

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки (специальность) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Отделение нефтегазового дела

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
«Капитальный ремонт резервуара вертикального стального типа РВС 20000 м³»

УДК 622.692.23-025.71-034.14-048.35(571.13)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б8СА	Шинкевич Сергей Николаевич		06.06.2022

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст.преподаватель	Бурков В.П.	-		06.06.2022

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Былкова Татьяна Васильевна	К.Э.Н		25.05.2022

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
старший преподаватель ООД	Гуляев М.В.	-		25.05.2022

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ОНД ИШПР	Брусник О.В.	К. П. Н.		06.06.2022

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

По основной образовательной программе подготовки бакалавров
По направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

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 общетехнические 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

Инженерная школа природных ресурсов (ИШПР)
 Направление подготовки (специальность) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
 Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения
нефти, газа и продуктов переработки»
 Отделение нефтегазового дела

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП ОНД ИШПР
 _____ Брусник
 _____ О.В.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б8СА	Шинкевич Сергей Николаевич

Тема работы:

«Капитальный ремонт резервуара вертикального стального типа РВС 20000 м³»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	15.02.2022 г. №46-45с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	06.06.2022 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

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 особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. Д.).</i>	В качестве объекта исследования был выбран резервуар для хранения нефти и нефтепродуктов типа РВС-20000 м³.
--	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (аналитический обзор по литературным источникам 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).	1. Изучить характеристику производственного объекта конструкции и классификацию объекта 2. Проанализировать современные методы ремонта данного резервуара 3. Определить последовательность проведения работ, изучить правила безопасности 4. Проведение технологического расчёта объекта исследования 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 6. Социальная ответственность 7. Заключение
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	Рисунки, таблицы, диаграммы
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Былкова Т.В., доцент
«Социальная ответственность»	Гуляев М.В., старший преподаватель ООД

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	14.02.2022 г.
--	----------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель	Бурков В.П.	-		14.02.2022

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б8СА	Шинкевич Сергей Николаевич		14.02.2022

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б8СА	Шинкевич Сергей Николаевич

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

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Стоимость ресурсов в соответствии с документами организации
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	30% районный коэффициент.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	30% отчисления во внебюджетные фонды

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	Разработать план и рассчитать стоимость работ на проведение капитального ремонта РВС-20000м3
2. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Рассчитать сравнительную эффективность проведения капитального ремонта РВС-20000м3

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Расчет затрат на капитальный ремонт РВС-20000м3
2. Затраты на материалы
3. Затраты на оборудование
4. Затраты на амортизацию оборудования
5. Затраты на оплату труда
6. Суммарные затраты на проведение реконструкции РВС-20000м3

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Былова Татьяна Васильевна	К.Э.Н		14.02.2022

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3- 2Б8СА	Шинкевич Сергей Николаевич		14.02.2022

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

3-2Б8СА		Шинкевич Сергей Николаевич	
Школа	ИШПР	Отделение (НОЦ)	Нефтегазовое дело
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	21.03.01 Нефтегазовое дело "Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки"

Тема ВКР:

«Капитальный ремонт резервуара вертикального стального типа РВС - 20000 кубических метра»	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения.	Рабочая зона находится на территории Томской области. Климат данного района резко-континентальный с продолжительной холодной зимой и сравнительно жарким и коротким летом. В рельефе преобладают плоские, сильно заболоченные территории Западно-Сибирской равнины с высотой не более 200 м над уровнем моря. Климат в районе проведения работ континентальный, что проявляется в больших месячных и годовых колебаниях температуры воздуха. Назначение резервуара стального вертикального - предназначен для приема, хранения, подготовки, учета (количественного и качественного) и выдачи жидких продуктов. В процессе капитального ремонта на РВС 20 000 м3 проявляются производственные: вредные и опасные факторы для человека. Оказывается негативное воздействие на природу (атмосферу, гидросферу, литосферу). При обслуживании и эксплуатации резервуара могут возникать чрезвычайные ситуации техногенного, стихийного, экологического и социального характера.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: Рассмотреть специальные правовые нормы и нормативные документы.	Исследовать организационные мероприятия по компоновке проектируемой рабочей зоны. Производственные условия на рабочем месте характеризуются наличием опасных и вредных факторов, которые классифицируются по группам элементов: физические, химические, биологические и психофизиологические. Профилактика и устранение данных перечисленных факторов раскрыты в следующих НПА:

	РД 09-364-00 «Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных взрывопожароопасных объектах»; СП 36.13330.2012 «Свод правил. Магистральные трубопроводы.». СП 86.13330.2014. «Свод правил. Магистральные трубопроводы.». ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности». ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ «Электробезопасность» ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности». ГОСТ 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность». ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность».
2. Производственная безопасность при эксплуатации: Капитальный ремонт резервуара вертикального стального с понтоном типа РВСП 20000 м³	Проанализировать потенциальные вредные производственные факторы в процессе капитального ремонта резервуара стального вертикального 20 000 м³ в проектируемой среде, в Томской области; разработать и обосновать мероприятия по их устранению. К таким факторам можно отнести: - Отсутствие или недостаток необходимого искусственного света; - утечка токсичных и вредных веществ в атмосферу; - повышенные уровни шума и вибрации; - тяжесть и напряженность физического труда; - неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов; - производственные факторы, связанные с электрическим током (Электрическая дуга и искры при сварке и др.); - опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания; - повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; - опасные и вредные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека.
3. Экологическая безопасность при эксплуатации	Изучить источники, оказывающие негативное воздействие на атмосферу, литосферу и гидросферу в процессе проведения капитального ремонта резервуара стального вертикального. Определить методы и мероприятия по снижению и устранению возможных негативных воздействий и их последствий. К таким источникам можно отнести следующие воздействия:

	Воздействие на атмосферу: выброс паров нефтепродукта Воздействие на гидросферу: попадание нефтепродукта в сточные воды через неплотность оборудования, а также вследствие коррозионных повреждений Воздействие на литосферу: загрязнение почвы производственными отходами; нарушением гидрогеологического режима; повреждением почвенно-растительного покрова.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при эксплуатации	Чрезвычайные ситуации в процессе проведения капитального ремонта резервуара могут возникнуть по причинам природного характера (гроза, пожар) или по причинам техногенного характера (аварии). Необходимо изучить правовую основу защиты в случае возникновения ЧС в проектируемой рабочей зоне, спрогнозировать возможные причины и определить правила и мероприятия по их устранению.
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Гуляев Милий Всеволодович			14.02.2022

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б8СА	Шинкевич Сергей Николаевич		14.02.2022

Инженерная школа природных ресурсов (ИШПР)
 Направление подготовки (специальность) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
 Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»
 Уровень образования бакалавриат
 Отделение нефтегазового дела
 Период выполнения (осенний / весенний семестр 2021/2022 учебного года)
 Форма представления работы:

бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
15.02.2022	<i>Введение</i>	5
26.02.2022	<i>Обзор литературы</i>	10
08.03.2022	<i>Объект и методы исследования</i>	15
24.03.2022	<i>Расчеты и аналитика</i>	20
29.04.2022	<i>Технология работ</i>	15
14.05.2022	<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	10
31.05.2022	<i>Социальная ответственность</i>	10
04.06.2022	<i>Заключение</i>	5
10.06.2022	<i>Презентация</i>	10
	Итого:	100

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОНД	Брусник О.В.	К. п. н., доцент		14.02.2022

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Брусник О.В.	К.п.н.		14.02.2022

Реферат

В выпускная квалифицированная работа выполнена на 80 листах, были представлены 24 рисунка, 7 таблиц.

В дипломной работе рассматриваются вопросы, связанные с капитальным ремонтом РВСП 20000 м³, анализом эксплуатации резервуара и выявление проблем, возникших в процессе капитального ремонта и проработкой предложений по решению сложившихся проблем. В ходе исследования проводились изучения основных видов и типов существующих технологий капитального ремонта резервуара типа «РСВ» 20 000 м³. Подробно проанализированы и представлены общие положения о капитальном ремонте резервуара типа «РСВ» 20 000 м³, технологическое оборудование, ремонт металлоконструкций резервуара, их назначения и технические характеристики в соответствии с принятыми и действующими ГОСТ и нормативно-правовыми актами.

При выполнении выпускной квалифицированной работы применялись Microsoft office приложения, такие как: текстовый редактор Microsoft Word, таблицы и графики выполнялись в Microsoft Excel; рисунки – графические программы Adobe Photoshop и Microsoft Paint. Презентация подготовлена с помощью Microsoft Power Point.

					«Капитальный ремонт резервуара вертикального стального типа РВС - 20000 кубических метра»			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Шинкевич С.Н.			Реферат	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Бурков В.П.					11	
Консульт.						ТПУ гр. 3-2Б8СА		
Рук-ль ООП		Брусник О.В.						

Abstract

In the graduation, qualified work was performed on 75 sheets, 24 figures, 7 tables were presented.

In this qualified release, the following aspects were investigated directly related to the overhaul of the RVS tank of 20,000 m³, in this study, an analysis of the operation of the tank was carried out and methods of solving problems that arose during the overhaul in the designed environment with the presentation of technical solutions under the current conditions were proposed. During the study, the main types and types of existing technologies for overhaul of the RSV tank of 20,000 m³ were studied. The general provisions on the overhaul of the RSV type tank of 20,000 m³, process equipment, repair of the tank metal structures, their purpose and technical characteristics in accordance with the adopted and valid GOST and regulatory legal acts are analyzed and presented in detail.

Microsoft office applications were used when performing the final qualified work, such as: Microsoft Word text editor, tables and graphs were executed in Microsoft Excel; drawings – graphic programs Adobe Photoshop and Microsoft Paint. The presentation was prepared using Microsoft Power Point.

					«Капитальный ремонт резервуара вертикального стального типа РВС 20000 м ³ »			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Шинкевич С.Н.			Содержание	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Бурков В.П.					15	
Консульт.						ТПУ гр. 3-2Б8СА		
Рук-ль ООП		Брусник О.В.						

Определения и сокращения

Термины с соответствующими определениями:

Выборочный ремонт резервуара

Локальный ремонт резервуара с целью ликвидации дефектов на определенном участке.

Капитальный ремонт резервуара

Замена (полностью или частично) конструкций корпуса, днища, кровли и оборудования резервуаров.

Метод временного ремонта резервуара

Метод ремонта, восстанавливающий несущую способность дефектного участка резервуара на ограниченный период времени.

Метод постоянного ремонта резервуара

Метод ремонта, восстанавливающий несущую способность дефектного участка резервуара до уровня бездефектного участка на все время его дальнейшей эксплуатации.

Ремонтная конструкция

Конструкция, установленная на резервуар для ремонта дефектов.

					«Капитальный ремонт резервуара вертикального стального типа РВС 20000 м ³ »			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Шинкевич С.Н.			Содержание	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Бурков В.П.					15	
Консульт.						ТПУ гр. 3-2Б8СА		
Рук-ль ООП		Брусник О.В.						

Сокращения

АК – акционерная компания

ВСН – ведомственные строительные нормы

ГОСТ – государственный стандарт

ДДК – дополнительный дефектоскопический контроль

ДПР – дефект, подлежащий ремонту

ИПТЭР – институт проблем транспорта энергоресурсов

КДС - клапан дыхательный с огнепреградителем

МН - магистральный нефтепровод

НПЗ – нефтеперерабатывающий завод

НПС - нефтеперкачивающая станция

ОСТ – стандарт отрасли, стандарт организации

ПДК - предельно-допустимая концентрация

ПОР – дефект первоочередного ремонта

ПРП - приемо-раздаточный патрубков

ПСП - приемо-сдаточный пункт

РВС – резервуар вертикальный стальной

РД – руководящий документ

СИКН - система измерений показателей качества нефти

СНиП – строительные нормы и правила

СП – свод правил

ТП – товарный парк

ЦДП - центральный диспетчерский пункт

					«Капитальный ремонт резервуара вертикального стального типа РВС 20000			
					м³»			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Шинкевич С.Н.			<i>Содержание</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Бурков В.П.					15	
<i>Консульт.</i>						ТПУ гр. 3-2Б8СА		
<i>Рук-ль ООП</i>		Брусник О.В.						

Содержание

Введение.....	4
Обзор литературы.....	7
1. Теоретическая часть.....	10
1.1. Краткая характеристика производственного объекта.....	10
1.2. Общие сведения о резервуарах для хранения нефти и нефтепродуктов.....	11
1.3. Техническая характеристика резервуара вертикального стального типа «РВС» 20 000 м ³	15
1.3.1. Дыхательная арматура.....	19
1.3.2. Приемо-раздаточные устройства (патрубки)	22
1.3.3. Краны сифонные.....	23
1.3.4. Устройство для размыва донных отложений.....	24
2. Организационно-технологическая часть.....	28
2.1. Виды ремонта.....	28
2.1.1. Осмотровый ремонт резервуара.....	29
2.1.2. Текущий ремонт резервуара.....	29
2.1.3. Капитальный ремонт резервуара.....	30
2.1.4. Демонтаж резервуара.....	31
2.2. Общие указания по составлению проекта.....	31
3. Технологическая часть.....	32
3.1. Методы неразрушающего контроля, применяемые при техническом диагностировании резервуаров.....	32

					«Капитальный ремонт резервуара вертикального стального типа РВС 20000 м ³ »			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Шинкевич С.Н.			Содержание	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Бурков В.П.					15	
Консульт.						ТПУ гр. 3-2Б8СА		
Рук-ль ООП		Брусник О.В.						

3.2. Технология капитального ремонта отдельных элементов РВС.....	36
3.2.1. Ремонт основания резервуара.....	36
3.2.2. Ремонт кровли резервуара.....	37
3.2.3. Ремонт стенки резервуара.....	41
4. Расчетная часть.....	45
4.1 Обоснование принятой продолжительности объекта капитального ремонта.....	45
4.2 Расчет потенциальной полезности емкости резервуарного парка.....	46
4.2.1 Расчет максимального допустимого уровня разлива.....	46
4.2.2 Расчет минимального допустимого уровня разлива.....	48
4.3 Расчет конструктивных элементов резервуара.....	49
4.3.1 Расчет стенки резервуара на прочность.....	49
5. Экономическая часть.....	53
5.1 Расчет затрат на капитальный ремонт РВС-20000м ³	53
5.2 Затраты на материалы.....	53
5.4 Затраты на оборудование.....	55
5.4 Затраты на амортизацию оборудования.....	56
5.5. Затраты на оплату труда.....	58
5.6 Суммарные затраты на проведение реконструкции РВС-20000м ³	59
6. Социальная ответственность.....	61
6.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	61
6.2. Производственная безопасность при эксплуатации.....	62
6.3. Экологическая безопасность при эксплуатации.....	68
6.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при эксплуатации.....	72
Заключение.....	74
Список литературы.....	75

Введение

Резервуары предназначены для приемки, хранения, отпуска, учета нефти и нефтепродуктов и являются ответственными инженерными конструкциями.

Обеспечение бесперебойной и надежной работы системы резервуаров, позволяет организовывать постоянный грузопоток товарного продукта между грузоотправителем и грузополучателем. Поэтому соблюдение технологических операций по капитальному ремонту парков является стратегически важной задачей любого нефтетранспортного предприятия.

Своевременный капитальный ремонт резервуаров типа РВС в суровых климатических и гидрогеологических условиях очень важное мероприятие, при котором необходимо разработать и учесть все технические моменты начиная от устойчивости оснований, находящихся под действием эксплуатационных нагрузок от резервуаров, до снижения их неравномерных осадок.

Проблема оценки надежности и ресурса металлоконструкций, работающих в условиях низких климатических температур, на сегодняшний момент является актуальной для обеспечения техногенной безопасности сложных технических систем.

Необходимость исследования вопросов капитального ремонта резервуаров является актуальной, так как возраст различных резервуаров свидетельствует о моральном и физическом старении.

Периодический контроль технического состояния резервуаров проводится инженерно-техническим персоналом эксплуатирующей организации с применением широкого спектра организационно-технических мероприятий.

В рамках периодического контроля проводят внешний осмотр объекта на наличие повреждений, течей, осадки, изменения состояния лакокрасочного покрытия.

					«Капитальный ремонт резервуара вертикального стального типа РВС 20000 м³»					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Разраб.		Шинкевич С.Н.			Ведение			Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Бурков В.П.							17	
Консульт.								ТПУ гр. 3-2Б8СА		
Рук-ль ООП		Брусник О.В.								

Использование новых подходов к проведению технического диагностирования и экспертизы промышленной безопасности таких объектов, как и дальнейший капитальный ремонт данных объектов позволит существенно снизить вероятность возникновения аварий, и повысит уровень промышленной безопасности опасных производственных объектов нефтегазовой отрасли.

Следующей причиной, необходимости внедрения новых технологических решений эффективности эксплуатации резервуара является сохранение и герметизация всех процессов слива, налива и хранения нефти и нефтепродуктов. Большую часть составляет потери от испарения на протяжении всего движения нефти от скважины до потребителя, приходится на резервуары и составило от 3 до 5%.

Все потери нефти и нефтепродуктов классифицируются на следующие виды: количественные потери; качественно-количественные потери, при которых происходит количественная потеря с одновременными ухудшениями качества нефтепродукта, – потери от испарения; качественные потери, когда ухудшается качество нефтепродукта при неизменном количестве, – потери при недопустимом смешении.

Под естественной убылью понимаются потери, являющиеся следствием изменения физико-химических свойств средств и технологии приема, хранения, отпуска и транспорта продуктов под воздействием метеорологических условий. При этом допускается лишь уменьшение количества нефти при сохранении ее качества в допустимых пределах.

Потери, вызванные нарушениями требований стандартов, технических условий, правил технической эксплуатации, хранения относят к аварийным или сверхнормативным потерям. К аварийным потерям относят также потери, вызванные природными: стихийными бедствиями и действиями посторонних сил.

Для снижения утечек и потерь применяются различные способы: замена устаревшего оборудования и своевременный капитальный ремонт, реконструкция РВС с установкой более современного и мощного оборудования и др.

Вышеперечисленные проблемы являются глобальными и требуют все больших усилий, как в организационном русле, так и в техническом, обеспечение бесперебойной и надежной работы системы резервуаров, позволяет организовывать постоянный грузопоток товарного продукта между грузоотправителем и грузополучателем.

Поэтому соблюдение технологических операций по эксплуатации и обслуживанию, а также капитальному ремонту резервуарных парков является стратегически важной задачей любого нефтетранспортного предприятия.

Целью данной выпускной квалифицированной работы: является исследование проведения капитального ремонта резервуаров типа РВС – 20 000 м³.

Объект данного исследования: резервуар вертикальный стальной типа РВС – 20 000 м³.

Предмет данного исследования: технология капитального ремонта резервуара РВС – 20 000 м³.

Задачи данного исследования:

1. Исследование теоретических вопросов, связанных с резервуарами для хранения нефти и нефтепродуктов;
2. Изучение нормативных требований к капитальному ремонту резервуаров, эксплуатации и обслуживанию.
3. Анализ методов ремонта резервуаров типа РВС.
4. Расчёт капитального ремонта РВС 20 000 м³ в проектируемой среде.

					Обзор литературы	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Обзор литературы

Любой ремонт начинается с технического обследования предполагаемого вышедшего из строя резервуара.

Техническое обследование предусматривает выявление износа элементов конструкций резервуаров (стенок, кровли, днища, несущих конструкций покрытий); установление механических характеристик материалов конструкций и геометрической формы резервуара; рентгенографический и ультразвуковой контроль.

Достаточно полную оценку общего состояния резервуара можно дать при наличии данных, характеризующих условия его работы за весь период эксплуатации с учетом всех факторов, которые отрицательно влияют на нормальную работу.

Первоочередному обследованию, как правило, должны подвергаться резервуары, находящиеся в аварийном состоянии или в состоянии ремонта после аварии; резервуары, находящиеся в эксплуатации 25 лет и более, а также те, в которых хранятся продукты, вызывающие усиленную коррозию металла.

Оценка технического состояния резервуара должна проводиться по результатам полного или частичного обследования. Частичное обследование выполняется без вывода резервуара из технологического процесса(отключения), с целью предварительной оценки технического состояния. Полное обследование резервуара проводится после вывода его из эксплуатации.

Данные полученные при оценки технического состояния резервуара и его элементов служат основанием для установления возможности его дальнейшей эксплуатации, либо необходимостью срочного ремонта.

Нарушение прочности и герметичности в резервуарах в большинстве случаев вызываются совокупностью различных неблагоприятных воздействий на конструкции.

					Обзор литературы	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При монтаже и эксплуатации резервуаров наиболее часто встречаются следующие дефекты и повреждения:

- трещины в окрайках днища по сварным соединениям и основному металлу;
- трещины в сварных соединениях полотнища днища с выходом или без выхода на основной металл;
- выпучены, вмятины и складки на днище;
- непровары, подрезы основного металла, шлаковые включения и другие дефекты сварных соединений;
- изменения геометрической формы верхних поясов стенки резервуара и кровли;
- значительные равномерные и неравномерные осадки основания;
- повреждение отдельных частей конструктивных элементов резервуара;
- деформация днища по периметру резервуара;
- коррозионные повреждения днища, стенки и кровли резервуара.

Перечисленные дефекты обуславливаются рядом причин, важнейшие из которых:

- амортизационный износ конструкций;
- хрупкость металла при низких температурах;
- наличие дефектов в сварных соединениях, являющихся концентраторами напряжений;
- скопление большого числа сварных швов в отдельных узлах резервуара;
- коррозия металла, возникающая вследствие хранения в резервуарах сернистой нефти или нефтепродуктов с повышенным содержанием серы;
- нарушение правил технической эксплуатации резервуаров.

Устранение дефектов и ремонт резервуара – ответственные операции ,

					Обзор литературы	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

определяющие во многом дальнейшую безопасность и бесперебойную эксплуатацию резервуаров, поэтому их выполнение осуществляется строго в соответствии с «правилами технической эксплуатации резервуаров и инструкции по их ремонту», в следующих направлениях:

- текущий ремонт – работы, осуществляемые без освобождения резервуара от нефти и нефтепродуктов. Таких как: ремонт кровли, верхних поясов стенки с применением эпоксидных соединений; ремонт оборудования, расположенного с наружной стороны; ремонт отдельных частей конструкции резервуара (поручней, лестниц); ремонт противопожарной системы.

- средний ремонт – работы, связанные с зачисткой, дегазацией резервуара с соблюдением правил техники безопасности и пожарной безопасности. Таких как: установка отдельных металлических накладок с применением сварочных работ; ремонт трещин и швов; ремонт или замена оборудования.

- капитальный ремонт – работы, предусмотренные средним ремонтом, и работы по частичной или полной замене дефектных частей стенки, днища, покрытия, крыши и оборудования, восстановление горизонтали при появлении кренов, укрепление фундамента и грунта, покраска и обработка антикоррозионными составами.

Ремонты проводят по графикам, периодичность которых не должна превышать нормативных сроков.

При ремонте резервуара применяются следующие основные методы:

- полная замена конструктивного элемента;
- частичная замена конструктивного элемента;
- удаление локальных повреждений и дефектов с вставкой новых ремонтных деталей;
- ремонт сварных соединений и основного металла.

					Обзор литературы	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1.Краткая характеристика производственного объекта

Производственный объект - нефтеперекачивающая станция (НПС) «Александрово», расположен в центральной части Томской области, в Александровском районе (Рис.1).

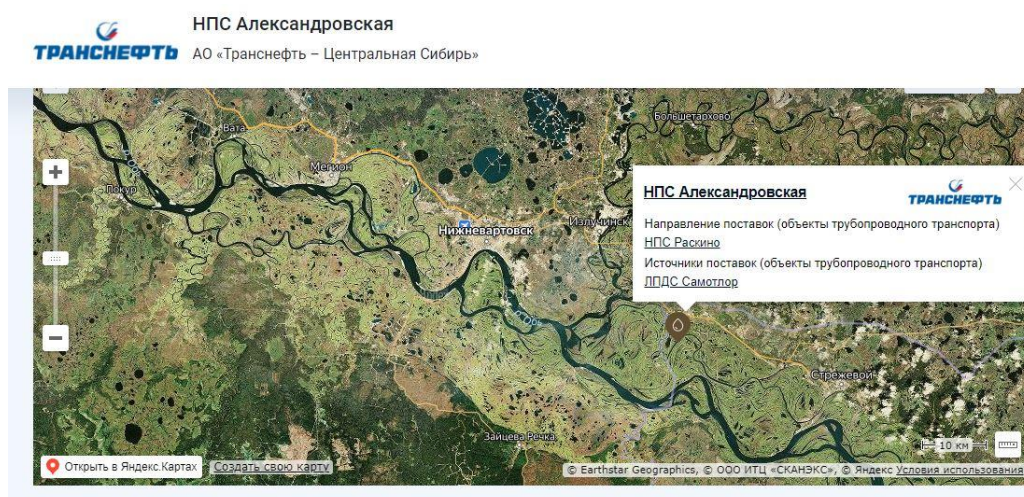


Рисунок 1 Нефтеперекачивающая станция (НПС) «Александрово»

В 1973 г. была введена в эксплуатацию нефтеперекачивающая станция (НПС) «Александрово».

В географическом отношении район работ находится на Западно- Сибирской низменности. В орографическом отношении район работ принадлежит к северной части Васюганской наклонной равнине.

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Рельеф местности типично равнинный – плоский, слаборасчлененный вблизи речных долин. Для данной территории характерно чередование заболоченных участков с плоскими равнинами, расчлененными оврагами, ручьями и мелкими реками. Абсолютные высоты территории не превышают 166 м. Поверхность территории ровная, увлажненная, спланированная, занятая технологическими объектами и сооружениями, местами заросшая луговым разнотравьем.

Провести расчеты экономической эффективности затрат на реконструкцию.

В геоморфологическом отношении площадка расположена на восточном склоне Обь-Иртышского водораздела. Рельеф площадки плоский. Абсолютные отметки изменяются незначительно, амплитуда колебания порядка 2-3 м.

Нормативная глубина промерзания 2,2 м. Из основных инженерно-геологических особенностей развиты сезонное промерзание и морозная пучинистость грунтов, процессы заболачивания.

В геологическом строении участка принимают участие озерно-аллювиальные отложения четвертичного возраста, представленны суглинками от твердой до текучепластичной консистенции и пылеватыми песками.

Климат района размещения – резко-континентальный с продолжительной холодной зимой и сравнительно жарким и коротким летом. Средняя годовая температура воздуха составляет -2°C . Самый теплый месяц – июль со среднемесячной температурой $+21,5^{\circ}\text{C}$, самый холодный – январь со среднемесячной температурой -26°C . Строительный район – 1В.

Максимальная температура воздуха $+37^{\circ}\text{C}$, минимальная температура воздуха -50°C . Нормативное значение веса снегового покрова -150м кгс/см (по СНиП 2.01.07-85).

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.2. Общие сведения о резервуарах для хранения нефти и нефтепродуктов

Резервуары предназначены для приемки, хранения, отпуска, учета нефти и нефтепродуктов и являются ответственными инженерными конструкциями. Резервуары - мера вместимости со своими градуировочными характеристиками.

Элементы резервуаров в эксплуатационных условиях испытывают значительные быстроменяющиеся температурные режимы, повышенное давление, вакуум, вибрацию, неравномерные осадки, коррозию.

Стальные резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов, находящиеся в эксплуатации, различны по конструкции в зависимости от назначения.

(технологических параметров), расположения резервуаров (наземные, подземные), формы (вертикальные цилиндрические, горизонтальные цилиндрические, сфероидальные и специальные), вида соединений листовых конструкций (сварные и клепаные) и от способа монтажа (полистовой и рулонной сборки).

Вертикальные, цилиндрические стальные резервуары подразделяют:

- по вместимости - от 100 до 50000 м³;
- по давлению в газовом пространстве - без давления, с избыточным давлением до 0,002 МПа и повышенным давлением до 0,07 МПа;
- По классу опасности:
 - 4 класс – объемом менее 1000 м³;
 - 3 класс – объемом от 1000 до 20000 м³;
 - 2 класс – от 20000 до 50000 м³;
 - 1 класс – более 50000 м³;
- Одной из главных классификаций является тип материала, из которого выполнены резервуары. В зависимости от него, их можно разделить на каркасные

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

и мягкие. Если же говорить более подробно, то ёмкости могут быть:

- Железобетонные, отличающиеся надёжностью, но имеющие и ряд недостатков, в том числе сложности при транспортировке.

- Металлические, при создании которых используются лучшие сплавы.

- Неметаллические, к которым относятся пластиковые и стеклопластиковые резервуары, а также резиноканевые ёмкости.

- Оборудованные в природных условиях, то есть те резервуары, при создании которых использовались природные пустоты, будь то шахты или что-либо ещё.

- по расположению:

- Наземными, когда весь резервуар находится на поверхности земли.

- Полуподземными, когда основная часть цистерны находится в земле а наружу выходит только горловина.

- Полностью подземными, предназначенными для более долгого хранения и экономии свободного места.

- Подводными, требующими повышенного внимания. (Рис.2)

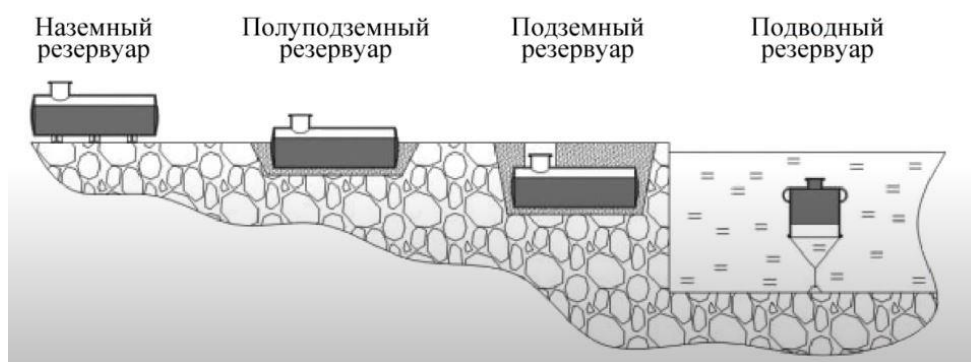


Рисунок 2 Резервуары подразделяют по расположению

- Ещё одним различием можно считать саму форму резервуара, которая бывает следующих видов: Стационарные покрытия вертикальных сварных резервуаров бывают конических, сферических и сфероидальных форм:

- Цилиндрическая – самый популярный вариант, обеспечивающий

возможность создания резервуара практически любой вместительности и не требующая особых усилий при обслуживании.

- Сферическая – более специфичный тип ёмкости для хранения нефти и нефтепродуктов, отличающийся круглой формой и необходимостью создания специальной конструкции для установки.

- Каплевидная. Подобная форма резервуара относится к тем вариантам, которые созданы из так называемых мягких материалов. Иными словами, при создании каплевидных ёмкостей не используется каркас, что позволяет оборудовать такой резервуар практически в любом месте, однако требует и большего внимания при создании и уходе (Рис.3).



Рисунок 3 Типы резервуаров по формам

Стенки сварных резервуаров имеют соединения листов встык, внахлестку и частично встык, а клепаных - внахлестку или встык с накладками. В зависимости от условий эксплуатации и вида хранимого нефтепродукта они могут иметь теплоизоляционное покрытие. Форма резервуаров может быть самой различной. Сооружаются резервуары прямоугольные, цилиндрические, конические, сферические, каплевидные и т.д. Выбор формы резервуара зависит от его назначения, свойств хранящегося нефтепродукта и требований, предъявляемых к условиям хранения.

Виды вертикальных цилиндрических резервуаров по конструктивным особенностям по ГОСТ 31385-2016:

1) РВС - Резервуар Вертикальный Стальной со стационарной крышей без

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

понтонa; (Рис. 4)

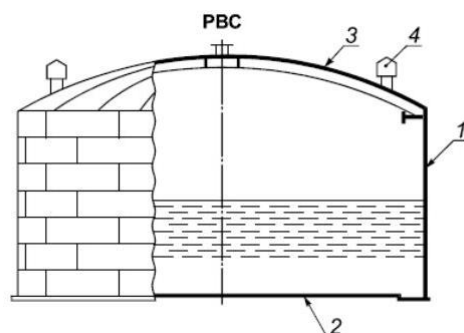


Рисунок 4 РВС

2) РВСП - Резервуар Вертикальный Стальной со стационарной крышей с Понтоном; (Рис. 5)

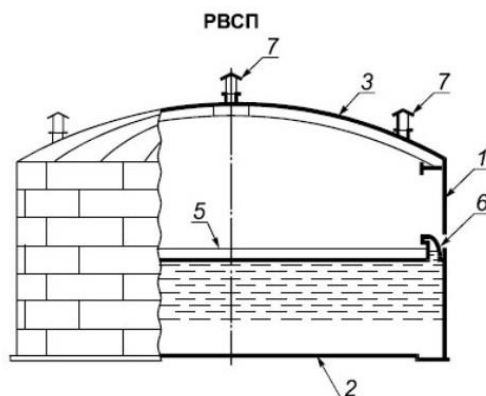


Рисунок 5 РВСП

3) РВСПК - Резервуар Вертикальный Стальной с Плавающей Крышей; (Рис. 6)

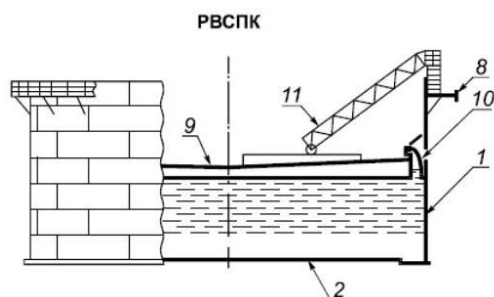


Рисунок 6 РВСПК

Помимо этого, существуют и другие методы классификации. Например, по виду крыши резервуара. В любом случае при создании подобного места для хранения нефти или нефтепродуктов, необходимо учесть все детали. В противном случае можно столкнуться с большими проблемами.

1.3. Техническая характеристика резервуара вертикального стального РВС-20 000 м³

Наибольшей популярностью в условиях нефтебаз и перекачивающих станций на Севере России получили вертикальные стальные цилиндрические резервуары, в частности резервуары типа «РВС» -20 000 м³. (Рис.7)



Рисунок 7 РВС - 20 000 м³

РВС предназначены для следующих целей эксплуатации:

- приём, хранение, выдача и учёт (количественный и качественный) нефтесодержащих стоков, нефти и нефтепродуктов;
- хранение и отстой пластовой воды и механических примесей;
- хранение пожарной или питьевой воды;

- хранение жидких пищевых (при обеспечении санитарно-гигиенических норм, см СанПиН), агрессивных химических продуктов, минеральных удобрений;

- смешение нефти и нефтепродуктов ;

- и другие технологические процессы добычи, транспорта и хранения.

Рассмотрим технические характеристики резервуара типа «РВС» 20 000 м³ и устанавливаемого на нем оборудования, на примере резервуаров НПС «Александрово».

Технические характеристики типовых стальных вертикальных резервуаров указаны в таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики типовых стальных вертикальных резервуаров

Тип резервуара	Высота стенки, м	Диаметр резервуара, м	Масса, т , (мин.-макс.)
РВС-20000	11,92	45,60	353,87-390,77
РВСП-20000	11,92	45,60	423,97
РВС-20000	11,92	47,40	363,25-408,36
РВС-20000	17,90	39,90	368,78
РВСП-20000	17,90	39,90	446,97
РВС-20000	17,90	39,90	354,45
РВСП-20000	17,90	39,90	381,24

Резервуары должны быть оборудованы сливноналивными, контрольно-измерительными и предохранительными устройствами.

Все резервуары должны быть обеспечены системой молниезащиты, которая одновременно является также защитой от статического электричества. На каждый резервуар должен быть составлен паспорт.

Перечень оборудования и конструктивных элементов, устанавливаемых на резервуарах типа РВС-20000 м³, представлен в таблице 2.

Таблица 2. Оборудование и конструктивные элементы резервуаров.

Наименование оборудования	Наличие
Дыхательный клапан	+
Предохранительный клапан	+
Вентиляционный патрубок	
Огневой предохранитель	+
Газоуравнительная система	+
Приемо-раздаточный патрубок с хлопушей *	+
Приемо-раздаточное устройство с поворотной заслонкой	+
Компенсирующая система приемо-раздаточных патрубков	+
Пробоотборник	+
Водоспуск с плавающей крыши	
Кран сифонный	+
Система размыва донных отложений	+
Шахтная лестница	+
Замерный люк	+
Световой люк	+
Люк-лаз	+
Уровнемер	+
Датчики температуры нефти	+
Сигнализатор аварийного уровня	+
Пожарные датчики	+
Система молниезащиты	+
Система защитного заземления	+
Система защиты от коррозии	+
Система пожаротушения	+
Система орошения	+

Резервуары РВСП 20000 м³ в основном имеют купольные покрытия. Покрытие резервуара характеризуется большими пролётами.

Стальные резервуары служат для хранения:

Характеристика резервуара РВСП 20000 м³:

- номинальный объем 20000 м³;
- внутренний диаметр резервуара 45,6 м;
- высота стенки 13,93 м;
- полезная емкость 17,400 м³;
- материал резервуара сталь;
- количество поясов 8шт: толщина поясов от 8 мм (вверху) до 12 мм (внизу);

- длина окружности 143,3 м.

Резервуар вертикальный стальной с понтоном (РВСП) состоит из:

- пенополиуретановый слой с лакокрасочным покрытием;
- алюминиевый настил;
- каркас из составных балок;
- цилиндрические поплавки;
- периферийная юбка;
- уплотняющий затвор;
- уровнемер;
- люк-лаз;
- заземление понтона;
- дыхательный клапан;
- опорные стойки;
- вертикальная направляющая;
- затвор – кожух

Некоторые из элементов рассмотрим далее подробнее.

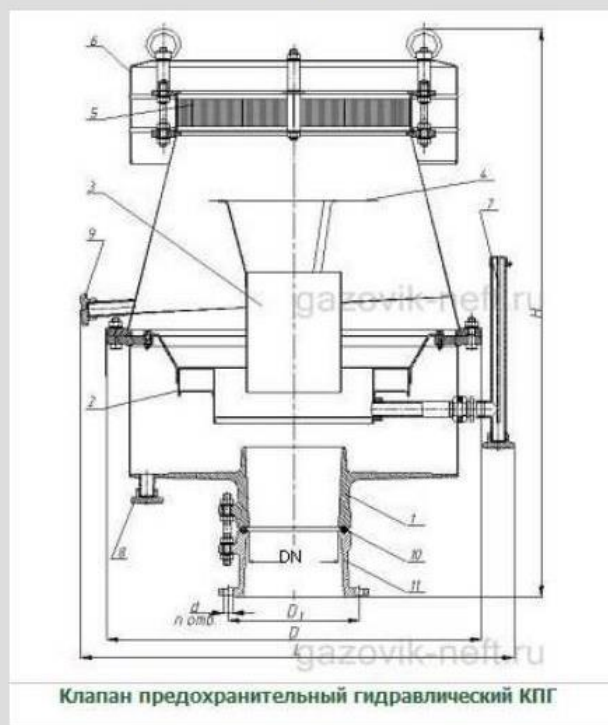
1.3.1. Дыхательная арматура

Дыхательная арматура включает дыхательные и предохранительные клапаны, вентиляционные патрубки.

Дыхательные клапаны (Рис.8) предназначены для герметизации газового пространства резервуаров и регулирования давления в заданных пределах с целью сокращения потерь от испарения нефтепродуктов. Также дыхательные клапаны позволяют защитить резервуар от проникновения пыли, песка, грязи, уменьшить загрязнение окружающей среды и т.д.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Клапан предохранительный гидравлический КПГ



1 - корпуса с присоединительным фланцем; 2 - чашки; 3 - обоймы с патрубком; 4 - экрана; 5 - огневого предохранителя; 6 - крышки; 7 - трубки слива (налива); 8, 9 - сливных отверстий; 10 - уплотнительной прокладки; 11 - переходного фланца

Рисунок 8 Устройство КПП

Дыхательный клапан на рисунке 8 предназначен для выпуска паровоздушной смеси из резервуара при заполнении и пропуска воздуха в резервуар при опорожнении.

Необходимая суммарная пропускная способность дыхательных клапанов определяется в зависимости от максимальной подачи нефти при заполнении (или опорожнении) резервуара с учетом температурного расширения паровоздушной смеси.

Предохранительный клапан имеет то же назначение, что и дыхательный клапан, но предотвращает повышение давления выше или понижение вакуума ниже допустимых значений при отказе в работе дыхательных клапанов.

Суммарная пропускная способность предохранительных клапанов, устанавливаемых на одном резервуаре, должна быть не меньше, чем дыхательных клапанов.

Предохранительный клапан настраивается на повышенное давление и

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

пониженный вакуум на (5-10)% по сравнению с дыхательным. Предохранительный гидравлический клапан заливают незамерзающей слабоиспаряющейся жидкостью, которая образует гидравлический затвор.

Универсальные клапаны КДС, КДС-2 работают как в режиме дыхательного, так и как предохранительного клапана.

Огневые предохранители (огнепреградители) предназначены для предотвращения проникновения пламени и искр внутрь резервуара, и устанавливаются под дыхательными и предохранительными клапанами, а также на вентиляционных патрубках на резервуарах с понтонами и плавающими крышами для защиты от проникновения пламени в резервуар в течение заданного промежутка времени.

Вентиляционные патрубки (Рис.9) предназначены для постоянного сообщения газового пространства резервуара с атмосферой для резервуаров с понтонами, резервуаров с плавающей крышей в период заполнения и опорожнения.



Рисунок 9 Вентилиционный патрубок ОП-500

Тип устанавливаемой дыхательной арматуры определяется в зависимости от конструкции крыши резервуара и давления насыщенных паров хранимой нефти:

- на резервуарах со стационарной крышей (без понтона) при давлении насыщенных паров хранимой нефти ниже 26,6 кПа (200 мм рт. ст.) должны быть

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

установлены вентиляционные патрубки с огневыми предохранителями;

- на резервуарах со стационарной крышей (без понтона) при давлении насыщенных паров хранимой нефти свыше 26,6 кПа (200 мм рт. ст.) должны быть установлены дыхательные и предохранительные клапаны с огневыми предохранителями;
- на резервуарах с плавающей крышей (понтоном) должны быть установлены вентиляционные патрубки с огневыми предохранителями.

Выбор исполнения дыхательной арматуры осуществляется согласно ГОСТ 15150 в зависимости от климатической зоны (по ГОСТ 16350).

1.3.2. Приемо-раздаточные устройства (патрубки)

Предназначены для присоединения технологических трубопроводов монтируются - в РВС – на нижнем поясе (Рис.10).



Рисунок 10 Приемо- раздаточные устройства с коренными задвижками

Хлопуши (Рис.11) и заслонки, устанавливаемые на РВС, предназначены для предотвращения потерь нефти из резервуаров при авариях и повреждениях технологических трубопроводов или запорной арматуры.

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Хлопуша

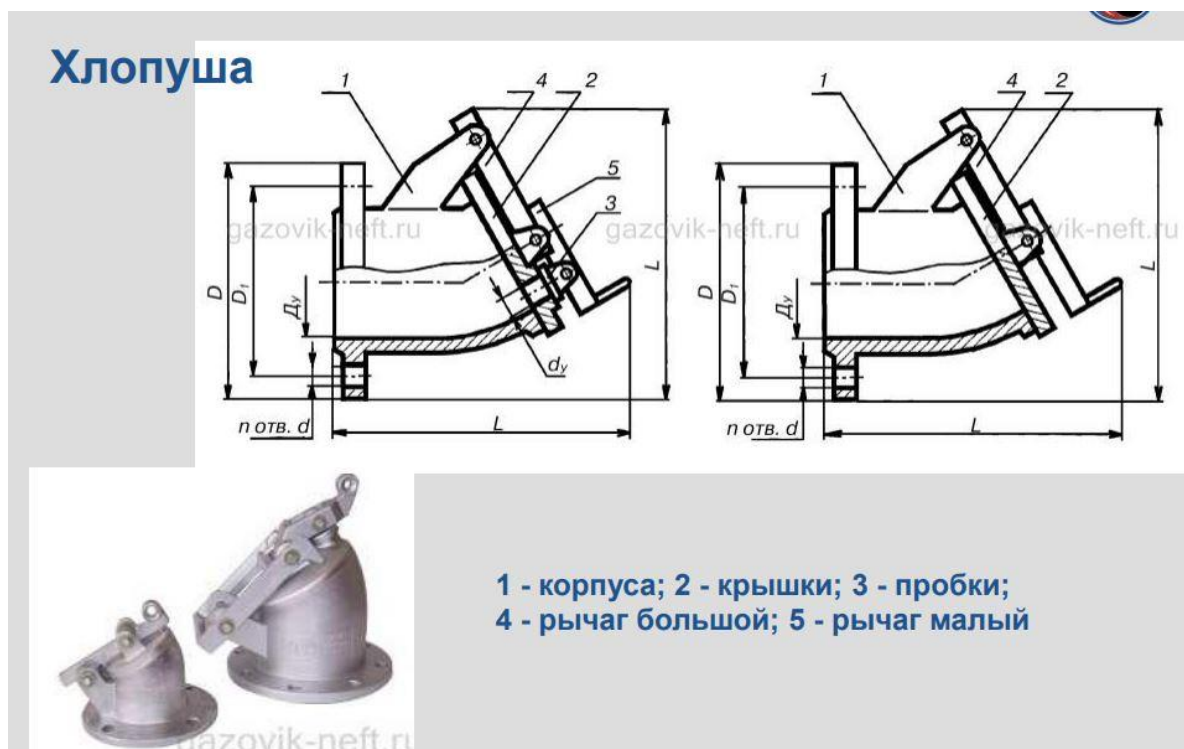


Рисунок 11 Хлопуша

Хлопуша устанавливается внутри вертикального резервуара на приемно-раздаточном патрубке и служит для налива и слива нефтепродукта и для дополнительной защиты от возможной утечки нефтепродукта из вертикального резервуара при неисправном трубопроводе.

На приемно-раздаточном патрубке РВС, должны предусматриваться компенсирующие системы для снижения усилий, передаваемых технологическими трубопроводами на резервуар.

Резервуар оборудуется отсекающими коренными задвижками.

Резервуары должны быть оборудованы средствами отбора проб. Для отвода ливневых вод с плавающей крыши применяется водоспуск.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Список литературы

30

Лист

1.3.3. Краны сифонные

Краны сифонные предназначены для сброса подтоварной воды из стальных резервуаров.

Для защиты от прямого воздействия атмосферных осадков сифонный кран оборудуется кожухом (Рис. 12). Буквы с метками на корпусе сальника соответствуют трем положениям патрубка: Р – рабочее; Н – нерабочее; П – положение промывки. Риска на патрубке должна совпадать с буквой на фланце сальника. После окончания «сброса воды» кран закрывается, патрубок устанавливается в нерабочее положение, отворачивается пробка в корпусе сальника, удаляется вода до появления нефти, пробка закрывается, устанавливается в кожух.



Рисунок 12 Кран сифонный с кожухом

1.3.4. Устройство для размыва донных отложений

Для предотвращения образования и размыва донных отложений, предотвращения скопления и удаления подтоварной воды и обеспечения качества перекачиваемой нефти в соответствии с ГОСТ Р 51858-2002, используется система размыва или другое специальное оборудование, имеющее все необходимые разрешительные документы их применения приведена на рисунке 7.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Рисунок 13 Устройство для размыва донных отложений «Диоген-700».

Технологический процесс размыва и удаления донных отложений из эксплуатируемых резервуаров заключается в периодическом перемешивании нефти в резервуаре, для обеспечения величины остатка донных отложений не более 20 мм.

По условиям предупреждения образования статического электричества при работе устройства уровень нефти в РВС должен быть не менее 3 метров для резервуаров типа РВС.

Управление системой размыва донных отложений должно осуществляться из операторной, с обеспечением возможности управления устройством "по месту" с кнопочного поста управления, взрывозащищенного исполнения.

В зависимости от свойств транспортируемой нефти и величины донных отложений в резервуарах, устанавливаются два вида работы устройств типа "Диоген" для предотвращения образования, размыва и удаления донных отложений в резервуарах РВС, РВСП, РВСПК: плановый и внеочередной.

Плановый (периодический) размыв и удаление донных отложений из резервуаров – выполняется для обеспечения поддержания величины донных отложений в резервуаре не более 20 мм.

Внеочередной размыв и удаление донных отложений – выполняется в связи с увеличением высоты донных отложений более чем на 20 мм.

Внеочередной размыв донных отложений выполняется при подготовительных работах для обеспечения необходимой степени очистки

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

внутренней поверхности резервуара перед проведением зачистки со вскрытием резервуара для проведения градуировки, технической диагностики, капитального ремонта, газоопасных или огневых работ в резервуаре.

Работы по внеочередному размыву донных отложений производятся с временным выводом резервуара из товарных операций для предотвращения ухудшения качества сдаваемой нефти.

При проведении работ по размыву донных отложений замер уровня донных осадков производится через замерный люк резервуара до и после размыва.

Донные отложения препятствуют достоверному учету нефти, поэтому регулярный контроль их количества, размыв и удаление¹ имеют важное значение в плане минимизации потерь нефти от погрешности баланса.

В состав оборудования резервуара входят люки (Рис.14): замерный, световой и люк-лаз (количество люков и их типы устанавливаются проектом) и др. люки для установки оборудования.



Рисунок 14 Люк замерный

Резервуары оснащаются сигнализаторами (Рис.15) аварийного максимального и минимального уровней нефти, устройствами измерения температуры, уровня нефти, автоматическими пожарными извещателями.



Рисунок 15 Радарный уровнемер системы KOR-VOL NT.

Техническое состояние резервуара и дыхательной арматуры имеет важное значение. Регулярная проверка герметичности крыши резервуара и дыхательных клапанов может предотвратить потери нефти от вентиляции газового пространства.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Виды ремонта

Стальные резервуары, эксплуатируемые в течение длительного времени, требуют регулярного контроля состояния и проведения планово-предупредительного ремонта согласно правилам безопасности и отраслевым нормам.

Для предотвращения возникновения нештатных и аварийных ситуаций, выхода оборудования из строя и поддержания резервуаров в рабочем состоянии рекомендуется проводить:

- профилактическое обслуживание и техническое обслуживание в процессе эксплуатации;
- очистку резервуаров от воды, грязи, пыли;
- ремонт резервуаров.

Чаще всего возникают дефекты на первом поясе стенки стального резервуара, дефекты сварных швов, нарушения формы стенки и днища РВСП.

Дефекты:

- неравномерная осадка резервуара;
- отклонения от вертикали, превышающие допустимые нормы;
- дефекты сварных швов;
- угловатость монтажных швов;
- хлопуны на днище;
- выпучины, вмятины и хлопуны на стенке;
- вырывы металла;
- коррозионные первого пояса стенки, полотнища днища и утора;
- повреждения крайков от коррозии.

Наличие дефекта определяется на основании нормативных документов, правил и инструкций по эксплуатации, например, ПБ 03-605-03, РД 08-95-95, СНиП 3.03.01-87 и Правил технической эксплуатации резервуаров, 2004 год (являются переработанным и дополненным изданием «Правил технической эксплуатации резервуаров и инструкций по их ремонту» от 1988 года). На основании выявленных дефектов составляется дефектная ведомость.

СНиП 3.03.01-87 и Правил технической эксплуатации резервуаров, 2004 год (являются переработанным и дополненным изданием «Правил технической эксплуатации резервуаров и инструкций по их ремонту» от 1988 года). На основании выявленных дефектов составляется дефектная ведомость.

2.1.1 Осмотровый ремонт резервуаров

В процессе эксплуатации резервуаров должен проводиться осмотровый ремонт. Осмотровый ремонт проводится без освобождения ёмкости от продукта

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

(нефти, нефтепродукта, мазута и др.). Проверяется техническое состояние корпуса, крыши и оборудования, располагающегося снаружи, исправляются мелкие дефекты. Проводится подтяжка сальников, болтовых соединений. Ремонт выполняют 2 раза в год.

2.1.2 Текущий ремонт резервуаров

Текущий ремонт резервуаров рекомендуется проводить не реже 1 раза в 2 года.

При проведении текущего ремонта могут выполняться следующие работы:

- очистка внутренней поверхности от отложений;
- проверка состояния корпуса, крыши и днища;
- проверка, ремонт сварных швов;
- подтяжка болтов;
- заправка и чеканка клепаных швов;
- заварка коррозионных раковин;
- постановка отдельных заплат;
- ремонт верхних поясов стенки и кровли с применением клеевых или эпоксидных соединений;
- ремонт сифонных кранов, отстойки, заземления, кассет на предохранителях, подогревателей и другого резервуарного оборудования;
- окраска поверхностей.

2.1.3 Капитальный ремонт резервуаров

На основании результатов осмотров при осмотровом ремонте или текущем ремонте назначается срок проведения капитального ремонта РВСП.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При проведении капитального ремонта при необходимости могут выполняться работы в следующей последовательности:

1. Подготовительные работы;
2. Техническое диагностирование;
3. Разработка и согласование проекта;
4. Разработка и согласование ППР (проекта производства работ);
5. Выполнение непосредственно ремонтных работ на объекте (устранение дефектов без замены конструкций и их элементов, монтаж дополнительных элементов жесткости замена элементов с недопустимыми дефектами на новые, исправление положения);
6. Защита от коррозии;
7. Контроль качества работ;
8. Испытания;
9. Оформление документов;
10. Приемка в эксплуатацию.

2.1.4 Демонтаж резервуаров

По истечении нормативного срока использования проводится демонтаж резервуаров. Также он может проводиться до этого срока в случае полной реконструкции резервуарного парка с переносом места расположения ёмкости или в случае возникновения дефектов, препятствующих дальнейшей эксплуатации.

2.2. Общие указания по составлению проекта

Согласно Заданию на проектирование оформление документации выполнено в соответствии с требованиями Постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

требований к их содержанию» (далее – Постановление №87), а также в соответствии с требованиями РД-91.010.30-КТН-273-10 «Технические требования к проектной и рабочей документации для строительства, технического перевооружения, реконструкции, капитального ремонта, ликвидации и консервации объектов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов».

Согласно требований РД-91.010.30-КТН-273-10 к составу, содержанию и оформлению проектной и рабочей документации, разрабатываемой для технического перевооружения объектов магистральных нефтепроводов ОАО «АК «Транснефть» вопросы организации строительства и демонтажа разработаны в составе проектной документации.

Организационно-технологические решения соответствуют нормативно-законодательным актам РФ, отраслевым руководящим документам и Регламентам ОАО «АК «Транснефть». Проект организации строительства выполнен в соответствии с требованиями нормативных документов.

3. Технологическая часть

3.1. Методы неразрушающего контроля, применяемые при техническом диагностировании резервуаров

Рентгенографический контроль сварных соединений. Контроль сварных соединений методом гаммарентгенографии производится в соответствии с требованиями ГОСТ 7512-82. По рентгено- или гамма- снимку определяют характер дефекта, его размеры по длине, глубине и ширине, их количество. Однако при рентгено- или гамма- графическом методе микроскопические трещины могут быть не выявлены.

Перед просвечиванием сварные швы подвергаются внешнему осмотру. В случае обнаружения подрезов, пор, незаваренных кратеров они до просвечивания

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

должны быть устранены. При обнаружении трещин границы их должны быть определены просвечиванием или любым другим методом: засверловкой, травлением, применением ультразвуковой дефектоскопии, цветной дефектоскопии.

Длина и ширина дефекта по рентгеноснимку определяется измерением. Глубину дефектов по сечению шва ориентировочно определяют при помощи эталона чувствительности. По результатам просвечивания делается заключение.

В заключении указывают условное обозначение шва, чувствительность снимка в процентах, длину контролируемого участка шва, вид и характер дефектов, их количество, глубину и протяженность дефекта. При наличии однотипных дефектов разного размера в заключении указывают преобладающий размер.

При инфракрасной спектроскопии устойчиво выявляются дефекты и концентраторы напряжений при достижении уровня концентрации 0,9 $\square$ 0,2 и выше.

Магнитодефектоскопия. Данный метод дефектоскопии основан на регистрации изменений магнитного потока, пропускаемого через стальные листы. Предназначен для обнаружения поверхностных трещин на изделиях их электропроводящих ферромагнитных и неферромагнитных материалов.

Для проведения магнитного контроля используются такие прибора, как: вихретоковый индикатор трещин ВИТ-3, дефектоскоп поверхностных трещин ДПТ-1, магнитный индикатор трещин МИТ-1, индикатор концентрации напряжений ИКН-1М.

Зондирование основания резервуара. Сущность метода заключается в зондировании грунта под днищем резервуара с целью выявления факта наличия и места нахождения утечек нефтепродуктов по месту обнаружения диэлектрических аномалий. Аномалия с повышенной, по сравнению с фоновыми значениями, удельной проводимостью или диэлектрической проницаемостью относят к скоплению ржавчины или скоплений воды в месте нахождения хлопуна. Аномалии с пониженной проводимостью или меньшей величиной диэлектрической

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

проницаемости относят к скоплению нефти и нефтепродуктов в грунте подушки резервуара.

Метод позволяет обнаружить зоны утечки нефтепродуктов через днище, повышенного коррозионного износа днища при высоком уровне грунтовых вод, а также идентифицировать вид дефекта: отпотина, утечка, повышенная коррозия и хлопун днища.

Акустико-эмиссионный метод контроля. Основан на обнаружении упругих волн, генерируемых деформацией напряженного материала в момент роста дефекта. Эти волны регистрируются датчиками, преобразующими их в электрические сигналы. Система АЭД принимает эти сигналы, отображает данные на мониторе компьютера и сохраняет их на диске.

По результатам обследования и комплексной технической диагностики составляют заключение, содержащее следующие данные:

- место расположения резервуара, его инвентарный номер и дату последней проверки;
- техническая характеристика примененных при строительстве резервуара материалов, режим эксплуатации и вид хранимого продукта;
- виды повреждений и проведенных ремонтных работ;
- проектные и фактические толщины листов, стенки, днища, кровли и понтона;
- результаты внешнего осмотра и измерений геометрических параметров резервуара;
- расчет кольцевых напряжений по фактическим толщинам листов поясов стенки;
- результаты неразрушающих методов контроля сварных швов;
- результаты измерений геометрической формы резервуара;
- результаты нивелирования окрайки и площади днища и отмостки;

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- результаты механических испытаний, химического и металлографического анализа основного металла и сварных швов;
- выводы по результатам технического обследования и полной дефектоскопии с данными, характеризующими состояние отдельных элементов и резервуара;
- заключение о техническом состоянии резервуара и рекомендации по обеспечению его эксплуатационной надежности.

Далее в заключение приводят результаты оценки ремонтпригодности резервуаров, устанавливают условия их дальнейшей эксплуатации и предложения по производству ремонтных работ.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

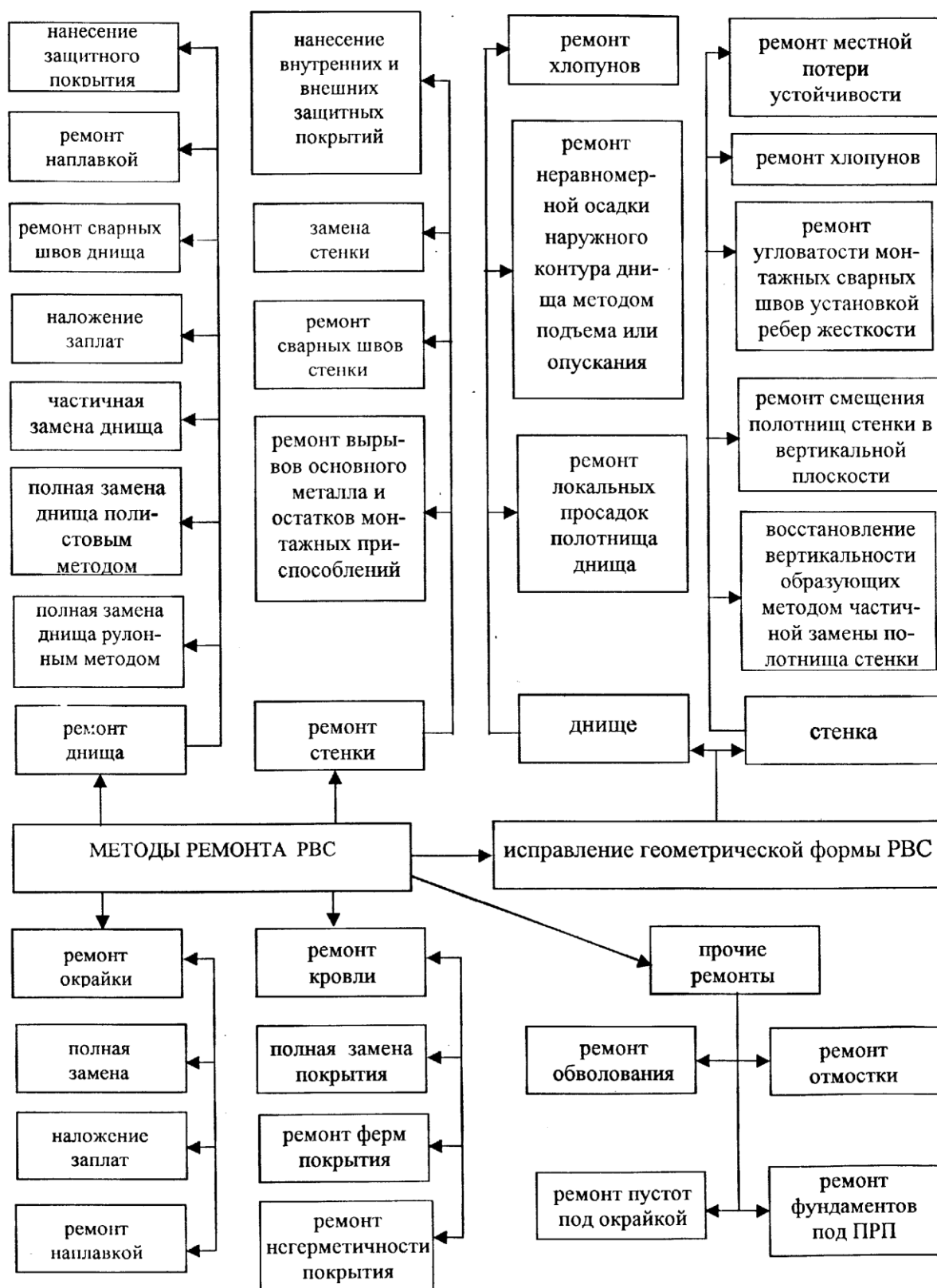


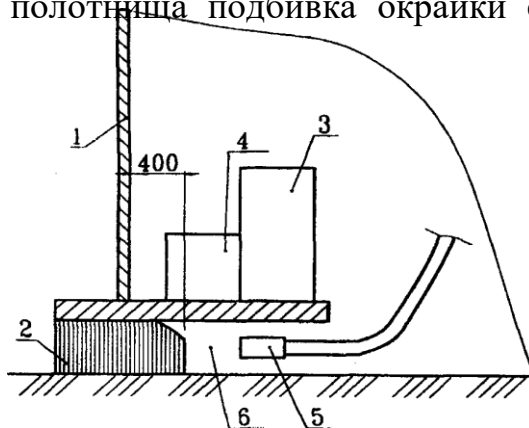
Рисунок 16 Классификация методов ремонта резервуаров

3.2. Технология капитального ремонта отдельных элементов РВС

3.2.1. Ремонт основания резервуара

Устранение образовавшихся пустот под окрайками днища. Подбивка окراек днища является одной из ответственных операций при ремонте РВС. Характерной ошибкой при выполнении этой работы является неполное заполнение пространства под окрайками, при внешнем осмотре создается впечатление, что подбивка выполнена качественно. При гидроиспытании резервуара может произойти разрушение сварного шва нахлесточного соединения между полотнищем днища и окрайкой из-за значительных угловых деформаций последней.

Ремонт пустот под окрайкой заключается в их заполнении бетонным раствором, подаваемым под давлением с наружной стороны в полость под окрайкой. При совмещении ремонта с заменой днища допускается после удаления старого полотнища подбивка окрайки с внутренней стороны (рис.17).



**Рисунок 17 - Схема подбивки полости
под окрайкой бетонным раствором с**

1-стенка резервуара; 2-существующая подбивка; 3-установка для подачи бетона; 4-компрессор ДК-9; 5-трамбовка ЕС-180 или ИЭ-4502; 6-полость под окрайкой, подлежащая заполнению.

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Резервуар освобождают от нефтепродукта, пропаривают и дегазируют, после чего к стенке резервуара через 2,5-3,0 м приваривают ребра жесткости из двутавра №20 длиной 6-8 м. Под эти двутавры подводят домкраты и осуществляют подъем. Затем производят ремонт основания опускают резервуара в исходное положение, а затем срезают ребра жесткости. Недостатками этого метода является большая трудоемкость подготовительных работ, обусловленная необходимостью обязательной зачистки и пропарки резервуара приварки ребер жесткости и последующем и демонтажем этих ребер.

Наиболее широкое распространение получили способы подъема резервуаров с применением гидродомкратов.

3.2.2. Ремонт кровли резервуара

Основными дефектами, наиболее часто встречающимися на кровле резервуаров, являются сквозные прожоги сварных соединений, свищи, вмятины. Коррозионные поражения ферм существенно снижающие несущую способность кровли резервуаров не встречаются.

Сквозные дефекты сварных соединений, нарушающих герметичность покрытия, необходимо зачистить абразивным инструментом и заварить.

Размеры вмятин на кровле резервуаров не регламентируются нормативно-технической документацией по их эксплуатации, но поскольку они являются местами скопления атмосферных осадков, рекомендуется при окрашивании РВС на поверхность вмятины наносить дополнительный слой защитного покрытия.

Сварку дефектных мест осуществляют на технологической подкладке в два слоя или более.

Устранение трещин в сварных соединениях и основном металле

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

полотнища днища. Для выполнения работ по устранению трещин необходимо очистить дефектное место и определить границы трещины (см. рисунок 1.5, а).

Для определения данного дефекта применяют вакуум-камеру, магнитный или вихретоковый индикаторы трещин. Перед началом всех этих работ засверливают концы трещины сверлом диаметром 6-8 мм и разделявают кромки трещины с зазором между ними 2 ± 1 мм.

Дефектный участок заваривают ручной дуговой сваркой электродами типа Э50А диаметром 3,25 мм. Катет шва принимают равным 5 мм, режимы сварки – по паспорту применяемых электродов.

Подгонку подкладки к полотнищу днища осуществляют внахлест (см. рисунок 18) толщиной не менее толщины днища резервуара и размером превышающим длину трещины не менее чем на 250 мм. Края накладки должны иметь закругления радиусом не менее 50 мм.

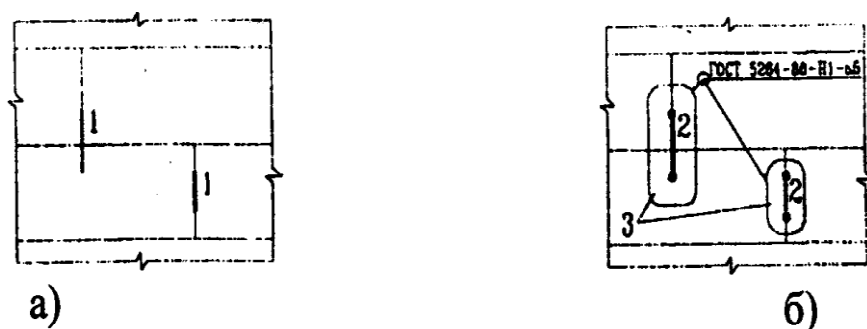


Рисунок 18 Технология ремонта трещин на днище резервуара

а) расположение трещин; б) ремонт трещин; 1-трещины; 2-подготовка трещин к сварке; 3-накладки.

Сварочные работы выполняют электродами типа Э50А, диаметр электрода 3 мм. Сварочный ток не должен превышать 100 А.

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

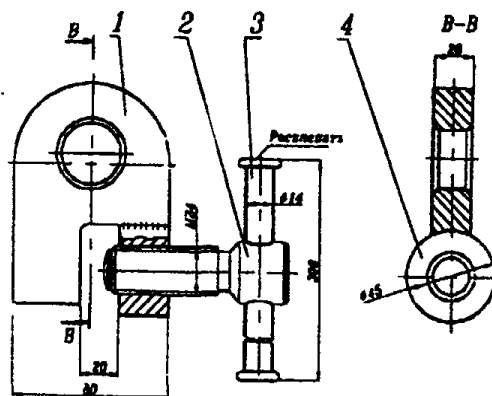


Рисунок 19 Струбцина для монтажа окрайков

I-скоба; 2-винт М24; 3-стержень $\varnothing 14,1=300$ мм; гайка М24, $\varnothing 45$, Н=25 мм.

Далее производят сварку уторного шва с внутренней и наружной сторон ручной дуговой сваркой электродами типа Э50А не менее чем в два прохода. Допускается использование автоматической сварки под слоем флюса.

Ремонт днища наложением заплат. Ремонт днища методом наложения заплат выполняется при очаговых поражениях язвенной коррозией или механических повреждениях полотнища днища, если расстояние от стенки до дефекта более 400 мм.

Заплаты необходимо изготавливать так, чтобы их размеры не должны превышать границы дефекта не менее чем на 200 мм со всех сторон. Углы заплата должны иметь закругления радиусом 50-100 мм. Толщину проката и марку стали выбирают в соответствии с паспортом резервуара.

Приваривают заготовку к полотнищу полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа или ручной дуговой сваркой. Сварные швы следует контролировать на герметичность вакуум-методом.

Ремонт днища резервуара по всей площади. Коррозионное разрушение металла днища обусловлено также наличием нефти активно агрессивной пластовой воды, содержащей в своем составе раствор сероводорода и углекислый газ. На

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

днищах резервуаров перекачивающих станций через 5-6 лет их эксплуатации образуются каверны различных размеров и глубиной до 6 мм. Коррозии подвержено от 35 до 50% площади днища. Продукты коррозии, выпадающие с верхних поясов резервуара и содержащие сульфид железа, соприкасаясь с днищем, способствуют быстрому разрушению последнего.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

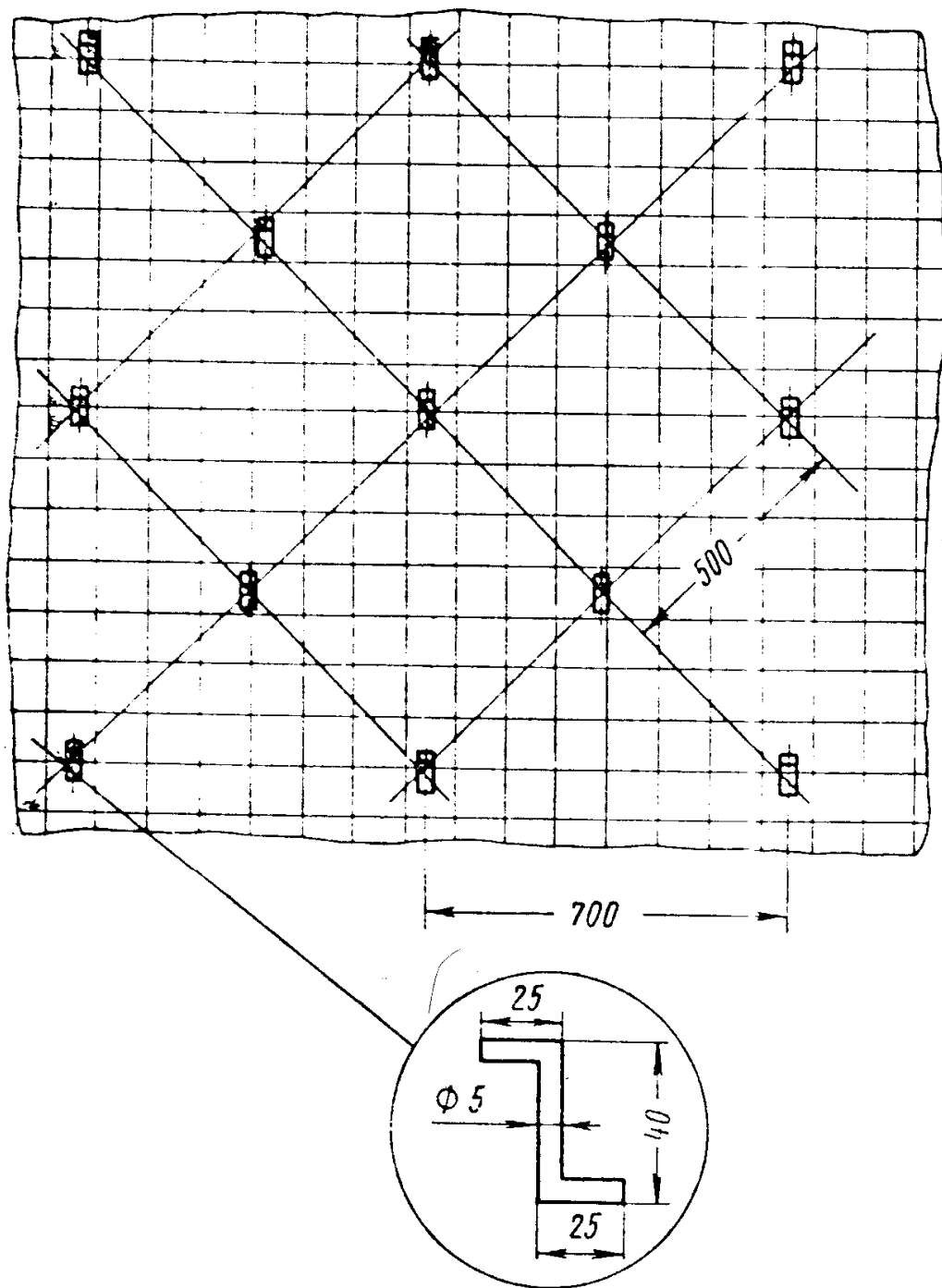


Рисунок 20. Схема крепления арматуры к днищу

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Список литературы

30
Лист

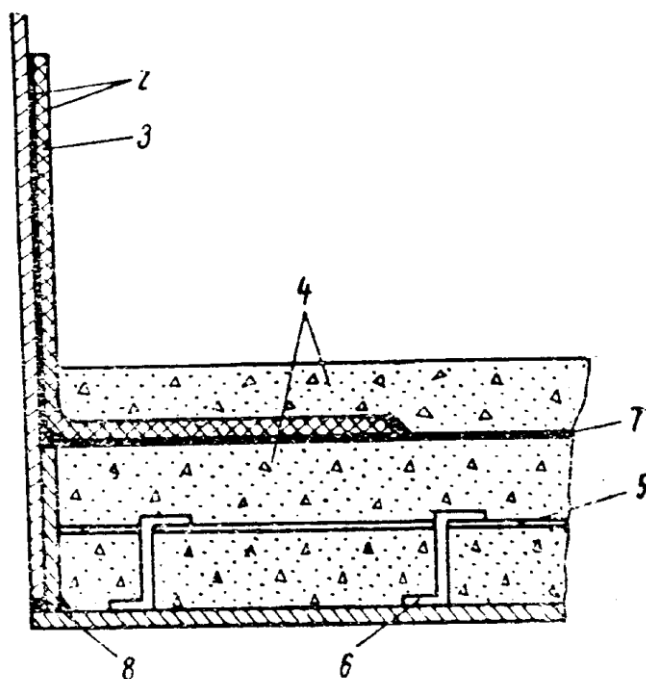


Рисунок 21 Днище отремонтированного резервуара

1-корпус резервуара; 2-шпаклевка эпоксидная; 3-стеклоткань; 4-бетонное покрытие; 5-аоматура; 6-крючья монтажные; 7-изоляционное покрытие эпоксидное; 8-усиливающая планка.

Для предохранения "замка" и эпоксидного изоляционного покрытия при пропарке резервуара, очистке его от отложений и осадков на него укладывают второй слой бетона толщиной 3-5 см.

После набора прочности бетона резервуар опрессовывают и передают в эксплуатацию.

Кроме этого метода, для ремонта днища могут быть использованы неметаллические антикоррозионные материалы и покрытия.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

3.2.3. Ремонт стенки резервуара

Технология ремонта первого пояса стенки резервуара. Ремонт первого пояса резервуара вызывается последствиями сплошной коррозии поверхностного фрагмента первого пояса стенки ширина этого участка может быть от 300 до 1500 мм. К преимуществам такого подхода можно отнести: удобство раскроя и вальцовки стандартных листов 1500×6000 мм, когда вальцуется один общий лист, из которого затем вырезается три заготовки, что дает возможность добиться оптимальной массы заменяемого участка и позволяет производить монтаж без привлечения дополнительных механизмов, а также выполнять сварочные работы в удобном для сварщика пространственном положении, определяющее высокое качество сварочных работ.

Поэтому ремонт первого пояса стенки с коррозионными повреждениями предпочтительно производить методом частичной замены.

Ремонт участков стенки с монтажными дефектами в виде смещения листов по вертикали. Устранение дефектов типа "ступенька", рекомендуется приурочить к плановому капитальному ремонту, поскольку реальной угрозы эксплуатационной надежности РВС они не представляют.

Смещение полотнищ стенки в вертикальной плоскости – "ступенька" (см. рисунке 22) является монтажным дефектом, который образуется при подтягивании окрайки к утору, когда не удастся точно совместить полотнища стенки. Результатом этой операции является недопустимое отклонение двух соседних точек наружного контура днища от горизонтали.

Правила технической эксплуатации резервуаров предполагают, что при наличии отклонений, превышающих допустимые для соседних контролируемых точек по окружности резервуара необходим ремонт во избежание аварийных ситуаций.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

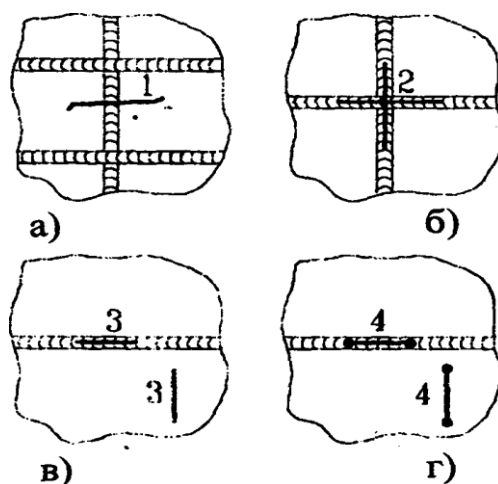


Рисунок 22. Трещины сварных соединений и основного металла стенки резервуара
а) поперечная трещина сварного шва, распространившаяся на основной металл; б) пересечение трещин; в) трещины сварных соединений и основного металла стенки длиной до 100 мм; г) подготовка трещин к сварке; 1,2,3- трещины; 4-ремонт трещин.

Ремонт ненормативных отклонений стенки от вертикали методом частичной замены. Ремонт или устранение отклонений стенки от вертикали может быть выполнен в следующих случаях:

- недопустимые отклонения образующих стенки от вертикали;
- недопустимые хлопуны, охватывающие не менее 1/5 части стенки по периметру
- недопустимая угловатость вертикальных монтажных швов;
- местная или локальная потеря устойчивости стенки РВС;
- В месте установки жесткости к стенке РВС приварить консоли.

На консоли уложить элементы свальцованного по радиусу резервуара кольцо жесткости и сварить их между собой.

Для исправления хлопунов и вмятин необходимо заполнить резервуара водой. При необходимости дополнительно вытянуть вмятины домкратами установленными снаружи.

Кольцо жесткости приварить к консолям. Выступающую часть консолей удалить газовой резкой.

При полном обследовании РВС при контроле сварных соединений днища, окраек и уторного шва для обнаружения сквозных дефектов применять вакуум-метод.

Вакуумметрического метода часто оказывается недостаточно, при контроле сплошности полотнища днища. Известны случаи, когда после вакуум-контроля и приемки отремонтированного днища появлялись течи при гидро-испытаниях. Поэтому рекомендуется обязательное использование электро-магнитных приборов при окончательной дефектоскопии отремонтированных швов полотнища днища и первого пояса стенки.

Дефекты, по размерам превышающие допустимые, удаляют и заваривают вновь. Допускается исправление одного и того же дефектного участка не более двух раз.

Все результаты контроля оформляют документально.

Резервуар после ремонтных работ принимают на основе проекта производства работ по ремонту РВС комиссионно.

Комиссия составляет акт о приемке и вводе резервуара в эксплуатацию с приложением указанных выше документов. Акт утверждается главным инженером предприятия.

Акт с приложениями хранить вместе с паспортом на резервуар.

4. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

4.1. Обоснование принятой продолжительности объекта капитального ремонта

В связи с отсутствием прямых норм на осуществление вышеперечисленных работ в СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий, сооружений» п.6 «резервуарный парк» раздел 7 часть II и МДС 12-43.2008 «Нормирование продолжительности строительства

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

зданий и сооружений» продолжительность работ определяется путем составления календарного плана.

Календарный план составлен на основании физических объемов работ, нормативной продолжительности отдельных операций, определенной в локальных сметах организационно-технологической схемы ремонта и схем (методов) отдельных видов работ.

В соответствии с указаниями п. 4 приложения 3 СНиП 1.04.03-85 подготовительный период определяется в пределах 15–25% от общей продолжительности строительства.

Исходя из объемов работ подготовительного периода на действующем предприятии общеплощадочный подготовительный период устанавливается в 0,5 мес.

Общая продолжительность СМР с выделением отдельных периодов приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Продолжительность СМР

Наименование периодов	Продолжительность СМР		
	месяцев	календарных дней	рабочих дней
РВС-20000 НПС fKTRCFYLNHJDJ	3,4	104	75
- подготовительный период	0,5	15	12
- период демонтажа	2	60	48
- период монтажа	0,9	29	15

Продолжительность СМР может быть изменена по совместному решению Заказчика и Подрядчика.

4.2. Расчет потенциальной полезной емкости резервуарного парка

Резервуарный парк состоит из 8-и резервуаров типа РВСП-20000 (установлены понтоны типа "Альпон-45", материал алюминий, масса понтона 7500кг.).

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

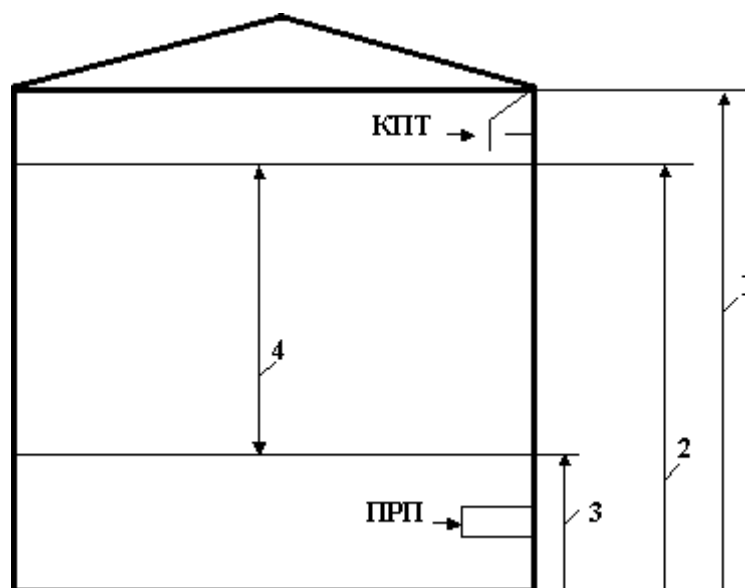


Рисунок 23 Общий вид резервуара

- 1 – высота стенки резервуара;*
- 2 – максимальный допустимый уровень взлива;*
- 3 – минимальный допустимый уровень взлива;*
- разница уровней, определяющая полезную емкость;*

4.2.1. Расчёт максимального допустимого уровня взлива

Максимальный допустимый уровень ($H_{\text{макс. доп.}}$) – ограничивается температурным расширением нефти и конструктивными особенностями резервуаров, а также ограничениями, накладываемыми по результатам диагностических обследований и проектов.

Величина $H_{\text{макс доп}}$ определяется по формуле:

$$H_{\text{макс доп}} = H_{\text{констр}} \pm \Delta - 100 \text{ мм} - H_n, (1)$$

где: $H_{\text{констр}}$ – расстояние, определяемое типом и конструкцией резервуара:

– для РВС со стационарной крышей и с понтоном – от днища в районе

уторного шва (с учетом конусности днища $\pm\Delta$) до нижней образующей пено- камеры;

$\pm\Delta$ – разница высот точки касания днища лотом замерной рулетки и уторного шва резервуара;

100 мм – расстояние, определяющее запас ёмкости на температурное расширение нефти:

– для РВС с понтоном 100 мм отмеряются от нижнего габарита оборудования установленного на стенке резервуара до верхней образующей понтона или уплотняющего затвора;

H_{Π} – высота понтона или плавающей крыши, с учетом погружения.

$H_{\text{макс доп}} = 19,34 - 0,08 - 0,1 - 0,245 = 18,92$ м (для резервуара с понтоном)

Высота понтона или плавающей крыши, с учетом погружения H_{Π} для понтонов с плоским днищем и плавающих крыш определяется по формуле:

$$H_{\Pi} = H_{\text{понт(ПК)}} - H_{\text{погр}}, (2)$$

где: $H_{\text{понт(ПК)}}$ – высота понтона (плавающей крыши) с учётом выступающих элементов затвора, м;

$$H_{\Pi} = 0,25 - 0,005 = 0,245 \text{ м}$$

$H_{\text{погр}}$ – высота погружения понтона (плавающей крыши) с плоским днищем в нефть, определяется по формуле:

$$H_{\text{погр.}} = \frac{m}{p * F_n}, (3)$$

где: m – масса понтона определяется по проектно-исполнительной документации, кг;

p – среднегодовая плотность нефти (расчётная); F_n – площадь понтона (плавающей крыши), м^2 .

$$H_{\text{погр.}} = 7500 / 850 (3,14 \cdot 46,0^2 / 4) = 0,005 \text{ м.}$$

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

4.2.2. Расчет минимального допустимого уровня разлива

Минимальный допустимый уровень ($H_{\text{мин. доп}}$) нефти в резервуаре со стационарной крышей, оборудованном ПРУ-Д рассчитывается по формуле:

$$H_{\text{мин доп}} = H_{\text{щПРУ-Д}} + 300, \text{ мм} \quad (4)$$

где:- $H_{\text{щПРУ-Д}}$ – высота от днища резервуара до верха щели ПРУ-Д, мм;

– 300мм запас уровня нефти на воронкообразование с учётом возможного наличия донных отложений.

$$H_{\text{мин доп}} = 200 + 300 = 500 \text{ мм}$$

В резервуаре с плавающей крышей (понтон) величина минимального допустимого уровня определяется высотой стоек с учётом уклона днища и расстоянием 100 мм от днища резервуара с учётом погружения плавающей крыши (понтон) по формуле:

$$H_{\text{мин доп.}} = H_{\text{ст}} + 100 + H_{\text{погр}}, \text{ мм} \quad (5)$$

где $H_{\text{ст}}$ – высота ближайшей к замерному люку стойки от днища до нижней деки ПК или понтон, мм;

$H_{\text{погр}}$ – высота погружения понтон (плавающей крыши) в нефть.

$$H_{\text{мин доп.}} = 1800 + 100 + 5 = 1905 \text{ мм}$$

Таким образом исходя из уровня нефти в резервуаре обеспечивающий бескавитационный режим работы подпорных агрегатов (2426 мм) и полученным значением $H_{\text{мин доп.}} = 1905 \text{ мм}$, приходим к выводу, что необходимо рассмотреть возможность монтажа подпорных агрегатов на 521 мм, ниже существующей отметки, монтажная схема позволяет уменьшить высотную отметку насосных агрегатов на 240 мм.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.3. Расчет конструктивных элементов резервуара

Геометрические параметры РВС 20000 м³: внутренний диаметр основного резервуара 39,9 м, при высоте стенки 17,88 м.

4.3.1. Расчет стенки резервуара на прочность

Минимальная толщина листов стенки резервуаров РВСП для условий эксплуатации рассчитывается по формуле:

$$\delta_e = \frac{[n_1 * \rho_H * g * (H_{\text{макс.доп.}} - x) + n_2 * P_{\text{и}}] * R}{j_c * R_y}, (8)$$

где δ_e – минимальная толщина листов стенки резервуара РВСП;

– коэффициент надежности по нагрузке гидростатического давления, $= 1,05$;

– плотность нефти, $= 900 \text{ кг/м}^3$;

g – ускорение свободного падения, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$;

$H_{\text{макс.доп.}}$ – максимально допустимый уровень разлива нефти в резервуаре, м;

x – расстояние от днища до расчетного уровня, м;

– коэффициент надежности по нагрузке избыточного давления и вакуума, $= 1,2$;

$P_{\text{и}}$ – нормативная величина избыточного давления, Па, применяется по таблице 4;

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

R – радиус стенки резервуара, м;

j_c – коэффициент условий работы, $j_c = 0,7$ для нижнего пояса, $j_c = 0,8$ для остальных поясов;

R_y – расчетное сопротивление материала пояса стенки по пределу текучести, Па.

Таблица 4 – Значения рабочего (расчетного) избыточного давления и вакуума в газовом пространстве резервуаров.

Тип резервуара	Рабочее (расчетное) давление, кПа (мм вод. ст.)	
	избыточное	вакуум
РВС	0,2 (20)	0,2 (20)

$$\delta_1 = \frac{[1,05 \cdot 900 \cdot 9,81 \cdot (18,92 - 0) + 1,2 \cdot 20] \cdot 17,44}{239 \cdot 10^6 \cdot 0,7} = 0,0183 \text{ м.}$$

$$\delta_2 = \frac{[1,05 \cdot 900 \cdot 9,81 \cdot (18,92 - 2,49) + 1,2 \cdot 20] \cdot 17,44}{239 \cdot 10^6 \cdot 0,8} = 0,039 \text{ м.}$$

$$\delta_3 = \frac{[1,05 \cdot 900 \cdot 9,81 \cdot (18,92 - 4,98) + 1,2 \cdot 20] \cdot 17,44}{239 \cdot 10^6 \cdot 0,8} = 0,0118 \text{ м.}$$

$$\delta_4 = \frac{[1,05 \cdot 900 \cdot 9,81 \cdot (18,92 - 7,47) + 1,2 \cdot 20] \cdot 17,44}{239 \cdot 10^6 \cdot 0,8} = 0,0097 \text{ м.}$$

$$\delta_5 = \frac{[1,05 \cdot 900 \cdot 9,81 \cdot (18,92 - 9,96) + 1,2 \cdot 20] \cdot 17,44}{239 \cdot 10^6 \cdot 0,8} = 0,0076 \text{ м.}$$

$$\delta_6 = \frac{[1,05 \cdot 900 \cdot 9,81 \cdot (18,92 - 12,45) + 1,2 \cdot 20] \cdot 17,44}{239 \cdot 10^6 \cdot 0,8} = 0,0055 \text{ м.}$$

$$\delta_7 = \frac{[1,05 \cdot 900 \cdot 9,81 \cdot (18,92 - 14,94) + 1,2 \cdot 20] \cdot 17,44}{239 \cdot 10^6 \cdot 0,8} = 0,0034 \text{ м.}$$

$$\delta_8 = \frac{[1,05*900*9,81*(18,92-17,43)+1,2*20]*17,44}{239*10^6*0,8} = 0,0013 \text{ м}$$

Рассчитаем толщину стенки при гидроиспытаниях по формуле 9:

$$t_q = \frac{g*\rho_s*(H_{вз}-z)*R+1,2*P_{изб}}{R_y*\gamma_c}; \quad (9)$$

где g – ускорение свободного падения, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$;

$H_{вз}$ – уровень взлива;

z – высота пояса стенки, $z = 2,49 \text{ м}$; R – радиус стенки резервуара, м;

$R_{изб}$ – избыточное давление, резервуары с понтоном должны эксплуатироваться без внутреннего избыточного давления и вакуума;

R_y – расчетное сопротивление материала пояса стенки по пределу текучести, Па

$$t_{q1} = \frac{9,81*1000*(18,92-0)*17,44}{239*10^6*0,9} = 0,0151 \text{ м.}$$

$$t_{q2} = \frac{9,81*1000*(18,4-2,49)*17,44}{239*10^6*0,9} = 0,0127 \text{ м.}$$

$$t_{q3} = \frac{9,81*1000*(18,4-4,98)*17,44}{239*10^6*0,9} = 0,0107 \text{ м.}$$

$$t_{q4} = \frac{9,81*1000*(18,4-7,47)*17,44}{239*10^6*0,9} = 0,0087 \text{ м.}$$

$$t_{q5} = \frac{9,81*1000*(18,4-9,96)*17,44}{239*10^6*0,9} = 0,0068 \text{ м.}$$

Далее проводить расчет не имеет смысла, так как толщина следующей стенки будет меньше минимального значения необходимой конструкции.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При $t_k = 10$ мм;

Минусовой допуск на прокат зависит от размера листа и его толщины,
в нашем случае 0,45 мм.

$$t = \max (t_c + c_i; t_g; t_k) + \Delta ; \quad (10)$$

$$t_1 = \max(16+1,3;15;10)+0,45 = 17,75 \text{ мм}$$

$$t_2 = \max(12+1,3;13;10)+0,45 = 13,75 \text{ мм}$$

$$t_3 = \max(10+1,3;11;10)+0,45 = 11,75 \text{ мм}$$

$$t_4 = \max(8,4+1,3;9,1;10)+0,45 = 10,15 \text{ мм}$$

Значения толщины стенки от t_4 до t_8 принимаем более 10,45мм.

Полученные данные округляем до стандартного значения по ГОСТ 19903-74.

$$t_1 = 18 \text{ мм.}$$

$$t_2 = 14 \text{ мм.}$$

$$t_3 = 12 \text{ мм.}$$

$$t_4 = 10,5 \text{ мм.}$$

$$t_5 = 10,5 \text{ мм.}$$

$$t_6 = 10,5 \text{ мм.}$$

$$t_7 = 10,5 \text{ мм.}$$

$$t_8 = 10,5 \text{ мм.}$$

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

5.1 Планирование работ на капитальный ремонт РВС-20000м³

Структура работ на капитальный ремонт РВС-20000м³.

Согласно проекту будут выполняться следующие виды работ:

1. приобретение оборудования;
2. приобретение расходных материалов;
3. проведение ремонтных работ.

В фактические затраты на проведение работ включаются затраты:

- на материалы;
- на оборудование;
- амортизацию оборудования;
- заработная плата и налоговые отчисления;
- налоговые отчисления.

На капитальный ремонт резервуара РВС-20000 м³ отводится 432 часа. При 8 часовом рабочем дне и 5 дневной рабочей неделе все работы по ремонту резервуара займут 54 дня или 2,7 месяца.

Согласно проекту, будут выполняться следующие расходы на проведение ремонтных работ:

1. приобретение оборудования;
2. приобретение расходных материалов.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.2 Бюджет работ на капитальный ремонт РВС-20000м³

В статью «Материалы» включаются затраты на приобретение сварочной проволоки, углекислого газа, антикоррозионного материала, моющего раствора, подлежащего замене и других материалов для проведения ремонта.

Определим суммарные затраты, связанные с покупкой материалов и изделий.

Затраты на приобретение материалов определяются по формуле:

$$З_{\text{мат}} = C \times N, \quad (4.1)$$

где C - цена за единицу массы, объема, руб/кг, руб/л, руб/шт, руб/м³, руб/м;

N - количество необходимого материала, шт, м, м³.

Моющий порошок О-БИС. Необходимый объем - 590 кг. Стоимость 1 кг- 103 руб. В соответствии с формулой 4.1 затраты на приобретение порошка составят:

$$З_{\text{мат}} = 103 \times 590 = 60770 \text{ руб.}$$

Сварочная проволока Св-08Г2С 1,2 мм. Необходимы 6 кассеты по 5 кг каждая. Цена - 350 руб/шт [52]. Затраты на приобретение проволоки по формуле 8.1 составят:

$$З_{\text{мат}} = 350 \times 6 = 2100 \text{ руб.}$$

Углекислый газ для сварочных работ – 800 л. Цена – 7,5 руб/л .

$$З_{\text{мат}} = 7,5 \times 800 = 6000 \text{ руб.}$$

Порошок А-20-11, масса 560 кг. Цена 1кг - 637 руб/кг [54]. Затраты на приобретение по 8.1 составят:

$$З_{\text{мат}} = 637 \times 560 = 356720 \text{ руб.}$$

Цинкнаполненная грунтовка Steelpaint-PU-Zinc – 700 кг. Цена 252 руб/кг. Затраты составят:

$$З_{\text{мат}} = 252 \times 700 = 176400 \text{ руб.}$$

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Полиуретановая краска Steelpaint-PU-Mica HS - 490 кг. Цена 320 руб/кг.

Затраты составят:

$$З_{\text{мат}} = 320 \times 490 = 156800 \text{ руб.}$$

Полиуретановая краска Steelpaint-PU-Mica UV - 535 кг. Цена – 407 руб/кг .

Затраты составят:

$$З_{\text{мат}} = 407 \times 535 = 217745 \text{ руб.}$$

Цинкнаполненная грунтовка Steelpaint-PU-Tank1 - 3500 кг. Цена - 285 руб/кг

. Затраты составят:

$$З_{\text{мат}} = 285 \times 3500 = 997500 \text{ руб.}$$

Цинкнаполненная грунтовка Steelpaint-PU-Tank2 - 950 кг. Цена – 313 руб/кг

. Затраты составят:

$$З_{\text{мат}} = 313 \times 950 = 297350 \text{ руб.}$$

Растворитель Steelpaint-PU-Thinner - 400 л. Цена - 137 руб/л. Затраты составят:

$$З_{\text{мат}} = 137 \times 400 = 54800 \text{ руб.}$$

Песок - 23 м³. Цена - 300 руб/м³. Затраты на приобретение песка составят:

$$З_{\text{мат}} = 300 \times 23 = 6900 \text{ руб.}$$

Лист 5,0×1500×6000 по ГОСТ 16523-97, Ст 3. 20 шт. Цена – 29500 руб/шт.

$$З_{\text{мат}} = 29500 \times 20 = 590000 \text{ руб.}$$

В статью «оборудование» включаются затраты на приобретение технологического оборудования для резервуара, подлежащего замене при капитальном ремонте.

Дыхательный клапан КДС-3000. Необходимое количество - 2 шт. Цена клапана – 44368 руб/шт . Затраты на приобретение дыхательных клапанов определим по формуле 4.1:

$$З_{\text{мат}} = 44368 \times 2 = 88736 \text{ руб.}$$

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Люк-лаз ЛЛ-600. Необходимое количество – 2 шт. Цена люка-лаза – 27280 руб/шт . Затраты на приобретение определим по формуле 4.1:

$$З_{\text{мат}} = 27280 \times 2 = 54560 \text{ руб.}$$

Световой люк ЛС-500. Необходимое количество – 4 шт. Цена светового люка – 15667 руб/шт . Затраты на приобретение составят:

$$З_{\text{мат}} = 15667 \times 4 = 62668 \text{ руб.}$$

Патрубки приемораздаточные ППР-500. Необходимое количество патрубков – 3 шт. Цена приемораздаточного патрубка – 3150 руб/шт . Затраты на приобретение патрубков по формуле 4.1 составят:

$$З_{\text{мат}} = 3150 \times 3 = 9450 \text{ руб.}$$

Сифонный кран КС-50. Приобретается в количестве - 1 шт. Цена КС-50 – 8950 руб/шт.

Люк замерный ЛЗ-150. Необходимое количество – 1 шт. Цена ЛЗ-150 – 1308 руб/шт.

Термоизвещатель ИП-103 Необходимое количество – 6 шт. Цена ИП-103 – 28 руб/шт.

Задвижка ЗКЛ-200*16. Необходимое количество – 3шт. Цена ЗКЛ-45103 руб/шт.

$$З_{\text{мат}} = 45103 \times 3 = 135309 \text{ руб.}$$

Пеногенератор ВПГ-20. Необходимое количество – 6шт. Цена ВПГ-20 - 22000 руб/шт.

$$З_{\text{мат}} = 22000 \times 6 = 132000 \text{ руб.}$$

Затраты на амортизацию рассчитываются линейным методом, исходя из первоначальной стоимости объекта основных средств и срока эксплуатации.

Для расчета амортизационных отчислений необходимо помнить, что к амортизируемому имуществу относятся основные средства со сроком службы более 12 месяцев и стоимостью более 40000 руб.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Амортизационные отчисления рассчитываем следующим образом:

$$\sum \text{Ам. отч.} = \frac{C_{\text{ос}} \times H_a}{100},$$

(4.2)

где $C_{\text{ос}}$ – первоначальная стоимость основного средства, руб;

H_a – годовая норма амортизационных отчислений, в процентах.

$$H_a = \frac{100}{T}, \quad (4.3)$$

где T – срок службы основного средства, лет.

По представленным формулам произвели расчет амортизационных отчислений для оборудования, применяемого для ремонта резервуара.

Результаты расчетов представлены в таблице 12.

Таблица 12– Амортизационные отчисления

Виды основных средств	Количество штук	Стоимость единицы, руб.	Срок эксплуатации, лет	Годовая норма амортизации %	Сумма амортных отчисления за период работы, руб.
1	2	3	4	5	6
Сварочный аппарат типа ПДГЗ12-4	1	67570	5	20	1332
Кран	2	34500	8	16	968

Таким образом, общие затраты на амортизацию оборудования за время проведения реконструкции составят 1332 руб.

Для проведения ремонта РВС-20000 требуется 19 человек: 4 - сварщика 5-ого разряда, 6 - маляров, 6 - монтажников, 2-крановщика, 2 - инженера.

Таблица 13 – Заработная плата работников

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Пер	Колич работн	Заработная плата работника
Инженер	2	2
М		
Сварщик		1
Монтажник		1
Крано		1

Рассчитаем фонд заработной платы для всех работников, за весь период проведения работ по формуле, руб:

$$\Phi ЗП = (\sum ЗП_i \times n_i) \times 2,7,$$

где ФЗП – фонд заработной платы всех работников за весь период работ,
руб;

ЗП_i – заработная плата i-ого работника,
руб; n_i – количество работников i-ой
должности; 2,7 – время проведения работ.

Подставив значения формулу получим:

$$\Phi ЗП = (20000 \times 2 + 8000 \times 6 + 14000 \times 4 + 13000 \times 6 + 18000 \times 2) \times 2,7 = 696600$$

руб

Расчет страховых взносов производится исходя из ставки налога 30%.

$$СВ = \frac{\Phi ЗП \times 30}{100}, \quad (4.5)$$

$$СВ = \frac{696600 \times 30}{100} = 208980 \text{ руб.}$$

Расчет взносов за страхование от несчастных случаев на производстве. Базой для расчета взноса является фонд заработной платы. Ставка взноса зависит от класса профессионального риска предприятия. Нефтебаза относится к 3 классу. Ставка взноса равна 0,4%.

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

$$\text{ФЗП} \times 0,4$$

$$\text{НС} = \frac{\text{ }'}{100},$$

$$\text{НС} = \frac{696600 \times 0,4}{100} = 2786,4 \text{ руб}$$

Суммарные затраты определим по формуле, руб:

$$\Sigma Z = \Sigma Z_{\text{мат}} + \Sigma Z_{\text{оборуд}} + \Sigma Z_{\text{амор}} + \Sigma Z_{\text{фзп}} + \Sigma Z_{\text{налог}}$$

где $\Sigma Z_{\text{мат}}$ - суммарные затраты на приобретение материалов, руб;

$\Sigma Z_{\text{оборуд}}$ - суммарные затраты на приобретение оборудования, руб;

$\Sigma Z_{\text{амор}}$ - суммарные затраты на амортизацию оборудования, руб;

$\Sigma Z_{\text{фзп}}$ - суммарные затраты на фонд заработной платы, руб; $\Sigma Z_{\text{налог}}$ - суммарные затраты на налоговые отчисления, руб.

$$\Sigma Z = 617250 + 336557 + 2300 + 205200 + 70588 = 1230927$$

Полученные статьи затрат сведем в таблицу 14.

Таблица 14 – Затраты на капитальный ремонт РВС-20000м³.

Наименование затрат	Затраты, руб.	Удельный вес затрат, %
Затраты на материалы	2362585	63
Затраты на оборудование	493149	13
Затраты на амортизацию оборудования	2300	0
Затраты на фонд заработной платы	696600	18
Затраты на налоговые отчисления	208980	6

Итого	3137946	100
-------	---------	-----

На рисунке 1 перечислены затраты на проведение организационно-технического мероприятия по капитальному ремонту РВС 20000 м³, где учитываются накладные расходы, связанные с организацией, управлением и обслуживанием производства.



Рисунок 1 – Структура затрат на проведение
капитального ремонта РВС-20000 м³

Таким образом, на основании вышеперечисленных расчетов затрат определяется общая сумма затрат на проведение организационно-технического мероприятия по форме таблицы 14. Был выполнен расчет затрат на проведение

капитального ремонта РВС-20000 м3, были подсчитаны расходы на материалы, оплату труда, амортизацию оборудования и налоговые отчисления.

Общий объем всех затрат составил 3137946 рублей.

5.3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности. Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования (табл. 16). Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения. Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}},$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i,$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i-го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i-го варианта исполнения разработки;

b_i – бальная оценка i-го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания.

Таблица 15 – сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта.

Критерии	Весовой коэффициент	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1.Повышение производительности труда пользователя	0,15	5	3	4
2. Надежность	0,2	4	4	3
3. Безопасность	0,2	5	4	4
4. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,25	5	3	2
5. Энергоэкономичность	0,2	4	4	4
Итого	1	4,6	3,6	3,5

$$I_{p-исп1} = 5 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,2 + 5 \cdot 0,2 + 5 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,2 = 4,6;$$

$$I_{p-исп1} = 3 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,2 + 3 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,2 = 3,6;$$

$$I_{p-исп1} = 4 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,2 = 3,5.$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки $I_{исп.1}$ определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп.i} = \frac{I_{p-испi}}{I_{финi}}.$$

Сравнительная эффективность $\mathcal{E}_{ср}$ вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_{ср} = \frac{I_{исп1}}{I_{исп2}}.$$

Таблица 16 – сравнительная эффективность разработки.

Критерии	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Интегральный финансовый показатель разработки	0,91	1	0,915
2. Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,6	3,6	3,5
3. Интегральный показатель эффективности	4,99	4,15	4,1
4. Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	1,08	1,2

Вывод: сравнение интегральных показателей эффективности показало, что наиболее эффективным вариантом исполнения проекта бакалаврской работы является исполнение №1

6. Социальная ответственность

В современных условиях развития общества решение проблем, связанных с обеспечением безопасной жизнедеятельности человека во всех сферах его деятельности от опасных и вредных факторов, является актуальным. Это обусловлено тем, что в последние годы в нашей стране и за рубежом происходит множество чрезвычайных ситуаций различного характера.

Возникающие стихийные бедствия, аварии, катастрофы, загрязнение окружающей среды промышленными отходами и другими вредными веществами, а также применение в локальных войнах различных видов оружия создают ситуации, опасные для здоровья и жизни населения. Эти воздействия становятся катастрофическими, они приводят к большим разрушениям, вызывают гибель, ранения и страдания людей. Чтобы умело и грамотно противостоять последствиям проявления любых опасностей в чрезвычайных ситуациях, необходимо постоянно совершенствовать уровень подготовки специалистов различных профилей, а также технические средства, способные решать комплекс взаимосвязанных задач в обеспечении безопасной жизнедеятельности человека.

6.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Требования промышленной безопасности при капитальном ремонте резервуара вертикального стального 20000 м³ должны соблюдаться согласно Федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и Постановлению Правительства РФ «Об

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах» с использованием «Методических рекомендаций по организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах» РД 04-355-00.

На работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются прошедшие обязательную сертификацию или декларирование соответствия средства индивидуальной защиты в соответствии с типовыми нормами, утвержденными в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. [Статья 221 ТК РФ].

6.2. Производственная безопасность при эксплуатации

Рассмотрим возможные вредные и опасные производственные факторы в таблице 5 и мероприятия отвечающие за безопасное производство работ.

Таблица № 5- Возможные вредные и опасные производственные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ		Нормативные документы
	Ремонт	Эксплуатация	
1	2	3	4
- Отсутствие или недостаток необходимого искусственного света;	+	+	-СП 52.13330.2016 « Естественное и искусственное
- утечка токсичных и вредных			

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

веществ в атмосферу;	+	+	освещение» -ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ «Электробезопасность.Общие требования и номенклатура видов защиты» -ГН 2.2.5.3532–18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» -ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» -ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности» -ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» -ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности». -ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ «Электробезопасность» -ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности». -ГОСТ 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность». -ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность».
- повышенные уровни шума и вибрации;	+	–	
- тяжесть и напряженность физического труда;	+	+	
- неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов;	+	+	
- производственные факторы, связанные с электрическим током (Электрическая дуга и искры при сварке и др.);	+	+	
- опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания;	+	+	
- опасные и вредные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека.	+	+	
- пожарная безопасность	+	+	
- действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	+	+	

Все ремонтные работы, необходимо производить под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ в соответствии с требованиями:

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Перед началом работ все исполнители должны быть ознакомлены с проектом ППР и пройти инструктаж по правилам безопасного ведения работ в резервуарном парке.

6.2.1. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного света

При выполнении точных зрительных работ (например, слесарных, токарных, контрольных) в местах, где оборудование создает глубокие, резкие тени или рабочие поверхности расположены вертикально (штампы, гильотинные ножницы), наряду с общим освещением применяют местное. Совокупность местного и общего освещения называют комбинированным освещением. Применение одного местного освещения внутри производственных помещений не допускается, поскольку образуются резкие тени, зрение быстро утомляется и создается опасность производственного травматизма.

Для того чтобы обеспечить условия, необходимые для зрительного комфорта, в системе освещения должны быть реализованы следующие предварительные требования: однородное освещение, оптимальная яркость, отсутствие бликов, соответствующая контрастность, правильная цветовая гамма, отсутствие стробоскопического эффекта или мерцания света.

Важно рассматривать свет на рабочем месте, руководствуясь не только количественными, но и качественными критериями - это точность, с которой должны выполняться работы, объем работы, степень перемещений рабочего при работе и т. д. Свет должен включать компоненты как рассеянного, так и прямого излучения. Результатом этой комбинации должно стать тенеобразование большей или меньшей интенсивности, которое должно позволить рабочему правильно воспринимать форму и положение предметов на рабочем месте.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Основной задачей производственного освещения является поддержание на рабочем месте освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. Увеличение освещенности рабочей поверхности улучшает видимость объектов за счет повышения их яркости, увеличивает скорость различения деталей, что сказывается на росте производительности труда.

Естественное и искусственное освещение в помещениях регламентируется СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий» в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном. Санитарные нормы являются обязательными для всех организаций и юридических лиц на территории Российской Федерации, вне зависимости от форм собственности, подчинения и принадлежности и физических лиц, независимо от гражданства.

Основными профилактическими мероприятиями являются: правильно спроектированное и рационально выполненное освещение производственных помещений, рациональные режимы труда и отдыха, лечебно-профилактические меры, а также организация и проведение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров.

6.2.2. Утечка токсичных и вредных веществ в атмосферу

Для защиты человека от вредных веществ, поступающих в органы дыхания или на кожные покровы от технических средств или при реализации технологических процессов, применяют следующие меры:

- 1) совершенствование источника опасности (герметизация или минимизация выбросов техногенного оборудования и средств техники);

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2) эколобиозащитную технику (вытяжная вентиляция, местные отсосы, газо-, пылеуловители, туманоуловители, системы рассеивания выбросов);

3) средства индивидуальной защиты органов дыхания и спецодежду;

4) контроль за состоянием воздушной среды в зоне пребывания человека;

5) лечебно-профилактические мероприятия.

В целях снижения вредного воздействия токсичных веществ можно рекомендовать перевод технологии на применение менее токсичных веществ или герметизацию оборудования на всех стадиях его использования.

Опасность отравлений, как правило, возрастает при проведении плановых ремонтных работ и в аварийных ситуациях. В этих случаях необходимо, чтобы рабочее пространство было освобождено от ядовитых веществ путем продувки воздухом, промывания, дегазации. Важным является также ограничение времени пребывания рабочего в опасной зоне, внутри оборудования и емкостей; использование спецодежды, противогазов и других средств индивидуальной защиты. Весьма важны при этом правильная организация работ и наличие средств экстренной медицинской помощи.

6.2.3. Повышенные уровни шума и вибрации

На работодателе лежит основная ответственность за обеспечение безопасности при воздействии шума на работников. В первую очередь он должен обеспечить посредством принятия соответствующих мер соблюдение гигиенических нормативов и снижение риска, связанного с воздействием шума на работников. Эти меры могут включать в себя, в частности:

- оценку риска потери слуха работником;

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- проектирование рабочих мест с учетом допустимого уровня риска;
- использование малошумных машин;
- использование материалов и конструкций, препятствующих распространению шума и вибрации, которая может быть переизлучена в виде шума;
- оптимальное размещение шумных машин, позволяющее минимизировать воздействие шума на рабочем месте;
- создание условий труда, при которых вредное воздействие шума не усугубляется наличием других неблагоприятных факторов;
- привлечение к работам лиц, не имеющих медицинских противопоказаний по шуму, и обеспечение прохождения ими регулярных медицинских обследований с применением средств аудиометрии;
- обучение работников правильному применению машин, уменьшающему риск появления у них профессиональной тугоухости;
- оповещение рабочих о мерах, принимаемых работодателем, позволяющих снизить риск ухудшения состояния здоровья рабочего вследствие неблагоприятного воздействия шума, и санкциях, которые могут быть наложены на рабочего при несоблюдении им указанных мер (см. 6.3);
- контроль правильности использования средств индивидуальной защиты от шума;
- проведение периодического контроля шума на рабочих местах и организация на основе полученных результатов режима труда, способствующего снижению шумовой нагрузки на работника, а также контроль за его соблюдением;
- проведение послеремонтного и при необходимости периодического контроля шумовых характеристик машин;

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- организацию профилактических мероприятий, ослабляющих неблагоприятное воздействие шума;

- составление комплексных программ сохранения слуха работников.

В целях организации малошумных рабочих мест и малошумных производств рекомендуется использовать руководства.

Если особенности производства не позволяют работодателю снизить шум на всех или на части рабочих мест до уровня ниже гигиенического норматива, то в качестве дополнительной, хотя и нежелательной меры защиты рассматривается возможность использования средств индивидуальной защиты от шума. При выборе таких средств следует учитывать не только технические данные, указанные изготовителем, но и коэффициент снижения эффективности защиты средств в процессе их эксплуатации.

Принимаемые работодателем меры, позволяющие снизить риск ухудшения состояния здоровья работников, в том числе появления у них повреждения слуха, должны быть отражены в правилах ведения работ. Правила ведения работ разрабатывает работодатель с привлечением специалистов соответствующего профиля (медицинских работников, конструкторов, технологов, экспертов по акустике и защите от шума и др.).

Полноту мероприятий, направленных на обеспечение безопасности воздействия шума и включенных в правила ведения работ, а также эффективность их выполнения оценивают соответствующие уполномоченные организации при оценке условий труда и периодическом контроле требований по соблюдению безопасных условий труда.

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Работодатель должен обеспечивать условия работы организаций, уполномоченных на проведение оценки шума на рабочих местах, и предоставлять этим организациям данные медицинских наблюдений.

6.2.4. Тяжесть и напряженность физического труда

Профилактика утомления, перенапряжения и сохранения здоровья работников физического труда должна включать комплекс мероприятий.

Наиболее радикальным средством в профилактике физического перенапряжения является совершенствование техники и технологии, направленное на соответствие конструктивных особенностей оборудования, ручного инструмента и других средств труда, а также организации рабочих мест современным требованиям эргономики. Иными словами, оборудование и рабочие места, предназначенные для работников различных профессий, должны соответствовать антропометрическим данным, физиологическим и психологическим особенностям человека и отвечать требованиям ГОСТ на работы, выполняемые в положении сидя или стоя (ГОСТ 12.2.033-78; ГОСТ 12.2.032-78). Большое значение в профилактике мышечных напряжений имеет своевременная проверка (метрологическая и т.п.) величин прилагаемых усилий на различные органы управления (рычаги, маховики и т.д.) и ручные инструменты (гайковерты,

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

перфораторы, отбойные молотки и др.), которые должны отвечать соответствующей нормативно-технической документации.

Основой профилактики физических перегрузок и последствий, вызванных ими, является оптимизация условий труда рабочих и устранение неблагоприятных производственных факторов. Основные факторы трудового процесса, характерные для работ, связанных с физическими (мышечными) нагрузками, а также факторы производственной среды (вибрация, микроклимат и др.), усугубляющие состояние функционального перенапряжения опорно-двигательного аппарата, должны находиться в пределах оптимальных, реже - допустимых величин, установленных в соответствии с нормативными документами. При выполнении работ, связанных с частыми подъемами и перемещениями тяжестей вручную (труд подсобных рабочих, штукатуров, фрезеровщиков, токарей и многих других), масса перемещаемого груза не должна превышать 15 кг для мужчин и 7 кг для женщин (Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда Р 2.2.2006-05; СанПиН 2.2.0.555-96 «Гигиенические требования к условиям труда женщин»).

Особую значимость для предупреждения перенапряжения НМА имеют рациональные режимы труда и отдыха, установленные в соответствии с характером и условиями труда, динамикой функционального состояния работающих. Рациональный режим помимо перерыва на обед (который не входит в длительность смены) должен включать регламентированные перерывы, общая продолжительность которых зависит от вида физической нагрузки. Чем тяжелее работа, тем раньше после начала смены должны быть введены регламентированные перерывы, а продолжительность их должны быть больше. Регламентированные перерывы входят в длительность рабочего дня.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для профессиональных групп, трудовая деятельность которых связана с локальными мышечными нагрузками (операторы ВДТ, перфораторщики, наборщики типографий и др.), в режим труда и отдыха целесообразно включать 2-3 регламентированных перерыва продолжительностью 15-20 минут.

Для профессий, связанных с региональными нагрузками (станочники, штукатуры, формовщики мелких изделий и многие другие), в режим труда и отдыха следует вводить не менее 3-х регламентированных перерывов общей продолжительностью не менее 20 минут.

Для профессиональных групп, трудовая деятельность которых связана с общими (глобальными) мышечными нагрузками (шахтеры, грузчики, формовщики крупных изделий и др.), в режим труда и отдыха целесообразно включать не менее 3-х регламентированных перерывов общей продолжительностью не менее 35 минут.

Регламентированные перерывы следует заполнять производственной гимнастикой, направленной на расслабление основных работающих мышц, проведение самомассажа, гидромассажа рук (ног) или пассивного отдыха.

Для лиц физического труда, связанных с непрерывным производственным процессом и имеющих сменный график работы, следует предусматривать полноценный отдых между сменами.

6.2.5. Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов

На ремонтной площадке кроме радиосвязи должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между лицом, руководителем капитального ремонта,

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

машинистом крана и работниками. Также должна быть налажена служба оповещения возникновения чрезвычайных ситуаций.

Элементы монтируемых конструкций во время перемещения краном должны удерживаться от раскачивания и вращения пеньковыми оттяжками.

Особое внимание обращать на то, что при повороте крана расстояние между хвостовой частью и корпусом резервуара должно быть не менее 1 м. В случаях невозможности полного поворота платформы крана ограничить его работу сектором поворота.

6.2.6. Производственные факторы, связанные с электрическим током (Электрическая дуга и искры при сварке и др.)

Все металлические леса (подмости), электрооборудование и механизмы, которые могут оказаться под током, должны быть надежно заземлены.

Применяемые при проведении работ сварочное оборудование, переносной электроинструмент, освещение, средства индивидуальной защиты должны соответствовать требованиям РД-25.160.10-КТН-050-06.

Перед началом электросварочных работ необходимо проверить исправность изоляции сварочных кабелей и электродержателей, а также плотность соединений всех контактов. Расстояние от сварочных кабелей до баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, до баллонов с горючими газами – не менее 1 м.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Кабели, подключенные к сварочным аппаратам, распределительным щитам и другому оборудованию, а также в местах сварочных работ, должны быть надежно изолированы от действия высокой температуры, химических воздействий и механических повреждений.

Соединять сварочные кабели следует при помощи опрессовывания, сварки, пайки и специальных зажимов.

Подключение сварочных кабелей к электродержателю, свариваемому изделию и сварочному аппарату должно выполняться при помощи медных кабельных наконечников, скрепленных болтами с шайбой.

Электросварочная установка на время работы должна быть заземлена. Помимо заземления основного электросварочного оборудования в сварочных установках следует непосредственно заземлять тот зажим, к которому присоединяется проводник, идущий к свариваемому изделию (обратный проводник).

Над передвижными и переносными электросварочными установками, используемыми на открытом воздухе, должны быть сооружены навесы из негорючих материалов для защиты от атмосферных осадков.

На корпусе электросварочного аппарата должен быть указан инвентарный номер, дата следующего измерения сопротивления изоляции и принадлежность к подразделению.

При проведении электросварочных, газорезки и газосварочных работ запрещается:

- допускать к самостоятельной работе учеников, а также работников, не имеющих квалификационного удостоверения и талона по технике пожарной безопасности;

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- допускать соприкосновение электрических проводов с баллонами со сжатыми сжиженными и растворимыми газами;
- отогревать замерзшие трубопроводы, вентили, редукторы и другие детали газосварочного оборудования открытым огнем;
- допускать соприкосновения кислородных баллонов редукторов и другого газосварочного оборудования с различными маслами, промасленной одеждой и ветошью;
- производить продувку рукавов для горючих газов кислородом и кислородного шланга - горючими газами, а также взаимозаменять рукава во время работы;
- пользоваться рукавами со следами масел, жиров, а также присоединять к шлангам тройники, вилки для питания нескольких горелок;
- пользоваться одеждой и рукавицами со следами масел, жиров и других нефтепродуктов;
- работать от одного водяного затвора двум сварщикам.

6.2.7. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания

Средства защиты рабочих должны обеспечивать предотвращение или уменьшение действия опасных и вредных производственных факторов.

Средства защиты не должны быть источником опасных и вредных производственных факторов.

Средства защиты должны отвечать требованиям технической эстетики и эргономики.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Выбор конкретных средств защиты работающих должен осуществлять из «Перечня основных видов средств защиты работающих» по ГОСТ.

6.2.8. Опасные и вредные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека

Эффективная профилактика профессиональных пылевых заболеваний предполагает:

- гигиеническое нормирование - соблюдение установленных ПДК в воздухе рабочих помещений.

- технологические мероприятия - устранение образования пыли на рабочих местах путем изменения технологии производства - автоматизация и механизация производственных процессов, дистанционное управление, герметизация оборудования, замена опасных технологических процессов и операций менее опасными и безопасными;

- санитарно-технические мероприятия - оборудование рабочих мест местной вытяжной вентиляцией, укрытие оборудования сплошными пыленепроницаемыми кожухами с эффективной аспирацией воздуха и др.;

- использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) - фильтрующие и изолирующие противогазы, противопылевые респираторы, защитные очки, специальная противопылевая одежда и др.;

- лечебно-профилактические мероприятия - проведение предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров работников.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6.2.9. Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты

Лица, выполняющие работы на высоте 3-х метров и более, обязаны пользоваться испытанными предохранительными поясами и приспособлениями, пользоваться ящиками или сумками для инструмента и крепежных материалов, опускать все необходимые для работы предметы веревкой.

Запрещается нахождение людей под и над монтируемыми элементами конструкций.

Запрещается производить работы по монтажу при скорости ветра более 10 м/с, а также менее 10 м/с, если парусность элемента может отклонить грузовой канат на угол, превышающий 30.

6.2.10. Пожарная безопасность

До начала огневых и газосварочных работ ответственный за их проведение обязан согласовать эти работы с местной пожарной охраной, службами по технике безопасности.

В зоне проведения ремонтных работ должно быть установлено противопожарное оборудование и инвентарь: огнетушители, бочки с водой, песок, лопаты, багры и т. п.

Запрещается накапливать в зоне выполнения работ строительный мусор и горячие отходы. Должен быть организован регулярный вывоз мусора.

Меры пожарной безопасности

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При ремонте резервуаров необходимо строго соблюдать правила пожарной безопасности и требования ППБ 01-03, РД 09-364-00, РД-13.220.00-КТН-575-06, ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность».

Перед проведением огневых работ должен оформляться наряд-допуск. В наряде – допуске должен быть предусмотрен весь объем работ в течение указанного в нем срока и отражены основные меры безопасности.

Огневые работы в РВС должны проводиться в светлое (дневное) время суток (за исключением аварийных случаев).

На время выполнения огневых работ в резервуарном парке за обвалованием ремонтируемого резервуара должен быть установлен пожарный пост из работников пожарной охраны объекта или членов ДПД с распределением обязанностей и действий при возникновении угрозы аварии или пожара со следующими средствами пожаротушения:

- пожарной автоцистерной (с объемом цистерны не менее 2000 л), заполненной рабочим раствором пенообразователя с концентрацией, соответствующей техническим характеристикам применяемого пенообразователя (1, 3 или 6 %), установленной на водоисточнике (гидранте, водоеме);

- огнетушители порошковые ОП-10, или углекислотные ОУ-10 – 10 штук или один огнетушитель ОП-100;

- кошма войлочная или асбестовое полотно размером 2х2 - 2 шт;

- ведра, лопаты, топоры, ломы.

К проведению огневых работ допускаются лица (электросварщики, газорезчики) прошедшие специальную подготовку и имеющие квалификационное удостоверение и талон по технике пожарной безопасности. Электросварщики должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

При проведении на резервуаре огневых работ электросварочные агрегаты должны быть установлены с наружной стороны обвалования (по возможности с наветренной стороны) на расстоянии не менее 20 м от резервуаров с нефтью.

При проведении огневых работ на резервуарах с применением строительных лесов и подмостей все деревянные конструкции должны быть защищены от попадания искр листами железа или асбеста.

Пользоваться редукторами, используемыми для снижения давления, имеющими неисправные или с истекшим сроком поверки манометры – запрещается.

Расстояние от баллонов до источников открытого огня должно быть не менее 5 м, и не менее 1 м от источников тепла. Баллоны должны быть защищены от прямых солнечных лучей и от других источников тепла. Запрещается подогревать баллоны для повышения давления

Рукава для газовой резки, редукторы, газовые горелки должны подвергаться периодическим испытаниям. Рукава перед началом работы необходимо осматривать на наличие трещин и надрезов. Общая длина рукавов для газовой резки должна быть не более 30 м, рукав должен состоять не более чем из трех отдельных кусков, соединенных между собой специальными двусторонними ниппелями, закрепленных хомутами.

Закрепление газоподводящих шлангов на присоединительных ниппелях аппаратуры, горелок, резаков и редукторов должно быть надежным и выполнено с помощью хомутов.

Шланги для газовой резки и сварки должны быть предохранены от попадания искр, воздействия высоких температур, ударов и других повреждений. При укладке не допускаются их перекручивание, сплющивание и перегибание.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- приступать к работе при неисправной аппаратуре;
- хранить в сварочных кабинах одежду, легковоспламеняющиеся жидкости, горючие жидкости и другие горючие материалы;

По окончании огневых работ место их проведения должно быть тщательно проверено и убрано от огарков, окалины и других горючих материалов, и веществ. Персонал, выполняющий огневые работы, должен быть выведен с места работ, а наряд - допуск закрыт. Ответственный за проведение огневых работ обязан обеспечить наблюдение в течение 3 часов после завершения огневых работ за местом, где проводились огневые работы.

6.3. Экологическая безопасность при эксплуатации

Охрана окружающей среды на предприятии характеризуется комплексом принятых мер, которые направлены на предупреждение отрицательного воздействия человеческой деятельности предприятия на окружающую природу, что обеспечивает благоприятные и безопасные условия человеческой жизнедеятельности. Учитывая стремительное развитие научно-технического прогресса, перед человечеством встала сложная задача

– охрана важнейших составляющих окружающей среды (земля, вода, воздух), подверженных сильнейшему загрязнению техногенными отходами и выбросами, что приводит к окислению почвы и воды, разрушению озонового слоя земли и климатическим изменениям. Промышленная политика всего мира привела к таким необратимым и существенным изменениям в окружающей среде, что этот вопрос (охрана окружающей среды на предприятии) стал общемировой проблемой и принудил государственные аппараты разработать долгосрочную экологическую политику по созданию внутригосударственного контроля за ПДВ.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Как правило, в качестве промышленных отходов выступают: бумага, строительные отходы, коробки и т.п. Этот мусор с другими отходами вывозится на территории, выделенные под складирование бытовых отходов. Сжигание этих отходов уменьшает их объём на 90%, но в результате сжигания происходит выделение вредных газов и дымов, что загрязняет атмосферу.

При капитальном ремонте резервуара типа РВС 20000м³ необходимо соблюдать требования по защите окружающей среды, условия землепользования, установленные законодательством по охране природы.

Перед началом производства работ следует выполнить следующие работы:

- оформить в природоохранных органах все разрешения, согласования и лицензии, необходимые для производства работ по данному объекту;
- заключить договора со специализированными организациями на сдачу отходов, грунта, сточных вод образующихся в процессе производства работ;
- оборудовать места временного размещения отходов в соответствии с нормативными требованиями.

При организации ремонта необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей среды, которые должны включать предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение попадания загрязняющих веществ в почву, водоемы и атмосферу.

Виды воздействий на природную среду в период эксплуатации резервуара:

- Загрязнение выбросами выхлопных газов от строительной техники при производстве работ;
- Выбросы при опорожнении и заполнении резервуаров;
- Образование и размещение отходов, образующихся при технологической эксплуатации.

Перед началом работ необходимо обеспечить наличие отвода земельного участка. С целью уменьшения воздействия на окружающую среду все работы должны выполняться в пределах полосы отвода земли.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для снижения воздействия на поверхность земель предусмотрены следующие мероприятия:

- минимально необходимые размеры котлована;
- своевременная уборка мусора и отходов для исключения загрязнения территории отходами производства;
- запрещение использования неисправных, пожароопасных транспортных и строительно-монтажных средств;
- применение строительных материалов, имеющих сертификат качества;
- выполнение работ, связанных с повышенной пожароопасностью, специалистами соответствующей квалификации.

Загрязнение атмосферного воздуха в период эксплуатации за счет неорганизованных выбросов и является кратковременным.

К загрязняющим веществам относятся продукты неполного сгорания топлива в двигателях строительных машин и механизмов, вещества, выделяющиеся при сварке труб, выполнении изоляционных работ.

Мероприятия направленные на защиту атмосферного воздуха в зоне производства работ:

- осуществлять периодический контроль за содержанием загрязняющих веществ в выхлопных газах;
- для уменьшения выбросов от автотранспорта необходимо в период ремонтных работ обеспечить контроль топливной системы механизмов и системы регулировки подачи топлива, обеспечивающих полное его сгорание;
- допускать к эксплуатации машины и механизмы в исправном состоянии, особенно тщательно следить за состоянием технических средств, способных вызывать загорание естественной растительности.

Загрязнение атмосферы в период производства работ носит временный обратимый характер.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться в порядке, предусмотренном проектом организации строительства и проектами производства работ.

Сельскохозяйственные и лесные¹ угодья должны быть возвращены в состояние, пригодное для использования по назначению и сданы землепользователю.

Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Для данного района характерны чрезвычайные ситуации природного характера: паводковые наводнения; лесные и торфяные пожары; ураганы; сильные морозы (ниже -400С); метели и снежные заносы и техногенного характера: пожары; взрывы паровоздушных смесей; отключение электроэнергии, другие аварии. Район не сейсмичен.

По статистическим материалам, путем экспертной оценки или другими методами можно определить наиболее вероятные внутренние и внешние чрезвычайные ситуации (ЧС).

Из внутренних ЧС часто происходят пожары по разным причинам, отключения электроэнергии, воды, тепла, а также крайне¹ опасные, газовые пожары, взрывы паровоздушных смесей. Внешние ЧС происходят на автомобильных и железных дорогах, соседних предприятиях.

Определение вероятных параметров ударной волны при взрыве газовой или паровой смеси.

При технологической эксплуатации на территории НПС необходимо учитывать вероятность воспламенения или взрыва газовой смеси.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при эксплуатации

К чрезвычайным ситуациям при капитальном ремонте РВС 20000 м³ относятся аварии и отказы оборудования.

Возможными причинами аварий могут быть:

- отказ приборов контроля и сигнализации;
- отказ электрооборудования и исчезновение электроэнергии;
- производство ремонтных работ без соблюдения необходимых организационно–технических мероприятий;
- факторы внешнего воздействия (ураганы, удары молний, наводнения, лесные и торфяные пожары, террористические акты).

Для предотвращения пожаров необходимо строго выполнять следующие правила:

- не допускается хранение лёгковоспламеняющихся жидкостей
- не допускается хранение смазочных материалов
- запрещается хранение промасленного обтирочного материала, в виду опасности самовозгорания

Таким образом, разделе социальная ответственность были рассмотрены правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности, вопросы производственной и экологической безопасности, а также возможные чрезвычайные ситуации на объектах исследования. Проанализированы вредные и опасные производственные факторы, которое возникают при работе, раскрыты правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности на производстве. Рассмотрена типовая чрезвычайная ситуация – прямое попадание молнии в резервуар с нефтепродуктом.

Раздел имеет важное значение, так как резервуары и резервуарные парки являются опасными производственными объектами, на которых имеется большой

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ряд вредных факторов. Обеспечение безопасности труда является приоритетной задачей руководящих лиц.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем дипломном проекте рассмотрены вопросы капитального ремонта РВС-20000 м³.

Проведенный полный комплекс мероприятий по капитальному ремонту РВС 20000 м³ и оборудования позволит увеличить производительность до проектной величины. Подробно рассмотрены основные технические решения, способы, и методы ремонта, и т.д.

					Список литературы	30
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»;
2. СНиП II-7-81*Строительство в сейсмических районах;
3. СНиП2.03.11-85Защита строительных конструкций от коррозии;
4. СНиП 1.04.03.85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений;
5. РД-25.160.10-КТН-001-12 Инструкция по технологии сварки при строительстве и ремонте стальных вертикальных резервуаров;
6. РД-91.010.30-КТН-273-10 Технические требования к проектной и рабочей документации для строительства, технического перевооружения, реконструкции, капитального ремонта, ликвидации и консервации объектов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов
7. РД-23.020.00-КТН-283-09 Правила ремонта и реконструкции резервуаров для хранения нефти объектов 1000 - 50000 куб. м. Том 1
8. РД-23.020.00-КТН-079-09 Нормы проектирования стальных вертикальных резервуаров для хранения нефти объемом 1000-50000 куб. м.
9. ОТТ-08.00-60.30.00-КТН-013-1-04 "Общие технические требования на нефтепроводные трубы большого диаметра";
10. ГОСТ 19281-89* Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия;
11. ГОСТ 22727-88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля;
12. ГОСТ 10704-91: Трубы стальные электросварные прямошовные;
13. ГОСТ 5520-79* Прокат листовой из углеродистой, низколегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия;
14. ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

условия.

15. ГОСТ 11534-75* Ручная дуговая сварка. Соединения под острыми и тупыми углами;

16. ГОСТ 15150-69* Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;

17. ГОСТ 23118-99 Конструкции металлические строительные. Общие технические условия;

18. ГОСТ 26047-83 Конструкции строительные стальные. Условные обозначения (марки);

19. Регламент проведения зачистки внутренней поверхности резервуаров от отложений. Утвержден ОАО "АК "Транснефть"

20. Регламент вывода из эксплуатации, проведения диагностики, капитального ремонта (реконструкции) резервуаров и ввода в эксплуатацию. Утвержден ОАО "АК"Транснефть" 09.07.01г.

21. Регламент расчета полезной емкости резервуарного парка и разработки технологических карт на резервуары и резервуарные парки. Утвержден ОАО "АК" Транснефть" 17.04.01 г.

22. Тугунов П.И., Новоселов В.Ф., Коршак А.А., Шамазов А.М.. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов - Уфа, изд-во «ДизайнПолиграфСервис», 2002 г.

23. Котляревский В.А., Шаталов А.А., Ханухов Х.М.. Безопасность резервуаров и трубопроводов – М., изд-во «Экономика и информатика», 2000г

					Список литературы	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист