



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 27.04.02 Управление качеством
ООП/ОПОП Управление качеством в производственно-технологических системах
Отделение школы (НОЦ) Отделение контроля и диагностики

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТА

Тема работы
Системный подход к улучшению качества услуг подрядных организаций нефтегазового производства

УДК 005.6.658.28:622.323.012

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ11	Хомутинников Сергей Николаевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Редько Л.А.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН	Гасанов М.А.	д.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ООД	Антоневич О.А.	к.б.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП/ОПОП, должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова И.В.	к.т.н.		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК(У)-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК(У)-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний
ОПК(У)-2	Способен формулировать задачи управления в технических системах в сфере управления качеством и обосновывать методы их решения
ОПК(У)-3	Способен самостоятельно решать задачи управления качеством на базе последних достижений науки техники
ОПК(У)-4	Способен разрабатывать критерии оценки систем управления качеством на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности
ОПК(У)-5	Способен определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результат интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области управления качеством
ОПК(У)-6	Способен идентифицировать процессы систем управления качеством и создавать новые модели, разрабатывать и совершенствовать алгоритмы и программы применительно к задачам управления качеством
ОПК(У)-7	Способен оценивать и управлять рисками в системах обеспечения качества
ОПК(У)-8	Способен анализировать и находить новые способы управления изменениями, необходимыми для обеспечения постоянного соответствия требованиям качества
ОПК(У)-9	Способен разрабатывать методические и нормативные документы в области управления качеством, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Способен систематизировать данные по показателям качества, прогнозировать динамику, тенденции развития объекта, процесса, задач, проблем, и связанных с ними систем с использованием средств и технологий цифровизации
ПК(У)-2	Способен управлять качеством работ, продукции и услуг в организации
ПК(У)-3	Способен проводить научные исследования в области менеджмента качества, обосновывать собственный вклад в развитии выбранного направления исследования

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 27.04.02 Управление качеством
 Отделение школы (НОЦ) Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП

 (Подпись) (Дата) (ФИО)

ЗАДАНИЕ на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
ИГМ11	Хомутильников Сергей Николаевич

Тема работы:

Системный подход к улучшению качества услуг подрядных организаций нефтегазового производства
<i>Утверждена приказом директора (дата, номер)</i>

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:

--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к функционированию (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.)</i></p>	<p>Услуги подрядных организаций нефтегазового производства</p>
<p>Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке <i>(аналитический обзор литературных источников с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Проанализировать существующую методику оценки качества услуг подрядных организаций; – Оценить эффективность существующей методики оценки качества услуг подрядных организаций; – Разработка методики оценки качества услуг подрядных организаций; – Разработать регламент выбора поставщика; – Провести исследование и анализ методики оценки качества услуг подрядных организаций; – Практическое применение системного

	подхода;
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Презентация Power Point
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
<i>Финансовый менеджмент...</i>	д.э.н., профессор ОСГН Гасанов М.А.
<i>Социальная ответственность</i>	к.б.н., доцент ООД Антоневиц О.А.
<i>Иностранный язык</i>	к.ф.н., доцент ОИЯ ШБИП Чеснокова И.А.
Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:	
1.	Качество услуг подрядных организаций
2.	Составляющие качества услуг подрядных организаций
3.	Quality of services of contractors

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

Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Редько Л.А.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ11	Хомутильников Сергей Николаевич		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 27.04.02 Управление качеством
 Отделение школы (НОЦ) Отделение контроля и диагностики

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
1ГМ11	Хомутильников Сергей Николаевич

Тема работы:

Системный подход к улучшению качества услуг подрядных организаций нефтегазового производства

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	<i>Анализ существующей методики оценки качества услуг подрядных организаций</i>	
	<i>Оценка эффективности существующей методики оценки качества услуг подрядных организаций</i>	
	<i>Разработка методики оценки качества услуг подрядных организаций</i>	
	<i>Разработка регламент выбора поставщика</i>	
	<i>Исследование и анализ методики оценки качества услуг подрядных организаций</i>	
	<i>Практическое применение системного подхода</i>	

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Редько Л.А.	К.Т.Н.		

Консультант (при наличии)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова И.В.	К.Т.Н.		

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ11	Хомутильников Сергей Николаевич		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1ГМ11	Хомутинников Сергей Николаевич

Школа	ИШНКБ	Отделение	Отделение контроля и диагностики
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	27.04.02 Управление качеством

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Определение структуры и трудоемкости выполнения работ, разработка графика проведения НИ, расчет бюджета НИ
2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	Определение целей и ожиданий, требований проекта. Определение заинтересованных сторон и их ожиданий.
3. Планирование процесса управления НИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	Расчет себестоимости готовой продукции
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Оценка сравнительной эффективности проекта

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений	
2. Альтернативы проведения НИ	
3. График проведения и бюджет НИ	
4. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ	

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Гасанов Магеррам Али оглы	Доктор экономических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ11	Хомутинников Сергей Николаевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа		ФИО	
1ГМ11		Хомутильников Сергей Николаевич	
Школа	ИШНКБ	Отделение (НОЦ)	Отделение контроля и диагностики
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	27.04.02 Управление качеством

Тема ВКР:

Системный подход к улучшению качества услуг подрядных организаций нефтегазового производства	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
<p>Введение Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения.</p>	<p><i>Объект исследования:</i> Подрядные организации нефтегазового производства <i>Область применения:</i> Нефтегазовая промышленность <i>Рабочая зона:</i> Административно-бытовое здание (офис) <i>Размеры помещения:</i> 6x5 <i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> Работа выполняется на ПЭВМ. <i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> Разработка методики оценки качества услуг подрядных организаций и регламент выбора поставщика</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>Правовое обеспечение и организационные мероприятия: – ТК РФ от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. от 09.03.2021). – ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. «Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» – ГОСТ 22269-76 «Система «человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования» – ГОСТ 21889-76 «Система «человек-машина». Кресло человека-оператора. Общие эргономические требования» ГОСТ Р 50923-96 «Дисплей. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения».</p>
<p>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов – Расчет уровня опасного или вредного производственного фактора 	<ul style="list-style-type: none"> – Опасные факторы: – производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий. – Вредные факторы: – производственные факторы, связанные с отсутствием или недостатком необходимого искусственного освещения; – производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего; – производственные факторы, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека (нервно-психические

	<p>перегрузки, монотонность трудового процесса);</p> <p>– производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями (повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума)</p> <p>Требуемые средства коллективной от выявленных факторов: система аварийного энергоснабжения, заземление электрооборудования, изменения расположения оборудования в связи с планировкой, защита расстоянием, использование на оборудование шумоглушащих коробов, щитов, Расчет: расчет системы искусственного освещения.</p>
3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения	<p>Воздействие на селитебную зону: не оказывает.</p> <p>Воздействие на литосферу: утилизации макулатуры, люминесцентных ламп, компьютерной техники.</p> <p>Воздействие на гидросферу: сточный воды</p>
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения	<p>Возможные ЧС: Техногенные аварии (отказ систем безопасности, пожар, взрыв).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наиболее типичные ЧС: пожар.
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ООД	Антоневич Ольга Алексеевна	Кандидат биологических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ11	Хомутинников Сергей Николаевич		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 137 страниц, 23 таблиц, 10 рисунков, 40 источников.

Ключевые слова: системный подход к улучшению качества, организация, стратегия, эффективность, производительность, инновации, ресурсы, мониторинг, анализ рисков

Объект исследования – услуги подрядных организаций нефтегазового производства

Цель работы – Разработка методики оценки качества услуг подрядных организаций и регламент выбора поставщика

Задачи исследования:

- анализ существующей методики оценки качества услуг подрядных организаций;
- оценка эффективности существующей методики оценки качества услуг подрядных организаций
- разработка методики оценки качества услуг подрядных организаций
- разработка регламент выбора поставщика анализ эффективности новой системы управления переменами;
- исследование и анализ методики оценки качества услуг подрядных организаций;
- практическое применение системного подхода
- рекомендации по дальнейшему совершенствованию системы управления переменами

Практическая значимость исследования – повышение качества предоставления услуг подрядными организациями в нефтегазовой промышленности.

Магистерская диссертация выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 2010 и представлена в распечатанном виде на листах формата А4.

Презентация работы выполнена с помощью программы PowerPoint 2010.

Определения, обозначения, нормативные ссылки

Определения:

Анализ - процесс исследования объекта с целью выявления его характеристик и закономерностей.

Мониторинг - систематическое наблюдение за объектом или процессом с целью контроля и оценки изменений в нем с помощью различных методов и инструментов сбора данных.

Идеология - система установок и взглядов, определяющая представления и ценности группы людей.

Стимуляция - процесс предоставления наград или поощрений для усиления или ускорения определенного поведения или проявления результата.

ЭПБ – экспертиза промышленной безопасности.

НК- неразрушающий контроль

Инкрементальность - процесс достижения целей путем накопления мелких улучшений или изменений, осуществляемых постепенно от шага к шагу.

Конвергентность - это процесс объединения различных технологий, идей или процессов в новую, более сложную систему, с упором на интеграцию элементов в единое целое.

Директивность - это качество лидерства, проявляемое в управлении командой с помощью четких и четко определенных указаний.

Партисипативность - это качество управления, которое предполагает участие работников в процессах принятия решений и управлении.

Реинжиниринг - это радикальный подход к изменению бизнес-процессов и систем управления в организации с целью оптимизации, упрощения, повышения качества и адаптации к изменяющимся рыночным условиям. Включает переосмысление, переработку и автоматизацию

процессов, структурные изменения и внедрение новых технологий и процессов.

Систематика - это наука об изучении систем и их взаимодействиях в природе. Включает методы анализа, классификации, описания и систематизации объектов и явлений.

Метрик - это стандарты и параметры, используемые для измерения производительности, качества и эффективности процессов или объектов. Используются для описания и оценки различных характеристик, управления рисками, принятия решений и анализа данных.

Методология - это система методов, правил, процедур и подходов, используемых для решения задач и достижения желаемых результатов в конкретной области. Методология может включать в себя различные фазы проекта, модели процессов и набор инструментов. Часто применяется для создания программного обеспечения, управления проектами, организации бизнес-процессов и других видов деятельности. Позволяет оптимизировать процессы работы и повысить качество продуктов.

Содержание

Введение.....	14
1. Качество услуг подрядных организаций.....	15
1.1. Услуги подрядных организаций.....	15
1.2. Составляющие качества услуг подрядных организаций.....	17
1.3. Описание процесса технического диагностирования.....	19
1.4. Системный подход к управлению качества.....	21
2. Реализация процесса проведения экспертизы промышленной безопасности на основе разработанной методики.....	31
2.1. Информация об организации.....	31
2.2. Процесс выбора экспертной организации.....	34
2.3. Анализ несоответствия в процессе проведения экспертизы промышленной безопасности.....	44
2.4. Улучшение реализации процесса экспертизы промышленной безопасности.....	46
2.5. Улучшения процесса проведения экспертизы промышленной безопасности.....	51
2.6. Анализ рисков.....	59
3. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	61
3.1. Потенциальные потребители результатов исследования.....	61
3.2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований.....	65
3.3. Планирование научно-исследовательских работ.....	67
3.4. Разработка графика проведения научного исследования.....	69

3.5	Бюджет научно-технического исследования	70
4.	Социальная ответственность	81
4.1.	Правовые и организационные меры обеспечения безопасности при разработке проектного решения	82
4.2	Производственная безопасность	84
4.2.1	Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего	86
4.2.2.	Производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями (повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума)	88
4.2.3.	Производственные факторы, связанные с отсутствием или недостатком необходимого искусственного освещения.....	89
4.2.4.	Производственные факторы, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека (нервно-психические перегрузки, монотонность трудового процесса).....	94
4.2.5	Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий.....	95
4.3	Экологическая безопасность	96
4.4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	98
	Заключение	100
	Список используемой литературы	102
	Приложение А	105
	Приложение Б.....	122
	Приложение В.....	135

Введение

Системный подход по управлению качеством означает, что качество – это не только характеристика продукта или услуги, но и результат эффективности и эффективности процессов, которые управляют созданием и предоставлением продукта или услуги.

Системный подход включает в себя следующие элементы:

- Выявление и удовлетворение потребностей клиентов.
- Управление процессами.
- Оценка и измерение качества.
- Непрерывное улучшение процессов и продуктов.

Выявление и удовлетворение потребностей клиентов – это основной элемент системного подхода. Необходимо понимать требования клиента и стараться удовлетворить их в полной мере. Управление процессами включает в себя отслеживание и управление процессами, чтобы обеспечить их эффективность и эффективность. Оценка и измерение качества помогает определить, насколько хорошо процессы работают и насколько хорошо продукты отвечают требованиям клиентов. Непрерывное улучшение процессов и продуктов – это процесс постоянного улучшения эффективности, эффективности и качества продуктов и процессов.

Системный подход по управлению качеством позволяет организациям оптимизировать процессы и повысить качество продуктов и услуг, что может привести к увеличению удовлетворенности клиентов, увеличению прибыли и устойчивости бизнеса.

Целью данной работы является – улучшения качества услуг подрядных организаций в нефтегазовой промышленности. Так как спектр предоставляемых услуг обширный, было выбрано направление проведение экспертизы промышленной безопасности (ЭПБ).

Для выполнения данной работы, ставились следующие задачи:

- определить какими нормативными требованиями должны соответствовать экспертные организаций (ЭО);
- рассмотреть теоретические материалы о том, что является услугами ЭО;
- изучить процессы рассматриваемой организации;
- провести оценку качества заказчика данных услуг;
- анализ факторов влияющий на некачественных подход предоставления услуг ЭО;
- Предложить методику по улучшенную процесса, влияющею на качественное проведение ЭПБ и разработать регламент выбора подрядных организаций.

1. Качество услуг подрядных организаций

1.1 Услуги подрядных организаций

В данном разделе будут рассмотрены услуги относящиеся к проведению Экспертизы промышленной безопасности в нефтегазовый отрасли.

Нефтегазовый комплекс- это обобщенное название группы отраслей по добыче, транспортировке и переработке нефти и газа и распределению продуктов их переработки.

Нефтяная промышленность, наряду с газовой, является одной из самых монополизированных отраслей в мире. Техничко-экономические преимущества нефти и получаемых на ее базе продуктов обусловили особую роль нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности в мировом хозяйстве. На разных этапах развития в сферу этой отрасли были вовлечены также черная металлургия (трубопрокатное производство), особенно широко машиностроение (оборудование для добычи, транспортировки, переработке нефти), использование ее в различных отраслях транспорта, в химической переработке и т.д. произошла перестройка всего энергетического хозяйства, как на стационарных установках (электростанции), так и нестационарных (двигатели на всех видах транспорта). Нефтепродукты стали использоваться не только в сферах материального производства, но и в массовом количестве в бытовом потреблении: большая часть полумиллиардного мирового парка

автомашин - это личные транспортные средства населения, ежедневно потребляющие подавляющую часть нефтепродуктов.

Нефть и нефтепродукты были и остаются важнейшими видами стратегических ресурсов. Вооруженные силы всех государств по сравнению со временем до Второй мировой войны многократно увеличили свою моторизацию. Внедрение последних поколений боевой авиации сильно увеличило расходы топлива, ибо мощности двигателей и соответственно потребление топлива стали на порядок выше. То же самое имеет место в наземных видах вооружений с использованием двигателей внутреннего сгорания.

Одним из важных и главных аспектов нефтегазовой отрасли является промышленная безопасность. Необходимость проведения экспертизы промышленной безопасности установлена Федеральным законом №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997. К проведению ЭПБ допускаются экспертные организации, имеющие лицензию на проведение данных услуг.

К предоставлению услуг Экспертных организаций относятся:

- анализ документации, относящейся к техническим устройствам;
- расчетные и аналитические процедуры оценки и прогнозирования технического состояния технических устройств;
- техническое диагностирование (визуальный и измерительный контроль, неразрушающий контроль или разрушающий контроль, оценка выявленных дефектов);
- Камеральные работы (расчетные и аналитические процедуры, оценку остаточного ресурса, выдача заключения ЭПБ).

В зависимости от эксплуатирующего оборудования, будет меняться состав технического диагностирования. Предоставляемые услуги могут быть дополнены заказчиком, если это не противоречит Федеральным нормам правилам. Методы проведения неразрушающего контроля определяет экспертная организация согласно ФНП в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности».

Экспертные организации предоставляют свои услуги заказчику, для дальнейшей безопасной эксплуатации технических устройств и самих опасных производственных объектов.

У многих возникает вопрос, зачем нужна экспертиза промышленной безопасности. В качестве ответа, как правило, приводят обязанность следовать Федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

В целом же такая процедура нужна для того, чтобы обеспечить необходимый уровень защиты жизни и здоровья людей, работающих на предприятии, а также гарантировать безвредность для окружающей среды и защищенность от катастроф и аварий на опасном производстве, которые нанесут ущерб всему обществу. Поэтому экспертиза промышленной безопасности в обязательном порядке должна иметь положительный результат. Если же он отрицательный, то владельцы предприятия обязаны принять соответствующие меры для исправления ситуации, после чего составлять заявление на повторную экспертизу промышленной безопасности. Выданное в итоге положительное заключение является гарантом законной и успешной работы предприятия.

1.2 Составляющие качества услуг подрядных организаций

Качество - это совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленным или предполагаемым требованиям. Качество продукции в последнее время приобретает все большее значение в связи с интеграцией рынка, научно-техническим прогрессом и, как следствие, постоянно возрастающими требованиями потребителей.

В России большое количество экспертных организаций, предоставляющие свои услуги. Процесс выбора происходит на тендерной основе и как правило при бездумном выборе подрядной организации и последующем, некачественном подходе по оказанию услуг, несет за собой

огромные потери как для заказчика, так и для экспертной организации. Спецификой проведения ЭПБ, является полный останов производства и подготовка оборудования к диагностике, при этом, замена подрядной организации, при неудовлетворительном предоставлении услуг, практически невозможна, так как есть определенные сроки и этапы проведения ЭПБ.

Качество услуг подрядных организаций состоят из нескольких составляющих:

- Требования к организации, согласно Федеральным нормам и правил;
- Требования заказчика;
- Требования к проведению ЭПБ.

Согласно ФЗ №116 общество должно иметь все необходимые разрешительные документы на право выполнения работ/оказания услуг: лицензию Ростехнадзора на осуществление деятельности по проведению ЭПБ, заключения об организационно-технической готовности для выполнения работ, членства в саморегулируемых организациях и др.

- Лицензия на право проведения экспертизы промышленной безопасности, выданная Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору;
- Свидетельство об аттестации лаборатории неразрушающего контроля;
- Аттестованные эксперты в области промышленной безопасности.

В составе общества должны быть аккредитованные/аттестованные специализированные лаборатории: лаборатория неразрушающего контроля, испытательная лаборатория, дорожно-строительная лаборатория.

Экспертиза промышленной безопасности сооружений и технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах проводится на соответствие требованиям следующих нормативных правовых актов в области промышленной безопасности:

1. Федеральный закон №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (выбирается в зависимости от промышленности)

Порядок работ по экспертизе промышленной безопасности проводится по программе работ в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» [4], которые устанавливают порядок проведения экспертизы промышленной безопасности, требования к оформлению заключения экспертизы и требования к экспертам в области промышленной безопасности.

Объем, порядок и требования к проведению конкретных видов работ представлены в приложении Б табл. 1

Оценить качество предоставляемых услуг можно несколькими способами:

- Создать запрос на другие площадки опасных производственных объектов, по предоставлению услуг данной ЭО;
- Отзывы на сайте компании;
- Опрос на сайте компании.

Самый удобный способ получения информации для проведения оценки – это создать запрос в другие организации заказчиков, где ЭО предоставляла свои услуги. Качество услуг, предоставляемых экспертными организациями, не обозначены какими-то четкими требованиями.

Соблюдение периодичности мероприятий и принятие необходимых мер соответствует нормативным требованиям, но для заказчика предоставление таких услуг может быть недостаточным.

1.3 Описание процесса технического диагностирования

Техническое диагностирование - это процесс анализа, заключения и выводов о техническом состоянии оборудования, при котором определяется степень исправности тех. устройства, за счет сравнительного анализа полученных данных с параметрами, установленными в технической

документации. Согласно ГОСТ 20911-89 техническое диагностирование – это определение технического состояния объектов.

Контроль технического состояния проводится с целью проверки соответствия значений параметров объекта диагностирования требованиям технической документации, и определение на этой основе одного из видов технического состояния в данный момент времени. Видами технического состояния объекта диагностирования являются: исправное, работоспособное, неисправное, неработоспособное.

Техническое диагностирование проводится с выездом на объект в соответствии с требованиями ФНП «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» для этого подготавливается приказ о назначении ответственных лиц и формировании рабочей группы.

- По прибытию на объект рабочая группа должна:
- Встретится с ответственными лицами;
- Обозначить планы и объемы работ;
- Пройти первичный инструктаж;
- Провести полный сбор документации;
- Провести анализ собранной документации (установление полноты и актуальности);
- Диагностирование проводить согласно программам проведения работ:
- Наружный осмотр, визуальный и измерительный контроль;
- Оперативное (функциональное) диагностирование;
- Выбор методов неразрушающего (разрушающего) контроля:
- Ультразвуковая толщинометрия;
- Контроль твёрдости;
- Ультразвуковая дефектоскопия;
- Капиллярный контроль;
- Контроль методом магнитной памяти металла.
- Делаются фотографии общего вида объекта и его основных узлов;
- Оформляются протоколы диагностирования;
- По окончании работ подписывается акт выполненных работ, в котором указывается весь проделанный объем работ.

1.4 Системный подход к управлению качеством

Управление качеством состоит из четырех компонентов: планирование качества, обеспечение качества, контроль качества и улучшение качества. К ним относятся процедуры, инструменты и методы, которые используются для обеспечения того, чтобы результаты и выгоды соответствовали требованиям клиентов [9].

Планирование качества включает подготовку плана управления качеством, который описывает процессы и показатели, которые будут использоваться. План управления качеством должен быть согласован с соответствующими заинтересованными сторонами для обеспечения того, чтобы их ожидания в отношении качества были правильно определены. Процессы, описанные в плане управления качеством, должны соответствовать процессам, культуре и ценностям принимающей организации [10].

При реализации процесса планирования качества могут применять следующие инструменты и методы:

- функционально-стоимостной анализ (ФСА);
- структурирование функций качества (QFD);
- анализ последствий и причин отказов (FMEA-анализ).

Обеспечение качества устанавливает и поддерживает установленные требования для разработки или производства надежных продуктов. Система обеспечения качества подтверждает правильность использования процедур и стандартов и гарантирует, что сотрудники имеют правильные знания, навыки и подходы для компетентного выполнения своих обязанностей. Такая система призвана повысить доверие клиентов и доверие к компании, а также улучшить рабочие процессы и повысить эффективность [11].

Инструменты обеспечения качества подразделяются на две большие группы: инструменты оперативного управления и инструменты стратегического управления.

В качестве инструментов, применяемых для стратегического управления качеством, выделяют: оценка привлекательности бизнеса, бенчмаркинг,

анализ сегментирования рынка, оценка рыночной позиции, управление портфелем проекта, стратегический анализ факторов развития, оптимизация ресурсов.

Список инструментов стратегического управления имеет обобщенный характер. Иными словами в стратегическом аспекте Всеобщее управление качеством является лишь концепцией управления, а качество выступает как параметр, имеющий ключевое значение для поддержания эффективности бизнеса.

К инструментам оперативного управления относятся: диаграмма сродства, диаграмма связей, древовидная диаграмма, матричная диаграмма, стрелочная диаграмма, диаграмма процесса осуществления программы, матрица приоритетов [12].

Третий элемент, контроль качества, состоит из контроля испытаний и измерений. Он подтверждает, что результаты соответствуют спецификации, целям и ожиданиям заинтересованных сторон.

Целью контроля является определение любых потребностей в корректирующих действиях в производственном процессе. Надлежащий контроль качества помогает компаниям удовлетворить спрос потребителей на более качественную продукцию.

Проверка качества включает в себя каждый этап производственного процесса. Сотрудники часто начинают с тестирования сырья, отбирают образцы с производственной линии и тестируют готовую продукцию. Тестирование на различных этапах производства помогает определить, где возникает производственная проблема и какие меры по ее устранению необходимы для ее предотвращения в будущем.

95 % проблем в области контроля качества может быть решено при помощи семи инструментов контроля качества. К этим инструментам относятся: контрольный листок, гистограмму, диаграмму разброса, стратификацию данных, диаграмму Парето, диаграмму Исикавы, контрольную карту. Основным назначением данных инструментов является

контроль текущей ситуации и предоставление данных для корректировки и улучшения процесса [13].

Последний компонент – постоянное улучшение – это общий термин, используемый организациями для описания того, как информация, предоставляемая процессами обеспечения качества и контроля качества, используется для повышения эффективности и результативности [14].

Системный подход к управлению качеством экспертизы промышленной безопасности охватывает следующие этапы:

Системный подход к управлению качеством ЭПБ



Рисунок 1 – Системный подход к управлению качеством ЭПБ

Важно помнить, что системный подход к управлению качеством экспертизы промышленной безопасности требует постоянного улучшения процесса экспертизы и повышения эффективности работы специалистов. Для этого необходимо проводить анализ результатов проведения экспертизы, выявлять причины возникновения ошибок и проводить мероприятия по их

устранению. Системный подход к управлению качеством экспертизы промышленной безопасности охватывает следующие этапы:

- Анализ и оценка потребностей заказчика – определение требований, ожиданий и целей заказчика от проводимой экспертизы.
- Планирование и разработка методики проведения экспертизы – разработка технического задания и утверждение методики проведения экспертизы.
- Оценка квалификации персонала – проверка квалификации специалистов, задействованных в проведении экспертизы.
- Проведение экспертизы – проведение экспертизы в соответствии с разработанной методикой, отчетность по проведенной экспертизе.
- Экспертиза отчета – проверка соответствия отчета требованиям заказчика и стандартам.
- Создание отчета об экспертизе – разработка отчета об экспертизе и утверждение его заказчиком.
- Оценка эффективности проведенной экспертизы – определение степени удовлетворения заказчика от проведенной экспертизы и исправление выявленных недостатков.

Анализ и оценка потребностей заказчика – это процесс, который включает в себя выявление и изучение потребностей заказчика, оценку предлагаемых решений и выработку конкретных требований к задаче.

Сбор информации о заказчике - важно понимать, какие услуги предоставляет компания-заказчик, ее бизнес-модель, цели и потребности.

Оценка текущего состояния - оценка текущих систем и процессов, используемых заказчиком, может помочь идентифицировать потенциальные проблемы и возможности для улучшения.

Оценка рисков - анализ рисковым факторам, связанным с выполнением задачи, позволяет детально изучить потенциальные угрозы, связанные с выполнением задания.

Выработка требований - на основе предыдущих пунктов предлагается сформулировать конкретные требования, которые должны быть выполнены в рамках задачи.

Выбор партнеров и поставщиков - на основании требований выбираются подходящие партнеры и поставщики услуг, которые способны выполнить задачу на высоком уровне.

Оценка результатов - на основе выполнения задачи проводится оценка результатов, позволяющая оценить работу и выделить участки на улучшение.

Анализ и оценка потребностей заказчика являются важной частью любой задачи, и позволяет добиться успешного и качественного выполнения работы. Этот процесс улучшает эффективность и убеждает заказчика в необходимости проведения работ или реализации проекта. Также запись потребностей позволяет грамотно разработать и обеспечить эффективное управление внешними ресурсами и дополнительными услугами.

Планирование и разработка методики проведения экспертизы предполагает подход к ответственным задачам, обеспечивающий исключительную точность оценки и максимальную надежность экспертизы.

Шаги, которые необходимо выполнить, чтобы разработать и продумать методику проведения экспертизы:

Изучение объекта экспертизы - это первый и самый важный этап разработки методики. С точки зрения процесса, необходимо определить, что требуется определить или оценить на объекте. Это могут быть любые аспекты, от состояния объекта до оценки безопасности и рисков.

Определение критериев оценки - после определения целей экспертизы необходимо определить критерии оценки. Это могут быть технические, экономические или социальные критерии, которые необходимо учитывать при проведении экспертизы.

Определение методик - после определения целей и критериев оценки необходимо определить методику оценки. Это включает в себя описание методов и технологий, которые будут использоваться для выполнения экспертизы.

Разработка плана выполнения работы - на этом этапе формируется план выполнения работы. В этом плане, который охватывает вопросы времени, ресурсов и бюджета, должны быть четко определены этапы оценки и методика оценки.

Оценка надежности методики - на этапе оценки надежности методики тестируются и проверяются все методы и технологии, используемые для выполнения экспертизы, с целью убедиться в их надежности и соответствии целям экспертизы.

Разработка окончательной методики экспертизы - после всех вышеописанных шагов разрабатывается окончательная методика экспертизы. В этой методике должны быть учтены все факторы, которые были определены в процессе анализа и оценки предыдущих шагов.

Через планирование и разработку методики проведения экспертизы можно удостовериться, что представлена как верная, так и полезная информация. Это процесс общий способ оценки любой области, который может использоваться в различных ситуациях - от финансового аудита до экологических оценок.

Оценка квалификации персонала является важным этапом проведения экспертизы, поскольку качество и точность оценки напрямую зависят от опыта и квалификации специалистов, задействованных в проведении экспертизы. Именно поэтому важно проводить проверку квалификации персонала и убедиться, что они имеют необходимый опыт и компетенции для выполнения поставленных задач.

Шаги по проверке квалификации персонала:

1. Определение необходимых квалификаций - на этом этапе необходимо определить, какие квалификации требуются для выполнения экспертизы. Это может включать в себя профессиональные, образовательные, работоспособности и личностные качества.

2.Определение критериев оценки - после определения требуемых квалификаций необходимо определить критерии оценки, которые будут использоваться для оценки квалификации персонала. Это могут быть технические знания, опыт работы, образование и т.д.

3.Проведение интервью - на этом этапе проводятся интервью с каждым потенциальным членом персонала. В процессе интервью проверяются навыки, уровень знаний и умения, опыт работы и другие качества, которые соответствуют требованиям для выполнения работы.

4.Проведение тестов и практических заданий - для проверки теоретических знаний персонала можно провести тесты, а для проверки практических навыков - практические задания.

5.Выбор наилучшего кандидата - после того, как все данные оценены, выбирается наилучший кандидат, который является идеальным кандидатом для выполнения задач экспертизы.

Таким образом, оценка квалификации персонала является необходимым этапом в проведении экспертизы, поскольку это позволяет убедиться в качестве и надежности проводимых оценок. Результаты этой оценки помогут выбрать лучшего специалиста, который сможет гарантировать качество и точность экспертизы.

Проведение экспертизы - это процесс проверки, анализа и оценки объектов, явлений или условий, с целью выявления фактов, установления причин и последствий, а также выработки рекомендаций по устранению выявленных проблем.

Для проведения экспертизы разрабатывается методика, которая должна содержать инструкции, шаги и рекомендации для проведения экспертизы по конкретной теме. Методика также должна содержать описание используемых методов, технологий, оборудования, а также необходимых нормативных документов, которые применяются при проведении экспертизы.

Основные этапы проведения экспертизы:

Подготовительный этап - персонал экспертной службы проводит предварительные работы - обзор объекта экспертизы, знакомство с документацией, выявление проблем и рисков, определение цели и задач экспертизы.

Сбор информации - эксперты собирают всю необходимую информацию о объекте экспертизы, используя различные методы - анкетирование, интервью, анализ документов, литературы, наблюдение и т.д.

Анализ собранной информации - эксперты проводят анализ полученных данных для выявления фактов, причин и последствий, определения степени риска и угроз.

Оценка результатов - на основании проведенного анализа эксперты вырабатывают свои выводы и рекомендации, которые могут быть использованы для устранения проблем или внесения изменений в процессы и системы.

Подготовка отчета - эксперты составляют подробный отчет, описывающий все этапы экспертизы и содержащий результаты и рекомендации.

Проведение экспертизы требует от экспертов высокой квалификации и опыта работы, а также соблюдения всех требований, изложенных в разработанной методике. Однако, результаты экспертизы могут быть очень полезны и ценны для принятия решений, устранения проблем и улучшения процессов в различных сферах деятельности.

Экспертиза отчета - это процесс проверки и оценки подготовленного отчета на соответствие требованиям заказчика и стандартам, утвержденным в данной области.

Основные этапы проведения экспертизы отчета:

Анализ требований заказчика - эксперты изучают требования, предъявляемые заказчиком к отчету, и составляют список нормативных документов и стандартов, с которыми должен соответствовать отчет.

Анализ отчета - эксперты анализируют подготовленный отчет, оценивают его на соответствие требованиям заказчика и определяют наличие ошибок, неточностей, противоречий и пропусков.

Проверка на стандарт - эксперты проверяют отчет на соответствие стандартам, утвержденным в данной области. Если отчет не соответствует стандартам, то эксперты выявляют причины и разрабатывают рекомендации по устранению недостатков.

Подготовка отчета - эксперты подготавливают детальный отчет о результатах проведенной экспертизы, содержащий описание всех выявленных ошибок и рекомендации по их устранению.

Экспертиза отчета является важным этапом в различных сферах деятельности, где необходимо предоставить заказчику детальный отчет о результатах работ. Кроме того, экспертиза отчета позволяет улучшить качество работы и соответствовать установленным нормам и требованиям.

Создание отчета об экспертизе является важным этапом в проведении любой экспертизы. Отчет о результатах экспертизы содержит информацию о выявленных недостатках, проблемах и рекомендациях по их устранению. Создание отчета требует тщательного анализа результатов экспертизы и их форматирования в соответствии с требованиями заказчика.

Анализ результатов экспертизы - эксперты выполняют анализ результатов экспертизы и составляют подробный отчет о выявленных ошибках и проблемах, а также о рекомендациях по их устранению.

Компиляция отчета - эксперты создают отчет на основе результатов анализа, приводят весь материал в удобочитаемый и понятный формат, готовят иллюстрации (графики, таблицы и диаграммы, если это необходимо).

Оценка заказчиком - созданный отчет передается заказчику для оценки. Заказчик анализирует отчет и высказывает свои замечания и предложения по улучшению.

Утверждение отчета - после анализа отчета заказчиком и внесения всех необходимых изменений, отчет о результатах экспертизы утверждается заказчиком.

Распространение отчета - утвержденный отчет о результатах экспертизы распространяется по всем заинтересованным сторонам, которые могут быть связаны с данной экспертизой.

Результатом создания отчета об экспертизе является получение полной информации о том, какие ошибки были выявлены и как их можно устранить. Также, создание отчета об экспертизе позволяет заказчику принять обоснованные решения по улучшению качества работы и обеспечению соответствия нормативам и требованиям в данной области.

2. Реализация процесса проведения экспертизы промышленной безопасности на основе разработанной методики

2.1 Информация об организации

Объектом исследования является, ООО «Томскнефтехим» - нефтехимическое предприятие в г. Томске, входит в состав ПАО «СИБУР Холдинг».

ООО «Томскнефтехим» образовано в июле 2003 года на базе томских предприятий ЗАО «Метанол», ОАО Завод «Бензол», ОАО «Томский нефтехимический завод» (ТНХЗ), ОАО «Томский нефтехимический комбинат» (ТНХК). Самое крупное и известное из этих предприятий — ОАО ТНХК. Предприятие выпускает полипропилен, полиэтилен высокого давления (ПЭВД), а также бутилен-бутадиеновую фракцию, тяжелую смолу пиролиза, жидкие продукты пиролиза.

Основная цель деятельности компании – выпуск конкурентоспособной продукции, внедрение современных технологий и модернизация, соблюдение норм безопасной эксплуатации и выпуск продукции с требованиями действующих технических регламентов, стандартов, правил и норм, государственных, санитарно-эпидемиологических правил и нормативов, гигиенических нормативов, иных правовых актов.

Томскнефтехим состоит из нескольких производств:

Производство мономеров

Годовая проектная производительность технологической установки – 300 тысяч тонн этилена и 150 тысяч тонн пропилена. Первый товарный пропилен был получен на Томском нефтехимическом комплексе 19 декабря 1993 года, товарный этилен – 24 декабря 1993 года. В настоящее время Производство мономеров полностью обеспечивает сырьем полимерные производства ООО «Томскнефтехим». Попутные продукты производства: бутилен-бутадиеновая фракция (ББФ) для производства синтетического

каучука, фракция жидких продуктов пиролиза для производства ароматических углеводородов (бензол), тяжёлая смола пиролиза для выпуска техуглеродов.

Производство полипропилена

Первое производство Томского нефтехимического комплекса, первое крупнотоннажное производство в стране. Его пуск был приурочен к XXVI съезду КПСС. 21 февраля 1981 года было проведено комплексное тестирование смонтированного оборудования и получен первый томский полипропилен. Проектная мощность установки – 100 тысяч тонн целевого продукта в год. С 2003 года производство работает с превышением проектной мощности, производя более 20 процентов российского полипропилена. Номенклатура выпускаемой продукции насчитывает 69 наименований, в том числе композиционные материалы на основе полипропилена и его сополимера с этиленом.

Производство полиэтилена

Первый полиэтилен высокого давления на основе собственного, томского, этилена был получен 10 января 1994 года. Проектная мощность установки по производству полиэтилена – 150 тысяч тонн в год – была превышена в 2003 году. В настоящее время производство «Полиэтилен» «Томскнефтехима» является вторым предприятием в России по объёму выпуска полиэтилена высокого давления, выпуская более 200 тыс. тонн в год и ведущим экспортером данного полимера. Ассортимент готовой продукции – это свыше 25 наименований ПЭВД и композиции на его основе. В 2008 году поставлена и поэтапно завершилась задача увеличения мощности производства до 230 тысяч тонн целевого продукта в год.

Каждое производство содержит ряд технологических процессов, состоящих из разного оборудования. Исходя из федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила проведения экспертизы

промышленной безопасности" от 20 октября 2020 года N 420 подлежат экспертизе:

- в случае истечения срока эксплуатации здания или сооружения, установленного проектной документацией;
- в случае отсутствия проектной документации, либо отсутствия в проектной документации данных о сроке эксплуатации здания или сооружения;
- после аварии на опасном производственном объекте, в результате которой были повреждены несущие конструкции данных зданий и сооружений;
- по истечении сроков безопасной эксплуатации, установленных заключениями экспертизы.

2.2 Процесс выбора экспертной организации

Выбор экспертной организации для проведения экспертизы промышленной безопасности должен осуществляться в соответствии с установленным регламентом, который включает в себя следующие этапы.

этапы регламента	требования
определение потребности в проведении экспертизы промышленной безопасности.	Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила проведения экспертизы промышленной безопасности" от 20 октября 2020 года N 420
определение предмета экспертизы промышленной безопасности	определение конкретных объектов, технологических процессов, зон и участков, на которых должна быть проведена экспертиза.
Формирование заявки на проведение экспертизы промышленной безопасности	создание официального документа с указанием предмета экспертизы, сроков проведения и контактной информации.
Поиск и анализ предложений экспертных организаций	проведение рыночного исследования, поиск по базам данных, сравнительный анализ предложений, соответствие требованиям, квалификация экспертов, опыт проведения аналогичных экспертиз.
Выбор экспертной организации и заключение договора	определение поставщика услуг, подготовка и заключение

на проведение экспертизы промышленной безопасности	договора, оплата и урегулирование условий
Определение сроков проведения экспертизы промышленной безопасности	установление конкретных дат начала и окончания работ по проведению экспертизы.
Проведение экспертизы промышленной безопасности	выполнение задач экспертизы в соответствии с условиями, определенными в договоре.
Подготовка и передача отчета заказчику	составление и передача заказчику отчета по результатам проведения экспертизы.
Анализ результатов экспертизы промышленной безопасности	анализ полученных данных и разработка плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности.

Таблице 1 этапы выбора экспертной организации.

Таким образом, регламент выбора экспертной организации, проведения экспертизы промышленной безопасности является ключевым моментом, который позволяет осуществлять выбор эксперта, соответствующего конкретным требованиям и квалификации.

Разработаем подробный регламент выбора поставщика услуг.

Как было выявлено ранее, основными направлениями качественного проведения ЭПБ является: специалисты её проводившие и оборудования.

Рассмотрим регламент выбора поставщика на Рисунке 2.

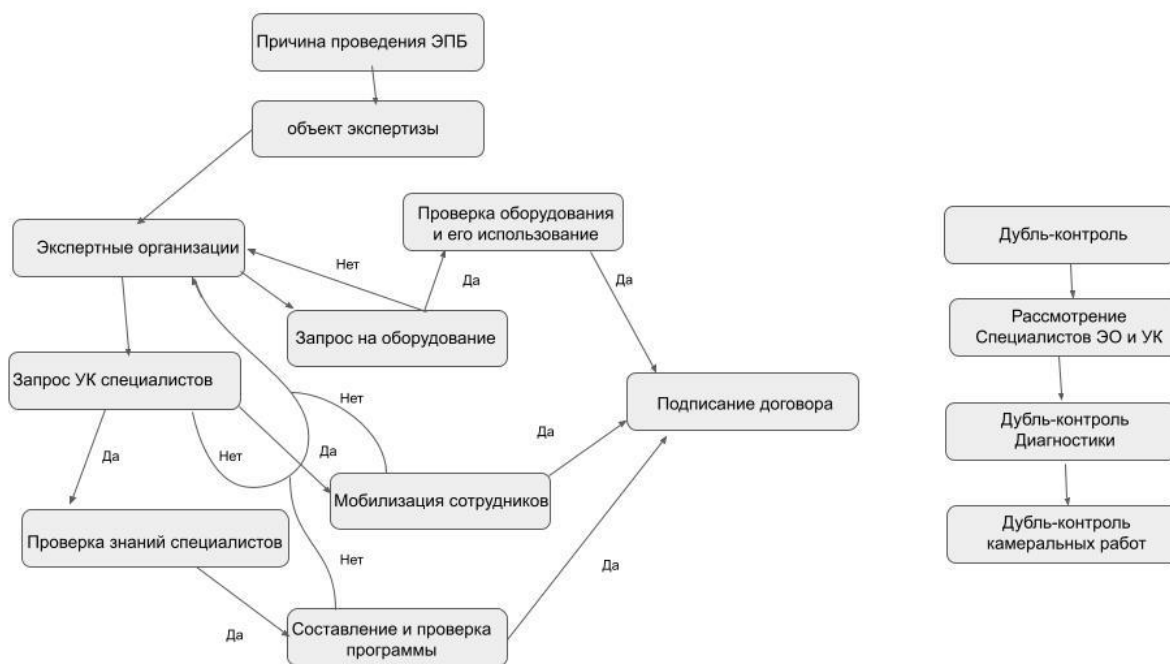


Рисунок 2. Методика выбора поставщика.

На каждом этапе выбора будет проведен анализ предоставляемой информации. Дальнейший выбор Экспертной организации, зависит от соответствия с данным регламентом.

Рассмотрим выбора предоставляемого оборудования.

Выбор оборудования неразрушающего контроля на прямую зависит на качество проведения диагностики. Подбором оборудования занимается лаборатория неразрушающего контроля (ЛНК) подрядных организации. Чем новее и точнее прибор, тем качественнее замеры и снижение рисков пропуска дефектных участков. Для примера рассмотрим несколько прибор неразрушающего контроля.

Ультразвуковой толщиномер А1210 с режимом А-Скана предназначен для измерений толщины стенок труб, котлов, баллонов, сосудов, работающих под давлением, обшивок и других изделий из черных и цветных металлов, с гладкими или грубыми и корродированными поверхностями, а также

изделий из пластмасс и других материалов с высоким затуханием ультразвука при одностороннем доступе к контролируемой поверхности.

Принцип действия эхо-импульсного толщиномера A1210 состоит в измерении времени двойного прохода ультразвуковых колебаний через изделие, которое затем пересчитывается в значение толщины.

На рисунке 3 изображен Ультразвуковой толщиномер A1210.

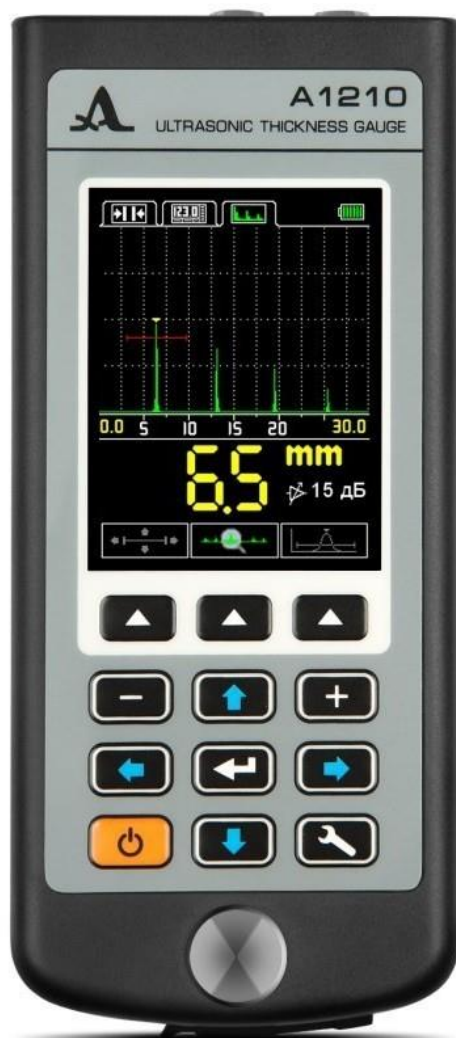


Рисунок 4 Ультразвуковой толщиномер A1210

Технические характеристики

Параметр	Значение
Диапазоны измеряемых толщин, мм (по стали):	
с преобразователем S3567 2.5A0D10CL (2.5 МГц)	от 0,7 до 300
с преобразователем D1771 4.0A0D12CL (4 МГц)	от 0,7 до 300
Основная погрешность измерений, мм:	
от 0,7 до 1,5 мм	±0,1
от 1,51 до 9,99 мм	±0,05
от 10,0 до 49,9 мм	±0,1
от 50,0 до 300,0 мм	±0,2
Допустимая шероховатость поверхности	Rz 160
Минимальный радиус кривизны поверхности, мм	10
Дискретность измерения толщины:	
при толщинах до 99,99 мм	0,1/0,01
при толщинах от 100,0 мм	0,1
Диапазон настроек скорости ультразвука, м/с	от 1000 до 9999
Тип дисплея	антибликовый, цветной TFT
Питание	встроенная LiIon аккумуляторная батарея

Время непрерывной работы, ч	10
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +50
Габаритные размеры электронного блока, мм	157 x 70 x 23
Масса электронного блока, г	250

Таблица 2 Технические характеристики Ультразвуковой толщиномер А1210

Преимуществом является наличие высококонтрастного цветного TFT-дисплея, который имеет функцию сигнализации «брак - не брак» (цвет показаний изменяется). Толщиномер А1210 имеет небольшой вес и размеры, удобное меню. Наличие магнитного держателя позволяет закрепить устройство на металлических труднодоступных объектах (например, на высоте).

К достоинствам толщиномера А1210 относятся также:

- возможность связи с компьютером по USB кабелю;
- автоматически регистрирует минимальное и максимальное показание толщины при проведении серии измерений;
- имея образец известной толщины, можно автоматически определить скорость распространения ультразвука в нем;
- Ультразвуковой толщиномер имеет встроенный справочник материалов с указанием скорости распространения ультразвука (эту библиотеку можно редактировать);
- кроме библиотеки материалов, имеет библиотеку преобразователей;
- позволяет менять шаг измерений – 0,1 или 0,01 мм;
- измерения можно проводить в разных единицах: дюймах или миллиметрах;
- уровень акустического контакта имеет трехуровневую индикацию;
- на дисплее отображается уровень заряда батареи;
- при выполнении различных операций можно обратиться к встроенной помощи;
- звуковая и вибрационная индикация, изменяемая цветовая гамма при выходе результатов измерений за границы допустимых значений.

Легкий вес, компактный размер, удобное меню, расширенный современный функционал, надежное исполнение устройства гарантируют высокое качество работы, а магнитный держатель обеспечит надежное крепление устройства на металлических объектах для удобной работы в труднодоступных местах и на высоте.

И так же к сравнению рассмотрим наиболее используемый Ультразвуковой толщиномер ТАУ 326.

Ультразвуковые толщиномеры ТАУ326 предназначены для массового контроля объектов в тяжелых условиях. Это наиболее дешевая модель, ориентирована как на профессионалов, так и на неспециалистов, осуществляющих обследование состояния технологического оборудования лишь попутно с основными обязанностями.

Вследствие исключительно высокой чувствительности и помехозащищенности толщиномеры нового поколения способны достаточно точно измерять остаточную толщину изделий при практически любой степени коррозии с обеих сторон, толщину или диаметр гладких изделий с радиусом кривизны менее 3-х миллиметров, а также выявлять любые дефекты изделия площадью более 1 мм². Кроме этого, теперь возможно не только гарантированно измерять толщины стальных изделий от 1 мм, но также с относительно высокой вероятностью можно получить результат и при измерении толщин от 0,5 мм на рабочей частоте 5 МГц.

По сравнению с приборами прежних разработок в новые модели введен ряд усовершенствований, в том числе:

- автоотключение зарядного устройства при полной зарядке аккумуляторов, гарантированная возможность эксплуатации приборов с питанием от незаряжаемых батарей с суммарным напряжением более 3 В;
- сохранение последнего результата в памяти прибора при его выключении в течение 8-ми часов, т.е. в течение всего рабочего дня;
- повышена чувствительность на малых толщинах при одновременном снижении чувствительности к помехам;

- приборы стали проще в работе, т.к. за ненадобностью ликвидирована ручная регулировка чувствительности, а для защиты от случайного нарушения настройки измерительной характеристики применен усовершенствованный алгоритм осуществления калибровки;
- значительно увеличена экономичность, при этом ресурс работоспособности толщиномеров нового поколения от полностью заряженных аккумуляторов емкостью 2А/ч при непрерывной эксплуатации в течение рабочего дня превышает 1 месяц;
- в толщиномерах ТАУ нового поколения используются более надежные импортные разъемы SMA или RCA вместо отечественных типа РШ – РГ.

Следует отметить, что если толщиномеры ТАУ предыдущего поколения были практически непригодны для контроля алюминия, то новые приборы измеряют толщину алюминиевых изделий не хуже, нежели стальных. А это означает, что толщиномеры ТАУ теперь могут эффективно использоваться для неразрушающего контроля в авиации.

На рисунке 5 изображен Ультразвуковые толщиномеры ТАУ326.



АНК
www.ank-ndt.ru

Рисунок 5 Ультразвуковой толщиномер ТАУ326.

Ниже представлены технические характеристики данного Ультразвукового толщиномера.

Диапазон скоростей звука в контролируемых материалах, м/с	1500...7500
Диапазон измеряемых толщин, мм	1...150 (5 МГц) 2...250 (2,5 МГц)
Дискретность отсчета по шкале, мм	0.1
Размер зоны контроля, диаметр, мм	7 (5 МГц) 13 (2.5 МГц)
Рабочие частоты пьезопреобразователей, МГц	2.5; 5
Время одного цикла измерения, сек	0.125
Ошибка, обусловленная нелинейностью измерительной характеристики, %, не более	2
Рабочий диапазон температур прибора, °С	-30...+40
Температурная нестабильность измерительной характеристики в рабочем диапазоне температур, %, не более	2
Погрешность измерения при 20°С с ПП на 5 МГц в диапазоне толщин 1 – 50 мм или с ПП на 2,5 МГц в диапазоне	2

толщин 2 – 199,9, не более, %	
Питание: аккумуляторная батарея элементы питания типа АА	2 x 1,2 В 2 x 1,5 В
Габариты прибора, мм	135x70x24
Вес, г	170

Таблица 3 Технические характеристики Ультразвукового толщиномера ТАУ326

Толщиномеры А1210 и ТАУ 326 - это два разных типа толщиномеров, оба используются для измерения толщины различных материалов, но различаются по способу работы и некоторым техническим характеристикам.

Толщиномер А1210 - это прибор, который работает по принципу ультразвука. Он используется для измерения толщины металлических и неметаллических материалов, таких как сталь, алюминий, стекло, керамика и т.д. Он имеет диапазон измерений от 0.75 мм до 600 мм для металлов и от 0.5 мм до 500 мм для неметаллических материалов.

ТАУ 326 - это толщиномер, который работает по принципу индукции. Он используется для измерения толщины металлических изделий и материалов в условиях, когда необходимо обеспечение большей точности. Он обеспечивает диапазон измерений от 0,2 мм до 500 мм, при этом имеет высокую точность и надежность.

Таким образом, главным отличием между этими двумя толщиномерами является то, что А1210 использует ультразвук, а ТАУ 326 - индукцию. Кроме того, оба прибора имеют различные диапазоны измерений и ценность в промышленности в зависимости от конкретной задачи.

Делая выводы, новейший прибор А1210 буквально по всем параметрам превосходит ТАУ 326.

Данный пример показывает важность оборудования при проведении экспертизы промышленной безопасности. По каждому виду неразрушающего контроля, есть свои фавориты и аутсайдеры. Для выбора подрядных организаций, важно сделать правильный анализ и учесть все риски заявленного оборудования.

2.3 Анализ несоответствия в процессе проведения экспертизы промышленной безопасности

Проанализируем основные причины некачественного подхода предоставляемых услуг Экспертных организаций. От того как будут проведены начальные этапы проведения экспертизы, напрямую зависит на оформление камеральных работ.

Далее будут рассмотрены основные причины.



Рисунке 6 Основные причины некачественных предоставления услуг

Одной из основных причин некачественного проведения неразрушающего контроля (НК) является непрофессионализм и неопытность специалистов, занимающихся этой работой. Некомпетентность специалистов может проявляться следующим образом:

- Незнание норм, правил и требований, регулирующих проведение НК – для проведения качественной НК необходимо иметь глубокие знания в области технических требований, методик проведения и оценки результатов контроля. Некомпетентный специалист может не знать норм и правил, что может привести к ошибкам в проведении контроля.

- Отсутствие опыта работы – успешное выполнение НК требует не только теоретических знаний, но и опыта работы с оборудованием и материалами. Некомпетентный специалист не имея достаточного опыта на практике может допустить ошибки при проведении контроля.

- Неправильный выбор методики НК – при использовании неподходящей методики контроля, некомпетентный специалист может пропустить дефекты или выдать ошибочный результат.

Так же, не маловажную роль играют сроки на выполнения данных услуг, зачастую объем работ не соответствует мобилизации рабочего персонала, проще говоря, не хватка рабочей единицы. Нарушение сроков проведения экспертизы – невыполнение сроков проведения экспертизы может привести к неполноценному и некачественному проведению экспертизы и пропуску важных деталей

Несоблюдение процедур и требований безопасности – проведение НК связано с определенными рисками и требует соблюдения мер безопасности. Некомпетентный специалист может не учитывать все необходимые меры безопасности, что может привести к неприятным последствиям для самих специалистов, персонала и оборудования.

Так же одной из основных причин некачественного проведения неразрушающего контроля может быть использование устаревшего или несоответствующего оборудования. Неразрушающий контроль - это высокотехнологичный процесс, и для его проведения требуется использование современного оборудования высокой точности и надежности.

Использование устаревшего оборудования может привести к следующим проблемам:

- Неправильные результаты - старое оборудование может не обладать достаточной точностью и чувствительностью для обнаружения скрытых дефектов в материалах.

- Необходимость повторного контроля - если устаревшее оборудование не может обнаружить дефекты, то это может привести к необходимости проведения дополнительного контроля, что увеличит время и стоимость процесса.

- Нет возможности применения новых методик и технологий - новые разработки в области НК требуют применения современного оборудования с соответствующими функциями.

- Нет возможности хранить и обрабатывать данные - устаревшее оборудование может не иметь возможности сохранять или обрабатывать данные, что может привести к потере информации.

- Некачественный сервисное обслуживание - устаревшее оборудование может быть сложно в обслуживании и ремонте, что может привести к длительным простоям оборудования и замедлению процесса контроля.

Для обеспечения качественного неразрушающего контроля необходимо использовать оборудование, которое соответствует современным требованиям и стандартам. Также важно обеспечить правильное хранение и техническое обслуживание оборудования.

2.4 Улучшение реализации процесса экспертизы промышленной безопасности

Для выбора подрядной организации и выбора поставщика, воспользуемся методикой выбора на Рисунке 3.

Причиной проведения экспертизы промышленной безопасности является окончания срока заводом изготовителя на технологические трубопроводы.

Объектом: Технологические трубопроводе в кол-ве 100 шт.

На тендер было заявлено 3 Экспертных организаций, для выполнения работ: ООО «Дефектоскопист»; ООО «Диагностика» и ООО «ТехЭксперт».

Согласно методике, запросим квалификационные удостоверения сотрудников и мобилизацию на предстоящую работу:

Для работ предоставлены мобилизация сотрудников экспертных организаций в таблице 4:

Организация	Кол-во работников чел.	Должность, чел.
ООО «Дефектоскопист»	22	2- эксперта 7ТУ, 73С; 14- инженеров НК II категории; 6- разнорабочие.
ООО «Диагностика»	16	1- эксперт 7ТУ, 73С; 13- инженеров НК II категории; 2- разнорабочие.
ООО «ТехЭксперт»	10	2- эксперта 7ТУ, 73С; 8- инженеров НК II категории;

Таблица 4 Мобилизация сотрудников экспертных организаций

Проведем оценку знаний на компетентность сотрудников путем тестирования. В тестировании будут содержаться вопросы на предмет владения знаний НТД, владение оборудования НК. Оцениваться данное тестирование по 10 бальной шкале, где от 7 до 10- удовлетворительный результат, от 0 до 6 неудовлетворительный результат.

Результаты тестирования

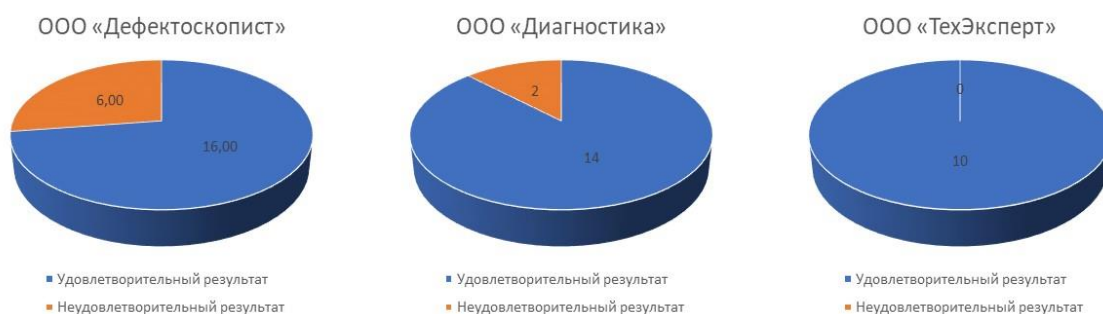


Рисунок 7 Результаты тестирования сотрудников экспертных организаций

Проведя анализ, в организациях ООО «Дефектоскопист» и ООО «Диагностика» имеются сотрудники не подтвердившие наличие компетентности в сфере неразрушающего контроля. Дальнейшие действия согласно методики следующие:

1. Замена сотрудников не сдавшие тест на проверку компетентности;
2. Повторная проверка знаний;
3. Отказ в выборе подрядной организации.

Следующим этапом выбора подрядной организации будет запрос оборудования для диагностирования.

Для выбора подрядной организации и запроса необходимого оборудования для диагностирования следует выполнить следующие шаги:

1. Определить цель диагностики, технические характеристики объекта испытания и тип их дефектов.
2. Выбрать метод диагностирования, опираясь на общепринятые стандарты и профессиональный опыт.
3. Определить требования к оборудованию: мощность и точность источника, чувствительность датчиков, скорость обработки данных и т.д.

4. Сделать перечень основных оборудований и материалов, необходимых для проведения диагностики.
5. Составить запрос на оборудование и материалы у потенциальных подрядчиков, указав требования к ним.
6. Получить предложения от подрядчиков и оценить соответствие их оборудования требованиям.
7. Выбрать подрядчика, который предложил наилучшую комбинацию цены и качества оборудования.

Выбрать подрядчика, который предложил наилучшую комбинацию цены и качества оборудования, можно путем анализа предложений от различных подрядчиков. Ниже приведены некоторые рекомендации для выбора подрядчика:

8. Исследования рынка: изучить рынок оборудования и определить, какие компании предлагают оборудование и услуги в требуемой области.
9. Убедитесь, что подрядчик может выполнить требуемые работы: убедитесь, что подрядчик имеет необходимый опыт и квалификацию, чтобы выполнить работу на высоком уровне.
10. Сравним предложения подрядчиков: рассмотрим предложения от нескольких подрядчиков и сравним их стоимость и характеристики оборудования, чтобы выбрать наилучшее предложение.
11. Обратим внимание на качество обслуживания клиентов: важно выбрать подрядчика, который обеспечит хорошее обслуживание клиентов и быстрый ответ на вопросы и проблемы.
12. Рассмотрим рейтинги и отзывы о подрядчиках: ознакомимся с рейтингами и отзывами о конкурентах, чтобы получить представление о качестве их работы и обслуживания.

В целом, выбор подрядчика, который предложил наилучшую комбинацию цены и качества оборудования, должен основываться на анализе различных факторов, таких как стоимость, качество, опыт и репутация подрядчика, а также рекомендации от других заказчиков.

После анализа специалистов и оборудования, сделаем запрос на каждую подрядную организацию, путем опроса опасных производственных объектов, где данные ПО оказывали свои услуги.

Оценка будет проводиться по следующим критериям:

- Компетентность специалистов;
- Цена предоставляемых услуг;

- Качество использованного оборудования;
- Соблюдение сроков договора;
- Качество диагностики;
- Проведение камеральных работ.

Оценка качества других опасных производственных объектов, где рассмотренные организации предоставляли свои услуги, представлены на рисунке 7.



Рисунок 8 Оценка качества с других площадок ОПО

Подводя итоги по выше собранным данным, выбор уйдет в сторону организации ООО «Дефектоскопист». По результатам тестирования наиболее лучший показатель. Удовлетворительная мобилизация сотрудников, что влияет на сроки проведения экспертизы промышленной безопасности. Современное и качественное оборудование для проведения диагностики, что приведет к качественному выявлению дефектов. И в заключение, хорошая оценка от других заказчиков уже по проделанной ранее работе.

Отзывы помогают понять, насколько исполнитель ответственен, профессионален и коммуникабелен. При выборе подрядной организации стоит обращать внимание на отзывы о качестве работы, соблюдении сроков и уровне общения. Кроме того, полезно посмотреть работы, которые

исполнитель уже выполнил, чтобы оценить его стиль и подход к работе. В конечном итоге, выбор подходящего исполнителя зависит от критериев и потребностей заказчика.

Рассмотрим на сколько эффективен регламент по сравнению с прошлым выбором подрядной организации.

Согласно таблице 2, где указаны стандартные этапы выбора подрядной организации и представленным проработанным вариантом на рисунке 3, видны значимый подход к выбору подрядных организаций:

1. Оценка знаний на компетентность сотрудников путем тестирования - процесс проверки уровня знаний сотрудника в определенной области или предмете. Эта оценка помогает определить, насколько хорошо сотрудник знает материал и может быть эффективным в своей работе.

Данная оценка, на раннем этапе позволяет определить компетентность рабочего персонала и избежать ряд последствий:

- Некачественная диагностика оборудования;
 - Затягивание сроков проведения диагностики;
 - Ввод в заблуждение заказчика, путем неверных заключений при диагностировании;
 - Неверные выводы при камеральных работах.
2. Анализ мобилизации сотрудников, даст понять и сделать прогноз, справиться ли организация с данными объемами в срок;
 3. Оборудования и их характеристики. Оборудование играет ключевую роль в диагностировании, за счет анализа представленного перечня приборов, можно спрогнозировать риски или их отсутствия. На этапе выбора подрядной организации, стоит сделать акцент на высокоточное и новейшее оборудование, для точного проведения замеров.

2.5 Улучшения процесса проведения экспертизы промышленной безопасности

Системный подход к управлению качеством - это философия управления, основанная на идее о том, что система должна быть

организована в целостность, состоящую из взаимосвязанных элементов, целей и задач.

Одним из основополагающих принципов системного подхода к управлению качеством является ориентированность на клиента и удовлетворение его потребностей. Для этого необходимо проанализировать потребности клиента и разработать стратегию, которая будет удовлетворять его требования.

В системном подходе к управлению качеством, управление строится на основе цели исключения несоответствий во всей системе. Оценка и устранение причин возникновения несоответствий при помощи непрерывного улучшения процессов управления также играет важную роль.

Системный подход к управлению качеством объединяет в себе различные методологии и инструменты, такие как управление проектами, статистический анализ, разработка и внедрение стандартов, анализ данных и т.д.

Этот подход к управлению качеством может быть применен к любой организации независимо от ее размера или деятельности. Он позволяет организации более эффективно работать над улучшением качества продуктов и услуг, установлении системы контроля и управления рисками, а также повышении уровня удовлетворенности клиентов и сотрудников.

Одним из инструментов системного подхода к управлению качеством подрядных организаций, будет применен дубль контроль при проведении экспертизы промышленной безопасности.

Дубль-контроль (double check) - это процесс повторной проверки выполненной работы, чтобы убедиться в ее правильности и полноте.

Дубль-контроль широко используется в области качества, где необходимо избежать ошибок или пропусков, которые могут привести к негативным последствиям.

Дубль-контроль можно осуществлять разными способами. Например, проверка может быть сделана двумя разными людьми, а также с использованием разных методов или инструментов.

В нефтегазовой промышленности дубль-контроль играет важную роль для обеспечения безопасности работ и предотвращения аварийных ситуаций.

Один из примеров использования дубль-контроля в нефтегазовой промышленности - это проверка соблюдения технологических процессов при бурении скважин и добыче нефти и газа. В таких случаях инженеры и специалисты могут использовать двойную проверку, чтобы гарантировать, что все приборы работают правильно и все процессы выполняются в соответствии со стандартами.

Дубль-контроль также может быть использован при проведении контроля качества оборудования и работ. Например, работник может сделать дубль-проверку по измерению размеров и качества сварных соединений тройников и дросселей, чтобы убедиться, что они соответствуют спецификациям и могут быть безопасно использованы в производственных условиях.

В целом, дубль-контроль является важной частью общей стратегии обеспечения безопасности и качества процессов и оборудования в нефтегазовой промышленности. Он позволяет минимизировать вероятность ошибок и нарушений, что может существенно повысить безопасность и эффективность работы.

Хотя дубль-контроль может занимать дополнительное время и ресурсы, он является эффективным способом обеспечения качества и уменьшения вероятности ошибок.

На рисунке 8 изображена блок-схема взаимодействия и внедрения дубль-контроля в процесс проведения ЭПБ.

На схеме изображена процедура взаимодействия подрядной организации и дубль контроля.

Первым этапом является проверка квалификационных удостоверений, состава рабочей группы на предмет соответствия согласно ГОСТ и ФНП.

Проверка квалификационных удостоверений и состава рабочей группы на предмет соответствия требованиям ГОСТ (государственный стандарт) и ФНП (федеральные нормы и правила) - важный момент при организации любых работ.

Проверка квалификационных удостоверений позволяет убедиться, что все участники рабочей группы имеют необходимые навыки и знания для выполнения своих задач. Это может включать общие квалификационные требования, такие как наличие специального образования или опыта работы в данной области, а также требования, связанные с конкретной работой. Например, при проведении работ на нефтяных платформах важно, чтобы рабочие имели определенный уровень знаний и навыков по безопасности и здоровью, а также по работе с опасными веществами.

Состав рабочей группы также должен соответствовать требованиям ГОСТ и ФНП. Это может включать требования по минимальному количеству рабочих, квалификационным требованиям, соотношению категорий профессий и др.

В обоих случаях важно проверять соответствие квалификационных удостоверений и состава рабочей группы с требованиями ГОСТ и ФНП регулярно, чтобы гарантировать безопасность, качество и эффективность работ. Это может включать аудиты, проверки и регулярный мониторинг работы рабочей группы.

Так же, анализу подвергаются оборудование, на соответствие с методами неразрушающего контроля. Каждое оборудование должно быть сертифицировано, подлежать поверке с определенной периодичностью и соответствовать требованиям промышленной безопасности.

Требования к безопасности оборудования также имеют важное значение при анализе. Оно должно соответствовать стандартам безопасности и быть проверено на соответствие этим требованиям. Использование неисправного или ненадлежащего оборудования может привести к непредвиденным последствиям, таким как аварии, травмы и даже смерть работников.

Все проводимые анализы и проверки оборудования должны быть документированы для того, чтобы иметь возможность отслеживать все процессы и быстро реагировать в случае необходимости.

Вторым этапом является анализ сбора документации подрядной организации, к таким документам относятся следующие:

- Договор и приложения к нему;
- График работ с указанием сроков и этапов выполнения;
- Акты приемки-передачи работ между подрядчиком и заказчиком;
- Смета на выполнение работ с перечнем используемых материалов и оборудования;
- Технические спецификации и проектные документы, связанные с работами;
- Сертификаты качества используемых материалов и оборудования;
- Документы, свидетельствующие об обучении и квалификации работников подрядной организации, занятых на строительной площадке.

Анализ сбора документации позволяет заказчику проверить, насколько подрядная организация выполняет свои обязательства по договору и соответствует требованиям заказчика. В случае выявления нарушений или недостатков в собранной документации заказчик может потребовать от подрядчика устранить эти проблемы или принять меры по снижению рисков в связи с выполнением работ.

Третьим этапом является дубль контроль непосредственно самой диагностики (полевых работ). На данном этапе будет проведен осмотр на предмет упущенных замечаний, несоответствий и дефектов. После проведения методов НК, подрядные организации передают первичную документацию (схемы, замеры и методы НК), следом проходит дубль контроль, проводит оценка на предмет соответствия.

Проведение повторной диагностики с целью подтверждения результатов предыдущей диагностики. Он выполняется для уменьшения вероятности ошибок и возможности их выявления, а также для установления дополнительной защиты от нарушений при проведении исследования объекта.

К **четвертому этапу**, согласно блок-схеме относится исправления несоответствий, выявленные в ходе дубль контроля. Повторная диагностика подрядной организацией, позволит устранить замечания или не выявленные дефекты. Так же, после повторной диагностики, проводится дубль контроль на предмет устранения замечаний.

Пятый этап будет содержать в себе камеральные работы:

- Оформление заключения;
- Оформление протоколов и актов НК;
- Расчеты остаточного ресурса;
- Выводы заключения.

К **шестому этапу** относится проверка заключений, организацией проводившей дубль контроль. Проверка заключений по результатам контрольной диагностики должна выполняться в том же объеме, что и при первоначальной диагностике.

Организация, проводившая контрольную диагностику, должна обеспечить предоставление полной документации, подтверждающей проведение контрольной диагностики, включая отчеты и заключения. При этом, необходимо убедиться в соответствии предоставленной документации требованиям регламентирующих нормативных документов.

Седьмой и заключительный этап, исправление замечаний выданные организацией дубль контроля, для этого необходимо обратиться к заключению, полученному по результатам контрольной диагностики и ознакомиться с перечнем отмеченных недостатков.

После того, как все замечания будут выявлены и проанализированы, необходимо разработать план действий. В этом плане должны быть описаны характер и объем работ по исправлению выявленных недостатков. При

необходимости, план можно согласовать с представителями организации, проводившей контрольную диагностику.

Процесс исправления замечаний может включать в себя применение следующих мероприятий:

- Перепроверка замеченных недостатков с использованием корректных методов, оборудования и по наилучшим практикам в данной области.
- Правильность использования ГОСТов и нормативной документации;
- Проверка расчетов на остаточный ресурс;
- Правильность вывода заключения экспертизы промышленной безопасности;
- Корректность выбора методов неразрушающего контроля.

После проведения всех мероприятий, заключение поступает к заказчику для согласования и дальнейшей передачи в бумажном экземпляре для регистрации в Ростехнадзоре.

Делая выводы можно сказать, что дубль контроль является эффективным инструментом повышения качества экспертизы промышленной безопасности.

Дубль контроль экспертизы промышленной безопасности имеет ряд преимуществ:

1. Обеспечение точности и правильности результатов экспертизы: когда экспертиза промышленной безопасности проводится два раза, то это позволяет сократить ошибки и искажения в выводах. Двукратная проверка также позволяет выявлять несоответствия в разных аспектах экспертизы, что улучшает качество и точность результата.
2. Увеличение доверия к экспертизе: проверка экспертизы промышленной безопасности несколькими независимыми экспертами или организациями способствует повышению доверия к результатам экспертизы со стороны участников процесса - владельцев объектов, исполнителей работ, государственных инстанций и т.д.
3. Сокращение времени на корректирование результатов: в случае выявления неточностей или противоречий в результатах первой экспертизы, вторая экспертиза может помочь быстро обнаружить ошибки и сократить время корректирования результатов.

4. Повышение эффективности использования ресурсов: встраивание дубль контроля в процесс проведения экспертизы может увеличить затраты на реализацию, однако, это может сказаться на повышении качества экспертизы и предотвращении негативных последствий.
5. Улучшение безопасности объекта: иногда при первой проведении экспертизы могут остаться некоторые моменты, на которые не обратили внимание или которые не были замечены. В случае проведения дубль контроля, такие моменты станут очевидны и будут учтены в результатах, что приведет к улучшению безопасности объекта в целом.

Таким образом, дубль контроль экспертизы промышленной безопасности имеет ряд преимуществ, которые могут повысить качество проведения экспертизы и обеспечить безопасность эксплуатации.

2.6 Анализ рисков

При разработке, производстве и экспертизе промышленной безопасности различного оборудования периодически возникают дефекты. В результате производитель несет значительные убытки, связанные с дополнительными тестами, проверками и изменениями проекта. Однако это — не бесконтрольный процесс. Оценить возможные угрозы и уязвимости, а также проанализировать потенциальные дефекты, которые могут помешать работе оборудования, можно с помощью анализа FMEA.

Анализа рисков и улучшения процесса СМК нефтегазовой промышленности включает следующие этапы:

1. Определение целей и задач процесса СМК нефтегазовой промышленности.
2. Идентификация потенциальных рисков, связанных с процессом СМК, включая технические, экономические, технологические и социальные.
3. Оценка вероятности возникновения каждого риска и его потенциальных последствий для процесса СМК и окружающей среды.
4. Разработка методов предотвращения и управления рисками, включая меры технической безопасности, снижение экологического воздействия, обучение персонала и улучшение процесса СМК.

5. Оценка эффективности предложенных мер по снижению рисков и улучшению процесса СМК.
6. Разработка и реализация плана улучшения процесса СМК, включая внедрение новых технологий, обновление оборудования, обучение персонала и совершенствование процедур управления рисками.
7. Регулярная оценка процесса СМК и его рисков, с целью постоянного улучшения и оптимизации.

Ключевые принципы, которые следует соблюдать при анализе рисков и улучшении процесса СМК, включают:

- Учет всех аспектов процесса СМК, включая технические, экономические, технологические и социальные факторы.
- Оценка рисков в динамике, учитывая возможные изменения условий эксплуатации.
- Принятие мер по уменьшению рисков по мере их выявления.
- Разработка и внедрение системы мониторинга и контроля за процессом СМК и его рисками.
- Работа в тесном сотрудничестве с заинтересованными сторонами и обеспечение прозрачности и открытости процесса анализа рисков и улучшения процесса СМК.

Анализ рисков нефтегазовой промышленности - это процесс выявления, оценки и управления потенциальными рисками, связанными с добычей, транспортировкой и переработкой нефти и газа.

Анализ рисков является важным инструментом управления рисками в нефтегазовой промышленности и позволяет предотвращать возможные аварии, минимизировать последствия возможных происшествий и повышать безопасность производственных процессов и окружающей среды. Он также позволяет снизить операционные расходы и улучшить экономические показатели деятельности нефтегазовых компаний.

Анализ рисков на основе метода FMEA представлен в приложении Б таблицы 5.

3. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

3.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Потенциальными потребителями результатов исследования, внедрение Теории ограничения на предприятии, являются внутренние потребители, то есть руководство и сотрудники компании. Портрет потребителя:

Общество с ограниченной ответственностью «Томскнефтехим» – ООО «ТНХК», ООО «Томскнефтехим» образовано в июле 2003 года на базе томских предприятий ЗАО «Метанол», ОАО Завод «Бензол», ОАО «Томский нефтехимический завод» (ТНХЗ), ОАО «Томский нефтехимический комбинат» (ТНХК). Самое крупное и известное из этих предприятий — ОАО ТНХК. Предприятие выпускает полипропилен, полиэтилен высокого давления (ПЭВД), а также бутилен-бутадиеновую фракцию, тяжелую смолу пиролиза, жидкие продукты пиролиза.

Статус организации: Акционерное общество.

Интересы: выявление работы системы менеджмента качества на предприятии в соответствии с ГОСТ ISO 9001-2011.

Технологий QuaD

Технология QuaD (QQuality ADvisor) представляет собой гибкий инструмент измерения характеристик, описывающих качество новой разработки и ее перспективность на рынке и позволяющие принимать решение целесообразности вложения денежных средств в научно_исследовательский проект целевой рынок:

Таблица 5 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений.

Критерии оценки	Вес критер	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	6
Показатели оценки качества разработки					
1.Разработка технического задания	0,21	92	100	0,92	19,32
2.Составление технического задания	0,14	93	100	0,93	13,02
3. Выбор направления исследований	0,25	100	100	1	25
4. Разработка технической документации	0,18	97	97	0,97	17,46
5. Оформление отчета по ВКР	0,22	100	100	1	22
Итого	1				96,8

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле:

$$P_{cp} = \sum V_i * B_i \quad (1)$$

где P_{cp} – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – средневзвешенное значение i -го показателя.

$$P_{cp} = 19,32 + 13,02 + 25 + 17,46 + 22 = 96,8$$

Показатель Пср = 96,8 получился высоким, это говорит о том, что разработка считается перспективной.

SWOT-анализ SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ внедрения Теории ограничения на предприятии. SWOT_анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Таблица 6 SWOT-анализ

	<p>Сильные стороны: С1. Экономичность от внедрения;</p> <p>С2.Квалифицированный персонал; С3. Более низкая стоимость производства по сравнению с другими методами;</p>	<p>Слабые стороны: Сл1. Отсутствие прототипа метода внедрения; Сл2. Отсутствие у рабочих знаний с методом внедрения; Сл3. Это может занять чуть больше времени, чем запланировано.</p>
<p>Возможности: В1. Использование инновационной инфраструктуры ТПУ; В2. Использование инфраструктуры АО «У-УАЗ»; В3. Снижение затрат на производство продукции при внедрении метода.</p>	<p>Результаты анализа интерактивной матрицы внедрения «Сильные стороны и возможности»</p>	<p>Результаты анализа интерактивной матрицы внедрения «Слабые стороны и возможности» 88</p>
<p>Угрозы: У1. Упадёт спрос от внедрения; У2. Персонал начнет сопротивляться изменениям; У3. Руководство не одобрит</p>	<p>Результаты анализа интерактивной матрицы внедрения «Сильные стороны и угрозы»</p>	<p>Результаты анализа интерактивной матрицы внедрения «Слабые стороны и угрозы»</p>

метод внедрения; У4. Нет достаточного количество материала для внедрения.		
---	--	--

На основе данных SWOT-анализа составим интерактивную матрицу проекта (таблица 3).

Таблица 7 – Интерактивная матрица внедрения метода (BC)

		Сильные стороны от внедрения метода		
		C1	C2	C3
Возможности внедрения метода	B1	+	+	0
	B2	+	+	0
	B3	+	0	+

Анализирую интерактивную таблицу, было выявлено сильно коррелирующие сильные стороны и возможности внедрения метода: B1B2C1C2; B3C1C3.

Таблица 8 – Интерактивная матрица внедрения метода (BCл)

		Слабые стороны от внедрения метода		
		Сл1	Сл2	Сл3
Возможности внедрения метода	B1	+	+	-
	B2	+	+	0
	B3	0	-	+

Анализирую интерактивную таблицу, были выявлены слабые стороны и возможности внедрения метода: B1B2Сл1Сл2; B3Сл3.

Таблица 9 – Интерактивная матрица внедрения метода (УС)

		Сильные стороны от внедрения метода		
		С1	С2	С3
Угрозы внедрения метода	У1	+	0	-
	У2	0	+	0
	У3	+	+	+
	У4	0	+	+

Анализирую интерактивную таблицу, было выявлено сильно коррелирующие сильные стороны и угрозы от внедрения метода: У3С1С2С3; У4С2С3.

Таблица 10 – Интерактивная матрица внедрения метода (УСл)

		Слабые стороны от внедрения метода		
		Сл1	Сл2	Сл3
Угрозы внедрения метода	У1	-	-	0
	У2	0	-	-
	У3	0	-	-
	У4	-	-	0

Анализирую интерактивную таблицу, были выявлены слабые стороны и угрозы от внедрения метода: У1Сл1Сл2; У1У2У3У4Сл2; У4Сл1Сл2.

3.2 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований.

Морфологический подход определения возможных альтернатив основан на систематическом исследовании всех теоретически возможных вариантов, вытекающих из закономерностей строения объекта исследования.

Реализация метода предусматривает следующие этапы:

1. Точная формулировка проблемы исследования.
2. Раскрытие всех важных морфологических характеристик объекта исследования.
3. Раскрытие возможных вариантов по каждой характеристике.

Таблица 11 – Морфологическая матрица для внедрения Теории ограничений на предприятии.

Составляющие				
	1	2	3	4
А. Общие положения	Назначение	Назначение +цель	Цель +нормативные ссылки	
Б. Распределение ответственности	Общая ответственнос ть	Ответственно сть по этапам	Общая ответственность + Ответственность по этапам	
В. Алгоритм действий при внедрении Теории ограничения	Таблица	Текст	Текст + Блок_схема	
Г. Состав документов	Перечень	Перечень с пояснениями	Блок-схема	
Д. Оформление	С титульным листом	С колонтитулам и	Ссылка на стандарт	С титульным листом + С колонтитулами + С предисловием
Е. Тип носителя	Бумажный	Электронный	С предисловием	Бумажный + Электронный

Выбор наиболее желательных функционально конкретных решений

Наиболее желательными вариантами внедрения Теории ограничения являются следующие:

1) А2Б2В3Г2Д4Е2 – общие положения состоят из назначения и цели; ответственность распределена по этапам; алгоритм действий

представлен в виде блок-схемы; документы представлены перечнем с пояснениями; оформление с титульным листом, колонтитулами и предисловием; тип носителя – электронный;

2) АЗБ1В1Г1Д1Е1 – общие положения состоят из цели и нормативных ссылок; ответственность распределена, в общем, за всю процедуру; алгоритм действий представлен в виде таблицы; документы представлены перечнем; оформление с титульным листом; тип носителя – бумажный;

3) А2Б4В4Г2Д4Е4 – общие положения состоят из назначения и цели; ответственность распределена в целом за всю процедуру и отдельно по этапам; алгоритм действий представлен текстом и блок-схемой; документы представлены перечнем с пояснениями; оформление с титульным листом, колонтитулами и предисловием; тип носителя – электронный.

3.3 Планирование научно-исследовательских работ

Структура работ в рамках научного исследования

Перечень этапов, работ по написанию выпускной квалификационной работы.

Таблица 12 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

№ раб	Основные этапы	Содержание работ	Должность исполнителя
1	Разработка технического задания	Получение и утверждение темы	Руководитель Инженер
2	Разработка технического задания	Составление технического задания	Руководитель Инженер
3	Выбор направления исследований	Разработка и написание	Инженер

		теоретической части	
		Согласование теоретической части	Руководитель Инженер
		Разработка и написание практической части	Инженер
		Согласование практической части	Руководитель Инженер
4	Разработка технической документации	Разработка и написание таблиц	Инженер
		Сведение отдельных частей в один документ	Инженер
5	Оформление отчета по ВКР	Оформление ВКР	Инженер
		Защита	Инженер

Определение трудоемкости выполнения работ

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения, ожидаемого (среднего) значения трудоемкости тоже используется следующая формула:

$$t_{оож} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5},$$

где $t_{ож}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

$t_{\min i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел.-дн.;

$t_{\max i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел.-дн.

$$t_{оож} = \frac{(3 \times 3) + (2 \times 31)}{5} = 14.2$$

Исходя из того, что каждая работа выполняется одним исполнителем, продолжительность каждой работы T_{pi} примем равной ожидаемой продолжительности $to_{ож}$.

$$T_{pi} = \frac{to_{ож}}{Ч_j}$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$to_{ож}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$Ч_j$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел

$$T_{pi} = \frac{14.2}{1} = 14.2$$

3.4 Разработка графика проведения научного исследования

В данной выпускной квалификационной работе задействованы следующие исполнители: два руководителя: директор по производству и качеству; доцент кафедры ФМПК ФГАОУ ВПО НИ ТПУ; дипломирующийся студент. Наиболее удобным и наглядным способ, является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта.

Для удобства построения графика, длительности этапов работ следует применить коэффициент календарности TK_i .

$$TK_i = T_{pi} * k_{кал}$$

где TK_i – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{кал}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}}$$

где $T_{кал}$ – количество календарных дней в году;

$T_{вых} = 104$ – количество выходных дней в году;

$T_{пр} = 14$ – количество праздничных дней в году.

$$k_{кал} = \frac{336}{336 - 104 - 14} = 1,48$$

Календарных дней в году 366 (247 рабочих и 118 выходных). Коэффициент календарности 2018 года равен 1,48. Рассчитанные значения в календарных днях по каждой работе $T_{ки}$ округляем до целого числа. Все рассчитанные значения сводим в приложение В таблицу 13.

3.5 Бюджет научно-технического исследования

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на специальное оборудование для научных
- (экспериментальных) работ; основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_m = (1 + K_T) \times \sum_{i=1}^m C_i + N_{расх\ i}$$

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{расх\ i}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т.д.);

C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

K_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Величина коэффициента (кТ), отражающего соотношение затрат по доставке материальных ресурсов и цен на их приобретение, зависит от условий договоров поставки, видов материальных ресурсов, территориальной удаленности поставщиков и т.д. Транспортные расходы принимаются в пределах 15-25% от стоимости материалов. Материальные затраты, необходимые для данной разработки, заносим в таблицу 10.

Таблица 14 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб.			Затраты на материалы (Зм), руб.		
		Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Блокнот	Шт.	1	1	1	52	53	52	56	57	56
Ручка	Шт.	1	1	1	21	22	22	27	32	28
USB накопитель	Шт.	1	1	1	1000	1000	1000	1025	1100	1095
Итого								1108	1189	1179

Расчет затрат на специальное оборудование

В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов), необходимого для проведения работ по конкретной теме. Определение стоимости спецоборудования производится по действующим прейскурантам, а в ряде случаев по договорной цене. Расчет затрат по данной статье заносится в таблицу 11. При приобретении спецоборудования необходимо учесть затраты по его доставке и монтажу в размере 15% от его цены. Стоимость оборудования, используемого при выполнении конкретного НТИ и имеющегося в данной научно-технической организации, учитывается в калькуляции в виде амортизационных отчислений.

Таблица 15 – Расчет бюджета затрат на приобретение оборудования для научной работы.

№ п/п	Наименование оборудования	Количество единиц оборудования			Цена единицы оборудования, руб.			Общая стоимость оборудования, тыс. руб.		
		Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	ПК	1	1	1	35000	3800	3600	39000	44000	41000
2	Настольная лампа	1	1	1	1000	1100	1500	1365	1525	1700
Итого								40365	45525	42700

Основная заработная плата исполнителей темы

В настоящую статью включается основная заработная плата научных и инженерно-технических работников, рабочих макетных мастерских и опытных производств, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20 –30 % от тарифа или оклада.

Расчет основной заработной платы сводится в табл. 16.

№ п/п	Наименование этапов	Исполнители по категориям	Трудоемкость, чел.-дн.			Заработная плата, приходящаяся на один чел.- дн.,			Всего заработная плата по тарифу(оклада м), тыс. руб.		
1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель	1,8	1,8	1,8	1,46	1,46	1,46	2,63	2,63	2,63
2	Подбор и	Инженер	6,6	6,6	6,6	0,25	0,25	0,25	1,65	1,65	1,65

	изучение материалов по Теме											
3	Выбор направления исследований	Руководитель	4,8	4,8	4,8	1,46	1,46	1,46	7	7	7	
4	Календарное планирование работ по теме	Руководитель	2,8	2,8	2,8	2	2	2	5,6	5,6	5,6	
5	Разработка внедрения Теории ограничения на предприятие	Руководитель, Инженер	7	7	10,2	0,79	0,79	0,79	5,53	5,53	8	
6	Анализ замечаний, несоответствий, выявленных руководителями	Инженер	12	12	19	0,79	0,79	0,79	9,5	9,5	15	
7	Устранение замечаний и несоответствий	Руководитель	1,8	1,8	1,8	0,25	0,25	0,25	0,45	0,45	0,45	
8	Составление пояснительной записки	Инженер	8,8	7	10	0,79	0,79	0,79	6,95	5,53	7,9	
Итого									52,31	63,09	90,98	

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИИ, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату:

$$\text{Здоп} + \text{Зосн} = \text{Ззп}$$

где Зосн – основная заработная плата;

Здоп – дополнительная заработная плата (12-20 % от Зосн).

Основная заработная плата (Зосн) руководителя (лаборанта, инженера) от предприятия (при наличии руководителя от предприятия) рас_считывается по следующей формуле:

$$\text{Здн} \cdot \text{Тр} = \text{Зосн}$$

где Зосн – основная заработная плата одного работника;

Тр – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. ;

Здн – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$\text{Здн} = \frac{\text{Зм} \cdot \text{М}}{\text{Фд}}$$

где Зм – месячный должностной оклад работника, руб.;

М – количество месяцев работы без отпуска в течение года: при отпуске в 24 раб. дня М =11,2 месяца, 5-дневная неделя; при отпуске в 48 раб. дней М=10,4 месяца, 6-дневная неделя;

Фд – действительный годовой фонд рабочего времени научно_технического персонала, раб. дн.

Таблица 17 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Бакалавр
Календарное число дней	366	366
Количество нерабочих дней		
- выходные	119	119
- праздничные		
Потери рабочего времени	48	72

- отпуск - невыходы по болезни		
Действительный годовой фонд рабочего времени	199	175

Месячный должностной оклад работника:

$$Зм = Зтс \times (1 + Кпр + Кд) \times Кр$$

где Зтс – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

кпр – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от Зтс);

кд – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5 (в НИИ и на промышленных предприятиях – за расширение сфер обслуживания, за профессиональное мастерство, за вредные условия: 15- 20 % от Зтс); кр – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Таблица 18 – расчет основной заработной платы

Исполнители	Зтс, тыс. руб	кпр	кд	кр	Зм, тыс. руб	Здн, тыс. руб.	Тр, раб. дн.	Зосн, тыс. руб
Руководитель	23,264	0,3	0,4	1,3	51,41	2,69	16	43,04
Бакалавр	5,708	0	0	1,3	7,42	0,44	28	12,32
Итого Зосн								55,36

Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления) В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$Звнеб = Квнеб \times (Зосн + Здоп)$$

где $квнеб$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.). На 2014 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. На основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2014 году водится пониженная ставка – 27,1%

Таблица 19 – отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, тыс. руб
	Исп. 1
Руководитель	43,04
Дипломник	12,32
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	27,1
Исполнение 1	27

Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта
 Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Таблица 20 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.			Примечание
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	
1. Материальные затраты НИИ	1108	1189	1179	
2. Затраты на спецоборудование для научных работ	128590			
3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	55360			
4. Отчисления во внебюджетные фонды	27000			
5. Накладные расходы	33929,28	33942,24	33940,64	16% от суммы 1-4
6. Бюджет затрат НИИ	245987,28	246081,24	246069,64	Сумма ст. 1-5

Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической 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. 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:

$$I_{финр}^{испi} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{max}}$$

где $I_{финр}^{испi}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в разгах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в разгах (значение меньше единицы, но больше нуля).

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

$$I_{pi} = \sum a_i \times b_i$$

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

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

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

Таблица 21 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
1. Разработка технического задания	0,21	5	5	5
2. Составление технического задания	0,14	5	4	5
3. Выбор направления исследований	0,25	5	4	4
4. Разработка технической	0,18	4	5	4

документации				
5. Оформление отчета по ВКР	0,22	5	5	5
Итого	1			

$$I_{p1} = 5 * 0,21 + 5 * 0,14 + 5 * 0,25 + 4 * 0,18 + 5 * 0,22 = 4,82$$

$$I_{p2} = 5 * 0,21 + 4 * 0,14 + 4 * 0,25 + 5 * 0,18 + 5 * 0,22 = 4,61$$

$$I_{p3} = 5 * 0,21 + 5 * 0,14 + 4 * 0,25 + 4 * 0,18 + 5 * 0,22 = 4,57$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп1} = \frac{I_{исп1}}{I_{финр}}, I_{исп2} = \frac{I_{исп2}}{I_{финр}} \text{ и т.д.}$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта (\mathcal{E}_{cp}):

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

Таблица 22 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,99	1	0,99
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,82	4,61	4,57
3	Интегральный показатель эффективности	4,87	4,61	4,62

4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,06/1,05	0,95/0,99	0,95/1,002
---	--	-----------	-----------	------------

Проводя расчет энерго - и ресурсоэффективности и сравнив различные исполнения приходим к выводу, что исполнение №1 является лучшим вариантом.

4. Социальная ответственность.

Введение

В представленном разделе рассматривается проектирование рабочего места за персональным компьютером, формирование требований к рабочему помещению в соответствии с правилами санитарной, пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

Проектирование рабочего места направлено на рациональный выбор сочетания рабочих элементов, обязанностей и задач работника, чтобы он достигал наилучших результатов и сам получал при этом чувство удовлетворения. Проектирование рабочего места заключается в разработке организационно технической документации (проекта, пояснительной записки, карт организации рабочих мест, чертежей), содержащей описание и характеристики его основных элементов и схему их расположения в пространстве.

Данная работа посвящена анализу внешних и внутренних факторов среды системы менеджмента качества организации. Исходя из этого, рабочие процессы происходят в офисном помещении. Данное рабочее место располагается в административно-бытовом здании (офисе). Рабочее место оснащено персональным компьютером и принтером для наиболее эффективной работы.

При проектировании рабочего места в офисном помещении учитываются все вредные и опасные факторы проектирования производственной среды, такие, как микроклимат, шум, освещение, влияние электромагнитных полей и т.д. Также рассматриваются факторы электрической, пожарной и взрывной природы.

4.1 Правовые и организационные меры обеспечения безопасности при разработке проектного решения

Основным документом, регулирующим трудовые отношения, является Трудовой Кодекс Российской Федерации. Данный документ устанавливает права и обязанности работника и работодателя, регулирует вопросы охраны труда, профподготовки, переподготовки и повышения квалификации, трудоустройства, социального партнерства. В нем находятся правила оплаты и нормирования труда, порядок разрешения трудовых споров. Так же права на отдых, включая ограничение рабочего времени, предоставление ежедневного отдыха, выходных и нерабочих праздничных дней, оплачиваемого ежегодного отпуска.

Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю. В течение рабочего дня (смены) работнику предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается.

Всем работникам предоставляются выходные дни (еженедельный непрерывный отдых). При пятидневной рабочей неделе работникам предоставляются два выходных дня в неделю, при шестидневной рабочей неделе - один выходной день. Всем работникам предоставляется ежегодный основной оплачиваемый отпуск продолжительностью 28 календарных дней.

Всем работникам организации выплачиваться заработная плата своевременно и в полном размере не ниже установленного минимального размера. Минимальный размер оплаты труда устанавливается одновременно на всей территории Российской Федерации федеральным законом и не может быть ниже величины прожиточного минимума трудоспособного населения. Задержка выплат может осуществляться только в случаях, предусмотренных в ТК РФ ст. 137.

Организационные мероприятия при компоновке рабочего места

Исследование проводится в офисном помещении. Исходя из этого, особое внимание следует уделить требованиям к работе офисного работника на месте.

На данное рабочее место распространяются требования ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя.

Выполнение трудовых операций «часто» и «очень часто» должно быть обеспечено в пределах зоны легкой досягаемости и оптимальной зоны моторного поля. Оптимальная рабочая поза для работающих более низкого роста достигается за счет увеличения высоты рабочего сиденья и подставки для ног на величину, равную разности между высотой рабочей поверхности для работающего ростом 1800 мм и высотой рабочей поверхности, оптимальной для роста данного работающего. Конструкция регулируемого кресла должна соответствовать требованиям ГОСТ 21889—76 [5].

Общие эргономические требования. Конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов (сиденье, органы управления, средства отображения информации и т.д.) должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы [18].

Лицевые поверхности индикаторов следует располагать в оптимальной зоне информационного поля в плоскости, перпендикулярной нормальной линии взора оператора, находящегося в рабочей позе. Допускаемое отклонение от этой плоскости - не более 45° ; допускаемый угол отклонения линии взора от нормальной - не более 25° для стрелочных индикаторов и 30° для индикаторов с плоским изображением.

Объем помещений, на одного работника (для постоянных рабочих мест) вне зависимости от вида выполняемых работ, в соответствии с категориями энерготрат, установленными гигиеническими нормативами,

должен составлять не менее 15 м² при выполнении легкой физической работы с категорией энерготрат Ia – Ib.

В офисном помещении рабочее место оснащено ПЭВМ. Площадь на одно постоянное рабочее место пользователей персональных компьютеров на базе электронно-лучевой трубки, должна составлять не менее 6 м, в помещениях культурно-развлекательных учреждений, на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) - не менее 4,5 м.

Оснащение светопроницаемых конструкций и оконных проёмов позволяет регулировать параметры световой среды в помещении.

Персональные компьютеры размещаются таким образом, чтобы показатели освещенности не превышали установленных гигиенических нормативов утвержденных в соответствии с пунктом 2 статьи 38 Федерального закона от 30.03.1999 N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

4.2 Производственная безопасность

Опасные и вредные производственные факторы по характеру своего происхождения подразделяют согласно ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [20]

Перечень вредных факторов, характерных для рабочей среды представлен в таблице 22.

Таблица 22 - Возможные опасные и вредные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ		Нормативные документы
	Раза ботка	Внед рение	
1.Отклонение показателей микроклимата	+	+	СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [5].

2.Превышение уровня шума	+	+	ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (Переиздание) [6]. ГОСТ 12.1.029-80 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства и методы защиты от шума. Классификация [7].
4.Недостаток необходимого освещения	+	+	СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение (с Изменением N 1) [8]. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [Ошибка! Источник ссылки не найден.].
5. Нервно-психические перегрузки, монотонность трудового процесса	+	+	МР 2.2.9.2311 – 07 «Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности» [9]
6. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	+	+	ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов [10]. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты [11].

4.2.1 Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются: температура воздуха, температура поверхностей, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, интенсивность теплового облучения.

Согласно СанПиН 1.2.3685-21 при нормировании условий труда выделяется холодный период года данный период года, характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха, равной $+10^{\circ}\text{C}$ и ниже, теплый период года данный период года, характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$. Разграничение работ по категориям осуществляется на основе интенсивности общих энергозатрат организма в ккал/ч (Вт).

Специалист по качеству исходя из характеристики отдельных категорий работ СанПиН 1.2.3685-21 относится к категории Ia работы с интенсивностью энергозатрат до 139 Вт, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением [21].

Допустимые параметры микроклимата на таких рабочих местах должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.2.

Таблица 22 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах в помещениях [21]

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин			для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более
Холодный	Ia (до 139)	20,0-21,9	24,1-25,0	19,0-26,0	15-75	0,1	0,1
Теплый	Ia (до 139)	21,0-22,9	25,1-28,0	20,0-29,0	15-75	0,1	0,2

При температуре воздуха на рабочих местах 25 °С и выше максимально допустимые величины относительной влажности воздуха не должны выходить за пределы:

- 70% - при температуре воздуха 25 °С;
- 65% - при температуре воздуха 26 °С;
- 60% - при температуре воздуха 27 °С;
- 55% - при температуре воздуха 28 °С.

При температуре воздуха 26 - 28 °С скорость движения воздуха для теплого периода года должна соответствовать диапазонам: 0,1 - 0,2 м/с - для категории работ Ia.

Нормализация микроклимата производственных помещений осуществляется путем проведения следующих мероприятий:

- оборудование зданий и помещений системами обогрева;
- обеспечение системой кондиционирования;
- использование увлажнителей воздуха;
- воздушное душирование рабочих мест;
- систематическая влажная уборка рабочего помещения.

4.2.2 Производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями (повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума)

Шум на рабочем месте оказывает раздражающее влияние на работника, повышает его утомляемость, а при выполнении задач, требующих внимания и сосредоточенности, способен привести к росту ошибок и увеличению продолжительности выполнения задания.

Источниками шума в офисном помещении могут служить компьютерная техника, система вентиляции и кондиционирования, а также шум проникающий из вне.

СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Согласно ему, на рабочем месте максимальный уровень шума 75 дБА [13].

С целью снижения уровня шума применяются следующие меры по коллективной защите:

- применение при строительстве и реконструкции производственных зданий звукоизоляции и звукопоглощающих конструкций;
- уплотнение по периметру притворов окон, дверей;
- укрытия и кожухи для источников шума;
- использование звукопоглощающих материалов;

- использование материалов и конструкций, препятствующих распространению шума;
- оптимальное размещение шумных машин, позволяющее минимизировать воздействие шума на рабочем месте.

4.2.3 Производственные факторы, связанные с отсутствием или недостатком необходимого искусственного освещения

Освещение — обязательное условие жизнедеятельности человека, которое требуется для гигиены здоровья и нормальной производительности труда. Оно основывается на работе тончайших чувствительных органов — зрительных анализаторов.

Основная часть работы будет проводиться за персональным компьютером. Помещения, в которых будет проводиться работа за компьютером должны иметь естественное и искусственное освещение.

Освещенность – световая энергия, обеспечивающая комфортные условия для наблюдения за предметами и объектами. Освещенность воздействует на самочувствие и настрой работников, определяя эффективность трудовой деятельности. От освещения зависит качество получаемой информации, ведь плохое освещение в качественном и количественном отношении утомляет зрение и вызывает утомление всего организма. Если освещение организовано иррационально, это может послужить причиной травматизма: недостаточно освещенные опасные зоны, ослепляющий свет, блики, тени, пульсации освещенности затрудняют видимость и вызывают неправильное восприятие объектов. В связи с этим рациональная организация освещения производственных помещений это одно из главных требований для создания оптимальных условий труда. В соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями рабочее место, должно освещаться смешанным освещением, т.е. естественным и искусственным светом. Естественное освещение проникает в офисное

помещение инженера через два окна в светлое время суток. В зоне с устойчивым снежным покровом коэффициент естественной освещенности должен быть не меньше 1,2 %, а на остальных территориях – 1,5 %. Искусственное освещение отличается от естественного сложностью восприятия его зрительным органом человека.

Нормирование освещенности рабочей поверхности может осуществляться, согласно СП 52.13330.2016 [9] – в соответствии с характеристикой зрительной работы, которая определяется наименьшим размером объекта различения, контрастностью и свойствами фона. При работе инженер пользуется персональным компьютером. Все зрительные работы в соответствии с СП 52.13330.2016 разбиваются на восемь разрядов и в соответствии с размером объекта различения, а также условий зрительной работы. Источником света рабочей зоны, в качестве искусственного освещения, будут использоваться люминесцентные газоразрядные лампы.

Требования к освещенности в помещениях, где установлены компьютеры, следующие: при выполнении зрительных работ высокой точности общая освещенность должна составлять 300 лк, а комбинированная – 750 лк; аналогичные требования при выполнении работ средней точности – 200 и 300 лк, согласно СНиП 23-05-95[ссылка].

Нормируемые показатели естественного, искусственного и совмещенного освещения в офисном помещении устанавливаются нормами СанПиН 1.2.3685-21 и приведены в таблице 23.

Таблица 23– Нормируемые показатели естественного, искусственного и совмещенного освещения общественного здания [ссылка]

Помещение	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности и высота плоскости над столом, м	Естественное освещение		Совмещенное освещение		Искусственное освещение		
		КЕО ен, %		КЕО ен, %		Освещенность рабочих поверхностей, лк	Показатель дискомфорта UGR, не более	Коэффициент пульсации освещенности, КП, %, не более
		При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении			
Кабинеты	Г–0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	300	21	15

Расчет освещенности рабочего места сводится к выбору системы освещения, определению необходимого числа светильников, их типа и размещения. Искусственное освещение выполняется посредством электрических источников света: ламп накаливания и люминесцентных ламп. Люминесцентные лампы имеют ряд преимуществ: по спектральному составу света они близки естественному свету; обладают высоким КПД (в 1,5-2 раза выше, чем КПД ламп накаливания); обладают повышенной светоотдачей (в 3-4 раза выше, чем у ламп накаливания); имеют более длительный срок службы.

Длина помещения $A = 6000$ мм, ширина $B = 5000$ мм, высота = 3000 мм. Высота рабочей поверхности над полом $h_p = 800$ мм. Согласно СНиП 23-05-

95 необходимо создать освещенность не ниже 300 лк, в соответствии с разрядом зрительной работы.

Площадь помещения:

$$S = A \times B$$

где, A – длина, м; B – ширина, м.

$$S = 6 \times 5 = 30 \text{ м}^2$$

Определение количества светильников осуществляется методом светового потока.

Для этого определяется световой поток F , падающий на поверхность:

$$F = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot Z}{n},$$

где F – рассчитываемый световой поток, Лм;

E – нормированная минимальная освещенность, Лк (определяется по таблице).

S – площадь освещаемого помещения ($S = 30 \text{ м}^2$);

Z – отношение средней освещенности к минимальной ($Z = 1,1$ согласно СНиП 23-05-95);

K – коэффициент запаса, учитывающий уменьшение светового потока лампы в результате загрязнения светильников в процессе эксплуатации (согласно [4] значения коэффициента запаса K равно 1,5);

n – коэффициент использования (определяется по таблице коэффициентов использования различных светильников (при РС=40%, РП=60%)).

Вычисляется индекс помещения по формуле:

$$I = \frac{S}{h \cdot (A + B)},$$

где S – площадь помещения, $S = 30 \text{ м}^2$;

h – расчетная высота подвеса, $h = 3,0 \text{ м}$;

A – длина помещения, $A = 6 \text{ м}$;

B – ширина помещения, $B = 5 \text{ м}$.

$$I = \frac{30}{2,92 \times (6 + 5)} = 0,17$$

Согласно таблице значений коэффициента использования светового потока светильников [ссылка], значение коэффициента использования $n = 0,52$. Из полученных данных находится значение светового потока F :

$$F = \frac{300 \times 1,5 \times 30 \times 1,1}{8 \times 0,52} = 3712 \text{ Лм}.$$

Выбираем ближайшую стандартную лампу – ЛТБ 40 Вт с потоком 2850 лм. Размещаем светильники в два ряда. В каждом ряду можно установить 4 светильников типа ОД мощностью 40 Вт, при этом разрывы между светильниками в ряду составят 100 см.

На рисунке изображен в масштабе план помещения и размещения на нем светильников. Учитывая, что в каждом светильнике установлено две лампы, общее число ламп в помещении $N = 8$.

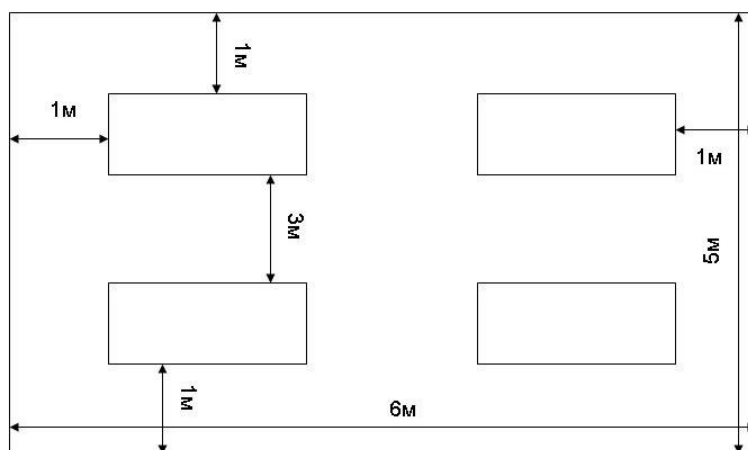


Рисунок 10 план помещения и размещения на нем светильников.

Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\% \leq \frac{\text{Фл. станд.} - \text{Фл. расч.}}{\text{Фл. станд.}} \times 100\% \leq 20\%$$

Получаем $-10\% \leq 12,1\% \leq 20\%$, таким образом необходимый световой поток светильника не выходит за пределы требуемого диапазона.

4.2.4 Производственные факторы, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека (нервно-психические перегрузки, монотонность трудового процесса)

Основными обуславливающими развитие производственно-профессионального стресса (стрессового состояния) трудовыми нагрузками являются:

- при умственной нагрузке - длительный и ненормированный рабочий день с работой в сменном режиме, служебные командировки, работа в состоянии дефицита времени, длительность сосредоточенного внимания, плотность сигналов и сообщений в единицу времени, высокая степень сложности задания, выраженная ответственность, наличие риска для жизни;
- при зрительной нагрузке - высокая точность выполняемой работы, необходимость высокой координации сенсорных и моторных элементов зрительной системы, т.е. координации зрения с системой органов движения, время работы с оптическими приборами и время работы непосредственно с экраном видеодисплейных терминалов (ВДТ) и персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ).

Нервно-психические перегрузки подразделяются на следующие:

- умственное перенапряжение;
- перенапряжение анализаторов;
- монотонность труда;
- эмоциональные перегрузки.

Меры профилактики стрессовых состояний предусматривают внедрение рациональных режимов труда и отдыха, комплекса

оздоровительно-профилактических мероприятий для предупреждения воздействия стресс-факторов на организм работающих [25].

4.2.5 Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий

Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого, попадает работающий [3].

К опасным факторам данного рабочего места можно отнести поражение электрическим током [8].

Электробезопасность и допустимые нормы регламентируются ГОСТ 12.1.038-82 и ГОСТ 12.1.019-2009 (с изм.№1) ССБТ.

Электрический ток оказывает на человека термическое, электролитическое, биологическое и механическое воздействие. Действие электрического тока на человека приводит к травмам или гибели людей. Для переменного тока частотой 50 Гц допустимое значение напряжения прикосновения составляет 2 В, а силы тока – 0,3 мА, для тока частотой 400 Гц, соответственно – 2 В и 0,4 мА, для постоянного тока – 8 В и 1 мА.

Для снижения опасности поражения электрическим током, согласно ГОСТ Р 12.1.019–2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты, в организации применяют следующие средства и методы защиты:

- использование электрической изоляции токоведущих частей (сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм);
- ограничение доступа к токоведущим частям, которые работают под напряжением;
- использование малых напряжений;
- защитное заземление и зануление;

- защитное экранирование;
- автоматическое отключение;
- применение средств индивидуальной защиты;
- инструктаж персонала и соблюдение инструкций по технике безопасности на рабочем месте;
- знаки и плакаты безопасности.

Согласно ПУЭ по опасности поражения электрическим током офисное помещение, в котором работает специалист относится к помещениям без повышенной опасности (сухое, хорошо отапливаемое, помещение с токонепроводящими полами, с температурой 18-20°, с влажностью 40-50%). Работа с электрическим оборудованием в данной аудитории является безопасной, все выполнено согласно ГОСТ 12.1.038-82 и Правилам Устройства Электроустановок.

4.3 Экологическая безопасность

Экология и охрана окружающей среды - это комплексная проблема и наиболее активная форма её решения - это сокращение вредных выбросов. Необходимо позаботиться о отдельных контейнерах для отходов бытового характера: отдельные мусорные баки для бумаги, стекла, металлических частей, пластика. Необходимо заключить договор с компанией, вывозящей мусор, чтобы она обеспечивала доставку разделенных отходов фирмам, занимающимся переработкой отходов. Решением проблемы является процедура утилизации.

Компьютер в своем составе содержит токсичные вещества электронных отходов такие, как бромсодержащие замедлители горения, поливинилхлориды, ртуть, которые в процессе эксплуатации не вызывают негативных последствий, однако со временем приходится производить утилизацию персонального компьютера как твердого отхода. При завершении срока службы ПК, его можно классифицировать, как отход электронной промышленности.

Сегодня утилизация компьютеров – это обязательная процедура для всех официально работающих предприятий и юридических лиц. И нарушение ее ведет к налоговой и административной ответственности.

Помимо утилизации техники, необходимо производить утилизацию и офисной мебели, списание оборудования.

Вышедшее из строя ПЭВМ и сопутствующая оргтехника относится к IV классу опасности и подлежит специальной утилизации. Для оказания наименьшего влияния на окружающую среду, необходимо проводить специальную процедуру утилизации ПЭВМ и оргтехники, при которой более 90% отправится на вторичную переработку и менее 10% будут отправлены на свалки. При этом она должна соответствовать процедуре утилизации ГОСТ Р 53692-2009 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов [14].

К следующему виду отходов относится бумага. Переработка макулатуры снижает необходимость вырубки лесов для производства различных видов бумаги. Переработка макулатуры включает в себя ряд процессов: удаление клея, связывающего целлюлозные волокна вместе, удаление примесей и сокращение до чистой массы, пригодной для производства бумаги и картона или любого другого применения.

Утилизация люминесцентных ламп должна проводиться несколькими способами, в зависимости от оснащения предприятия. Основная задача всех процессов – демеркуризация, удаление ртути с целью исключения попадания ее в почву и воду.

Для утилизации пустых картриджей используется метод механического и термического разложения. Благодаря этой технологии возможность нанесения вреда окружающей среде полностью исключается. Тонер поддается обработке высокой температурой (до 1000 градусов по Цельсию), при которой вещество распадается на безопасные элементы.

4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация – это ситуация на определенной территории (водоёме, объекте), возникшая в результате аварии, стихийного бедствия, катастрофы, природной или иной опасности, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушения жизнедеятельности людей [16].

Организация находится в городе Томске с континентально циклоническим климатом. Природные явления (землетрясения, наводнения, засухи, ураганы и т. д.), в данном городе отсутствуют.

В офисном помещении возможны следующие чрезвычайные ситуации: пожар и землетрясение. Наиболее типичная ЧС – пожар. Рабочее место по категории пожарной опасности относится к классу В, как пожароопасное. Пожар носит техногенный характер. Источником пожара могут быть ПЭВМ, электрический ток. К возможным причинам пожара можно отнести:

- неисправность электрической проводки;
- возгорание ПЭВМ;
- несоблюдение правил ПБ.

При возникновении пожара необходимо позвонить в пожарную службу, эвакуировать людей, принять возможные меры по тушению пожара.

Меры по предупреждению пожара:

- недопущение использования неисправного оборудования;
- ознакомление сотрудников с правилами пожарной безопасности;
- назначение ответственного за пожарную безопасность;
- наличие системы сигнализации при возникновении пожара;
- выключение электрооборудования, освещения и электропитания по окончании работ;
- курение в строго отведенном месте;
- наличие планов эвакуации;

– содержание путей и проходов для эвакуации людей в свободном состоянии.

К средствам тушения пожара, предназначенным для локализации небольших очагов загораний, относятся пожарные стволы, внутренние пожарные водопроводы, огнетушители, сухой песок, асбестовые одеяла и т.п. Пожарные краны устанавливаются в коридорах, на площадках лестничных клеток и входов.

Для тушения пожаров на начальных стадиях можно воспользоваться подручными средствами с целью прекращения доступа воздуха к объекту возгорания или применить огнетушители.

Огнетушители водо-пенные (ОХВП-10) используют для тушения очагов пожара без наличия электроэнергии. Углекислотные (ОУ-2) и порошковые огнетушители предназначены для тушения электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В. Кроме того, порошковые применяют для тушения документов.

Для тушения токоведущих частей и электроустановок применяется переносной порошковый огнетушитель, например, ОП-5.

В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже должно размещаться не менее двух переносных огнетушителей. В соответствии с ГОСТ 12.4.009-83 «ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание» огнетушители следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 м [17].

Заключение

Системный подход к управлению качеством - это философия управления, основанная на идее о том, что система должна быть организована в целостность, состоящую из взаимосвязанных элементов, целей и задач.

В системном подходе к управлению качеством, управление строится на основе цели исключения несоответствий во всей системе. Оценка и устранение причин возникновения несоответствий при помощи непрерывного улучшения процессов управления также играет важную роль.

Одним из инструментов системного подхода к управлению качеством подрядных организаций, будет применен дубль контроль при проведении экспертизы промышленной безопасности.

Делая выводы можно сказать, что дубль контроль является эффективным инструментом повышения качества экспертизы промышленной безопасности имея ряд положительных процессов:

1. Обеспечение точности и правильности результатов экспертизы;
2. Увеличение доверия к экспертизе;
3. Сокращение времени на корректирование результатов
4. Повышение эффективности.

Улучшение безопасности объекта: иногда при первой проведении экспертизы могут остаться некоторые моменты, на которые не обратили внимание или которые не были замечены. В случае проведения дубль контроля, такие моменты станут очевидны и будут учтены в результатах, что приведет к улучшению безопасности объекта в целом.

Согласно рассмотренным выше этапы выбора подрядной организации и представленным проработанным вариантом на рисунке 3, видны значимые подход к выбору подрядных организаций.

Разработанная методика выбора подрядных организаций, позволяет избежать ряд рисков, влияющие на проведение и качество экспертизы промышленной безопасности.

Сводный анализ результатов исследования показал, что система управления переменами в нефтехимической организации нуждается в оптимизации и улучшении. Большинство сотрудников высказали неудовлетворенность текущим состоянием системы управления переменами, что влияет на эффективность их работы.

Основные выводы и рекомендации по оптимизации системы управления переменами в нефтехимической организации заключаются в следующем:

- Внедрение системы электронного документооборота, которая позволит улучшить обмен информацией и документами между сотрудниками компании;
- Развитие системы мониторинга и отчетности для более эффективного контроля за выполнением проектов и улучшения качества продукции;
- Использование перспективных технологий и инструментов для снижения рисков и ускорения выполнения проектов;
- Больше внимание уделить обучению сотрудников использованию новых технологий и программного обеспечения;
- Проведение регулярных обзоров и анализ отзывов сотрудников для улучшения процессов и систем управления переменами в организации.

Перспективы развития исследования в будущем заключаются в дальнейшем анализе работы системы управления переменами с использованием новых инструментов и технологий, которые появятся в будущем. Также необходимо провести дополнительные исследования для оценки эффективности рекомендаций и их влияния на работу организации.

Список используемой литературы

1. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023)
2. ГОСТ Р 12.1.019-2017. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
3. ГОСТ 12.1.030-81. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление
4. ГОСТ 12.2.032-78 Рабочее место при выполнении работ сидя.
5. ГОСТ 21889-76 Система "Человек-машина". Кресло человека-оператора
6. ГОСТ 22269-76 Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места
7. ГОСТ Р 50923-96 «Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения»
8. ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»
9. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.
10. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
11. "Управление социокультурными переменами в организации" - Белова О.Ю. – 2017г.
12. "Интернет-технологии в управлении изменениями" - Иванова Е.А. – 2011г.
13. "Экономический анализ изменений в организации" - Гребенников С.В. – 2016г.
14. "Управление переменными в государственном управлении" - Никитина А.П. – 2013г.

15. "Инструменты управления изменениями в организации" - Кондратьев А.А. – 2015г.
16. "Механизмы управления изменениями в управленческой деятельности" - Герасимов Е.В. – 2012г.
17. "Система оценки эффективности управления изменениями в организации" - Петров А.В. – 2014г.
18. "Процессно-ориентированное управление изменениями в организации" - Смирнова Н.В. – 2018г.
19. "Коммуникации в управлении изменениями в организации" - Андреева М.А. – 2011г.
20. "Управление инновационными изменениями в организации" - Сергеев А.И. – 2017г.
21. "Организационная культура и управление изменениями" - Харитонова И.Н. – 2015г.
22. "Роль ИТ-технологий в управлении переменами в организации" - Павлов В.В. – 2013г.
23. "Управление изменениями в проектной деятельности" - Зайцева Е.Р. – 2019г.
24. "Управление рисками при внедрении изменений в организацию" - Лебедев В.В. – 2016г.
25. "Социальные аспекты управления изменениями в организации" - Козлова Е.В. – 2012г.
26. "Психологические аспекты управления переменами в организации" - Гребенникова О.М. – 2018г.
27. "Анализ потребностей в изменениях в организации" - Калинина Е.С. – 2013г.
28. "Управление изменениями в организации в условиях стагнации" - Лапина И.Н. – 2014г.
29. "Система управления знаниями и управление переменами в организации" - Иванов А.В. – 2019г.

30. "Реинжиниринг бизнес-процессов и управление изменениями в организации" - Черных Г.Н. – 2015г.
31. "Модели управления изменениями в организациях среднего и малого бизнеса" - Кузнецова Н.В. – 2011г.
32. "Стратегии управления изменениями в организации в период кризиса" - Степанов Н.И. – 2017г.
33. "Кадровое управление и управление изменениями в организации" - Дудина Е.А. – 2012г.
34. "Управление изменениями в транснациональных корпорациях" - Ларина О.С. – 2018г.
35. "Оценка эффективности управления изменениями в организации" - Блинова Н.С. – 2016г.
36. "Управление конфликтами при изменениях в организации" - Коротков В.И. – 2014г.
37. "Методы управления переменами в условиях глобализации экономики" - Терентьева И.И. – 2011г.
38. "Управление изменениями в муниципальных образованиях" - Королева Л.Н. – 2019г.
39. "Управление изменениями на производстве" - Гусев В.А. – 2015г.
40. "Автоматизация управления изменениями в организации" - Михайлов А.С. – 2013г.

Приложение А

(справочное)

РАЗРАБОТКА МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫПОЛНЕННОЙ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ11	Хомутильников С.Н.		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Редько Л.А.	к.т.н.		

Консультант-лингвист отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИЯ ШБИП	Чеснокова И.А.	к.ф.н.		

Introduction

The systems approach to quality management means that quality is not only a characteristic of a product or service, but also the result of the efficiency and effectiveness of the processes that manage the creation and delivery of the product or service.

The systems approach involves the following:

- Identifying and meeting customer needs.
- Process management.
- Quality assessment and measurement.
- Continuous improvement of processes and products.

Identifying and meeting customer needs is a core element of the systems approach. It is necessary to understand customer requirements and try to meet them fully. Process management involves tracking and managing the processes to ensure that they are efficient and effective. Assessing and measuring quality enables to determine how well processes operate and how well products meet customer requirements. Continuous process and product improvement is the process of continuously improving the efficiency, effectiveness, and quality of products and processes.

A systematic approach to quality management allows organizations to optimize processes and improve the quality of products and services, which can lead to increased customer satisfaction, increased profits and business sustainability.

The purpose of this paper is to improve the quality of contractors' services in oil and gas industry. Since the range of rendered services is wide, industrial safety expertise (ISE) was chosen for consideration.

The following research objectives were set :

- to determine the regulatory requirements to be met by expert organizations (EO);
- to review theoretical materials on EA services;
- to study the processes of the organization in question;

- to evaluate the quality of the customer of these services;
- to analyze the factors influencing the low-quality approach of providing EA services;
- to propose a methodology for improving the process affecting the ES quality and to develop regulations for the selection of contractors.

1. Quality of services of contractors.

1.1 Expert organizations services

This section will review the services related to the Industrial Safety Expertise.

Oil and gas complex is a generalized name for a group of industries producing, transporting and refining oil and gas and distributing refined products.

The oil industry, along with the gas industry, is one of the most monopolized industries in the world. The technical and economic advantages of oil and petroleum products have conditioned the important role of the oil and oil refining industry in the world economy.

At different stages of the industry development, it involved ferrous metallurgy (pipe-rolling production), particularly machinery (equipment for oil extraction, transportation, processing), various branches of transportation, chemical processing, etc. Restructuring of the energy economy, both at stationary (power plants) and non-stationary facilities (engines in all types of transport) increased consumption of petroleum products not only in the areas of material production, but also in households. Note that most of the half-billion-dollar global car park is personal vehicles, consuming petroleum products.

Oil and petroleum products were and remain the most important types of strategic resources. The armed forces of all states have greatly increased their motorization as compared to the period before World War II. Introduction of the latest generations of combat aviation has boosted fuel consumption, due to the increased engine power. The same is true of ground weapons using internal combustion engines.

Of special importance in the oil and gas industry is industrial safety. Requirements for industrial safety expertise are established by Federal Law No.

116-FZ "On Industrial Safety of Hazardous Production Facilities" of 21.07.1997. Expert organizations licensed to provide these services are entitled to assess safety expertise review (SER).

The services provided by expert organizations include the following:

- - analysis of documentation related to technical devices;
- - calculation and analytical procedures for assessing and forecasting of the technical condition of equipment;
- - technical diagnostics (visual and measuring control, nondestructive or destructive control, assessment of detected defects);
- - desk work (calculation and analytical procedures, evaluation of residual life, compiling a SER report).

Depending on the operating equipment, technical diagnosis will vary. A customer can require additional services, if it does not contradict federal rules and regulations (FRR). Methods of nondestructive testing are determined by the expert organization according to the FRR in the field of industrial safety "Rules of Industrial Safety Examination".

Expert organizations provide their services to the customer, to ensure safe operation of equipment and hazardous production facilities.

Many people wonder why an industrial safety expertise is needed. The answer, as a rule, is the obligation to follow the federal law "On Industrial Safety of Hazardous Production Facilities".

In general, such a procedure is required to ensure the necessary level of protection of life and health of employees at the enterprise, as well as eco-friendliness and protection against disasters and accidents at a hazardous production facility, which would be harmful to the society at large. Therefore, industrial safety expertise must receive positive expert opinion. If it is negative, business owners must take appropriate measures to remedy the situation, and apply for re-examination. A positive expert opinion is a guarantee of legal and successful operation of the enterprise.

Quality of services of contractors

Quality is a set of characteristics of an object relating to its ability to meet established or anticipated requirements. Product quality is gaining more and more importance due to the market integration, scientific and technological progress and, as a consequence, the ever-increasing demands of consumers.

There are many expert organizations in Russia which provide their services. They are selected on a tender basis and, in case of negligent attitude towards selection followed by low-quality service provision, would cause enormous losses both for a customer and an expert organization. SER specifics is a production shutdown and preparation of equipment for diagnostics. It must be noted that changing the contracting organization, in case of unsatisfactory provision of services, is practically impossible, since there are certain SER terms and stages. Table 1 shows the quality requirements set by regulatory documentation for the services provided.

Table 1 - Quality of expert organizations services

Type of service	Regulatory documents	Requirements
Documentation review	FRR "Rules for Industrial Safety Expertise" dated October 20, 2020 N 420	Includes acts of investigation of accidents and incidents related to the operation of equipment, expert opinion of previous examinations. Verification of all required documentation.
Technical diagnostics		
Visual and dimensional inspection	GOST R ISO 17637-2014	Quality check of preparation and assembly of workpieces for welding, the quality of welds, as well as the quality of the base metal. The purpose of visual inspection is to detect dents, burrs, rust, burns, overlaps, and other visible defects.
Ultrasonic thickness measurement	GOST R 55614-2013. Non-destructive testing. Ultrasonic thickness measurement. General	Detection of rejected thickness values of technical devices and structures. Detection of thinning, delamination and

	technical requirements	other defects.
Hardness control	GOST 22761-77 Brinell method of hardness measurement with portable static hardness testers	Measuring hardness of technical devices and structures. Determination of the tensile strength of the elements of technical devices, obtained via conversion of measured hardness values, not less than the standardized value of the temporary tensile strength of the steel grade.
Penetrant flaw detection (CM)	OST 18442-80. Nondestructive control. Capillary methods.	Detection of unacceptable defects on the outer surface of welded joints of technical devices and structures, with penetrating substances.
Ultrasonic flaw detection	GOST R 55614-2013. Non-destructive testing.	Ultrasonic inspection of butt, angle, lap and T-joints. Detection of cracks, cavities and other violations of continuity, as well as identifying inhomogeneities in the structure of the material, density and other structural abnormalities inside or on the surface of metal parts.
Acoustic emission control	GOST R 52727-2007 Acoustic emission diagnostics. General requirements.	Detection of developing field defects in the material of technical devices and structures.
Office work	FRR "Rules for Industrial Safety Expertise" dated October 20, 2020 N 420	The expert opinion must contain: - the purpose of the expertise - brief description and purpose of the expert examination object - results of the expert examination - expert opinion - information on the activities conducted and the results of technical diagnostics

Having analyzed the data in Table 1, we can see that EE services have clear requirements due to federal laws and regulatory requirements.

There are several ways to assess the quality of services provided:

- Create a request for other sites of hazardous industrial facilities, on the provision of services of this expert organization;
- Reviews on the company website;
- Survey on the company's website.

The most convenient way to obtain information for the assessment is to create a request to other customer organizations, which used the expert organization services. There are no clear requirements regulating the quality of services provided by expert organizations.

Compliance with the frequency of activities and taking the necessary measures meets the regulatory requirements, but for the customer the provision of such services may be insufficient.

Quality management methods and tools

Quality management has four components: quality planning, quality assurance, quality control, and quality improvement. These include procedures, tools, and methods utilized to ensure that results and benefits meet customer requirements [9].

Quality planning includes development of a quality management plan that describes the processes and indicators to be used. The quality management plan should be coordinated with the relevant stakeholders to ensure that their expectations for quality are properly defined.

The processes described in the quality management plan should be consistent with the processes, culture, and values of the host organization [10].

The following tools and techniques can be used to implement the quality planning process:

- Activity based costing (ABC);
- Quality function deployment (QFD);
- Failure mode and effects analysis (FMEA-analysis).

Quality assurance establishes and maintains the imposed requirements for the development or production of reliable products. A quality assurance system

validates the correct use of procedures and standards and ensures that employees have special knowledge, skills and approaches to efficiently perform their duties. Such a system is designed to increase customer confidence and trust in the company, as well as to improve work processes and increase efficiency [11].

Quality assurance tools are divided into two large groups: operational management tools and strategic management tools.

The tools used for strategic quality management include: assessment of business attractiveness, benchmarking, analysis of market segmentation, market position assessment, project portfolio management, strategic analysis of development factors, optimization of resources.

The list of strategic management tools is generalized. In other words, in the strategic aspect, Total Quality Management is just a management concept, while quality is a key characteristic for maintaining business performance.

Operational management tools include: affinity diagram, relationship diagram, tree diagram, matrix diagram, arrow diagram, program implementation process diagram, priority matrix [12].

The third element, i.e., quality control, involves test and measurement control. It confirms that the results correspond to the specification, and meet goals and expectations of stakeholders.

The purpose of control is to determine the necessity for corrective action in the production process. Proper quality control helps companies meet consumer demand for better products.

Quality assurance accompanies every stage of the production process. Employees often begin by testing raw materials, taking samples from the production line, and testing finished products. Testing at various stages of production helps to determine a manufacturing problem and corrective actions to prevent future problems.

95% of quality control problems can be solved by using seven quality control tools. These tools are: checklist, histogram, scatter diagram, data stratification, Pareto diagram, Ishikawa diagram, control chart. The main purpose of these tools

is to monitor the current situation and provide data to adjust and improve the process [13].

The last component, continuous improvement, is a general term used by organizations to describe how the information provided by quality assurance and quality control processes is used to improve efficiency and effectiveness [14].

The system approach to quality management of industrial safety expertise involves the following:



Figure 1 - System approach to quality management of industrial safety expertise

It is important to remember that a systematic approach to managing the quality of industrial safety expertise requires continuous improvement of the expertise process and increasing the efficiency of specialists. This requires analyzing the results of the examination, identifying the causes of errors and implementing measures to eliminate them. The system approach to quality management of industrial safety expertise involves the following:

- Analysis and assessment of the customers' needs - determining their requirements, expectations and goals in terms of expertise.
- Planning and development of expertise methodology - development of terms of reference and approval of the expertise methodology.
- Personnel qualification assessment - testing the proficiency of the specialists involved in the expertise.
- Conducting examination – carrying out expert examination in accordance with the developed methodology; reporting on the conducted expertise.
- Report examination – verification of compliance with the customer requirements and standards.
- Creation of an expert report - development of an expert report and its approval by the customer.
- Evaluation of the effectiveness of the expert review - determining the customer's satisfaction with the expert review and correcting any identified deficiencies.

Customer needs analysis and assessment is a process that involves identifying and examining customer needs, evaluating proposed solutions, and developing specific requirements for the task.

Collecting customer information - It is important to understand the services the customer company provides, its business model, goals, and needs.

Assessing the current state - Evaluating the current systems and processes used by the customer can help identify potential problems and opportunities for improvement.

Risk assessment - Analysis of the risk factors associated with the execution of the task allows for a detailed examination of the potential threats associated with the execution of the task.

Development of requirements - Based on the above points, it is proposed to formulate specific requirements to be fulfilled within the task.

Selection of partners and vendors - Based on the requirements, suitable partners and service providers are selected who are capable of performing the task to a high standard.

Outcome Assessment - Based on the completion of the task, an outcome assessment is conducted to evaluate the work and highlight areas for improvement.

Analyzing and evaluating customer needs is an important part of any task, and allows for successful and quality performance. This process improves efficiency and convinces the customer of the necessity to do work or realize a project. A list needs enables to develop and effectively manage external resources and value-added services.

Planning and developing a methodology for the examination suggests an approach to performing responsible tasks that ensures exceptional evaluation accuracy and maximum reliability of the examination.

The steps to develop and devise the expertise methodology are as follows:

Study of the examination subject is the first and most important step in developing the methodology. In terms of the process, it is necessary to determine what needs to be identified or evaluated at the site. This can be any aspect, from the condition of the facility to safety and risk assessment.

Determination of the evaluation criteria. These may be technical, economic, or social criteria that need to be considered during evaluation.

Determining the methodologies. This includes a description of the methods and techniques that will be used to perform the expertise.

Developing a plan for carrying out the work. This plan, which describes time, resources, and budget, should clearly define the evaluation phases and evaluation methodology.

Assessment of methodology reliability. At this stage all methods and technologies used to perform the expertise are tested and verified to make sure they are reliable and meet the objectives of the expertise.

Development of the final expert review methodology. This methodology should take into account all of the factors that have been identified during the analysis and evaluation of the previous steps.

Through planning and development of the examination methodology, it is possible to make sure that both correct and useful information is given. This is a common way to evaluate any area and can be used in a variety of situations, ranging from financial audits to environmental assessments.

Assessment of personnel qualifications is an important stage of the examination, because quality and accuracy of assessment directly depends on the experience and qualifications of the specialists involved in the examination. This is why it is important to review the qualifications of personnel and make sure that they have the necessary experience and competencies to perform the assigned tasks.

The steps for verifying staff qualification are as follows:

1. Determination of the necessary qualifications, i.e., what qualifications are required to perform the examination. This may include professional skills, academic degrees, performance and personal qualities.

2. Determination of evaluation criteria - once the required staff qualification has been determined, the evaluation criteria to assess personnel qualifications must be defined. This can be technical expertise, work experience, education, etc.

3. Conducting interviews - at this stage each potential candidate is interviewed. The interview tests skills, level of proficiency and abilities, work experience and other qualities that are appropriate for the job.

4. Conducting tests and practical assignments – tests check the theoretical knowledge of the staff. Practical assignments are given to test practical skills.

5. Selecting the best candidate - after data evaluation, the best candidate is selected, who will ensure the right quality and accuracy of the examination.

Thus, personnel qualification assessment is a necessary step in the expertise, because it allows you to verify the quality and reliability of the assessments performed.

Conducting an examination is the process of checking, analyzing and evaluating objects, phenomena or conditions aimed at identifying facts, establishing causes and consequences, and making recommendations to correct the problems identified.

A methodology is developed to conduct the expertise, which should contain instructions, steps, and recommendations for conducting the expertise on a specific topic. The methodology should also contain a description of the methods, technologies, equipment used, as well as the necessary regulatory documents necessary to conduct the expertise.

The main stages of the expert review are:

Preparatory stage - the staff of the expert service conducts preliminary work - review of the object of expertise, dealing with the documentation, identification of problems and risks, definition of the purpose and objectives of the expertise.

Gathering information - experts gather all the necessary information about the object of expertise, using various methods - questionnaires, interviews, analysis of documents, papers, observation, etc.

Analysis of collected information - experts analyze the data to identify facts, causes and consequences, and determine the degree of risk and threats.

Evaluation of results - based on the analysis, the experts develop their conclusions and recommendations that can be used to eliminate problems or improve processes and systems.

Preparation of the report - experts prepare a detailed report describing all the stages of the examination as well as the results and recommendations.

Conducting an expert review requires high qualifications and experience, as well as compliance with all the requirements set forth in the developed methodology. The results of the expertise can be very useful and valuable for making decisions, eliminating problems and improving processes in various areas of activity.

Examination of the report is the process of checking and evaluating the prepared report for compliance with the customer's requirements and standards approved in the field.

The main stages of the report examination are:

Analysis of the customer requirements - experts study the customer's requirements to the report and make a list of regulatory documents and standards which the report must comply with.

Analysis of the report - experts analyze the report, assess it for compliance with the customer's requirements and proofread it for mistakes, inaccuracies, inconsistencies and omissions.

Checking for a standard - experts check the report for compliance with the standards approved in the field. If the report does not meet the standards, the experts identify the reasons and develop recommendations to address the shortcomings.

Preparation of the report - experts prepare a detailed report on the results of the examination, which contains a description of all identified errors and recommendations for their elimination.

Report examination is an important stage in various fields of activity, where it is necessary to provide the customer with a detailed report on the results of the work. In addition, the report expertise allows you to improve the quality of the work and meet the established standards and requirements.

Writing an expert review report is an important step in any expert review. The report on the results of the examination contains information about the identified deficiencies, problems and recommendations for their elimination. Report writing requires a thorough analysis of the results of the examination and their formatting in accordance with the customer's requirements.

Analysis of the results of the examination - experts analyze the results of the examination and prepare a detailed report on the identified errors and problems, as well as recommendations for their elimination.

Compilation of the report - experts create a report based on the results of the analysis, present the information in a readable and understandable format, make illustrations (graphs, tables and diagrams, if necessary).

Customer evaluation - the report is sent to the customers for evaluation. They analyze the report and make comments and suggestions for improvement.

Approval of the report - after the client has analyzed the report and made any necessary changes, the review report is approved by the client.

Distribution of the report - the approved report on the results of the expertise is distributed to all interested parties.

The result of writing an examination report is to obtain complete information on what errors have been identified and how they can be corrected. The examination report also allows the customer to make informed decisions on improving the quality of work and ensuring compliance with regulations and requirements in the field.

The main reasons for the provision of substandard services.

Let us analyze the main reasons for low-quality services provided by expert organizations. Desk work directly depends on the initial stages of the expertise.

Figure 2 shows the main reasons for poor service delivery.

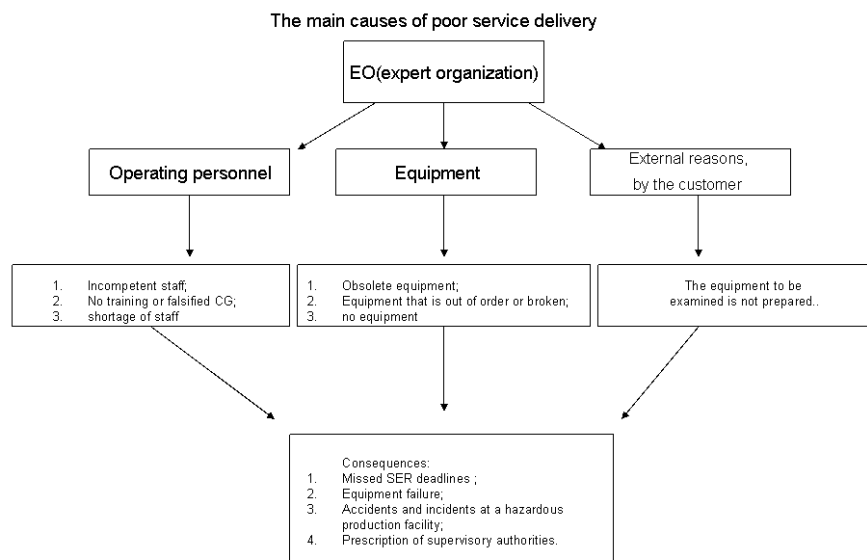


Figure 2 - Causes of low-quality examination

Let us look at the main reasons that affect the quality compliance.

One of the main causes of poor quality of non-destructive testing (NDT) is unprofessionalism and inexperience of the specialists involved. Incompetence of specialists can manifest itself as follows:

- Ignorance of standards, rules and requirements of testing - for quality testing it is necessary to have profound knowledge of technical requirements, methods and evaluation of the control results. Non-professionals may not be aware of the rules and regulations, which can lead to errors in the control.

- Lack of work experience - successful NDT performance requires not only theoretical knowledge, but also experience in operating the equipment and using materials. An inexperienced expert can make mistakes during the control.

- The wrong choice of NDT methodology - if an unsuitable NDT methodology is used, an inexperienced technician may miss defects or make mistakes.

Of special importance is the services provision period. The amount of work does not always correspond to employee recruitment, i.e., labor shortage. Violation of the examination terms may contribute to incomplete and low-quality examination and negligence of important details.

Non-compliance with procedures and safety requirements – non-destructive testing is associated with certain risks and requires compliance with safety requirements. Non-professionals may neglect necessary safety measures, which may have unpleasant consequences for workers, personnel and equipment.

Another reason for poor quality non-destructive testing can be the use of outdated or inappropriate equipment. Non-destructive testing is a high-tech process, and it requires the use of modern equipment of high accuracy and reliability.

The use of outdated equipment can result in the following problems:

- Incorrect results - old equipment may not provide sufficient accuracy and sensitivity to detect hidden defects in materials.

- Need for repeated inspection - if outdated equipment cannot detect defects, it may require additional inspection, which will be time and cost consuming.

- No opportunities to apply new techniques and technologies - new NDT developments require the use of modern equipment with the appropriate specification.

- It is impossible to store and process data - outdated equipment may not be able to store or process data, which can cause loss of information.

- Poor maintenance - outdated equipment can be difficult to maintain and repair, which can lead to long downtime and slow down the inspection process.

To ensure quality nondestructive testing, it is necessary to use equipment that meets modern requirements and standards. It is also important to ensure proper storage and maintenance of the equipment.

Приложение Б

Объем, порядок и требования к проведению конкретных видов работ представлены в табл. 1:

Вид работ	Описание работ	Объем работ	Методика проведения	Оценка соответствия
<p>1 Анализ документации. Основание для проведения: ФНП «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (Раздел III п. 21.1).</p>	<p>Установление полноты, достоверности и правильности предоставленной информации, соответствие ее стандартам, нормам и правилам промышленной безопасности. Детальное ознакомление с конструкцией, особенностями изготовления, характером и конкретными условиями работы сооружения, а также предварительная оценка его технического состояния на протяжении всего срока эксплуатации.</p>	<p>Анализ проектной, исполнительной, эксплуатационной документации, документации по ремонтам, отказам, инцидентам и пр. 100% предоставленной информации.</p>	<p>Методика оценки остаточного ресурса технологических трубопроводов; Руководство безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»; СТ ЦКБА 024-2006; СТО 03-002200227-2007.</p>	<p>ФНП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»; ГОСТ 32569-2013; ГОСТ 12.2.063-2015.</p>
<p>2 Подготовительные работы.</p>	<p>При необходимости – частичное удаление защитного покрытия и теплоизоляции трубопровода. При этом защитное покрытие и изоляция подлежат обязательному удалению в местах, где имеются явные</p>	<p>Каждое сооружение по техническому заданию к Договору.</p>	<p>Внутренние регламенты по проведению соответствующих работ.</p>	<p style="text-align: center;">–</p>

	<p>признаки нарушения их целостности.</p> <p>Обеспечение освещением и электропитанием в соответствии с правилами техники безопасности.</p> <p>Проведение необходимых инструктажей лицам, осуществляющим диагностирование.</p>			
<p>3 Осмотр сооружения.</p> <p>Основание для проведения: ФНП «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (Раздел III п. 21.1).</p>	<p>При внешнем осмотре определяют:</p> <ul style="list-style-type: none"> -соответствие трассировки трубопровода паспортной схеме; -взаимное расположение сооружения с близлежащими коммуникациями; -взаимное размещение элементов сооружения; -состояние фасонных деталей трубопровода; -состояние наружного защитного покрытия и изоляции; -участки не герметичности 	<p>100% доступной для контроля поверхности.</p>	<p>Методика оценки остаточного ресурса технологических трубопроводов;</p> <p>СТО 03-00220227-2007.</p>	<p>ФНП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;</p> <p>ГОСТ 32569-2013;</p> <p>ГОСТ 12.2.063-2015.</p>

	<p>фланцевых и муфтовых соединений, сальниковых уплотнений запорной арматуры;</p> <p>-комплектность фланцевых соединений крепежными деталями, правильность сборки крепежа, дефекты резьбы;</p> <p>-состояние запорной, регулирующей и предохранительной арматуры, контрольно-измерительных приборов, сигнализации, компенсирующих и дренажных устройств;</p> <p>- состояние опор и подвесок.</p>			
<p>4 Неразрушающий контроль (техническое диагностирование)</p> <p>Основание для проведения: ФНП «Правила проведения экспертизы промышленной</p>	<p>Проведение технического диагностирования включает мероприятия, установленные положениями нормативно правовых актов в области промышленной безопасности (ФНП) и требованиями нормативно технической документации.</p>	<p>100% доступной для контроля поверхности.</p>		<p>Специалисты, проводящие контроль, должны быть аттестованы в соответствии с ПБ 03-440-02.</p>

<p>безопасности» (Раздел III п. 21.1).</p>	<p>Подготовка отчетных документов (на каждый вид неразрушающего контроля составляется отдельный протокол).</p>			
<p>4.1 Визуальный и измерительный контроль (ВИК)</p> <p>Основание для проведения: ФНП «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (Раздел III п. 21.2 а).</p>	<p>При ВИК поверхности металла труб и фасонных деталей выявляются трещины, коррозионные поражения, деформированные участки, забоины, раковины, свищи и другие дефекты, образовавшиеся в процессе эксплуатации.</p> <p>При ВИК сварных соединений выявляются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - трещины, свищи, поры, непровары, подрезы, наплывы, западания между валиками, грубая чешуйчатость и несоответствие форм и размеров швов требованиям проектной документации; - смещение или увод кромок соединяемых элементов. <p>При ВИК сварных соединений</p>	<p>100% доступной для контроля поверхности.</p>	<p>Методика оценки остаточного ресурса технологических трубопроводов; РД 03-606-03; СТО 03-00220227-2007; СТ ЦКБА 024-2006.</p>	<p>ГОСТ 12.2.063-2015; ГОСТ 32569-2013.</p>

	<p>контролируемая зона включает поверхность металла шва, а также примыкающие к нему участки основного металла по обе стороны от шва.</p> <p>При ВИК запорной, регулирующей и предохранительной арматуры выявляются трещины, коррозионные поражения и деформированные участки корпуса, износ уплотнительных элементов.</p>			
<p>4.2 Оперативное (функциональное) диагностирование.</p> <p>Основание для проведения: ФНП «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (Раздел III п. 21.2 б).</p>	<p>Выполняется для получения информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о состоянии, режимах фактического нагружения и работы; - наличие (отсутствие) средств приборно-измерительного оборудования (КИПиА); - противоаварийных устройств (запорную и запорно-регулирующую арматуру, клапаны, отсекающие и другие отключающие 			<p>ФНП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»; ГОСТ 32569-2013.</p>

	<p>устройства, предохранительные устройства от превышения давления, средства подавления и локализации пламени, автоматические системы подавления взрыва) средства защиты (в т.ч. ПАЗ) обеспечивающих взрывопожаробезопасность технологических трубопроводов.</p>			
<p>4.3 Ультразвуковая толщинометрия (УЗТ). Основание для проведения: ФНП «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (Раздел III п. 21.2 е, ж).</p>	<p>Ультразвуковая толщинометрия проводится с целью оценки фактического значения толщины стенок элементов трубопровода. Толщина стенки элементов трубопроводов измеряется на участках, работающих в наиболее сложных условиях (отводах, тройниках, врезках, местах сужения трубопровода, перед арматурой и после нее, местах скопления влаги и продуктов, вызывающих коррозию,</p>	<p>-отводы (гибы) – 15% от каждого типоразмера, но не менее 2 отводов каждого типоразмера; -тройники, врезки – 15%, но не менее 2; -переходы – 20%, но не менее 2; -плоские заглушки – 10%, но не менее 2; -прямые участки – не менее 3 сечений на линию каждого</p>	<p>ГОСТ Р 55614-2013; ГОСТ Р ИСО 16809-2015; Методика оценки остаточного ресурса технологических трубопроводов; Руководство безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации</p>	<p>ГОСТ 32569-2013.</p>

	<p>застойных зонах, дренажах), а также на прямых участках.</p> <p>Замер толщины стенки элементов арматуры производится в местах, где возможно утонение вследствие коррозионного и эрозионного разрушения.</p>	<p>типоразмера;</p> <p>-корпуса арматуры – 100% от каждого типоразмера.</p> <p>Измерения проводятся согласно схеме, приведенной на Рисунке 1.</p> <p>Измерение толщины стенки запорной арматуры проводятся согласно схеме, приведенной на Рисунке 2.</p>	<p>технологических трубопроводов»;</p> <p>СТО 03-00220227-2007;</p> <p>СТ ЦКБА 024-2006.</p>	
<p>4.4 Твердометрия.</p> <p>Основание для проведения: ФНП «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (Раздел III п. 21.2 е, ж).</p>	<p>Измерение твердости металла проводят с целью косвенной оценки прочностных характеристик металла и выявления участков с отклонениями прочностных характеристик от нормативных значений.</p> <p>Местоположение зон измерений твердости указывается на схеме, приведенной в заключении ЭПБ.</p>	<p>Измерения проводятся выборочно, для каждой группы однотипных элементов.</p> <p>Измерение твердости на основном металле труб и элементов трубопровода совмещается с точками измерения толщины стенок. Не менее 4-х точек измерений для каждого элемента.</p>	<p>Методика оценки остаточного ресурса технологических трубопроводов;</p> <p>СТО 03-00220227-2007.</p>	<p>НТД на материалы;</p> <p>ГОСТ 22761-77.</p>

<p>4.5 Дефектоскопия.</p> <p>Основание для проведения: ФНП «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (Раздел III п. 21.2 е, ж).</p>	<p>Основным методом для выявления дефектов применяется ультразвуковая дефектоскопия (УЗД). УЗД применяют для выявления внутренних и поверхностных дефектов в сварных соединениях и основном металле, определения вида и типа выявленных дефектов, их местоположения и размеров. Дефектоскопия производится в случаях, когда у специалистов, выполняющих обследование, возникает сомнение в качестве металла или сварного соединения того или иного элемента трубопровода или арматуры. В случае невозможности проведения контроля сварных швов ультразвуковой дефектоскопии из-за недоступности или неэффективности, эти сварные</p>	<p>Для трубопроводов – 10% от общего количества сварных соединений, доступных для осмотра.</p> <p>Проводится при подозрении на наличие дефектов после проверок по п.п.4.1-4.4.</p>	<p>ГОСТ 18442-80; ГОСТ Р 55724-2013; Методика оценки остаточного ресурса технологических трубопроводов; РД 13-06-2006; РДИ 38.18.019-95; СТО 03-00220227-2007.</p>	<p>ГОСТ 32569-2013.</p>
---	--	--	--	-------------------------

	соединения контролируют методом магнитопорошковой (МПД) или цветной (ПВК) дефектоскопии. При этом объем контроля составляет 100% общей длины сварного соединения.			
4.6 Контроль методом магнитной памяти металла. (ФНП «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности»).	Выполняется для определения напряженно-деформированного состояния и выявления зон основных источников развития повреждений.	Зоны с повышенным коррозионным поражением.	ГОСТ Р ИСО 24497-2-2009.	ГОСТ Р ИСО 24497-2-2009.
4.7 Исследование материалов. Основание для проведения: ФНП «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (Раздел III п. 21.2).	Выполняется для определения изменений структуры металла, связанных с условиями эксплуатации сооружения. Проводятся в следующих случаях: - для подтверждения изменений характеристик твердости и механических свойств; - при необходимости уточнения	Необходимость контроля определяет специалист, проводящий диагностирование сооружения. Контроль проводится непосредственно на наружной поверхности элементов и на сварных швах	ГОСТ 6996-66; ГОСТ 1778-70	ГОСТ 6996-66; ГОСТ 1778-70.

	<p>характера дефектов, выявленных при контроле неразрушающими методами;</p> <p>- для оценки механических свойств по показателю твердости в случае необратимых изменений этих свойств в результате условий эксплуатации сооружения или в результате аварийной ситуации;</p> <p>- для оценки механических свойств в случае необходимости идентификации основных и сварочных материалов при отсутствии сведений о них.</p>			
<p>4.8 Расчетные и аналитические процедуры оценки и прогнозирования технического состояния.</p> <p>Основание для проведения: ФНП «Правила проведения</p>	<p>Выполняется уточнённый расчёт оценки и прогнозирование технического состояния.</p> <p>Проводятся исследования напряжённо-деформированного состояния трубопровода методом магнитной памяти металлов.</p>	<p>Зоны с повышенным коррозионным поражением.</p>	<p>ГОСТ Р ИСО 24497-2-2009.</p>	<p>ГОСТ Р ИСО 24497-2-2009.</p>

экспертизы промышленной безопасности» (Раздел III п. 21.2 и).				
5 Расчет отбраковочной толщины стенки и остаточного ресурса. Основание для проведения: ФНП «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (Раздел III п. 21.2 к).	Установление текущего технического состояния и прогнозирование времени дальнейшей безопасной эксплуатации.	Критерии предельного состояния, по которым проводится расчет, для каждого продиагностированного элемента определяются экспертом на основании анализа документации, протоколов по техническому диагностированию и расчетов.	ГОСТ 32388-2013; Методика оценки остаточного ресурса технологических трубопроводов; СТО 03-00220227-2007; СТ ЦКБА 003-2003; СТ ЦКБА 024-2006.	ГОСТ 32569-2013..
6 Испытания на прочность, плотность и герметичность.	Гидравлическое (пневматическое) испытание проводится пробным давлением, рассчитанным в зависимости от разрешенных параметров трубопровода. При отсутствии паспортных данных, пробное давление определяется по рабочим параметрам (давлению,	Испытания на прочность, плотность проводятся для каждого трубопровода. Испытания проводятся гидравлическим способом, а при невозможности - пневматическим с сопровождением акустической	ГОСТ 32569-2013; Методика оценки остаточного ресурса технологических трубопроводов; СТО 03-00220227-2007.	ГОСТ 32569-2013.

	температуре).	эмиссии. Все трубопроводы групп А, Б(а), Б(б), а также вакуумные, помимо обычных испытаний на прочность и плотность подлежат пневматическому испытанию на герметичность с определением падения давления.		
7 Отчетность по результатам технического диагностирования.	По окончании технического диагностирования составляется акт выполненных работ, который подписывает лицо, проводившее техническое диагностирование и лицо ответственное за эксплуатацию сооружения на данном объекте. Если по результатам диагностирования выявлены несоответствия действующим НТД, составляется Ведомость дефектов, в которой указываются все дефекты и			

	<p>несоответствия со ссылкой на пункты НТД требования которых были не выполнены.</p> <p>Ведомость дефектов подписывают лицо, проводившее диагностирование и лицо, ответственное за эксплуатацию сооружения.</p>			
<p>8 Определение возможности, условий и сроков эксплуатации.</p> <p>Составление Заключения экспертизы промышленной безопасности.</p>	<p>По окончании работ по определению возможности продления срока безопасной эксплуатации составляется заключение экспертизы промышленной безопасности, в котором дается заключение о соответствии сооружения требованиям промышленной безопасности и сроке возможной дальнейшей эксплуатации.</p>	<p>Заключение экспертизы оформляется на каждое сооружение, заверяется печатью, прошивается с указанием количества сшитых страниц и передается владельцу сооружения.</p> <p>Владелец сооружения передает заключение в территориальные органы РТН для внесения в реестр включения промышленной безопасности.</p>		

Таблица 1 объем, порядок и требования к проведению конкретных видов работ

Приложение В

Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоемкость работ									Исполнитель и	Длительность работ в рабочих днях, Т _{рi}			Длительность работ в календарных днях, Т _{кi}		
	t _{min} , чел-дни			t _{max} , чел-дни			t _{ож} , чел-дни				Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3							
Составление и утверждение технического задания	1	1	1	3	3	3	1,8	1,8	1,8	Руководитель	2	2	2	3	3	3
Подбор и изучение материалов по Теме	5	5	5	9	9	9	6,6	6,6	6,6	Руководитель Инженер	7	7	7	10	10	10
Выбор направления исследований	4	4	4	6	6	6	4,8	4,8	4,8	Руководитель	5	5	5	7	7	7
Календарное планирование работ по теме	2	2	2	4	4	4	2,8	2,8	2,8	Руководитель	2	2	2	3	3	3
Разработка внедрения Теории	5	5	7	10	10	15	7	7	10	Руководитель Инженер	4	4	6	6	6	9

ограничения на предприятие																	
Анализ замечаний, несоответствий, выявленных руководителями	10	10	15	10	15	25	12	12	19	Инженер	6	6	10	9	9	15	
Устранение замечаний и несоответствий	8	5	8	10	10	13	8,8	7	10	Руководитель	5	4	5	7	6	7	
Составление пояснительной записки	5	10	15	7	13	25	5,8	11,	19	Инженер	2	4	7	3	6	10	

Приложение Г

блок-схема взаимодействия и внедрения дубль контроля

