

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

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Совершенствование системы обеспечения безопасности на опасном производственном объекте теплоэнергетики

УДК 621.311.22.004:658.382.3(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е31	Куприянова Анна Евгеньевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крепша Нина Владимировна	К.Г.-М.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Шулинина Юлия Игоревна	-		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Романцов Игорь Иванович	К.Т.Н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭБЖ ИНК ТПУ	Романенко Сергей Владимирович	Д. Х. Н.		

Томск - 2017г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Профессиональные компетенции	
Р ₁	Способность понимать и анализировать социальные и экономические проблемы и процессы, применять базовые методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности, знание вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности.
Р ₂	Демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; использовать современные технические средства и информационные технологии для ведения практической инновационной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
Р ₃	Способность эффективно работать самостоятельно, в качестве члена и руководителя интернационального коллектива при решении междисциплинарных инженерных задач, применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; осознавать перспективность интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования; уметь критически оценивать свои достоинства и недостатки.
Р ₄	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, активно владеть иностранным языком, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.
Универсальные компетенции	
Р ₅	Способность применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности с целью моделирования устройств, систем и методов защиты человека и при родной среды от опасностей.
Р ₆	Уметь выбирать, применять, оптимизировать и обслуживать современные системы обеспечения техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов.
Р ₇	Способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности, оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники, использовать современные методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.
Р ₈	Уметь организовать деятельность по обеспечению техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов.
Р ₉	Уметь оценивать механизм, характер и риск воздействия техносферных опасностей на человека и природную среду.
Р ₁₀	Применять методы и средства мониторинга техносферных опасностей с составлением прогноза возможного развития ситуации.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Институт неразрушающего контроля

Направление подготовки (специальность) 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

_____ С.В. Романенко
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврская работа
(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
1Е31	Куприяновой Анне Евгеньевне

Тема работы:

Совершенствование системы обеспечения безопасности на опасном производственном объекте теплоэнергетики
Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе (наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).	Объект теплоэнергетики – Ново-Кемеровская ТЭЦ. Режим работы непрерывный – 365 дней в 3 смены по 8 часов. Основным топливом является каменный уголь. Буферным топливом является природный газ, растопочным – мазут.
---	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</p>	<p>Провести обзор литературы и нормативных документов с целью набора материала по опасным производственным объектам; Провести анализ основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий; Составить организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности на исследуемом объекте.</p>
--	--

<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<p>Таблицы, рисунки</p>
--	--------------------------------

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Романцов Игорь Иванович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Шулинина Юлия Игоревна

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крепша Нина Владимировна	к.г.-м.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е31	Куприянова Анна Евгеньевна		

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

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки (специальность) 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Уровень образования бакалавриат
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности
Период выполнения (осенний / весенний семестр 2016/2017 учебного года)

Форма представления работы:

бакалаврская работа
(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
06.02.17	Введение	
15.03.17	Обзор нормативных документов	
1.04.17	Разработка плана обеспечения безопасности на опасном производственном объекте Ново-Кемеровская ТЭЦ	
11.05.17	Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	
20.05.17	Раздел «Социальная ответственность»	
3.06.17	Заключение	

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крепша Нина Владимировна	к.г.-м.н.		

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭБЖ ИНК ТПУ	Романенко Сергей Владимирович	д.х.н.		

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

Студенту:

Группа	ФИО
1Е31	Куприяновой Анне Евгеньевне

Институт	ИНК	Кафедра	ЭБЖ
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	Оклад руководителя - 26300 руб. Оклад инженера - 17000 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Премиальный коэффициент руководителя 30%; Премиальный коэффициент инженера 20%; Доплаты и надбавки руководителя 30%; Доплаты и надбавки инженера 20%; Дополнительной заработной платы 12%; Накладные расходы 16%; Районный коэффициент 30%.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30 %

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	-Анализ конкурентных технических решений
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Формирование плана и графика разработки: - определение структуры работ; - определение трудоемкости работ; - разработка графика Гантта. Формирование бюджета затрат на научное исследование: - заработная плата (основная и дополнительная); - отчисления на социальные нужды; - накладные расходы; - материальные затраты.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	- Определение эффективности исследования

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценочная карта конкурентных технических решений
2. График Гантта
3. Расчет бюджета затрат НИ

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Шулинина Ю.И.	—		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е31	Куприянова Анна Евгеньевна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1Е31	Куприяновой Анне Евгеньевне

Институт	ИНК	Кафедра	ЭБЖ
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	20.03.01 Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Рабочая зона инженера по охране труда размером 18 м ² , оборудованное компьютерной техникой.
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности.	При изучении места исследования (кабинет с компьютерной техникой) должны быть рассмотрены вредные и опасные производственные факторы. Вредные факторы: неблагоприятный микроклимат рабочей зоны, недостаточная освещенность рабочей зоны, повышенный уровень шума, воздействие электромагнитного поля; Опасные факторы: поражение электрическим током, статическое электричество, термические опасности при пожаре.
2. Экологическая безопасность.	Рассмотреть выбросы в атмосферу углекислого газа и образование тепла при пожаре и загрязнение почвы при утилизации старого ПК.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.	Рассмотреть основные ЧС на ОПО: выброс опасного вещества из технологического оборудования, пожары и взрывы опасных веществ, воздействие неблагоприятных погодных условий и стихийных бедствий: землетрясения, ураганы, высокая температура воздуха.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.	Правовые нормы безопасности при осуществлении работы прописаны в следующих документах: ст. 57 ТК РФ, ТОО Р-45-084-01.

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Романцов Игорь Иванович	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е31	Куприянова Анна Евгеньевна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 80 с., 8 рис., 15табл., 18 источников.

Ключевые слова: опасный производственный объект, опасные вещества, причины аварий, обеспечение безопасности.

Объектом исследования является (ются) объект теплоэнергетики.

Цель работы - выявить недостатки уже существующей системы безопасности на опасном производственном объекте и разработать план усовершенствования системы безопасности с учетом этих недостатков.

В процессе исследования проводились анализ литературных источников, изучение технологического процесса и разработка плана усовершенствования системы безопасности.

В результате исследования был разработан план обеспечения безопасности на опасном производственном объекте.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: электрическая мощность ТЭЦ составляет – 565 МВт, тепловая – 1449 Гкал/ч. Режим работы непрерывный – 365 дней в 3 смены по 8 часов, 9 опасные вещества, обращающиеся, на ОПО ТЭЦ.

Степень внедрения: возможна при заинтересованности собственника объекта.

Область применения: Ново-кемеровская ТЭЦ.

Экономическая эффективность/значимость работы сокращение материального ущерба и человеческих жизней на объекте.

В будущем планируется внедрение на объект при заинтересованности собственника.

Список сокращения

Опо – Опасный производственный объект

НК ТЭЦ – Ново-Кемеровская ТЭЦ

КЦ – Турбинный цех

ТЦ – Котельный цех

ГРС – Газораспределительная станция

ГРП – Газорегуляторный пункт

ХВО – Химическая водоочистка

ВУВ – Воздушная ударная волна

ОПФ – Основной поражающий фактор

Оглавление

Введение	13
1. Основные понятия и содержание законодательных документов по промышленной безопасности РФ.....	14
1.1 Опасный производственный объект	14
1.2 Классы опасности ОПО	15
1.3 Классификация опасных веществ на ОПО	16
1.4 Анализ содержания существующих нормативных и законодательных документов по промышленной безопасности РФ	18
2. Общая характеристика опасного производственного объекта	20
2.1 Административно-орографическое положение ТЭЦ.....	20
2.2 Описание технологического процесса на объекте	21
2.3 Характеристика опасных веществ, обращающихся в технологических блоках	27
2.4 Анализ основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий.....	32
3. Разработка плана обеспечения безопасности на опасном производственном объекте Ново-Кемеровская ТЭЦ.....	36
3.1 Определение возможных сценариев возникновения и развития аварийных ситуаций	36
3.2 Организационные мероприятия по обеспечению безопасности персонала объекта и населения	43
3.3 Технические мероприятия по обеспечению безопасности персонала объекта и населения	47
4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	48

4.1.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	48
4.1.2 Анализ конкурентных технических решений.....	49
4.2 Планирование научно-исследовательских работ.....	51
4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования.....	51
4.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ.....	52
4.2.3 Разработка графика проведения научного исследования.....	55
4.3 Бюджет научно-технического исследования (НТИ).....	60
4.3.1 Расчет материальных затрат НТИ.....	60
4.3.2 Основная заработная плата исполнителей темы.....	61
4.3.3 Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала.....	63
4.3.4 Отчисления на социальные нужды.....	63
4.3.5 Накладные расходы.....	64
4.3.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.....	64
4.4 Оценка эффективности исследования.....	65
5.1 Введение в раздел социальная ответственность.....	66
5.2 Производственная безопасность.....	67
5.2.1 Микроклимат помещения.....	67
5.2.2 Освещенность рабочего места.....	69
5.2.3 Производственный шум.....	70
5.2.4 Воздействие электромагнитного поля.....	71
5.2.5 Ионизирующее излучение.....	72

5.2.6 Электробезопасность на рабочем месте	72
5.2.7 Пожаровзрывобезопасность на рабочем месте.....	73
5.3 Экологическая безопасность	74
5.4 Организационные мероприятия обеспечения безопасности	75
5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	78
5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	80
Заключение	82
Список литературы	83

Введение

Вопрос промышленной безопасности становится все более актуальными из-за возрастающего числа техногенных аварий, и требуют разработки новых подходов или усовершенствование уже действующих к обеспечению безопасности в промышленности.

Обращение на производстве опасных веществ является одним из критериев отнесения предприятия к опасным производственным объектам.

Каждый год на производстве могут происходить изменения: внедрение новых опасных веществ в технологическом процессе, устаревание оборудование и замена его на новое. Эти изменения требуют своевременную корректировку системы безопасности.

Целью данной работы является выявить недостатки уже существующей системы безопасности на опасном производственном объекте и усовершенствовать систему безопасности с учетом этих недостатков.

Задачи исследования:

1. Провести анализ содержания законодательных документов по промышленной безопасности;
2. Дать оценку факторам промышленных рисков на Ново-Кемеровской ТЭЦ;
3. Разработать план по совершенствованию системы безопасности.

1. Основные понятия и содержание законодательных документов по промышленной безопасности РФ

Существует несколько основных нормативных правовых актов в области промышленной безопасности. Главным правовым актом в сфере промышленной безопасности является Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", который выражает правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной работы опасных производственных объектов. Федеральный закон обращен на предотвращения чрезвычайных ситуаций на опасных производственных объектах и обеспечение готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к локализации аварий и ликвидации их последствий.

1.1 Опасный производственный объект

Опасные производственные объекты - объекты, на которых получают, перерабатываются, хранятся, транспортируются и уничтожаются опасные вещества. Аварии на этих объектах могут иметь серьёзные последствия для жизни и здоровья людей, что более подробно рассматривается системой охраны труда; имуществу организаций, эксплуатирующих опасные объекты и, что чрезвычайно важно, природной среде, что является составляющей экологической безопасности [1].

С целью отнесения объекта в составе организации по определенным признакам и критериям к категории опасного производственного объекта и определения его типа, самой организацией проводится идентификация опасного производственного объекта. Результаты идентификации используются при регистрации объектов в Государственном реестре и при заключении договоров страхования риска ответственности.

Следует особо отметить, что при идентификации опасным производственным объектом считается не отдельный механизм, оборудование, емкость с опасным веществом, но и не всё предприятие в целом, а именно определенная площадка производства, на которой есть обращение опасного вещества или эксплуатация опасного технического устройства. Таким образом, на каждом крупном производстве или энергетической установке может насчитываться до нескольких десятков опасных производственных объектов разных классов опасностей, каждый из которых нужно регистрировать в установленном порядке.

После регистрации объекту присваивается статус промышленного объекта повышенной опасности, влекущий предъявление к нему требований промышленной безопасности, он ставится на учёт и регистрировавший его орган становится надзорным за этими требованиями. Кроме Ростехнадзора ведение ведомственного раздела государственного реестра опасных производственных объектов осуществляет Министерство промышленности и торговли Российской Федерации.

Отдельные виды деятельности в области промышленной безопасности подлежат лицензированию в соответствии с законодательством Российской Федерации, а технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте, подлежат сертификации на соответствие требованиям промышленной безопасности [1].

1.2 Классы опасности ОПО

С 4 марта 2013 года в Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» внесены изменения в части разделения опасных производственных объектов, т.е. они делятся на четыре класса опасности в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий на ОПО для жизненно важных интересов общества [2]:

I класс опасности – опасные производственные объекты чрезвычайно высокой опасности;

II класс опасности – опасные производственные объекты высокой опасности;

III класс опасности – опасные производственные объекты средней опасности;

IV класс опасности – опасные производственные объекты низкой опасности [3].

Критерии, по которым ОПО относятся к определенным классам опасности, будут рассмотрены далее.

1.3 Классификация опасных веществ на ОПО

К категории опасных производственных объектов относятся объекты, на которых:

1) получают, используют, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются в указанных в таблице 2 количествах опасные вещества следующих видов:

а) воспламеняющиеся вещества - газы, которые при нормальном давлении и в смеси с воздухом становятся воспламеняющимися и температура кипения которых при нормальном давлении составляет 20 градусов Цельсия или ниже;

б) окисляющие вещества - вещества, поддерживающие горение, вызывающие воспламенение и (или) способствующие воспламенению других веществ в результате окислительно-восстановительной экзотермической реакции;

в) горючие вещества - жидкости, газы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления;

г) взрывчатые вещества - вещества, которые при определенных видах внешнего воздействия способны на очень быстрое самораспространяющееся химическое превращение с выделением тепла и образованием газов;

д) токсичные вещества - вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:

- средняя смертельная доза при введении в желудок от 15 миллиграммов на килограмм до 200 миллиграммов на килограмм включительно;
- средняя смертельная доза при нанесении на кожу от 50 миллиграммов на килограмм до 400 миллиграммов на килограмм включительно;
- средняя смертельная концентрация в воздухе от 0,5 миллиграмма на литр до 2 миллиграммов на литр включительно;

е) высокотоксичные вещества - вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:

- средняя смертельная доза при введении в желудок не более 15 миллиграммов на килограмм;
- средняя смертельная доза при нанесении на кожу не более 50 миллиграммов на килограмм;
- средняя смертельная концентрация в воздухе не более 0,5 миллиграмма на литр;

ж) вещества, представляющие опасность для окружающей среды, - вещества, характеризующиеся в водной среде следующими показателями острой токсичности:

- средняя смертельная доза при ингаляционном воздействии на рыбу в течение 96 часов не более 10 миллиграммов на литр;

- средняя концентрация яда, вызывающая определенный эффект при воздействии на дафнии в течение 48 часов, не более 10 миллиграммов на литр;
- средняя ингибирующая концентрация при воздействии на водоросли в течение 72 часов не более 10 миллиграммов на литр [3].

Таблица 1.1- Виды опасных веществ по классам опасности

Виды опасных веществ	Количество опасного вещества, г			
	I класс опасности	II класс опасности	III класс опасности	IV класс опасности
Воспламеняющиеся и горючие газы	5000 и более	500 и более, но менее 5000	50 и более, но менее 500	10 и более, но менее 50
Горючие жидкости, находящиеся на товарно-сырьевых складах и базах	25 000 и более	2500 и более, но менее 25	250 и более, но менее 2500	50 и более, но менее 250
Горючие жидкости, используемые в технологическом процессе или транспортируемые по	2000 и более	200 и более, но менее 2000	20 и более, но менее 200	4 и более, но менее 20
Токсичные вещества	250 и более	25 и более, но менее 250	2,5 и более, но менее 25	0,5 и более, но менее 2,5
Высокотоксичные вещества	500 и более	50 и более, но менее 500	5 и более, но менее 50	1 и более, но менее 5
Окисляющие вещества	200 и более	20 и более, но менее 200	2 и более, но менее 20	0,4 и более, но менее 2
Взрывчатые вещества	500 и более	50 и более, но менее 500	5 и более, но менее 50	1 и более, но менее 5
Вещества, представляющие опасность для окружающей среды	500 и более	50 и более, но менее 500	5 и более, но менее 50	1 и более, но менее 5

1.4 Анализ содержания существующих нормативных и законодательных документов по промышленной безопасности РФ

В России предупреждение крупных промышленных аварий называется «промышленной безопасностью», а регулирует такие обязательства ведения такой работы Федеральный закон № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Целью промышленной безопасности является предотвращение «аварий» и «инцидентов». Такое понятие как инцидент означает отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, приведший к остановке производства.

Правовое регулирование в области промышленной безопасности осуществляется несколькими нормативными правовыми актами и федеральными законами РФ в области промышленной безопасности. Если международным договором РФ установлены иные правила, чем предусмотренные настоящим Федеральным законом, то применяются правила международного договора.

Положения закона распространяются на все предприятия, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, осуществляющие деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов на территории Российской Федерации.

Иные нормативные правовые акты, упоминаемые в законе о промышленной безопасности – это, прежде всего, акты, изданные в целях правового, организационного, экономического и иного обеспечения реализации этого закона [4].

Таким образом, в России существует обширная система нормативов и законодательно обусловленных требований, регулирующих. Однако, предприятия не только должны ограничиваться вопросами обеспечения безопасности производства лишь в рамках соблюдения законодательных требований. Стратегия управления рисками промышленного производства должна охватывать более широкий круг проблем. Существующие риски следует рассматривать не только с технической, но и с экономической, политической, правовой и экологической точек зрения.

2. Общая характеристика опасного производственного объекта

2.1 Административно-орографическое положение ТЭЦ

Ново-Кемеровская ТЭЦ - самая мощная в Кемерово станция. На сегодняшний день ТЭЦ – необходимое звено системы жизнеобеспечения многотысячного города. Станция снабжает теплом и горячей водой левобережную часть города, вырабатывает электроэнергию в единую сеть, снабжает паром крупные промышленные предприятия [5].

Площадка Ново-Кемеровской ТЭЦ (НК ТЭЦ) расположена в юго-западной части города Кемерово на левом берегу реки Томи. С южной, западной и северной сторон промплощадка ограничена цехами и сооружениями ОАО «Азот». С восточной стороны вдоль ограды ТЭЦ проходит городская автомагистраль, соединяющая ОАО «Азот» и ТЭЦ с микрорайонами города.

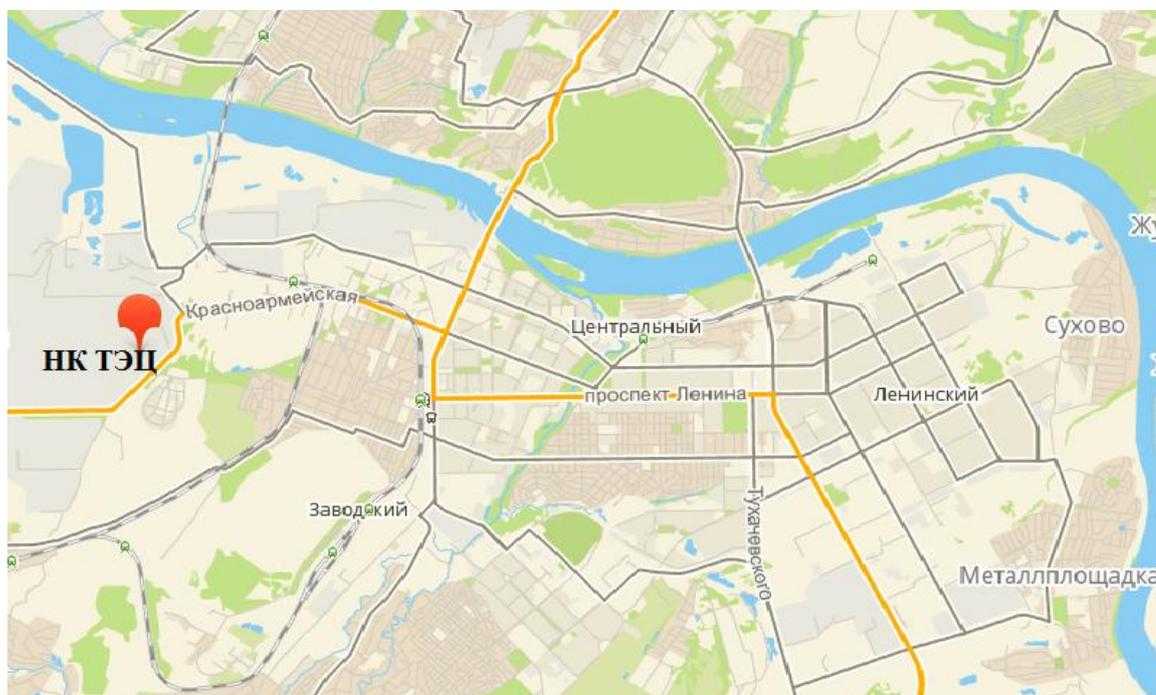


Рисунок 2.1 – Расположение площадки НК ТЭЦ в г.Кемерово

Внешнее сообщение НК ТЭЦ осуществляется посредством железнодорожного и автомобильного транспорта. Ближайшей

железнодорожной станцией, связанной с промплощадкой ТЭЦ подъездным путем, является станция ОАО «Азот», «Заводская». Приемо-сдаточные операции осуществляются на промплощадке ТЭЦ или станция «Заводская». На промплощадке предусмотрена внутрисканционная сеть автомобильных дорог, проезды для пожарных машин.

Основное направление деятельности предприятия – выработка электроэнергии и производство тепловой энергии в виде отпускаемого потребителям пара и горячей воды. Электрическая мощность ТЭЦ составляет – 565 МВт, тепловая – 1449 Гкал/ч. Режим работы непрерывный – 365 дней в 3 смены по 8 часов.

В состав ОАО «Ново-Кемеровской ТЭЦ» входят следующие подразделения:

- топливно-транспортный цех;
- котельный цех;
- турбинный цех;
- электрический цех;
- цех тепловой автоматики и измерений;
- химический цех;
- производственный участок по обслуживанию и ремонту общественного оборудования;
- служебно-бытовой корпус;
- столовая предприятия;
- медпункт.

2.2 Описание технологического процесса на объекте

Основным топливом на ТЭЦ является каменный уголь. Буферным топливом является природный газ, растопочным – мазут.

Каменный уголь прибывает на территорию ТЭЦ по железной дороге в вагонах вместимостью 125 т. Сырой уголь с транспортеров подается в бункера сырого угля, откуда попадает в шаровые мельницы, где измельчается.

В горловину мельницы для просушки подается газовоздушная смесь с подачей уходящих газов котла. Пылевоздушная смесь из мельницы подается в сепаратор, где крупные частицы пыли отделяются от мелких, и снова подаются на вход мельницы, а мелкая пылеугольная смесь попадает в циклон, который отделяет газовоздушную смесь от пыли. Угольная пыль поступает в промежуточные бункера пыли, а газовоздушная смесь мельничным вентилятором сбрасывается на сбросные горелки котла. Из пылевого бункера пылепитателями пыль подается к горелкам котлов [6].

Для предотвращения самовозгорания (тления) пыли в бункере предусмотрена подача азота в надпылевое пространство. Также на всасывающем трубопроводе мельничного вентилятора установлен газоанализатор, сигнализирующий об уровне содержания кислорода в пылесистеме.

Буферное топливо - газ поступает в участок наружного наземного газопровода в точке врезки в магистральный газопровод, проходит через газораспределительную станцию и газорегуляторный пункт и поступает к горелкам котлов. Поступая в ГРП, газ проходит через фильтр сухой очистки.

После системы фильтров расположены регуляторы давления первой ступени. Далее газ проходит регуляторы давления второй ступени. Затем газ передается по участку трубопровода в котельный цех.

Также на предприятии предусмотрена подача растопочного топлива мазута. Мазут поставляют на территорию ТЭЦ в ж/д цистернах. На эстакаде слива через сливные стояки и приемную емкость нефтепродукт поступает резервуарный парк. Мазутный резервуарный парк включает 4 ёмкости, после которых, мазут проходит через систему очистки и подогрева, которая расположена в здании маслوماзутохозяйства.

Подача очищенного топлива к горелкам котлов от здания маслوماзутохозяйства осуществляется по трубопроводам. Также на территории объекта расположены три мазутных насоса обеспечивающих бесперебойную подачу топлива к котлам. Помимо трубопроводов с топливом

в котельный цех ведет трубопровод с очищенной водой. Забор воды осуществляется из р. Томь. Вода проходит очистку в отделении химическую водоочистки.

Отделение ХВО представляет собой систему фильтров установленных последовательно. Помимо фильтров грубой очистки для подготовки воды применяются ионно-обменные колонны, которые необходимо регенерировать по мере насыщения ионно-обменных смол, являющихся основным рабочим веществом фильтров [6].

Регенерацию проводят с помощью растворов серной кислоты и щелочи для катионных и анионных смол соответственно. Хранение кислоты и щелочи осуществляется в баках расположенных на территории склада химических реактивов.

Из баков хранения раствор щелочи по трубопроводам поступает в мерники, откуда при помощи дозировочных насосов подается на анионные фильтры для их регенерации. Аналогично идет подача раствора серной кислоты со склада химических реактивов до блока ХВО.

Нагрев и подготовка питательной воды для котлов происходит с помощью схемы регенерации, установленной на паровой турбине. К подогревателям пар поступает из отборов турбины. В деаэраторах предусмотрена подача гидразин-гидрата или аммиачной воды для глубокого удаления из питательной воды коррозионно-агрессивных газов. Аммиачная вода хранится на складе химических реактивов. Насос для транспортировки аммиачной воды передает ее по трубопроводу. Для хранения концентрированного гидразин-гидрата в котельном цехе предусмотрен бак, из которого гидразин-гидрат поступает в баки для приготовления рабочего раствора. Далее насосом по трубопроводу раствор передается в деаэратора. После прохождения всех ступеней очищенная вода поступает в котел.

В КЦ установлены котельные агрегаты типа с естественной циркуляцией, которые предназначены для получения пара высокого давления при сжигании в виде факела угольной пыли, природного газа и мазута [6].

Пар по трубопроводу поступает в турбинный цех. Пар подается к паровой коробке, в которой расположен стопорный клапан, откуда по перепускным трубам пар поступает к регулирующим клапанам турбины. По выходу из цилиндра высокого давления одна часть пара идет в регулируемый производственный отбор, а другая часть направляется в цилиндр низкого давления. Теплофикационные отборы осуществляются из соответствующих камер цилиндра низкого давления.

По выходе из последних ступеней части низкого давления турбины отработанный пар поступает в коллектор на деаэратор и на пусковой конденсатор. В пусковом конденсаторе осуществляется дополнительный подогрев подпиточной воды теплосети паром теплофикационного отбора. Пар противодавления используется также для подогрева сетевой воды в двух подогревателях сетевой воды, которые предназначены для собственных нужд и теплоснабжения ОАО «Азот», а также для теплоснабжения жилищно-коммунального сектора г. Кемерово. Основная часть пара проходит через турбину и вращает ротор генератора, вырабатывая электрическую энергию.

Охлаждение генератора происходит путем подвода к нему водорода. Для получения водорода на территории ТЭЦ предусмотрен цех электролиза воды. Водород и кислород получают в электролизере при разложении воды постоянным током. В качестве электролита применяют щелочь.

При работе электролизерной установки водород поступает на осушку через перегреватель. Очищенный водород собирается в водородной рампе.

Рампа соединена с панелью газового управления, с помощью которой происходит подача водорода в корпус генератора для его охлаждения.

В системах регулирования турбоагрегатов и мельниц применяются турбинные и промышленные масла. Масла на ТЭЦ привозят в ж/д цистернах и сливают на эстакаде, под которой расположен сливной лоток. Для хранения масла используют 6 расположенных в топливном хозяйстве бетонных резервуаров [6].

Блок-схема основного технологического оборудования, учитывающая обращения в производственном процессе всех опасных веществ, приведится ниже, на рисунке 2.1.

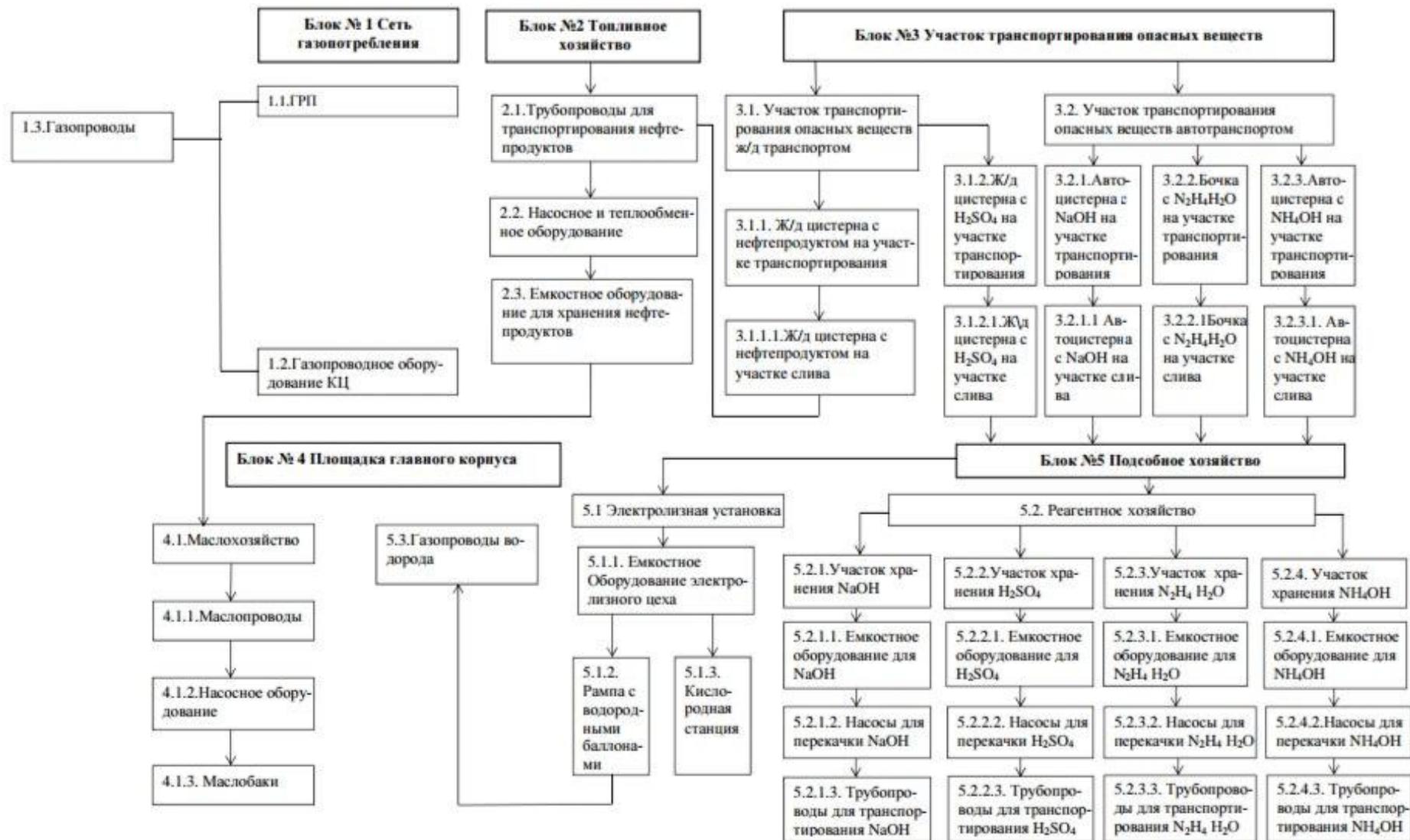


Рисунок 2.2 - Блок схема основного технологического оборудования.

2.3 Характеристика опасных веществ, обращающихся в технологических блоках

Основным опасным и вредным фактором является участие в технологическом процессе или хранение на объекте опасных химических веществ (вредных, пожаровзрывоопасных). Опасные вещества, обращающиеся, на ОПО ТЭЦ являются:

- Природный газ
- Водород
- Мазут
- Масло индустриальное и турбинное
- Гидроксид натрия
- Серная кислота
- Гидроксид аммония
- гидразин-гидрат

Природный газ - горючий газ с температурой вспышки (по метану) и с температурой самовоспламенения (по метану): $-187,9^{\circ}\text{C}$ и 537°C соответственно. Природные горючие газы относятся к группе веществ, способных образовывать с воздухом взрывоопасные смеси. Относится к 4 классу токсичности, ПДК рабочей зоны: 300 мг/м^3 . Не коррозионно активен. Вдыхание большого количества метана вызывает удушье, головную боль, рвоту, слабость, бледность, глухие тоны сердца, низкое кровяное давление, потерю сознания [7].

Водород – бесцветный горючий газ без запаха. Температура самовоспламенения водорода 510°C . Сильный восстановитель. С кислородом и хлором образует взрывчатые смеси. С фтором водород соединяется со взрывом в темноте. При высоких температурах реагирует с металлами, неметаллами, оксидами металлов. Водород при высоких

концентрациях вызывает удушье. Наркотическое действие проявляется при высоких давлениях. При работе в среде водорода необходимо использовать изолирующие противогазы (кислородный или шланговый) [8].

Мазут - горючая жидкость с температурой самовоспламенения: 350°C. Относится к 4 классу токсичности, ПДК рабочей зоны: 300 мг/м³. Коррозийное воздействие оказывают соединения серы, нафтеновые и нефтяные кислоты, содержащиеся в продукте. Мазут раздражает слизистые оболочки и кожные покровы человека, вызывает их поражение и ведет к возникновению кожных заболеваний. Длительный контакт с мазутом увеличивает степень риска заболевания органов дыхания у человека. В помещениях для хранения и эксплуатации мазута запрещается обращение с огнем, электрооборудование, электрические сети и арматура искусственного освещения должны быть во взрывозащищенном исполнении [9].

Масло промышленное и турбинное – горючие жидкости с температурой вспышки: 220 и 180 соответственно. Относятся к 4 классу токсичности, ПДК рабочей зоны: 300 мг/м³. Не коррозионно активны. При загорании масел применяют все средства пожаротушения, кроме воды. При работе с маслами применяют индивидуальные средства защиты согласно нормам, утвержденным в установленном порядке [10].

Гидроксид натрия - негорючее, пожаробезопасное, едкое вещество без запаха. Относится к 2 классу токсичности, ПДК рабочей зоны: 0,5 мг/м³. Обладает резко выраженным раздражающим действием. При попадании на кожу вызывает химические ожоги, а при длительном воздействии может вызвать язвы и экзему. Сильно действует на слизистые оболочки. Попадание едкого натра в глаза представляет опасность для зрения. При разливе продукта место разлива следует засыпать песком, загрязненный песок собрать в тару и отправить на захоронение в соответствии с санитарными правилами и нормами, а место разлива обильно полить большим количеством воды [11].

Серная кислота – техническая серная кислота пожаро- и взрывобезопасна, при соприкосновении ее с водой происходит бурная реакция с большим выделением тепла, паров и газов. Кислота серная негорюча, несовместима с органическими горючими веществами, при соприкосновении может вызвать их самовоспламенение. Техническая серная кислота токсична. Относится к 2 классу токсичности, ПДК рабочей зоны: 1 мг/м³. Коррозионно-активна по отношению к большинству металлов. Реагирует с ними с образованием водорода. При нагревании образуются токсичные пары (или газы) (оксид серы). Серная кислота обладает раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки глаз. Серная кислота при попадании на кожу человека вызывает сильные, долго незаживающие ожоги. Попавшую на кожу серную кислоту необходимо быстро смыть обильным количеством воды [12].

Гидроксид аммония – негорючая и невзрывоопасная жидкость. Однако при дегазации пары аммиака способны создать в помещении взрывоопасные концентрации. Газообразный аммиак, выделяющийся из водного аммиака, при нормальных условиях - газ с резким запахом, взрывоопасен, токсичен и горюч. Относится к 4 классу токсичности, ПДК рабочей зоны: 20 мг/м³. Аммиак обладает резко выраженным раздражающим действием. При малых концентрациях вызывает слезотечение и резкий удушливый кашель, при больших концентрациях вызывает острое раздражение глаз, ожоги слизистых оболочек, удушье, головокружение. Работу с водным аммиаком следует проводить внутри хорошо вентилируемого вытяжного шкафа [13].

Гидразин-гидрат - горючая жидкость, в парах взрывоопасен, на воздухе при контакте с каталитически активными веществами, имеющими развитую поверхность (песок, земля, асбест, активированный уголь, вата, пряжа, окислы тяжелых металлов и т.п.) склонен к самовозгоранию. Температура вспышки в открытом тигле - 73 °С, температура самовоспламенения - 267 °С. При работе с техническим гидразин-гидратом должны соблюдаться

требования пожарной безопасности. Производственные помещения, в которых проводят работы с техническим гидразин-гидратом, должны быть снабжены приточно-вытяжной вентиляцией и местной вентиляцией, обеспечивающей состояние воздушной среды в соответствии с ПДК [14].

Характер возникающих аварий в рассматриваемых блоках, с точки зрения возможности развития аварийных ситуаций, связанных с выбросами из технологического оборудования опасных веществ, определяется их количеством.

Если разгерметизация происходит из-за наличия трещин, небольших отверстий в коммуникациях и оборудовании в результате коррозии, механических повреждений или разрушения прокладок, уплотнений и т.п., то истечение опасного вещества, носит характер локальной утечки при условии, что время ее обнаружения и отсечки аварийного участка невелико. Наружу успеет выйти небольшое количество опасного вещества, локализация и ликвидация аварии в таких случаях как правило может быть выполнена силами квалифицированного персонала предприятия.

Не исключаются случаи полного разрушения оборудования, обрывов трубопроводов что может привести к значительно более масштабным аварийным последствиям. Такие события менее вероятны и могут характеризоваться несколько иным ходом аварийного процесса, нежели локальные утечки и с большей вероятностью приводить к наиболее неблагоприятным последствиям.

При разгерметизации газопровода или оборудования с горючим газом в присутствии источника возгорания прогнозируется образование факела, характеризующегося основным поражающим фактором « термическое поражение».

Некоторая задержка в появлении источника возгорания и экспозиция облака горючего газа в помещении может при отсроченном появлении источника возгорании привести к образованию пожара-вспыши или

объемному взрыву с образованием воздушной ударной волны в зависимости от накопившейся концентрации горючего газа в воздухе помещения.

Основным поражающим фактором пожара-вспышки является также «термическое поражение», так как при таком горении топлива не образуется воздушная ударная волна.

При взрыве генерируется ряд поражающих факторов, среди которых можно выделить воздушную ударную волну, тепловое излучение зоны взрывного горения (зоны детонационного взрыва), осколков и фрагментов конструкций, вовлеченных во взрыв. Основным поражающим фактором является ВУВ.

Формирование взрывоопасного облака горючих газов при утечках на открытых площадях маловероятно.

Пролив горючей жидкости (например, мазута) в присутствии источника возгорания приводит к пожару пролива, представляющему собой горение жидкости на поверхности зеркала пролива. Наличие или отсутствие замкнутых объемов при этом практически не оказывает влияния на режим горения.

Основным поражающим фактором такой аварии является термическое поражение. Проливы кислот и щелочей характеризуются опасностью связанной с токсическим поражением человека в виде химических ожогов при попадании в область пролива. При этом проливы летучих токсичных неорганических соединений (аммиака гидрат и серная кислота) характеризуются также опасностью поражения дыхательных путей и органов зрения парами этих веществ (интоксикации). В качестве ОПФ для щелочи принято поражение в виде химических ожогов, для серной кислоты - интоксикация.

Особое место в перечне опасных веществ, обращающихся на НК ТЭЦ, занимают гидразин-гидрат и аммиак в составе аммиачной воды. Оба соединения остротоксичны, летучи. Аммиак в виде концентрированных паров взрывоопасен. Гидразин-гидрат согласно некоторым источникам в

газообразной фазе также взрывоопасен, хотя по температуре вспышки относится к горючим жидкостям.

Таблица 2.1 - количество горючих и опасных веществ на Ново-Кемеровской ТЭЦ

Наименование вещества	Количество вещества; тонн	
	Склад, база	Технологический процесс
Горючие газы		
Природный газ	180	
Водород	270	
Горючие жидкости		
масло турбинное	150	98
Масла индустриальные		8
мазут	2600	8.0
Опасные вещества	Хранение использование	
Серная кислота		180
Натрий едкий		160
Аммиачная вода		175
гидразин-гидрат		190

2.4 Анализ основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий

Обобщенный анализ причин известных аварий, с учетом данных Ростехнадзора России, МЧС России, статистических данных, приведенных выше, мнений экспертов, а также другой информации позволяет сделать группировку наиболее вероятных причин возможных аварий, следующим образом:

- 60 % - ошибочные действия персонала (включая нарушения норм технологического режима и правил безопасного ведения работ);
- 37 % - отказ оборудования или отсутствие необходимых технических устройств;
- 3 % - иные причины.

При этом в группе «ошибочные действия персонала» значительную долю ошибок следует ожидать в части нарушения порядка ведения технологических операций, обслуживания оборудования и порядка ведения ремонтных и огневых работ.

В группе «отказ оборудования или отсутствие необходимых технических устройств» следует в первую очередь выделить такие причины как «разрушение некачественного сварного шва», «отказ по причине ошибок проектирования и изготовления», «коррозия оборудования», «физический износ и механические повреждения оборудования», «отказы запорной арматуры».

В группе «иные причины» следует учитывать риски следующих опасных воздействий: внезапные отключения электроэнергии, воздействия опасных факторов аварий на соседних участках, стихийные бедствия, а также антропогенное воздействие криминального характера (террористические акты).

Большое внимание необходимо уделить группе «отказ оборудования или отсутствие необходимых технических устройств» т.к. на ТЭЦ имеются изъяны в технологическом оборудовании, которые могут привести к ЧС.

Большая часть электротехнического оборудования Ново-Кемеровской ТЭЦ отработала свои нормативные сроки службы. Показатели надежности оборудования на объекте занижены.

Таблица 3.1 - Поблочный анализ основных факторов и возможных технических причин, способствующих возникновению и развитию аварийных ситуаций на рассматриваемом объекте

Наименование технического блока	Факторы, способствующие возникновению и развитию аварийных ситуаций	Возможные технические причины аварийных ситуаций
Блок № 1 сеть газопотребления	1. Обращение в технологическом процессе значительных количеств природного газа. 2. Характерные свойства природного газа, являющегося горючим газом и относящегося к 4 классу опасности по степени воздействия на организм человека	Неудовлетворительное состояние технических устройств, здания, сооружений, в том числе: Неисправность технических устройств

Продолжение таблицы 3.1

	<p>3. Значительная протяженность газопроводов. 4. Высокое давление в оборудовании и газопроводах 5. Наличие оборудования, работающего при высокой температуре. 6. Эксплуатация оборудования, подверженного коррозии. 7. Наличие оборудования, работающего под высоким напряжением. 8. Плотное расположение оборудования в котельной, групповое расположение котлов</p>	<p>(оборудования); Неисправность средств противоаварийной защиты, сигнализации. Несовершенство технологии или конструктивные недостатки, в том числе: Несоответствие проектных решений условиям производства работ.</p>
<p>Блок № 2 Топливное хозяйство</p>	<p>1. Наличие значительного количества нефтепродуктов 2. Расположение оборудования блока на открытых площадках. 3. Характерные свойства нефтепродуктов, являющихся горючими жидкостями, относящихся к 4 классу опасности по степени воздействия на организм человека. 4. Наличие оборудования работающего под напряжением, под высоким давлением и при повышенной температуре 5. Высокая концентрация технологического оборудования, групповое расположение емкостей для хранения, насосов и подогревателей 6. Эксплуатация оборудования, подверженного коррозии.</p>	<p>Конструктивное несовершенство технических устройств (оборудования); Конструктивно несовершенство средств противоаварийной защиты, сигнализации или связи.</p>
<p>Блок № 3 Участок транспортирование опасных веществ</p>	<p>1. Наличие значительного количества опасных веществ 2. Особенности технологического процесса объекта, обусловленные транспортированием опасных веществ по сети ж/д и автодорог не общего пользования. 3. Характерные свойства опасных веществ, относящихся к 1,2 и 4 классам опасности по степени воздействия на организм человека. 4. Значительная протяженность ж/д путей и автодорог по территории предприятия. 5. Наличие нескольких участков слива опасных веществ на территории 6. Расположение оборудования на открытых площадках. 7. Эксплуатация оборудования, подверженного коррозии. 8. Наличие оборудования, работающего под высоким напряжением. 9. Наличие у автотранспортных средств собственных баков с горючим.</p>	

Продолжение таблицы 3.1

<p>Блок № 4 Площадка главного корпуса</p>	<p>1. Обращение в технологическом процессе значительных количеств опасных веществ 2. Характерные свойства опасных веществ, являющихся горючими жидкостями и относящихся к 4 классу опасности по степени воздействия на организм человека 3. Наличие оборудования работающего под напряжением, высоким давлением и при повышенной температуре 4. Высокая концентрация технологического оборудования, групповое расположение емкостей и насосов. 5. Эксплуатация оборудования, подверженного коррозии. 6. Нахождение в непосредственной близости оборудования других блоков.</p>	
<p>Блок № 5 Подсобное хозяйство</p>	<p>1. Наличие значительного количества опасных веществ опасных 2. Характерные свойства опасных веществ относящихся к 1,2 и 4 классам опасности по степени воздействия на организм человека. В оборудовании блока обращается водород, являющийся горючим газом. 3. Наличие оборудования работающего под напряжением, высоким давлением или при высоких температурах. 4. Высокая концентрация технологического оборудования. групповое расположение емкостей для хранения и насосов 5. Нахождение в непосредственной близости оборудования других блоках 6. Эксплуатация оборудования, подверженного коррозии</p>	

3. Разработка плана обеспечения безопасности на опасном производственном объекте Ново-Кемеровская ТЭЦ

3.1 Определение возможных сценариев возникновения и развития аварийных ситуаций

Под сценарием в данной работе понимается полное и формализованное описание следующих событий: фазы инициирования аварии, инициирующего события аварии, аварийного процесса и чрезвычайной ситуации, потерь при аварии, включая специфические количественные характеристики события аварии, их пространственно-временные параметры и причинные связи.

Фаза инициирования аварии - это период времени, в течение которого происходит накопление отказов оборудования (например, накопление скрытых дефектов, появление усталостных трещин, раковин, неисправность предохранительных устройств), отклонений от технологического регламента (например скачкообразное повышение давления, возникновение неконтролируемых химических реакций), ошибок персонала (например нарушение правил безопасной эксплуатации, низкое качество проводимых ремонтных работ) и внешних воздействий (например отключение электроэнергии с последующим выходом из строя системы управления и контроля, механическое воздействие), совокупность которых приводит к возникновению инициирующего события аварии [15].

Иницирующие событие аварии представляет собой разгерметизацию или разрушение оборудования, в котором обращается опасное вещество.

Аварийный процесс - процесс, при котором опасное вещество и оборудование вовлекаются в результате возникновения инициирующего события аварии в не предусматриваемые технологическим регламентом процессы – взрывы, пожары токсические выбросы, разливы и т.д. в результате чего создаются поражающие факторы – ударные, осколочные,

тепловые и токсические нагрузки для персонала объекта, населения и окружающей среды, а также самого предприятия.

При возникновении аварий проводятся мероприятия по локализации аварийного процесса и ликвидации последствий. Мероприятия, как правило, включают в себя спасательно-неотложные и аварийно-восстановительные работы, оказание экстренной медицинской помощи, мероприятия по восстановлению нормальной жизнедеятельности в зоне поражения, в том числе восстановление систем жизнеобеспечения и охрану общественного порядка, локализацию и ликвидацию экологических последствий.

Потери при аварии - количественные оценки последствий аварии, которые возникают в результате действия поражающих факторов аварийного процесса и действий в чрезвычайной ситуации.

Каждая аварийная ситуация может иметь несколько стадий развития, при сочетании определенных условия может быть приостановлена, перейти в следующую стадию развития или на более высокий уровень [15].

Схема построения сценариев развития возможных аварий на ОПО Ново-Кемеровская ТЭЦ с участием опасных веществ приведены ниже, на рисунках 3.1-3.6.

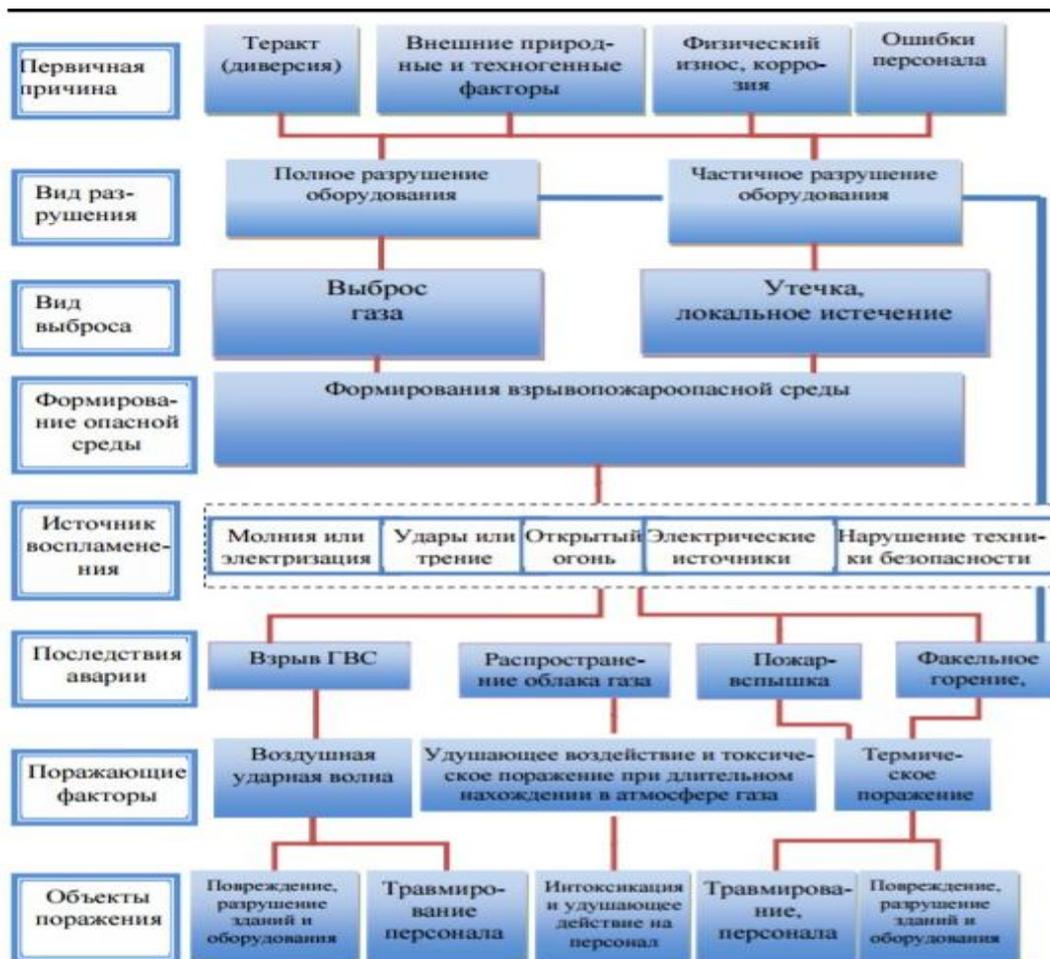


Рисунок 3.1 - Схема построения сценариев развития аварий на объекте с оборудованием, содержащим горючие газы

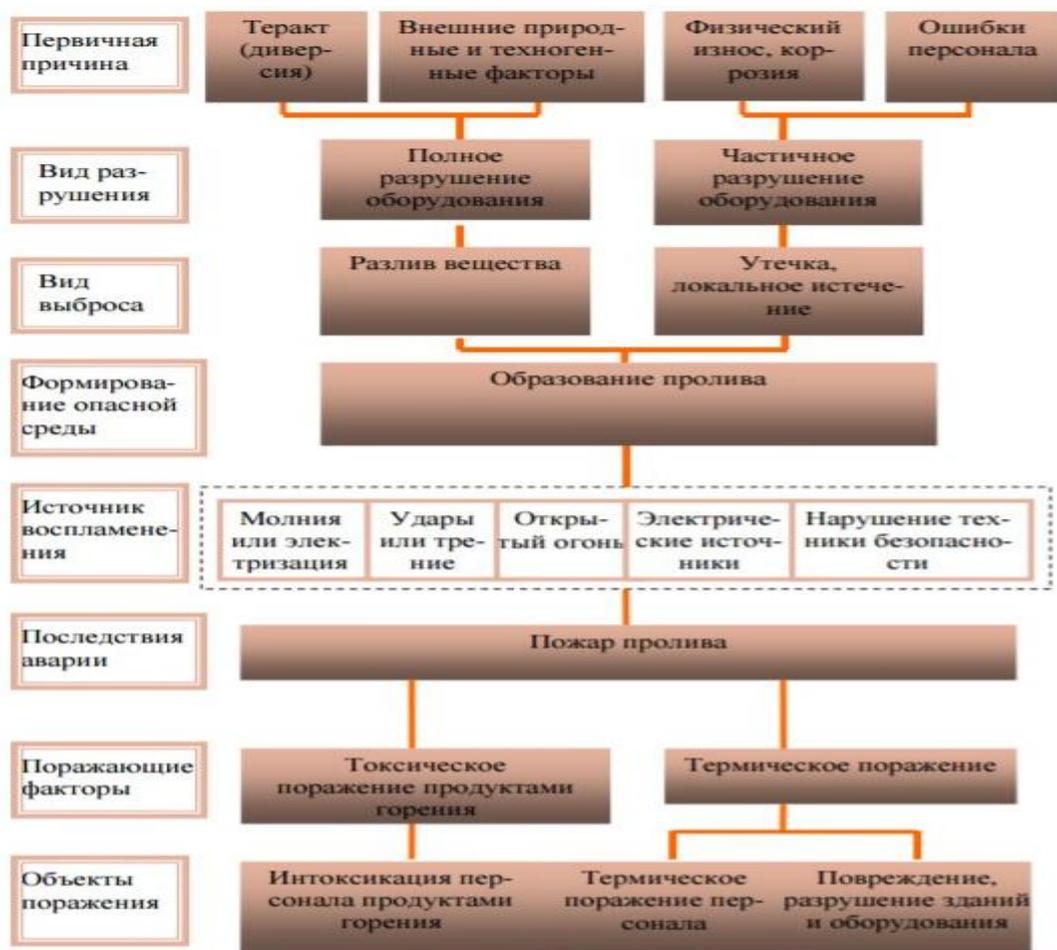


Рисунок 3.2 – Схема построения сценариев развития аварий на объекте с оборудованием, содержащим горючие жидкости



Рисунок 3.3 – Схема построения сценариев развития аварий на объекте с оборудованием, содержащим серную кислоту

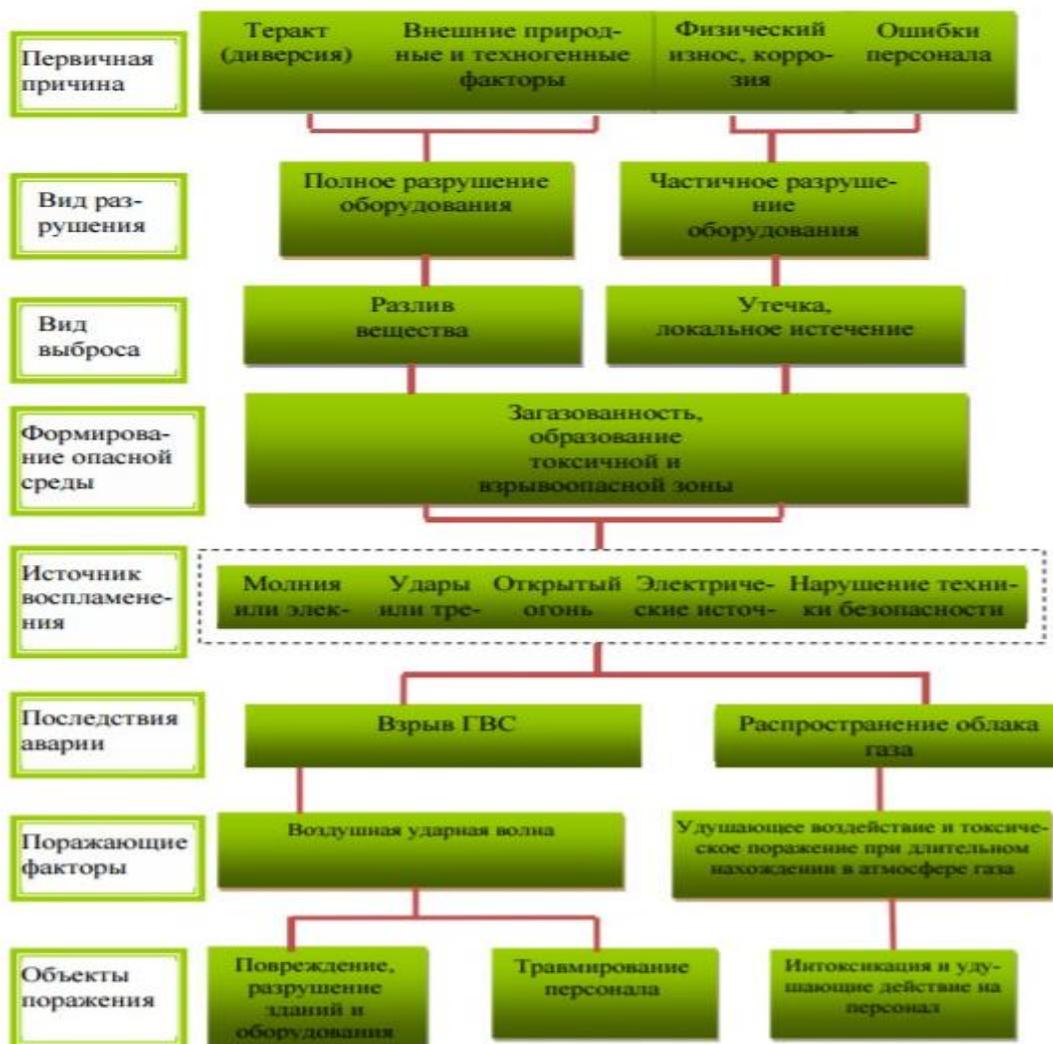


Рисунок 3.4 – Схема построения сценариев развития аварий на объекте с оборудованием, содержащим аммиачную воду

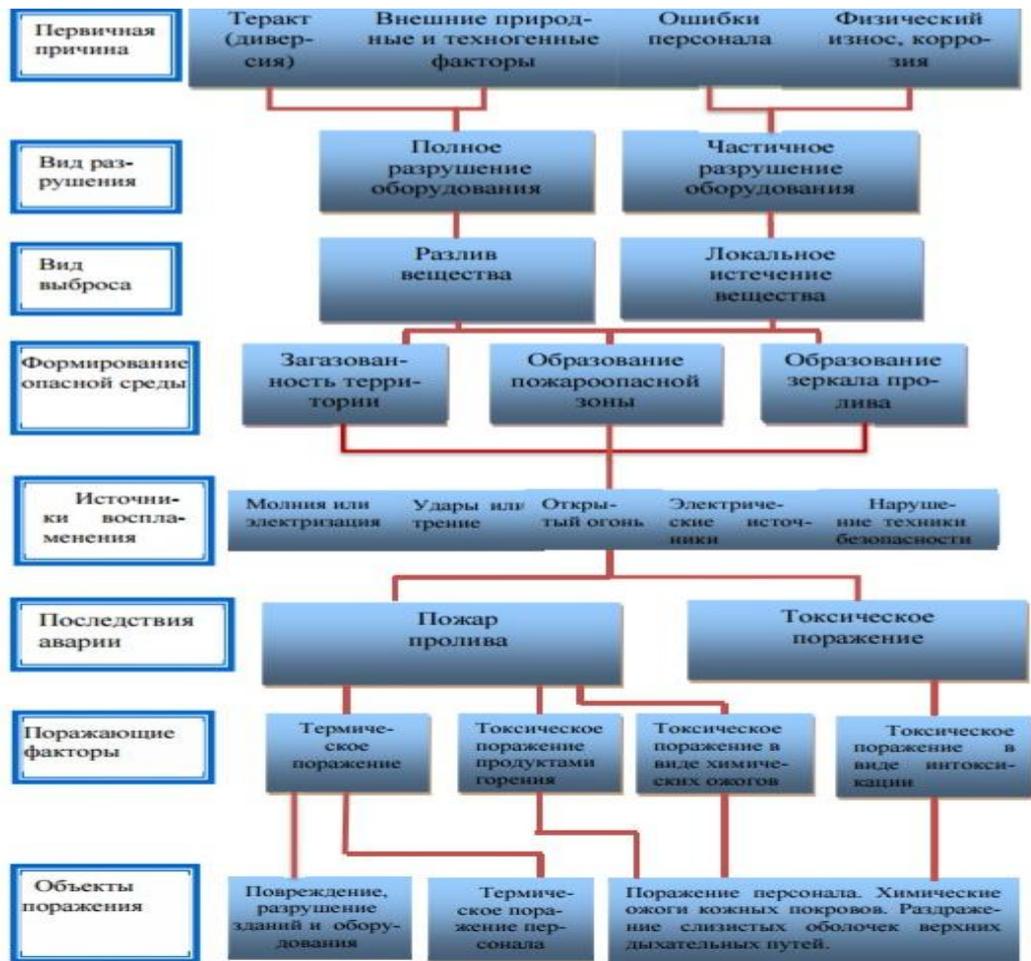


Рисунок 3.5 – Схема построения сценариев развития аварий на объекте с оборудованием, содержащим гидразин-гидрат



Рисунок 3.6 – Схема построения сценариев развития аварий на объекте с оборудованием содержащим едкий натрий

3.2 Организационные мероприятия по обеспечению безопасности персонала объекта и населения

1. Предприятием в полной мере соблюдаются требования нормативных документов, регламентирующих деятельность в сфере обеспечения промышленной, пожарной и экологической безопасности, в том числе при хранении опасных веществ.

2. В случае применения на предприятии опытных образцов отечественного или зарубежного оборудования службами соответствующих подразделений обеспечивается безопасность их применения и внедрения в производственный процесс.

3. Предприятие имеет следующие лицензии:

- Лицензия на осуществление деятельности по эксплуатации химически опасных производственных объектов № ЭХ-00-014025 от 28 марта 2013, действует бессрочно.
- Лицензия на осуществление погрузочно-разгрузочной деятельности применительно к опасным грузам на железнодорожном транспорте № ПРД-4206320 от 6 февраля 2013, действует бессрочно.
- Лицензия на осуществление деятельности по эксплуатации взрывопожароопасных производственных объектов № ВП-00-014026 от 28 марта 2013, действует бессрочно.

4. На предприятии обеспечена укомплектованность штата работников ОПО в соответствии требованиями.

5. Допуск к работе на опасном производственном объекте, осуществляется только лицам, обладающим соответствующими квалификационными навыками и не имеющими медицинских противопоказаний к указанной работе.

6. В соответствии с Положением о производственном контроле № 68-15-12-12 от 12.05.2012г. проводятся подготовка и аттестация работников в области промышленной безопасности.

7. На предприятии имеются (действуют) нормативные правовые акты, устанавливающие требования промышленной безопасности, а также правила ведения работ на ОПО (рабочая документация, инструкции, руководства).

8. На предприятии организован и осуществляется производственный контроль над соблюдением требований промышленной безопасности.

9. На территории предприятия обеспечено наличие и функционирование необходимых устройств и систем контроля над технологическими процессами в соответствии с требованиями.

10. В установленные сроки или по предъявляемому в установленном порядке предписанию территориального органа Ростехнадзора и его

должностных лиц проводятся экспертиза промышленной безопасности зданий.

11. В государственном реестре ОПО зарегистрированы следующие опасные объекты предприятия:

- Площадка главного корпуса, рег. № А68-02707-0001, класс опасности – III;
- Площадка подсобного хозяйства, рег. №А68-02707-0002, класс опасности - II;
- Топливное хозяйство, рег. № А68-02707-0003, класс опасности - III;
- Участок транспортирования опасных веществ, рег. № А68-02707-0005, класс опасности – III;
- Сеть газопотребления, рег. № А68-02707-0006, класс опасности – III.

12. На территории предприятия организована система охраны для предотвращения проникновения на ОПО посторонних лиц. Связь между постами охраны осуществляется по телефону и радио. Для наблюдения за наиболее важными периметром и участками территории объекта смонтировано 17 видеокамер наблюдения, выведенные на монитор начальника охраны и начальника караула. На контрольно-пропускных пунктах установлены электронные турникеты, оборудована система контроля доступа персонала, имеются персональные металлодетекторы. Руководящим составом и персоналом объекта регулярно изучаются и отрабатываются действия при угрозе террористического акта и при обнаружении устройств, похожих на взрывные.

13. На предприятии имеется Декларация промышленной безопасности № 10(00)-(Н) 048-08-ДР от 25 марта 2010 г.

14. Предприятием выполняются все распоряжения и предписания Ростехнадзора и его территориальных органов.

15. На предприятии предусмотрено ведение учета аварий и инцидентов на ОПО согласно требованиям нормативной документации.

16. На предприятии принимаются меры по профилактике возникновения инцидентов и аварий на ОПО. Предусмотрена процедура технического расследования причин возможных аварий, принятие мер по устранению указанных причин.

17. На предприятии приняты меры по защите жизни и здоровья работников в случае аварии на ОПО. Для защиты персонала на территории предприятия имеется 2 отдельно стоящих защитных сооружения: 2 категории на 450 человек и 3 категории на 130 человек. Весь персонал обеспечен индивидуальными средствами защиты органов дыхания.

18. Предприятием запланированы мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО в соответствии с Инструкцией по предупреждению и ликвидации аварий ПИ 16АН31212005-01 от 27.06.2013 г.

19. Предприятием заключен договор № 002-ЧС-12-АСФ от 01.07.2012 г. с ООО «Служба экологической безопасности» об оказании услуг по предупреждению, локализации и ликвидации аварий, чрезвычайных ситуаций на ОПО.

20. На предприятии созданы системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае ЧС и обеспечивается поддержание указанных систем в пригодном к использованию состоянии.

21. На предприятии согласно утверждённому графику осуществляется обучение работников действиям в случае аварий и инцидентов на ОПО. Организована подготовка руководящего состава к действиям в случае ЧС.

22. Система связи включает: стационарную телефонную связь, мобильную связь, ведомственную радиосвязь и внутривансионную связь.

23. Предприятием организовано взаимодействие по вопросам сбора и обмена информацией об угрозе возникновения при возникновении ЧС осуществляется с Заводским РОВД, отделом УФСБ и Управлением по делам

ГО и ЧС г. Кемерово по линии оперативных дежурных и начальника смены станции согласно плану взаимодействия.

При необходимости, ОВД Заводского района выделяет силы и средства для обеспечения безопасности предприятия.

Для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при возникновении ЧС на предприятии, управление по делам ГО и ЧС г. Кемерово организует привлечение дополнительных сил и средств ГО и ЧС, в том числе пожарные и медицинские.

3.3 Технические мероприятия по обеспечению безопасности персонала объекта и населения

Так же на производстве, кроме организационных мероприятий, необходимо проводить технические мероприятия, для исключения аварий по техническим причинам.

Основные технические мероприятия:

1. Применение оборудования повышенной надежности, эффективного защитного покрытия и защитных устройств;
2. Соблюдение графиков технического освидетельствования основных технологических узлов участка;
3. Развитие базы диагностирования и дефектоскопии оборудования;
4. Совершенствование системы планово предупредительного ремонта;
5. Замена морально устаревшего, изношенного и не соответствующего нормативам оборудования.

4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

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

В выпускной квалификационной работе по теме: «Совершенствование системы обеспечения безопасности на опасном производственном объекте теплоэнергетики» усовершенствованы организационные мероприятия по обеспечению безопасности персонала объекта и населения сопредельных территорий, исходя из изучения причин и факторов, способствующих возникновению аварий. Для дальнейшего своевременного предупреждения или локализации чрезвычайной ситуации на Ново-Кемеровской ТЭЦ.

Заинтересованным лицом в усовершенствовании системы безопасности будет являться сам объект исследования Ново-Кемеровская ТЭЦ.

Основная цель экономической части ВКР – определить коммерческую ценность предлагаемого исследования. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Определить потенциальных потребителей;
- Выполнить анализ конкурентных технических решений;
- Распланировать научно-исследовательскую работу;
- Сформировать бюджет затрат научно-исследовательского проекта;
- Выполнить оценку эффективности исследования.

4.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Детальный анализ конкурирующих разработок, существующих на рынке, необходимо проводить систематически, поскольку рынки пребывают в постоянном движении. Такой анализ помогает вносить коррективы в научное исследование, чтобы успешнее противостоять своим соперникам. Важно реалистично оценить сильные и слабые стороны разработок конкурентов.

С этой целью может быть использована вся имеющаяся информация о конкурентных разработках:

- технические характеристики разработки;
- конкурентоспособность разработки;
- уровень завершенности научного исследования (наличие макета, прототипа и т.п.);
- бюджет разработки;
- уровень проникновения на рынок;
- финансовое положение конкурентов, тенденции его изменения и т.д.

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения.

На рынке существует две конкурирующие системы обеспечения безопасности – это уже существующая (С) и усовершенствованная (У) системы.

В таблице 4.1 представлен анализ конкурентных технических решений, существующих на рынке.

Таблица 4.1 - Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерий оценки	Вес критерия	Баллы		Конкурентоспособность	
		Б _с	Б _у	К _с	К _у
1	2	3	4	5	6
Технические критерии оценки ресурсоэффективности					
1. Эффективность	0,16	5	5	0,8	0,8
2. Надежность	0,14	5	5	0,7	0,7
3. Точность	0,13	5	3	0,65	0,39
5. Использование недочетов технологического процесса	0,17	2	5	0,34	0,85
6. Безопасность населения	0,11	3	5	0,33	0,55
Экономические критерии оценки эффективности					
8. Конкурентоспособность	0,16	5	5	0,8	0,8
9. Цена	0,15	3	4	0,45	0,6
Итого	1			4,07	4,69

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot B_j, \quad (6.1)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_j – балл i -го показателя.

Опираясь на полученные результаты, можно сделать вывод, что наиболее конкурентоспособной системой обеспечения безопасности является усовершенствованная система, так как направлена на то, чтобы устранить уязвимые места в существующей системе безопасности.

4.2 Планирование научно-исследовательских работ

4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, инженеры, техники и лаборанты, численность групп может варьироваться. По каждому виду запланированных работ устанавливается соответствующая должность исполнителей.

В данном разделе необходимо составить перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, провести распределение исполнителей по видам работ. Примерный порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Выбор направления исследований	Научный руководитель, студент
	2	Составление и утверждение темы проекта	Научный руководитель
	3	Выдача задания по тематике проекта	Научный руководитель
	4	Календарное планирование работ по теме	Студент
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Подбор литературы по тематике работы	Студент
	6	Изучение объекта теплоэнергетики	Студент
	7	Оценка существующей системы обеспечения безопасности	Студент
	8	Сбор материалов	Студент
	9	Анализ имеющихся данных	Студент

Продолжение таблицы 4.2

	10	Разработка организационных мероприятий	Студент
Обобщение и оценка результатов	11	Оценка эффективности полученных результатов	Научный руководитель, студент
	12	Заключение	Студент

4.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Для определения трудовых затрат необходимо определить трудоемкость работ каждого участника научного исследования. Для определения ожидаемого значения трудоемкости используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}, \quad (6.2)$$

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

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

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

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости на выполнение 1-ого этапа работы:

$$t_{ож.1} = \frac{3 * 2 + 2 * 3}{5} = 2,4 \text{ чел. –дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости на выполнение 2-ого этапа работы:

$$t_{ож.2} = \frac{3 * 2 + 2 * 3}{5} = 2.4 \text{ чел. –дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости на выполнение 3-ого этапа работы:

$$t_{\text{ож.3}} = \frac{3 * 2 + 2 * 4}{5} = 2,8 \text{ чел. -дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости на выполнение 4-ого этапа работы:

$$t_{\text{ож.4}} = \frac{3 * 1 + 2 * 2}{5} = 1,4 \text{ чел. -дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости на выполнение 5-ого этапа работы:

$$t_{\text{ож.5}} = \frac{3 * 7 + 2 * 10}{5} = 8,2 \text{ чел. -дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости на выполнение 6-ого этапа работы:

$$t_{\text{ож.6}} = \frac{3 * 5 + 2 * 7}{5} = 5,8 \text{ чел. -дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости на выполнение 7-ого этапа работы:

$$t_{\text{ож.7}} = \frac{3 * 7 + 2 * 14}{5} = 9,8 \text{ чел. -дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 8-й работы составило:

$$t_{\text{ож.8}} = \frac{3 * 5 + 2 * 10}{5} = 7 \text{ чел. -дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости на выполнение 9-ого этапа работы:

$$t_{\text{ож.9}} = \frac{3 * 10 + 2 * 14}{5} = 11,6 \text{ чел. -дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости на выполнение 10-ого этапа работы:

$$t_{\text{ож.10}} = \frac{3 * 7 + 2 * 21}{5} = 12,6 \text{ чел. -дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости на выполнение 11-ого этапа работы:

$$t_{\text{ож.10}} = \frac{3 * 10 + 2 * 24}{5} = 15,6 \text{ чел. -дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости на выполнение 12-ого этапа работы:

$$t_{\text{ож.10}} = \frac{3 * 5 + 2 * 7}{5} = 5,8 \text{ чел. -дн.}$$

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_{pi} , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями.

$$T_{pi} = \frac{t_{\text{ож}i}}{Ч_i}, \quad (6.3)$$

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.

Продолжительность 1-ого этапа:

$$T_{p1} = \frac{2,4}{2} = 1 \text{ раб.дн.}$$

Продолжительность 2- ого этапа:

$$T_{p2} = \frac{2,4}{1} = 2 \text{ раб.дн.}$$

Продолжительность 3- ого этапа:

$$T_{p3} = \frac{2,8}{1} = 3 \text{ раб.дн.}$$

Продолжительность 4- ого этапа:

$$T_{p4} = \frac{1,4}{1} = 1 \text{ раб.дн.}$$

Продолжительность 5- ого этапа:

$$T_{p5} = \frac{8,2}{1} = 8 \text{ раб. дн.}$$

Продолжительность 6- ого этапа:

$$T_{p6} = \frac{5,8}{1} = 6 \text{ раб. дн.}$$

Продолжительность 7- ого этапа:

$$T_{p7} = \frac{9,8}{1} = 10 \text{ раб. дн.}$$

Продолжительность 8- ого этапа:

$$T_{p8} = \frac{7}{1} = 7 \text{ раб. дн.}$$

Продолжительность 9- ого этапа:

$$T_{p9} = \frac{11,6}{1} = 12 \text{ раб. дн.}$$

Продолжительность 10- ого этапа:

$$T_{p10} = \frac{12,6}{1} = 13 \text{ раб. дн.}$$

Продолжительность 11- ого этапа:

$$T_{p10} = \frac{15,6}{2} = 8 \text{ раб. дн.}$$

Продолжительность 12- ого этапа:

$$T_{p10} = \frac{5,8}{1} = 6 \text{ раб. дн.}$$

Из проведенных расчетов видно, что наибольшую трудоемкость и продолжительность будут иметь 7,10 и 11 этапы.

4.2.3 Разработка графика проведения научного исследования

При выполнении дипломных работ студенты в основном становятся участниками сравнительно небольших по объему научных тем. Поэтому

наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

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

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}} \quad (6.4)$$

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 определен по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} \quad (6.5)$$

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.

Коэффициент календарности в 2017 году составил:

$$k_{\text{кал}} = \frac{365}{365 - 118} = 1.48$$

Продолжительность выполнения 1-ого этапа в календарных днях

$$T_{k1} = 1 * 1.48 = 2 \text{ кал. дн.}$$

Продолжительность выполнения 2-ого этапа в календарных днях

$$T_{k2} = 2 * 1.48 = 3 \text{ кал. дн.}$$

Продолжительность выполнения 3-ого этапа в календарных днях

$$T_{k3} = 3 * 1.48 = 4 \text{ кал. дн.}$$

Продолжительность выполнения 4-ого этапа в календарных днях

$$T_{k4} = 1 * 1.48 = 2 \text{ кал. дн.}$$

Продолжительность выполнения 5- ого этапа в календарных днях

$$T_{k5} = 8 * 1.48 = 12 \text{ кал. дн.}$$

Продолжительность выполнения 6- ого этапа в календарных днях

$$T_{k6} = 6 * 1.48 = 9 \text{ кал. дн.}$$

Продолжительность выполнения 7- ого этапа в календарных днях

$$T_{k7} = 10 * 1.48 = 15 \text{ кал. дн.}$$

Продолжительность выполнения 8- ого этапа в календарных днях

$$T_{k8} = 7 * 1.48 = 10 \text{ кал. дн.}$$

Продолжительность выполнения 9- ого этапа в календарных днях

$$T_{k9} = 12 * 1.48 = 18 \text{ кал. дн.}$$

Продолжительность выполнения 10- ого этапа в календарных днях

$$T_{k10} = 13 * 1.48 = 19 \text{ кал. дн.}$$

Продолжительность выполнения 11- ого этапа в календарных днях

$$T_{k11} = 8 * 1.48 = 12 \text{ кал. дн.}$$

Продолжительность выполнения 12- ого этапа в календарных днях

$$T_{k12} = 6 * 1.48 = 9 \text{ кал. дн.}$$

Полученные временные показатели проведения научного исследования сведем в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоёмкость работ			Исполнители	Длительность	Длительность работ в календарных днях,
	t_{\min} ,	t_{\max} ,	$t_{\text{ож}}$,			
Выбор направления исследования	2	3	2,4	Руководитель, Студент	1	2
Выдача задания по тематике проекта	2	3	2,4	Руководитель	2	3
Составление и утверждение темы проекта	2	4	2,8	Руководитель	3	4
Календарное планирование работ по теме	1	2	1,4	Студент	1	2
Подбор литературы по тематике работы	7	10	8,2	Студент	8	12
Изучение объекта теплоэнергетики	5	7	5,8	Студент	6	9
Оценка существующей системы обеспечения безопасности	7	14	9,8	Студент	10	15
Сбор материалов	5	10	7	Студент	7	10
Анализ имеющихся данных	10	14	11,6	Студент	12	18
Разработка организационных мероприятий	7	21	12,6	Студент	13	19
Оценка эффективности полученных результатов	10	24	15,6	Руководитель, Студент	8	12
Заключение	5	7	5,8	Студент	6	9

Таблица 4.4 – Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№ ра б.	Вид работ	Исполнители	Т _{кi} кал.д н.	Продолжительность выполнения работ													
				февраль		март			апрель			май			июнь		
				1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
1	Выбор направления исследования	Руководитель, студент	2	■													
2	Составление и утверждение темы проекта	Руководитель	3	■													
3	Выдача задания по тематике проекта	Руководитель	4	■													
4	Календарное планирование работ по теме	Студент	2		■												
5	Подбор литературы по тематике работы	Студент	12		■	■											
6	Подбор нормативных документов	Студент	9			■	■										
7	Сбор материалов	Студент	15				■	■									
8	Анализ имеющихся данных	Студент	10						■	■							
9	Разработка организационных мероприятий	Студент	18							■	■	■					
10	Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель, Студент	19									■	■				
11	Заключение	Студент	9												■		

4.3 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением.

материальные затраты НТИ;

- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.
-

4.3.1 Расчет материальных затрат НТИ

Для выполнения данного научного исследования необходимы материалы, которые указаны в таблице 6.5.

Таблица 4.5 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (З _м), руб.
Бумага	лист	200	2	800
Ручка	шт.	5	20	100
Карандаш	шт.	5	10	50
Маркер цветной	шт.	2	30	60
Скрепки канцелярские	упаковка	1	35	35
Мультифора	шт.	50	2	100
Картридж	шт.	2	900	1800
Итого				2945

4.3.2 Основная заработная плата исполнителей темы

Заработная плата научного руководителя и студента включает основную заработную плату и дополнительную заработную плату:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп} \quad (6.6)$$

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

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата (15 % от $Z_{осн}$).

Основная заработная плата ($Z_{осн}$) научного руководителя и студента рассчитана по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_p \quad (6.7)$$

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

T_p – продолжительность работ, выполняемых работником, раб. дн.;

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d} \quad (6.8)$$

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.

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_m = Z_{тс} \cdot (1 + k_{пр} + k_d) \cdot k_p \quad (6.9)$$

где $Z_{тс}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{пр}$ – премиальный коэффициент;

k_d – коэффициент доплат и надбавок;

k_p – районный коэффициент.

Месячный должностной оклад руководителя темы, руб.:

$$З_m = 26300 * (1 + 0,3 + 0,3) * 1,3 = 54700$$

Месячный должностной оклад инженера (дипломника), руб.:

$$З_m = 17000 * (1 + 0,2 + 0,2) * 1,3 = 30940$$

Таблица 4.6 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель темы	Студент
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней:		
- Выходные	105	105
- Праздники	16	16
Потери рабочего времени		
- отпуск	48	24
- невыходы по болезни	10	10
Действительный годовой фонд рабочего времени	186	210

Среднедневная заработная плата научного руководителя, руб.:

$$З_{дн} = \frac{54700 * 10,4}{186} = 3060$$

Среднедневная заработная плата студента, руб.:

$$З_{дн} = \frac{30940 * 11,2}{210} = 1650$$

Рассчитаем рабочее время:

Руководитель: $T_r = 28$ раб. дней

Студент: $T_p = 96$ раб. дней

Основная заработная плата научного руководителя составила:

$$З_{осн} = 3050 * 28 = 85400 \text{ руб.}$$

Основная заработная плата студента составила:

$$З_{осн} = 1650 * 96 = 158400 \text{ руб.}$$

Таблица 4.7 – Расчет основной заработной платы научного руководителя и студента

Исполнители	$Z_{тс}$, руб.	$k_{пр}$	$k_{д}$	$k_{р}$	$Z_{м}$, руб	$Z_{дн}$, руб.	$T_{р}$, раб. дн.	$Z_{осн}$, руб.
Научный руководитель	26300	0,3	0,3	1,3	54700	3050	28	85400
Студент	17000	0,2	0,2	1,3	30940	1650	96	158400
Итого $Z_{осн}$								243800

4.3.3 Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала

Дополнительная заработная плата рассчитывается исходя из 10-15% от основной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы:

$$Z_{доп} = k_{доп} \cdot Z_{осн} \quad (6.10)$$

где $Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата, руб.;

$k_{доп}$ – коэффициент дополнительной зарплаты, 0,12;

$Z_{осн}$ – основная заработная плата, руб.

Таблица 4.8 – Дополнительная заработная плата исполнителей НТИ

Зарплата	Руководитель	Студент
Основная зарплата	85400	158400
Дополнительная зарплата	10248	19008
Итого, руб	273056	

4.3.4 Отчисления на социальные нужды

Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

$$C_{внеб} = k_{внеб} \cdot (Z_{осн} + Z_{доп}) \quad (6.11)$$

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

$$C_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} * (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) = 0,3 * 276056 = 81916,8$$

4.3.5 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 следующей формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей} \div 4) * k_{\text{нр}} \quad (6.12)$$

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

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

Накладные расходы составили:

$$Z_{\text{накл}} = \frac{89560,7}{4} \times 0,16 = 14329 \text{ руб.}$$

4.3.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

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

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Расчет бюджета затрат ВКР

Наименование статьи	Сумма, руб.	Доля от общих затрат, %
1. Материальные затраты НТИ	3270	0,85
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	243800	63
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	29256	8,8
4. Отчисления на социальные нужды	81916,8	21,2
5. Накладные расходы	14329	5,7
6. Бюджет затрат НТИ	386900,5	100

4.4 Оценка эффективности исследования

Из результатов анализа и расчетов следует, что данное исследование является эффективным. Во-первых, оно является конкурентоспособным на рынке. Во-вторых, в данном исследовании заинтересовано предприятие Ново-Кемеровская ТЭЦ. Из-за рассмотрения более тщательно технологического процесса и выявления недочетов (т.к. было обнаружено, что показатели надежности оборудования занижены) и учитывая эти недочеты разработать организационные мероприятия по обеспечению безопасности персонала объекта и населения сопредельных территорий.

При выполнении данного раздела был проведен сравнительный анализ данной продукции с конкурентами. Составлен перечень 10 этапов, необходимых для проведения исследования. Определена трудоемкость выполнения работ и разработан график проведения научного исследования. Общая продолжительность исследования составила 103 дня.

Также в данном разделе были подсчитаны затраты на выполнение ВКР, которые составили 386900,5 рублей.

5. Социальная ответственность

5.1 Введение в раздел социальная ответственность

Социальная ответственность – это ответственность исследователя за воздействие предложенных в ВКР решений на общество и окружающую среду.

К социальной ответственности относятся соблюдение трудовой дисциплины, своевременная оплата труда, обеспечение льготами работников вредных производств, предоставление отпуска и многие другие мероприятия, регулируемые законодательством.

Основным и одним из самых важных условий обеспечения социальной ответственности при осуществлении работы любого учреждения является выполнение основ безопасности. Обеспечение социальной ответственности в учреждении - это совокупность мероприятий организационного и технического характера, которые направлены на предотвращение в учреждении несчастных случаев и на создание безопасных условий труда.

В данном разделе выпускной квалификационной работы рассмотрены вопросы, связанные с организацией рабочего места инженера по охране труда в соответствии с нормами производственной санитарии, техники производственной безопасности и охраны окружающей среды.

Такая должность, как инженер по охране труда, должна существовать на любом предприятии, вне зависимости от его формы собственности, ведь обязанность любого работодателя – обеспечить максимально безопасные условия для каждого, кто трудится в его организации.

5.2 Производственная безопасность

В результате анализа, на инженера по охране труда, влияют вредные факторы, представленные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы по ГОСТ 12.0.00.003-74		Нормативные документы
	Вредные факторы	Опасные	
Кабинет инженера по охране труда;	– повышенный уровень шума на рабочем месте; – отсутствие или недостаток естественной или искусственной освещенности рабочей зоны; – повышенный уровень воздействия электромагнитного поля; – повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;	– пожар – токи статического электричества – поражение электрическим током	1. ГОСТ 12.0.003-74 2. СанПиН 2.2.4-548-96 3. СанПиН 2.2.1-2.1.1.1278-03 4. СанПиН 2.2.4/2.1.8.562–96

5.2.1 Микроклимат помещения

Для создания благоприятных условий работы санитарные нормы устанавливают допустимые метеорологические условия в рабочей зоне помещения (СанПиН 2.2.4.548 –96) [16].

Нормы учитывают:

- 1) время года – холодный и переходный (+10 0С и ниже), теплый (+10 0С и выше) периоды;
- 2) категорию работ – легкая, средней тяжести и тяжелая;
- 3) характеристику помещения по тепловому облучению.

При повышении температуры воздуха в помещении кровеносные сосуды расширяются, происходит повышение притока крови к поверхности тела и теплоотдача в окружающую среду возрастает. При понижении температуры окружающей среды кровеносные сосуды сужаются и приток крови к поверхности тела, соответственно, замедляется, и теплоотдача уменьшается.

Влажность воздуха оказывает влияние на терморегуляцию организма: высокая влажность затрудняет терморегуляцию вследствие снижения испарения пота, а слишком низкая - вызывает пересыхание слизистой оболочки дыхательных путей.

Движение воздуха оказывает большое влияние на самочувствие человека. Оно способствует увеличению теплоотдачи организма человека

Работа инженера по охране труда относится к категории Ia - работа с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимая сидя и сопровождающаяся незначительным физическим напряжением.

Таблица 5.2 – Допустимые нормы микроклимата для категории работ Ia

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/сек	
		Фактич. значение	Допустим. значение	Фактич. значение	Допустим. значение	Фактич. значение	Допустим. значение
Холодный	Ia	(21÷23)	(20÷25)	60	(15÷75)	0,05	0,1
Теплый	Ia	(22÷24)	(21÷28)	60	(15÷75)	0,05	0,1

Из таблицы 5.2 видно, что в анализируемом кабинете параметры микроклимата соответствуют нормам. В кабинете оборудована механическая вентиляция и кондиционер. Влажность в помещении хорошо регулируют комнатные растения и увлажнители воздуха.

5.2.2 Освещенность рабочего места

Рациональное освещение рабочего места является одним из важнейших факторов, влияющих на эффективность трудовой деятельности человека, предупреждающих травматизм и профессиональные заболевания. Правильно организованное освещение создает благоприятные условия труда, повышает работоспособность и производительность труда. Освещение на рабочем месте инженера по охране труда должно быть таким, чтобы работник мог без напряжения зрения выполнять свою работу.

В кабинете должно быть естественное и искусственное освещение. Естественное освещение обеспечивается через оконные проемы. Световой поток из оконного проема должен падать на рабочее место оператора с левой стороны. Искусственное освещение в помещениях эксплуатации компьютеров должно осуществляться системой общего равномерного освещения.

При работе с персональным компьютером в сочетании с работой с нормативной и технической документацией согласно нормам регламентируется минимальная искусственная освещенность рабочих мест в 200 лк при общем освещении. Разряд зрительной работы 4г: работа средней точности [17].

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения документа должна быть 300-500 лк. Допускается установка светильников местного освещения для подсветки документов. Местное освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана более 300 лк. Прямую блескость от источников освещения следует

ограничить. Яркость светящихся поверхностей (окна, светильники), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м^2 .

Отраженная блескость на рабочих поверхностях ограничивается за счет правильного выбора светильника и расположения рабочих мест по отношению к естественному источнику света. Яркость бликов на экране монитора не должна превышать 40 кд/м^2 . Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в помещениях должен быть не более 20, показатель дискомфорта в административно-общественных помещениях не более 40. Соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3:1 — 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10:1.

Для искусственного освещения помещений с персональными компьютерами следует применять светильники типа ЛПО36 с зеркализированными решетками, укомплектованные высокочастотными пускорегулирующими аппаратами. Допускается применять светильники прямого света, преимущественно отраженного света типа ЛПО13, ЛПО5, ЛСО4, ЛПО34, ЛПО31 с люминисцентными лампами типа ЛБ. Допускается применение светильников местного освещения с лампами накаливания.

Для обеспечения нормативных значений освещенности в помещениях следует проводить чистку стекол оконных проемов и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп .

5.2.3 Производственный шум

Интенсивный шум при ежедневном воздействии приводит к возникновению профессионального заболевания — тугоухости, основным симптомом которого является постепенная потеря слуха на оба уха. Кроме непосредственного воздействия на орган слуха, шум влияет на различные отделы головного мозга, изменяя нормальные процессы высшей нервной

деятельности. Характерными являются жалобы на повышенную утомляемость, общую слабость, раздражительность, апатию, ослабление памяти, бессонницу и т. п. Шум понижает производительность труда, увеличивает брак в работе, может явиться косвенной причиной производственной травмы.

Основными источниками шума в рассматриваемом кабинете являются компьютеры, мониторы, принтеры, кондиционер и работающие светильники люминесцентных ламп. Кроме этого шум проникает извне через открытые проемы форточек, окон и дверей.

Уровни шума на рабочих местах пользователей персональных компьютеров не должны превышать значений, установленных СанПиН 2.2.4/2.1.8.562–96 и составляют не более 50 дБА [18]. В рассматриваемом помещении уровень шума не превышает 50 дБ.

5.2.4 Воздействие электромагнитного поля

Повышенный электромагнитный фон в значительной степени влияет на здоровье людей. После продолжительной работы за компьютером в течение нескольких дней человек чувствует себя уставшим, становится крайне раздражительным, ослабляется память и нарушается концентрация внимания.

Электромагнитное поле, создаваемое персональным компьютером, имеет сложный спектральный состав в диапазоне частот от 0 Гц до 1000 МГц, и в том числе мощность экспозиционной дозы мягкого рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 0,05 м от экрана при любых положениях ПК не должна превышать 100 мкР/ч .

Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений от монитора компьютера представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений

Наименование параметра	Допустимые значения
Напряженность электрической составляющей электромагнитного поля на расстоянии 50см от поверхности видеомонитора	10 В/м
Напряженность магнитной составляющей электромагнитного поля на расстоянии 50см от поверхности видеомонитора	0,3 А/м
Напряженность электростатического поля не должна превышать: <ul style="list-style-type: none"> – для взрослых пользователей – для детей дошкольных учреждений и учащихся средних специальных и высших учебных заведений 	20 кВ/м 15 кВ/м

В качестве защитных мер можно назвать регулярные прогулки на свежем воздухе, проветривание помещения, занятия спортом, соблюдение элементарных правил работы, работа с хорошей техникой, которая удовлетворяет всем стандартам безопасности и санитарным нормам.

При работе в рассматриваемом кабинете воздействие ЭМП происходит только от монитора компьютера.

5.2.5 Ионизирующее излучение

Оценка уровней ионизирующих излучений проводится при работе компьютерами, оснащенными мониторами с электроннолучевой трубкой. В данном случае работа велась за компьютером, снабженным монитором с жидкокристаллическим экраном, поэтому оценка параметров по данному пункту раздела не проводилась.

5.2.6 Электробезопасность на рабочем месте

Согласно Правилам устройства электроустановок, все производственные помещения по опасности поражения электрическим током

разделяются на три категории: помещения с повышенной опасностью, особо опасные помещения и помещения без повышенной опасности. К опасным производственным факторам на рабочем месте относится возможность поражения электрическим током.

Рассматриваемое помещение относится к классу помещений без повышенной опасности поражения электрическим током, так как в данном помещении отсутствуют признаки повышенной или особой опасности (влажности, проводящей пыли, токоведущих оснований (металлических, земляных), повышенной температуры и т.д).

Перед началом работы следует убедиться в отсутствии свешивающихся со стола или висящих под столом проводов электропитания, в целостности вилки и провода электропитания, в отсутствии видимых повреждений аппаратуры и рабочей мебели, в отсутствии повреждений и наличии заземления приэкранного фильтра.

Токи статического электричества, наведенные в процессе работы компьютера на корпусах монитора, системного блока и клавиатуры, могут приводить к разрядам при прикосновении к этим элементам. Такие разряды опасности для человека не представляют, но могут привести к выходу из строя компьютера. Для снижения величин токов статического электричества используются нейтрализаторы, местное и общее увлажнение воздуха, использование покрытия полов с антистатической пропиткой.

5.2.7 Пожаровзрывобезопасность на рабочем месте

Эксплуатация компьютерной техники сопряжена с опасностью в виде различного рода возгораний, поэтому пожарная безопасность при работе с компьютером очень важна.

Элементы электронных систем в современных компьютерах размещены с довольно высокой плотностью. Расположение в

непосредственной близости друг от друга соединительных проводов и коммуникационных кабелей также вызывает опасность. Электрический ток, протекающий по ним, выделяет значительное количество теплоты. В отдельных узлах она повышается 80-100°C. Это значит, что в соединительных проводах может возникнуть процесс оплавления изоляции или их оголения. Следствием этого становится короткое замыкание, которое сопровождается искрением. А это - недопустимые перегрузки элементов электронных схем. Их перенагревание дает сгорание в виде разбрызгивающихся искр. Чтобы отвести избыточное тепло от компьютера используют системы кондиционирования и вентиляции воздуха.

Питаются электроустановки посредством кабельных линий, являющихся особо пожароопасными. Изоляционный материал - горюч. Электрические искры и дуги могут превратиться в источники зажигания. Из-за своей разветвленности и труднодоступности кабельные линии становятся местами наиболее вероятного возникновения и развития пожара.

Пожарная безопасность при работе с компьютером предусматривает осторожность при обслуживающих, ремонтных и профилактических работах, так как во время таких работ использование различных смазочных материалов, легковоспламеняющихся жидкостей, прокладок, временных электропроводок крайне опасно, как и проведение пайки и чистки отдельных узлов и деталей. Избежать дополнительной пожарной опасности поможет соблюдение соответствующих мер пожарной профилактики. Прокладка всех видов кабелей в металлических газонаполненных трубах – отличный вариант для предотвращения возгорания.

5.3 Экологическая безопасность

При использовании ПК могут возникнуть следующие виды негативного воздействия на окружающую среду: выбросы в атмосферу

углекислого газа и образование тепла при пожаре; загрязнение почвы при утилизации старого ПК.

По данным, при создании одного среднестатистического персонального компьютера общий вес различных химикатов и ископаемого топлива в 10 раз превышает вес окончательного продукта. Причем многие из этих химикатов токсичны, а применение ископаемого топлива усугубляет процесс глобального потепления. Эти отходы затем либо выбрасываются на огромные свалки, либо перерабатываются, зачастую в плохо подходящих условиях в развивающихся странах, что создает существенную угрозу здоровью.

Отходы, не подлежащие переработке, утилизации и вторичному использованию подлежат захоронению на полигонах или в почве. Большое значение имеют нормативы предельно допустимых концентраций токсичных веществ в почве (ПДКп, мг/кг) .

5.4 Организационные мероприятия обеспечения безопасности

Инженер при выполнении своей работы пользуется персональным компьютером, при работе с которым должны соблюдаться следующие требования.

Рабочий стол может быть любой конструкции, отвечающей современным требованиям эргономики и позволяющей удобно разместить на рабочей поверхности оборудование с учетом его количества, размеров и характера выполняемой работы. Целесообразно применение столов, имеющих отдельную от основной столешницы специальную рабочую поверхность для размещения клавиатуры. Используются рабочие столы с регулируемой и нерегулируемой высотой рабочей поверхности. При отсутствии регулировки высота стола должна быть в пределах от 680 до 800 мм.

Глубина рабочей поверхности стола должна составлять 800 мм (допускаемая не менее 600 мм), ширина — соответственно 1 600 мм и 1 200 мм. Рабочая поверхность стола не должна иметь острых углов и краев, иметь матовую или полуматовую фактуру.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной — не менее 500 мм, глубиной на уровне колен — не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног — не менее 650 мм.

Быстрое и точное считывание информации обеспечивается при расположении плоскости экрана ниже уровня глаз пользователя, предпочтительно перпендикулярно к нормальной линии взгляда (нормальная линия взгляда 15 градусов вниз от горизонтали).

Клавиатура должна располагаться на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращенного к пользователю.

Для удобства считывания информации с документов применяются подвижные подставки (пюпитры), размеры которых по длине и ширине соответствуют размерам устанавливаемых на них документов. Пюпитр размещается в одной плоскости и на одной высоте с экраном.

Для обеспечения физиологически рациональной рабочей позы, создания условий для ее изменения в течение рабочего дня применяются подъемно-поворотные рабочие стулья с сиденьем и спинкой, регулируемые по высоте и углам наклона, а также расстоянию спинки от переднего края сидения.

Конструкция стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закругленным передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углом наклона вперед до 15 градусов и назад до 5 градусов.;

- высоту опорной поверхности спинки 300 ± 20 мм, ширину — не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах 0 ± 30 градусов;
- регулировку расстояния спинки от переднего края сидения в пределах 260-400 мм;
- стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной 50-70 мм;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм.;
- поверхность сиденья, спинки и подлокотников должна быть полумягкой, с нескользящим неэлектризующимся, воздухонепроницаемым покрытием, легко очищаемым от загрязнения.

Рабочее место должно быть оборудовано подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 град. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Влажную уборку помещения следует проводить ежедневно. Недопустима запыленность воздуха, пола, рабочей поверхности стола и техники. Помещение должно быть оборудовано системами вентиляции, кондиционирования и отопления. Запрещается работа на компьютере в подвальных помещениях.

5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Промышленная безопасность опасных производственных объектов является составной частью системной безопасности, в том числе в ЧС. Эта область знаний, которая изучает все аспекты аварий и инцидентов, происходящих на опасных производственных объектах, а также разрабатывает методы и способы их предотвращения.

Основным документом в области промышленной безопасности является ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», который определяет правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации ОПО. Требования закона направлены на предупреждение аварий и обеспечение готовности предприятий к локализации и ликвидации последствий аварий на этих объектах.

В законодательстве о промышленной безопасности конкретизируются такие понятия, как авария, инцидент.

Авария - разрушение сооружений и технических устройств, применяемых на ОПО, неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасных веществ.

Инцидент - отказ или повреждение технических устройств, применяемых на ОПО, отклонение от технологического режима.

Основными причинами аварий являются:

- некачественное проектирование или изготовление элементов объектов (деталей техники);
- нарушение персоналом требований по эксплуатации, охране труда и технике безопасности (этот фактор составляет примерно 60% среди всех причин аварий и катастроф).
- стихийные бедствия, теракты.

Основой прогнозирования аварий является формирование планов действий в чрезвычайной ситуации. Для создания таких планов проводятся детальные разработки сценариев возможных аварий на конкретных объектах. Для этого используют экспериментальные и статистические данные о физических и химических явлениях, составляющих возможную аварию; прогнозируются размеры и степень поражения объекта при воздействии на него поражающих факторов различного рода.

Для промышленных предприятий наиболее опасны чрезвычайные ситуации природного характера (землетрясения, ураганы и др.), которые могут привести к таким явлениям как разрушения, прорывы плотин, трубопроводов, пожары, утечки сильно действующих ядовитых веществ и др. ЧС природного характера опасны не только действием их поражающих факторов, но и как причина аварий и катастроф.

В настоящее время существуют два основных направления минимизации возможностей возникновения и уменьшения последствий чрезвычайных ситуаций в народном хозяйстве.

Первое направление: разработка технических и организационных мероприятий, уменьшающих вероятность аварий современных технических систем. Технические системы снабжают защитными устройствами, средствами взрыво- и пожарозащиты, электро- и молниезащиты и т.д.

Второе направление: подготовка объекта, персонала, сил Гражданской обороны, специальных организаций и населения к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций.

Устойчивость работы промышленного объекта - это способность объекта выпускать продукцию в объемах и номенклатуре, предусмотренных соответствующими планами, в условиях ЧС, а также приспособленность объекта к восстановлению в случае повреждения.

5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Согласно Инструкции длительность работы с компьютером без перерыва может быть не более двух часов.

Целью перерывов является уменьшение напряжения, усталости глаз и т.д.

Инструкция устанавливает зависимость времени перерывов от вида и времени осуществляемой работы путем деления на группы:

- А. чтение информации с монитора по сделанному запросу;
- В. печатание на клавиатуре с целью ввода информации;
- С. творческая работа.

Кроме этого предусмотрено деление на категории сложности работ:

- для группы А (не свыше 60000 считываемых знаков за смену) перерыв составляет 15 минут, предоставляется два раза – через два часа после начала работы и перерыва на обед;
- для группы Б (не свыше 40000 напечатанных знаков за смену) перерыв составляет 10 минут через каждый трудовой час;
- для группы В (не свыше шести 6 часов за смену) перерыв составляет 15 минут через каждый трудовой час.

Если смена длится двенадцать часов, время регламентированных перерывов при работе на компьютере за восемь часов работы предоставляется в вышеуказанном порядке, а за оставшиеся четыре часа – пятнадцать минут за каждый час (вне зависимости от категории).

Если по результатам аттестации рабочих мест с компьютерами в картах аттестации установлен класс условий труда, начиная с 3-го и выше (3.1, 3.2 и т.д.), то работодатель обязан компенсировать работнику их воздействие. Компенсации могут устанавливаться как в денежной форме,

так и путем создания условий труда, минимизирующих воздействие вредных факторов при работе за ПК на организм работника .

Заключение

В России совокупный годовой материальный ущерб от техногенных катастроф и аварий, включая затраты на их ликвидацию, составляет десятки миллиардов рублей.

Значительная доля этого ущерба связана с авариями на опасных производственных объектах, которые представляют серьезную потенциальную угрозу населению и окружающей среде в случае нарушения установленных норм и требований промышленной безопасности.

Показатель социального риска техногенного характера (частота аварий, приводящих к поражению определенного количества людей) в Российской Федерации в несколько раз выше, чем в развитых странах.

В ходе данной работы были проанализированы нормативные документы по промышленной безопасности. Изучено основное технологического оборудования, с учетом обращенных в производственном процессе всех опасных веществ. Составлены основные организационные и технологические мероприятия по минимизации риска возникновения аварий на опасном производственном объекте.

Список литературы

1. Опасный производственный объект [Электронный ресурс]; - Электрон. дан. URL:<http://www.studfiles.ru/preview/5333428/page:13/>, свободный, – Яз. рус. Дата обращения 15.03.2017
2. Что является опасным производственным объектом [Электронный ресурс] / Безопасность; - Электрон. дан. URL: <http://безопасность-опо.рф/что-является-опасным-производственным-объектом/>, свободный, – Яз. рус. Дата обращения 15.03.2017
3. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 07.03.2017) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». –М.;
4. Опасные производственные объекты и обеспечение промышленной безопасности [Электронный ресурс] / – Студопедия; – Электрон. дан. URL: http://studopedia.ru/view_ohranatruda.php?id=41, свободный, – Яз. рус. Дата обращения 23.03.2017
5. «Ново-Кемеровская ТЭЦ» [Электронный ресурс] / СГК; - Электрон. дан. URL: <http://sibgenco.ru/about/enterprise/40857/>, свободный, – Яз. рус. Дата обращения 10.04.2017
6. ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ ОАО: Описание технологического процесса Ислямова Л.А., Панюкова А.А., Халиулин А.Р., Смирнова А.С. - «Ново-Кемеровская ТЭЦ». , 2014 – 269с.
7. ГОСТ 5542-87 Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия
8. ГОСТ 3022-80 Водород технический. Технические условия
9. ГОСТ 10585-2013 Топливо нефтяное. Мазут. Технические условия
10. ГОСТ 20799-88 Масла индустриальные. Технические условия
11. ГОСТ Р 55064-2012 Натр едкий технический. Технические условия

12. ГОСТ 2184-2013 Кислота серная техническая. Технические условия
13. ГОСТ 9-92 Аммиак водный технический. Технические условия
14. ГОСТ 19503-88 Гидразин-гидрат технический. Технические условия
15. Справочник Инженера по охране окружающей среды. Перхуткин В.П., Перхуткина З.И., Овчарук Т.А.: Учебно-практическое пособие. - М.: Инфра-Инженерия, 2006. – 864с.
16. СанПиН 2.2.4.548 - 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
17. ГОСТ Р 55710-2013 Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений.
18. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.