



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
ООП/ОПОП: Защита в чрезвычайных ситуациях
Отделение контроля и диагностики

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
Разработка мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации внутризаводского железнодорожного транспорта

УДК 614.8:656.3

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E81	Шерова Умида Утхировна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Бородин Ю.В.	д.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Верховская М.В.	к.э.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	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.		

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП/ОПОП
по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность**

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (-ых) языке (-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК(У)-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональных сферах
УК(У)-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК(У)-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
УК(У)-12	Способен проявлять предприимчивость в практической деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека
ОПК(У)-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления
ОПК(У)-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности
ОПК(У)-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Общепрофессиональные компетенции университета	
ДОПК(У)-1	Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Способен к выполнению работ по обеспечению безопасности объектов защиты
ПК(У)-2	Способен к использованию знаний при разработке мероприятий по обеспечению безопасности объектов экономики
ПК(У)-3	Способен к управлению системами обеспечения безопасности в структурных подразделениях организации
ПК(У)-4	Способен определять степень риска в зонах воздействия опасных природных и техногенных факторов
ПК(У)-5	Готов 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
02.02.2023 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
3-1E81	Шерова Умида Утхировна

Тема работы:

Разработка мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации внутризаводского железнодорожного транспорта	
Утверждена приказом (дата, номер)	27.01.2023 №27-91/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2023 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	1. Объект исследования: горнометаллургическое предприятие – АО «Алмалыкский ГМК». 2. Требования к функционированию (эксплуатации) объекта: обеспечение безопасной эксплуатации внутризаводского железнодорожного транспорта
Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке	1. Нормативно-правовая база в области предупреждения и ликвидации ЧС на железнодорожном транспорте 2. Анализ статистических данных по причинам возникновения аварий на железнодорожном транспорте. 3. Организация работы железнодорожного транспорта. 4. Расчет сил и средств для ликвидации чрезвычайной ситуации. 5. Разработка мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций при эксплуатации внутризаводского железнодорожного транспорта

Перечень графического материала	Таблицы, рисунки, графики.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Верховская М.В., к.э.н., доцент
Социальная ответственность	Федорчук Ю.М., Профессор, д.т.н.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	02.02.2023 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Бородин Ю.В.	д.т.н., доцент		02.02.2023 г.

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1Е81	Шерова Умида Утхировна		02.02.2023 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 2022/2023 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
3-1E81	Шерова Умида Утхировна

Тема работы:

**Разработка мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации
внутризаводского железнодорожного транспорта**

Срок сдачи студентом выполненной работы:

02.06.2023 г.

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
27.11.2023	Раздел «Нормативно-правовая база в области предупреждения и ликвидации ЧС на железнодорожном транспорте»	5
08.12.2023	Раздел «Общая характеристика Алмалыкского Горно-металлургического комбината»	15
22.12.2023	Раздел «Организация работы железнодорожного транспорта предприятия»	20
24.03.2023	Раздел «Характеристика возможных чрезвычайных ситуаций на производстве»	20
19.04.2023	Раздел «Разработка мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций при эксплуатации внутризаводского железнодорожного транспорта»	20
07.05.2023	Раздел «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
25.05.2023	Оформление и представление ВКР	10

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Бородин Ю.В.	д.т.н., доцент		02.02.2023

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Вторушина А.Н.	к.х.н.		04.02.2022

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E81	Шерова Умида Утхировна		

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

Авария – разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, непредвиденный выход из строя оборудования или механизмов.

Железнодорожный транспорт – вид наземного транспорта, на котором перевозка грузов и пассажиров осуществляется колёсными транспортными средствами по рельсовым путям.

Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, распространения заболевания, представляющего опасность для окружающих.

АСДНР – аварийно-спасательные и другие неотложные работы;

ЧС – чрезвычайная ситуация.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 15 источников, 1 прил., 114 с., 26 рис., 21 табл.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, авария, опасный груз, железная дорога, план мероприятий.

Объектом исследования является горнометаллургическое предприятие АО «Алмалыкский ГМК».

Цель работы – разработка мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации внутризаводского железнодорожного транспорта.

В ходе работы проводились исследования о количестве чрезвычайных ситуаций на объектах внутризаводского транспорта.

В результате проведённых исследований были установлены основные причины, которые приводят к возникновению чрезвычайных ситуаций.

Среди таких причин выделяют сход состава с путей, столкновение двух поездов, разлив нефтепродуктов, возгорание вагонов, не герметичность и неисправность вагонов.

Для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на объектах внутризаводского железнодорожного транспорта необходимо разработать План мероприятия.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: простота использования, краткость и конкретность, краткий учёт времени, реальность.

Область применения: предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте.

Разработка является перспективной, средневзвешенное значение показателя качества и перспективности составило 91,4 %.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	12
1 НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА В ОБЛАСТИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧС НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ	13
2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЛМАЛЫКСКОГО ГОРНО– МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА	17
3 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ПРЕДПРИЯТИЯ	21
3.1 Объектовые подъездные пути.....	21
3.2 Организация подготовки железнодорожного подвижного состава к работе: промывка, пропарка, технический осмотр.....	23
4 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗМОЖНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕ	28
4.1 Чрезвычайные ситуации, вызванные нарушение правил пожарной безопасности	29
4.2 Причины аварий и их особенности	35
4.3 Характеристика возможных ЧС	38
4.4 Силы и средства, привлекаемые для ликвидации ЧС	40
4.4.1 Обоснование возможных мест возникновения пожара вариант № 141	
4.4.2 Обоснование возможных мест возникновения пожара вариант № 245	
4.4.3 Расчёт необходимых сил и средств для тушения пожаров по варианту № 1	47
4.4.4 Расчёт необходимых сил и средств для тушения пожаров по варианту №2	51
4.5 Особенности проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ на железнодорожном транспорте	53
5 РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВНУТРИЗАВОДСКОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА	59

5.1	Порядок разработки, согласования и утверждения планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.....	59
5.2	Разработка планов по предупреждению разливов нефтепродуктов.....	61
5.3	Разработка планов по предупреждению неисправностей составов и путей.....	64
6	ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	67
6.1	Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения исследования с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	67
6.1.1	Анализ конкурентных технических решений.....	67
6.1.2	Технология QuaD.....	69
6.2	Планирование научно-исследовательских работ.....	71
6.2.1	Структура работ в рамках научного исследования.....	71
6.2.2	Определение трудоемкости выполнения работ.....	72
6.2.3	Разработка графика проведения научного исследования.....	74
6.3	Бюджет научно-технического исследования.....	78
6.3.1	Расчет материальных затрат научно-технического исследования... ..	78
6.3.2	Основная заработная плата исполнителей работ.....	79
6.3.3	Дополнительная заработная плата исполнителей темы.....	81
6.3.4	Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления).....	82
6.3.5	Накладные расходы.....	82
6.3.6	Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.....	83
6.4	Определение ресурсоэффективности исследования.....	83
6.5	Интегральный показатель ресурсоэффективности.....	84
7	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	90
	Введение:.....	90
7.1	Производственная безопасность.....	90
7.1.1	Отклонение показателей микроклимата в помещении.....	90
7.1.2	Превышение уровней шума.....	91

7.1.3 Повышенный уровень электромагнитных излучений	93
7.1.4. Ультра-фиолетовое излучение; ПДУ; СКЗ; СИЗ.....	94
7.1.5 Освещенность.....	96
7.1.6 Наличие токсикантов, (запыленность, загазованность), ПДК, класс опасности, СКЗ, СИЗ	101
7.1.7 Электроопасность; класс электроопасности помещения, безопасные номиналы I, U, R _{заземления} , СКЗ, СИЗ	102
7.1.8 Пожароопасность, категория пожароопасности помещения, марки огнетушителей, их назначение и ограничение применения; Приведена схема эвакуации	103
7.2. Экологическая безопасность.....	106
7.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	108
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	110
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	112
Приложение А Организационная структура АО «Алматынский ГМК».....	114

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время крупные промышленные предприятия имеют в своей структуре собственные объектовые пути.

Плюсы железнодорожного транспорта заключаются в невысокой стоимости перевозок, большая грузоподъемность, а также применяется небольшое количество средств для доставки грузов. Также следует отметить, что перевозки на железнодорожном транспорте не зависят от метеорологических условий, расстояния от пункта А до пункта В.

Промышленный железнодорожный транспорт – это неотъемлемая часть железнодорожного транспорта общего пользования считается полноценным участником транспортной системы государства. При помощи промышленного железнодорожного транспорта обслуживается приблизительно 10 000 организаций всех секторов экономики.

Постоянный рост грузоперевозок приводит сильному износу инфраструктуры.

Целью данной работы является разработка мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации внутризаводского железнодорожного транспорта.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть организацию работы внутризаводского железнодорожного транспорта на предприятии;
- провести анализ возможных чрезвычайных ситуаций, которые могут произойти на железнодорожном транспорте предприятия;
- рассмотреть причины аварий на железнодорожном транспорте;
- провести расчет сил и средств для ликвидации ЧС;
- разработать рекомендации по предупреждению чрезвычайных ситуаций при эксплуатации внутризаводского железнодорожного транспорта.

Объектом в настоящей работе является горнометаллургическое предприятие АО «Алмалыкский ГМК».

1 НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА В ОБЛАСТИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧС НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

В настоящее время не только на территории Республики Узбекистан, ежегодно насчитывается порядка 1500–2000 серьезных происшествий на железнодорожном транспорте. Данные происшествия характеризуются столкновениями поездов на станциях и перегонах, разливами нефтепродуктов в результате аварий, а также съезды с рельсов, наезды поездов на автомобильный транспорт.

Для быстрого и оперативного регулирования устранения вызванных чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте был принят Закон Республики Узбекистан, от 17.08.2022 г. № ЗРУ–790 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и техногенного характера».

В соответствии с положением данного приказа определяется организация, состав сил и средств и порядок деятельности функциональной подсистемы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Функциональная подсистема разрабатывается на федеральном, региональном и объектовом уровнях.

Для координирования функциональной системы на региональном и объектовом уровне разрабатываются комиссии, выполняющие свои обязательства на предписанных ведомственных и подведомственных уровнях.

Данные комиссии представлены на рисунке 1.

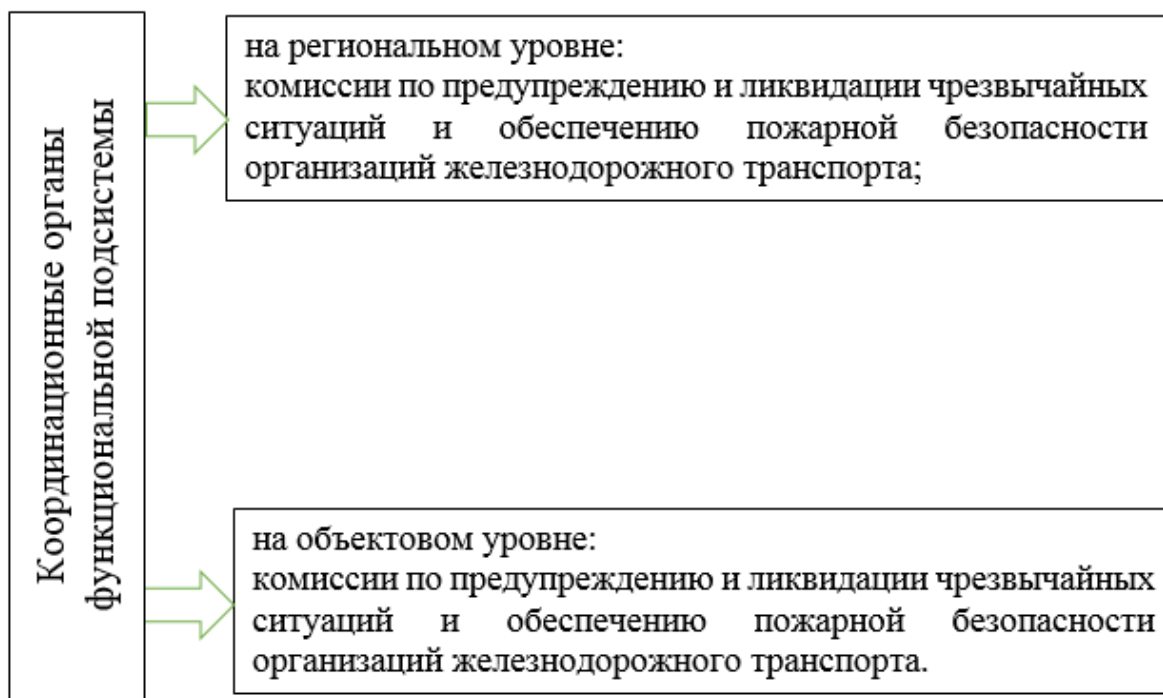


Рисунок 1 – Координационные органы функциональной подсистемы

Для достижения поставленных целей перед функциональной подсистемой необходимо решать задачи, упомянутые выше задачи представлены на рисунке 2.

Выполняя поставленные задачи, можно достигнуть своевременного быстрого и качественного выполнения мероприятий по устранению чрезвычайных ситуаций и последствий, которые были вызваны данными чрезвычайными ситуациями. Также выполнение данных задач позволит восстановить движение железнодорожного транспорта на повреждённом участке, на участке где произошла авария.

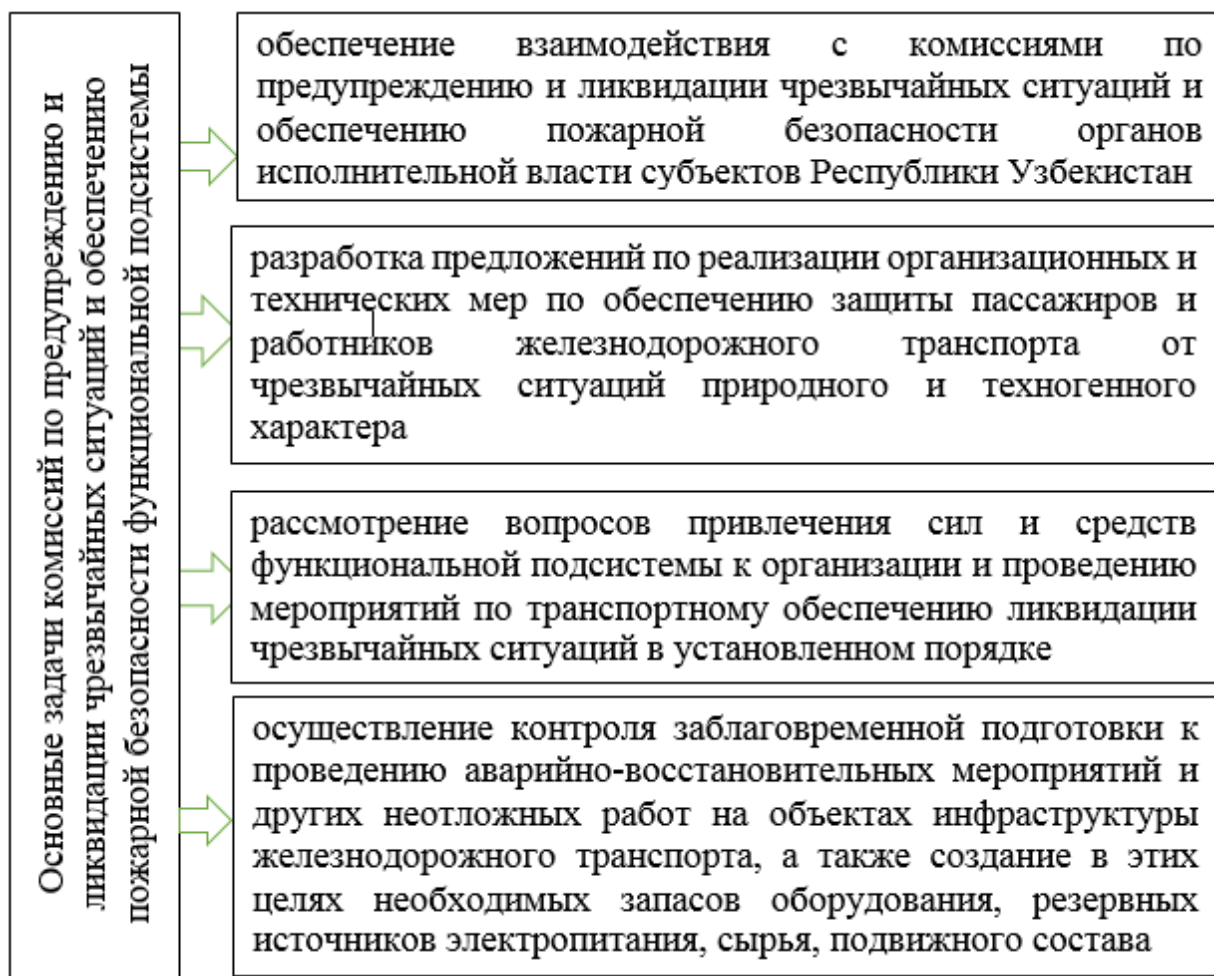


Рисунок 2 – Основные задачи комиссий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности функциональной подсистемы

Для выполнения перечисленных выше задач, необходимо иметь в структуре функциональной подсистемы необходимый состав сил и средств для устранения чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте.

В структуру состава сил и средств, необходимых для устранения чрезвычайной ситуации на железнодорожном транспорте входят:

- служба ответственного дежурного Минтранса Узбекистана;
- единая дежурно–диспетчерская служба;
- дежурно–диспетчерские службы центра управления перевозками АО «Узбекистон темир йуллари»;

- дежурно–диспетчерские службы организаций железнодорожного транспорта;

- дежурно–диспетчерские службы владельцев инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Перечисленные выше структуры должны иметь специальную технику, оборудование, снаряжение, инструменты и материалы пожарного поезда.

Основными мероприятиями, которые проводят органы повседневного управления и силы функциональной подсистемы в режиме чрезвычайной ситуации являются:

- непрерывный контроль за обстановкой, прогнозирование развития возникших ЧС и их последствий;

- организация работ по ликвидации ЧС и всестороннему обеспечению действий сил и средств функциональной подсистемы.

Таким образом, на основе вышеизложенного, можно сделать вывод, что устранение чрезвычайных ситуаций зависит от эффективности деятельности функциональной подсистемы.

2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЛМАЛЫКСКОГО ГОРНО– МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА

АО «Алмалыкский ГМК» является одним из крупнейших горнометаллургических предприятий в Республике Узбекистан, основанный 1 мая 1997 года.

Основной вид деятельности АО «Алмалыкский ГМК»:

- организация производства по добыче и обогащению цветных, драгоценных, редких и других металлов;
- производство рафинированной меди, металлического цинка, драгоценных и редких металлов и их сплавов, серной кислоты и др.

Динамика производства и выпуска продукции предприятия представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Динамика производства и выпуска продукции
АО «Алмалыкский ГМК»

Грамотное управления предприятием позволяет добиться высокого уровня производства и добычи драгоценных металлов.

Организационная структура АО «Алмалыкский ГМК» представлена в Приложении А.

В состав комбината входят:

- шесть действующих горнодобывающих предприятий;
- пять обогатительных фабрик;
- два металлургических завода;
- сернокислотные производства;
- цементный завод;
- унитарное предприятие по производству медных труб;
- ремонтно–механический и известковые заводы;
- автотранспортное управление с шестью автобазами;
- управление железнодорожного транспорта;
- управление по производству потребительских товаров;
- более двадцати вспомогательных цехов и лабораторий.

Производственная структура АО «Алмалыкский ГМК» представлена на рисунке 4.

На сегодняшний день площадь предприятия составляет более 22290 м².

Основным производственными цехами и участками предприятия являются:

- литейный цех;
- участок по производству ферросплавов;
- кузнечно – сварочный цех;
- участок химзащиты;
- механосборочный цех;
- инструментальный участок;
- ремонтно-механический участок;
- энергослужба завода;
- производственно-хозяйственная служба.

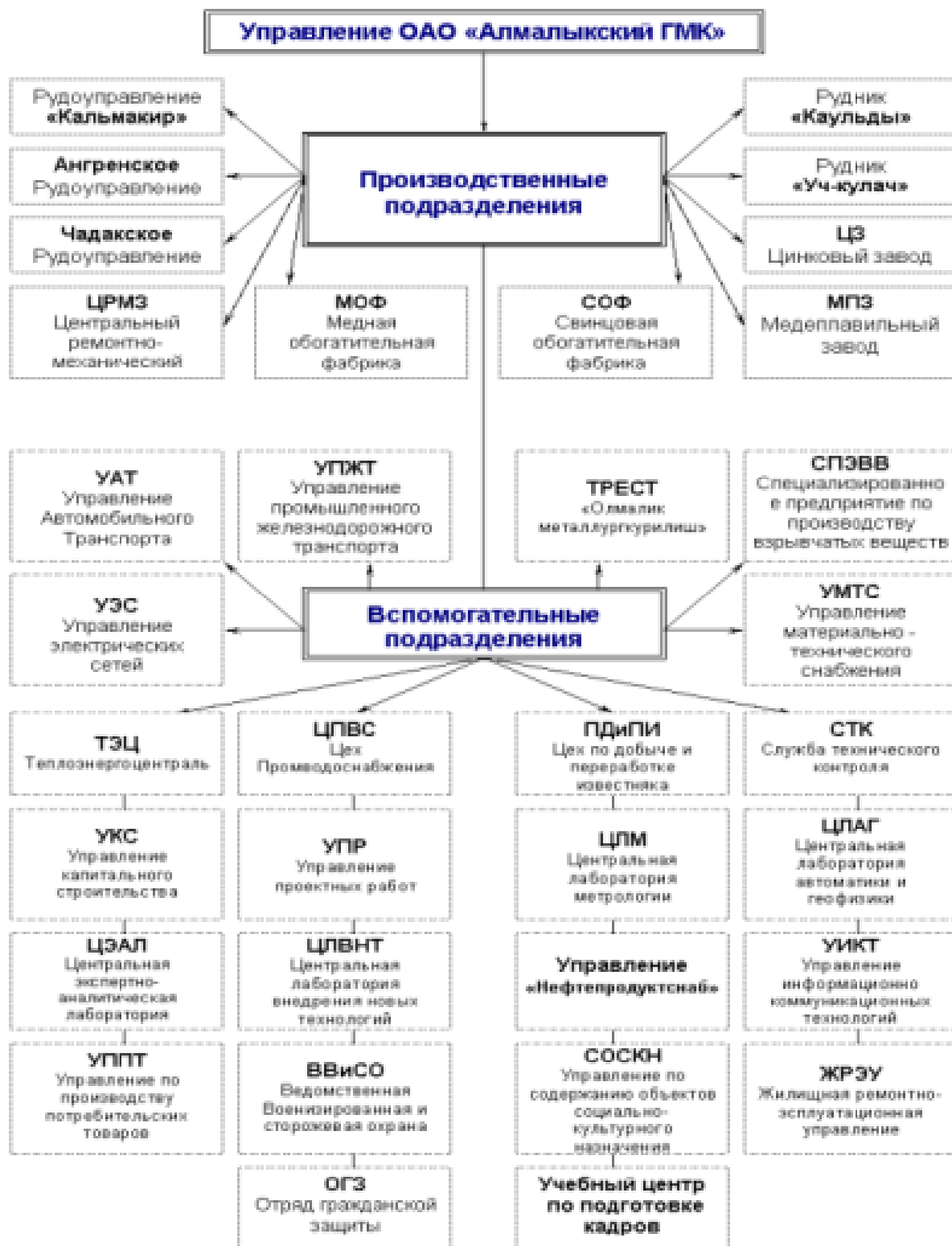


Рисунок 4 – Производственная структура АО «Алмалыкский ГМК»

Слаженная деятельность всех хозяйств и структурных подразделений позволяет добиться грамотного и эффективного выполнения производственных функций.

ОАО «Алмалыкский ГМК» в своей структуре имеет производственное подразделение – Управление промышленного железнодорожного транспорта, которое включает в себя 4 железнодорожных цеха, 5 служб и развернутую длину железнодорожных путей 243,491 км, из которых 221,79 км электрифицированы.

Состав управления промышленного железнодорожного транспорта:

- Железнодорожный цех № 1;
- Железнодорожный цех № 2;
- Железнодорожный цех № 3;
- Железнодорожный цех № 4;
- Вагонная служба;
- Служба СЦБ и связи;
- Служба энергоснабжения.

3 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ПРЕДПРИЯТИЯ

3.1 Объектовые подъездные пути

Для обслуживания предприятия предусмотрены объектовые подъездные пути, которые не связаны с общей сетью железнодорожных дорог.

Объектовые подъездные пути предприятия не связаны с перевозками.

Для обслуживания подъездных путей предприятие заключает договор на эксплуатацию подъездного пути или договор на подачу и уборку вагонов.

На объектовых подъездных путях для погрузки и разгрузки выделяют участок, который называется фронтом погрузки и выгрузки грузов.

Под термином фронт погрузки и выгрузки грузов понимается путь, который может быть использован для одновременной погрузки или выгрузки однородных грузов.

Протяжённость пути может быть разная. Общая протяжённость пути отражается в договоре, который заключается с предприятием.

Деление путей для загрузки и выгрузки грузов, как было сказано выше разделяется по степени однородности грузов.

Фронт погрузки и выгрузки грузов определяется размерами склада.

Фронт для грузов, требующих хранения в крытых складах, определяют числом дверей в складе.

Размер фронта налива и слива жидких грузов, которые перевозятся наливом в цистернах, определяют по числу стояков для налива и слива, а при межрельсовом сливе – по числу цистерн, устанавливаемых по полезной длине пути у мест слива.

Размер фронта погрузки и выгрузки остальных грузов, при механизированном способе работ определяется исходя из числа и перерабатывающей способности механизмов.

Если вместимость путей позволяет проводить подачу вагонов в количестве большем чем протяжённость фронта погрузки и выгрузки товаров, допускается применять размер одновременно подаваемой партии вагонов.

Для каждого конкретного подъездного железнодорожного пути предприятия необходимо наличие инструкции, которая устанавливает порядок обслуживания и управления движением.

Согласно данной инструкции необходимо отразить весовую норму, а также длину передачи. Целесообразно сказать о том, что в инструкции отражается скорость передвижения, которая является допустимой на данном объектовом железнодорожном пути.

В инструкции необходимо отразить информацию о типах локомотивов, которые применяются на данном участке, о порядке маневровых движений, наличие и месторасположении сигнальных светофоров.

Подача вагонов на объектовые пути осуществляется только в назначенное время, установленное в соответствии с договором.

Не позднее чем за 2 часа до подачи вагонов железнодорожная станция обязана уведомить предприятие.

Если среднее количество вагонов, осуществляющих погрузку–выгрузку товаров на фронтальных путях превышает 100 штук, то согласно инструкции подача вагонов на объектовый путь и уборка их оттуда осуществляется по расписанию.

С объектового пути вагоны возвращаются порядком, который определён в договоре.

Задержка уборки вагонов с объектовых путей не допустима. Но если всё-таки такое произошло, то в случае задержки более 20 минут, если она произошла по вине железнодорожной станции, железная дорога уплачивает грузополучателю, грузоотправителю или владельцу подъездного пути штраф в размере, определенном уставом железных дорог.

Данный штраф начисляется за промежуток времени, исчисляемый с момента истечения срока на уборку вагонов, предусмотренного договором.

Учет простоя изотермических вагонов, цистерн, бункерных полувагонов, транспортеров, зерновозов, цементовозов и прочих специальных вагонов совершается отдельно от обычных вагонов.

3.2 Организация подготовки железнодорожного подвижного состава к работе: промывка, пропарка, технический осмотр

После того, как осуществилась выгрузка товаров на объектовом пути, необходимо подвергнуть вагоны промывке и пропарке.

Необходимость внутренней очистки судов заключается в следующих особенностях:

– необходимо перевести внутри цистерны нефтепродукты, отличающиеся качественным составом. Если перед тем как перевозить новую партию нефтепродуктов не осуществить промывку цистерны, тогда образуется осадок в результате наличия в цистерне нефтепродуктов отличных друг от друга плотностью. В результате чего нефтепродукт признаётся непригодным для реализации.

– если необходимо провести сварочные работы. В этом случае цистерна, которая не будет подвергнута промывке и пропарке имеет риск возгорания в следствие попадания искры.

– необходима утилизация. Если прежде чем утилизировать цистерну не провести процедуру промывки, то произойдёт загрязнение почвы или воды остатки нефтепродуктов, что нанесёт экологический ущерб окружающей среды и повлечёт за собой штраф.

Очистка цистерн и вагонов осуществляется двумя способами:

- ручной;
- механизированной.

Первый способ очистки является более долгим и трудоёмким из-за отсутствия специализированного оборудования для пропарки. Помимо

вышеперечисленного данный способ не гарантирует полной очистки цистерны, поэтому применяется очень редко.

Механизированный способ является более предпочтительным, так как в данном случае применяется специальное оборудование, позволяющее качественно выполнить очистку.

Процесс пропарки заключается в удалении остаточных следов нефтепродуктов после перевозки в цистернах.

Действующим веществом процесса пропарки является пар, который необходим для удаления, образовавшихся в процессе перевозки нефтепродуктов внутренних паров.

После выгрузки нефтепродуктов из цистерны пары нефтепродуктов могут оставаться внутри резервуара на протяжении ещё нескольких месяцев.

Таким образом, если не подвергнуть каждую цистерну процедуре пропарки, существует вероятность взрыва, отравления людей вредными и опасными веществами.

Преимущества процедуры пропарки представлены на рисунке 5.

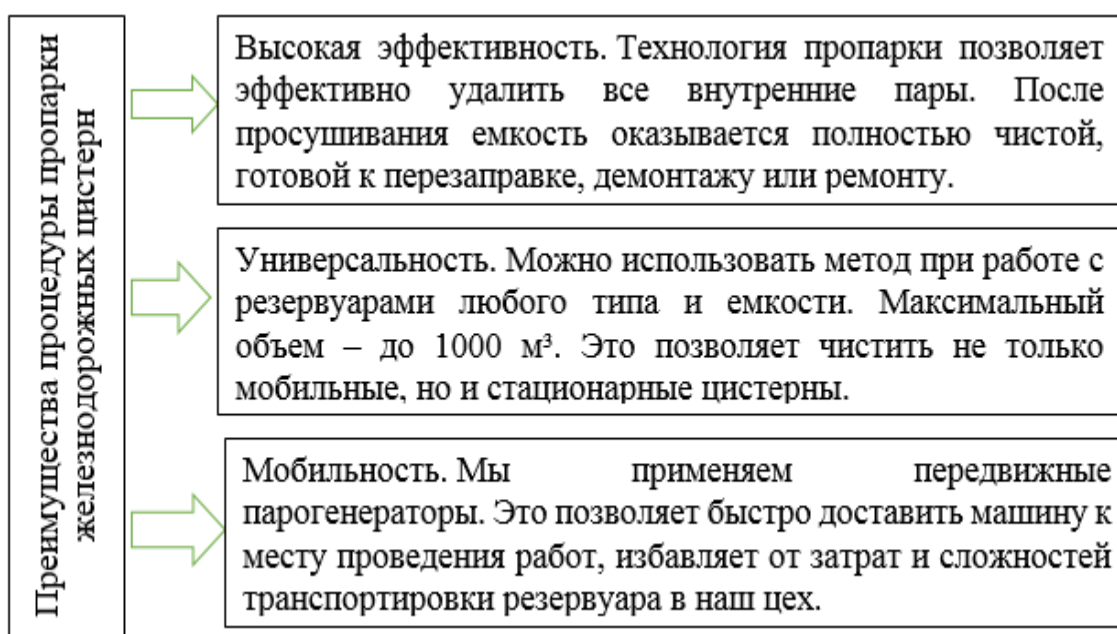


Рисунок 5 – Преимущества процедуры пропарки

В процессе промывки цистерны, персонал, осуществляющий данную процедуру должен быть обеспечен необходимыми средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.

Структура технологического процесса пропарки представлена на рисунке 6.

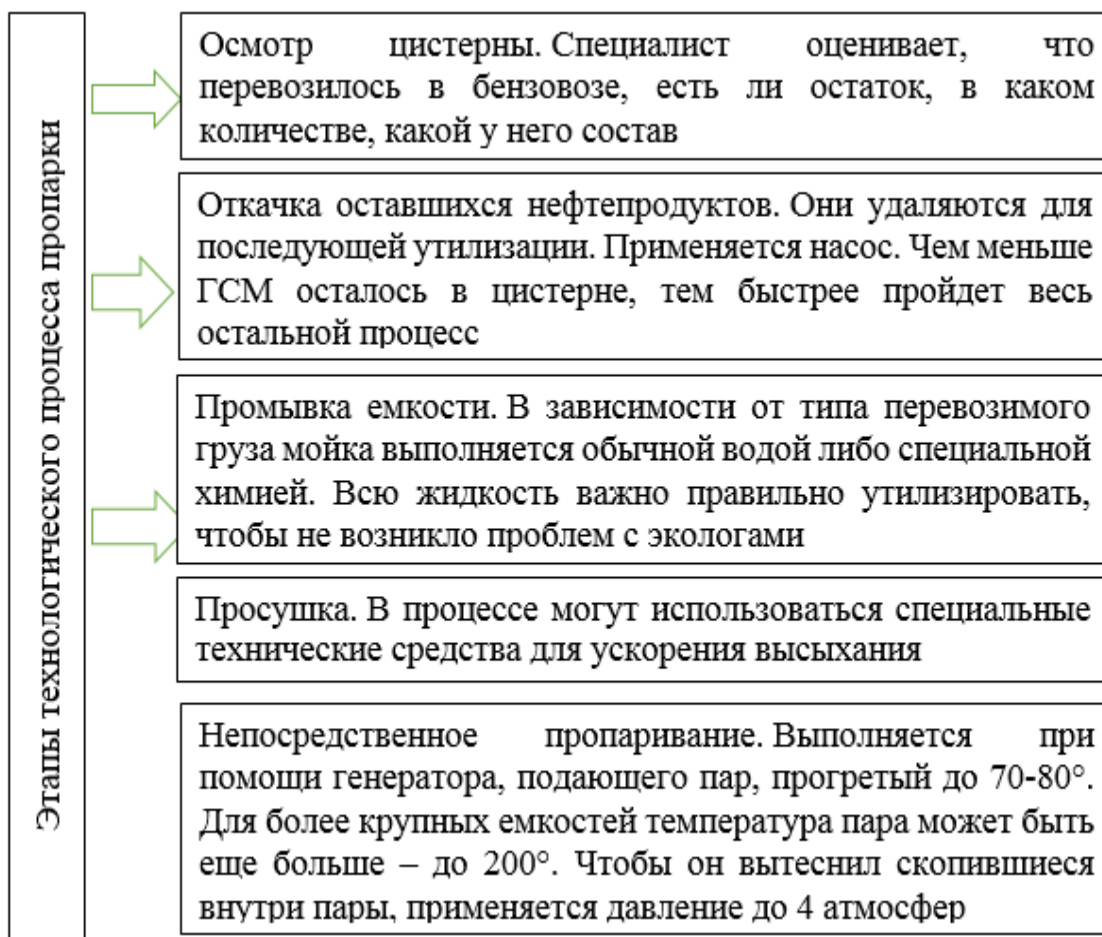


Рисунок 6 – Структура технологического процесса пропарки

После выполнения последнего этапа – пропаривание, необходимо выполнить процедуру просушивания цистерны, после чего очистку цистерны можно считать выполненной.

Для осуществления промывки и пропарки железнодорожных вагонов предназначена промывочно-пропарочная станция.

Состав промывочно-пропарочной станции представлен на рисунке 7.

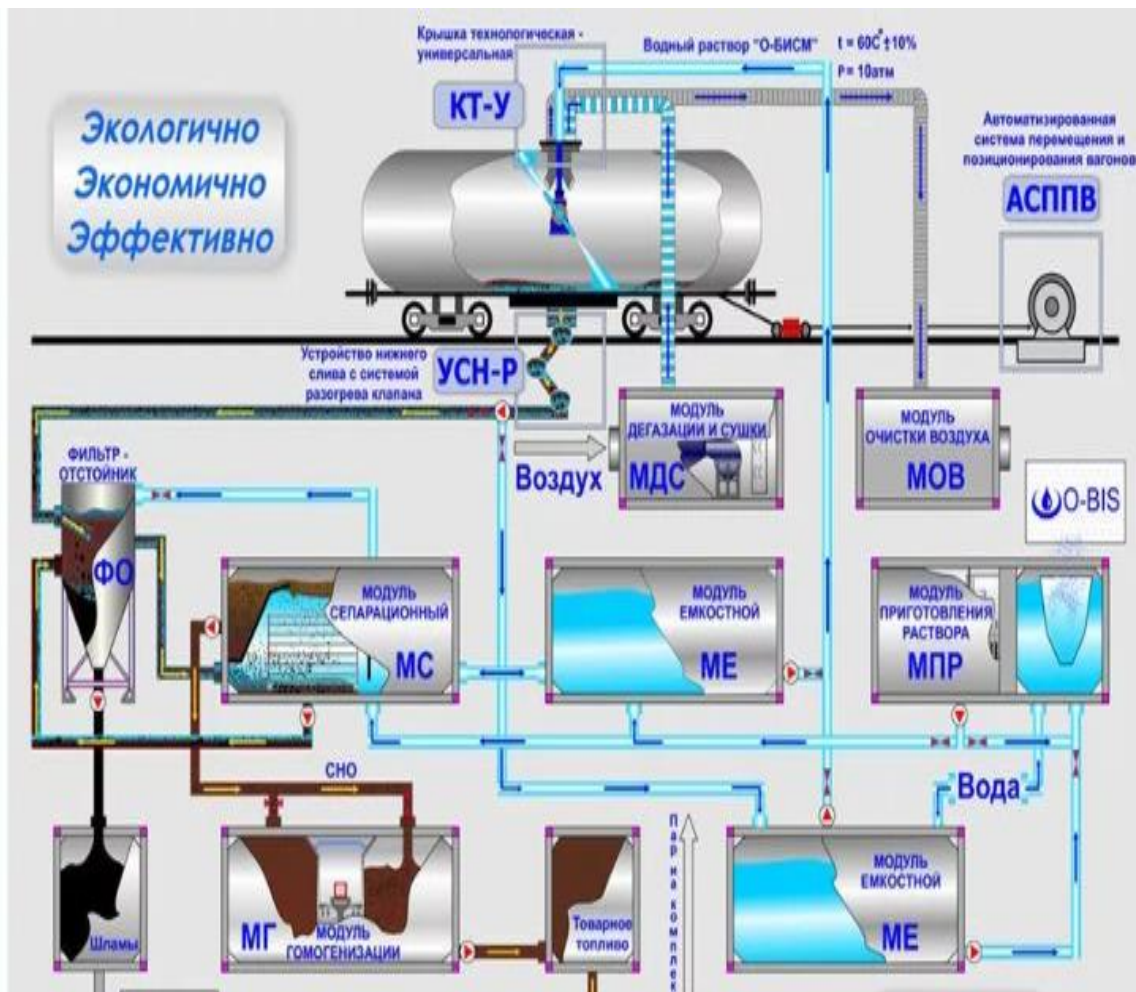


Рисунок 7 – Состав промывочно-пропарочной станции

Для осуществления промывочно-пропарочной процедуры станция должна обладать всем необходимым оборудованием и устройствами.

К таким устройствам и оборудованию относятся следующие:

- от 3 до 9 путей;
- здание для очистки цистерн из-под темных и светлых нефтепродуктов с пропарочной эстакадой;
- котельную и компрессорную установки;
- водяной резервуар-бак, нефтеловушки-отстойники и насосную станцию;
- хранилища (емкости для хранения остатков нефтепродуктов);
- аппаратуру для подачи воздуха;
- хранилище для растворителей;

– здание для ремонта цистерн.

Таким образом, исходя из вышеизложенного можно сделать следующий вывод, обеспечение промывочно-пропарочной станции необходимым оборудованием и применение различных методов очистки цистерн позволяет добиться эффективной и безопасной деятельности предприятия.

4 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗМОЖНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

В последнее время на крупных промышленных предприятиях, занимающихся горнодобывающей деятельностью, обладающие связью с железнодорожными путями местного и федерального сообщения участились случаи возникновения чрезвычайных ситуаций, характеризующиеся несколькими видами:

- столкновения;
- сход состава с пути;
- наезды на препятствия на переездах;
- столкновения поездов между собой;
- пожары и взрывы на подвижном составе.

Не исключаются размывы железнодорожных путей, обвалы, оползни, наводнения.

При перевозке опасных грузов, таких как газы, легковоспламеняющиеся, взрывоопасные вещества, имеют место быть взрывы, пожары цистерн и остальных вагонов.

Для чёткого и ясного понимания причин, которые приводят к вышеперечисленным чрезвычайным ситуациям на железнодорожном транспорте, необходимо понимать структуру данного транспорта.

Структура железнодорожного транспорта включает в себя следующие составляющие:

- железнодорожное полотно, которые характеризуется рельсами, шпалами и стрелками;
- железнодорожные составы, осуществляющие перевозку грузов, осуществляющие ремонтные работы железнодорожных путей;
- железнодорожное депо, характеризующееся наличием большого количества различных ремонтных мастерских, складских помещений;
- железнодорожные вокзалы.

Безопасность движения поездов является ключевой характеристикой перевозочного процесса на железнодорожной дороге.

4.1 Чрезвычайные ситуации, вызванные нарушение правил пожарной безопасности

Пожарная опасность на железнодорожных станциях и объектовых путях характеризуется следующими составляющими:

- наличие различных взрывоопасных и пожароопасных грузов, расположенными на расстоянии 4–6 м друг от друга в большом количестве;
- наличие производственных зданий и сооружений, которые расположены вблизи полосы отвода;
- сложность подъезда автомобилей для тушения пожара и прокладки рукавных линий;
- недостаточное противопожарное водоснабжением и т. д.

Причины пожаров на подвижном железнодорожном транспорте и на объектах, которые подлежат эксплуатации представлены на рисунке 8.

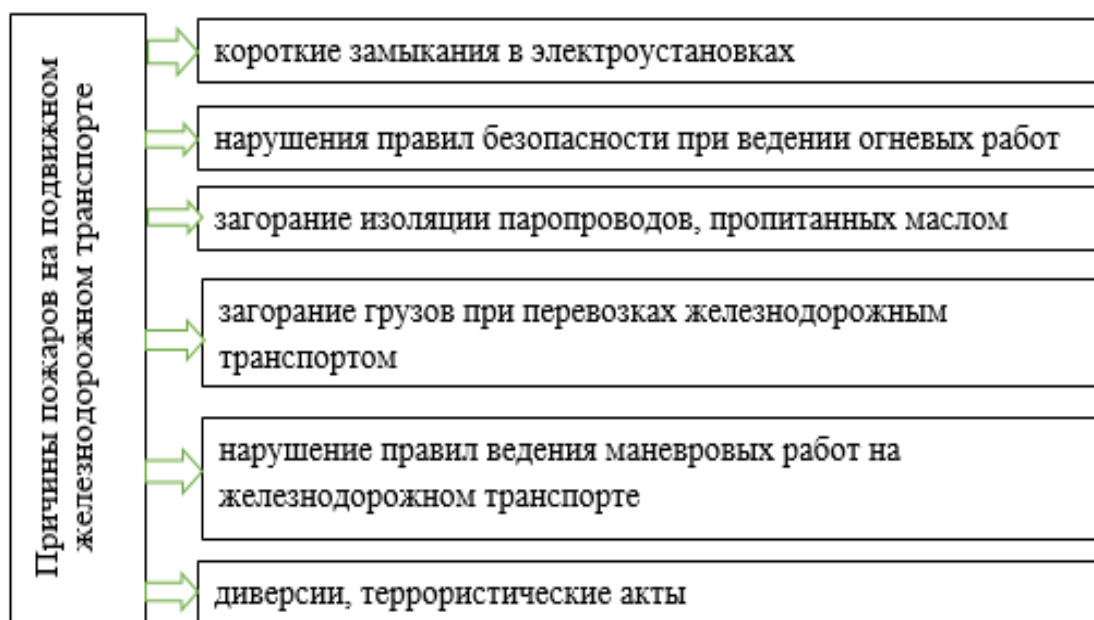


Рисунок 8 – Причины пожаров на подвижном железнодорожном транспорте

Следует сказать, что каждая причина пожаров характеризуется наличием опасных факторов, которые по своей природе индивидуальны.

Среди опасных факторов, способствующих вызвать пожар выделяют:

- температуру продуктов сгорания;
- геометрические размеры факела пламени;
- температуру факела пламени;
- падающий тепловой поток;
- интенсивность выделения продуктов сгорания из очага пожара;
- содержание кислорода и токсичных продуктов сгорания в выделяемых очагом газах;
- оптическая плотность дыма;
- избыточное давление нагретых газов в объемах аварийного и смежного помещений;
- температуру окружающей среды аварийного и смежного помещений.

Любой пожар приводит к необратимым последствиям, которые подразделяются на несколько категорий, представленных на рисунке 9.

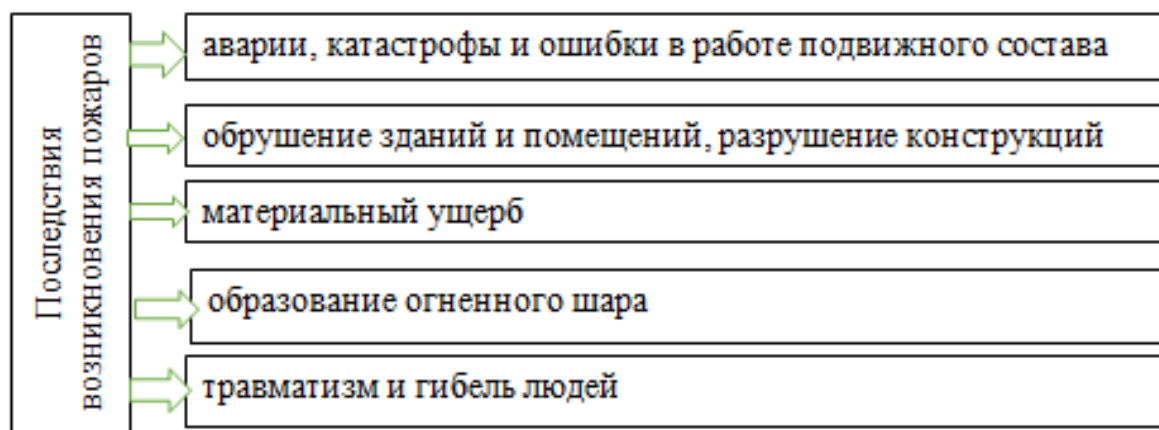


Рисунок 9 – Последствия возникновения пожаров

Частой причиной возникновения пожароопасной ситуацией на железнодорожном транспорте являются взрывы на специальном подвижном составе.

Среди поражающих факторов взрывов на подвижном железнодорожном составе различают:

- метательное действие продуктов взрыва;
- вторичные снаряды;
- обрушение конструкций;
- ударная волна.

В таблице 1 представлена статистика возникновения пожароопасных ситуаций на объектах грузового и специально–технического состава ОАО «Алмалыкский ГМК» за период 2016-2022 гг.

Таблица 1 – Статистика возникновения пожароопасных ситуаций на объектах грузового и специально–технического состава ОАО «Алмалыкский ГМК» за период 2016-2022 гг.

Количество случаев возникновения пожаров, шт.	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	2	1	5	1	4	2	6

На рисунке 10 представлена динамика возникновения пожароопасных ситуаций на объектах грузового и специально–технического состава ОАО «Алмалыкский ГМК» за период 2016-2022 гг.



Рисунок 10 – Динамика возникновения пожароопасных ситуаций на объектах грузового и специально–технического состава ОАО «Алмалыкский ГМК» за период 2016-2022 гг.

Проведя анализ динамики возникновения пожароопасных ситуаций на объектах грузового и специально-технического состава ОАО «Алмалыкский ГМК» за период 2016 – 2022 гг., можно заметить, что наибольшее количество случаев возникновения пожара было зарегистрировано в 2022 году, а наименьшее количество в 2017 и 2019 году соответственно.

Целесообразно рассмотреть статистику возникновения пожаров по причинам их возникновения.

Результаты анализа статистики возникновения пожаров по причинам их образования на объектах железнодорожного транспорта за 2016 – 2022 гг. представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ статистики возникновения пожаров по причинам их образования на объектах железнодорожного транспорта за 2016 – 2022 гг.

Наименование причины возникновения пожара	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Неисправность электрооборудования	1	–	1	–	1	–	1
Искры тепловозов	–	1	1	1	2		1
Неосторожное обращение с огнём	1	–	1	–	–	1	1
Недосмотр за приборами отопления	–	–	1	–	1	–	2
Неисправность приборов отопления	–	–	1	–	–	1	1

На рисунке 11 представлена динамика возникновения пожаров по причинам их образования на объектах железнодорожного транспорта за 2016 – 2022 гг.



Рисунок 11 – Динамика возникновения пожаров по причинам их образования на объектах железнодорожного транспорта за 2016 – 2022 гг.

Как показывает статистика, причины возникновения пожаров за анализируемый период времени были самые разнообразные, начиная от неисправности электрооборудования, заканчивая неосторожным обращением с огнём.

Целесообразно отметить, что порядка 40 % из общего числа поездов, приходящих на территорию ОАО «Алмалыкский ГМК» перевозят опасные грузы, имеющие высокую вероятность возникновения взрывов и пожаров.

Самой распространённой причиной возникновения пожаров, связанных с перевозкой опасных грузов является участки маневрирования.

Существует вероятность возникновения выбросов опасных грузов из железнодорожных вагонов при авариях. Данный аспект связан с колоссальными нагрузками, которые реализуются при столкновении составов поездов и/или при сходе вагонов с рельсов.

Согласно декларации пожарной безопасности, перевозимые опасные вещества подразделяются на 6 групп:

- легковоспламеняющиеся жидкости;

- горючие жидкости;
- взрывчатые вещества;
- токсичные вещества
- сжиженный углеводородный газ.

В таблице 3 представлена частота возникновения возможных аварий на железнодорожном транспорте для каждой группы опасных грузов, перевозимых на ОАО «Алмалыкский ГМК».

Таблица 3 – Частота возникновения возможных аварий на железнодорожном транспорте для каждой группы опасных грузов

Группы опасных веществ	Возможная частота возникновения аварий
Бензин	$3,51 \times 0,000001$ год
Дизельное топливо	$4,99 \times 0,000001$ год
Пропан	$1,71 \times 0,0000001$ год
Никелевые руды	$5,7 \times 0,0000001$ год
Взрывчатые вещества	$2,4 \times 0,0000001$ год

Согласно результатам оценки риска возникновения пожара на станции ОАО «Алмалыкский ГМК», возникновение чрезвычайных ситуаций возникает из-за аварий железнодорожных цистерн, которые перевозят опасные вещества. Также следует отметить, что высока вероятность возникновения чрезвычайной ситуации – пожар с вагонами, осуществляющими перевозку никелевых руд, вследствие их деактивации.

Возникновение пожаров выше описанными веществами вызывает огромное количество поражающих факторов, среди которых стоит отметить следующие:

- воздушная ударная волна;
- взрыва облака паровоздушной смеси;
- тепловое излучение пожара разлива.

Стоит отметить, что доля возникновения чрезвычайных ситуаций вблизи станции принадлежит лесным пожарам, которые оказывают негативное влияние на работу железнодорожного транспорта.

Борьбу с тушением пожаров на станции осуществляют с применением следующих способов и средств пожаротушения:

- вода;
- пена;
- инертные газы;
- порошок;
- песок.

4.2 Причины аварий и их особенности

Причины аварий и катастроф на железнодорожном транспорте могут быть совершенно разными, характеризующиеся индивидуальной составляющей возникновения.

Классификация причин аварий и катастроф на железнодорожном транспорте представлена на рисунке 12.

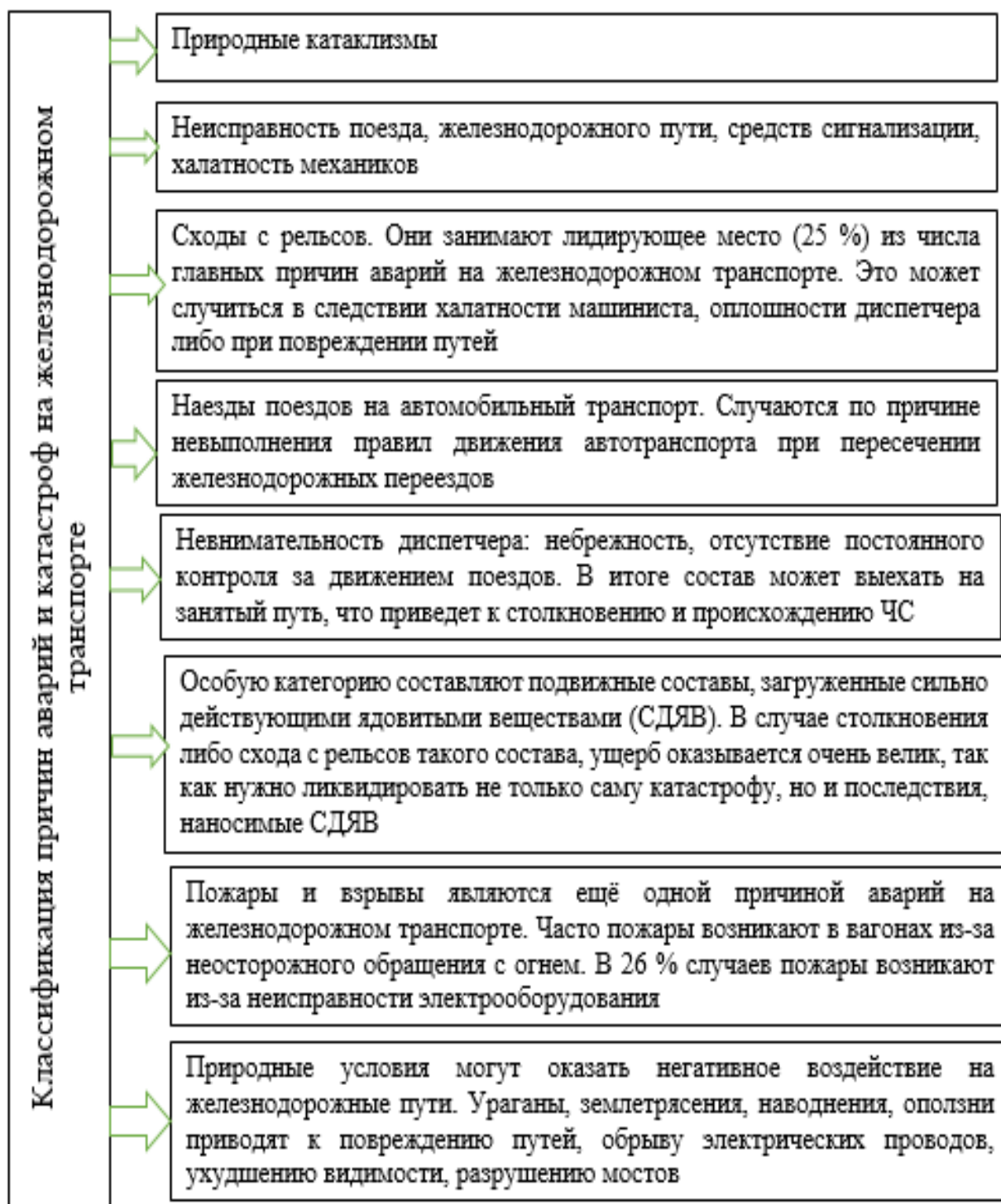


Рисунок 12 – Классификация причин аварий и катастроф на железнодорожном транспорте

Аварии и катастрофы на железнодорожном транспорте и на объектах его размещения приводят к последствиям, отрицательно сказывающиеся на деятельности предприятия.

Последствиями аварий и катастроф на объектах железнодорожного транспорта могут быть:

- возгорания подвижного состава и станционных построек;
- взрыв опасного груза, который приводит к разрушению вагонов, локомотивов;
- разлив, выброс в атмосферу агрессивных ядовитых веществ;
- материальный ущерб железнодорожному хозяйству, уничтожение перевозимых грузов;
- поражение работников железной дороги, пассажиров огнем, взрывами, ядовитыми газами и жидкостями.

Объекты железнодорожной инфраструктуры являются носителями угроз для человека. Это связано с перевозкой опасных грузов, скоплением их в поездах, на станциях, в складах, использованием горюче–смазочных материалов в виде топлива для локомотивов.

Если произошла авария или катастрофа на железнодорожном транспорте, по прибытии спасателей необходимо сразу же выполнить последовательность действия в том порядке, как они представлены на рисунке 13.



Рисунок 13 – Действия по устранению спасателями чрезвычайных ситуаций

Обязательным условием перевозки опасных грузов на железнодорожном транспорте является составление аварийной карточки на любой груз.

В данной карточке излагается информация, касающаяся характеристике опасного груза. Информация позволяет своевременно и правильно провести спасательные работы, не вызвав при этом ещё более негативные последствия, в следствие неправильной ликвидации аварии.

Местом хранения аварийной карточки груза является станция грузоотправителя.

Также класс угрозы груза указывается не только в аварийной карточке, но и на ярлыке и упаковке груза.

Для предупреждения вероятности возникновения аварий и катастроф на объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта, необходимо использовать знаки безопасности, сигнализацию и маркировку грузов.

Но даже и это не даёт 100 % вероятности исключения возникновения аварий и катастроф.

4.3 Характеристика возможных ЧС

Как показывает практика наиболее частыми случаями возникновения аварии являются:

- сход подвижного состава с рельсов;
- столкновения;
- наезды на препятствия на переездах;
- пожары и взрывы непосредственно в самих вагонах.

Так же не следует исключать воздействие природных катаклизмов. К данной категории относятся:

- размывы железнодорожных путей;
- обвалы;
- оползни;
- наводнения.

Перечисленные выше чрезвычайные ситуации приводили к возникновению материального ущерба на ОАО «Алмалыкский ГМК».

Рассмотрим статистику возникновения чрезвычайных ситуаций на ОАО «Алмалыкский ГМК» за период с 2016 по 2022 гг.

Таблица 4 – Статистика возникновения чрезвычайных ситуаций на ОАО «Алмалыкский ГМК» за период с 2016 по 2022 гг.

Наименование чрезвычайных ситуаций	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Сход подвижного состава с рельсов	1	–	–	1	1	2	–
Столкновения поездов	1	–	–	–	–	–	1
Пожары и взрывы непосредственно в самих вагонах	–	–	2	–	2	1	–
Размыты железнодорожных путей	–	1	–	–	1	–	–
Оползни	–	–	–	–	–	–	2
Наводнения	–	1	–	1	–	–	–

Динамика возникновения чрезвычайных ситуаций на ОАО «Алмалыкский ГМК» за период с 2016 по 2022 гг. представлена на рисунке 14.

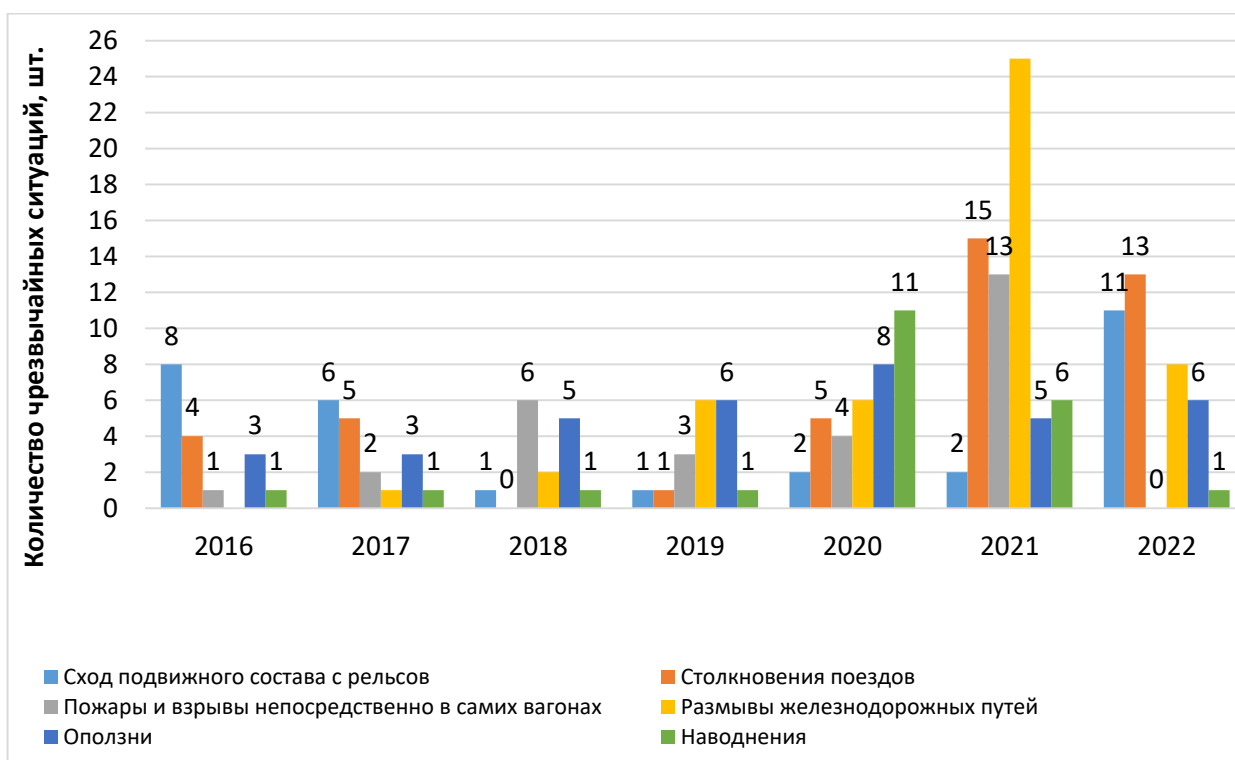


Рисунок 14 – Динамика возникновения чрезвычайных ситуаций на ОАО «Алмалыкский ГМК» за период с 2016 по 2022 гг.

Проведённый анализ возникновения чрезвычайных ситуаций на ОАО «Алмалыкский ГМК» за период с 2016 по 2022 гг. позволил сделать вывод, что наиболее частыми чрезвычайными ситуациями на станции предприятия являются: сход подвижного состава с рельсов, пожары и взрывы непосредственно в самих вагонах, оползни.

Стоит отметить, что оползни на предприятии являются не редким явлением вследствие профессиональной деятельности предприятия.

На железнодорожной станции предприятия возникают и производственные чрезвычайные ситуации, которые произошли в результате осуществления погрузочно-разгрузочных работ, а также в результате неправильной транспортировкой и/или хранением х грузов, которые необходимо перевезти.

4.4 Силы и средства, привлекаемые для ликвидации ЧС

Для понимания того, какие структуры осуществляют ликвидацию чрезвычайных ситуаций, рассчитаем вероятность возникновения пожара вагонов, находящихся на ремонтной службе предприятия.

Линейная скорость распространения горения составляет 1,0 м/мин., а интенсивность подачи воды – 0,06 л/(м²с) для здания АБК. Линейная скорость распространения горения составляет 2,0 м/мин., а интенсивность подачи воды – 0,1 л/(м²с) для здания производственных корпусов. Способ прекращения горения – охлаждение зоны горения, путем подачи компактных и распыленных струй стволами РСК–50, РС–70, ЛС.

Расстояние до 123 ПСЧ составляет 1 км, время следования – 2 минуты.

Расстояние до 14 ПСЧ составляет 5 км, время следования – 7 минут.

Расстояние до 13 ПСЧ составляет 6 км, время следования – 8 минуты.

Расстояние до 40 ПСЧ составляет 8 км, время следования – 11 минут.

Расстояние до ОП 40 ПСЧ составляет 14 км, время следования – 18 минут.

Расстояние до СПСЧ составляет 13 км, время следования – 17 минут.

Расстояние до 67 ПСЧ составляет 13 км, время следования – 17 минут.

Расстояние до 15 ПСЧ составляет 20 км, время следования – 27 минут.

4.4.1 Обоснование возможных мест возникновения пожара вариант № 1

В результате короткого замыкания электрооборудования в депо ремонтной службы произошел пожар цистерн после разгрузки бензина, но остались пары бензина, что является достаточным для возникновения пожара.

С учетом выбранного решающего направления (спасение людей) первые прибывающие подразделения 123 ПСЧ направляются на спасение людей. Определяем возможную обстановку на пожаре к моменту подачи огнетушащих средств 14 ПСЧ.

Найдём время свободного развития пожара по формуле (1):

$$t_{св} = t_{обн} + t_{сооб} + t_{сб} + t_{сл} + t_{бр} \quad (1)$$

где $t_{обн}$ – время развития пожара с момента его возникновения до момента его обнаружения (2 мин. – при наличии АПС или АУПТ, 2–5 мин. – при наличии круглосуточного дежурства, 5 мин. – во всех остальных случаях) – исходя из наиболее сложного варианта принимаем – 5 минут;

$t_{сооб}$ – время сообщения о пожаре в пожарную охрану (1 мин. – если телефон находится в помещении дежурного, 2 мин. – если телефон в другом помещении) – исходя из наиболее сложного варианта принимаем – 2 минут;

$\tau_{сб}$ – время сбора личного состава по тревоге, принимается равным 1 минуте.

$\tau_{бр}$ – время развертывания сил и средств подразделения пожарной части по введению первых средств тушения, принимается по нормативам по пожарно-строевой подготовке – исходя из наиболее сложного варианта принимаем – 6 минут;

$\tau_{сл}$ – время следования первого подразделения на пожар (мин.), осуществляющего подачу первого ствола на тушение пожара рассчитывается по формуле (2):

$$t_{сл} = L * 60 / V_{сл} \quad (2)$$

где, $V_{сл}$ – средняя скорость движения пожарных автомобилей (принимается 45 км/ч на широких улицах с твердым покрытием и 25 км/ч на сложных участках);

L – длина пути следования подразделений от пожарной части до места пожара (км.).

$$t_{сл} = 5 * 60 / 45 = 7 \text{ мин.}$$

$$t_{св} = 5 + 2 + 1 + 7 + 6 = 21 \text{ мин.}$$

Найдём путь, пройденный огнем по формуле (3):

$$R_1 = 5V_{л} + V_{л} t_2 \quad (3)$$

где, $V_{л}$ – линейная скорость распространения горения, м/мин.

$$R_1 = 5 \times 1 + 1 \times 11 = 16 \text{ м.}$$

$$t_2 = t_{св.} - t_1 = 21 - 10 = 11 \text{ мин.}$$

Т.к. путь пройденный огнем (16 м) больше геометрических размеров помещения (14,5x25 м), следовательно, пожар через дверные проемы распространится в коридор, санузел и операторскую.

Рассчитаем путь пройденный огнём от дверных проемов кабинета в коридор по формуле (4):

$$R_{п}^{Дв} = R_1 - R_{Дв}^К \quad (4)$$

где, $R_{п}^{Дв 1-2}$ – путь пройденный огнём до дверных проемов кабинета

$$R_{п}^{Дв 1} = 17 - 14,5 = 2,5 \text{ м.}$$

Определим площадь пожара по формуле (5), (6) и (7)

Площадь пожара имеет сложную форму, состоящую из 2-х геометрических фигур (прямоугольников).

$$S_{п1} = a * b \quad (5)$$

где, a – ширина помещения;

b – длина помещения.

$S_{п1} = 14,5 * 25 = 320 \text{ м}^2$ – операторская;

$$S_{п2} = 0,25 * \pi R^2 \quad (6)$$

$S_{п2} = 0,25 * 3,14 * 2,5 = 2 \text{ м}^2$ – коридор;

$$S_{п} = S_{п1} + S_{п2} \quad (7)$$

$$S_{п} = 320 + 2 = 322 \text{ м}^2$$

Определим площадь тушения пожара подавая стволы по периметру с 3-х сторон по формуле (8):

$$S_{т} = 2ha + h(b - 2h) \quad (8)$$

где, a – сторона периметра пожара

b – сторона периметра пожара

h – глубина тушения

$$S_{т} = 2 * 5 * 14,5 + 5(25 - 2 * 5) = 220 \text{ м}^2$$

Исходя из принципов газообмена на пожаре, тактических соображений и практического опыта в зону задымления попадут:

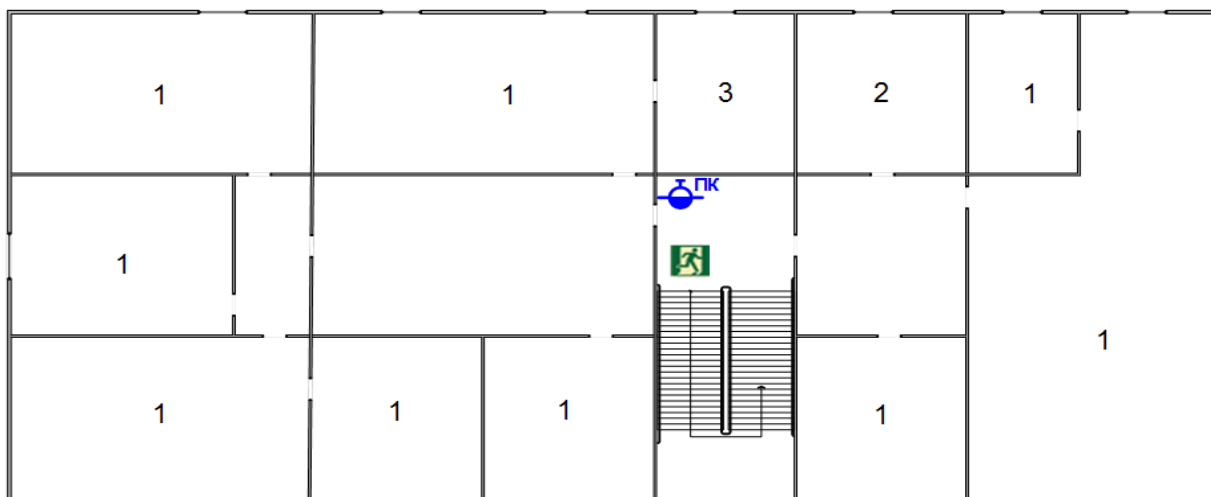
1. Прилегающие к операторской коридоры, санузел.
2. Коридоры, лестничные клетки.

Возможная концентрация продуктов горения: $\text{CO} - 0,5 \%$ (6 мг/л), $\text{CO}_2 - 3 \%$ (54 мг/л).

Исходя из времени свободного развития пожара $t_{св} = 20,6$ минут пожар развивается на общей площади 322 м^2 в 2 помещениях:

1. Операторская – $S_{п} = 320 \text{ м}^2$;
2. Коридор – $S_{п} = 2 \text{ м}^2$.

На рисунке 15 представлена план-схема депо ремонтной службы.



1 – операторская; 2 – санузел; 3 – бытовое помещение

Рисунок 15 – План-схема 2–4 этажей здания АБК

На рисунке 16 представлена план-схема возможного развития пожара (вариант №1).

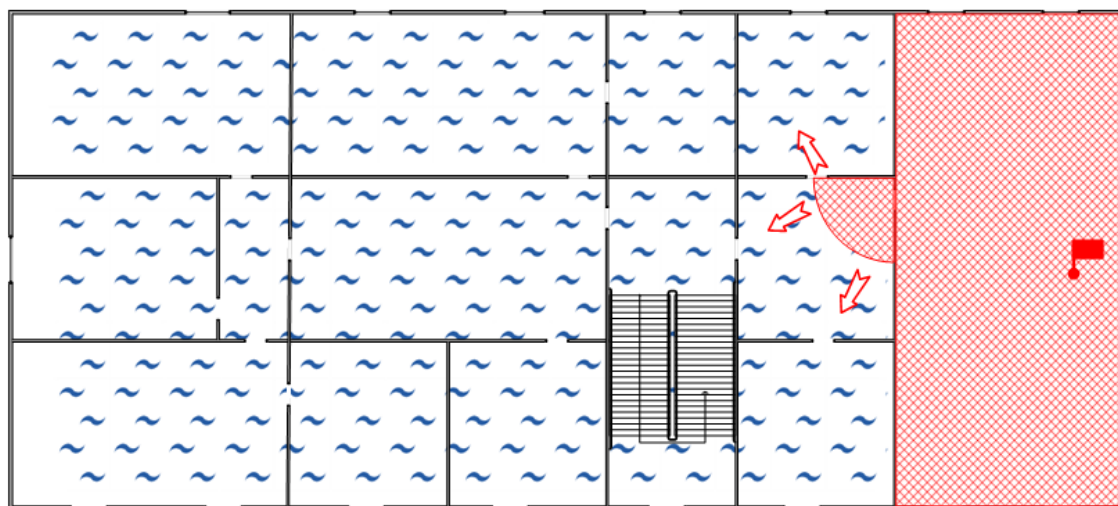
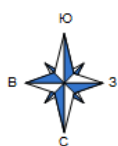


Рисунок 16 – План-схема возможного развития пожара (вариант №1)

Проведём расчёт возможных мест возникновения пожара по варианту №2.

4.4.2 Обоснование возможных мест возникновения пожара вариант № 2

В результате короткого замыкания электропроводки произошел пожар в цехе ремонта колёсных пар.

С учетом выбранного решающего направления (спасение людей) первые прибывающие подразделения 123 ПСЧ и 14 ПСЧ направляются на спасение людей. Определяем возможную обстановку на пожаре к моменту подачи огнетушащих средств 13 ПСЧ.

Найдём время свободного развития пожара.

$$t_{св} = t_{обн} + t_{сооб} + t_{сб} + t_{сл} + t_{бр} = 5 + 2 + 1 + 8 + 6 = 22 \text{ мин.}$$

$$t_{сл} = L * 60 / V_{сл} = 6 * 60 / 45 = 8 \text{ мин.}$$

Найдём путь, пройденный огнем.

$$R_1 = 5V_{л} + V_{л} t_2 = 5 \times 2 + 2 \times 12 = 34 \text{ м.}$$

$$t_2 = t_{св.} - t_1 = 22 - 10 = 12 \text{ мин}$$

Исходя из размеров цеха (60x18), при $R_1=34$ метра пожар распространится через дверные проемы на цех и примет прямоугольную форму.

Так как путь, пройденный огнем (34 м) больше геометрических размеров цеха (60x18 м), следовательно, пожар через дверные проемы распространится в цех ремонта колёсной пары.

Рассчитываем путь пройденный огнём от дверных проемов цеха.

$$R_{п}^{дв 1} = 34 - 10 = 24 \text{ м.}$$

Определяем площадь пожара, в данном случае пожар примет прямоугольную форму.

$$S_{п1} = a * (b_1 + b_2) = 18(34 + 10) = 792 \text{ м}^2 - \text{помещение ремонта колёсной пары}$$

$$S_{п1} = a * b = 18 * 24 = 432 \text{ м}^2 - \text{помещение ремонта колёсной пары}$$

$$S_{п} = S_{п1} + S_{п2} = 792 + 432 = 1224 \text{ м}^2$$

Определяем площадь тушения пожара

$$S_{т} = 2ha = 2 * 10 * 18 = 360 \text{ м}^2$$

Исходя из принципов газообмена на пожаре, тактических соображений и практического опыта в зону задымления попадет:

1. Буксировочный цех и сборочный цех.

Возможная концентрация продуктов горения: CO – 0,5 % (6 мг/л), CO₂ – 3 % (54 мг/л).

Исходя из времени свободного развития пожара $t_{св} = 22$ минуты пожар развивается на общей площади 1224 м² в помещениях цехов ремонта колёсных пар:

1. ГПК – $S_{п} = 1224$ м².

На рисунке 17 представлена схема главного производственного корпуса депо с местом возникновения пожара – цеха ремонта колёсных пар.

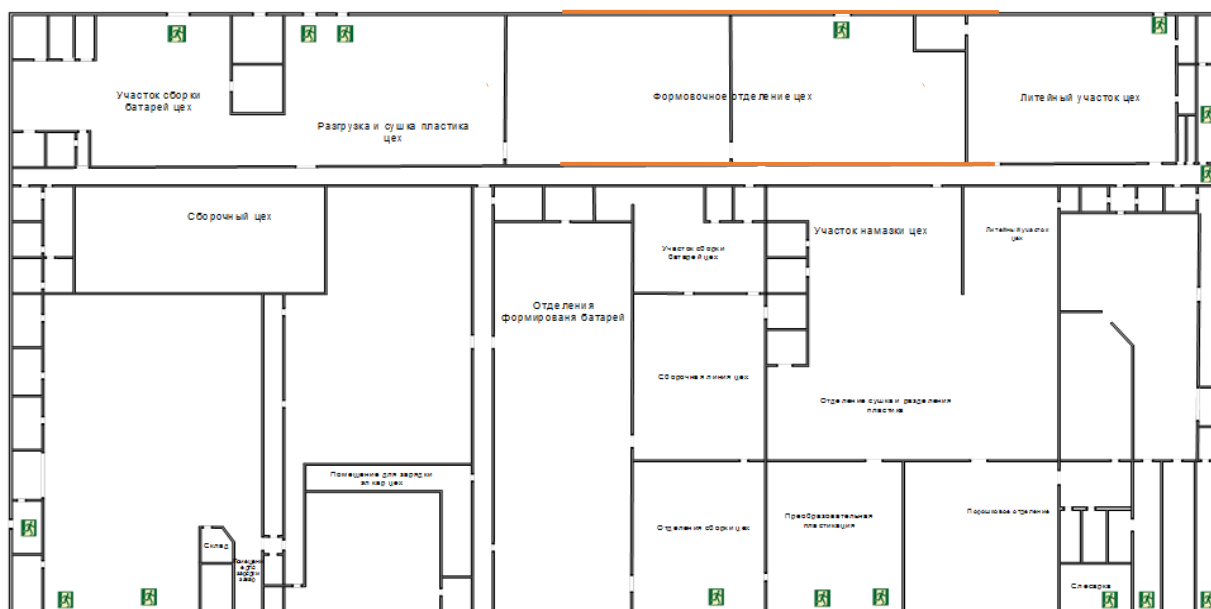


Рисунок 17 – План схема главного производственного корпуса депо

На рисунке 18 представлена план–схема развития пожара (вариант №2).

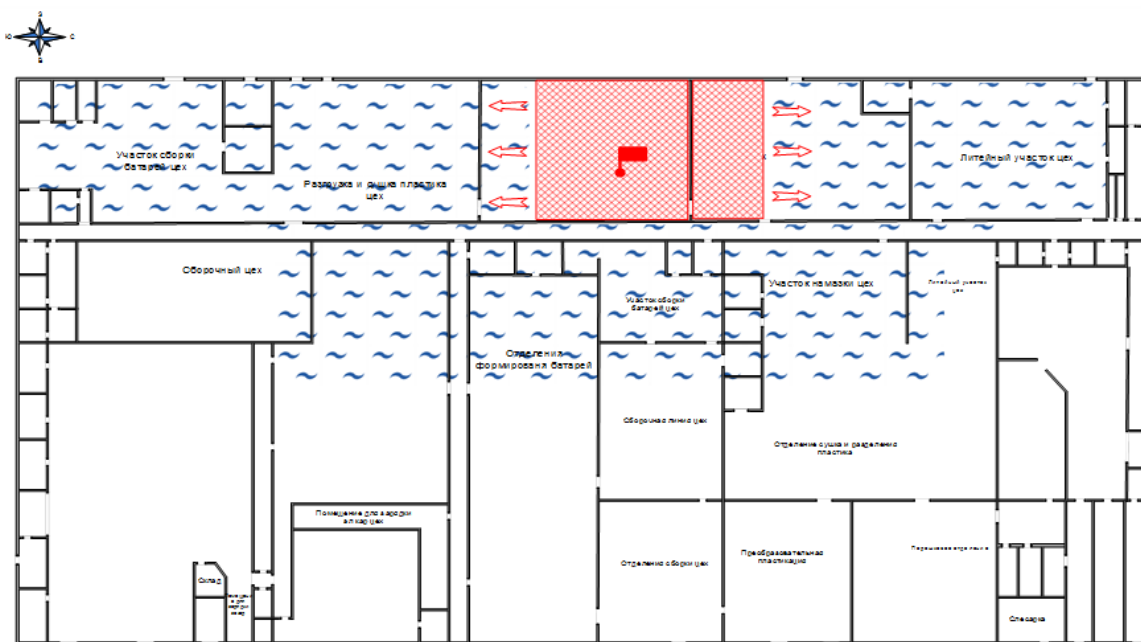


Рисунок 18 – План–схема развития пожара (вариант №2)

Рассмотрев возможные варианты развития пожара в разных помещениях производственной инфраструктуры депо предприятия можно определить количество сил и средств для тушения пожаров по рассмотренным вариантам возникновения.

4.4.3 Расчёт необходимых сил и средств для тушения пожаров по варианту № 1

Исходя из прогноза развития пожара № 1 – $S_T = 220 \text{ м}^2$ $S_{\Pi} = 322 \text{ м}^2$ рассчитаем необходимое количество сил и средств для тушения пожара в операторской депо (Вариант №1).

Определяем требуемый расход воды на тушение по формуле (9):

$$Q_{\text{тр}}^T = S_T * J_{\text{тр}}^T \quad (9)$$

где, $Q_{\text{тр}}^T$ – расход воды из ствола РСК–50

$J_{\text{тр}}^T$ – интенсивность подачи воды при тушении.

$$Q_{\text{тр}}^T = 220 * 0,06 = 13,2 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{тр}}^3 = S_{\Pi} * 0,25 J_{\text{тр}}^T = 321 * 0,25 * 0,06 = 4,8 \text{ л/с}$$

Для локализации пожара на данной площади потребуется стволов РСК–50:

$$N_{\text{ст. «Б»}}^T = S_T * J_{\text{тр}}^T / q = 220 * 0,06 / 3,7 = 4 \text{ РСК–50}$$

Исходя из тактических условий принимаем на тушение пожара 5 РСК–50 с 3–х сторон.

Определяем требуемое число стволов для осуществления защитных действий.

$$N_{\text{ст. «Б»}}^3 = S_{\text{п}} * 0,25 J_{\text{тр}}^T / q = 321 * 0,25 * 0,06 / 3,7 = 2 \text{ РСК–50}$$

Количество стволов определяется исходя из возможной обстановки на пожаре и тактических условий проведения основных действий на защиту принимаем:

- 1 ствол «РСК–50» на защиту вышележащего этажа;
- 1 ствол «РСК–50» на защиту смежных помещений.

Определяем фактический расход воды на тушение и защиту по формуле (10):

$$Q_{\phi} = N_{\text{ст. «Б»}}^T * q + N_{\text{ст. «Б»}}^3 * q \quad (10)$$
$$Q_{\phi} = 5 * 3,7 + 2 * 3,7 = 25,9 \text{ л/с}$$

Проверим обеспеченность объекта водой.

По таблице 4.1 Справочника РТП определяем, что водоотдача кольцевого водопровода ($Q_{\text{вод.}}$) диаметром 150 мм при напоре 40 м составляет 95 л/с.

Следовательно, объект водой обеспечен, так как:

$$Q_{\text{вод.}} = 95 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 25,9 \text{ л/с}$$

Определим требуемое количество пожарных машин по формуле (11):

$$N_{\text{АЦ}} = Q_{\phi} / Q_{\text{Н}} * 0,8 \quad (11)$$

где, $Q_{\text{Н}}$ – производительность насоса на АЦ–40

0,8 – коэффициент, учитывающий износ насоса.

$$N_{\text{АЦ}} = 25,9 / 40 * 0,8 = 1 \text{ АЦ}$$

Определим требуемое количество личного состава по формуле (12):

$$N_{\text{личного состава}} = N_{\text{ст}}^T * 3 + N_{\text{ст(гдзс)}}^3 * 3 + N_{\text{зв. эвак.}} * 3 + N_{\text{м}} + N_{\text{пб}} + N_{\text{кпп}} + N_{\text{рез-в}} * 3 + N_{\text{св}} \quad (12)$$

$$N_{\text{личного состава}} = 5 * 3 + 2 * 3 + 3 * 3 + 3 + 10 + 1 + 3 * 3 + 3 = 56 \text{ чел.}$$

Определим требуемое количество пожарных подразделений (отделений) основного назначения по формуле (13):

$$N_{\text{АЦ}} = N_{\text{л/с}} / 4 \quad (13)$$

$$N_{\text{АЦ}} = 56 / 4 = 14 \text{ отделений}$$

Определим число рукавов в магистральной линии по формуле (14):

$$N_p = 1,2L / 20 \quad (14)$$

где N_p – число рукавов в магистральной линии, шт.;

1,2 – коэффициент, учитывающий неровности местности;

L – расстояние от водоисточника до пожара, м.

$$N_p = 1,2 * 15 / 20 = 1 \text{ шт.}$$

Определим напор на насосе (3 РСК–50 по одной магистральной линии) по формуле (15):

$$H_H = N_p S Q^2 + Z_M + Z_{\text{ГР}} + H_{\text{ГР}} \quad (15)$$

где H_H – напор на насосе, м;

S – сопротивление одного пожарного рукава;

Q – суммарный расход воды одной наиболее загруженной магистральной рукавной линии, л/с;

Z_M – геометрическая высота подъема (+) или спуска местности (—), м;

$Z_{\text{ГР}}$ – наибольшая высота подъема (+) или глубина (—) подачи стволов (генераторов), м;

$H_{\text{ГР}}$ – напор у приборов тушения, м. При подаче стволов от разветвлений вместо $H_{\text{ГР}}$ принимают напор у разветвлений на 10 м больше напора у стволов ($H_p = H_{\text{ст}} + 10$).

$$H_H = 1 * 0,015 * (11,1)^2 + 0 + 9 + 50 = 60,8 \text{ м}$$

Вычислим предельное расстояние для подачи воды (3 РСК–50 по одной магистральной линии) по формуле (16):

$$I_{\text{ГР}} = [H_H - (H_{\text{ГР}} \pm Z_M \pm Z_{\text{ГР}})] / S Q^2 * 20 \quad (16)$$

где $I_{пр}$ – предельное расстояние, м;

H_H – напор на насосе, м;

0,9 – коэффициент от номинального значения насоса.

$$I_{пр} = [0,9 * 100 - (50 + 0 + 9) / 0,015 (11,1)^2] * 20 = 335 \text{ м}$$

Определим номер вызова подразделений на случай возможного пожара, а также потребность в других силах и средствах.

На рисунке 19 представлена схема развёртывания подразделений пожарной охраны – вариант №1.

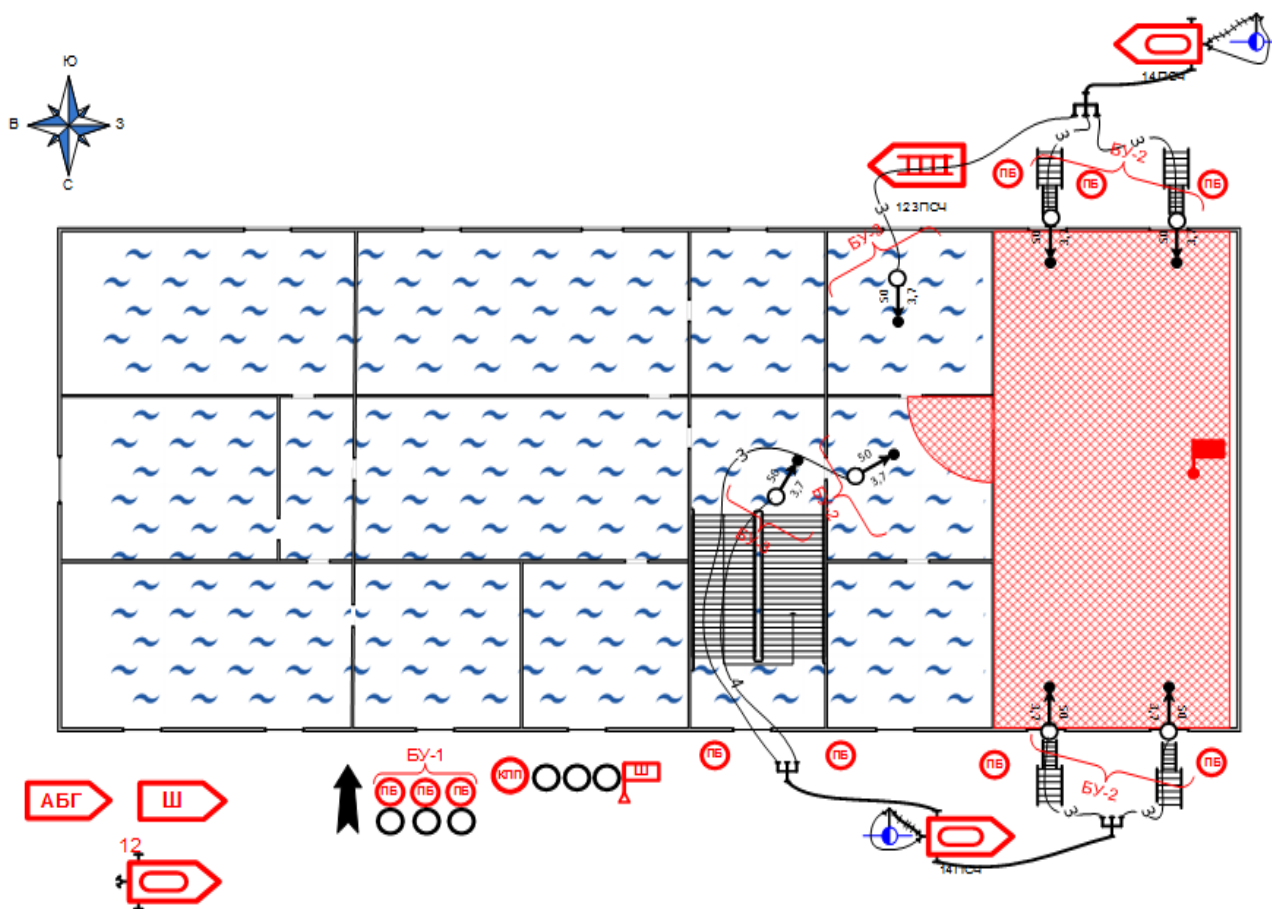


Рисунок 19 – Схема развёртывания подразделений пожарной охраны – вариант №1

По требуемому числу отделений согласно гарнизонному расписанию выезда, необходимо принять ранг пожара № 2 с привлечением дополнительно 4 единицы основной пожарной техники.

4.4.4 Расчёт необходимых сил и средств для тушения пожаров по варианту №2

Исходя из прогноза развития пожара № 2 – $S_T = 360$; $S_{II} = 1224 \text{ м}^2$

Определяем требуемый расход воды на тушение:

$$Q_{\text{тр}}^T = 360 * 0,1 = 36 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{тр}}^3 = 1224 * 0,25 * 0,1 = 30,6 \text{ л/с}$$

Для локализации пожара на данной площади потребуется стволов ПЛС–20:

$$N_{\text{ст. «ПЛС-20»}}^T = 360 * 0,1 / 20 = 2 \text{ ПЛС-20}$$

Исходя из тактических условий принимаем на тушение пожара 2 ствола ПЛС–20.

Определяем требуемое число стволов для осуществления защитных действий.

$$N_{\text{ст. «А»}}^3 = 1224 * 0,25 * 0,1 / 7,4 = 4 \text{ РСК-70}$$

Количество стволов определяется исходя из возможной обстановки на пожаре и тактических условий проведения основных действий на защиту принимаем:

– 4 ствол «РСК–70» на защиту смежных помещений.

Определяем фактический расход воды на тушение и защиту:

$$Q_{\text{ф}} = 2 * 20 + 4 * 7,4 = 69,6 \text{ л/с}$$

Проверяем обеспеченность объекта водой.

По таблице 4.1 Справочника РТП определяем, что водоотдача кольцевого водопровода ($Q_{\text{вод.}}$) диаметром 150 мм при напоре 40 м составляет 95 л/с. Следовательно, объект водой обеспечен, так как:

$$Q_{\text{вод.}} = 95 \text{ л/с} < Q_{\text{ф}} = 69,6 \text{ л/с}$$

Определяем требуемое количество пожарных машин

$$N_{\text{АЦ}} = 69,6 / 40 * 0,8 = 3 \text{ АЦ}$$

Определяем требуемое количество личного состава.

$$N_{\text{личного состава}} = 2 * 3 + 4 * 3 + 5 * 3 + 6 + 11 + 1 + 4 * 3 + 3 = 66 \text{ чел.}$$

Определяем требуемое количество пожарных подразделений (отделений) основного назначения:

$$N_{\text{АЦ}} = 66/4=17 \text{ отделений}$$

Определяем число рукавов в магистральной линии

$$N_p = 1,2 * 15 / 20 = 1 \text{ шт.}$$

Определяем напор на насосе (1 ПЛС–20 по одной магистральной линии)

$$H_H = 3 * 0,015 * (20)^2 + 0 + 0 + 60 = 78 \text{ м}$$

Вычисляем предельное расстояние для подачи воды (1 ПЛС–20 по одной магистральной линии)

$$I_{\text{ПР}} = [0,9 * 100 - (60 + 0 + 0) / 0,015 * (20)^2] * 20 = 153 \text{ м}$$

Определяем номер вызова подразделений на случай возможного пожара, а также потребность в других силах и средствах.

На рисунке 20 представлена схема развёртывания подразделений пожарной охраны – вариант №2.

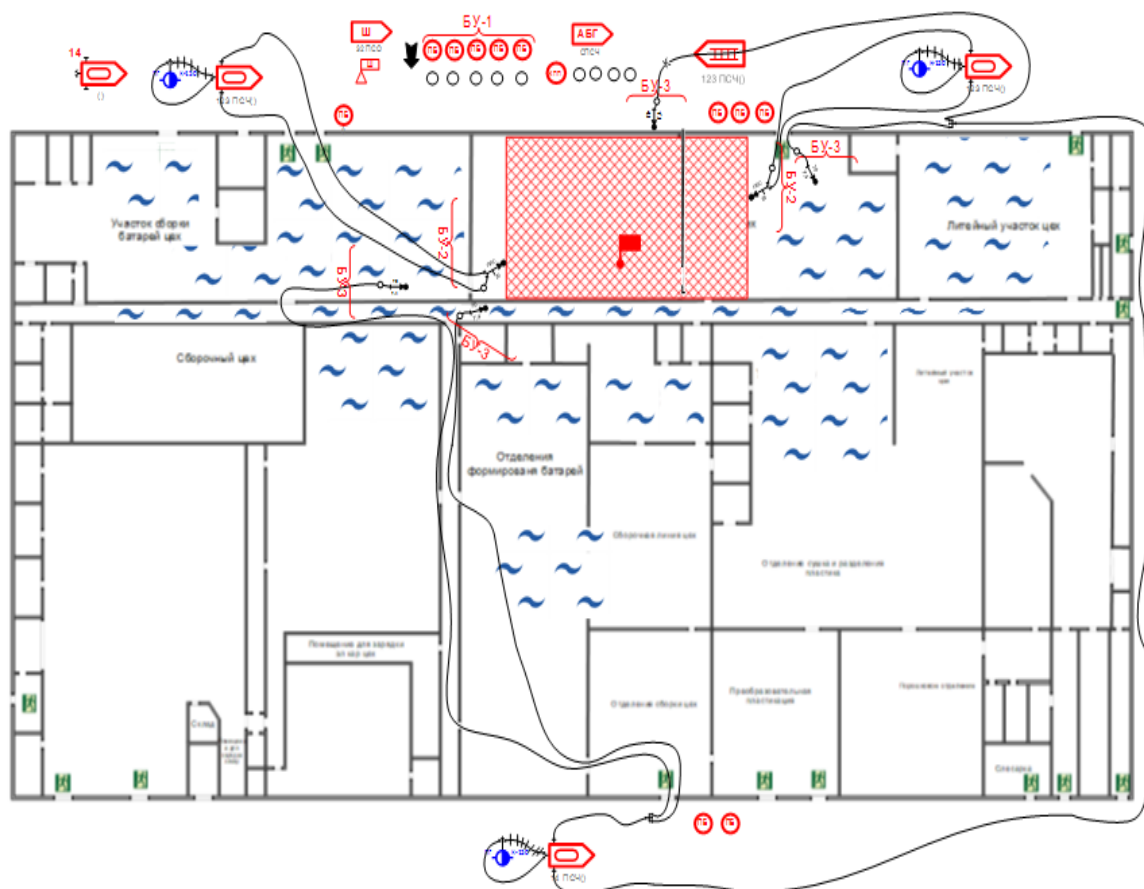


Рисунок 20 – Схема развёртывания подразделений пожарной охраны – вариант №2

По требуемому числу отделений согласно гарнизонному расписанию выезда, необходимо принять ранг пожара № 2 с привлечением дополнительно 7 единиц основной пожарной техники.

4.5 Особенности проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ на железнодорожном транспорте

Ещё совсем до недавнего времени железнодорожный транспорт считался самым безопасным видом транспорта.

Без данного вида транспорта будет весьма затруднительная ситуация, связанная с перевозкой грузов, так как железнодорожный транспорт является весьма вместительным, функционирующим в любое время суток, позволяющий обеспечить высокую провозную способность.

Но в последнее время участились случаи железнодорожных аварий и катастроф, связанные с различными причинами по характеру, времени месту возникновения.

Поэтому очень важно быстро реагировать на предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте.

Аварии на железнодорожном транспорте классифицируются на следующие виды:

- аварии товарных поездов;
- аварии пассажирских поездов.

Прежде чем рассмотреть особенности проведения аварийно-спасательных работ, необходимо ознакомиться с характерными особенностями железнодорожного транспорта, представленные на рисунке 21.

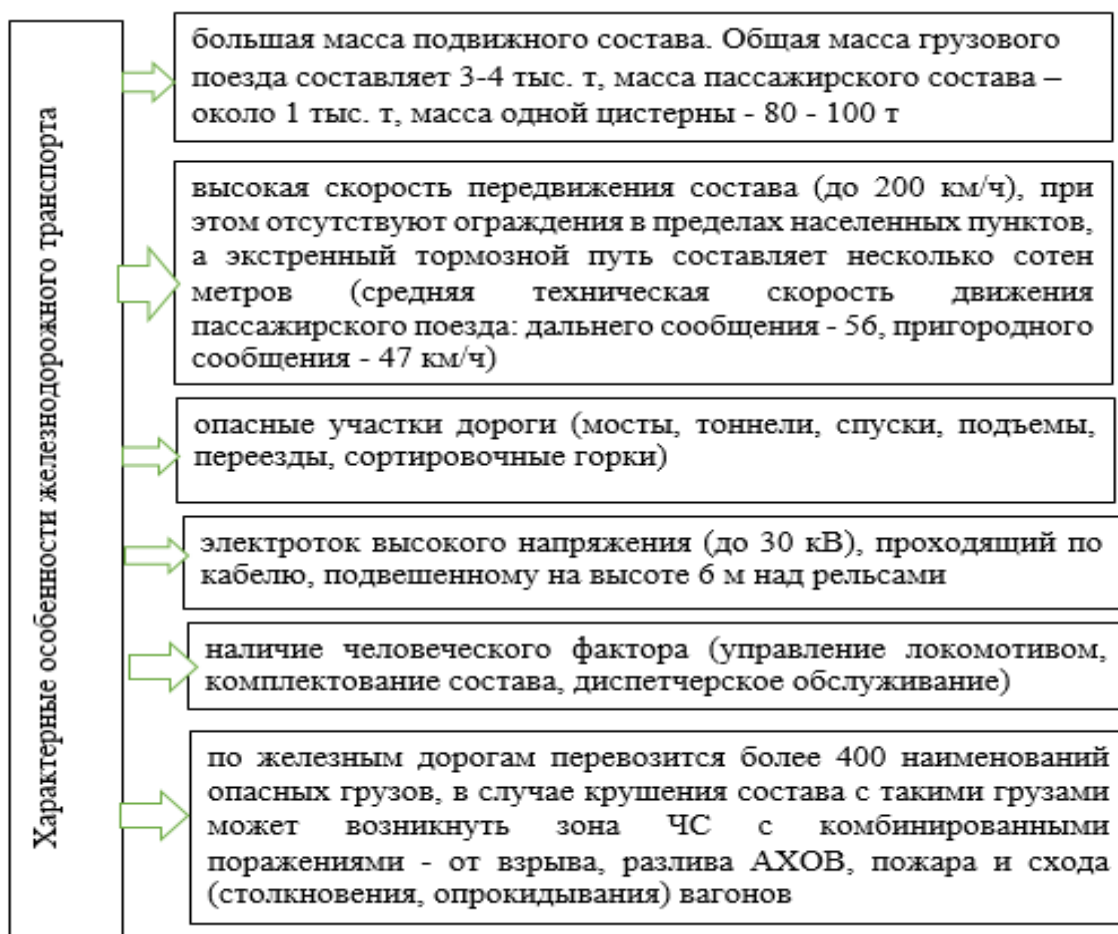


Рисунок 21 – Характерные особенности железнодорожного транспорта

В результате возникновения чрезвычайно ситуации первостепенной задачей пожарных отделений и звеньев спасателей является организация и проведение аварийно-спасательных и других необходимых работ, по мере выполнения, которых осуществляется комплекс спасательных мероприятий.

Аварийно-спасательные и другие виды необходимых работ разделяются на две группы: аварийно-спасательные работы и соответственно другие неотложные работы, направленные на обеспечение нормального функционирования и чёткого выполнения производственной деятельности.

Главной целью первого вида работ является поиск, а также эвакуация людей из зоны действия чрезвычайно ситуации в другие безопасные для жизни районы. Стоит отметить, что данный вид работ включает в себя оказание первой медицинской помощи людям, которые пострадали и в случае необходимости осуществляют эвакуацию в больницы.

Целью деятельности других неотложных работ является создание необходимых и благоприятных условий для проведения быстрого и эффективного с точки зрения безопасности проведения аварийно-спасательных работ.

Особенностью проведения второго вида работ является то, что он проводится в том месте где осуществляются аварийно-спасательные работы, в местах где авария или катастрофа создаёт высокий риск опасности для людей и организаций, угрожает возникновением дополнительных видов чрезвычайных ситуаций.

Мероприятия, которые необходимо выполнить по прибытии спасателей на место возникновения чрезвычайной ситуации на железнодорожном транспорте, представлены на рисунке 22.

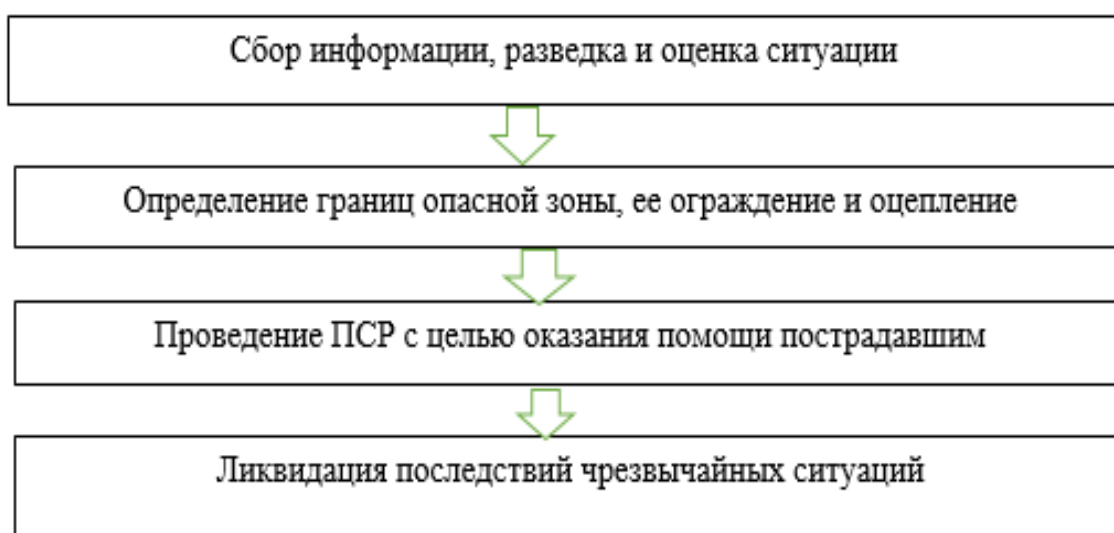


Рисунок 22 – Мероприятия, необходимые для устранения чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте

В случае возникновения пожара на грузовом составе, который бывает составляет порядка 56 вагонов.

Так как грузовой состав перевозит много различных опасных грузов, которые отличаются друг от другом аморфным состоянием, температурой вспышки и условиями хранения, то и устранение чрезвычайной ситуации осуществляется в соответствии с учётом характеристик перевозимого груза.

Если осуществляется горение цистерн с горючими жидкостями необходимым условием является охлаждение цистерн водой.

Тушение горения баллонов со сжатым воздухом необходимо осуществлять только из укрытия.

Тушение пожара в подвижном составе с отравляющими, ядовитыми и взрывоопасными веществами следует осуществлять в последовательности, которая представлена на рисунке 23.

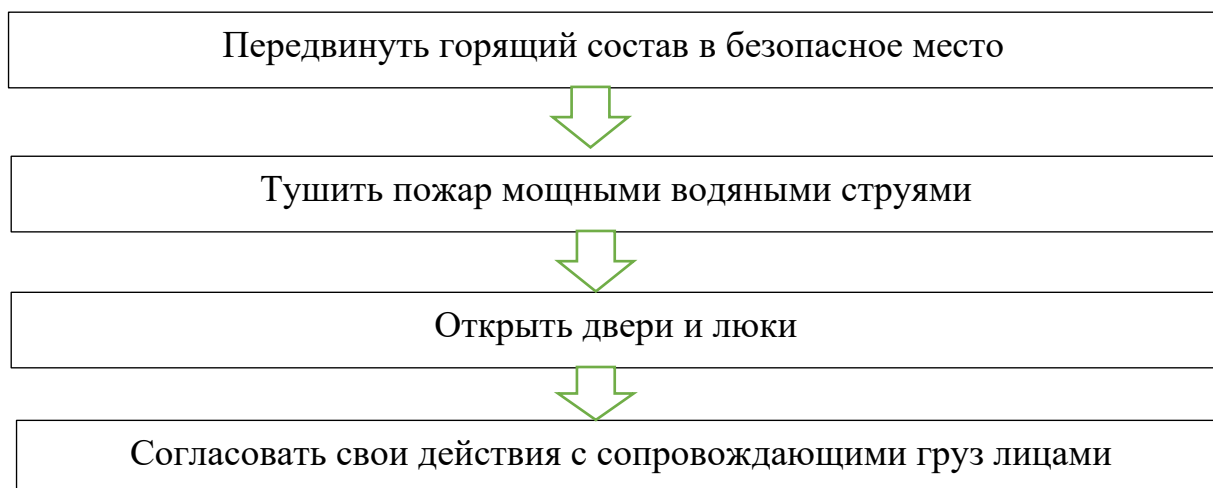


Рисунок 23 – Последовательность действий тушения пожара в подвижном составе с отравляющими, ядовитыми и взрывоопасными веществами

Не редким явлением на объектах инфраструктуры является возникновение взрывов.

Возникновение взрывов на железнодорожном транспорте можно охарактеризовать, тем, что они происходят в результате нарушения правил транспортировки взрывоопасных грузов, большого скопления взрывоопасной смеси на пути следования состава, террористических актов.

Алгоритм действия спасателей в результате возникновения взрывов на железнодорожной дороге следующий:

– направить все свои усилия на поиск и оказание помощи пострадавшим, обезвреживание и обеззараживание территорий, которые оказались поражены.

– проведение контрольных измерений на присутствие вредных и опасных веществ в воздухе, воде и почве.

На основании вышесказанного стоит подытожить, что проведение аварийно-спасательных работ на участках железнодорожного транспорта является порой весьма затруднительной процедурой. Это прежде всего связано с тем, что на небольшой поражённой территории может находиться большое количество вагонов, внутри которых находятся различные грузы, не исключаются и опасные грузы.

Также могут рядом находиться на соседних поездах и составы пассажирских вагонов, что является дополнительной опасностью из-за возникновения быстрого распространения огня, взрывов с взрывчатыми вещества, легко воспламеняющимися жидкостями.

В следствие вышесказанного прокладка пожарных рукавов является затруднительной. Приходится прокладывать рукава под рельсами, что создаёт дополнительные трудности и потерю времени, так как необходимо проделывать углубления в насыпи под рельсами.

Нередким случаем является то, чтобы устранить аварию необходимо перегнать составы с вагонами на другие станции и подъездные пути.

Для устранения чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте применяют железнодорожные поезда, предназначенные для выполнения спасательных действия, подъём других вагонов, а также тушение пожаров.

Для того, чтобы успешно выполнить аварийно-спасательные и другие неотложные виды работ, необходимо осуществить представленные ниже на рисунке 24 условия.

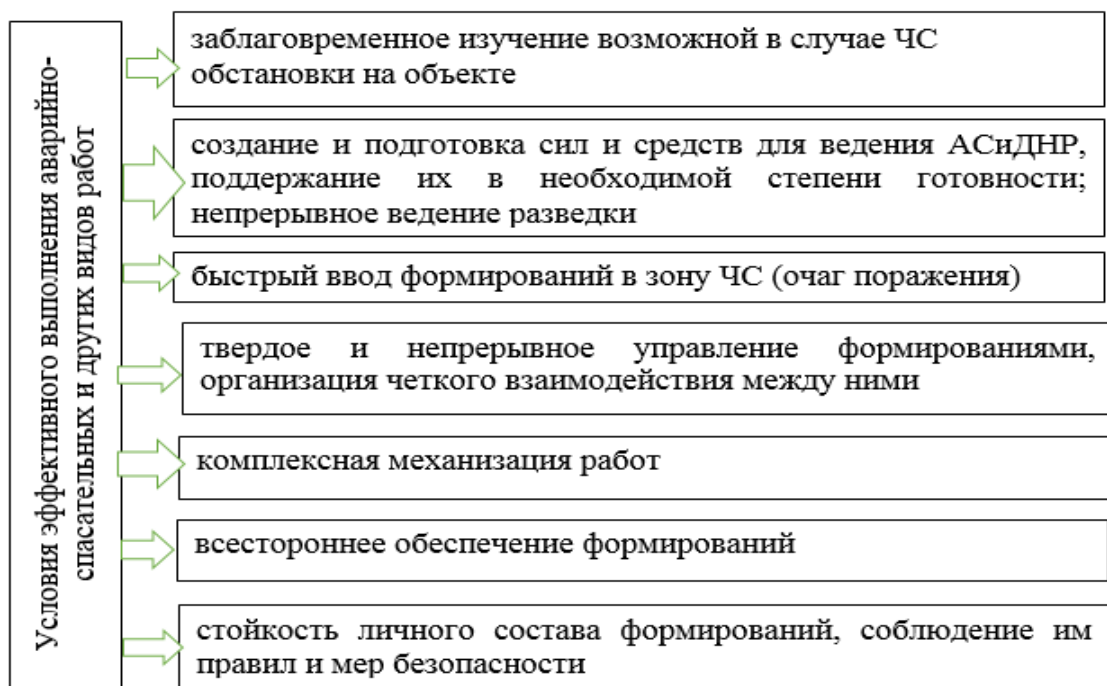


Рисунок 24 – Условия эффективного выполнения аварийно-спасательных и других видов работ

Таким образом, подводя итог, можно сказать, что оперативное устранение и высокий профессионализм спасателей позволит в кратчайшие сроки восстановить работу железнодорожного транспорта в рабочий режим, а также оказать всю необходимую помощь пострадавшим при авариях и крушениях.

5 РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВНУТРИЗАВОДСКОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

5.1 Порядок разработки, согласования и утверждения планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

Процедура разработки, согласования и утверждения планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций всех уровней разрабатывается в соответствии с требованиями Закона Республики Узбекистан, от 17.08.2022 г. № ЗРУ-790.

Согласно указанному выше нормативному документу порядок разработки определяет идентичные правила разработки планов по предупреждению и ликвидации ЧС на всей территории Республики Узбекистан.

В данных планах содержится информация, необходимая для интерпретации совокупности действий по устранению причин ЧС и самой ЧС.

Структура плана включает в себя следующую информацию:

- сроки реализации мероприятий, которые направлены на предупреждение и/или снижение последствий ЧС, которые наносят негативное воздействие на окружающую среду и деятельность субъекта экономики по предупреждению или снижению негативных последствий, защита населения, а также материальных ценностей;
- сроки и порядок проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ по ликвидации ЧС;
- порядок и количество необходимых сил и средств для привлечения на ликвидацию ЧС.

Любой план действий, который разрабатывается для ликвидации и предупреждению чрезвычайной ситуации должен отразить мероприятия, которые предназначены для выполнения поставленных задач.

Разработка Планов действий, направленных на ликвидацию и устранение чрезвычайных ситуаций, которые могут быть вызваны различными причинами, начиная от природных и заканчивая техногенными, где особое место занимает деятельность человека.

Разработка данных планов осуществляется в три этапа, каждый из которых отличается от последующего.

Структура разработки планов:

На первом этапе осуществляется:

- изучение и анализ законодательной и нормативной правовой базы по организации и осуществлению мероприятий в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

- сбор и обобщение необходимых исходных данных возможных чрезвычайных ситуаций;

- разработка календарного плана документов.

Второй этап характеризуется следующими особенностями:

- разработка и оформление документов Плана действий;

- предварительное согласование со всеми заинтересованными структурами;

- разработка разделов Плана действий заключается в осуществлении прогнозирования обстоятельств, которые могут возникнуть при угрозе возникновения ЧС;

- проведя анализ, учёт и координацию данных, необходимо определить прогнозируемые ситуации, в которых может произойти ЧС.

Третий этап характеризуется следующими составляющими:

- утверждение Планов действий;

- согласование Планов действий.

Каждый План действий должен содержать разделы и приложения.

Рассмотрим разделы, которые входят в документ плана действий:

- краткая географическая характеристика места возникновения ЧС;
- мероприятия, направленные на аварии и катастрофы;

Среди приложений Плана действий выделяют:

- обстановка при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- календарный план основных мероприятий при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;
- схемы реагирования органов управления, сил и средств на различные риски возникновения чрезвычайных ситуаций;
- расчет сил и средств, привлекаемых для выполнения мероприятий при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;
- организацию управления, оповещения и связи при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций.

Введение в действие Планов действий оформляется нормативным правовым актом соответствующего уровня.

Срок действия Планов действий – пять лет.

5.2 Разработка планов по предупреждению разливов нефтепродуктов

В настоящее время на объектах железнодорожного транспорта и железнодорожной инфраструктуры всё больше становится количество цистерн, которые необходимо доставить из точки А в точку Б.

Алмалыкский горный комбинат в своей структуре содержит резервуарные парки и технологические трубопроводы, являющиеся опасными производственными объектами в любое время.

Целесообразно отметить, что основными причинами, с которыми сталкивается предприятие, связанные с разливом нефти и нефтепродуктов являются:

- механическое разрушение;
- дефект сварного шва;
- взрыв внутри резервуара;
- коррозия;
- взрыв при сливе продукта из ж/д цистерн, связанный с пожаром и разрушением станции слива;
- загорание паров при ремонте выведенных из эксплуатации резервуаров;
- возгорание резервуара в результате проведения огневых работ;
- обрыв (разрушение) технологических трубопровода;
- подмыв фундаментов емкостей, вследствие разлива рек и подтопления грунтовыми водами;
- пожар в резервуаре из-за нарушений правил эксплуатации электрооборудования при подготовке к демонтажу;
- нарушения правил пожарной безопасности при проведении огневых работ.

Как было уже сказано выше, прогнозирование возможности чрезвычайных ситуаций является весьма важным этапом в разработке Планов действий, направленных на локализацию и ликвидацию ЧС.

Среди возможных последствий масштаба разлива нефтепродуктов выделяют категории, которые характеризуются местностью и протяжённостью заражения:

- локальный уровень, характеризуется площадью, которая охватывает местность объекта чрезвычайной ситуации. Уровень разлива нефти – 100 т.
- местный уровень, характеризуемый 500 т. нефти, которая разлилась в следствие ЧС. Площадь такого разлива составляет местность, где находится эпицентр (предмет) аварии;
- территориальный уровень, характеризуется разливом – 1000 т. нефти и нефтепродуктов. Площадь разлива составляет совокупность местностей субъектов Республики Узбекистан;

– региональный уровень, характеризуется разливом 5000 т. нефти. Данный уровень уже предусматривает площадь двух субъектов республики, которые охвачены ЧС, независимо от того, в какой точке является эпицентр аварии.

Необходимо в плане определить и отразить сведения, которые касаются следующих моментов:

- прогноз развития вероятного разлива нефтепродуктов;
- количество сил и средств, необходимое для ликвидации чрезвычайных ситуаций, которые связаны с разливом нефтепродуктов;
- определить состав и место дислокации сил и средств для устранения и ликвидации чрезвычайной ситуации;
- первоочередные действия, которые необходимо предпринять после того, как был получен сигнал о возникновении ЧС;
- географическое месторасположение возникновения ЧС; особенности параметров окружающей среды;
- график, согласно которому проводятся операции, направленные на ликвидацию ЧС, вызванной разливом нефтепродуктов.

Для быстрого и эффективного устранения разлива нефтепродуктов и последствий, которые связаны с возникшей ЧС необходимо правильно определить необходимый личный состав для устранения разлива, а также количество необходимой техники.

Также целесообразно иметь данные о площади распространения разлива, особенности работы объекта аварии, последний год проведения ТО объекта.

Необходимо иметь представление какое количество нефти находится на объекте в настоящее время.

Рассмотреть планы инфраструктуры, находящиеся в районе разлива нефтепродуктов, чтобы понимать с какой стороны начинать ликвидацию.

Необходимо знать время, за которое будут доставлено необходимое количество сил и средств к месту ЧС.

После устранения разлива нефтепродуктов, необходимо составить доклад, который должен включать в себя следующие особенности:

- фактор, который привёл к возникновению разлива нефтепродуктов, повлёкший за собой возникновение ЧС;
- выявить виновника возникновения аварии, катастрофы;
- оценить остаточное загрязнение;
- оценить ущерб от разлива нефтепродуктов.

5.3 Разработка планов по предупреждению неисправностей составов и путей

Железная дорога и вся инфраструктура, которая относится к железной дороге является комплексом сложных инженерных сооружений и устройств, состоящее из верхнего и нижнего строения, переездов, которые необходимы для пропуска автотранспортных средств через железнодорожные переводы.

Обеспечение безопасной эксплуатации объектов железнодорожного транспорта является сложным этапом, для выполнения которого необходимо постоянно контролировать качество подготовки вагонов перед выпуском их из депо: проверять колёсные пары, тормоза, наличие смазки для должного схватывания соприкасающихся поверхностей.

Данная процедура является особенно важной для вагонов, которые осуществляют перевозку опасных грузов, пожаро- и взрывоопасных грузов.

Следует следить за выполнением требований, которые предъявляются к погрузке и разгрузке перевозимых грузов.

Перед тем, как начать погрузку грузов в железнодорожные вагоны, необходимо убедиться в том, что кузов вагона и крыша исправны, запоры вагона – исправны, плотность закрывания дверей отвечает установленным требованиям.

В случае выявления вышеперечисленных замечаний необходимо устранить отклонения от норм и/или осуществить перегрузку груза в другой

вагон, который отвечает установленным требованиям и признан пригодным к рейсу.

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-1E81	Шеровой Умиде Утхировне

Школа	ИШНКБ	Отделение школы (НОЦ)	
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	20.03.01 "Техносферная безопасность"

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	1. Цена затрат на разработку Плана мероприятий 1510 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	2. 30% премии; 20% надбавки; 13,5% дополнительная заработная плата; 16% накладные расходы; 1,3 районный коэффициент.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	3. Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды – 30%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)	1. Анализ конкурентных технических решений
2. Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР	2. Определение этапов работ; определение трудоемкости работ; разработка графика Ганта
3. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР	3. Определение затрат на проектирование
4. Составление бюджета инженерного проекта (ИП)	4. Определение капиталовложений в План мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций
5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков	5. Определение эксплуатационных затрат; расчет интегрального показателя ресурсоэффективности

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений
2. Календарный план-график проведения работ по проектированию тепловой сети
3. Капиталовложения в План мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций
4. Бюджет затрат на разработку Плана мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций
5. Эксплуатационные ежегодные издержки

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Верховская М.В.	к.э.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E81	Шерова Умида Утхировна		

6 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

6.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения исследования с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Разработка Планов действий, направленных на предупреждение и ликвидацию ЧС на внутризаводском железнодорожном транспорте, вызванных рядом причина возникновения, является главным условием, которое позволяет быстро реализовать мероприятия, способствующие ликвидации аварии, а также последствий, вызванных самой ЧС.

Главный критерий для определения целевого рынка – наличие обширной производственной территории с железнодорожными путями.

6.1.1 Анализ конкурентных технических решений

Детальный анализ разработок среди конкурентов, которые существуют на отечественном рынке, целесообразно осуществлять систематически, так как технологии не стоят на месте и рынки не стоят на месте.

Особенность анализ конкурентных технических решений заключается в том, у предприятий возникает необходимость и обязательность вносить корректировки в базу внутреннего научного исследования разработок, так как это является залогом успешного противостояния конкурентам.

Основными конкурентами АО «Алмалыкский горнометаллургических комбинат» являются АО «Навоийский горно-металлургический комбинат» и одно предприятие иностранного инвестора СП «Заравшан-Нью-монт».

Все конкурирующие предприятия применяют современные технологии золотодобычи, стремятся к максимально безопасному производственному процессу, делая глубокий акцент на безопасности железнодорожного транспорта.

Основными критериями оценки Плана действий по ликвидации и предупреждения возникновения чрезвычайной ситуации являются:

- полнота разработки;
- краткость и конкретность;
- реальность;
- согласованность;
- строгий учёт времени;
- простота эксплуатации.
- оперативность реагирования;
- структурированность;
- практичность;
- соответствие наилучшим технологическим решениям.

В таблице 5 представлена оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок).

Таблица 5 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
Полнота разработки	0,2	5	4	3	1	0,8	0,6
Краткость и конкретность	0,05	4	5	4	0,2	0,25	0,2
Реальность	0,08	4	4	4	0,32	0,32	0,32
Согласованность	0,3	4	5	5	1,2	1,5	1,5
Строгий учёт времени	0,04	5	5	4	0,2	0,2	0,16
Простота эксплуатации	0,05	4	3	5	0,2	0,15	0,25
Оперативность реагирования	0,05	5	4	5	0,25	0,2	0,25
Структурированность	0,06	4	5	4	0,24	0,3	0,24
Практичность	0,02	5	3	4	0,1	0,06	0,08
Соответствие наилучшим технологическим решениям	0,1	5	4	3	0,5	0,4	0,3
Итого	1				4,21	4,18	3,9

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле (17):

$$K = \sum B_i * B_i, \quad (17)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

6.1.2 Технология QuaD

При разработке Планов действия по выявлению и ликвидации ЧС руководствуются такими критериями как:

- полнота разработки;
- краткость и конкретность;
- реальность;
- согласованность;
- строгий учёт времени;
- простота эксплуатации.
- оперативность реагирования;
- структурированность;
- практичность;
- соответствие наилучшим технологическим решениям.

Критерии оценки разработки Планов действий представлены в таблице

6.

Таблица 6 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение	Средне-взвешенное значение
1	2	3	4	5	
Показатели оценки качества разработки					
Полнота разработки	0,2	100	100	1	20
Краткость и конкретность	0,1	90	100	0,9	9
Реальность	0,1	90	100	0,9	9
Согласованность	0,2	100	100	1	20
Строгий учёт времени	0,1	100	100	1	10
Простота эксплуатации	0,05	90	100	0,9	4,5
Оперативность реагирования	0,05	80	100	0,8	4,0
Структурированность	0,06	85	1000	0,8	5,1
Практичность	0,02	90	100	0,9	1,8
Соответствие наилучшим технологическим решениям	0,1	80	100	0,8	8
Итого	1	905	1000	8	91,4

Для интерпретации данных, необходимо, чтобы каждый показатель был оценён баллом от 1 до 100, где 1 – самая слабая позиция, а самой сильной позиции присваивается 100 баллов.

Оценка качества и перспективность по технологии QuaD определяется по формуле (18):

$$P_{cp} = \sum B_i \cdot B_i, \quad (18)$$

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

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – средневзвешенное значение i -го показателя.

Если значение показателя P_{cp} лежит в диапазоне баллов 80-100, то целесообразно сказать, что данная разработка является перспективной.

Если значение показателя P_{cp} лежит в диапазоне баллов 60-79 – то перспективность выше среднего. Если значение показателя P_{cp} лежит в диапазоне баллов 40-69 – то перспективность средняя.

Если значение показателя P_{cp} лежит в диапазоне баллов 20-39 – то перспективность ниже среднего.

Если значение показателя P_{cp} 19 и ниже – то перспективность крайне низкая.

$$P_{cp}=0,2*100+0,1*90+0,1*90+0,2*100+0,1*100+0,05*90+0,05*80+0,06*85+0,02*90+0,1*80=91,4.$$

По результатам проведённого выше расчёта, можно сделать вывод, что данная разработка является перспективной.

6.2 Планирование научно-исследовательских работ

6.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

При организации процесса реализации Плана действий, необходимо рационально планировать занятость каждого из его участников и сроки проведения отдельных работ.

Планирование комплекса предполагаемых работ состоит из следующих этапов, которые выполняются последовательно друг за другом:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб.	Содержание работ	Должность исполнителя
Выбор направления исследований	1	Подбор и изучение материалов по теме	Инженер
	2	Выбор направления исследований	Научный руководитель, инженер
	3	Календарное планирование работ по теме	Научный руководитель, инженер
Разработка технического задания	4	Составление и утверждение технического задания	Научный руководитель
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Проведение теоретических расчетов и обоснований	Инженер
	6	Разработка модели	Инженер
	7	Оценивание правильности полученных данных путем сравнения их с существующими экспериментальными значениями	Научный руководитель, инженер
Обобщение и оценка результатов	8	Определение целесообразности проведения ОКР	Научный руководитель
Проведение ОКР			
Разработка технической документации и проектирование	9	Разработка блок-схемы, принципиальной схемы	Инженер
	10	Оценка эффективности модели	Инженер
	11	Составление пояснительной записки	Инженер
	12	Проверка правильности выполнения ГОСТа пояснительной записки	Научный руководитель, инженер
Оформление отчета по работе	13	Согласование выполненной работы с научным руководителем	Научный руководитель, инженер
	14	Подведение итогов, оформление работы	Инженер

Соблюдая последовательность этапов, можно своевременно выявить ошибки в разработке, что существенно позволит сэкономить время на устранение данных ошибок.

6.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение

трудоемкости работ каждого из участников научного исследования. Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения, ожидаемого (среднего) значения трудоемкости используется формула (19):

$$t_{\text{ож}i} = \frac{3t_{\text{mini}} + 2t_{\text{max}i}}{5}, \quad (19)$$

где $t_{\text{ож}i}$ – 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.;

$t_{\text{max}i}$ – 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. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

Продолжительность выполнения каждой работы рассчитывается по формуле (20):

$$T_{pi} = \frac{t_{\text{ож}i}}{ч_i}, \quad (20)$$

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

$t_{\text{ож}i}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

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

6.2.3 Разработка графика проведения научного исследования

Диаграмма Ганта является наиболее удобным и наглядным способом представления графика проведения работ.

Для построения графика Ганта, следует, длительность каждой из выполняемых работ из рабочих дней перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой, для каждого исполнителя расчеты производятся индивидуально по формуле (21):

$$T_{ki} = T_{pi} * k_{\text{кал}}, \quad (21)$$

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 (22):

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (22)$$

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.

Согласно производственному календарю на 2023 год, количество календарных дней в году составило – 365; выходных дней – 118 дней; 14 праздничных дней. Таким образом, имея выше представленную информацию можно рассчитать коэффициент календарности.

$$k_{\text{кал}} = \frac{365}{365 - 118 - 14} = 1,57$$

Все значения, полученные при расчетах по вышеприведенным формулам представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Временные показатели проведенного исследования

Название работы	Трудоёмкость работ									Исполнители	Длительность работ в рабочих днях			Длительность работ в календарных днях		
	t_{min} , чел-дни			t_{max} , чел-дни			$t_{оxi}$, чел-дни				T_{pi}			T_{ki}		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3		Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Составление и утверждение технического задания	2	3	3	3	4	4	2	3	3	Научный руководитель	1	1	1	2	2	2
2. Подбор и изучение материалов	1	1	1	2	2	2	1	1	1	Инженер	1	1	1	2	2	2
3. Выбор направления исследований	2	2	2	4	4	4	3	3	3	Инженер, научный руководитель	2	2	3	3	3	4
4. Календарное планирование работ по теме	4	4	5	6	6	8	5	5	6	Инженер, научный руководитель	5	5	6	7	7	9
5. Проведение экспериментальной части	10	15	14	15	17	17	12	16	16	Инженер	12	16	16	18	24	24
6. Разработка модели	15	7	7	17	9	9	16	8	8	Инженер	8	4	4	12	6	6
7. Оценивание правильности полученных путем сравнения их с существующим и экспериментальными значениями	4	2	2	5	4	4	4	3	3	Инженер, научный руководитель	4	3	3	6	4	4
8. Определение целесообразности проведения ОКР	6	1	2	8	3	4	7	2	3	Научный руководитель	2	1	1	3	2	2
9. Разработка блок-схемы модели	6	1	2	8	3	4	7	2	3	Инженер	2	1	1	3	2	2
10. Оценка эффективности модели	1	1	1	2	2	2	1	1	1	Инженер	1	1	1	2	2	2
11. Составление пояснительной записки	15	7	7	17	9	9	16	8	8	Инженер	8	4	4	12	6	6
12. Проверка правильности выполнения ГОСТа пояснительной записки	2	2	2	4	4	4	3	3	3	Инженер, научный руководитель	2	2	3	3	3	4
13. Согласование выполненной работы с научным руководителем	2	2	2	4	4	4	3	3	3	Инженер, научный руководитель	2	2	3	3	3	4
14. Подведение итогов, оформление работы	6	1	2	8	3	4	7	2	3	Инженер, научный руководитель	2	1	1	3	2	2



На основе данных, представленных в таблице 7, построим календарный план-график.

План-график строится для максимального времени по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта разработки Плана действий по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Календарный план-график представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Календарный план-график проведения научно-исследовательской работы по разработке Планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

Вид работ	Исполнители	Тк _i кал. дн.	Продолжительность выполнения работ														
			февр.		март			апрель			май			июнь			
			2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2		
1. Составление и утверждение технического задания	Научный руководитель	2															
2. Подбор и изучение материалов	Инженер	2															
3. Выбор направления исследований	Инженер, научный руководитель	4		 													
4. Календарное планирование работ по теме	Инженер, научный руководитель	2		 													
5. Проведение экспериментальной части	Инженер	9															
6. Разработка модели	Инженер	24															
7. Оценивание правильности полученных путем сравнения их с существующим и экспериментальными значениями	Инженер, научный руководитель	12								 							
8. Определение целесообразности проведения ОКР	Научный руководитель	6															
9. Разработка блок-схемы модели	Инженер	3															
10. Оценка эффективности модели	Инженер	2															
11. Составление пояснительной записки	Инженер	12															
12. Проверка правильности выполнения ГОСТа пояснительной записки	Инженер, научный руководитель	4												 			
13. Согласование выполненной работы с научным руководителем	Инженер, научный руководитель	4												 			
14. Подведение итогов, оформление работы	Инженер, научный руководитель	2													 		

 – инженер;  – научный руководитель.

6.3 Бюджет научно-технического исследования

6.3.1 Расчет материальных затрат научно-технического исследования

В процессе разработки документов, необходимо иметь в наличии материалы, позволяющие реализовать идеи.

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле (23):

$$Z_m = (1 + k_T) * \sum_{i=1}^m C_i * N_{расхi}, \quad (23)$$

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

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

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

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Затраты на материалы, необходимые для разработки Планов действий, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб.			Затраты на материалы, руб.		
		Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Бумага	шт.	100	150	125	2	2	2	200	300	250
Картридж	шт.	1	1	1	800	800	800	800	800	800
Ручка	шт.	2	1	1	15	10	12	30	10	12
Учебная литература	шт.	2	2	1	250	200	250	500	400	250
Итого								1530	1510	1312

Таким образом затраты на материалы составили 1802 руб.

Рассчитаем расходы на материалы с учётом коэффициента, который учитывает транспортно-заготовительные расходы.

Данный коэффициент равен 15 %.

$$З_{\text{м}}=1,15*1530= 1\,759,5 \text{ руб.}$$

$$З_{\text{м}}=1,15*1510= 1\,736,5 \text{ руб.}$$

$$З_{\text{м}}=1,15*1312= 1\,508,8 \text{ руб.}$$

6.3.2 Основная заработная плата исполнителей работ

Статья расходов: основная заработная плата исполнителей работ включает заработную плату научного руководителя и инженера, в его роли выступает исполнитель проекта, а также премии, входящие в фонд заработной платы.

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИИ, и дополнительную заработную плату, рассчитанную по формуле (24):

$$З_{\text{зп}} = З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}, \quad (24)$$

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

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

Основная заработная плата руководителя от предприятия рассчитывается по формуле (25):

$$З_{\text{осн}} = З_{\text{дн}} \cdot T_{\text{р}}, \quad (25)$$

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

$T_{\text{р}}$ – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, представленная в таблице 7.

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле (26):

$$З_{\text{дн}} = \frac{З_{\text{м}} * M}{F_{\text{д}}}, \quad (26)$$

где Z_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.

$$Z_{\text{дн}} = \frac{45644,95 * 11,2}{242} = 2425,93 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{дн}} = \frac{29504,4 * 11,2}{221} = 1495,24 \text{ руб.}$$

Баланс рабочего времени, необходимого для определения основной заработной платы исполнителей работ представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Научный руководитель	Инженер
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней	67	120
Потери рабочего времени на отпуск	56	24
Действительный годовой фонд рабочего времени	242	221

Месячный должностной оклад работника рассчитывается по формуле (27):

$$Z_m = Z_{\text{окл}} * K_p \quad (27)$$

где $Z_{\text{окл}}$ – оклад, руб.;

K_p – районный коэффициент, равный 1,3 .

Оклад научного руководителя составляет 35111,5 руб.

Оклад инженера составляет 22695,68 руб.

$$Z_m = 35111,5 * 1,3 = 45644,95 \text{ руб.}$$

$$Z_m = 22695,68 * 1,3 = 29504,4 \text{ руб.}$$

В таблице 12 представлены данные расчётов основной заработной платы сотрудников.

Таблица 12 – Расчёт основной заработной платы сотрудников

Исполнитель	Оклад, руб.	Средняя заработная плата, руб./дн.	Трудоемкость, раб. дн.			Основная заработная плата, руб.		
			Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Руководитель	45644,95	2425,93	18	17	21	43666,74	41240,81	50944,53
Инженер	29504,4	1495,24	41	42	46	61304,84	62800,08	68781,04
Итого						104971,58	104040,89	119725,57

6.3.3 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций. Расчет дополнительной заработной платы ведется по формуле (28):

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} * Z_{\text{осн}}, \quad (28)$$

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

Результаты расчётов дополнительной заработной платы представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Расчёт дополнительной заработной платы

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.			Коэффициент дополнительной заработной платы	Дополнительная заработная плата, руб.		
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Руководитель	43666,74	41240,81	50944,53	0,15	6550,011	6186,1215	7641,6795
Инженер	61304,84	62800,08	68781,04		9195,726	9420,012	10317,156
Итого					15745,737	15606,1335	17958,8355

6.3.4 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из формулы (29):

$$З_{внеб} = k_{внеб} * (З_{осн} + З_{доп}), \quad (29)$$

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

Данные расчётов отчислений во внебюджетные фонды представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.			Дополнительная заработная плата, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Научный руководитель	43666,74	41240,81	50944,53	6550,011	6186,1215	7641,6795
Инженер	61304,84	62800,08	68781,04	9195,726	9420,012	10317,156
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,271					
Итого						
Исполнение 1	32714,39					
Исполнение 2	32424,34					
Исполнение 3	37312,47					

6.3.5 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по формуле (30):

$$З_{накл} = (\text{сумма статей } 1 \div 7) * k_{нр} \quad (30)$$

где $k_{нр}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы. Величина коэффициента принимается равной 0,16.

6.3.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

На основании полученных данных по отдельным статьям затрат составляется калькуляция плановой себестоимости по форме, представленной в таблице 15.

Таблица 15 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Материальные затраты НИИ	1530	1510	1312
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	104971,58	104040,89	119725,57
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	15745,737	15606,1335	17958,8355
4. Отчисления во внебюджетные фонды	32714,39	32424,34	37312,47
5. Накладные расходы	24793,87	24573,02	28209,42
6. Бюджет затрат НИИ	179755,577	178154,3817	204518,2956

6.4 Определение ресурсоэффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется по формуле (31):

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (31)$$

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).

В качестве вариантов исследования внутренней структуры образцов карбида кремния выбраны ближайшие аналоги ультразвуковому НК, такие

как вихретоковый и радиографический НК и соответственно рассчитан интегральный финансовый показатель для каждого метода:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = \frac{179755,577}{204518,2956} = 0,88$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.2}} = \frac{178154,3817}{204518,2956} = 0,87$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.3}} = \frac{204518,2956}{204518,2956} = 1$$

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

6.5 Интегральный показатель ресурсоэффективности

В данном разделе необходимо произвести оценку ресурсоэффективности проекта, определяемую посредством расчета интегрального критерия, по следующей формуле (32):

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (32)$$

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

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

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

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп. 1	Исп.2	Исп.3
Полнота разработки	0,2	5	5	5
Краткость и конкретность	0,05	5	4	5
Реальность	0,08	5	4	4
Согласованность	0,3	5	4	3
Строгий учёт времени	0,04	5	5	3
Простота эксплуатации	0,05	4	5	4
Оперативность реагирования	0,05	5	5	4
Структурированность	0,06	4	4	5
Практичность	0,02	4	4	4
Соответствие наилучшим технологическим решениям	0,1	5	5	5
Итого	1	47	45	42

Расчет интегрального показателя для разрабатываемого проекта:

$$I_{p1} = 0,2 \cdot 5 + 0,05 \cdot 5 + 0,08 \cdot 5 + 0,3 \cdot 5 + 0,04 \cdot 5 + 0,05 \cdot 4 + 0,05 \cdot 5 + 0,06 \cdot 4 + 0,02 \cdot 4 + 0,1 \cdot 5 = 4,62$$

$$I_{p2} = 0,2 \cdot 5 + 0,05 \cdot 4 + 0,08 \cdot 4 + 0,3 \cdot 4 + 0,04 \cdot 5 + 0,05 \cdot 5 + 0,05 \cdot 5 + 0,06 \cdot 4 + 0,02 \cdot 4 + 0,1 \cdot 5 = 4,24$$

$$I_{p3} = 0,2 \cdot 5 + 0,05 \cdot 5 + 0,08 \cdot 4 + 0,3 \cdot 3 + 0,04 \cdot 3 + 0,05 \cdot 4 + 0,05 \cdot 4 + 0,06 \cdot 5 + 0,02 \cdot 4 + 0,1 \cdot 5 = 3,87$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{исп.1}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле (33):

$$I_{исп.1} = \frac{I_{p-исп.1}}{I_{исп.1} \text{ финр}} \quad (33)$$

$$I_{исп.1} = \frac{4,62}{0,88} = 5,25$$

$$I_{исп.2} = \frac{4,24}{0,87} = 4,87$$

$$I_{исп.3} = \frac{3,87}{1} = 3,87$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта (\mathcal{E}_{cp}) вычисляется по формуле (34):

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исп.1}}{I_{исп.2}} \quad (34)$$

В таблице 17 представлена эффективность разработки Планов действий по ликвидации и предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Таблица 17 – Эффективность разработки Планов действий по ликвидации и предупреждению чрезвычайных ситуаций

№	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,88	0,87	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективной разработки	4,62	4,24	3,87
3	Интегральный показатель эффективности	5,25	4,87	3,87
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,136	1,148	1

Таким образом, проведя исследование в рамках данного раздела можно сделать определённые выводы, представленные ниже.

Анализ качества и перспективности данной разработки показал, что она является перспективной, средневзвешенное значение показателя качества и перспективности составило 91,4 %.

В работе представлен перечень этапов и работ, а также распределены исполнители. Исполнителями являются: научный руководитель и инженер. Представлен календарный план график, на котором определены временные интервалы выполнения конкретных этапов.

Проведён расчёт материальных затрат, минимальные затраты составили 1312 рублей. Проведён расчёт основной и дополнительной заработной платы, отчислений во внебюджетные фонды и расчет накладных расходы. По результатам расчетов сделан вывод о том, что минимальный бюджет НТИ составил 178154,3817 руб. (Исполнение 2).

Были рассчитаны интегральные финансовые показатели разработок, интегральные показатели ресурсоэффективности и сравнительная эффективность вариантов исполнения.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Обучающемуся:

Группа	ФИО
3-1Е81	Шеровой Умиде Утхировне

Школа	ИШНКБ	Отделение (НОЦ)	
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	20.03.01 «Техносферная безопасность»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
<p>Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</p>	<p><i>Объект исследования рабочее место оператора ремонтной службы</i> <i>Область применения железнодорожный транспорт</i> <i>Рабочая зона: производственное помещение</i> <i>Размеры помещения 15*20 м,</i> <i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны ПК и принтер</i> <i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне</i> <i>Занесение данных о прибывших на разгрузку вагонов грузовых поездов на объектовых подъездных путях</i></p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Перечень нормативно-технической документации.	– ГОСТы, СанПиНы, СНиПы
<p>2. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов - Природа воздействия - Действие на организм человека - Нормы воздействия и нормативные документы (для вредных факторов) - СЗ коллективные и индивидуальные 1.2. Анализ выявленных опасных факторов : - Термические источники опасности - Электробезопасность - Пожаробезопасности</p>	<p>1. Вредные факторы: 1.1. Недостаточная освещенность; 1.2. Нарушения микроклимата, оптимальные и допустимые параметры; 1.3 Шум, ПДУ, СКЗ, СИЗ; 1.4.Повышенный уровень электромагнитного излучения, ПДУ, СКЗ, СИЗ; 1.5.Наличие токсикантов, ПДК, класс опасности, СКЗ, СИЗ; 1.6. Излучение УФ, СКЗ, СИЗ; 2.Опасные факторы: 2.1.Электроопасность; класс электроопасности помещения, безопасные номиналы I, U, R_{заземления}, СКЗ, СИЗ; Приведен расчет освещения рабочего места; 2.2.Пожароопасность, категория пожароопасности помещения, марки огнетушителей, их назначение и ограничение применения; Приведена схема эвакуации.</p>
<p>3. Экологическая безопасность: - Выбросы в окружающую среду - Решения по обеспечению экологической безопасности</p>	Наличие промышленных отходов (бумага-черновики, вторцвет- и чермет, пластмасса, перегоревшие люминесцентные лампы, оргтехника) и способы их утилизации;
<p>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: 1.перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; 2.разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; 3.разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</p>	<p>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.</p>

Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком	20.05.2023г.
---	--------------

Задание выдал консультант по разделу «Социальная ответственность»:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Федорчук Юрий Митрофанович	д.т.н.		20.05.2023г.

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E81	ШероваУмидаУтхировна		20.05.2023г.

7 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Введение:

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, так и для окружающей среды проведения исследований.

В ходе данной работы исследуется разработка Планов мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций при эксплуатации внутризаводского железнодорожного транспорта.

Работа выполнялась в подразделении ремонтной службы. Все работы выполнялись с использованием компьютера.

Раздел также включает в себя оценку условий труда на рабочем месте, анализ вредных и опасных факторов труда, разработку мер защиты от них.

7.1 Производственная безопасность

7.1.1 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 18 и 19.

Таблица 18 – Оптимальные нормы микроклимата

Период года	Температура воздуха, С°	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	19-23	40-60	0,1
Теплый	23-25		0,2

Таблица 19 – 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.

В помещении осуществляется естественная вентиляция посредством наличия легко открываемого оконного проема (форточки), а также дверного проема. По зоне действия такая вентиляция является общеобменной. Основной недостаток – приточный воздух поступает в помещение без предварительной очистки и нагрева. Согласно нормам, СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 объем воздуха необходимый на одного человека в помещении без дополнительной вентиляции должен быть более 40 м³. Параметры микроклимата поддерживаются в холодное время года за счет систем водяного отопления с нагревом воды до 100 °С, а в теплое время года – за счет кондиционирования, с параметрами согласно. Нормируемые параметры микроклимата, ионного состава воздуха, содержания вредных веществ должны соответствовать требованиям [1].

7.1.2 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.

Допустимый уровень шума составляет 80 дБА. Запрещается даже кратковременное пребывание в зоне с уровнями звукового давления, превышающими 135 дБА. [2]

В таблице 20 приведены предельно допустимые уровни звукового давления согласно СанПин 2.2.2.540-96 пункт 3.3.2 [3].

Таблица 20 – Предельно допустимые уровни звукового давления

Вид трудовой деятельности										Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБ
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Выполнение работ легкой и средней тяжести на производстве и всех видов работ в быту	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

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

Средства коллективной защиты:

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

Средства индивидуальной защиты: применение спецодежды и защитных средств органов слуха: наушники, беруши, антифоны.

7.1.3 Повышенный уровень электромагнитных излучений

Источником электромагнитных излучений в данном 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 [4]. Плотность магнитного потока не должна превышать в диапазоне от 5 Гц до 2 кГц 250нТл, и 25нТл в диапазоне от 2 до 400кГц. Поверхностный электростатический потенциал не должен превышать 500В. В ходе работы использовалась ПЭВМ со следующими характеристиками: напряженность электромагнитного поля 2,5В/м; поверхностный потенциал составляет 450 В (основы противопожарной защиты предприятий ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.1.010 – 76.)

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 (по ГОСТ 54 30013-83):

- а) до 10 мкВт/см², время работы (8 часов);
- б) от 10 до 100 мкВт/см², время работы не более 2 часов;
- в) от 100 до 1000 мкВт/см², время работы не более 20 мин. при условии пользования защитными очками;
- г) для населения в целом ППМ не должен превышать 1 мкВт/см².

Защита человека от опасного воздействия электромагнитного излучения осуществляется следующими способами:

СКЗ:

1. защита временем;
2. защита расстоянием;
3. снижение интенсивности излучения непосредственно в самом источнике излучения;
4. экранирование источника;
5. защита рабочего места от излучения;

СИЗ:

1. 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.

2. Вместо обычных стекол используют стекла, покрытые тонким слоем золота или диоксида олова (SnO_2).

7.1.4. Ультра-фиолетовое излучение; ПДУ; СКЗ; СИЗ

Как чистый воздух и свет, так и ультрафиолетовое излучение (далее – УФ-излучение) необходимы для нормальной жизнедеятельности человека. Однако длительное воздействие больших доз УФ-излучения может привести к поражению глаз и кожи (остро В целях профилактики неблагоприятного воздействия УФ-излучения важно соблюдать гигиенические нормативы, в частности, СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах».

УФ-излучение – это электромагнитное излучение оптического диапазона с длиной волны (лямбда) $\lambda = 400-100$ нм (нанометр) и частотой

1013-1016 Гц (герц). По международной классификации УФ-излучение подразделяют на следующие области:

A – $\lambda = 400-320$ нм (длинноволновое – ближнее);

B – $\lambda = 320-280$ нм (средневолновое – загарная радиация);

C – $\lambda = 280-200$ нм (коротковолновое – бактерицидная радиация).

Источниками УФ-излучения являются солнце, любой материал, нагретый до температуры 2500 К, газозарядные, флуоресцентные лампы, источники температурного (теплого) излучения, эксимерные лазеры.

В Методических указаниях МУ 5046-89 «Профилактическое ультрафиолетовое облучение людей» наряду с перечнем требований к облучательным установкам длительного и кратковременного действия, контролю за УФ-излучением, проектированию и эксплуатации УФ-оборудования установлены нормы УФ-облученности и дозы за сутки в эффективных и энергетических единицах. Параметры УФ-облученности и суточной дозы подразделяются на минимальные, максимальные и рекомендуемые. В качестве одного из требований к облучательным установкам регламентируется диапазон УФ-излучения от 280 до 400 нм. Максимальные уровни УФ-облученности не должны превышать:

– конъюнктивиту, блефариту, катаракте хрусталика, острому дерматиту, солнечному ожогу и др.). 45 мВт/м^2 – от люминесцентных ламп в рабочих помещениях промышленных и общественных зданий, в помещениях детских больниц и санаториев при продолжительности ежесуточного облучения 6-8 ч;

– $16,5 \text{ мВт/м}^2$ – от облучательных установок длительного действия с осветительно-облучательными лампами независимо от времени облучения, вида помещения и возраста облучаемых;

– $7,2 \text{ мВт/м}^2$ – для взрослых и $4,8 \text{ мВт/м}^2$ – для детей от облучательных установок кратковременного действия (в фотариях).

Основными методами и средствами защиты от УФ-излучения являются:

- сварочная маска;
- лицевые щитки;

- сварочные перчатки;
- противопылевые респираторы;
- спецодежда, имеющая класс защиты «Тр»;
- в тёплое время года кожаные ботинки класса «Тр».

7.1.5 Освещенность

Для обеспечения требуемой освещенности необходимо использовать совмещенное освещение, создаваемое сочетанием естественного и искусственного освещения. При данном этапе развития осветительной техники целесообразно использовать люминесцентные лампы, которые по сравнению с лампами накаливания имеют большую светоотдачу на ватт потребляемой мощности и более естественный спектр.

Минимальный уровень средней освещенности на рабочих местах с постоянным пребыванием людей должен быть не менее 200 лк.

В расчётном задании должны быть решены следующие вопросы:

- выбор системы освещения;
- выбор источников света;
- выбор светильников и их размещение;
- выбор нормируемой освещённости;
- расчёт освещения методом светового потока.

В данном расчётном задании для всех помещений рассчитывается общее равномерное освещение.

Таблица 21 – Габариты помещения.

Параметр	Обозначение	Значение, м
Длина	А	12
Ширина	В	10
Высота помещения	Н	3,5

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента

светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен.

Световой поток лампы определяется по формуле (35):

$$\Phi_{\text{рас}} = E_{\text{н}} * S * K_3 * Z / N * \eta \quad (35)$$

где $E_{\text{н}}$ – нормируемая минимальная освещённость по СНиП 23-05-95, лк;

S – площадь освещаемого помещения, м²;

K_3 – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, свето-технической арматуры, стен и пр., т. е. отражающих поверхностей), наличие в атмосфере цеха дыма, пыли;

Z – коэффициент неравномерности освещения, отношение $E_{\text{ср}}/E_{\text{мин}}$.

Для люминесцентных ламп при расчётах берётся равным 1,1;

N – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока.

Коэффициент использования светового потока показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность. Он зависит от индекса помещения i , типа светильника, высоты светильников над рабочей поверхностью h и коэффициентов отражения стен ρ_c и потолка ρ_n .

Индекс помещения определяется по формуле (36):

$$i = S / h * (A + B) \quad (36)$$

Проведем расчет индекса помещения:

Площадь помещения:

$$S = A * B = 12 * 10 = 120 \text{ м}^2$$

Индекс:

$$i = \frac{S}{h * (A + B)} = \frac{120}{2.35 * (12 + 10)} = 2.32$$

Согласно этим данным коэффициент использования светового потока будет равен 56 % или в долях = 0,56.

Коэффициенты отражения оцениваются субъективно (табл. 4.10) [БЖД Практикум 2009-2020].

Согласно указанной методике выбираем тип источника света.

Наиболее подходящим вариантом является 40 ваттная лампа ЛБ, у которой $\Phi=2800$ лм. Для выбранного типа лампы подходит светильник ОД-2-40 с размерами: длина = 1230 мм, ширина = 266 мм.

Из уравнения 35 находим количество ламп для помещения:

$$N = E_H * S * K_3 * Z / \Phi * \eta = 200 * 120 * 1,3 * 1,1 / 2800 * 0,56 = 21,875;$$

Принимаем $N=24$ лампы или 12 светильников..

Размещаем светильники в 3 ряда по 4 светильника в ряду с соблюдением условий: L – расстояние между соседними светильниками или рядами (если по длине (А) и ширине (В) помещения расстояния различны, то они обозначаются L_A и L_B), l – расстояние между соседними светильниками или рядами (если по длине (А) и ширине (В) помещения расстояния различны, то они обозначаются L_A и L_B), l – расстояние от крайних светильников или рядов до стены.

Оптимальное расстояние l от крайнего ряда светильников до стены рекомендуется принимать равным $L/3$.

Сначала определим световой поток расчетный.

$$\Phi = E_H * S * K_3 * Z / * \eta = 200 * 120 * 1,3 * 1,1 / 24 * 0,56 = 2554 \text{ лм};$$

Проведем проверку выполнения условия соответствия:

$$- 10\% \leq ((\Phi_{\text{расч}} - \Phi_{\text{станд}}) / \Phi_{\text{расч}}) * 100\% \leq + 20\%$$

Подставляя численные значения получаем:

$$- 10\% \leq (2800 - 2554) / 2554 * 100\% \leq + 20\%$$

$$- 10\% \leq +9,6\% \leq + 20\%$$

Результат расчета укладывается в допустимые пределы.

Определим мощность осветительной установки:

$$P = N * P_i = 24 * 40 \text{ Вт} = 960 \text{ Вт}.$$

Теперь определим расстояния между светильниками по длине и ширине помещения.

$$12000 = 3 \cdot L_A + 4 \cdot 1230 + 2/3 \cdot L_A; L_A = (12000 - 4920) \cdot 3/11 = 1930 \text{ мм};$$

$$L_A/3 = 644 \text{ мм};$$

$$10000 = 2 \cdot L_B + 3 \cdot 266 + 2/3 \cdot L_B; L_B = (10000 - 798) \cdot 3/8 = 3450 \text{ мм};$$

$$L_B/3 = 1150 \text{ мм}.$$

Рисуем схему размещения светильников на потолке для обеспечения общего равномерного освещения.

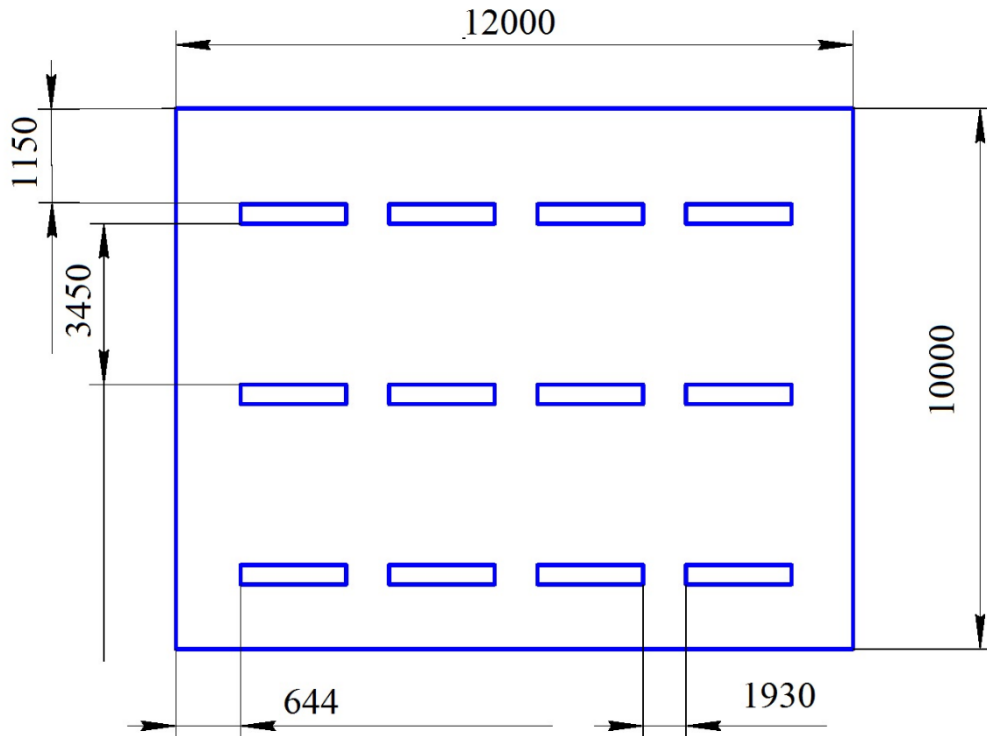


Рисунок 25 – План размещения светильников на потолке

Проведем проверку выполнения условия соответствия:

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{\text{л.станд}} - \Phi_{\text{л.расч}}}{\Phi_{\text{л.станд}}} * 100\% \leq +20\%$$

Подставляя численные значения получаем:

$$-10\% \leq (2800 - 2554)/2554 * 100\% \leq +20$$

$$-10\% \leq 9,6\% \leq +20\%$$

Результат расчета укладывается в поле допуска.

Определим мощность осветительной установки:

$$P = N_l * P_l = 40 * 80 = 3200 \text{ Вт}$$

7.1.6 Наличие токсикантов, (запыленность, загазованность), ПДК, класс опасности, СКЗ, СИЗ

Нормативы распространяются на рабочие места, независимо от их расположения (в производственных помещениях, в горных выработках, на открытых площадках, транспортных средствах и т.п.).

Нормативы используются при проектировании производственных зданий, технологических процессов, оборудования и вентиляции, для обеспечения производственного контроля за качеством производственной среды и профилактики неблагоприятного воздействия на здоровье работающих вредных химических веществ.

Нормативы установлены на основании комплексных токсиколого-гигиенических и эпидемиологических исследований с учетом международного опыта.

В данном проекте используют следующие токсиканты, их класс опасности, ПДК:

- аэрозоли (взвеси):
- химические реагенты:

В процессе проведения работ одним из основных вредных факторов является испарение летучих продуктов при выполнении монтажно – сборочных работ (пайка, наладка и т.д.). Испаренные летучие продукты применяемых при пайке припоев и флюсов могут нанести вред здоровью человека. Согласно [6] по степени воздействия на организм человека вредные вещества подразделяют на четыре класса опасности:

- 1-й – вещества чрезвычайно опасные;
- 2-й – вещества высокоопасные;
- 3-й – вещества умеренно опасные;
- 4-й – вещества малоопасные.

Свинцово – оловянные припой имеют максимальный первый класс опасности, и имеют ПДК (по свинцу) $0,05 \text{ мг/м}^3$, присутствуют в основном в виде аэрозолей.

Канифоль имеет 3 класс опасности и ПДК 4 мг/м^3 , способна вызвать аллергические реакции и присутствует в виде аэрозоля. Спирт этиловый имеет 4 класс опасности, ПДК 100 мг/м^3 и присутствует в виде паров.

Воздействие свинца вызывает анемию, гипертензию, почечную недостаточность, иммунный токсикоз и токсичность для репродуктивных органов. Неврологические и поведенческие последствия воздействия свинца считаются необратимыми. Спирт и канифоль способны вызвать аллергические реакции и обладают местно-раздражающим действием, однако менее вредны по сравнению с воздействием свинца.

СКЗ:

В основном все мероприятия направлены на удаление паров свинца и прочих продуктов пайки путем применения местной и общей принудительной вентиляции с последующей фильтрацией, рециркуляция не допускается.

Также применяется периодическая очистка поверхностей от осаждающихся на них продуктов пайки.

СИЗ:

Необходимо применять респираторы с абсорбционной приставкой.

7.1.7 Электроопасность; класс электроопасности помещения, безопасные номиналы I, U, R_{заземления}, СКЗ, СИЗ

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 [6].

Лаборатория относится к помещению без повышенной опасности поражения электрическим током. Безопасными номиналами являются: $I < 0,1$ А; $U < (2-36)$ В; $R_{\text{зазем}} < 4$ Ом.

Для защиты от поражения электрическим током используют СИЗ и СКЗ.

Средства коллективной защиты:

1. – защитное заземление, зануление;
2. – малое напряжение;
3. – электрическое разделение сетей;
4. – защитное отключение;
5. – изоляция токоведущих частей;
6. – оградительные устройства.
7. Использование щитов, барьеров, клеток, ширм, а также заземляющих и шунтирующих штанг, специальных знаков и плакатов.

Средства индивидуальной защиты:

1. Использование диэлектрических перчаток, изолирующих клещей и штанг, слесарных инструментов с изолированными рукоятками, указатели величины напряжения, калоши, боты, подставки и коврики.

7.1.8 Пожароопасность, категория пожароопасности помещения, марки огнетушителей, их назначение и ограничение применения; Приведена схема эвакуации

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В1-В4, 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.

По степени огнестойкости данное помещение относится к 1-й степени огнестойкости по СНиП 2.01.02-85 (выполнено из кирпича, которое относится к трудносгораемым материалам).

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

Причины возникновения пожара неэлектрического характера:

а) 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:

1. специальные изолированные помещения для хранения и разлива легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией во взрывобезопасном исполнении – соответствии с ГОСТ 12.4.021-75 и СНиП 2.04.05-86;

2. специальные помещения (для хранения в таре пылеобразной канифоли), изолированные от нагревательных приборов и нагретых частей оборудования;

3. первичные средства пожаротушения на производственных участках (передвижные углекислые огнетушители ГОСТ 9230-77, пенные огнетушители ТУ 22-4720-80, ящики с песком, войлок, кошма или асбестовое полотно);

4. автоматические сигнализаторы (типа СВК-3 М 1) для сигнализации о присутствии в воздухе помещений предвзрывных концентраций горючих паров растворителей и их смесей.

Лаборатория полностью соответствует требованиям пожарной безопасности, а именно, наличие охранно-пожарной сигнализации, плана эвакуации, изображенного на рисунке 2, порошковых огнетушителей с поверенным клеймом, табличек с указанием направления к запасному (эвакуационному) выходу.

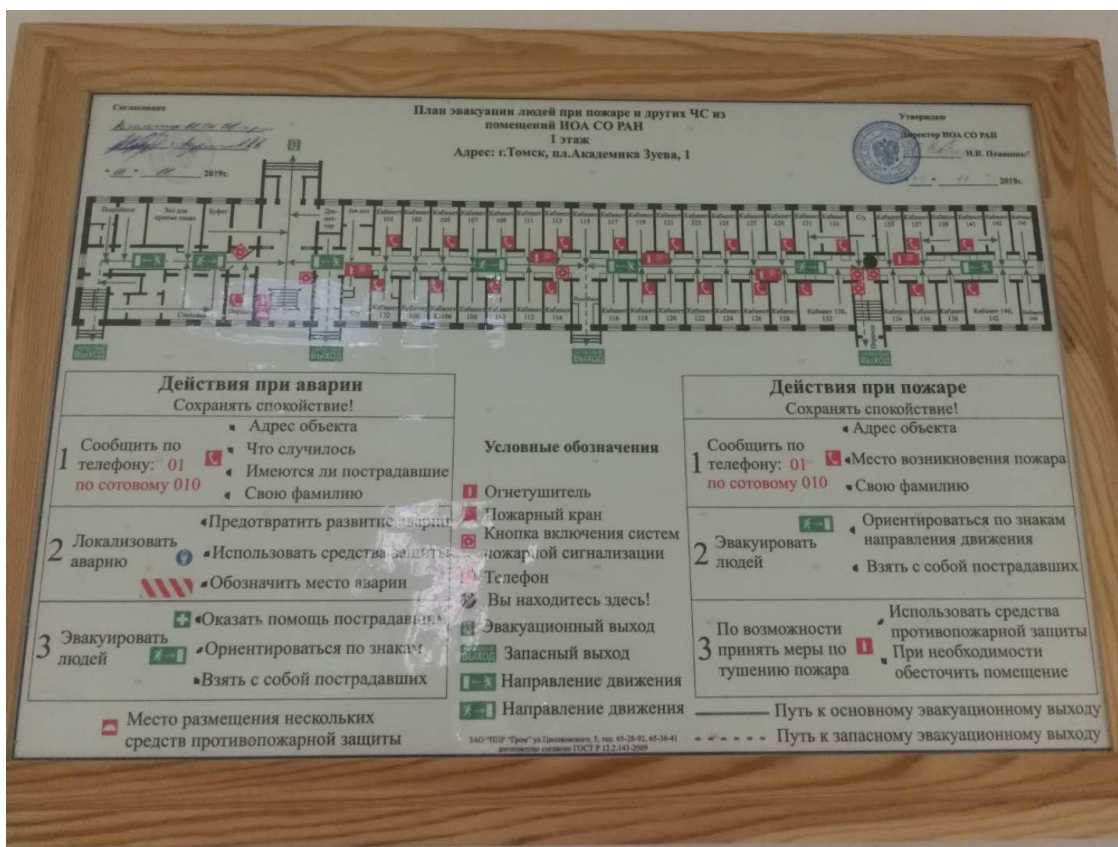


Рисунок 26 – План эвакуации

7.2. 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 переплавляются для последующего производства;

– неметаллические части компьютера подвергаются специально переработке [7];

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.

Таким образом утилизацию компьютера можно провести следующим образом:

– отделить металлические детали от неметаллов;

- разделить углеродистые металлы от цветмета;
- пластмассовые изделия (крупногабаритные) измельчить для уменьшения объема;
- копир-порошок упаковать в отдельную упаковку, точно также, как и все проклассифицированные и измельченные компоненты оргтехники, и после накопления на складе транспортных количеств отправить предприятиям и фирмам, специализирующимся по переработке отдельных видов материалов.

7.3. 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 городе Алмалык Ташкентской области с континентально-циклоническим климатом. Природные явления (землетрясения, наводнения, засухи, ураганы и т. д.), в данном городе отсутствуют.

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

Достижение критически низких температур приводит к авариям систем тепло- и водоснабжения, сантехнических коммуникаций и электроснабжения, приостановке работы.

В этом случае при подготовке к зиме следует предусмотреть:

- а) газобаллонные калориферы (запасные обогреватели);
- б) дизель или бензоэлектрогенераторы;

в) запасы питьевой и технической воды на складе (не менее 30 л на 1 человека);

г) теплый транспорт для доставки работников на работу и с работы домой в случае отказа муниципального транспорта.

Их количества и мощности должно хватать для того, чтобы работа на производстве не прекратилась.

В подразделении ремонтной службы наиболее вероятно возникновение чрезвычайных ситуаций (ЧС) техногенного характера.

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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От надежной и безопасной работы внутризаводского железнодорожного транспорта зависит деятельность предприятия.

В работе рассмотрена характеристика деятельности предприятия, а также нормативно-правовая база в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте.

Рассмотрены особенности работы на внутризаводском железнодорожном транспорте, характеристика возможных чрезвычайных ситуаций, которые имеют место быть при возникновении аварии или катастрофы на объектах железнодорожного транспорта.

В результате проведенного анализа было установлено, что основными причинами аварий и катастроф на железнодорожном транспорте являются неисправности пути, подвижного состава, средств сигнализации, централизации и блокировки, ошибки диспетчеров, невнимательность и халатность машинистов. Чаще всего происходит сход подвижного состава с рельсов, столкновения, наезды на препятствия на переездах, пожары и взрывы непосредственно в вагонах. Железнодорожные катастрофы имеют ряд особенностей, которые затрудняют оказание медицинской помощи и проведение аварийно-спасательных работ.

Для ликвидации чрезвычайных ситуаций, которые могут быть вызваны вышеописанными причинами, необходимо разработать План мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на объектах железнодорожного транспорта.

Применение данных планов на предприятии позволит сформировать навык и эффективность борьбы с предстоящей аварией.

Данные планы мероприятий должны содержать информацию, которая касается причин возникновения чрезвычайной ситуации, необходимое количество сил и средств, необходимого для ликвидации ЧС.

Для выбора необходимого варианта разработки Плана мероприятий в работе проведен анализ конкурентных технических решений, связанных с разработкой Плана мероприятий, проведён расчёт материальных затрат на проведение научного исследования, рассчитана заработная плата исполнителей работ, сформирован бюджет затрат научно-исследовательского проекта. Рассчитан интегральный показатель ресурсоэффективности.

В работе рассмотрены вопросы, связанные с социальной ответственностью на предприятии: проведён анализ основных вредных и опасных производственных факторов, которым подвержен оператор ремонтной службы. Рассмотрены вопросы экологической безопасности на предприятии, вопросы, связанные с безопасностью в чрезвычайных ситуациях, которые связаны с метеорологическими условиями на предприятии, а также с терроризмом или несанкционированным проникновением на территорию предприятия посторонних.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ульянов, В. А. Повышение безопасности труда на железнодорожном транспорте на основе снижения негативных воздействий человеческого фактора / В. А. Ульянов, В.А. Каменский. – Москва: Дорфа, 2018. – 23 с.
2. Анофриков, В.Е. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие для вузов / В.Е. Анофриков, С.А. Бобок, М.Н. Дудко. – Москва: ЗАО Финстатинформ, 2019. – 312 с.
3. Долицкий, Е.А. Расследование крушений и аварий на железнодорожном транспорте / Е.А. Долицкий. – Москва, 2020. – 321 с.
4. Измалков, В.И. Безопасность и риск при техногенных воздействиях / В.И. Измалков, А.В. Измалеов. – Москва, 2019. – 120 с.
5. Кочеткова, К.Е. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий: учебное пособие / К.Е. Кочеткова, В.А. Котляревский, А.В. Забечаева. – Москва: АСВ, 2018. – 210 с.
6. Алтунин, А.Т. Формирования гражданской обороны в борьбе со стихийными бедствиями / А.Т. Алтунин. – Москва, 2017. – 245 с.
7. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности: учебник / С.В. Белов. – Москва: Высшая школа, 2021. – 341 с.
8. Буянов, Н.А. Основы безопасности жизнедеятельности / Н.А. Буянов, В.В. Полишко. – Смоленск: Дорфма, 2019. – 214 с.
9. Варющенко, С.Б. Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф / С.Б. Варющенко, В.С. Гостев, Н.М.Киршин; под ред. Кирщина Н.М. – 2-е изд., стер. – Москва: АCADEMIA, 2019. – 500 с.
10. Вишняков, Я.Д. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территории в ЧС / Я.Д. Вишняков, В.И. Вагин, В.В.Овчиников. – Москва: Асадемта, 2018. – 340 с.
11. Гапеев, В.И. Безопасность движения на железнодорожном транспорте / В.И. Гапеев, Ф.П. Пищик. – Минск: Полымя, 2020. – 400 с.

12. Долицкий, Е.А. Расследование крушений и аварий на железнодорожном транспорте / Е.А. Долицкий. – Москва, 2019. – 321 с.
13. Микрюков, В.Ю. Обеспечение безопасности жизнедеятельности / В.Ю. Микрюков. – Москва, 2018. – 410 с.
14. Фалеев, М.И. Обучение работников организаций и населения основам ГО и защиты в ЧС / М.И. Фалеев. – Москва, 2019. – 250 с.
15. Катин, В.Д., Королёв Э.А. Охрана труда на железнодорожном транспорте: учеб. пособие / В.Д. Катин, Э.А. Королев. – Москва, 2018. – 301 с.

Приложение А

Организационная структура АО «Алмалыкский ГМК»

