

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Отделение контроля и диагностики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Управление риском при эксплуатации грузоподъемных механизмов на строительной площадке

УДК 614.8:621.866-049.7:69.055

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E71	Анохин Константин Васильевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Анищенко Ю.В.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН	Жиронкин С.А.	д.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ООД	Федорчук Ю.М.	д.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Вторушина А.Н.	к.х.н.		

Томск – 2021 г.

Запланированные результаты обучения

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК(У)-2	Способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности
ОПК(У)-4	Способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды
ОПК(У)-5	Готовность к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе
ДОПК(У)-1	Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-9	Готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики
ПК(У)-10	Способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях
ПК(У)-11	Способность организовать, планировать и реализовать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды
ПК(У)-12	Способность применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения объектов защиты
ПК(У)-14	Способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду
ПК(У)-15	Способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации
ПК(У)-16	Способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов
ПК(У)-17	Способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска
ПК(У)-18	Готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
20.03.01 Техносферная безопасность
_____ А.Н. Вторушина
04.02.2021г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
1E71	Анохин Константин Васильевич

Тема работы:

Управление риском при эксплуатации грузоподъёмных механизмов на строительной площадке
Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:	07.06.2021 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Объектом исследования является грузоподъёмные механизмы ООО “Сибстройнефтегаз”. Предметом исследования является методика по оценке риска ООО “Сибстройнефтегаз”.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	1. Провести обзор причин происшествий, связанных с эксплуатацией грузоподъёмных механизмов в строительной отрасли; 2. Провести обзор нормативно-правовых документов устанавливающие требования к эксплуатации грузоподъёмных механизмов; 3. Рассмотреть зарубежные подходы к обеспечению безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов; 4. Провести идентификацию опасностей при эксплуатации грузоподъёмных механизмов; 5. Рассчитать уровень риска выявленных опасностей на строительной площадке при эксплуатации грузоподъёмных механизмов;

	6. Провести анализ мер по повышению безопасности при работе с грузоподъемными механизмами.
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	Презентация
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Жиронкин Сергей Александрович, профессор ОСГН
Социальная ответственность	Федорчук Юрий Митрофанович, профессор ООД

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	04.02.2021 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Анищенко Ю.В.	к.т.н.		04.02.2021 г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е71	Анохин Константин Васильевич		04.02.2021 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Уровень образования бакалавриат
Отделение контроля и диагностики
Период выполнения весенний семестр 2020/2021 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа

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

Срок сдачи студентом выполненной работы:	07.06.2021 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
30.04.2021	Обзор нормативно-правовых документов устанавливающих требования к эксплуатации грузоподъёмных механизмов	20
03.05.2021	Зарубежные подходы к обеспечению безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов	10
10.05.2021	Обзор причин происшествий, связанных с эксплуатацией грузоподъёмных механизмов в строительной отрасли	15
19.05.2021	Идентификация опасностей при эксплуатации грузоподъёмных механизмов; Расчёт уровня риска выявленных опасностей на строительной площадке при эксплуатации грузоподъёмных механизмов	15
25.05.2021	Анализ существующих и новационных мер по повышению безопасности при работе с грузоподъёмными механизмами; Мероприятия по снижению риска падения	10
28.05.2021	Разработка разделов «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
07.06.2021 г.	Оформление и представление ВКР	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Анищенко Ю.В.	к.т.н.		04.02.2021

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Вторушина А.Н.	к.х.н.		04.02.2021

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

Студенту:

Группа	ФИО
1Е71	Анохин Константин Васильевич

Школа	ИШПР	Отделение	ОХИ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Техносферная безопасность

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, статических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах; анкетирование; опрос.
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	Проведение предпроектного анализа. Определение целевого рынка и проведение его сегментирования. Выполнение SWOT-анализа проекта
2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	Определение целей и ожиданий, требований проекта. Определение заинтересованных сторон и их ожиданий.
3. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	Составление календарного плана проекта. Определение бюджета НТИ
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Проведение оценки экономической эффективности исследования получения полиметилметакрилата суспензионным способом
Перечень графического материала(с точным указанием обязательных чертежей):	
1. Оценка конкурентоспособности технических решений	
2. Матрица SWOT	
3. График проведения НТИ	
4. Определение бюджета НТИ	
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НТИ	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	26.02.2021 г.
--	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН ШБИП ТПУ	Жиронкин С.А.	д.э.н.		26.02.2021

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е71	Анохин Константин Васильевич		26.02.2021

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
1E71	Анохин Константин Васильевич

ШКОЛА	ИШНКБ	Отделение школы (НОЦ)	
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	20.03.01 Техносферная безопасность

Тема дипломной работы: «Управление риском при эксплуатации грузоподъёмных механизмов на строительной площадке»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Грузоподъёмные механизмы ООО «Сибстройнефтегаз». Грузоподъёмные механизмы представляют собой универсальные технические устройства, которые используются в разнообразных сферах для подъёма и отпуска груза.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов – Природа воздействия – Действие на организм человека – Нормы воздействия и нормативные документы (для вредных факторов) – СИЗ коллективные и индивидуальные 1.2. Анализ выявленных опасных факторов : – Термические источники опасности – Электробезопасность – Пожаробезопасности	Вредные факторы: – Недостаточная освещённость; – Нарушения микроклимата, оптимальные и допустимые параметры; – Шум, ПДУ, СКЗ, СИЗ; – Повышенный уровень электромагнитного излучения, ПДУ, СКЗ, СИЗ; Опасные факторы: – Электроопасность; класс электроопасности помещения, безопасные номиналы I, U, R_{заземления}, СКЗ, СИЗ; – Пожароопасность, категория пожароопасности помещения, марки огнетушителей, их назначение и ограничение применения; Приведена схема эвакуации.
2. Экологическая безопасность: – Выбросы в окружающую среду – Решения по обеспечению экологической безопасности	Наличие промышленных отходов (бумага-черновики, вторцвет- и чермет, пластмасса, перегоревшие люминесцентные лампы, оргтехника, обрезки монтажных проводов, ветошь) и способы их утилизации;

3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.	Рассмотрены 2 ситуации ЧС: 1) природная – сильные морозы зимой, (аварии на электро-, тепло-коммуникациях, водоканале, транспорте); 2) техногенная – несанкционированное проникновение посторонних на рабочее место (возможны проявления вандализма, диверсии, промышленного шпионажа), представлены мероприятия по обеспечению устойчивой работы производства в том и другом случае.
4. Перечень нормативно-технической документации.	ГОСТы, СанПиНы, СНиПы

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	26.02.2021 г.
--	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ООД	Федорчук Ю.М.	д.т.н.		26.02.2021

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е71	Анохин Константин Васильевич		26.02.2021

Реферат

Выпускная квалификационная работа включает 89 страниц, 6 рисунков, 34 таблицы, 24 источника, 1 приложение.

Ключевые слова: грузоподъемные механизмы, подъемные сооружения, идентификация опасностей, оценка риска, повышение безопасности, новационные мероприятия.

Объектом исследования является кран стреловой автомобильный КС-55713-5К-4.

Цель работы – разработка мероприятий по повышению безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов на строительной площадке.

В процессе исследования проводились: изучение нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к эксплуатации грузоподъемных механизмов, зарубежных подходов к обеспечению безопасности, причин происшествий, так же проведение идентификации опасностей, расчёт уровня риска.

В результате исследования проведена идентификация опасности и оценка риска, а также разработаны и предложены мероприятия, направленные на повышение уровня безопасности исследуемого объекта.

Степень внедрения: разработаны мероприятия, направленные на повышение уровня безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов.

Область применения: результаты исследования могут быть использованы в строительной отрасли.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 08.12.2020) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Приказ от 26 ноября 2020 года № 461 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».

СанПин 51.13330.2011 «Защита от шума».

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов».

ГОСТ 12.1.004–91 «Пожарная безопасность. Общие требования».

ГОСТ 12.1.010 – 76. «Взрывобезопасность. Общие требования».

НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

СНиП 21-01-97* «Противопожарные нормы».

ГОСТ 12.4.021-75 «Системы вентиляционные. Общие требования».

Статья 19.14. «Нарушение правил извлечения, производства, использования, обращения, получения, учета и хранения драгоценных металлов, жемчуга, драгоценных камней или изделий, их содержащих».

Подъемная сооружение – это набор средств, предназначенный для работы, связанной с перемещением и подъемом грузов и / или людей. Подъемное сооружение может включать в себя как подъемную машину, так и в общем случае, оснастку, крепления, строительные конструкции и конструкции, которые обеспечивают безопасную работу подъемной машиной заданных заранее функций.

Идентификация опасности – это процесс обнаружения, выявления и распознавания опасных и вредных производственных факторов и установления их количественных, временных, пространственных и других характеристик, необходимых и достаточных для разработки профилактических мероприятий

(предупреждающих и корректирующих действий), обеспечивающих безопасность труда.

Оценка рисков – система мероприятий, направленных на выявление факторов, способных нанести вред здоровью или жизни человека на рабочем месте.

ПС – подъёмное сооружение;

ГМ – грузоподъёмный механизм;

ООО «ССНГ» – общество с ограниченной ответственностью “Сибстройнефтегаз”;

ФЗ – Федеральный закон;

ОПО – опасный производственный объект;

ТК – трудовой кодекс;

СУОТ – система управления охраной труда;

ВЛ – воздушные линии;

ПУ – программное управление;

НГДП – нефтегазодобывающее предприятие;

ОЗ – охрана здоровья;

УПБ – управление производственной безопасности;

ЦИТС – центральная инженерно-технологическая служба;

ОГБУЗ «ТОКБ» – областное государственное бюджетное учреждение здравоохранения “Томская областная клиническая больница”;

ДМС – добровольное медицинское страхование;

ГО – гражданская оборона;

ЧС – чрезвычайные ситуации;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

СКЗ – средства коллективной защиты;

ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;

Содержание

Введение.....	16
1 Литературный обзор	18
1.1 Обзор нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к эксплуатации грузоподъёмных механизмов	18
1.1.1 Федеральный закон №116	18
1.1.2 Приказ №461	19
1.1.3 Инструкция по охране труда ООО «Сибстройнефтегаз»	21
1.2 Зарубежные подходы к обеспечению безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов.....	24
1.2.1 Основные принципы по обеспечению безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов.....	24
1.2.2 Требования при использовании подъемного оборудования	25
1.2.3 Техническое обслуживание и осмотр	26
1.3 Обзор причин Происшествия, связанных с эксплуатацией грузоподъёмных механизмов в строительной отрасли.....	26
2 Практическая часть	29
2.1 Идентификация опасностей при эксплуатации грузоподъёмных механизмов.....	29
2.2 Расчёт уровня риска выявленных опасностей на строительной площадке при эксплуатации грузоподъёмных механизмов	30
2.3 Анализ существующих и новационных мер по повышению безопасности при работе с грузоподъёмными механизмами	37
2.4 Мероприятия по снижению риска падения.....	42
3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	47
3.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	47
3.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования	47

3.1.2 Анализ конкурентных технических решений	48
3.1.3 SWOT-анализ.....	49
3.2 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	53
3.3 Планирование научно-исследовательских работ.....	53
3.3.1 Структура работ в рамках научного исследования	53
3.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ	54
3.3.3 Разработка графика проведения научного исследования	55
3.3.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	59
3.3.5 Расчет материальных затрат НТИ	59
3.3.6 Расчет затрат на оборудование для научно-экспериментальных работ	60
3.3.7 Основная заработная плата исполнителей темы	61
3.3.8 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления).....	63
3.3.9 Накладные расходы	64
3.3.10 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	64
3.4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	65
Вывод по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение сравнительный анализ»	67
4 Социальная ответственность	68
4.1 Производственная безопасность	68
4.1.1 Отклонение показателей микроклимата в помещении	68
4.1.2 Превышение уровней шума	70
4.1.3 Повышенный уровень электромагнитных излучений	71
4.1.4 Поражение электрическим током.....	72
4.1.5 Пожарная опасность	75
4.2 Экологическая безопасность.....	77
4.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	79

Вывод по разделу «Социальная ответственность»	80
Перечень нормативно-технической документации	81
Заключение	83
Список использованной литературы	85
Приложение А Балловая система факторов формулы оценки рисков по методике ООО «Сибстройнефтегаз»	88

Введение

Грузоподъёмные механизмы, как и другие виды механизмов несут пользу и облегчают работу сотрудникам работающих в промышленных, строительных сферах, а также аварийных службах. Но каждое устройство несущее пользу может принести вред при неправильной и небезопасной эксплуатации.

В каждой сфере деятельности с участием человека невозможно исключить абсолютно все возникающие угрозы жизни и здоровью сотрудника. Абсолютная безопасность, привлекает своей гуманностью, но на практике достичь нулевого риска невозможно. Исходя из этого, современная концепция безопасности базируется на достижении допустимого риска.

Основываясь на статистику несчастных случаев со смертельным исходом и аварийности при эксплуатации подъёмных сооружений, произошедших в 2018 году, вышло меньше по сравнению с 2019 годом.

Рост несчастных случаев со смертельным исходом отмечен в:

- Центральном федеральном округе увеличение на 3 несчастных случая;
- Сибирском федеральном округе увеличение на 5;
- Дальневосточном федеральном округе увеличение на 1.

Рост аварийности при эксплуатации подъёмных сооружений отмечен в:

- Центральном федеральном округе увеличение на 3;
- Северо-Западном федеральном округе увеличение на 3;
- Уральском федеральном округе увеличение на 10;
- Дальневосточном федеральном округе увеличение на 2 [1].

Из приведённых данных можно сделать вывод, что работа по повышению безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов до сих пор актуальна.

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка мероприятий по повышению безопасности при эксплуатации грузоподъёмных

механизмов на строительной площадке.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

1. Провести обзор нормативно-правовых документов устанавливающих требования к эксплуатации грузоподъёмных механизмов;
2. Рассмотреть зарубежные подходы к обеспечению безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов;
3. Провести обзор причин происшествий, связанных с эксплуатацией грузоподъёмных механизмов в строительной отрасли;
4. Провести идентификацию опасностей при эксплуатации грузоподъёмных механизмов;
5. Рассчитать уровень риска выявленных опасностей на строительной площадке при эксплуатации грузоподъёмных механизмов;
6. Провести анализ мер по повышению безопасности при работе с грузоподъёмными механизмами;
7. Провести обзор разработанных мероприятий;
8. Провести оценку эффективности разработанных мероприятий.

1 Литературный обзор

1.1 Обзор нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к эксплуатации грузоподъемных механизмов

1.1.1 Федеральный закон №116

Подъемная сооружение – это набор средств, предназначенный для работы, связанной с перемещением и подъемом грузов и / или людей. Подъемное сооружение может включать в себя как подъемную машину, так и в общем случае, оснастку, крепления, строительные конструкции и конструкции, которые обеспечивают безопасную работу подъемной машиной заданных заранее функций.

Подъемное сооружение может быть разных видов: автомобильные кран, башенный кран, козловой кран, мостовые кран, кран манипулятор и т.п.

Согласно пункту 3 приложения 1 федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 08.12.2020) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» объекты где используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы (за исключением лифтов, подъемных платформ для инвалидов), эскалаторы в метрополитенах, канатные дороги, фуникулер относятся к категории опасных производственных объектов [2].

Согласно пункту 6 Приложения 2 ФЗ № 116 от 21.06.1997 для ОПО, указанных в пункте 3 приложения 1, присваиваются следующие классы опасности:

- III класс опасности – для подвесных канатных дорог;
- IV класс опасности – для опасных производственных объектов, не указанных в подпункте 1 настоящего пункта [2].

Из полученных данных следует, что применение кранов делает всю строительную площадку опасным производственным объектом IV класса опасности.

1.1.2 Приказ №461

Приказ от 26 ноября 2020 года № 461 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», в области промышленной безопасности устанавливает необходимые требования к деятельности на опасных производственных объектах, где используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, в том числе к работникам указанных ОПО; безопасности технологических процессов на ОПО, на которых используются подъемные сооружения, в том числе к порядку действий в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте [3] .

Требования для организации, которая эксплуатирует ПС:

1) Должны быть соблюдены требования руководств по эксплуатации ПС организациями, эксплуатирующими ОПО с ПС, а также выполнять требования прописанные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 ноября 2020 г. № 461 [3].

2) Должностные обязанности быть подготовлены и утверждены. Кроме того, необходимо включить распорядительном акте список лиц, ответственных за промышленную безопасность в организации. Из аттестованных инженерно-технического персонала должны быть назначены на следующие должности:

- ответственный за осуществление производственного контроля при эксплуатации ПС;
- ответственный за содержание ПС в работоспособном состоянии;
- ответственный за безопасное производство работ с применением ПС.

3) Организация обязана:

- поддерживать эксплуатируемую технику в рабочем состоянии;
- установить порядок контроля обучения персонала, работающего с ограничителями, регистраторами и указателями;
- установить период проведения проверки знаний и подтверждать документально его соблюдения;
- в случаях нарушения правил эксплуатации подъёмного сооружения безотлагательно принимать меры по предупреждению, а также проводить внеочередную проверку знаний сотрудников организации, работающих на данном опасном производственном объекте [3].

Не допускать к эксплуатации при условии:

- нарушение правил по установке грузоподъёмных механизмов;
- при нарушении регламентированных размеров, установленных в руководстве, в промежутке от ПС до посадочных лестниц, строительными конструкциями, оборудованием и посадочными лестницами;
- при условии, если территория и/или подкрановых строительных конструкциях, нагрузочные характеристики которых менее нагрузок от ПС с грузом, указанных в паспорте и руководстве по эксплуатации ПС.

Требования к эксплуатации ПС:

При работе с ПС требуется:

- установить ограждения по границе проводимых работ (опасных зон). Данные ограждения должны состоять из сигнальных лент, перегородок и предупреждающих надписей;
 - не нарушить правила, прописанные в паспорте и руководстве, а также соблюдать графики технического освидетельствования;
 - не допускать случаи с эксплуатацией ПС для подтаскивания грузов.
- Необходимо иметь грузы для проведения проверки ПС, либо проводить проверки на специализированном полигоне.

Требования к машинисту крана:

Сотрудники ОПО, непосредственно занимающиеся эксплуатацией ПС, должны соответствовать следующим требованиям:

- иметь свидетельство на право самостоятельной занятости соответствующей деятельностью выданное организацией;
- знать критерии работоспособности применяемых ПС;
- в случае возникновения угрозы аварийной ситуации информировать об этом своего непосредственного руководителя;
- знать порядок действий по инструкциям эксплуатирующей организации в случае возникновения аварий и инцидентов при эксплуатации ПС, а также выполнять данные инструкции;
- работники, назначенные стропальщиками, должны применять при работе с ПС специальные отличительные знаки (одежду).

1.1.3 Инструкция по охране труда ООО «Сибстройнефтегаз»

Согласно требованиям правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъёмные сооружения, для управления грузоподъёмными машинами и их обслуживания владелец обязан назначить крановщиков [4].

На рисунке 1 представлена схема с последовательностью действий машиниста крана перед началом работ с подъёмным сооружением.

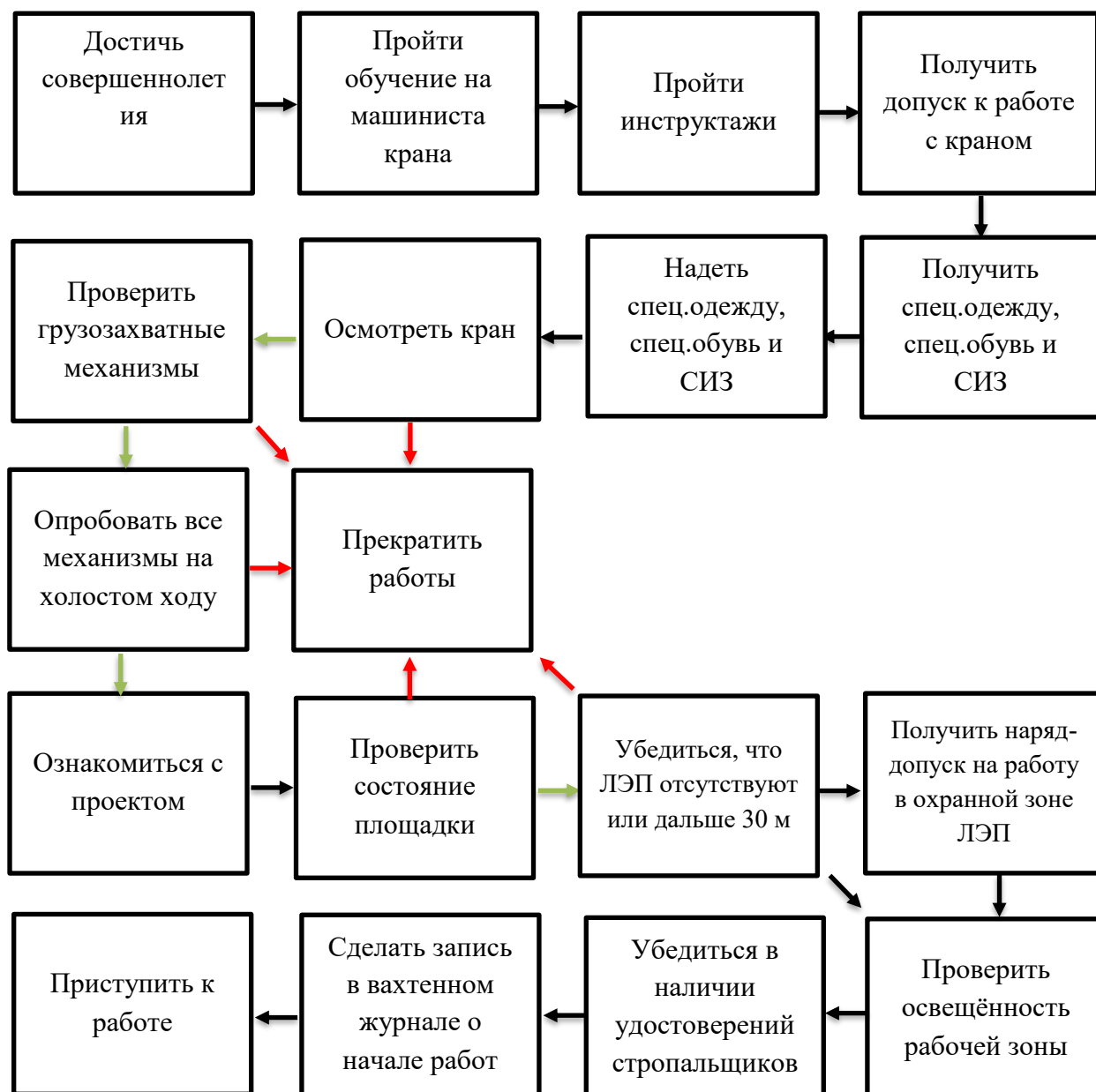


Рисунок 1 – Схема действий машиниста крана перед началом работ с ПС, прописанных в инструкции по охране труда

Условные обозначения:

- ➡ – положительный исход;
- ➡ – отрицательный исход;
- ➡ – следующее действие.

Во время работы с ПС сотрудник обязан:

- руководствоваться требованиями и указаниями;
- не отвлекаться от своих прямых обязанностей;
- не отходить от крана даже на короткое время;

- устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана;
- не находиться в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор.

Кран должен двигаться под линией электропередачи с опущенной стрелой.

В случае неисправности крановщик обязан, прекратить работу с краном и проинформировать лицо, ответственное за безопасное выполнение работ с помощью ПС.

Крановщик также должен принять меры в следующих случаях:

- при недостаточной видимости места работы крана;
- при температуре воздуха ниже допустимой;
- при закручивании канатов грузового полиспаста [4].

На рисунке 2 представлена схема с последовательностью действий машиниста крана по окончанию работ с подъёмным сооружением



Рисунок 2 – Схема действий машиниста крана по окончанию работ с ПС, прописанных в инструкции по охране труда

Условные обозначения:

→ – следующее действие.

В данной главе был сделан обзор нормативно-правовой документации, устанавливающей требования к эксплуатации грузоподъёмных механизмов.

Были выделены требования к организации, к машинисту и к эксплуатации крана, также составлена схема инструкции по охране труда для машиниста крана перед началом и по окончании работ.

1.2 Зарубежные подходы к обеспечению безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов

1.2.1 Основные принципы по обеспечению безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов

В Евросоюзе выделяются несколько основных принципов по обеспечения безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов:

1) Оценка рисков грузоподъемных работ

Работодатели обязаны оценивать риски для того, чтобы повышать безопасность при эксплуатации ПС [5]. Эффективная оценка рисков должна включать следующие этапы:

а) Выявление опасностей и лиц, находящихся в зоне риска

Продумать работу, которая будет производиться, и определить, что может вызвать или увеличить риск заболеваний и травматизма, связанных с работой. Нужно вовлекать сотрудников в этот процесс. Нужно продумать кто может пострадать от каждой опасности (не только сотрудники, но и подрядчики и т.д.).

б) Оценить риски и расставить приоритеты

Необходимо оценить риск для каждой опасности, что означает расчет вероятности причинения вреда и того, насколько серьезным может быть воздействие на здоровье. Нужно расставить приоритеты по рискам, исходя из подверженности, вероятности и серьезности последствий.

с) Определиться с превентивными мерами

Если риски для здоровья все же существуют следует разработать план действий по снижению риска. Проверить, можно ли полностью устранить опасность, можно ли контролировать риск, можно ли принять защитные меры

для защиты всех сотрудников, либо необходимы средства индивидуальной защиты, если риск не может быть проконтролирован с помощью коллективных превентивных мер.

d) Действовать

В данном этапе производится определение обязанностей, действий, временные рамки этих действий и средства для реализации мер.

e) Отслеживать риски и анализировать превентивные меры

Необходимо регулярно оценивать риски, чтобы отслеживать, снизился ли риск до приемлемого уровня и не появились ли новые риски. Впоследствии решить, нужно ли предпринимать дальнейшие действия.

1.2.2 Требования при использовании подъемного оборудования

Работодатель несет ответственность за обеспечение безопасного выполнения подъемных операций в рамках его объема работ и должен указать одного человека, который будет контролировать подъемные операции. Работодатель должен обеспечить, чтобы каждая операция по подъему с использованием подъемного сооружения была должным образом спланирована ответственным сотрудником, под надлежащим контролем и выполнялась безопасным образом. Для этого следует:

- назначить компетентного человека, имеющего соответствующую подготовку и опыт для обеспечения безопасных подъемных операций;
- предоставить адекватные ресурсы для безопасного выполнения подъемных операций;
- обеспечить, чтобы все назначенные, то есть крановщики и операторы, выполняющие обязанности в соответствии с этой процедурой, были должным образом обучены, компетентны и осведомлены о своих обязанностях;
- подтвердить регулярным мониторингом, что процедуры подъема выполняются должным образом [6].

1.2.3 Техническое обслуживание и осмотр

Несчастные случаи могут произойти из-за того, что подъемное оборудование не проверяется и не обслуживается регулярно. Все оборудование должно быть тщательно проверено перед вводом в эксплуатацию и после любых серьезных изменений, которые могут повлиять на его работу. Подъемное оборудование может нуждаться в тщательном осмотре через промежутки времени, указанные в схеме осмотра, с учетом рекомендаций производителя и национальных правил. Все обследования должны проводиться сотрудником, который является достаточно независимым и беспристрастным, чтобы можно было принять объективное решение [7].

Так же, как и в Евросоюзе в России, каждый работодатель должен провести процедуру оценки и управления профессиональными рисками. Поскольку работодатель обязан обеспечить создание и функционирование системы управления охраной труда, а оценка рисков – один из основных элементов системы. Это указано в статьях 209 и 212 ТК и пунктах 29, 33–39 типового положения о СУОТ, утвержденного приказом Минтруда от 19.08.2016 № 438н.

Рассмотрены зарубежные подходы к обеспечению безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов и проведён сравнительный анализ с подходами предлагаемыми Российской Федерацией.

1.3 Обзор причин Происшествия, связанных с эксплуатацией грузоподъемных механизмов в строительной отрасли

Строительная отрасль представляет собой источник повышенного риска. К сожалению, есть тенденция увеличения количества несчастных случаев на площадках, где проводятся строительные работы с использованием грузоподъемных механизмов [8].

Следует отметить, что рабочие, управляющие подъемными

сооружениями не входят в группу большинства погибших. В данную группу людей входят другие рабочие, которые имеют косвенное отношение к эксплуатации крана. Таким образом, из этого можно сделать вывод, что все рабочие вблизи с грузоподъемными механизмами находятся под влиянием опасности [8].

При проведении анализа причин происшествий при эксплуатации ГМ установлено, что среди причин аварий и несчастных случаев преобладают следующие факторы:

- отсутствие производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности со стороны руководства организации-владельца опасного производственного объекта и лиц, ответственных за содержание подъемного сооружения в работоспособном состоянии, за безопасное производство работ с применением подъемного сооружения и ответственных за осуществление производственного контроля при эксплуатации подъемного сооружения;
- отсутствие назначенных специалистов: ответственного за осуществление производственного контроля при эксплуатации подъемных сооружений, ответственного за содержание подъемных сооружений в работоспособном состоянии и ответственного за безопасное производство работ с применением подъемных сооружений;
- привлечение к производству работ персонала, не имеющего необходимой квалификации;
- отсутствие на объекте проектов производства работ, правил производства работ, должностных и производственных инструкций;
- несвоевременное проведение плановых осмотров, ремонтов и технических освидетельствований подъемных сооружений.

Для наглядности причин происшествий ниже представлены примеры несчастных случаев строительных компаний, использующие подъемные сооружения на строительных площадках:

Событие №1: сотрудник проводил ежесменное техническое обслуживание и в момент, когда входил в кабину крановщика неожиданно поскользнулся на выдвижной подножке кабины и не удержавшись за поручни упал на землю с высоты 1,5 м., получил травму Закрытый перелом правой пяточной кости со смещением отломков.

При расследовании было выяснено, что причина происшествия было неосторожные действия работника [10].

Событие №2: сотрудник решил очистить лобовое стекло, поднялся на переднее колесо автомобиля, не удержался и упал на землю, подвернув левую ногу, получил травму закрытый перелом левого бедра без смещения отломков.

При расследовании было выяснено, что причина происшествия было неосторожные действия работника [10].

Событие №3: вследствие допуска начальником участка водителя к строповке грузов без соответствующего обучения во время строповки груза произошло падение с высоты равной высоте автомобильного крана. У сотрудника была обнаружена травма головы, позвоночника, а также перелом грудины.

Исходя из данных о несчастных случаях можно сделать вывод, что мероприятия, проводимые на данный момент по предупреждению перечисленных причин аварий и несчастных случаев недостаточны, требуются дополнительные мероприятия для решения данных проблем.

2 Практическая часть

2.1 Идентификация опасностей при эксплуатации грузоподъемных механизмов

Объектом исследования в данной работе является ООО «Сибстройнефтегаз».

Основным направлением деятельности ООО «Сибстройнефтегаз» является выполнение комплекса строительно-монтажных и пуско-наладочных работ на объектах добычи, транспортировки и переработки нефти и газа, а также строительство внутрипромысловых дорог и объектов энергетики (ВЛ 6, 10, 35, 110 кВ, ПС 35кВ, энергокомплекс) и автоматизация объектов НГД.

В арсенале рассматриваемого предприятия, а именно ООО «Сибстройнефтегаз» имеются следующие виды кранов:

- кран автомобильный – 8 ед.;
- кран манипулятор – 3 ед.;
- кран монтажный полноповоротный гусеничный – 2 ед. [11]

В данной работе будет исследоваться кран автомобильный. Характеристика крана стрелового автомобильного «КС-55713-5К-4»:

- габаритные размеры крана (длина х ширина х высота) в метрах – 11,96 х 2,5 х 3,93
- масса крана в транспортном положении – 22 т;
- грузоподъемность – 25 т;
- длина стрелы – 31 м;
- максимальный грузовой момент – 85 т/м;
- высота подъема груза максимальная – 31,8 м;
- высота подъема максимальная в комплектации с гуськом 9 м – 40,4 м;
- рабочий вылет – 29,0 м;
- рабочий вылет в комплектации с гуськом 9,0 м – 37 м;

- нагрузка на переднюю ось – 6,5 т;
- нагрузка на заднюю тележку – 15,5 т;
- диапазон температур – от -40 до +45 градусов [12].

Основываясь на предоставленных документах ООО «Сибстройнефтегаз», можно сделать вывод, что частым видом происшествия, является падение с транспортного средства (1 случай за 3 года работы с 2016 по 2020 года). Данный вид опасности можно квалифицировать, как “опасность, связанная с эксплуатацией техники”.

Также за данный период времени в ООО «Сибстройнефтегаз» был зафиксирован следующий вид происшествий связанный с грузоподъёмными механизмами: травмирование в результате опрокидывания транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов.

Основываясь на информации о несчастных случаях, связанных с падением с подъёмного сооружения, частой причиной происшествия было:

- скользкая поверхность подножки;
- отсутствие специальной обуви;
- неосторожные действия сотрудника.

2.2 Расчёт уровня риска выявленных опасностей на строительной площадке при эксплуатации грузоподъёмных механизмов

Оценка профессионального риска проводилась для сотрудников, работающих с грузоподъёмными механизмами (Кран грузоподъёмный), а именно для машиниста крана.

Идентификация опасности представлена в таблице №1.

Расчёты риска были произведены по методике, разработанной и утверждённой ООО «Сибстройнефтегаз».

Оценка риска осуществляется по формуле:

$$P=T \times B \times ((C+D+Ч)/3), \quad (1)$$

где:

P – расчетная величина риска в относительных единицах;

T – тяжесть вреда от воздействия опасности, количественно определяемая по таблице А.1;

B – вероятность возникновения опасности, количественно определяемая по таблице А.2;

C – статистический (опыт) коэффициент проявления опасности, количественно определяемый по таблице А.3;

$((C+D+Ч)/3)$ – поправочный коэффициент вероятности возникновения опасности;

D – коэффициент, определяемый длительностью воздействия опасности в течение рабочего дня (смены), с учетом информации карт фотографий рабочего времени определяемой по таблице А.4;

$Ч$ – коэффициент, определяемый вероятностью невыполнения мероприятий управления воздействием опасности (учет человеческого фактора) определяемой по таблице А.5 [13].

Таблица 1 – Идентификация опасностей для машиниста крана

ID Риска	Рабочее место	Выполняемые работы/Места выполнения работ/Нештатные и аварийные ситуации	Источник риска	Опасность	Меры управления риском	Последствия
1.	Машинист при выполнении строительных, монтажных и ремонтно-строительных работ.	Выполняемые работы: Управление машинами и механизмами, применяемыми при выполнении строительных, монтажных и ремонтно-строительных работ. Места выполнения работ: Строительная площадка. Нештатные и аварийные ситуации: Падение крана	Кран грузоподъемный	Опасность опрокидывания транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов	Технические: Наличие ограждения. Организационные: 1. Машинисты должны иметь образование «Машиниста», «Крановщик», «Машинист – крановщик» не ниже 3 разряда. 2. Нахождение персонала на безопасном расстоянии от рабочей зоны транспортного средства. СИЗ: -	Тяжелые травмы, переломы, ссадины со стойкой утратой трудоспособности, несчастный случай со смертельным исходом

Продолжение таблицы 1

2.	Машинист при выполнении строительных, монтажных и ремонтно-строительных работ.	Выполняемые работы: Управление машинами и механизмами, применяемыми при выполнении строительных, монтажных и ремонтно-строительных работ. Места выполнения работ: Строительная площадка. Нештатные и аварийные ситуации: -	Кран грузоподъемный	Опасность падения с транспортного средства	Технические: Наличие и использование персоналом средств подмащивания, опор или поручней. Организационные: 1. Проведение инструктажей; 2. Машинисты должны иметь образование «Машиниста», «Крановщик», «Машинист – крановщик» не ниже 3 разряда. СИЗ: -	Тяжелые травмы, переломы, ссадины со стойкой утратой трудоспособности
----	---	---	---------------------	--	--	---

Балловое значение всех факторов, кроме фактора “вероятность возникновения опасности” выбирается в соответствии с опытом общества с ограниченной ответственностью «Сибстройнефтегаз». Вероятность возникновения опасности рассчитывается на основе опыта строительной отрасли. Значения данных балловых значений описано в приложении №1.

Если расчетная величина риска меньше 25, то риск является приемлемым, иначе категория риска – неприемлемая [13].

Расчёт проводился на основе документов, нормативных-правовых актов, информации о несчастных случаях, предоставленных ООО “Сибстройнефтегаз”.

Приведем пример расчета оценки риска для опасности падения с транспортного средства:

Падение с транспортного средства может повлечь за собой тяжёлые травмы с временной утратой трудоспособности, поэтому тяжесть вреда от воздействия опасности равна шести ($T=6$). Из опыта в строительной отрасли видно, что данное происшествие может возникнуть внезапно, что означает средний уровень вероятности возникновения опасности в балловой системе равный трём ($B=3$). Из данных о несчастных случаях в ООО “Сибстройнефтегаз” можно сделать вывод, что падение с транспортного средства происходит раз в год, это даёт нам понять, что статистический коэффициент проявления опасности равен трём ($C=3$). Длительности воздействия опасности в течении смены составляет менее 10%, из этого можно сделать вывод, что данный коэффициент равен одному ($D=1$). Коэффициент, определяемый вероятностью невыполнения мероприятий управления воздействием опасности, равен трём. ($Ч=3$) Данный балл был выставлен исходя из статистического опыта компании и означает, что рассчитываемая вероятность находится на среднем уровне, такие нарушения не систематичны. Из представленных данных можно провести расчёт итоговой величины риска:

$$P = 6 \times 3 \times \left(\frac{3 + 1 + 3}{3} \right) = 42$$

При проведении оценки рисков была выявлена итоговая величина риска опасности падения с транспортного средства, равная 42-ум, следовательно, риск данной опасности является неприемлемым.

Так же, расчёт итоговой величины риска показал, что опасность опрокидывания транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов – приемлемый (Итоговая величина риска – 24)

Для того, чтобы определить причины возникновения опасности падения с подъёмного сооружения было построено дерево причин.

Ниже представлено дерево причин опасности падения с подъёмного сооружения.

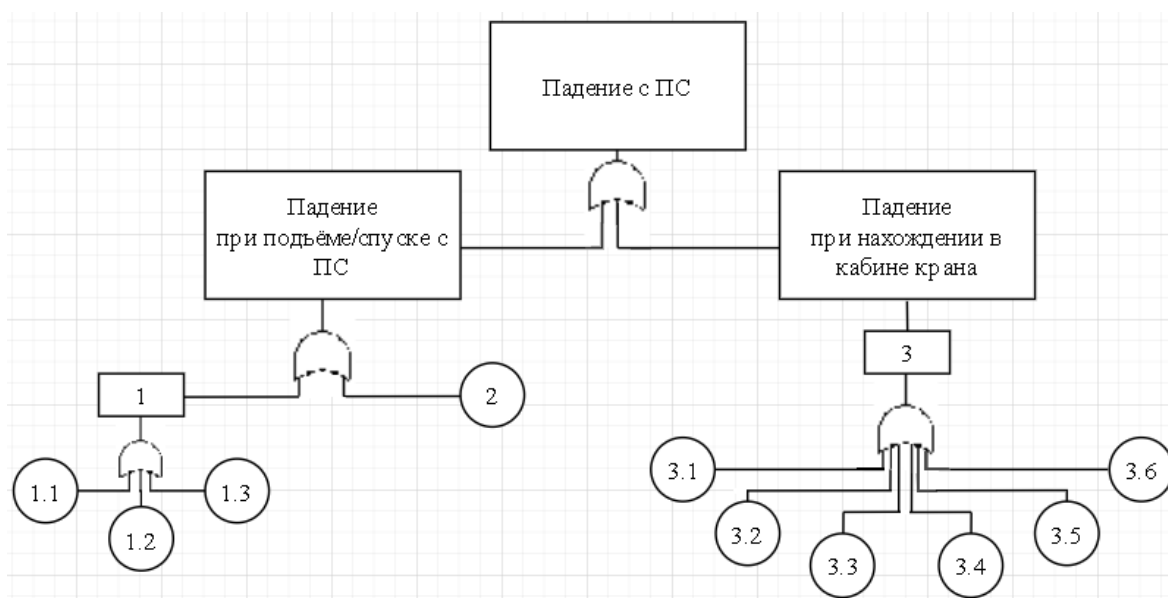


Рисунок 3 – Дерево причин падения с подъёмного сооружения

Расшифровка обозначений:

- 1 – потеря равновесия;
- 1.1 – неисправность опорного основания;
- 1.2 – скользкая подножка;
- 1.3 – неисправность подножки
- 2 – невнимательность машиниста крана (рабочая обстановка);
- 3 – потеря устойчивости крана;
- 3.1 – неисправность выдвижной опоры;
- 3.2 – неправильная установка выдвижной опоры;

3.3 – проседание грунта;

3.4. – неисправность опорного основания;

3.5. – крепление груза, не рассчитанного на данный вид крана;

3.6 – неправильный способ установки и строповки грузов.

2.3 Анализ существующих и новационных мер по повышению безопасности при работе с грузоподъемными механизмами

На рисунке 3 приводится диаграмма галстук бабочка и мероприятия по повышению безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов.

По уменьшению рисков на предприятии ООО «Сибстройнефтегаз» проводятся следующие мероприятия:

1) Положение о стимулировании персонала к безопасному труду

Сотрудники, которые безопаснее всего выполняют свои обязанности вознаграждаются премиями.

Оценка степени соблюдения сотрудниками компании правил безопасного труда строится на основании двух связанных шкал – «желтой» шкалы и «зеленой» шкалы.

По «желтой» шкале оценивается степень знания и соблюдения требований безопасности труда – знание требований безопасности труда, наличие / отсутствие грубых и/или не грубых нарушений требований безопасности труда.

По «зеленой» шкале оценивается степень личного участия сотрудников компании в повышении безопасности труда;

2) Лидерский поведенческий аудит безопасности

Лидерский поведенческий аудит безопасности проводится руководителями во время их регулярных визитов на производственные объекты, что позволяет им продемонстрировать свое серьезное отношение к вопросам безопасности и получить представление о существующей культуре безопасности.

3) Правила внутреннего трудового распорядка работников

Правила внутреннего трудового распорядка, разработанные в соответствии с Трудовым кодексом РФ и иными Федеральными законами, регламентируют порядок приема и увольнения работников, основные права,

обязанности и ответственность сторон трудового договора, режим работы и отдыха, применяемые к работникам меры взыскания, а также иные вопросы регулирования трудовых отношений в ООО «Сибстройнефтегаз»;

4) План экстренного медицинского реагирования на объектах

Данный документ описывает систему действий и контактов, представляя собой дерево последовательных действий для срочного информирования о случившемся инциденте и оказания экстренного медицинского реагирования на опасных производственных объектах. В плане экстренного медицинского реагирования на объектах отражены следующие пункты:

1. информация о производственном объекте;
2. зоны ответственности;
3. информация об ответственных лицах Общества;
4. единая дежурно - диспетчерская служба муниципальных образований;
5. медицинские учреждения, оказывающие экстренную медицинскую помощь в регионе;
6. санитарная авиация;
7. фельдшерские пункты с обозначением принадлежности:

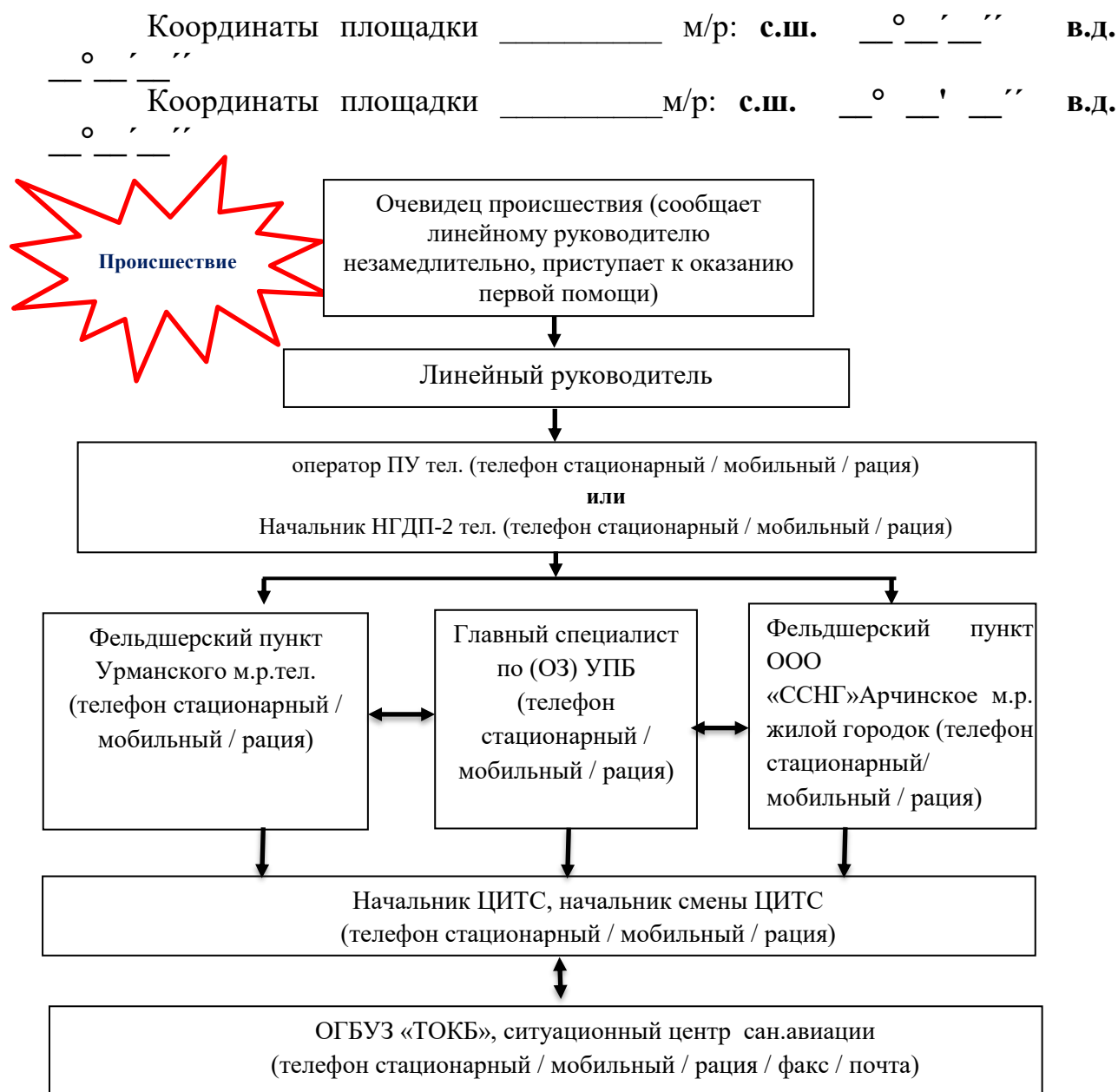


Рисунок 4 – Пример схемы экстренного оповещения при необходимости эвакуации по медицинским показаниям с месторождений общества

8. Представители Страховой компании оказывающие услуги по программе ДМС;

9. Информация об ответственных лицах по ГО и ЧС ООО «Газпромнефть-Восток»;

10. Информация об ответственных лицах по ГО и ЧС ООО «Сибстройнефтегаз».

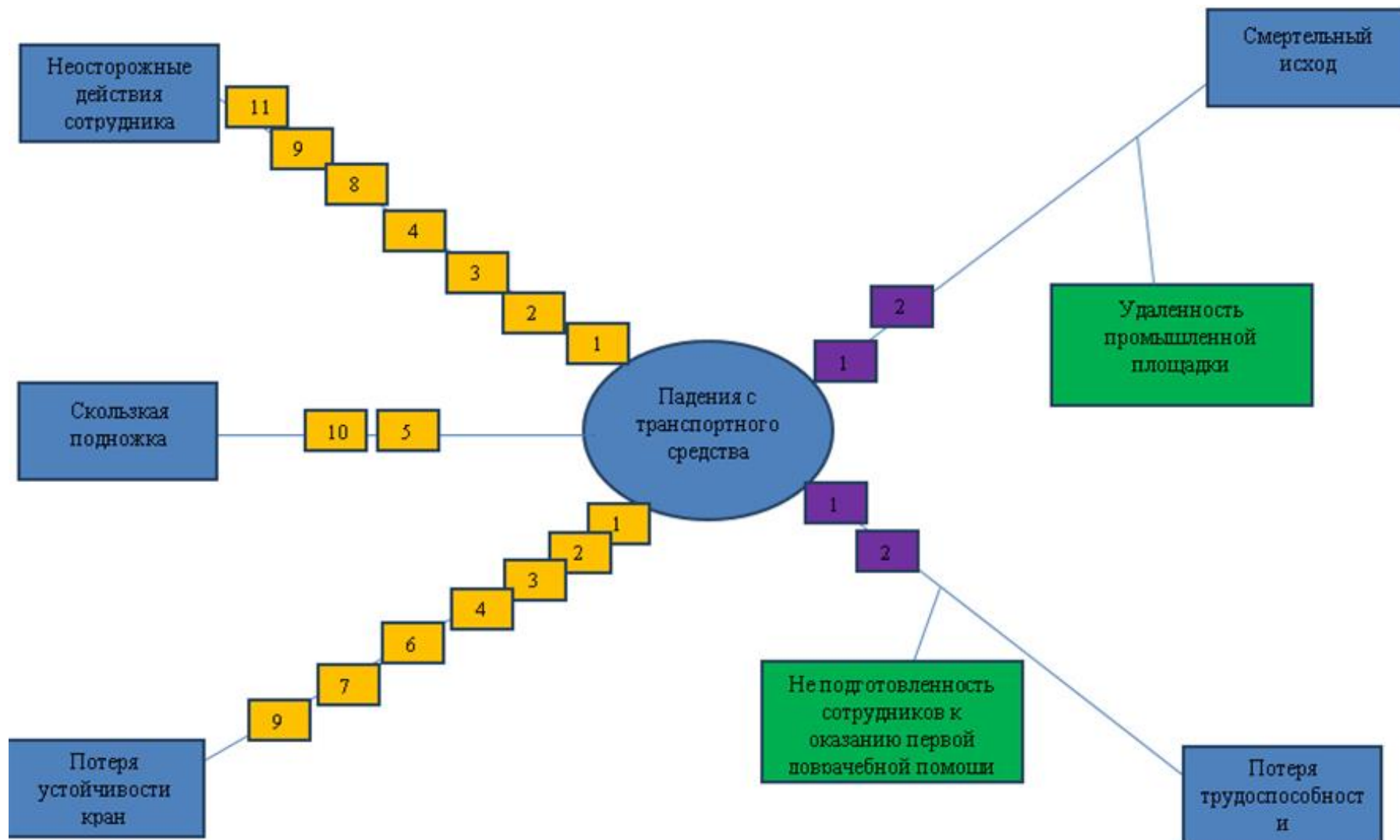


Рисунок 5 – Оценка риска методикой галстук-бабочка

Расшифровка диаграммы галстука-бабочки:

 – предупреждающие меры. Расшифровка предупреждающих мер:

Мероприятия 1-7 означают те мероприятия, которые использует ООО «Сибстройнефтегаз». Мероприятия 8-11 означают мероприятия разработанные для данной работы. Расшифровка предупреждающих мер:

- 1 – проведение инструктажей;
- 2 – правила внутреннего трудового распорядка работников [14];
- 3 – положение о стимулировании персонала к безопасному труду [15];
- 4 – лидерский поведенческий аудит безопасности [16];
- 5 – протирание подножки перед процессом подъёма на грузоподъёмный механизм;
- 6 – проверки выдвижной опоры;
- 7 – проверка правильности строповки груза;
- 8 – денежное стимулирование персонала на изобретение нового мероприятия по улучшению безопасного труда;
- 9 – специальные тренажёры симулирующие работу на кране;
- 10 – специальные антискользящие поверхности на ботинки;
- 11 – штрих-код на ботинках.

 – средства управления для восстановления и снижения последствий.

Расшифровка средства управления для восстановления и снижения последствий:

- 1 – оказание первой доврачебной помощи и последующая доставка в медицинское учреждение;
- 2 – план экстренного медицинского реагирования на объектах [17].

 – фактор эскалации. Расшифровка факторов эскалации.

2.4 Мероприятия по снижению риска падения

В данной выпускной квалификационной работе предложены следующие мероприятия:

1) Денежное стимулирование персонала на изобретение нового мероприятия по улучшению безопасного труда.

Данное мероприятия предполагает, что сотрудники будут придумывать новые мероприятия за денежной вознаграждение. Мероприятия будет проводиться ежегодно в конкурсном формате. Данное мероприятие будет помогать улучшать безопасность в сферах, которые работают данные сотрудники, так как человек занимающийся определённым видом работ понимает надобность безопасности в своей сфере и понимает, как её улучшить не в ущерб работе.

Вознаграждение за победу в данном виде конкурса будет 20000 рублей. Сотрудники будут мотивированы денежным вознаграждением и улучшением своего рабочего места;

2) Специальные тренажёры, симулирующие работу на кране

Будут созданы специальные тренажёры, на которых машинисты крана смогут тренировать свои навыки владения подъёмным сооружением. Данный механизм будет создан в целях обучения персонала. Так же на данных механизмах будут проводиться экзамены для машинистов. Создание симулятора будет стоить 450000 рублей от компании “AppFox”;

3) Специальные антискользящие поверхности на ботинки

Так как одной из частой причиной падения с подъёмного сооружения это подскользывание на подножке крана в данной работе предлагаются мероприятия «ботинки со специальной антискользящей поверхностью». Данное мероприятие направление на уменьшение риска падения с подъёмного сооружения из-за мокрой подножки.

Данные вид обуви уже производится компанией «ЛОК». Стоимость

одной пары ботинок рознится от 1100 рублей до 2000 рублей. Самая подходящая для работ при низких температурах это модель ботинок «С24». Данный вид ботинок обладает термостойкостью:

- при ходьбе +150°C
- в статическом положении +100°C;
- морозостойкость -45°C.

Модель «С24» за одну пару без мехового покрытия будет стоить 1315 рублей, а с меховым покрытием на зимний сезон 1615 рублей.

Антискользящая поверхность на этих ботинках будет уменьшать вероятность падения с подъёмного сооружения из-за скользкой подножки;

4) Штрих-код на ботинки

Иногда сотрудники проходят на предприятие без специальной обуви, что подвергает их большой опасности. Поэтому данное мероприятие направлено на то, чтобы все сотрудники носили специальную обувь. На одном из ботинок будет расположен специальный штрих-код, который нужно будет пробить на контрольно-пропускном пункте тем самым подтвердить, что сотрудник находится в специальной обуви.

Для того, чтобы реализовать данный вид мер, нужно купить сканер штрих-кода и расположить боковой стороне ботинка штрих-код. Подходящий стационарный сканер штрих-кодов модели «Mindeo MP8600» будет стоить 17827 рублей. Одна тысяча штрих-кодов стоит 12200 рублей от компании ООО «Артель». В сумме данное мероприятия обойдётся в 30027 рублей на один контрольно-пропускной пункт. В стационарный сканер будут забиты заранее подготовленные штрих-коды, на которые он будет реагировать.

Оценка эффективности проводилась экспертным методом. В виде экспертов были выбраны студенты Томского политехнического университета направления «Техносферная безопасность». Были выданы бланки с балловой системой и значениями данных баллов экспертам и поставлена задача оценить представленные мероприятия. Критерии предлагались оценить по 7-ми бальной

шкале. В таблице 2 представлены значения баллов.

Таблица 2 – Балловая система оценочных критериев

Качественная оценка цены	Качественная оценка доступности ресурсов	Качественная оценка внедряемости	Качественная оценка эффективности	Качественная оценка удобство эксплуатации	Балл
Недорого	Все ресурсы доступны	Хорошо внедряемо	Эффективно	Удобно	3
Средняя цена	Ресурсы доступны 50 на 50	Средняя внедряемость	Средняя эффективность	Среднее удобство	2
Дорого	Ресурсы не доступны	Не внедряемо	Не эффективно	Не удобно	1

В таблице 3 представлен оценка экспертов для мероприятия «Денежное стимулирование персонала на изобретение нового мероприятия по улучшению безопасного труда».

Таблица 3 – Экспертная оценка для мероприятия «Денежное стимулирование персонала на изобретение нового мероприятия по улучшению безопасного труда»

№ п/п	Рассматриваемые критерии	Шкала 1-7				
		Э1	Э2	Э3	Э4	Э5
1	Цена	2	2	2	3	2
2	Доступность ресурсов	2	3	2	3	3
3	Внедряемость	2	2	2	3	2
4	Эффективность	2	2	2	2	2
5	Удобство эксплуатации	2	2	2	2	2

В таблице 4 представлен оценка экспертов для мероприятия “Специальные тренажёры, симулирующие работу на кране”

Таблица 4 – Экспертная оценка для мероприятия «Специальные тренажёры, симулирующие работу на кране»

№ п/п	Рассматриваемые критерии	Шкала 1-7				
		Э1	Э2	Э3	Э4	Э5
1	Цена	2	2	1	2	2
2	Доступность ресурсов	1	2	1	2	2
3	Внедряемость	2	2	2	2	2
4	Эффективность	2	3	2	2	2
5	Удобство эксплуатации	2	3	2	2	2

В таблице 5 представлен оценка экспертов для мероприятия “Специальные антискользящие поверхности на ботинки”

Таблица 5 – Экспертная оценка для мероприятия «Специальные антискользящие поверхности на ботинки»

№ п/п	Рассматриваемые критерии	Шкала 1-7				
		Э1	Э2	Э3	Э4	Э5
1	Цена	2	2	2	2	2
2	Доступность ресурсов	3	3	3	3	3
3	Внедряемость	2	3	2	3	3
4	Эффективность	2	2	2	2	2
5	Удобство эксплуатации	2	2	2	2	2

В таблице 6 представлен оценка экспертов для мероприятия “Штрих-код на ботинки”

Таблица 6 – Экспертная оценка для мероприятия «Штрих-код на ботинки»

№ п/п	Рассматриваемые критерии	Шкала 1-7				
		Э1	Э2	Э3	Э4	Э5
1	Цена	2	2	2	2	2
2	Доступность ресурсов	2	2	2	2	2
3	Внедряемость	2	2	2	2	2
4	Эффективность	2	2	2	2	2
5	Удобство эксплуатации	2	2	2	2	2

Усреднив значения экспертов и сложив баллы получились следующие результаты:

- Денежное стимулирование персонала на изобретение нового мероприятия по улучшению безопасного труда – 11 баллов;
- Специальные тренажёры, симулирующие работу на кране – 9,8 баллов;
- Специальные антискользящие поверхности на ботинки – 11,6 баллов;
- Штрих-код на ботинки – 10 баллов.

Из проведённой оценки эффективности можно сделать вывод, что самое эффективное мероприятие по предотвращению опасности «Падения с транспортного средства» – это «Специальные антискользящие поверхности на ботинки».

3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

3.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Самые первые прототипы данных механизмов начали производить ещё в 2750 года до нашей эры в Египте для постройки пирамид. Грузоподъёмные механизмы эволюционировали и на мировом рынке имеют огромную востребованность.

По оценкам зарубежных экспертов в 2016 г. доли Европы и Северной Америки в общем объеме производства подъемно-транспортного оборудования составят 32,6% и 8,5% соответственно, в то время как Азиатско-Тихоокеанский регион оценивается в 50,9%.

Исходя из приведённых данных о востребованности грузоподъёмных механизмов можно сделать вывод, что мероприятия по повышению безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов также требуют внимания и востребованы на рынке.

3.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Сегментирование – это разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга).

Сегментация рынка производства винилацетата по следующим критериям показана в таблице 7.

Таблица 7 – Сегментация рынка производства мероприятий по повышению безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов

		Вид отрасли		
		Строительно-монтажные работы	Складская логистика и транспортировка	Ремонтные работы
<i>Размер компании</i>	Крупные		////////////////	
	Средние	++++++++	++++++++	++++++++
	Мелкие	*****	*****	*****

++++++++ ООО «Сибстройнефтегаз»;

//////////////// ПАО «Газпромнефть»;

***** Проведенная исследовательская работа

3.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot B_i, \quad (2)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

В таблице 8 приведена оценочная карта, включающая конкурентные технические разработки мероприятий.

Таблица 8 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических разработок

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентно-способность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии обогащаемого материала							
1. Эффективность внедрения	0,12	4	4	4	0,48	0,48	0,48
2. Эффективность	0,12	5	3	3	0,6	0,36	0,36
3. Скорость внедрения	0,12	5	5	5	0,6	0,6	0,6
4. Актуальность	0,13	5	5	5	0,65	0,65	0,65
5. Простота реализации	0,12	4	5	5	0,48	0,6	0,6
6. Доступность ресурсов	0,09	5	5	4	0,45	0,45	0,36
Экономические критерии оценки эффективности							
7. Цена	0,1	4	5	5	0,4	0,5	0,5
8. Конкурентоспособность продукта	0,1	5	4	4	0,5	0,4	0,4
9. Финансирование научной разработки	0,1	4	5	5	0,4	0,5	0,5
Итого:	1				4,56	4,54	4,45

Б_ф – продукт проведенной работы;

Б_{к1} – ПАО «Газпромнефть»;

Б_{к2} – ООО «Сибстройнефтегаз».

По результатам проведенного анализа видно, что данный проект не уступает другим методам, которым пользуются ПАО «Газпромнефть» и ООО «Сибстройнефтегаз». Данный факт определенно обусловлен весьма весомыми достоинствами данной технологии, которые являются определяющими при выборе процесса: цена, энергоемкости др.

3.1.3 SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ

применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта. Он проводится в несколько этапов.

Результаты первого этапа SWOT-анализа представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Первый этап SWOT-анализа

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1 Более эффективное повышение безопасности С2 Более низкая стоимость С3 Отсутствие востребованности в специальном оборудовании С4 Более эффективная внедряемость мероприятий	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1 Отсутствие места и средств для проведения испытания мероприятий Сл2 Отсутствие сертификации Сл3 Отсутствие бюджетного финансирования.
Возможности: В1 Повышение стоимости конкурентных разработок В2Повышение безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов		
Угрозы: У1 Отсутствие спроса на новые мероприятия по повышению безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов У2 Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования У3 Введения дополнительных государственных требований У4 Нехватка времени для проведения испытаний		

В рамках второго этапа необходимо построить интерактивную матрицу проекта. Ее использование помогает разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT. Интерактивные матрицы представлены в таблицах 10, 11, 12 и 13.

Таблица 10 – Интерактивная матрица проекта «Сильные стороны и возможности»

Сильные стороны					
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4
	B1	+	+	+	+
	B2	+	0	0	+

Таблица 11 – Интерактивная матрица проекта «Слабые стороны и возможности»

Слабые стороны				
Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3
	B1	-	-	-
	B2	+	0	-

Таблица 12 – Интерактивная матрица проекта «Сильные стороны и угрозы»

Сильные стороны					
Угрозы		C1	C2	C3	C4
	У1	+	+	-	+
	У2	+	-	-	-
	У3	+	-	-	+
	У4	+	-	0	-

Таблица 13 – Интерактивная матрица проекта «Слабые стороны и угрозы»

Слабые стороны				
Угрозы		Сл1	Сл2	Сл3
	У1	+	-	+

Продолжение таблицы 13

	У2	+	-	+
	У3	-	+	-
	У4	+	-	-

Таким образом, в рамках третьего этапа должна быть составлена итоговая матрица SWOT-анализа (таблица 14).

Таблица 14 – Итоговая матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1 Более эффективное повышение безопасности С2 Более низкая стоимость С3 Отсутствие востребованности в специальном оборудовании С4 Более эффективная внедряемость мероприятий	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1 Отсутствие места и средств для проведения испытания мероприятий Сл2 Отсутствие сертификации Сл3 Отсутствие бюджетного финансирования.
Возможности: В1 Повышение стоимости конкурентных разработок В2Повышение безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов	Более эффективное повышение безопасности и внедряемость мероприятий увеличит конкурентоспособность	Предоставление времени, места и средств для испытаний, помощь в финансировании проекта и его сертификации увеличит конкурентоспособность
Угрозы: У1 Отсутствие спроса на новые мероприятия по повышению безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов У2 Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования У3 Введения дополнительных государственных требований У4 Нехватка времени для проведения испытаний	Более эффективное повышение безопасности и внедряемость мероприятий , а так же отсутствия востребованности в специальном оборудовании вполне способны ослабить влияние перечисленных угроз.	В связи несвоевременным финансированием, введения дополнительных государственных требований, а также нехватки времени для проведения испытаний есть большой риск потери занятой ниши рынка.

3.2 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

В таблице 15 представлена морфологическая матрица для методов получения винилацетата.

Таблица 15 – Морфологическая матрица

	1	2
Мероприятия	До	После

до – введенные мероприятия;

после – мероприятия которые будут внедряться

3.3 Планирование научно-исследовательских работ

3.3.1 Структура работ в рамках научного исследования

Составим перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования и проведем распределение исполнителей по видам работ (таблица 16).

Таблица 16 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
1	2	3	4
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Научный руководитель, бакалавр
Выбор направления исследований	2	Выбор направления исследований	Руководитель, бакалавр
	3	Подбор и изучение материалов по теме	Руководитель, бакалавр,
	4	Патентный обзор литературы	Бакалавр
	5	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, бакалавр
Теоретические исследования	6	Проведение теоретических расчетов и обоснований	Бакалавр

Продолжение таблицы 16

Обобщение и оценка результатов	7	Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель, бакалавр
	8	Определение целесообразности проведения ВКР	Руководитель, бакалавр
Проведение ВКР			
Разработка технической документации и проектирование	9	Разработка новационных мероприятий по охране труда	Бакалавр
	10	Оценка эффективности производства и применения разработки	Бакалавр, консультант по ЭЧ
	11	Разработка социальной ответственности по теме	Бакалавр, консультант СО
Оформление комплекта документации по ВКР	12	Составление пояснительной записки	Бакалавр

3.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожі}$ используется следующая формула (2):

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxі}}{5} \quad (3)$$

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

t_{mini} – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{maxі}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i}, \quad (4)$$

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

$t_{ожi}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел. – дн;

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

3.3.3 Разработка графика проведения научного исследования

Для удобства построения графика Ганта, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (5)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

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

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле (5):

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (6)$$

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

$T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

Таким образом:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} = \frac{365}{365 - 96 - 14} = 1,48.$$

Все рассчитанные значения необходимо свести в таблицу 17.

Таблица 17 – Временные показатели проведения научного исследования

№	Название работ	Трудоемкость работ						Исполнители	Т _р , раб. дн.		Т _р , кал. дн.	
		t _{min} , чел-дн.		t _{max} , чел-дн.		t _{ож} , чел-дн.			Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
		Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2					
1	Составление технического задания	0,3	0,3	1	1	0,6	0,6	Р	0,15	0,15	0,2	0,2
		0,3	0,3	1	1	0,6	0,6	Б	0,15	0,15	0,2	0,2
2	Выбор направления исследований	0,5	0,5	2	2	1	1	Р	0,5	0,5	0,7	0,7
		0,5	0,5	2	2	1	1	Б	0,5	0,5	0,7	0,7
3	Подбор и изучение материалов	4	4	8	8	5,6	5,6	Р	2,8	2,8	4,1	4,1
		4	4	8	8	5,6	5,6	Б	2,8	2,8	4,1	4,1
4	Литературный обзор	5	5	5	5	5	5	Б	5	5	7,4	7,4
5	Календарное планирование работ по теме	1	1	2	2	1,4	1,4	Р	0,7	0,7	1	1
		1	1	2	2	1,4	1,4	Б	0,7	0,7	1	1
6	Проведение теоретических расчетов и обоснований	6	6	10	10	7,6	7,6	Б	7,6	7,6	11,2	11,2
7	Оценка эффективности результатов	3	3	4	4	3,4	3,4	Р	1,7	1,7	2,5	2,5
		5	5	7	7	5,8	5,8	Б	2,9	2,9	4,3	4,3
8	Определение целесообразности проведения ВКР	5	5	7	7	5,8	5,8	Р	2,9	2,9	4,3	4,3
		5	5	7	7	5,8	5,8	Б	2,9	2,9	4,3	4,3
9	Разработка новационных мероприятий по охране труда	2	2	5	5	3,2	3,2	Б	3,2	3,2	4,7	4,7
10	Оценка эффективности производства	7	7	10	10	7,6	7,6	Б	4,1	4,1	6	6
11	Разработка СО	7	7	10	10	8,2	8,2	Б	4,1	4,1	6	6
12	Составление пояснительной записки	12	12	16	16	13,6	13,6	Б	13,6	13,6	20,1	20,1

Р – руководитель;

Б – бакалавр.

На основе таблицы 17 строится календарный план-график. График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта на основе таблицы 18 с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования. При этом работы на графике следует выделить различной штриховкой в зависимости от исполнителей, ответственных за ту или иную работу.

Таблица 18–Календарный план-график проведения НИОКР

Вид работы	Исполнители	$T_{кл}$, дней	Продолжительность выполнения работ											
			февраль			март			апрель			май		
			2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Составление технического задания	Руководитель, бакалавр, консультант ЭЧ, СО	0,2	■											
Выбор направления исследований	Руководитель, бакалавр	0,7	■	■										
Подбор и изучение материалов	Руководитель, бакалавр	4,1		■	■									
Патентный обзор литературы	Бакалавр	7,4			■	■	■							
Календарное планирование работ	Руководитель, бакалавр	1				■								
Проведение теоретических расчетов и обоснований	Бакалавр	11,2				■	■	■						
Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель, бакалавр	2,5 4,3						■	■					
Определение целесообразности проведения ВКР	Руководитель, бакалавр	4,3							■	■				
Разработка технологии производства винилацетата	Бакалавр	4,7								■	■			
Оценка эффективности производства	Бакалавр, консультант ЭЧ	6									■	■		
Разработка социальной ответственности	Бакалавр, консультант СО	6										■	■	
Составление пояснительной записки	Бакалавр	20,1										■	■	■

Руководитель	Бакалавр
■	■

3.3.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на основное оборудование для научно-экспериментальных работ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

3.3.5 Расчет материальных затрат НТИ

Для выполнения данной ВКР требуются материальные затраты на приобретаемые со стороны необходимые для создания научно-технической продукции и т.д.

Таблица 19 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество		Цена за ед., руб.		Затраты на материалы, (З _м), руб.	
		Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
Бумага	Упаковка	2	2	250	250	500	500
Ручка	Штука	10	10	25	25	250	250
Карандаш	Штука	4	4	25	25	100	100
Линейка	Штука	1	0	50	50	50	0
Ластик	Штука	4	4	20	20	80	80
Картридж с краской	Штука	2	2	1300	1300	2600	2600

Продолжение таблицы 19

Степлер	Штука	1	0	200	200	200	0
Скобы для степлера	Упаковка	4	4	21	21	84	84
Калькулятор	Штука	1	0	100	100	100	0
Итого, руб.						3864	3614

3.3.6 Расчет затрат на оборудование для научно-экспериментальных работ

Для оборудования нужно рассчитать величину годовой амортизации по следующей формуле (7):

$$A_{\text{год}} = \frac{C_{\text{перв}}}{T_{\text{пи}}}, \quad (7)$$

где $C_{\text{перв}}$ – первоначальная стоимость, руб;

$T_{\text{пи}}$ – время полезного использования, год.

Все расчеты по приобретению спецоборудования и оборудования, имеющегося в организации, но используемого для каждого исполнения конкретной темы, сводятся в таблицу 20.

Таблица 20 – Затраты на оборудование и программное обеспечение для научно-экспериментальных работ

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования	Цена единицы оборудования, руб.
1	Персональный компьютер	1	25660
2	Программное обеспечение	1	56459
Итого		2	82119

3.3.7 Основная заработная плата исполнителей темы

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИИ, (включая премии и доплаты) и дополнительную заработную плату. Также включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20 –30 % от тарифа или оклада:

$$З_{зп} = З_{осн} + З_{доп} , \quad (8)$$

где $З_{осн}$ – основная заработная плата;

$З_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12-20 % от $З_{осн}$).

Основная заработная плата ($З_{осн}$) руководителя (лаборанта, инженера) от предприятия (при наличии руководителя от предприятия) рассчитывается по следующей формуле:

$$З_{осн} = З_{дн} \cdot T_p , \quad (9)$$

где $З_{осн}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (таблица 17);

$З_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$З_{дн} = \frac{З_m \cdot M}{F_d} , \quad (10)$$

где $З_m$ – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб.дня $M = 11,2$ месяца, 5-дневная неделя;

при отпуске в 48 раб.дней $M = 10,4$ месяца, 6-дневная неделя;

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб.дн. (таблица 21).

В таблице 21 приведен баланс рабочего времени каждого работника НИИ.

Таблица 21 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Бакалавр
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней		
– выходные дни:	52	52
– праздничные дни:	14	14
Потери рабочего времени		
– отпуск:	48	48
– невыходы по болезни:	7	7
Действительный годовой фонд рабочего времени	245	245

Месячный должностной оклад работника:

$$З_{\text{м}} = З_{\text{тс}} \cdot (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) \cdot k_{\text{р}}, \quad (11)$$

где $З_{\text{тс}}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{\text{пр}}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от $З_{\text{тс}}$);

$k_{\text{д}}$ – 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 $З_{\text{тс}}$);

$k_{\text{р}}$ – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Тарифная заработная плата $З_{\text{тс}}$ находится из произведения тарифной ставки работника 1-го разряда $T_{\text{с1}} = 600$ руб. на тарифный коэффициент $k_{\text{т}}$ и учитывается по единой для бюджетных организации тарифной сетке. Расчёт основной заработной платы приведён в таблице 22.

Таблица 22 – Расчет основной заработной платы

Категория	$З_{\text{тс}}$, руб.	$k_{\text{д}}$	$k_{\text{р}}$	$З_{\text{м}}$, руб.	$З_{\text{дн}}$, руб.	$T_{\text{р}}$, раб.дн.	$З_{\text{осн}}$, руб.
Руководитель							
ППСЗ	12070	0,3	1,3	25105,6	1065,7	13,9	14813,2
Бакалавр							
ППС1	8600	0,3	1,3	17888	759,3	72,4	54973,3
Итого							69786,5

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}} \quad (12)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

Общая заработная исполнителей работы представлена в таблице 23.

Таблица 23 – Общая заработная плата исполнителей

Исполнитель	$З_{\text{осн}}$, руб.	$З_{\text{доп}}$, руб.	$З_{\text{зп}}$, руб.
Руководитель	14813,2	2221,9	17035,1
Бакалавр	54973,3	8245,9	63219,2
Итого	69786,5	10467,8	80254,3

3.3.8 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}), \quad (13)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице 18.

Таблица 24 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Руководитель проекта	14813,2	2221,9
Бакалавр	54973,3	8245,9
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,271	
Итого:	21748,9	

3.3.9 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$З_{\text{накл}} = k_{\text{нр}} \cdot (\text{сумма статей } 1 \div 5), \quad (14)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16 %.

$$З_{\text{накл}} = 0,16 \cdot (6964 + 82119 + 69786,5 + 10467,8 + 21748,9) = 30573,79$$

3.3.10 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в таблице 25.

Таблица 25 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.		Примечание
	Исп.1	Исп.2	
1. Материальные затраты НТИ	3864	3614	таблица 12
2. Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	82119	82119	таблица 13
3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	69786,5	69786,5	таблица 15

Продолжение таблицы 25

4. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	10467,8	10467,8	таблица 16
5. Отчисления во внебюджетные фонды	21748,9	21748,9	таблица 17
6. Накладные расходы	30573,79	30573,79	16 % от суммы ст. 1-5
7. Бюджет затрат НТИ	218559,99	218309,99	Сумма ст. 1-6

Как видно из таблицы 25 основные затраты НТИ приходятся на затраты на специальное оборудование.

3.4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} \quad (15)$$

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

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

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

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

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i \quad (16)$$

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

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

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

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в форме таблице 26.

Таблица 26 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2
1. Способствует росту производительности труда	0,25	4	5
2. Удобство в эксплуатации	0,15	4	5
3. Энергосбережение	0,10	4	4
3. Надежность	0,20	3	5
4. Воспроизводимость	0,25	4	5
5. Материалоемкость	0,05	5	4
ИТОГО	1	3,85	4,85

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

$$I_{исп.1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр}^{исп.1}}, \quad I_{исп.2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{финр}^{исп.2}} \text{ и т.д. (17)}$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта (см. таблицу 27) и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта ($\mathcal{E}_{cp}$):

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исп.1}}{I_{исп.2}} \quad (18)$$

Таблица 27 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1,00115	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	3,85	4,85
3	Интегральный показатель эффективности	3,85	4,85
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	1,26

Вывод по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение сравнительный анализ»

Интегральных показателей эффективности показывает, что предпочтительными мероприятиями считаются второй вариант исполнения, так как данный вариант исполнения является наиболее экономичным и ресурсоэффективным, но и первый вариант не уступает в эффективности.

4 Социальная ответственность

Социальная ответственность – ответственность отдельного ученого и научного сообщества перед обществом. Первостепенное значение при этом имеет безопасность применения технологий, которые создаются на основе достижений науки, предотвращение или минимизация возможных негативных последствий их применения, обеспечение безопасного как для испытуемых, как и для окружающей среды проведения исследований.

В ходе данной работы были проведены исследования и разработка новационных мероприятий по повышению безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов. Работа выполнялась в лаборатории ООО «Сибстройнефтегаз», данная работа выполнялась с использования компьютера. Раздел также включает в себя оценку условий труда на рабочем месте, анализ вредных и опасных факторов труда, разработку мер защиты от них.

4.1 Производственная безопасность

4.1.1 Отклонение показателей микроклимата в помещении

Проанализируем микроклимат в помещении, где находится рабочее место. Микроклимат производственных помещений определяют следующие параметры: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха. Эти факторы влияют на организм человека, определяя его самочувствие.

Оптимальные и допустимые значения параметров микроклимата приведены в таблице 28 и 29.

Таблица 28 – Оптимальные нормы микроклимата

Период года	Температура воздуха, С°	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	19-23	40-60	0.1

Продолжение таблицы 28

Теплый	23-25		0,1
--------	-------	--	-----

Таблица 29 – Допустимые нормы микроклимата

Период года	Температура воздуха, С°		Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
	Нижняя допустимая граница	Верхняя допустимая граница		
Холодный	15	24	20-80	<0.5
Теплый	22	28	20-80	<0.5

Температура в теплый период года 23-25°С, в холодный период года 19-23°С, относительная влажность воздуха 40-60%, скорость движения воздуха 0,1 м/с.

Общая площадь рабочего помещения составляет 42м², объем составляет 147м³. По санитарным нормам составляют 6,5м² и 20м³ объема на одного человека. Исходя из приведенных выше данных, можно сказать, что количество рабочих мест соответствует размерам помещения по санитарным нормам.

После анализа габаритных размеров рассмотрим микроклимат в этой комнате. В качестве параметров микроклимата рассмотрим температуру, влажность воздуха, скорость ветра.

В помещении осуществляется естественная вентиляция посредством наличия легко открываемого оконного проема (форточки), а также дверного проема. По зоне действия такая вентиляция является общеобменной. Основным недостаток –приточный воздух поступает в помещение без предварительной очистки и нагревания. Согласно нормам, объем воздуха необходимый на одного человека в помещении без дополнительной вентиляции должен быть более 40м³. В нашем случае объем воздуха на одного человека составляет 42м³, из этого

следует, что дополнительная вентиляция не требуется. Параметры микроклимата поддерживаются в холодное время года за счет систем водяного отопления с нагревом воды до 100°C, а в теплое время года – за счет кондиционирования, с параметрами согласно. Нормируемые параметры микроклимата, ионного состава воздуха, содержания вредных веществ должны соответствовать требованиям.

4.1.2 Превышение уровней шума

Одним из наиболее распространенных в производстве вредных факторов является шум. Он создается рабочим оборудованием, преобразователями напряжения, рабочими лампами дневного света, а также проникает снаружи. Шум вызывает головную боль, усталость, бессонницу или сонливость, ослабляет внимание, память ухудшается, реакция уменьшается.

Основным источником шума в комнате являются компьютерные охлаждающие вентиляторы и. Уровень шума варьируется от 35 до 42 дБА. Согласно СанПин 51.13330.2011, при выполнении основных работ на ПЭВМ уровень шума на рабочем месте не должен превышать 82 дБА [18].

При значениях выше допустимого уровня необходимо предусмотреть средства индивидуальной защиты (СИЗ) и средства коллективной защиты (СКЗ) от шума.

Средства коллективной защиты:

- устранение причин шума или существенное его ослабление в источнике образования;
- изоляция источников шума от окружающей среды (применение глушителей, экранов, звукопоглощающих строительных материалов);
- применение средств, снижающих шум и вибрацию на пути их распространения;
- средства индивидуальной защиты;

- применение спецодежды и защитных средств органов слуха: наушники, беруши, антифоны.

4.1.3 Повышенный уровень электромагнитных излучений

Источником электромагнитных излучений в нашем случае являются дисплеи ПЭВМ. Монитор компьютера включает в себя излучения рентгеновской, ультрафиолетовой и инфракрасной области, а также широкий диапазон электромагнитных волн других частот. Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей на расстоянии 50 см вокруг ВДТ не должна превышать 25В/м в диапазоне от 5Гц до 2кГц, 2,5В/м в диапазоне от 2 до 400кГц [19]. Плотность магнитного потока не должна превышать в диапазоне от 5 Гц до 2 кГц 250нТл, 25нТл в диапазоне от 2 до 400кГц. Поверхностный электростатический потенциал не должен превышать 500В [1]. В ходе работы использовалась ПЭВМ типа Acer VN7-791 со следующими характеристиками: напряженность электромагнитного поля 2,5В/м; поверхностный потенциал составляет 450 В (основы противопожарной защиты предприятий ГОСТ 12.1.004–91 и ГОСТ 12.1.010 – 76.) [20] [21].

При длительном постоянном воздействии электромагнитного поля (ЭМП) радиочастотного диапазона при работе на ПЭВМ у человеческого организма сердечно-сосудистые, респираторные и нервные расстройства, головные боли, усталость, ухудшение состояния здоровья, гипотония, изменения сердечной мышцы проводимости. Тепловой эффект ЭМП характеризуется увеличением температуры тела, локальным селективным нагревом тканей, органов, клеток за счет перехода ЭМП на теплую энергию.

Предельно допустимые уровни облучения:

- до 10 мкВт./см² , время работы (8 часов);

- от 10 до 100 мкВт/см² , время работы не более 2 часов;
- от 100 до 1000 мкВт/см² , время работы не более 20 мин. при условии пользования защитными очками;
- для населения в целом ППМ не должен превышать 1 мкВт/см².

Защита человека от опасного воздействия электромагнитного излучения осуществляется следующими способами:

- защита временем;
- защита расстоянием;
- снижение интенсивности излучения непосредственно в самом источнике излучения;

- экранирование источника;
- защита рабочего места от излучения;
- средства индивидуальной защиты:

а) очки и специальная одежда, выполненная из металлизированной ткани (кольчуга). При этом следует отметить, что использование СИЗ возможно при кратковременных работах и является мерой аварийного характера.

Ежедневная защита обслуживающего персонала должна обеспечиваться другими средствами;

б) вместо обычных стекол используют стекла, покрытые тонким слоем золота или диоксида олова (SnO₂).

4.1.4 Поражение электрическим током

К опасным факторам можно отнести наличие в помещении большого количества аппаратуры, использующей однофазный электрический ток напряжением 220 В и частотой 50Гц. По опасности электропоражения комната относится к помещениям без повышенной опасности, так как отсутствует повышенная влажность, высокая температура, токопроводящая пыль и

возможность одновременного сприкосновения токоведущих элементов с заземленными металлическими корпусами оборудования .

Лаборатория относится к помещению без повышенной опасности поражения электрическим током. Безопасными номиналами являются: $I < 0,1 \text{ А}$; $U < (2-36) \text{ В}$; $R_{\text{зазем}} < 4 \text{ Ом}$. В помещении применяются следующие меры защиты от поражения электрическим током: недоступность токоведущих частей для случайного прикосновения, все токоведущие части изолированы и ограждены. Недоступность токоведущих частей достигается путем их надежной изоляции, применения защитных ограждений (кожухов, крышек, сеток и т.д.), расположения токоведущих частей на недоступной высоте.

Каждому необходимо знать меры медицинской помощи при поражении электрическим током. В любом рабочем помещении необходимо иметь медицинскую аптечку для оказания первой медицинской помощи.

Поражение электрическим током чаще всего наступает при небрежном обращении с приборами, при неисправности электроустановок или при их повреждении.

Для освобождения пострадавшего от токоведущих частей необходимо использовать непроводящие материалы. Если после освобождения пострадавшего из-под напряжения он не дышит, или дыхание слабое, необходимо вызвать бригаду скорой медицинской помощи и оказать пострадавшему доврачебную медицинскую помощь:

- обеспечить доступ свежего воздуха (снять с пострадавшего стесняющую одежду, расстегнуть ворот);
- очистить дыхательные пути;
- приступить к искусственной вентиляции легких (искусственное дыхание);
- в случае необходимости приступить к непрямому массажу сердца.

Любой электроприбор должен быть немедленно обесточен в случае:

- возникновения угрозы жизни или здоровью человека;
- появления запаха, характерного для горячей изоляции или пластмассы;
- появления дыма или огня;
- появления искрения;
- обнаружения видимого повреждения силовых кабелей или коммутационных устройств.

Для защиты от поражения электрическим током используют СИЗ и СКЗ.

Средства коллективной защиты:

К средствам коллективной защиты от поражения электрическим током относятся:

- оградительные устройства;
- устройства автоматического контроля и сигнализации;
- изолирующие устройства и покрытия;
- устройства защитного заземления и зануления;
- устройства автоматического отключения;
- устройства выравнивания потенциалов и понижения напряжения;
- устройства дистанционного управления;
- предохранительные устройства;
- молниеотводы и разрядники;
- знаки безопасности.

Средства индивидуальной защиты:

- диэлектрические перчатки;
- изолирующие штанги;
- изолирующие и электроизмерительные клещи;
- слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками;
- указатели напряжений.

4.1.5 Пожарная опасность

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В1-В4, Г и Д, а здания на категории А, Б, В, Г и Д.

Согласно НПБ 105-03 лаборатория относится к категории В– горючие и трудно горючие жидкости, твердые горючие и трудно горючие вещества и материалы, вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых находится, не относятся к категории наиболее опасных А или Б [22].

По степени огнестойкости данное помещение относится к 1-й степени огнестойкости по СНиП 21-01-97* (выполнено из кирпича, которое относится к трудносгораемым материалам) [23].

Возникновение пожара при работе с электронной аппаратурой может быть по причинам как электрического, так и неэлектрического характера.

Причины возникновения пожара неэлектрического характера: халатное неосторожное обращение с огнем (курение, оставленные без присмотра нагревательные приборы, использование открытого огня).

Причины возникновения пожара электрического характера: короткое замыкание, перегрузки по току, искрение и электрические дуги, статическое электричество и т. п.

Для локализации или ликвидации загорания на начальной стадии используются первичные средства пожаротушения. Первичные средства пожаротушения обычно применяют до прибытия пожарной команды.

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 1000В. 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. Огнетушители следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,35 м. Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, переходах не должно препятствовать безопасной эвакуации людей.

Для предупреждения пожара и взрыва необходимо предусмотреть:

- специальные изолированные помещения для хранения и разлива легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией во взрывобезопасном исполнении - соответствии с ГОСТ 12.4.021-75 [24];
- специальные помещения (для хранения в таре пылеобразной канифоли), изолированные от нагревательных приборов и нагретых частей оборудования;
- первичные средства пожаротушения на производственных участках (передвижные углекислые огнетушители, пенные огнетушители ТУ 22-4720-80, ящики с песком, войлок, кошма или асбестовое полотно);
- автоматические сигнализаторы (типа СВК-3 М 1) для сигнализации о присутствии в воздухе помещений до взрывных концентраций горючих паров растворителей и их смесей.

Лаборатория полностью соответствует требованиям пожарной безопасности, а именно, наличие охранно-пожарной сигнализации, плана эвакуации, изображенного на рисунке 4, порошковых огнетушителей с поверенным клеймом, табличек с указанием направления к запасному (эвакуационному) выходу.

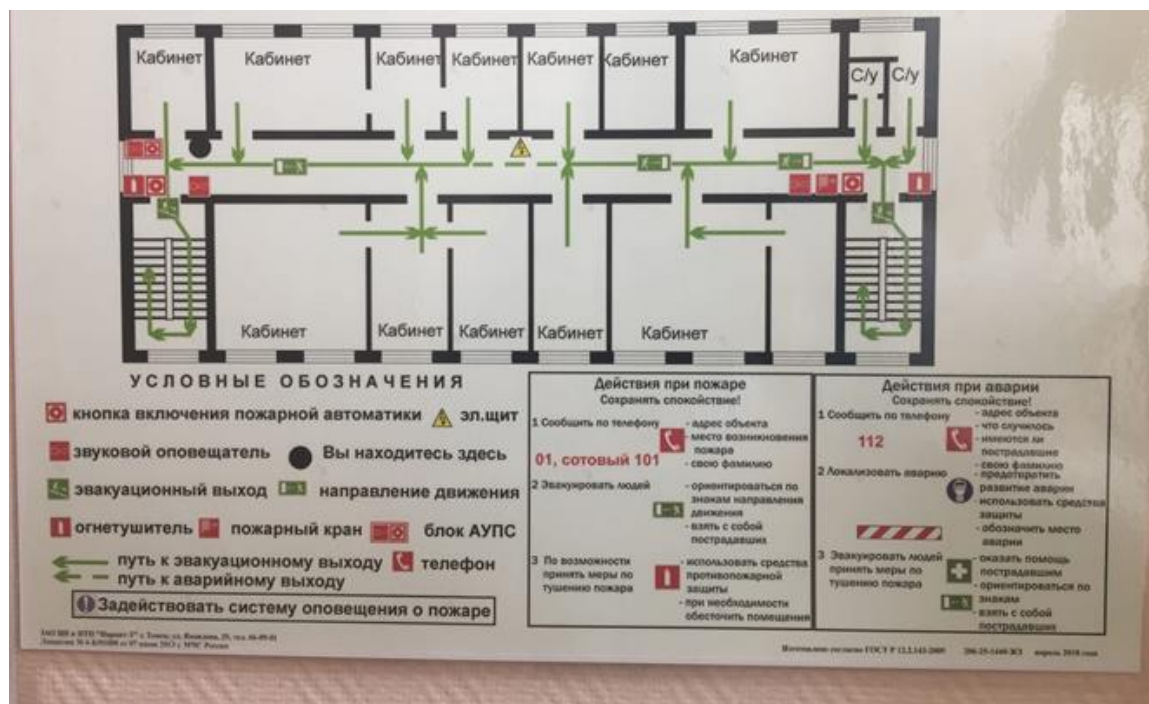


Рисунок 6 – План эвакуации

4.2 Экологическая безопасность

В компьютерах огромное количество компонентов, которые содержат токсичные вещества и представляют угрозу, как для человека, так и для окружающей среды.

К таким веществам относятся:

- свинец (накапливается в организме, поражая почки, нервную систему);
- ртуть (поражает мозг и нервную систему);
- никель и цинк (могут вызывать дерматит);
- щелочи (прожигают слизистые оболочки и кожу).

Поэтому компьютер требует специальных комплексных методов утилизации. В этот комплекс мероприятий входят:

- отделение металлических частей от неметаллических;

- металлические части классифицируют (сталь, медь, алюминий), минимизируют по объему, упаковывают, хранят на складе до накопления до 1 транспортной единицы и потом направляют на соответствующий металлургический передел;

- неметаллические части компьютера (пластик) измельчают, также накапливают объем до 1 транспортной единицы и направляют в дорожно-строительную фирму в качестве пластифицирующей добавки дорожно-строительной смеси;

Исходя из сказанного выше перед планированием покупки компьютера необходимо:

- побеспокоится заранее о том, каким образом будет утилизирована имеющаяся техника, перед покупкой новой.

- узнать насколько новая техника соответствует современным эко-стандартам и примут ее на утилизацию после окончания срока службы.

Утилизировать оргтехнику, а не просто выбрасывать на «свалку» необходимо по следующим причинам:

Во-первых, в любой компьютерной и организационной технике содержится некоторое количество драгоценных металлов. Российским законодательством предусмотрен пункт, согласно которому все организации обязаны вести учет и движение драгоценных металлов, в том числе тех, которые входят в состав основных средств. За несоблюдение правил учета, организация может быть оштрафована на сумму от 20000 до 30000 руб. (согласно ст. 19.14. КоАП РФ). Во-вторых, предприятие также может быть оштрафовано за несанкционированный вывоз техники или оборудования на «свалку».

Стадия утилизации, утилизируя технику мы заботимся об экологии: количество не перерабатываемых отходов минимизируется, а такие отходы, как пластик, пластмассы, лом черных и цветных металлов, используются во вторичном производстве. Электронные платы, в которых содержатся

драгметаллы, после переработки отправляются на аффинажный завод, после чего чистые металлы сдаются в Госфонд, а не оседают на свалках.

4.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Природная чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории или акватории, сложившейся в результате возникновения источника природной чрезвычайной ситуации, который может повлечь или повлек за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и (или) окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Производство находится в разных городах страны, где может быть континентально-циклонический климат. Природные явления (землетрясения, наводнения, засухи, ураганы и т. д.), в данных городах отсутствуют.

Возможными ЧС на объекте в данном случае, могут быть сильные морозы и диверсия.

Для Сибири в зимнее время года характерны морозы. Достижение критически низких температур приведет к авариям систем теплоснабжения и жизнеобеспечения, приостановке работы, обморожениям и даже жертвам среди населения.

В случае переморозки труб должны быть предусмотрены запасные обогреватели и дизельные генераторы. Их количества и мощности должно хватать для того, чтобы работа на производстве не прекратилась.

В случае переморозки электро-коммуникации, нужно обеспечить провода толстым слоем обогревающей обшивки и проводить постоянную проверку проводов и кабелей.

На грузоподъемные механизмы должны быть установлены обогреватели гидробака для того, чтобы заранее предотвращать их переморозку. Их количества и мощности должно хватать для того, чтобы работа на производстве

не прекращалась. Также обогревателями должны быть оснащена кабина машиниста крана.

Помимо этого, машинисту крана должны быть выделена специальная теплая одежда.

В лаборатории ООО «Сибстройнефтегаз» наиболее вероятно возникновение чрезвычайных ситуаций (ЧС) техногенного характера.

ЧС техногенного характера — это ситуации, которые возникают в результате производственных аварий и катастроф на объектах, транспортных магистралях и продуктопроводах; пожаров, взрывов на объектах.

Для предупреждения вероятности осуществления диверсии предприятие необходимо оборудовать системой видеонаблюдения, круглосуточной охраной, пропускной системой, надежной системой связи, а также исключения распространения информации о системе охраны объекта, расположении помещений и оборудования в помещениях, системах охраны, сигнализаторах, их местах установки и количестве. Должностные лица раз в полгода проводят тренировки по отработке действий на случай экстренной эвакуации.

Вывод по разделу «Социальная ответственность»

В ходе выполнения раздела социальной ответственности выпускной квалификационной работы были продуманы и предложены несколько вариантов решений уменьшения вредных и опасных факторов как на самого работника, так и на окружающую среду на всех этапах проекта.

Так же были получены практические знания по поиску и применению региональных стандартов ГОСТов в разных областях безопасности.

Перечень нормативно-технической документации

1. ГОСТ 54.30013-83 «Электромагнитные излучения СВЧ. Предельно допустимые уровни облучения. Требования безопасности»;
2. СанПин 51.13330.2011 «Защита от шума»;
3. ГОСТ 12.4.154-85 «ССБТ. Устройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты»;
4. ГН 2.2.5.3532-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»;
5. СанПин 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов»;
6. СанПин 51.13330.2011 «Защита от шума»;
7. СанПин 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»;
8. ГОСТ 12.4.123-83 «Средства коллективной защиты от инфракрасных излучений. Общие технические требования»;
9. ГОСТ 12.1.019-2017 «Система стандартов безопасности труда. электробезопасность. общие требования и номенклатура видов защиты»;
10. ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление»;
11. ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования»;
12. ГОСТ 12.2.037-78 «Техника пожарная. Требования безопасности»;
13. Постановление 3 об утверждении санитарных правил и норм СанПин 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий";

14. ГОСТ 30775-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация, идентификация и кодирование отходов»;
15. СНиП 21-01-97* «Противопожарные нормы»;
16. ГОСТ 12.4.154 «Система стандартов безопасности труда. Устройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты. Общие технические требования, основные параметры и размеры»;
17. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов»;
18. ГОСТ 12.1.010 – 76 «Взрывобезопасность. Общие требования»;
19. ОСТ 54 30013-83 «Система стандартов безопасности труда. Электромагнитные излучения СВЧ. Предельно допустимые уровни облучения. Требования безопасности»;
20. НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
21. ГОСТ 12.4.021-75 «Системы вентиляционные. Общие требования.»

Заключение

Проведён обзор нормативно-правовых документов устанавливающие требования к эксплуатации грузоподъёмных механизмов.

Рассмотрены зарубежные подходы к обеспечению безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов. Данные мероприятия были сравнены с мероприятиями Российской Федерации.

Проведён обзор причин происшествий, связанных с эксплуатацией грузоподъёмных механизмов в строительной отрасли. Были выявлены самые частые причины происшествий и представлены в данной работе:

- отсутствие производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности со стороны руководства организации-владельца опасного производственного объекта и лиц, ответственных за содержание подъемного сооружения в работоспособном состоянии, за безопасное производство работ с применением подъемного сооружения и ответственных за осуществление производственного контроля при эксплуатации подъемного сооружения;
- отсутствие назначенных специалистов: ответственного за осуществление производственного контроля при эксплуатации подъемных сооружений, ответственного за содержание подъемных сооружений в работоспособном состоянии и ответственного за безопасное производство работ с применением подъемных сооружений;
- привлечение к производству работ персонала, не имеющего необходимой квалификации;
- отсутствие на объекте проектов производства работ, правил производства работ, должностных и производственных инструкций;
- несвоевременное проведение плановых осмотров, ремонтов и технических освидетельствований подъемных сооружений.

Так же проведена идентификация опасностей при эксплуатации грузоподъёмных механизмов. Были выявлены две опасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов:

- опасность опрокидывания транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов;
- опасность падения с транспортного средства;

Для выявленных опасностей рассчитан уровень риска. Выявлена опасность с самой высокой величиной риска, а именно опасность падения с подъёмного сооружения.

Проведён анализ мер по повышению безопасности при работе с грузоподъёмными механизмами. Построена диаграмма галстук-бабочка отображающие проводимые и предложенные мероприятия по повышению безопасности.

Так же подробно расписаны мероприятия по повышению безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов и проведена оценка эффективности. Из проведённой оценки эффективности выявлено самое эффективное мероприятие, а именно «Специальные антискользящие поверхности на ботинки».

Список использованной литературы

1. Ежегодные отчеты о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору: Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: сайт – URL: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/ (дата обращения: 21.04.2021 г). – Текст: электронный.
2. Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федеральный закон № 116-ФЗ : [принят Государственной думой 20 июня 1997 года]. – Москва, 1997
3. Российская Федерация. Приказ. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения»: Приказ № 461 : [утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 ноября 2020 года] . – Москва, 2020
4. Инструкция по охране труда для машиниста крана автомобильного ООО «Сибстройнефтегаз»
5. Safety and health at work is everyone's concern : European agency for safety and health at work: сайт – URL: <https://osha.europa.eu/en/publications/safety-and-health-work-everyones-concern/view> (дата обращения: 01.05.2021 г). – Текст: электронный.
6. Avoiding Trapping/Crushing Injuries to People in the Platform. Construction Plant Hire Association : Strategic Forum for Construction Plant Safety Group. Best Practice Guidance for MEWPs: сайт – URL: <https://www.cpa.uk.net/sfpsgpublications/#MEWPs> (дата обращения: 01.05.2021 г). – Текст: электронный.
7. Health and safety on small construction sites : European agency for safety and health at work: сайт. – URL:

<https://osha.europa.eu/publications/factsheets/48/view> (дата обращения: 01.05.2021 г). – Текст: электронный.

8. Российский статистический ежегодник : Федеральная служба государственной статистики: сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> (дата обращения: 07.05.2021 г). – Текст: электронный.

9. Анализ причин аварий и несчастных случаев со смертельным исходом на поднадзорных объектах : Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. Ростехнадзор: сайт. – URL: <https://www.gosnadzor.ru/industrial/equipment/Analysis/> (дата обращения: 07.05.2021 г). – Текст: электронный.

10. Отчёт о несчастных случаях на производстве за 2016-2019 год ООО «Сибстройнефтегаз»

11. Сведения об ОП ООО «Сибстройнефтегаз»

12. Автокран КС-55713-5К-4 «Клинцы» : БКМА. Белкоммашавто : сайт. – Минск – URL: <https://www.avtocrane.by/katalog-produkcii/avtokrany-klincy/25-tonn/ks-55713-5k-4-klincy> (дата обращения: 11.05.2021 г). – Текст: электронный.

13. Карты анализа и оценки профессиональных рисков в области ПЭБ, ОТ и ООС по видам работ ООО «Сибстройнефтегаз»

14. Правила внутреннего трудового распорядка работников ООО «Сибстройнефтегаз»

15. Положение о стимулировании персонала к безопасному труду ООО «Сибстройнефтегаз»

16. Положение о лидерском поведенческом аудите безопасности ООО «Сибстройнефтегаз»

17. План экстренного медицинского реагирования на объектах. ООО «Сибстройнефтегаз»

18. СанПин 51.13330.2011 Защита от шума: дата введения 2011-05-20 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084097> (дата обращения: 22.05.2021 г). –

Текст: электронный.

19. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов: дата введения 2003-06-13 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901865498> (дата обращения: 22.05.2021 г). – Текст: электронный.

20. ГОСТ 12.1.004–91 Пожарная безопасность. Общие требования: дата введения 1992-07-01 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/9051953> (дата обращения: 22.05.2021 г). – Текст: электронный.

21. ГОСТ 12.1.010 – 76. Взрывобезопасность. Общие требования: дата введения 1978-01-01 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/5200270> (дата обращения: 22.05.2021 г). – Текст: электронный.

22. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: дата введения 2003-08-01 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200032102> (дата обращения: 22.05.2021 г). – Текст: электронный.

23. СНиП 21-01-97*. Противопожарные нормы: дата введения 1998-01-01 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/871001022> (дата обращения: 22.05.2021 г). – Текст: электронный.

24. ГОСТ 12.4.021-75 Системы вентиляционные. Общие требования: дата введения 1977-01-01 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200005274> (дата обращения: 22.05.2021 г). – Текст: электронный.

Приложение А

(обязательно)

Балловая система факторов формулы оценки рисков по методике ООО «Сибстройнефтегаз»

Таблица А.1 – Балловая система тяжести последствий

Т - Рассматривается в соответствии с опытом в границах ООО "Сибстройнефтегаз"	
балл	Описание тяжести последствий
1	Болезненное состояние, переутомление
2	Микротравма
3	Резкое ухудшение состояния здоровья, повлекшее обращение в лечебное учреждение
4	Травма, не относящаяся к тяжелой
5	Тяжелое заболевание с временной утратой трудоспособности
6	Тяжелая травма с временной утратой трудоспособности
7	Травма или профессиональное заболевание с утратой возможности работать по профессии
8	Травма или профессиональное заболевание со стойкой утратой трудоспособности
9	Несчастный случай со смертельным исходом
10	Групповой несчастный случай со смертельным исходом

Таблица А.2 – Балловая система вероятности возникновения опасности

В - Рассматривается в соответствии с опытом в границах Строительных Организаций	
балл	Описание вероятности возникновения опасности
1	Вероятность возникновения опасности является незначительной . Практически невозможно предположить, что подобный фактор может возникнуть
2	Вероятность возникновения опасности остается низкой . Подобного рода условия возникают в отдельных случаях, но шансы для этого невелики
3	Вероятность возникновения опасности находится на среднем уровне . Условия для этого могут реально и неожиданно возникнуть
4	Вероятность возникновения опасности является высокой . Условия для этого возникают достаточно регулярно и/или в течение определенного интервала времени
5	Вероятность возникновения опасности остается очень высокой . Условия обязательно возникают на протяжении достаточно продолжительного промежутка времени (обычно в условиях нормальной эксплуатации)

Таблица А.3 – балловая система периодичности появления рассматриваемой опасности

С - Рассматривается в соответствии с опытом в границах ООО "Сибстройнефтегаз"	
балл	Периодичность проявления опасности
1	Отсутствие события
2	1 случай за 3 года работы
3	1 случай за каждый год работы
4	1 случай за каждый месяц работы
5	1 случай каждую неделю работы и чаще

Таблица А.4 – Балловая система длительности воздействия опасности в течении смены

Д - Рассматривается в соответствии с опытом в границах ООО "Сибстройнефтегаз"	
балл	Длительность воздействия опасности в течение смены
1	менее 10%
2	от 10% до 25%
3	от 25% до 50%
4	от 50% до 75%
5	от 75% и более

Таблица А.5 – балловая система вероятности невыполнения мероприятий управления воздействием опасности

Ч - Рассматривается в соответствии с опытом в границах ООО "Сибстройнефтегаз"	
балл	Описание вероятности невыполнения мероприятий управления воздействием опасности
1	Вероятность невыполнения мероприятий управления воздействием опасности незначительная (менее 10%)
2	Вероятность невыполнения мероприятий управления воздействием опасности низкая. Подобного рода нарушения возникают в отдельных случаях, но шансы для этого невелики (от 10% до 25%)
3	Вероятность невыполнения мероприятий управления воздействием опасности находится на среднем уровне. Такие нарушения несистематические (от 25% до 50%)
4	Вероятность невыполнения мероприятий управления воздействием опасности является высокой. Нарушения возникают достаточно регулярно и/или в течение определенного интервала времени (от 50% до 75%)
5	Вероятность невыполнения мероприятий управления воздействием опасности очень высокая. Нарушения обязательно возникают на протяжении достаточно продолжительного промежутка времени (обычно в условиях нормальной эксплуатации) (от 75% и более)