНО:**Руководитель ООП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ОНД ИШПР	Чухорева Н.В.	к.х.н., доцент		

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б8А2	Поляничко Виктор Викторович		

Экономическая эффективность/значимость работы: проведена оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиций ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

					<i>Реферат</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		13

Abstract

The final qualifying work consists of 110 pages, 7 figures, 21 tables, 23 sources.

Key words: Industrial safety, Industrial safety system, Oil and oil products warehouses, tank farms, fuel and lubricants warehouses, measures for localization and elimination of the consequences of accidents at the facility, potential sources of oil spills, gas analyzers.

The object of the study: warehouse of oil and oil products, on the example of the branch "Lenskaya oil depot" of JSC "Sakhaneftegazsbyt".

The purpose of the work: selection of the optimal solution to improve the industrial safety of the operation of an oil products warehouse on the example of the oil depot "Lenskaya oil depot" of the branch of JSC "Sakhaneftegazsbyt".

During the study, the following was carried out: Study of regulatory requirements for ensuring industrial safety in the operation of oil and petroleum products storage facilities; Analysis of methods for improving the safety of operation of oil and oil products warehouses; Assessment of the amount of environmental damage as well as the effects of damaging factors in the event of an accident on the example of the oil depot "Lenskaya oil depot" of the branch "Sakhaneftegazsbyt"; Development of recommendations on the application of methods for improving the safety of operation of oil and petroleum products storage facilities.

Scope of application: Industrial safety system, Warehouses for oil and oil products, tank farms, warehouses for fuels and lubricants

Economic efficiency /significance of the work: an assessment of the commercial potential and the prospects for conducting scientific research from the standpoint of resource efficiency and resource saving was carried out.

					РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб		Поляничко В.В.			Abstract	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Брусник О.В					14	96
Рук-ль ООП		Чухарева Н.В.				Отделение нефтегазового дела Группа 3-2Б8А2		

Определения, обозначения, сокращения

ДТ - дизельное топливо (дизтопливо)

ЛВЖ - легковоспламеняющаяся жидкость

ЛРН - локализация и ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов

ЛЧС (Н) – мероприятия по предупреждению и ликвидации, чрезвычайных ситуаций, обусловленных разливом нефти и нефтепродуктов

МЧС России – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны,

Чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени

НПБ – Нормы пожарной безопасности

НТДТ – нормативно-технический документ; научно-техническая документация

ОПО – опасный производственный объект (предприятия по обеспечению нефтепродуктами; резервуарные парки, склады нефтепродуктов, входящие в состав промышленных, транспортных, энергетических, строительных, сельскохозяйственных и других предприятий и организаций. (расходные склады)

ОПД – оперативный план действий

ОСТ – Отраслевой стандарт

ОТВ – огнетушащее вещество

ПДВК – предельно допустимая взрывоопасная концентрация

ПДК – предельно допустимая концентрация

					РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб		Поляничко В.В.			Определения, обозначения, сокращения	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Брусник О.В.					15	96
Рук-ль ООП		Чухарева Н.В.				Отделение нефтегазового дела Группа 3-2Б8А2		

ПЛА – план ликвидации возможных аварий
 ПЛЛ – план локализации и ликвидации пожароопасных ситуаций
 ПЛА – план ликвидации возможных аварий
 ПЛЛ – план локализации и ликвидации пожароопасных ситуаций
 ПТБ – правила техники безопасности
 ПТЭ – правила технической эксплуатации
 РН – разлив нефти и нефтепродуктов
 РП – резервуарный парк
 РТП – руководитель тушения пожара
 СЗЗ – санитарно-защитная зона
 СН – Санитарные нормы
 СнП – Строительные нормы и правила
 СП – своды правил по проектированию и строительству.
 ССБТ – свод стандартов по безопасности труда.
 ТРК – топливораздаточный комплекс
 ТВС – топливовоздушная смесь
 ТС – техническое средство
 ФЗ – Федеральный Закон

					Определения, обозначения, сокращения	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Содержание

Введение.....	20
1 Общая часть	22
1.1 Система хранения нефти и нефтепродуктов: теоретический аспект.....	22
1.2 Краткая характеристика объекта	24
1.3 Климатическая характеристика района	30
1.4 Гидрогеологическая характеристика района	31
2 Анализ промышленной безопасности на опасном производственной объекте – филиала «Ленская нефтебаза»	32
2.1 Система промышленной безопасности на объекте	32
2.2 Мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на объекте.....	38
3. Расчетная часть.....	44
3.1 Потенциальные источники разлива нефти.....	44
3.2 Максимальные расчётные объёмы нефтяных разливов.....	51
3.3 Расчет площади зоны разлива с учетом расположения объекта.....	56
3.4 Технические и технологические мероприятия.....	58
3.5 Расчет газоанализаторов.....	63
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	67
4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения НИ	67
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования	67
4.1.2 Анализ конкурентных технических решений	67
4.2 Планирование НИ работ.....	69

					РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб</i>		<i>Поляничко В.В.</i>			Содержание	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		<i>Брусник О.В</i>					17	96
<i>Рук-ль ООП</i>		<i>Чухарева Н.В.</i>				Отделение нефтегазового дела Группа 3-2Б8А2		

4.2.1 Структура работ в рамках НИ.....	69
4.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ	70
4.3 Оценка бюджета на научно-технологическую разработку.....	71
4.3.1 Определение материальных расходов для научно-технического исследования.....	71
4.3.2 Оценка затрат на специализированное оборудование для выполнения исследования.....	72
4.3.3 Заработная плата	73
4.3.4 Дополнительная оплата труда участников исследования.....	74
4.3.5 Выплаты во внебюджетные фонды.....	75
4.3.6 Накладные расходы.....	76
4.3.7 Бюджет и затраты НИ проекта.....	76
4.4 Ресурсоэффективность проекта	77
5 Социальная ответственность	80
5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	80
5.2 Описание рабочего места оператора технологических установок филиала Ленская нефтебаза АО «Саханефтегазбыт».....	82
5.3 Анализ потенциальных вредных факторов производственной среды	83
5.3.1 ОВФ, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой, влажностью и скоростью движения воздуха.....	83
5.3.2 ОВФ, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека.....	85
5.3.3 ОВФ, связанные со световой средой и характеризуются отсутствием или недостатком необходимого искусственного освещения	85
5.3.4 ОВФ, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуются повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума	86
5.4 Анализ опасных факторов.....	87
5.4.1 ОПФ, связанные с электрическим током, вызываемым разницей	

					Содержание	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий.....	87
5.4.2 Пожаробезопасность.....	88
5.4.3 Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрывающиеся горные породы; падающие деревья и их части	88
5.5 Экологическая безопасность.....	89
5.6 Защита при чрезвычайных обстоятельствах	90
Заключение	93
Список использованных источников	94

С учетом того, что большое количество нефтескладов находится в изношенном состоянии, проблема большого риска возникновения аварий является **актуальной**.

Разработка комплекса мероприятий по обеспечению промышленной безопасности складов нефти и нефтепродуктов, направлена на повышение безопасности их эксплуатации и снижения риска создания угрозы нанесения вреда жизни и здоровья человека, а также снижения рисков экологического ущерба.

Особенность работы заключается в разработке комплекса вышеуказанных мероприятий в отношении уже эксплуатируемых складов нефти и нефтепродуктов.

Цель работы: выбор оптимального решения по повышению промышленной безопасности эксплуатации склада нефтепродуктов на примере нефтебазы «Ленская нефтебаза» филиала АО «Саханефтегазсбыт».

Исходя из поставленной цели, требуется выполнить нижеперечисленные задачи:

- Изучение нормативных требований по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации складов нефти и нефтепродуктов.

- Изучение научной литературы, статей электронных журналов по вышеуказанной теме.

- Оценка размера экологического вреда, а также поражающих факторов, которые могут возникнуть при аварии на примере нефтесклада «Ленская нефтебаза» филиала «Саханефтегазсбыт».

- Анализ методов повышения безопасности эксплуатации складов нефти и нефтепродуктов.

- Разработка рекомендаций по применению методов повышения безопасности эксплуатации складов нефти и нефтепродуктов.

Объект исследования: склад нефти и нефтепродуктов, на примере филиала «Ленская нефтебаза» АО «Саханефтегазсбыт».

					<i>Введение</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		21

1 Общая часть

1.1 Система хранения нефти и нефтепродуктов: теоретический аспект

Виды и категории складов нефти и нефтепродуктов

Систему хранения нефти и нефтепродуктов включает в себя комплекс технологических и инженерно-технических решений, направленных на обеспечение качественного хранения, доставки и отгрузки нефти и нефтепродуктов.

Общая цель данной системы: выполнение задач по бесперебойному снабжению нефтепродуктами потребителей.

Основным элементов данной системы являются «склады нефти и нефтепродуктов», именуемые также, как нефтебазы и склады ГСМ. Склады относятся нефти и нефтепродуктов к сложной системе, состоящей из объектов различного назначения (зданий, сооружений и технических устройств), созданных для оказания вышеперечисленных услуг, а также отпуска продукта потребителям [10].

В состав нефтебаз входят следующие объекты:

- резервуарные парки, состоящие в основном из резервуаров вертикальных или горизонтальных, которые являются основными средствами для хранения нефтепродуктов;
- сливно-наливные автомобильные либо железнодорожные эстакады;
- причальные сооружения, вместе с нефтепричальными сооружениями;
- технологические трубопроводы (ТТП);
- инженерные сети;

					РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб		Поляничко В.В.			Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Брусник О.В.				22	96
Рук-ль ООП		Чухарева Н.В.			Отделение нефтегазового дела Группа 3-2Б8А2		
					Общая часть		

- противопожарная системы;
- объекты энергоснабжения;
- система видеонаблюдения и система связи;
- испытательные лаборатории;
- разного рода ремонтные цеха и мастерские;
- склады закрытого и открытого типа;
- автомобильные гаражи;
- пожарные депо, в зависимости от класса объекта;
- административные и бытовые помещения и другие объекты:
- пункты пропуска;
- система антитеррористической защищенности.

Расположение нефтебаз должно обеспечиваться условиями обеспечения безопасности населения, проживающих в ближайших населенных пунктах, а также находиться на безопасном расстоянии от лесных массивов.

В зависимости от операций, которые осуществляются на нефтебазах, они подразделяются:

- по способу получения и отпуска нефтепродуктов на: железнодорожные, водные, водно-железнодорожные, трубопроводные, и нефтебазы, получающие нефтепродукты автомобильным транспортом.
- по назначению на: распределительные, перевалочные, перевалочно-распределительные;

Нефтебазы предназначены для обеспечения потребителей нефтепродуктами, называются распределительными и имеют, в основном, небольшой емкостной парк [10].

Нефтебазы, используемые для перевалки нефтепродуктов с одного вида транспорта в другой (например, с железнодорожного вида транспорта на вводный), относятся к перевалочным нефтебазам, которые располагаются в крупных транспортных магистралях.

					Общая часть	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Если нефтебаза осуществляет оба вида деятельности, то её следует относить к перевалочно-распределительным.

В отношении пожароопасности нефтебазы разделяются на 5 категорий, основным критерием которых является возможный суммарный объем резервуарного парка [11].

1.2 Краткая характеристика объекта

Филиал «Ленская нефтебаза» АО «Саханефтегазсбыт» расположена на левом берегу реки Лены в 4,5 км к юго-востоку от города Ленска ниже по течению. Севернее площадки нефтебазы на расстоянии 0,5 км расположены поселки «Разведчик» и «Светлый». Рельеф площадки относительно ровный с уклоном в сторону реки. Перепад высот до поверхности воды составляет 10-12 м [23].

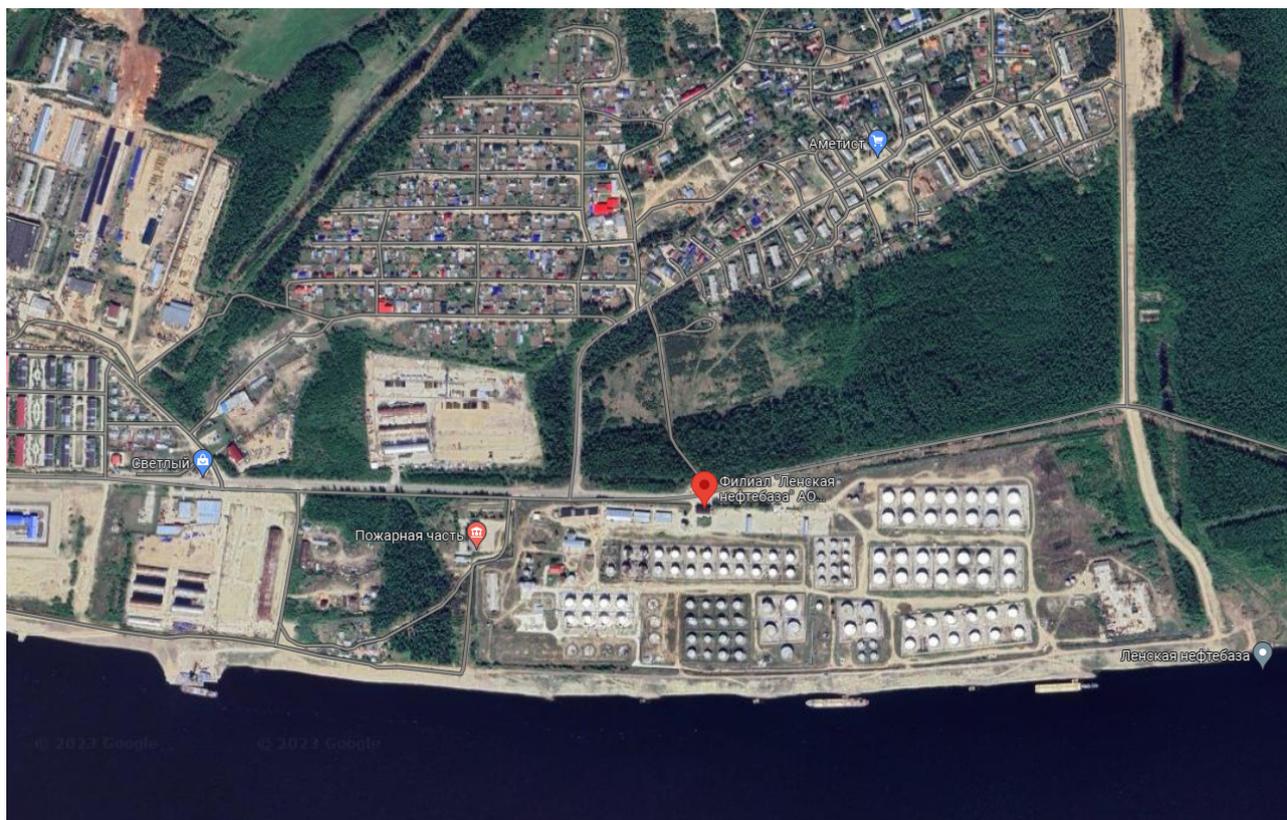


Рисунок 1.1 – План расположения объекта

					Общая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Филиал «Ленская нефтебаза» АО «Саханефтегазсбыт» предназначен для:

- бесперебойного снабжения потребителей нефтепродуктами, расположенных в Ленском, Мирнинском, Оленекском, Анабарском районах (улусах);
- приема хранения и отпуска нефтепродуктов потребителям;
- перевалки нефтепродуктов для филиалов-нефтебаз АО «Саханефтегазсбыт», расположенных в труднодоступных, арктических зонах.

Год постройки: 1964 год

Год ввода в эксплуатацию: 1964 год

Общая численность персонала филиала составляет 220 человек, наибольшая работающая смена – 165 человек.

Склад нефти и нефтепродуктов филиала «Ленская нефтебаза» это опасный производственный объект, II класса опасности, зарегистрированный в государственном реестре опасных производственных объектов Ростехнадзора как - «Площадка нефтебазы Ленская».

Критерием отнесения производственного объекта филиала «Ленская нефтебаза» к II классу опасности, является количество опасных веществ (горючих жидкостей), которые возможно расположить в резервуарном парке филиала.

В данном случае, согласно таблице 2 Приложения №2 Федерального Закона от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ, это хранение нефти и нефтепродуктов в объеме 50 000 и более, но менее 500 000 тонн.

Таблица 1 – Характеристика Ленской нефтебазы

Наименование сооружения / техническое устройство	Количество, протяженность,	Основные года постройки / ввод в эксплуатацию	Объем хранимого нефтепродукта
РВС-5000	36	1989-2001	180 000 м ³
РВС-3000	20	1964-1972 (8 РВС 2017 года)	60 000 м ³

										Лист
										25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Общая часть					

Таблица 1.2 – Сведения об опасных веществах

Нефть	Горючая жидкость. Пары нефти могут образовывать взрывоопасные концентрации с окислителями, такими как кислород воздуха. Воздействие на человека. III класс опасности. Пары нефти оказывают наркотическое действие. Могут вызвать хронические отравления с изменениями крови и кроветворных органов. При контакте с нефтью отмечается сухость кожи, пигментация.
Бензин	Легковоспламеняющаяся жидкость, пары которой могут образовывать взрывоопасные смеси с кислородом воздуха (окислителем). Воздействие на человека. IV класс опасности. Также обладает наркотическим действием. Раздражает слизистую оболочку глаз, поражает центральную нервную систему. При вдыхании большого количества паров может привести к хроническим отравлениям.
Мазут	Горючая жидкость. Воздействие на человека. IV класс опасности. Раздражает слизистые оболочки и кожу человека.
Дизтопливо	Горючая жидкость. Воздействие на человека. IV класс опасности. Возможны кожные поражения. При попадании внутрь – отравления.
Конденсат газовый	Пожаровзрывоопасная жидкость. Воздействие на человека. III класс опасности. Наркотик. Раздражает кожу и слизистые. При попадании внутрь – отравления.
Масла	Горючая жидкость, пары которого могут образовывать взрывоопасные концентрации с кислородом воздуха (окислителем). Воздействие на человека. IV класс опасности. Возможно острое отравление парами масел при вдыхании масляного тумана. При этом возможны рвота, головокружение, головная боль. Возможны кожные поражения.
Метанол	Легковоспламеняющаяся жидкость. Пары могут образовывать взрывоопасные концентрации с окислителями (кислород воздуха). Воздействие на человека. Сильный яд. Поражает нервную и сосудистую системы. Прием внутрь 5-10 мл метанола приводит к тяжелому отравлению и слепоте. При приеме 30 мл – смертельный исход.

Данные опасных веществ и их распределение по техническим устройствам, трубопроводам и другому оборудованию, включенному в состав опасного производственного объекта приведены в таблице 1.3 [12].

Таблица 1.3 – Данные о распределении опасных веществ по объекту

Составляющие объекта	Опасное вещество	Количество, т		
		В аппаратах	В трубопроводах	В наибольшей единице оборудования
Площадка	Масло моторное	13569,57	47,15	570,15

нефтебазы	Нефть	21689,1	24,63	1495,8
	Мазут	7182	10,54	598,5
	Дизельное топливо	146880	175,15	3600
	Газовый конденсат	3736,8	6,18	1245,6
	Реактивное топливо	23446,8	28,96	3510
	Бензин	24300	29,6	1350
	Метанол	712,8	-	712,8
	Авиационный бензин	919,7	3,5	459,59
Всего	Масло моторное	13616,72		
	Нефть	21713,73		
	Мазут	7192,54		
	Дизельное топливо	147055,15		
	Газовый конденсат	3742,98		
	Реактивное топливо	23475,76		
	Бензин	24329,6		
	Метанол	712,8		
	Авиационный бензин	922,67		

1.3 Климатическая характеристика района

Климат Ленского района Республики Саха (Якутия) является резко континентальным с суровой и продолжительной зимой, но при этом коротким и жарким летом. Переходные сезоны (весна и осень) очень короткие, с резкими скачками температуры. Весна и лето засушливые.

Средняя за год температура воздуха в данном районе отрицательная и составляет $-6,7^{\circ}$, что обусловлено коротким летним периодом и чрезвычайно низкими зимними температурами. Среднемесячная температура воздуха в годовом ходе изменяется от $-29,8^{\circ}$ в январе до $+17,6^{\circ}$ в июле. Среднегодовая амплитуда температуры воздуха достигает 48° .

Абсолютный минимум температуры равен -52° , абсолютный максимум $+36^{\circ}$.

Средняя продолжительность периода без мороза составляет 77 дней и отмечается с первой декады июня по третью декаду августа, однако заморозки возможны в любой из трех летних месяцев.

Годовое количество осадков – от 32 мм до 51 мм, выпадают преимущественно в осенне-летний период.

Зима самое длинное время года. В среднем она длится от 7 до 9 месяцев и начинается в октябре. Зимой снежный покров – от 17 см. Зимой солнце поднимается не высоко, поэтому световой день длится не дольше 5 часов.

Весна начинается в начале мая и протекает стремительно. Снег тает быстро, резко трогается лед на реках, наступает половодье.

В июне продолжительность светового дня достигает 20 часов.

Осень приходит в августе и характеризуется стремительным похолоданием. Средняя суточная температура опускается ниже $+15^{\circ}$, а в сентябре сопровождается продолжительными дождями, которые иногда сменяются снегопадом. К началу октября реки практически все замерзают и снег перестает таять. Температура в октябре уже опускается ниже 0° .

					Общая часть	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Среднесуточная температура воздуха выше +10° (лето) длится всего 3 месяца в году: с июня по август. Относительная влажность воздуха: минимум наблюдается в мае - 58%, максимум – с сентября по ноябрь.

Среднегодовое количество осадков: 386 мм. Максимумом – летом: 50-60 мм/мес. Наибольшее количество осадков выпадает с апреля по октябрь: 265 мм.

Зима. Устойчивый снежный покров образуется с середины октября и держится до конца апреля. Средняя высота снежного покрова около 40 см, максимальная может достигать 60 см.

В среднем за год скорость ветра составляет 3.1 м/сек. Наибольшие скорости отмечаются с октября по январь (3.4-3.9 м/сек). С ноября по январь при температуре воздуха около –30° и ниже такие скорости ветра создают дискомфортные биотермические условия, ограничивающие проведение работ на открытом воздухе.

Среднегодовое преимущественное направление ветра – ЗЮЗ, скорость ветра –4,0 м/сек. Средне-сезонные характеристики ветров: зимой – направление – ЗЮЗ, скорость – 3-5 м/сек при относительной влажности до 78 %; весной – направление – ЗЮЗ, скорость – 3 м/сек при относительной влажности до 66 %; летом – направление – ЮЗ, скорость- 3-5 м/сек при относительной влажности 75 %; осенью – направление – ЗЮЗ, скорость –3-5 м/сек при относительной влажности 34 % [23].

1.4 Гидрогеологическая характеристика района

Гидрогеологические условия площадки характеризуются наличием верховодки на глубинах до 2,0 м. По природным условиям объект подвержен подтоплению в период весеннего разлива реки Лены, а в критических случаях – затоплению (2001 г.) [23].

					Общая часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

- Федерального закона № 197-ФЗ от 30.12.2001 г. «Трудовой кодекс Российской Федерации»;

- Приказом Ростехнадзора от 11.12.2020 г. №518 «Об утверждении Требований к форме представления сведений об организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности».

Система управления промышленной безопасностью на данном объекте состоит из следующих частей:

- подготовка, переподготовка и проведение аттестации работников по вопросам, которые касаются охраны труда и промышленной безопасности;

- организация и проведение производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на объекте;

- внедрение системы учета и анализа аварий и инцидентов;

- разработка и реализация комплекса мероприятий по локализации и устранению последствий аварий;

- создание, обеспечение и поддержание в готовности противоаварийных сил объекта, аварийно-спасательных и других служб обеспечения промышленной безопасности;

- создание финансовых и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;

- наличие и поддержание на объектах работоспособности системы оповещения (в случае возникновения аварийных ситуаций).

В АО «Саханефтегазсбыт» принято «Положение об организации и осуществлении производственного контроля на объектах АО «Саханефтегазсбыт». Положение утверждено генеральным директором предприятия 18.08.2022 г.

В соответствии с положением, на декларируемом объекте используется трехступенчатая система производственного контроля, которая предусматривает участие в нем руководителей и специалистов различных уровней, а также представителей соответствующих органов Ростехнадзора.

					<i>Анализ промышленной безопасности на опасном производственной</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

На первой ступени контроль проводится ежедневно, непосредственным руководителем работ, цель которого: обеспечить соблюдения требований промышленной безопасности и технологической дисциплины.

На второй ступени контроль осуществляется еженедельно комиссией под руководством главного инженера объекта с участием руководителей подразделений. При этом проверяется наличие и ведение производственных журналов, технической и иной документации, предусмотренной правилами безопасности и иными нормативными документами, проводится анализ состояния промышленной безопасности, и разрабатываются меры по его улучшению.

На третьей ступени производится комплексное комиссионное обследование объекта Центральной, постоянно действующей комиссией по производственному контролю под руководством главного инженера АО «Саханефтегазсбыт» и отделом по производственному контролю.

В ходе обследования проверяется: 1) готовность подразделений нефтебазы к предупреждению аварий, их локализации и ликвидации последствий; 2) выполнение лицензионных условий производства, мероприятий по расследованию причин аварий; 3) своевременное выполнение необходимых испытаний и освидетельствований техустройств и поверки контрольных средств измерений.

Результаты производственного контроля регистрируются в соответствующих журналах проверки состояния условий труда и актах комиссии.

При осуществлении сбора информации и проведении анализа, произошедших на объекте предприятия, инцидентов и аварий, специалисты руководствуются следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97г № 116-ФЗ;
- «Трудовым Кодексом РФ» № 197-ФЗ от 30.12.2001г.;

					<i>Анализ промышленной безопасности на опасном производственной</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

- Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.03.97 №334 «О порядке сбора и обмена в Российской Федерации информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;

- Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, утв. постановлением Минтруда России от 20.04.2022 N 223н);

- Порядком проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения, утв. Приказом Ростехнадзора от 08.12.2020 №503;

Порядок проведения работ при возникновении инцидентов и авариях на опасных производственных объектах предприятия включает следующие этапы:

- Оповещение филиалом Общества, на котором произошёл инцидент или авария, о произошедшем событии руководства Общества.

- Оповещение Обществом территориальное управление Ростехнадзора о произошедшем инциденте или аварии.

- Назначение Обществом комиссии по расследованию инцидента, а если эта была авария, то комиссия назначается и возглавляется Ростехнадзором или территориальным органом Ростехнадзора, под административным контролем которого находится данный объект.

- Проведение работ по установлению причин инцидентов и аварии на опасных производственных объектах.

- Подведение итогов расследования инцидента или аварии.

- Регистрация инцидента или аварии.

- Если расследованию подлежал инцидент, то после проведения итогов расследования Общество направляет в территориальный орган Ростехнадзора результаты расследования инцидента (акт расследования с приложением)

- Контроль выполнения мероприятий.

					<i>Анализ промышленной безопасности на опасном производственной</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		35

В случае если возникает необходимость получения экспертного заключения для определения причины инцидента или аварии, или определения размера ущерба, то по решению председателя комиссии может быть назначена экспертиза с привлечением специализированной организации.

По результатам проведенного, созданной комиссией, расследования причин аварии, издается локальный акт, в котором последовательно прописываются мероприятия, которые должны быть проведены для устранения причин и последствий инцидента или аварии. Срок издания акта (приказа) - в течении 7 рабочих дней, с даты подписания акта расследования.

Далее, в течении десяти рабочих дней, общество должно проинформировать орган Ростехнадзора по выполнению вышеуказанных, в акте, изданным по результатам расследования.

Установление причин, анализ и учет инцидентов на объектах предприятия осуществляется согласно, созданного и утвержденного генеральным директором Обществом Положения о порядке проведения технического расследования причин инцидентов на ОПО.

Проведение работы по расследованию и учету несчастных случаев на ОПО АО «Саханефтегазбыт» проводится и оформляется в соответствии с Положением, утвержденным приказом Минтруда России от 20.04.2022 N 223н.

Каждый несчастный случай регистрируется в специальном журнале - «Журнале регистрации несчастных случаев на производстве».

Информация о несчастных случаях на производстве поступает от ответственных за объект лиц в отдел промышленной безопасности и охраны труда. В дальнейшем эти материалы изучаются с ИТР и рабочими с целью профилактики производственного травматизма.

В своей работе по организации системы сбора данных о травматизме и аварийности на опасных производственных объектах АО

					<i>Анализ промышленной безопасности на опасном производственной</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		36

«Саханефтегазсбыт» руководство Общества исходит из действующих нормативных актов в данной области.

Система мероприятий по проведению сбора данных о травматизме и аварийности включает в себя:

- 1) организацию сбора данных по травматизму и их анализ;
- 2) сбор данных по категорийным авариям и их анализ;
- 3) сбор данных по некатегорийным авариям (производственные неполадки) и их анализ.

Инженером по охране труда, начальником отдела промышленной безопасности и охраны труда и главным инженером филиала Общества осуществляется сбор данных о травматизме и аварийности на нефтебазе, а также проводится анализ их основных причин.

В документах учета должна представляется информация по количеству несчастных случаев, по потерям рабочих дней из-за нетрудоспособности от несчастных случаев, по среднесписочной численности работающих в предприятии, а также по коэффициентам частоты и тяжести.

Кроме того, проводится анализ состояния производственного травматизма с учетом причин, приведших к травмированию работающих, возрастных категорий пострадавших, стажа работы, профессии, обученности, сменности, специфичности технологического процесса и т.д. Учет и анализ несчастных случаев проводится ежемесячно, поквартально, за полугодие и в целом за год.

Условия эксплуатации декларируемого объекта, в основном, соответствует требованиям норм и правил ПБ [14].

Внешний контроль за соблюдением требований нормативной документации, регламентирующих промышленную безопасность при эксплуатации декларируемого объекта, осуществляют инспектирующие государственные органы (в данном случае это территориальное управление Ростехнадзора, у территориальное Управление по Гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям России (ГОиЧС)).

					<i>Анализ промышленной безопасности на опасном производственной</i>	<i>Лист</i>
						37
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2.2 Мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на объекте

Мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО АО «Саханефтегазсбыт» разработаны с соблюдением требований следующих нормативных руководящих документов, действующих на территории РФ:

- Федерального закона №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997г. [1];
- Федерального закона «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 27 декабря 1994 г. № 68-ФЗ;
- Постановления Правительства РФ «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» от 30 декабря 2003 г. № 794;
- Постановления Правительства РФ «О порядке создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 10 ноября 1996 г. № 1340;
- Постановления Правительства РФ от 21 августа 2000 г. №613 в редакции постановления правительства РФ от 15.04.2002 №240 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов».

Для пресечения и предупреждения развития аварийных ситуаций, а также локализации аварийных выбросов опасных веществ на Площадке нефтебазы Ленская, внедрены технические, организационные решения:

- прекращение приема-слива нефтепродуктов в случае разрушения технологических трубопроводов путем автоматической остановки насосов и перекрытием поврежденного участка отсечной арматурой (вручную);

					<i>Анализ промышленной безопасности на опасном производственной</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		38

- ограждение мест расположения групп резервуаров обвалованиями, способными вместить количество нефтепродуктов одного разрушенного резервуара в группе и обеспечивающими физическую устойчивость к воздействию гидродинамического напора в случае разрушения резервуара;

- оснащение территории нефтебазы закрытыми системами дренирования, исключающими поступление вредных и горючих веществ в окружающую среду, с последующей очисткой дренажных сред на очистных сооружениях;

- оснащение резервуарного оборудования на линиях приема нефтепродуктов опусками (трубами) до дна аппаратов для заполнения под слой;

- сбор ливневых и аварийных стоков в промливневую канализацию, оборудованную гидрозатворами;

- разработка и внедрение Плана локализации аварийных ситуаций «ПЛАС» и Плана ликвидации аварийных разливов нефти (ПЛАРН), в том числе и для ликвидации разливов нефти на воду;

- создание и поддержание в рабочем состоянии;

- проведение ежемесячных учебных тренировок работников смен для отработки действий по всем аварийным ситуациям по ПЛАС и ПЛАРН;

- обеспечение готовности к немедленным действиям в случае аварии штатных и нештатных аварийно-спасательных служб;

- поддержание в постоянной готовности к немедленному вводу в действие имеющихся технических средств по борьбе с разливами нефтепродуктов и пожарами;

- обеспечение аварийно-спасательных служб необходимыми средствами защиты, наборами искробезопасных инструментов и т. Д.

Общий порядок действий персонала в случае аварии:

Первый обнаруживший утечку нефтепродукта из трубопровода (резервуара) немедленно докладывает руководству цеха о событии.

Руководитель цеха оперативно:

					<i>Анализ промышленной безопасности на опасном производственной</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		39

- организовывает удаление с места аварии рабочих в безопасное место;
- обеспечивает немедленное перекрытие поврежденного трубопровода (резервуара);
- определяет на месте характер повреждения и необходимые меры по его устранению, локализации и сбора разлитого нефтепродукта;
- вызывает к месту аварии объектовую пожарную охрану по телефонной связи;
- оповещает руководство нефтебазы о месте и характере аварии и принятых мерах;
- организовывает прибытие к месту аварии необходимой техники;
- по прибытии подразделения пожарной охраны информирует о количестве людей, участвующих в ликвидации аварии, о месте, размере и характере аварии, о возможных последствиях и о принятых мерах.

Руководитель аварийных работ:

- организовывает работу по ликвидации причины аварии и ее последствий;
- принимает необходимые меры к спасению людей, если им угрожает опасность, устанавливает аварийный режим для предупреждения возможности взрыва и пожара;
- через руководителя подразделения пожарной охраны готовит силы и средства для своевременной ликвидации пожара в случае его возникновения.

Пункт управления технологическим процессом имеет IV степень огнестойкости, оборудована вентиляцией и кондиционированием, кабельные каналы защищаются пожарной сигнализацией. Помещения, в которых размещается комплекс технических средств для управления технологическим процессом, отделены от других помещений установленными несгораемыми перегородками, предел огнестойкости которых должен быть не менее 0,75 часа. Двери в этих перегородках предусмотрены трудно сгораемыми с пределом огнестойкости 0,75 часа. Строительные конструкции пунктов управления выдерживают давление воздушной ударной волны (12 – 28 кПа),

					<i>Анализ промышленной безопасности на опасном производственной</i>	<i>Лист</i>
						40
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

что соответствует зоне возможных слабых разрушения и обеспечивает защиту находящегося в нем персонала при возникновении возможных аварий.

Пункт управления технологическими процессами должен быть расположен на расстоянии от наружных установок категорий АН и БН не менее 10 м.

В здании предусмотрены конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую к зданию территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов.

Объект размещен с учётом того, чтобы была обеспечен на его нормальный въезд транспортных средств, другой специальной техники для выполнения монтажных и ремонтных работ, ввода в действие сил с целью организации и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Размещение технологического оборудования, помещений, административных и производственных помещений, ограждений и обвалований должно быть принято с учетом предоставления допустимого расстояния для свободного проезда пожарного автотранспорта.

Транспортная структура нефтесклада должна обеспечивать возможность подъезда ко всем зданиям и сооружениям объекта. Дороги должны быть с твердым покрытием, шириной, позволяющей участвовать в ликвидации аварии технику, крупного габарита и с предоставлением возможности разворотов, а также должны быть соединены с сетью автодорог, расположенных за территорией объекта. Въездов и выездов на нефтесклад должно быть несколько, с разных сторон площадки.

Категория автомобильных дорог определена от её назначения и проведенного расчета объема осуществляемых на ней автоперевозок.

					<i>Анализ промышленной безопасности на опасном производственной</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		41

Во всех помещениях административных и хозяйственных зданиях, а также сооружениях нефтесклада предусмотрены объемно-планировочные, инженерно-технические и конструктивные решения для обеспечения следующих задач, в случае возникновения пожара:

- возможность обеспечения спасения и эвакуации работников предприятия, в независимости от их возрастной категории, физического состояния, на открытую, прилегающую к данным объектам, территорию и до воздействия пожароопасных факторов, которые могут причинить вред жизни и здоровью.

- предоставление доступа к очагу пожара и проведения мероприятий по спасению пострадавших и для личного состава пожарной части, а также подачи средств пожаротушения

Основные строительные конструкции, применяемые в зданиях их помещениях, должны применяться с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности и соответствовать, установленным для данной категории зданий, степеням огнестойкости и классу их конструктивной пожарной опасности

Степень огнестойкости зданий и класс его конструктивной пожарной опасности установлены нормативно-правовыми актами, регулирующими отношения в области пожарной безопасности.

Для выполнения поставленной цели по эвакуации работников на опасном производственном объекте:

- эвакуационные пути и выходы позволяют беспрепятственное движение работников на безопасную территорию;

- оповещение и управление движения персонала по эвакуационным путям обеспечено также с использованием световых указателей, а также речевого и звукового оповещения;

- предусмотрены системы обнаружения пожара (пожарная сигнализация);

- в строительных материалах, используемых для облицовки зданий, использованы огнезащитные составы, что повышает пределы их огнестойкости;

- объекты укомплектованы автоматическими установками пожаротушения;

- весь персонал обеспечен первичными средствами пожаротушения;

- разработаны и внедрены в использование все необходимые положения и инструкции, прописывающих порядок действия работников объекта при поступлении сигнала об возникновении аварийной ситуации;

- персонал, обслуживающий объект обучен и аттестован к действиям гражданской обороны чрезвычайного характера, и периодически проходит соответствующие тренировки;

- в помещениях зданий и сооружений на видимых местах вывешены планы эвакуации персонала в случае наступления ЧС [12].

В связи с отсутствием стационарных объектов третьих лиц (в т.ч., населения) в зонах действия возможных аварий на нефтебазе, специальные решения по обеспечению безопасности населения не разрабатывались.

Все первичные мероприятия по оцеплению места аварии, а также усилению пропускного режима для транспорта и людей к месту проведения аварийных и спасательных мероприятий, возложены на состав внештатного формирования по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне, сформированный из работников объекта АО «Саханефтегазсбыт».

Параллельно осуществляется оперативное оповещение органов самоуправления территориальных образований, МЧС, МВД (включая ГИБДД), которые, в свою очередь, принимают основные меры по оповещению населения и ограничению доступа к месту аварии.

3. Расчетная часть

3.1 Потенциальные источники разлива нефти

Источниками разливов нефти и нефтепродуктов на объекте являются:

- «Ленская нефтебаза» АО «Саханефтегазсбыт».

Возможные источник ЧС(Н) представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Возможные источник ЧС(Н)

Наименование технологического блока	Возможные источники ЧС(Н)
«Ленская нефтебаза» АО «Саханефтегазсбыт»	<ul style="list-style-type: none"> - Удар молнии. - Нарушение регламента ремонтных работ. - Коррозия, свищ стенки, брак сварки, усталость металла. - Ошибки персонала. - Разряды статического электричества. Вытекание нефтепродукта при: <ul style="list-style-type: none"> - разрыве продуктопровода по сварному шву; - прорыве прокладки на фланцевом соединении продуктопровода; - переполнении продуктопровода; - другое (террористические акты, природные катаклизмы)

По данным обзора произошедших аварийных ситуаций и отказов основными причинами данных отказов являются:

- брак строительного-монтажных работ;
- дефекты труб;
- дефекты сооружений и оборудования;
- нарушение требований промышленной безопасности и правил технической эксплуатации;
- внутренняя и, в меньшей степени наружная, эрозия и коррозия;

					РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб		Поляничко В.В.			Расчетная часть	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Брусник О.В.					44	96
Рук-ль ООП		Чухарева Н.В.				Отделение нефтегазового дела Группа 3-2Б8А2		

- подземная коррозия;
- механические повреждения;
- стихийные бедствия;
- прочие.



Рисунок 3.1 - Основные причины отказов (аварий и неисправностей)

Средняя частота инициирующих событий приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Значения частот инициирующих событий

№	Инициирующее событие	Значение частоты (1/год)
1	Разгерметизация резервуара хранения нефтепродукта	$1,1 \times 10^{-5}$
2	Перелив нефтепродукта при заполнении нефтепровода	$5,0 \times 10^{-5}$
3	Взрыв внутри продуктопровода	$1,0 \times 10^{-6}$
4	Разгерметизация автоцистерны	$4,75 \times 10^{-6}$
5	Разгерметизация насосов	$1,0 \times 10^{-3}$
6	Разуплотнение фланцевых соединений и уплотнения насоса	$5,0 \times 10^{-3}$
7	Разгерметизация трубопроводов (на 1км)	$4,5 \times 10^{-6}$
8	Разрыв трубопроводов (на 1км)	$5,0 \times 10^{-7}$

Таблица 3.2 - Вероятности возникновения вторичных ЧС

Сценарий аварии	Вероятность
Факел	0,0574
Образование зоны токсического поражения	0,7039
Горение пролива	0,0287
Сгорание облака ТВС в дефлаграционном режиме	0,1689
Сгорание с развитием избыточного давления (сгорание облака ТВС в детонационном режиме)	0,0119
Без горения (безопасное рассеивание)	0,0292

При разливе нефтепродуктов, образуются паро-воздушные облака, которые в дальнейшем от направления перемещения облака ТВС по территории предприятия, а также за его границами, и будет зависеть развитие дальнейших событий.

При аварийном разливе нефтепродукта и образования облака ТВС, дальнейшие события будут зависеть от дальнейшего перемещения данного облака по территории объекта и за его пределами. Это в значительной мере зависит от направления и силы ветра и наличия естественных и искусственных препятствий, расположенных на площадке.

Оценка последствий аварийного разлива осуществляется путем определения основных параметров, характеризующих масштаб возможной аварии и степень (величину) поражающих факторов.

Чтобы оценить последствия разлива при аварии, нужно сначала выявить основные параметры, по которым будут ясны масштаб возможной аварии, а также величина поражающих факторов.

В результате данного анализа можно будет определить, какое количество затрат и усилий потребуется для устранения аварии, для минимизации вреда окружающей среде. А также, какие прямые потери понесет организация в случае разлива нефтепродуктов при аварии.

Разливы нефтепродуктов как следствие аварии могут происходить по всей протяженности технологического нефтепровода.

Опознавательными признаками разгерметизации будет отсутствие вакуума на всасывании насосов и падение давления нагнетания. Также повреждения будут выявляться вследствие ежедневных визуальных осмотров. Работы в резервуарном парке или при повреждении оборудования по локализации разливов нефти и нефтепродуктов, не достигшие по критерию определения объекта—3 тонн в соответствии с постановлением Правительства РФ №2451 от 31.12.2020, выполняются аварийно-восстановительной бригадой, а работы по ЛЧС(Н), свыше 3 тонн, выполняются ПАСФ.

Локализация разлива нефтепродуктов – это целый ряд мероприятий, которые осуществляются с целью остановки распространения разливающейся нефти на верхнем слое грунта или водоёма. Эти мероприятия проводятся с помощью установки заграждений, осуществления работ на земле, а также применения специализированных средств и приспособлений.

Локализация разлива нефтепродуктов в последствии аварии представляет собой комплекс мероприятий, целью которого является подавление и снижение до минимального возможного уровня воздействие вредных и опасных факторов, которые представляют угрозу жизни и здоровью людей, экологии окружающей среды и приводят в затруднение принятие действий и мероприятий по проведению неотложных работ на объекте, где произошла авария.

Председателем КЧС и ОПБ Организации принимается решение о действиях по локализации разлива с учетом сбора следующих данных: оценки поступившей информации, уточненных данных по объему и площади разлива нефтепродуктов, дальнейшего прогнозируемого хода событий и поведения в окружающей среде, рельефа местности, гидрометеорологического прогноза и других данных, имеющих значение для принятия решений.

Комиссия КЧС и ОПБ принимает самые экстренные решения, касающиеся защиты населения, оказания помощи пострадавшим от аварии

					<i>Расчетная часть</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		47

лицам, управление работами по локализации разлива нефтепродуктов и устранение причин, вызвавших данный розлив.

Информирование членов КЧС и ОПБ о факте разлива, созданной, данной аварией, ситуацией, осуществляется на оперативном совещании данной Комиссии, где также ставятся определенные задачи, подлежащие немедленному исполнению.

На данном совещании председатель Комиссии ставит цели и распределяет между членами комиссии и привлеченными организациями их задачи, закрепляя их за конкретными участками.

Выбор методов и способов действий по локализации разлива будет полностью зависеть от самих условий данного разлива, его дислокации, объема и состава. Изучив данные обстоятельства должен быть проведен расчет времени, потраченной на выполнение мероприятий по локализации, выбран метод работ, определена расстановка сил и средств, привлекаемых для проведения работ с учетом наименьшего вреда, наносимого населению и экологии.

Техника, оборудование, материалы и инструменты, применяемые для локализации и ликвидации разливов нефтепродуктов, должна находиться в исправном состоянии и в постоянной готовности к применению. Ответственными лицами должно обеспечиваться своевременное пополнение расходных материалов оборудования ЛАРН.

Использование данной техники и оборудования не по назначению, категорически запрещается, а при возникновении такой ситуации, должно пресекаться в плоть до дисциплинарной ответственности.

АО «Саханефтегазбыт» разработан и утвержден «Перечень неснижаемого запаса материалов, оборудования и инструментов для ЛАРН» на каждый свой нефтесклад и другой опасный производственный объект [23].

Каждый раз, при использовании данных запасов для ЛАРН, проводятся мероприятия до доведения их количества до норм, установленных утвержденным Перечнем. Денежные средства, выделяемые для приобретения

					<i>Расчетная часть</i>	<i>Лист</i>
						48
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

данных средств, берутся из специально-созданного резерва финансовых средств, созданного АО «Саханефтегазсбыт», согласно требований федерального закона о Промышленной безопасности ОПО.

Резервуарный парк имеет обвалование, которое не позволяют разливу нефтепродукта. После предварительной оценки ситуации и формирования заключения по источнику и масштабу разлива на территории «Ленская нефтебаза» АО «Саханефтегазсбыт», КЧС и ОПБ выбирает вариант набора технических средств для осуществления первоочередных действий по ЛРН.

Первоочередные меры по локализации разлива осуществляет сменный персонал аварийного объекта до прибытия на место аварии ПАСФ.

Рекомендуются следующие первоочередные решения и действия руководителя КЧС и ОПБ на месте разлива в зависимости от конкретной ситуации:

- важнейшее и самое срочное действие – это прекращение или ограничение вылива нефтепродукта с источника инцидента (остановка всех технологических процессов) и обеспечение взрывопожарной безопасности (ограничение скорости испарения нефтепродукта путем накрывания разлива слоем пены);

- удержание разлитого нефтепродукта у источника путем дополнительного обвалования его отсевом, грунтом, опилками, нефтесорбентом, пока площадь пятна еще сравнительно невелика, потому что растекание нефтепродуктов происходит очень стремительно, и малейшее промедление может сильно снизить положительный эффект всех дальнейших действий по ЛРН;

- перекачка нефтепродукта из поврежденного резервуара в неповрежденный;

- обеспечение сотрудников средствами индивидуальной защиты от токсикологического воздействия паров испаряемого нефтепродукта, особенно в первые часы после разлива;

- мобилизация транспортных средств для перевозки нефтепродуктов;

					<i>Расчетная часть</i>	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- установка ограждений, препятствующих въезду на территорию других транспортных средств, и освобождение территории от источника инцидента на безопасное расстояние любым доступным способом с соблюдением, при этом, правил ТБ;

- привлечение при крупных разливах сил и средств взаимодействующих организаций.

При разработке оперативного плана операции по ЛРН следует исходить из следующих основных принципов:

- максимального снижения остаточного ущерба от разлива;

- выполнения работ не должно быть связано с угрозой человеческим жизням;

- работы по ЛРН не должны привести к возможным аварийным ситуациям;

- приспособления и методы, которые применяются для локализации разлитых нефтепродуктов, обязательно должны быть такими, чтобы они могли обеспечить надежное удержание пятна нефти в минимальных границах;

- способы локализации должны стремиться уменьшать объём поверхности загрязнённого грунта и не нарушать верхний растительный слой почвы;

- степень риска для персонала, участвующего в ЛРН, должна быть сведена к минимуму;

- степень риска для вывода из строя и порчи технических средств, используемых для ЛРН, должна соизмеряться с планируемым снижением ущерба;

- при ЛРН предпочтение следует отдавать механическим методам сбора нефтепродуктов.

					<i>Расчетная часть</i>	Лист
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.2 Максимальные расчётные объёмы нефтяных разливов

Чтобы определить необходимый состав сил и средств для проведения мероприятий по предупреждению ЧС, на территории филиала «Ленская нефтебаза» АО «Саханефтегазсбыт» проведено прогнозирование последствий разливов нефтепродуктов. Цель его - определение возможных масштабов нефтяных разливов с учетом неблагоприятных гидрометеорологических условий, рельефа местности, экологических особенностей, времени года, суток и характера использования территорий.

Размер разлитого при аварии нефтепродукта, это случайная функция, которая зависит от случайных параметров, а именно:

- где был расположен дефект, что он из себя представлял (трещина, отверстие или разрыв), его размеры;
- временной интервал с момента происшествия и до момента его обнаружения, в отношении крупных разливов его принимают равным 5-15 минут, а в отношении разливов, которые трудно обнаружить – его принимают равным 1 ч.;
- Времени прибытия бригад по аварийно-восстановительным работам (зависит от месторасположения объекта и доступности до него):
- эффективность мер по проведенным работам по локализации разлива нефтепродуктов.
- Время, в период которого нефтепродукт продолжает истекать, начиная с момента его обнаружения и до полной его локализации.

При определении максимального расчетного объема разливов нефти и нефтепродуктов на объекте, согласно п. 7 Правил, утв. Постановлением Правительства РФ от 31.12.2020 №2451 взято 100 % объема одной наибольшей емкости.

В зависимости от причин возникновения и максимально возможного объема разлива, можно выделить несколько сценариев наиболее опасных ЧС(Н) на территории «Ленская нефтебаза» АО «Саханефтегазсбыт».

					<i>Расчетная часть</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		51

Таблица 3.4 - Описание сценариев аварийных ситуаций

№ сценария	Сценарий	Описание сценария	Причины, вызвавшие аварию
P1	Нарушение герметичности/разрушение резервуаров для хранения нефтепродуктов РВС-5000	Выход параметров за критические значения→ разрушение резервуара→ поступление взрывопожароопасной жидкости (жидкой фазы и паров) в окружающую среду→ а) пролив ГЖ с последующим растеканием его в обваловании и образование паровой фазы→ б) возгорание разлива ГЖ при наличии источника зажигания→ в) испарение ГЖ с подстилающей поверхности→ образование облака ТВС→ возгорание ТВС без образования воздушной ударной волны («пожар-вспышка»)→ г) воспламенение при наличии источника зажигания ТВС с образованием ударной волны, взрыв ТВС→ взрыв резервуара → а) загрязнение территории→ б) термическое воздействие пожара на персонал, технологическое оборудование, здания и сооружения, а также загрязнение атмосферного воздуха продуктами горения нефтепродукта→ в) поражение персонала и технологического	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дефект конструкции. 2. Коррозия, разрушение сварных швов. 3. Механические повреждения.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Расчетная часть

Лист

52

		<p>оборудования тепловым излучением→ г) поражение персонала и технологического оборудования барическим воздействием, воздействие ударных волн, осколков</p>	
P2	<p>Перелив резервуара для хранения нефтепродуктов</p>	<p>Выход параметров за критические значения → пролив ГЖ в обваловании и образование паровой фазы → испарение ГЖ с подстилающей поверхности → рассеяние паров в воздухе→ отсутствие источника зажигания → загрязнение атмосферы углеводородами→ локализация и ликвидация пролива, рассеивание паровоздушного облака без опасных последствий</p>	<p>4. Неисправность сливной аппаратуры, системы защиты. 5. Отсутствие контроля за уровнем нефтепродукта в резервуаре.</p>
P3	<p>Порыв/прокол технологического трубопровода (разлив на суши)</p>	<p>Порыв/прокол технологического трубопровода → разлив нефтепродукта и его растекание по открытой местности загрязнение атмосферного воздуха и территории промышленной площадки. Порыв/прокол технологического трубопровода→ разлив нефтепродукта и его растекание по открытой местности возгорание разлива нефти и нефтепродуктов при наличии источника</p>	<p>6. Дефект конструкции. 7. Коррозия, разрушение сварных швов. 8. Механические повреждения</p>

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Расчетная часть

Лист

53

		зажигания термическое воздействие пожара на персонал, технологическое оборудование, здания и сооружения промышленной площадки, а также загрязнение атмосферного воздуха продуктами горения нефтепродукта.	
ПВ	Пожар/Взрыв (возгорание топлива вследствие разлива)	Выход параметров за критические значения → разгерметизация (разрушение) аппаратуры → выброс нефтепродукта → разлив → образование взрывоопасного облака + источник зажигания → пожар/взрыв парогазовой смеси → ликвидация пожара → ликвидация последствий разлива	9. Статистическое электричество. 10. Применение открытого огня. 11. Нарушение технологического регламента.

Часто встречающимися, исходя из имеющихся сведений об произошедших авариях, дефектами и повреждениями резервуаров горизонтальных стальных являются:

- дефекты, допущенные при проведении монтажных работ, к которым можно отнести сквозные прожоги и пробои металла, вырыв металла, остатки монтажных приспособлений и т.д.;

- вмятины, выпучины и трещины на днище, а также хлопуны и сквозные отверстия в сечении поясов стенки;

- трещиноподобные дефекты в местах пересечения сварных швов стенки, а также вдали от перекрестий, в околошовной зоне поперек шва; трещины образуются также в околошовной зоне вблизи люков-лазов, патрубков и штуцеров присоединения трубопроводов и оборудования;

- коррозионные повреждения в нижней части и расслоения основного металла выпуклых днищ;
- негерметичность в сварных соединениях и основном металле;
- повышение твердости металла (40 единиц и более по Бринеллю) в местах деформации, по сравнению с твердостью металла в бездефектных зонах, для резервуаров, которые изготовлены из малоуглеродистой стали и эксплуатируемых в районах Крайнего севера, где в зимней время года температура опускается ниже - 40;
- осадка и разрушение опор (фундаментов);
- потеря устойчивости в сопряжении стенок с днищем, а также элементов внутренних колец жесткости и опорных диафрагм, также нарушение геометрической формы резервуара в районе опор.

Предположим разрушение резервуара - сценарий P1, произошедшее в результате технологических причин (хрупкое разрушение металла, расслоение основного металла). Либо разгерметизация происходит по монтажным сварным соединениям корпуса резервуара и приводит к локальному или полному выходу нефтепродукта, образованию разлива, что, при наличии источника зажигания, может привести к пожару разлива жидкой фазы либо к формированию облака

ТВС вследствие испарения нефтепродукта с большой поверхности разлива.

Облако ТВС может дрейфовать и, в конечном итоге, взорваться с образованием зоны избыточного давления. В случае формирования облака ТВС аварийная ситуация может выйти за границы объекта.

Максимальный разлив НП на территории Склада ГСМ при аварийной ситуации произойдет при мгновенном разрушении наибольшего из резервуаров РВС-5000 хранения реактивного топлива объемом 5000 м³ при норме заполнения 100%, масса разлива составит $m=4300$ т.

					<i>Расчетная часть</i>	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В таблице 3.5 приведены количества нефтепродуктов (по наименованиям), способных участвовать в авариях при эксплуатационном режиме функционирования нефтесодержащих объектов.

Таблица 3.5 - Количество нефтепродуктов, способных участвовать в аварии

Наименование продукта	Количество продукта, м ³ /т	Объект хранения (перекачки)	Вид операций
Дизельное топливо	5000/4300 т	Резервуарный парк	Перекачка и хранение
Дизельное топливо	478/411 т	Технологический трубопровод	Перекачка

3.3 Расчет площади зоны разлива с учетом расположения объекта

В определении площади разлива применяется следующая формула:

$$F_{ЗР} = f_3 \cdot \varepsilon_p \cdot V_p,$$

Где $F_{ЗР}$ – площадь зоны разлива, м²;

f_3 – коэффициент разлива, м⁻¹;

ε_p – степень заполнения резервуара, принимаем равным 1,0;

V_p – номинальная вместимость резервуара, м³.

Коэффициент f_3 равен 5 – при расположении объекта в низине или на ровной поверхности с уклоном до 1%, равен 12 – при расположении на возвышенности.

Приведенную формулу зоны разлива нефтепродукта принимают в зависимости от расположения резервуара на местности.

При расположении в низине или на ровной поверхности—в виде круга с радиусом:

$$R_{ЗР} = \sqrt{\frac{F_{ЗР}}{\pi}}$$

При расположении резервуара на возвышенности - в виде эллипса. Значения осей эллипса определяют по следующим формулам:

большой полуоси:

$$b_{3P} = \sqrt{\frac{K_{ук} \cdot F_{3P}}{\pi}}$$

малой оси:

$$a_{3P} = \frac{4F_{3P}}{\pi \cdot b_{3P}}$$

где $K_{ук}$ - коэффициент, характеризующий уклон местности.

Значение $K_{ук}$ определяют исходя из уклона местности:

- равен 8 для площадок с уклоном 1-3%;
- равен 16 для площадки с уклоном более 3%.

С учетом свойств подстилающей поверхности площадь пролива определяется по следующей формуле:

$$F_{3P} = f_p \cdot V_{ж},$$

Где $F_{пр}$ - площадь разлива, м²;

f_p - коэффициент разлития, м⁻¹. При проливе на неспланированную грунтовую поверхность $f_p=5$ м⁻¹, спланированную грунтовую поверхность $f_p=20$ м⁻¹, при проливе на бетонную поверхность $f_p=150$ м⁻¹;

$V_{ж}$ - объем жидкости, поступившей в окружающее пространство при разгерметизации оборудования, м³.

Тогда расчетная площадь зоны пролива топлива составит:

$$F_{3P} = 5 \cdot 4750 = 23750 \text{ м}^2$$

Коэффициент разлива (f_3) принимаем равным 5 (ровная поверхность).

Степень заполнения (ϵ_p) принимаем равной 0,95.

В связи с тем, что поверхность, на которой расположен резервуар, является ровной, то формой зоны разлива будет являться круг с радиусом:

$$R_{3P} = \sqrt{\frac{F_{3P}}{\pi}} = \sqrt{\frac{23750}{3,14}} = 86,96 \text{ м}$$

					Расчетная часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

При этом важно, что резервуары установлены в обваловании для удержания продукта внутри обвалования при аварийной ситуации и оно рассчитано на воздействие гидродинамической волны нефтепродуктов при мгновенном разрушении (разгерметизации) резервуара.

Следовательно, вероятность выхода разлива за пределы обвалования отсутствует, фактически разлив будет локализован и площадь разлива ограничится площадью обвалования.

Площадь разлива соответствует площади внутри обвалования резервуарного парка, а именно $F_{\phi}=23200 \text{ м}^2$.

На уровне инженерной оценки времени растекания нефти будем исходить из гипотезы о том, что слой нефтепродуктов, принимающий цилиндрическую форму, образовавшийся в результате «квазимгновенного» разрушения резервуара, растекается под действием только гравитационных сил:

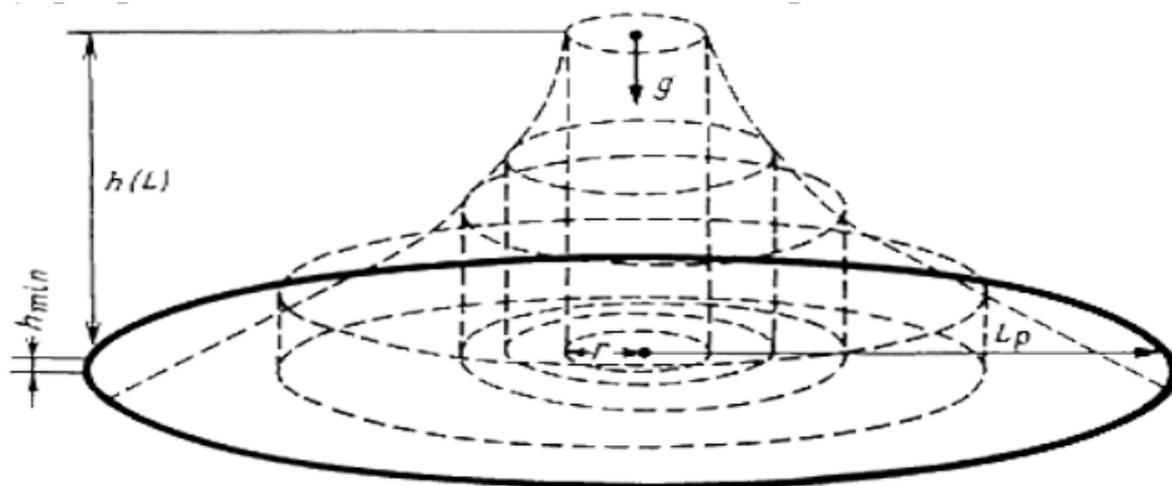


Рисунок 3.2 - Принцип расчета гравитационного растекания «цилиндрического» слоя жидкости.

3.4 Технические и технологические мероприятия

На данный момент на территории исследуемого объекта размещены следующие газоанализаторы:

					<i>Расчетная часть</i>	Лист
						58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

А-1 (серия ИГС-98) - стационарный газоанализатор для непрерывного контроля атмосферы рабочей зоны с измерением и индикацией численных значений концентраций горючих и токсичных газов

Тип прибора: стационарные сигнализаторы (газосигнализаторы)

Количество контролируемых газов и канальность: 1

Пыле-влагозащита: IP65 (датчики, пульт контроля), IP67 (корпус монтажный)

Взрывозащита: 1ExibdIICT4Gb (датчики)

Выходные сигналы: токовый выход 4-20 мА, 3 мини-реле на пульте контроля (порог1, порог2, неисправность)

Индикация: цифровая, световая и звуковая (только на пульте контроля), цифровая (на датчиках 009)

Единицы измерения: мг/м³, % об.д.

Рабочий диапазон температур: от -30 до 50°С (пульт контроля), датчики исп.009 от -30°С до 50°С, датчики исп.010 от -40°С до 50°С, датчики исп.014 от -60°С до 50°С, датчики исп.021 от -40°С до 50°С

Питание: 24 В, с адаптером - 220 В

Габариты: 145x95x55 мм (пульт контроля), 117x110x55 мм (датчики в пластик. корпусе, исп.009), 42x42x92 мм (датчики в металлич. корпусе, исп.014), 156x110x57 мм (датчики в алюминиевом корпусе, исп.010), 156x127x57 мм (датчики в алюминиевом корпусе, исп.021)

Масса: 0,3 кг (пульт контроля), 0,25 кг (датчики в пластик. корпусе исп.009), 0,65 кг (датчики в алюмин. корпусе, исп.010), 0,5 кг (датчики в металлич. корпусе, исп.014), 0,8 кг (датчики в алюмин. корпусе, исп.021),

Гарантийный срок: 1 год

Межповерочный интервал: 1 год

					<i>Расчетная часть</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		59



Рисунок 3.3 – Газоанализатор, установленный на территории нефтебазы

Для контроля за концентрации нефти и нефтепродуктов в воздухе территории размещения объекта предлагается установка беспроводных газоанализаторов.





Рисунок 3.4 – Предлагаемые газоанализаторы

Таблица 3.6 – Основные технические характеристики

Наименование изделия	ДГС ЭРИС-210 RF
Использование	Предназначен для измерения загазованности на объектах первой и второй зоны опасности
Газы	Горючие, токсичные, кислород
SMARN-сенсор	Инфракрасный сенсор (IR) Электрохимический сенсор (EC)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Расчетная часть

Лист

61

Достоинства и недостатки беспроводных газоанализаторов по отношению к проводным.

Состояние нефтебазовых объектов во многих регионах РФ требуют полную реконструкцию (строительство новых РВС и т.д.). Большая сложность возникает в отношении нефтескладов, эксплуатацию которых нельзя прекращать (являются жизнеобеспечивающими) и реконструкция в отношении них осуществляется поэтапно, что еще больше увеличивает срок. При этом соблюдать требования в области промышленной безопасности необходимо вне зависимости от планов в отношении старого резервуарного парка.

Достоинства:

- до 40% снижение капитальных затрат от стоимости проекта при интеграции беспроводных систем;
- малые затраты времени;
- малая трудоемкость работ.

Таким образом:

- есть возможность обеспечить старые резервуарные парки беспроводными стационарными газоанализаторами, что выйдет намного дешевле по отношению к проводным и не потребует в дальнейшем нести большие затраты на перепроектирование и переустройство проводной системы газоанализаторов при внесении изменений в сам опасный производственный объект;
- Есть возможность переноса беспроводных газоанализаторов на другие объекты.

Недостатки:

- при установки беспроводных газоанализаторов на большие резервуарные парки потребуются дополнительные затраты на установку ретрансляторов;
- частое изнашивание батарей по причине низких температур.

					<i>Расчетная часть</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		62

3.5 Расчет газоанализаторов

Радиус действия 1 газоанализатора – 20 м.

Для определения площади, защищаемой 1 датчиком воспользуемся формулой:

$$S_{\text{защ.д.}} = 0,5\pi R_{0,4}^2 = 0,5 \cdot 3,14 \cdot 20^2 = 628 \text{ м}^2$$

Тогда, исходя из защищаемой площади:

$$N = \frac{S}{S_{\text{защ.д.}}} = \frac{200960}{628} = 320 \text{ шт.}$$

Принимаем к установке ДГС ЭРИС-210 RF.

Преимущества ДГС ЭРИС-210 RF:

- Беспроводная технология
- Легкость монтажа и удобство применения
- Калибровка и поверка по месту эксплуатации
- SMART-сенсор
- Срок службы батарейного модуля - до 2 лет
- Легкая замена батареи в случае необходимости
- Чувствительность к низким концентрациям газа
- Стабильность показаний
- Устойчивость к воздействию окружающей среды, защита от отравления
- Бесплатное ПО для настройки работы
- Яркая светодиодная индикация
- Возможные дополнительные опции ДГС ЭРИС-210 RF:
 - Солнечная взрывозащищенная батарея
 - Bluetooth (беспроводная настройка прибора)

					<i>Расчетная часть</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		63

Таблица 3.7 - Основные технические характеристики

Модификации корпуса	<ul style="list-style-type: none"> Алюминий, окрашенный яркой эпоксидной краской Сталь марки AISI 316L аналог 03X16H15M3
Выходные сигналы	<ul style="list-style-type: none"> Аналоговый 4-20 мА
Питание	<ul style="list-style-type: none"> Литиевая батарея
Вид взрывозащиты	1 Ex d [ia] IIC T6 X
Протоколы	<ul style="list-style-type: none"> ModBus RTU* LoRa WAN / E-WIRE Bluetooth*
Настройка	<ul style="list-style-type: none"> С помощью магнитного ключа С помощью RS-485 (ModBus RTU*) С помощью Bluetooth*
Защита от пыли и влаги	не менее IP67 (ГОСТ 14254)
Средний срок службы, не менее	12 лет
Диапазон температуры окружающей и анализируемой сред, град.С	от минус 55 до плюс 65 градусов С
Относительная влажность, не более	98%
Диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7
Межповерочный интервал	ДГС ЭРИС-210 IR-RF: 3 года ДГС ЭРИС-210 ЕС-RF: 1 год
Гарантийный срок	1 год
Основной комплект поставки	<ul style="list-style-type: none"> Газоанализатор ДГС ЭРИС-210 RF Магнитный ключ Паспорт Методика поверки Руководство по эксплуатации
Дополнительное оборудование по заказу	<ul style="list-style-type: none"> Калибровочная насадка Комплект для монтажа на трубу Комплект для монтажа на трубопровод Кабельный ввод Защитная насадка от насекомых Запасной модуль автономного питания (батарея)
Перечень определяемых газов	<p>ДГС ЭРИС-210 IR-RF (с инфракрасным оптическим сенсором)</p> <ul style="list-style-type: none"> Пары нефти и нефтепродуктов Уксусная кислота (CH₃COOH) Метан (CH₄) Этан (C₂H₆) Пропан (C₃H₈) Бутан (C₄H₁₀) Изобутан (и-C₄H₁₀) Пентан (C₅H₁₂) Циклопентан (C₅H₁₀) Гексан (C₆H₁₄)

	<ul style="list-style-type: none"> • Монооксид углерода (CO) • Хлор (Cl₂) • Диоксид серы (SO₂) • Кислород (O₂)
--	---

Датчик-газоанализатор ДГС ЭРИС-210-RF имеет модуль беспроводной передачи данных для организации беспроводной сети.

Также датчик-газоанализатор ДГС ЭРИС-210-RF с беспроводной передачей данных может иметь опцию питания от встроенной батареи. Это позволяет устанавливать ДГС ЭРИС-210-RF на объекте без необходимости прокладки кабельных трасс.

Таблица 4.1 – Оценочная карта

Критерии оценки	Вес критерий	Баллы		Конкурентоспособность	
		Б _{К1}	Б _{К2}	К ₁	К ₂
Технические критерии оценки					
Удобство в эксплуатации	0,2	5	5	1	1
Энергосбережение	0,08	5	4	0,4	0,32
Надёжность	0,1	5	5	0,5	0,5
Достоверность результата измерения	0,1	5	5	0,5	0,5
Перечень химических соединений	0,3	5	5	1,5	1,5
Экономические аспекты критерий для оценки эффективности					
Цена	0,12	5	5	0,6	0,6
Обслуживание после продажи	0,1	4	4	0,4	0,4
Итого	1	58	54	4,9	4,82

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i \cdot B_i$$

Где К – конкурентоспособность научной разработки;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -того показателя.

Проведем оценку конкурентоспособности для ЭРИС-201 RF:

$$K = 0,2 \cdot 5 + 0,08 \cdot 5 + 0,1 \cdot 5 + 0,1 \cdot 5 + 0,3 \cdot 5 + 0,12 \cdot 5 + 0,1 \cdot 4 = 4,9$$

Далее оценка конкурентоспособности для Газ-А1:

$$K = 0,2 \cdot 5 + 0,08 \cdot 4 + 0,1 \cdot 5 + 0,1 \cdot 5 + 0,3 \cdot 5 + 0,12 \cdot 5 + 0,1 \cdot 4 = 4,82$$

Таким образом, по результатам расчетов по оценочной карте, делаем вывод, что газоанализатор ЭРИС-210 RF является более подходящим вариантом для условий нефтебазы.

4.2 Планирование НИ работ

4.2.1 Структура работ в рамках НИ

В данной работе команда проекта состоит из двух участников: руководителя проекта и инженера. Планирование задач обеспечивает разделение обязанностей между участниками проекта, подсчет заработной платы работников и гарантирует выполнение проекта в установленные сроки. Последовательность и характер работы, а также назначение исполнителей, представлены в таблице 4.2

Таблица 4.2 - Распределение среди исполнителей и этапы работ

Этапы	№	Основные цели работ	Должность
Разработка ТЗ	1	Формирование и согласование ТЗ	Руководитель
Разработка документов для НИ	2	Изучение регламентирующей технической документации и сбор основных данных	Ведущий инженер
	3	Планирование работ по проекту в соответствии с календарем	Руководитель
Теоретические и экспериментальные расчеты	4	Выявление и расчет ключевых параметров газоанализаторов	Ведущий инженер
	5	Разработка предложений по модернизации газоанализаторов	Ведущий инженер
Оценка полученных результатов	6	Сравнение результатов вычислений с исходными показателями	Ведущий инженер

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Финансовый менеджмент,
ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Лист

69

	7	Анализ результатов исследований	Руководитель, ведущий инженер
Составление отчета	8	Составление экспликации	Ведущий инженер

4.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Для определения прогнозируемого (среднего) значения трудозатрат используется формула:

$$t_{ожі} = \frac{3 \cdot t_{\min i} + 2 \cdot t_{\max i}}{5}$$

где

$t_{\min i}$ – прогнозируемая трудозатраты на выполнение i -й работы, чел.-дн.;

$t_{\min i}$ – наименьшие возможные трудозатраты на выполнение заданной i -й работы (оптимистическая оценка: при наилучшем сочетании обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{\max i}$ – наибольшие возможные трудозатраты на выполнение заданной i -й работы (пессимистическая оценка: при наихудшем сочетании обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из прогнозируемых трудозатрат, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях, учитывая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями по формуле:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}$$

где

T_{pi} – продолжительность i -й работы, раб. дн.;

$t_{ожі}$ – прогнозируемая трудозатраты на выполнение i -й работы, чел.-дн.;

$Ч_i$ – количество исполнителей, одновременно выполняющих одну и ту же работу на i -м этапе, чел.

Таблица 4.3 - Календарный план-график Ганта

№	Вид работ	Исп.	Календ.дни	Продолжительность выполнения											
				Апрель			Май			Июнь					
				1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1	Составление и утв.ТЗ для НИ	Р	4	■											
2	Изучение нормативно-технической документации	И	8	■											
3	Календарное планирование	Р	3		■										
4	Определение и расчет основных параметров насоса	И	14		■										
5	Сравнение результатов с базовыми параметрами	И	10				■								
6	Разработка рекомендации по модернизации насосов	И	6					■							
7	Оценка результатов	Р, И	2						■						
8	Составление пояснительной записки	И	10							■					

4.3 Оценка бюджета на научно-технологическую разработку

4.3.1 Определение материальных расходов для научно-технического исследования

					<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

Материальные расходы, требуемые для данной разработки, записываются в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 - Материальные расходы

Наименование	Единицы измерения	Количество	Цена за единицу, руб.	Затраты на материалы, руб.
Бумага для принтера формата А4	упаковка	1	338	338
Ручка шариковая, синяя	штука	4	35	140
Картридж для принтера	штука	1	1490	1490
Итого				1968

4.3.2 Оценка затрат на специализированное оборудование для выполнения исследования

В этот раздел включаются все расходы, связанные с покупкой специализированного оборудования (инструментов, измерительной аппаратуры, устройств и механизмов), необходимых для проведения диагностики.

Таблица 4.4 - Затраты на специализированное оборудование

Наименование оборудования	ЭРИС-210 RF	Газ-А1
Количество оборудования	1	1
Стоимость оборудования, руб.	433811	358470

Исходя из затрат на доставку, стоимость которой рассчитывается в размере 15% от стоимости оборудования для наших двух насосов:

$$Z_{\text{ЭРИС}} = Z_{\text{ЭРИС}} \cdot 1,15 = 433811 \cdot 1,15 = 498882,65 \text{ рублей}$$

$$Z_{\text{А1}} = Z_{\text{А1}} \cdot 1,15 = 358470 \cdot 1,15 = 412551 \text{ рублей.}$$

Все расчеты по приобретению специализированного оборудования, применяемого для каждого варианта исполнения, представлены в таблице 4.6.

4.3.3 Заработная плата

Заработная плата состоит из основной и дополнительных заработных плат:

$$V_{зп} = V_{доп} + V_{осн}$$

Дополнительная заработная плата составляет 15-20 % от основной заработной платы.

$V_{осн}$ находится по формуле:

$$V_{осн} = V_{дн} \cdot T_p,$$

Где

$V_{дн}$ - среднедневная оплата, руб.;

T_p – длительность работ, раб.дн.

$$V_{дн} = \frac{V_m \cdot M}{\Phi_m}$$

Где

V_m - месячный должностной оклад сотрудника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

- при отпуске на 28 рабочих дней $M = 11$ месяцев, 5-дневная рабочая неделя;
- при отпуске на 56 рабочих дней $M = 10$ месяцев, 6-дневная рабочая неделя.

Φ_m - фактический годовой фонд рабочего времени участников проекта, рабочие дни.

Месячный должностной оклад сотрудника:

$$V_m = V_{тс} \cdot (1 + k_d + k_{пр}) \cdot k_{п}$$

Где

					Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

V_{TC} – зарплата согласно тарифной ставке, руб.;

$K_{пр}$ – премиальный коэффициент, составляющий 0,3 (30% от $Z_{тс}$);

$K_{д}$ – коэффициент доплат и надбавок, принимаем 0,2;

$K_{п}$ – районный коэффициент, равный 1,7 (для Ленска).

4.3.4 Дополнительная оплата труда участников исследования

Расходы на дополнительную оплату труда участников проекта учитывают размер доплат, предусмотренных Трудовым кодексом РФ за отклонение от стандартных условий труда, а также выплаты, связанные с предоставлением гарантий и компенсаций.

Дополнительная оплата труда:

$$V_{д} = K_{д} \cdot V_{осн}$$

Где

$K_{д}$ - коэффициент заработной платы, который равен 0,18.

Расчет заработной платы для руководителя:

$$V_{м} = 39300 \cdot (1 + 0,2 + 0,3) \cdot 1,7 = 100\ 215 \text{ руб.}$$

$$V_{дн} = \frac{100215 \cdot 10}{365 - 66 - 56} = 4124,1 \text{ руб.}$$

$$V_{осн} = 4124,1 \cdot 6,6 = 27218,9 \text{ руб.}$$

$$V_{д} = 27218,9 \cdot 0,18 = 4899,4 \text{ руб.}$$

Расчет заработной платы инженера:

$$V_{м} = 26200 \cdot (1 + 0,2 + 0,3) \cdot 1,7 = 66\ 810 \text{ руб.}$$

$$V_{дн} = \frac{66810 \cdot 10}{365 - 117 - 28} = 3036,8 \text{ руб.}$$

$$V_{осн} = 3036,8 \cdot 34,3 = 104\ 162,9 \text{ руб.}$$

$$V_{д} = 104162,9 \cdot 0,18 = 18749,3 \text{ руб.}$$

Таблица 4.5 - Расчеты заработной платы

Исполнитель	$V_{тс}$, руб	$K_{пр}$	$K_{д}$	$K_{п}$	$V_{м}$, руб,	$V_{дн}$, руб	$T_{п}$, руб	$V_{осн}$, руб	$K_{доп}$, руб	$V_{доп}$, руб	Итого, руб.
					<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							74

Инженер	26200	0,3	0,2	1,7	100215	4124,1	34,3	27218,9	0,18	4899,4	32118,3
Руководитель	39300				66810	3036,8	6,6	104162,9		18749,3	122912,2

Вывод из расчетов оплаты труда участников проекта показывает, что основная часть их заработка напрямую связана с продолжительностью выполнения проекта.

4.3.5 Выплаты во внебюджетные фонды

Выплаты во внебюджетные фонды включают в себя установленные законами Российской Федерации ставки взносов на государственное социальное страхование (ФСС), пенсионный фонд (ПФ) и фонд обязательного медицинского страхования (ФОМС) от суммы оплаты труда сотрудников. Сумма взносов во внебюджетные фонды:

$$V_{\text{вн}} = K_{\text{вн}} \cdot (V_{\text{доп}} + V_{\text{осн}})$$

Где

$K_{\text{вн}}$ - Коэффициент взносов во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и т.д.).

Значение коэффициента взносов во внебюджетные фонды принимается равным 30%.

В таблице 4.6 представлены результаты расчета взносов во внебюджетные фонды для всех участников проекта.

Таблица 4.6 - Взносы во внебюджетные фонды

Исполнитель	Дополнительная заработная плата, руб.	Основная заработная плата, руб.
Инженер	4899,4	27218,9
Руководитель	18749,3	104162,8
Коэффициент взносов во внебюджетные фонды	0,3	
Итого		
Инженер	9635,5	
Руководитель	36873,6	

4.3.6 Накладные расходы

Включенные в накладные расходы прочие издержки организации, не учтенные в предшествующих статьях затрат, такие как оплата телекоммуникационных услуг, электричества, интернет-соединения и т.п.

Накладные расходы:

$$V_{\text{накл}} = (\text{сумма статьи} \div 5) \cdot K_{\text{нр}}$$

Где

$K_{\text{нр}}$ - коэффициент, который учитывает накладные расходы, принимаются в размере 16%.

$$V_{\text{накл}} = (V_{\text{м}} + V_{\text{об}} + V_{\text{осн}} + V_{\text{доп}} + V_{\text{внеб}}) \cdot 0,16$$

4.3.7 Бюджет и затраты НИ проекта

$$V_{\text{накл}1} = (1968 + 438811 + 131381,7 + 23648,7 + 46509,1) \cdot 0,16 = 102771,0 \text{ руб.}$$

$$V_{\text{накл}2} = (1968 + 358470 + 131381,7 + 23648,7 + 46509,1) \cdot 0,16 = 89916,4 \text{ руб.}$$

Таблица 4.7 - Бюджет на затраты

Наименование статьи	Сумма, руб.	
	ЭРИС	Газ А1
Материальные затраты	1968	1968
Затраты на специальное оборудование	438811	358470
Затраты по основной заработной плате	131381,7	
Затраты по дополнительной заработной плате	23648,7	
Отчисления во внебюджетные фонды	46509,1	
Накладные расходы	102771,0	89916,4
Бюджет	745089,5	651893,9

4.4 Ресурсоэффективность проекта

Оценка эффективности основывается на расчете интегрального показателя эффективности научного исследования. Он связан с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсной эффективности.

Интегральный финансовый показатель исследования определяется в виде:

$$I_{\text{фин}}^{\text{цнс}} = \frac{\Phi_{\text{п}}}{\Phi_{\text{max}}}$$

Где

$I_{\text{фин}}$ – интегральный показатель;

$\Phi_{\text{п}}$ – стоимость исполнения;

Φ – максимальная стоимость НИ.

Для ЭРИС стоимость исполнения:

$$I_{\text{фин}}^{\text{цнс}} = \frac{\Phi_{\text{п}}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{745089,5}{745089,5} = 1$$

Для ГАЗ-А1 стоимость исполнения:

$$I_{\text{фин}}^{\text{цнс}} = \frac{\Phi_{\text{п}}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{651893,9}{745089,5} = 0,875$$

Интегральный показатель ресурсной эффективности для разных вариантов выполнения исследовательского объекта может быть определен следующим образом:

$$I_{\text{ри}} = \sum a_i \cdot b_i$$

где

$I_{\text{ри}}$ – интегральный показатель ресурсной эффективности;

a_i – весовой коэффициент разработки;

b_i – экспертная оценка разработки, определенная на основе выбранной шкалы оценивания.

					<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

Таблица 4.8 - Сравнительная оценка характеристик разрабатываемого проекта

Критерии	Вес.коэффициент	ЭРИС	ГАЗ-А1
Безопасность	0,2	4	3
Надежность	0,2	5	5
Долговечность	0,2	5	5
Удобство в эксплуатации	0,1	5	5
Ремонтопригодность	0,1	4	4
Энергоэкономичность	0,2	5	4
Итого	1,0		

Расчет ресурсоэффективности:

$$I_{\text{ЭРИС}} = 0,2 \cdot 4 + 0,2 \cdot 5 + 0,2 \cdot 5 + 0,1 \cdot 5 + 0,1 \cdot 4 + 0,2 \cdot 5 = 4,7$$

$$I_{\text{ГАЗ-А1}} = 0,2 \cdot 3 + 0,2 \cdot 5 + 0,2 \cdot 5 + 0,1 \cdot 5 + 0,1 \cdot 4 + 0,2 \cdot 4 = 4,5$$

Интегральный коэффициент эффективности различных вариантов выполнения проекта ($I_{\text{исп}}$) рассчитывается на основе интегрального показателя ресурсной эффективности и интегрального финансового показателя, используя формулу:

$$I_{\text{исп}} = \frac{I_{\text{р-исп}}}{I_{\text{цнс}} / I_{\text{фин}}}$$

$$I_{\text{ЭРИС}} = \frac{I_{\text{р-исп}}}{I_{\text{цнс}} / I_{\text{фин}}} = \frac{4,7}{1} = 4,7$$

$$I_{\text{ГАЗ-А1}} = \frac{I_{\text{р-исп}}}{I_{\text{цнс}} / I_{\text{фин}}} = \frac{4,5}{0,875} = 5,15$$

Сопоставление интегральных показателей эффективности разных вариантов выполнения проекта даст возможность определить относительную эффективность проекта и выбрать наиболее подходящий вариант из предложенных. Относительная эффективность проекта ($\mathcal{E}_{\text{ср}}$):

$$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{исп}}}{I_{\text{исп.мин}}}$$

$$\text{ГАЗ} - \text{А1} = \frac{4,7}{4,5} = 1,04$$

$$\text{ЭЭРИС} = \frac{5,1}{4,5} = 1,13$$

Таблица 4.9 - Интегральные показатели

Показатели	ГАЗ-А1	ЭРИС
Интегральный финансовый показатель разработки	1	0,875
Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,7	4,5
Интегральный показатель эффективности	4,7	5,15
Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,04	1,13

Анализ интегральных показателей эффективности дает возможность определить и выбрать более успешный подход к решению технической проблемы, поставленной в бакалаврской работе, с точки зрения финансовой и ресурсной эффективности.

Исходя из выявленных расчетов можно сделать вывод о том, что газоанализатор ЭРИС является наиболее оптимальным вариантом. Его ресурсоэффективность и энергетические показатели выше.

5 Социальная ответственность

Выпускная квалификационная работа посвящена разработке комплекса мероприятий по обеспечению промышленной безопасности складов нефти и нефтепродуктов.

В данном разделе рассматривается возможное влияние используемого сооружения (Резервуары вертикальные стальные, объемом от 700 до 5000 м³, автомобильная сливноналивная станция, технологические трубопроводы, и др.), технологических устройств (насосные установки), другого оборудования, сырья, энергии, условий работы на человека и окружающую среду; техника безопасности при работе с оборудованием и действия при чрезвычайных ситуациях.

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Соблюдение охраны труда и безопасной жизнедеятельности при эксплуатации опасных производственных объектах регламентируется большим количеством нормативно-правовых и нормативно-технических документов, устанавливающих обязательные требования для того, чтобы минимизировать негативное действие производства.

Основными законами в этой области являются следующие документы:

1) Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (далее – ТК РФ), согласно которому установлены основные принципы обеспечения безопасности труда, которые в большей части возлагаются на работодателя.

					РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб		Поляничко В.В.			<i>Социальная ответственность</i>	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Брусник О.В					80	96
Рук-ль ООП		Чухарева Н.В.				Отделение нефтегазового дела Группа 3-2Б8А2		

Согласно ст.214, 209 ТК РФ, Работодатель обязан создать безопасные условия труда - условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни воздействия таких факторов не превышают установленных нормативов.

2) Федеральный закон № 426-ФЗ от 28.12.2013 года «О специальной оценке условий труда», определяющий правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направлен на предупреждение аварий на опасных производственных объектах.

3) Правила по охране труда при хранении, транспортировании и реализации нефтепродуктов, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 16.12.2020 №915н.

4) Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности нефти и нефтепродуктов», утвержденные Приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 529;

5) Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ», утвержденные Приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 528;

6) Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов», утвержденные Приказом Ростехнадзора от 21.12.2021 № 444.

Также обеспечение безопасной работы при эксплуатации опасных производственных объектов обеспечиваются разработанными на эксплуатирующем предприятии локальными актов в области охраны труда и промышленной безопасности.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		81

5.2 Описание рабочего места оператора технологических установок филиала Ленская нефтебаза АО «Саханефтегазсбыт»

Объектом исследования является рабочее место товарных операторов.

Рабочими объектами перечисленных выше работников являются: площадка резервуаров хранения нефтепродуктов и Диспетчерская АСН.

Служебное помещение оператора – это здание, состоящее из металлоконструкций, обшитых сайдингом. Размеры помещения: длина 13,38 м; ширина 6,82 м; высота 3,9 м.

На оператора, находящегося на рабочем месте, воздействуют такие вредные производственные факторы недостаточная освещенность рабочей зоны, воздействие электромагнитных излучений и статическое электричество, повышенная концентрация паров нефтепродуктов. Также не исключена возможность воздействия опасных производственных факторов: возможность поражения электрическим током, пожарная опасность.

Обслуживание резервуара является работой повышенной опасности при эксплуатации которой возможны опасные и вредные производственные факторы. К опасным производственным факторам на объекте относятся факторы, которые могут привести к травме, а к вредным – факторы, которые могут привести к заболеванию. Опасные и вредные факторы (ОВПФ) делятся на физические, химические, биологические и психофизиологические. Объекты нефтепроводного транспорта, как носители опасных и вредных факторов, относятся к категории повышенной опасности.

В этой части мы рассмотрим потенциальное воздействие оборудования, материалов, энергии, продуктов и рабочих условий на людей и окружающую среду. Также будут упомянуты меры безопасности при работе с оборудованием и действия в экстренных ситуациях.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		82

5.3 Анализ потенциальных вредных факторов производственной среды

Рассмотрим вредные производственные факторы, которые действуют или могут воздействовать на организм человека при обслуживании резервуарного парка.

А также рассмотрим нормативные значения этих факторов и мероприятия, направленные на снижение или устранение этих факторов.

5.3.1 ОВФ, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой, влажностью и скоростью движения воздуха

Присутствие негативных микроклиматических характеристик влияет на психофизическое благополучие сотрудников компаний, что подтверждает статистика. В соответствии со статистическими данными, 30% работников компаний с плохими климатическими условиями труда страдают от раздражения сетчатки глаз, 25% испытывают регулярные головные боли, а у 20% выявляется предрасположенность к заболеваниям дыхательных путей [35].

Требования по микроклимату на производственных предприятиях определяются нормативным документом, который является обязательным для соблюдения всеми организациями, независимо от их форм собственности и организационно-правовой формы. Нормирование микроклимата производится в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Основные санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [36].

Главными микроклиматическими показателями являются:

- температура атмосферы;
- относительная влажность атмосферы;
- скорость воздушного потока.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		83

Параметры допустимых микроклиматических условий для исследуемого рабочего места оператора представлены в таблице 6.1.

Таблица 5.1 – Параметры допустимых микроклиматических условий

Период года	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Допустимые			
Холодный	22-24	40-60	0,1
Теплый	23-25	40-60	0,1

Географически Ленская нефтебаза находится в зоне резко-континентального климата, характеризующегося продолжительной, холодной и снежной зимой и коротким, но теплым летом. Средняя температура по сезонам составляет: зимой – минус 28,9 °С, весной – плюс 5,1 °С, летом – плюс 13,8 °С, осенью – минус 4,1 °С. При этом зимой температура воздуха иногда может бывает ниже – 46 °С, а летом выше 29 °С.

Следовательно, работающие на открытом воздухе специалисты, должны быть обеспечены в зимнее время спецодеждой и спецобувью с повышенным суммарным тепловым сопротивлением, а также защитными масками для лица.

Также работники должны быть обучены мерам защиты от обморожения и оказанию первой помощи при обнаружении признаков обморожения.

В зимнее время года, температура в кабинете оператора поддерживается водяным отопительным системой, присоединенной к центральной отопительной сети. Это обеспечивает адекватное, стабильное и равномерное распределение теплого воздуха в помещении. В теплый сезон, температура в кабинете находится в пределах 22–25 °С, что соответствует ГОСТ стандартам.

Относительная влажность воздуха при указанных температурных значениях составляет до 55%. Скорость потока воздуха 0,1–0,2 м/с. В холодное время года, температура в кабинете оператора достигает 20–23 °С, а

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		84

относительная влажность воздуха составляет до 45%. Скорость циркуляции воздуха составляет 0,1–0,2 м/с. Эти показатели также соответствуют ГОСТ стандартам в холодный период года.

5.3.2 ОВФ, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека

На человека нефтепродукты оказывают не только токсическое воздействие, но и канцерогенное. Если человек вдыхает малые концентрации паров нефтепродуктов, на его организм действуют токсические эффекты, что может вызвать интоксикацию, приводящую к головокружению и тошноте. В более серьезных случаях возможны судороги и обморочные состояния. Интоксикация паров нефтепродуктов может способствовать развитию хронических заболеваний из-за постоянного воздействия.

Согласно п.6 Правил «По охране труда при хранении, транспортировании и реализации нефтепродуктов», утвержденных Приказом Минтруда России от 16.12.2020 N 915н, основным опасным и вредным химическим производственным фактором является токсичность нефтепродуктов и их паров.

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей области не должно превышать максимально допустимые концентрации и должно регулярно контролироваться. В соответствии с нормативным документом, максимально допустимой концентрацией нефтепродуктов 300 мг/м³.

5.3.3 ОВФ, связанные со световой средой и характеризующиеся отсутствием или недостатком необходимого искусственного освещения

Рабочее место оператора

Недостаточная освещенность помещений и рабочих мест снижает концентрацию, эффективность работы, вызывает раздражительность и

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

психические нарушения. Освещение регулируется в соответствии с СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение».

Меры по предупреждению недостаточной освещенности включают:

- выбор оптимальной схемы освещения;
- установка дополнительных светильников;
- контроль на производстве;
- специальная оценка условий труда.

Освещенность резервуарного парка

Освещение на территориях резервуарных парков и рабочих участков должно быть универсально и равномерно освещенным. Минимальная освещенность, независимо от типа используемых световых источников, должна составлять не менее 2 лк, исключение составляют только автомобильные дороги. В случае, когда работы включают подъем или перемещение грузов, освещенность рабочей зоны не должна быть ниже 5 лк при ручном труде и не менее 10 лк при использовании машин и оборудования.

Нормы освещенности территории нефтебазы приведены в санитарных правилах для нефтяной промышленности (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 15 октября 1986 г. N 4156-86).

5.3.4 ОВФ, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума

Шум, воздействуя как общий биологический стимул, влияет не только на слуховую функцию, но и на мозговые структуры. К основным проявлениям воздействия шума на человеческий организм относятся: ухудшение восприятия речи, неприятные ощущения, увеличение усталости, снижение эффективности труда и возникновение шумовых заболеваний. Максимально допустимые уровни шума на рабочих местах определены

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
						86
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Санитарными правилами и нормами (СанПиН) 2.2.4.548-96 «Шум на рабочих местах».

В качестве мер борьбы со шумом можно выделить:

- исключение или уменьшение источников шума;
- использование звукоизоляции, звукопоглощающих материалов, демпфирования и глушителей;
- размещение шумных помещений в одном отдельном районе здания с разделением их коридорами;
- применение звукопоглощающих панелей и перегородок.

5.4 Анализ опасных факторов

5.4.1 ОПФ, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий

Электрические устройства, которые практически включают все оборудование в кабинете оператора, представляют потенциальную опасность для человека. Электрооборудование в операторской подключается к трехфазной сети с частотой 50 Гц и напряжением 220 В. В целях предотвращения поражения электрическим током все электрические устройства заземляются в соответствии с правилами использования электрооборудования. Максимальные уровни напряжения и тока прикосновения при частоте 50 Гц переменного тока не должны превышать 2 В и 0,3 мА. В аварийном режиме значения напряжения и тока не должны превышать 20 В и 6 мА.

Защитное заземление должно обеспечивать защиту людей от поражения электрическим током при контакте с металлическими объектами, подключенными к электрической цепи с поврежденной изоляцией. Чтобы уменьшить вероятность возникновения статического электричества, покрытие пола в операторской выполнено из керамогранитной плитки. Для

					<i>Социальная ответственность</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

обеспечения защиты персонала от поражения электрическим током при неисправной изоляции электрических устройств предусмотрено защитное заземление. Исследуемый объект полностью соответствует требованиям ГОСТ 12.1.012-2004. ССБТ. «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление».

5.4.2 Пожаробезопасность

В соответствии с НПБ 105-03, все объекты, в зависимости от характера технологического процесса, взрыво- и пожарной опасности, делятся на пять категорий. Склад нефтепродуктов относится к категории Б - объекты с повышенной опасностью взрыва и пожара, где обрабатываются легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки выше 28 °С, а также горючие жидкости, способные образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при возгорании которых рассчитанное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа.

Офис оператора должен быть оборудован системой оповещения о пожаре. В качестве основных средств для тушения пожара используется один огнетушитель ОВП-5.

5.4.3 Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрывающиеся горные породы; падающие деревья и их части

Возможными источниками механических травм служат: подвижные узлы машин, незащищенные части испытательного оборудования и острые

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		88

границ. Обычно такие инструменты могут повредить пальцы и руки, если они оказываются в рабочей зоне, а также глаза, если отлетают осколки.

Для предотвращения травматизма следует:

- убедиться в надлежащем состоянии оборудования, надежности ограждений, стабильности работы вентиляции, пусковых устройств, местного освещения и прочего;
- использовать специальную одежду и другие средства индивидуальной защиты;
- в случае необходимости обратиться к специалисту для получения дополнительных разъяснений;
- при выявлении неисправностей, немедленно сообщить об этом непосредственному руководителю и не приступать к работе, пока они не будут исправлены.

5.5 Экологическая безопасность

При аварийном разливе нефтепродуктов возможны следующие виды ущерба окружающей среде:

- загрязнение почвы;
- загрязнение атмосферы парами и продуктами горения нефтепродуктов;
- воздействие ударной волны на животных и растительность, вторичные источники воздействия на окружающую среду при взрыве резервуаров с нефтью;
- тепловое воздействие взрыва и пожара на животных и растительность, вторичные источники воздействия на окружающую среду.

Экологический ущерб образуется за счет образования и необходимости размещения сверхлимитных твердых отходов - загрязненного грунта.

Потребуется рекультивация загрязненного грунта и уборка загрязненного снега в зимнее время.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		89

Несмотря на то, что на предприятии реализованы все меры промышленной безопасности, для предотвращения негативного воздействия на окружающую среду в аварийных ситуациях предусмотрено обвалование резервуарного парка.

Территория филиала «Ленская нефтебазы» АО «Саханефтегазсбыт», не представляет опасности для загрязнения гидросферы, так как расположена на значительном расстоянии от ближайшего водоема. В связи с этим анализ негативного влияния на гидросферу не проводится.

Основной формой негативного воздействия является загрязнение атмосферного воздуха парами жидких углеводородов. Для снижения этого загрязнения предусмотрены технические решения, направленные на минимизацию вредных эффектов и предотвращение аварий: использование автоматических систем и блокировок; защита оборудования от избыточного давления с помощью предохранительных клапанов.

Измерение загрязнений окружающей среды осуществляется экологической лабораторией ХН в соответствии с лицензией, позволяющей проводить полный спектр лабораторных исследований воды и атмосферного воздуха в санитарно-защитной зоне предприятия.

5.6 Защита при чрезвычайных обстоятельствах

Территория филиала «Ленская нефтебаза» АО «Саханефтегазсбыт», находится в районе, где селевые процессы и лавины не являются типичными для данного региона. Карстовые явления не были замечены, а подтопляемые территории отсутствуют.

В связи с высокой концентрацией автомобильных дорог и инженерных коммуникаций на территории предприятия была реализована система непрерывной вертикальной планировки с устройством дождевой канализации, обеспечивающей отвод атмосферных осадков к дождеприемным колодцам.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		90

Нефтесклад филиала «Ленская нефтебаза» АО «Саханефтегазсбыт», расположен в зоне сейсмически активных явлений. Наиболее сейсмоопасными являются Северо-Восток и Юг Якутии. Категория опасности землетрясений на территории промышленной площадки определена как «опасная». В случае землетрясения необходимо немедленно покинуть здание согласно плану эвакуации.

Применяемые на объекте филиала «Ленская нефтебаза» АО «Саханефтегазсбыт», технические решения соответствуют нормам и правилам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности и пожарной безопасности, что подтверждено декларацией о промышленной безопасности.

В Обществе организована и действует система управления промышленной безопасностью, разработанная с учетом действующего законодательства, в том числе: «Правил Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности», утвержденных постановлением Правительства РФ от 18.12.2020 г. № 2168; Федеральным Законом № 116-ФЗ от 21.07.1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»; Трудового кодекса Российской Федерации.

Составными частями системы управления промышленной безопасностью на декларируемых объектах являются:

- подготовка и аттестация персонала по вопросам промышленной безопасности;
- производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- система учета и анализ аварий и инцидентов;
- разработка и реализация комплекса мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий;

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		91

- создание и поддержание в постоянной готовности противоаварийных сил, аварийно-спасательных и других служб обеспечения промышленной безопасности, на основании заключенных договоров на аварийно-спасательное обслуживание;

- создание финансовых и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;

- система оповещения в случае возникновения аварии.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		92

Заключение

В ходе написания ВКР был проведен литературный обзор, была рассмотрена нормативно-техническая документация и законодательная база Российской Федерации, устанавливающая обязательные доктрины и требования в области промышленной безопасности складов нефти и нефтепродуктов, на примере опасного производственного объекта - Площадки нефтебазы Ленская.

Проведен анализ существующих методов повышения промышленной безопасности при эксплуатации складов нефтепродуктов на примере опасного производственного объекта - Площадки нефтебазы Ленская.

Произведен расчет причинённого вреда факторов при возникновении аварии на складе нефтепродуктов.

Определены необходимые мероприятия для обеспечения соблюдения обязательных требований в области промышленной безопасности складов нефти и нефтепродуктов, а также изучены их достоинства и недостатки.

Определены достоинства установки беспроводных газоанализаторов и расчет их количества и расстановки на складе нефтепродуктов

Дана социальная оценка и экономическая оценка.

					РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб		Поляничко В.В.			Заключение	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Брусник О.В.					93	96
Рук-ль ООП		Чухарева Н.В.				Отделение нефтегазового дела Группа 3-2Б8А2		

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. ГОСТ 12.1.003-2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
3. ГОСТ 12.1.003-2014. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. 2014.
4. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания».
5. ГОСТ 12.1.012-2004. ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
6. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление, 1981.
7. ГОСТ 12.1.033-81. ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения, 1981.
8. ГОСТ 12.1.038-82. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования, 1982.
9. Кнорринг Г.М. Справочная книга для проектирования электрического освещения./ Г.М.Кнорринг.-Л.Энергия. 1976.
10. Коршак, А. А. Нефтебазы и автозаправочные станции. Учебное пособие / А.А. Коршак. - М.: Феникс, 2015. - 496 с.
11. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации нефтебаз, складов ГСМ, стационарных и передвижных автозаправочных станций. - М.: НЦ ЭНАС, 2010. - 124 с.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ			
Разраб		Поляничко В.В.			Список использованных источников	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Брусник О.В.					94	96
Рук-ль ООП		Чухарева Н.В.				Отделение нефтегазового дела		
						Группа 3-2Б8А2		

12. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации нефтебаз, складов ГСМ, стационарных и передвижных автозаправочных станций. ПОТ Р М 021-2002. - М.: ДЕАН, 2010. - 745 с.

13. Методические рекомендации по разработке инструкций по охране труда для работников стационарных и передвижных автозаправочных станций, нефтебаз и складов ГСМ. - М.: НЦ ЭНАС, 2004. - 652 с.

14. Методические рекомендации по разработке инструкций по охране труда для работников стационарных и передвижных автозаправочных станций, нефтебаз, складов ГСМ. Образцы инструкций по охране труда. - М.: ДЕАН, 2005. - 143 с.

15. СП 1.13330.2020 Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

16. СП 9.13330.2009 Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.

17. СП 10.13330.2009 Свод правил. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности.

18. СП 8.13330.2020 Свод правил. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности.

19. Приказ Минтруда РФ от 09.12.2014 №997н. «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятыми на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением».

20. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). (в ред. Приказа Минэнерго России от 20.12.2017 №11).

					<i>Список использованных источников</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		95

21. 15.Р.2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. - Критерии и классификации условий труда, 2005.

22. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.

23. АО «Саханефтегазбыт». – Режим доступа: <https://aosngs.ru/>

					<i>Список использованных источников</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		96