

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Организация мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при вводе в эксплуатацию опасных производственных объектов, практика применения, отклонения и предложения по улучшению процесса»

Студент

Ильиных К.В.

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент Сумарченкова И.А.

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

## Аннотация

Тема настоящей выпускной квалификационной работы – «Организация мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при вводе в эксплуатацию опасных производственных объектов, практика применения, отклонения и предложения по улучшению процесса».

Актуальность темы выпускной квалификационной работы заключается в том, что во многих организациях руководство не стремится создавать наиболее благоприятные и безопасные условия труда персонала, что приводит к проявлению у сотрудников профессиональных заболеваний. Данная проблема обусловлена ухудшением финансово-экономического положения предприятий, которое ведет к снижению расходов на поддержание определенного уровня условий труда.

Цель работы состоит в организации оптимальных мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при вводе в эксплуатацию опасных производственных объектов, практика применения, отклонения и предложения по улучшению процесса.

Объект исследования данной работы – компания «Тиссен Шахтбау ГмбХ».

Предмет исследования – поиск оптимальных подходов в процессе организации оптимальных мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при вводе в эксплуатацию опасных производственных объектов, практика применения, отклонения и предложения по улучшению процесса.

Задачи работы:

- произвести сбор данных и идентификацию опасностей, разработку перечня опасностей и оценке рисков;
- произвести идентификацию опасного производственного объекта в соответствии с признаками и классами опасности;
- разработать карту учета опасного производственного объекта;

- произвести оценку соответствия требованиям промышленной безопасности перед вводом в эксплуатацию опасного производственного объекта;
- разработать рекомендации по организации работы комиссии по проверке готовности оборудования к пуску в работу и организации надзора за его эксплуатацией;
- провести анализ основных элементов системы управления охраной труда и разработать процедуру бесплатной выдачи работникам молока и других равноценных пищевых продуктов;
- разработать организационно-технические мероприятия по защите персонала и предприятий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, провести анализ и разработку новых мероприятий по пожарной безопасности и безопасности в ЧС;
- произвести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Работа включает в своем составе аннотацию, оглавление, список используемых сокращений, введение, девять глав, заключение, список используемых источников, приложения.

## Содержание

Список используемых сокращений.....	5
Введение.....	6
1 Сбор данных и оказание методической помощи структурным подразделениям в идентификации опасностей, разработке перечня опасностей и оценке рисков.....	9
2 Идентификация опасного производственного объекта в соответствии с признаками и классами опасности .....	12
3 Карта учета опасного производственного объекта .....	16
4 Оценка соответствия требованиям промышленной безопасности перед вводом в эксплуатацию опасного производственного объекта. Отклонения. Предложения по улучшению процесса.....	19
5 Организация работы комиссии по проверке готовности оборудования к пуску в работу и организации надзора за его эксплуатацией .....	24
6 Охрана труда.....	26
7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	45
8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	47
9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	53
9.1 Безопасность технологических процессов и производств.....	53
9.2 Экозащита и экоаналитика.....	60
9.3 Пожарная безопасность.....	63
Заключение .....	67
Список используемых источников.....	69

## Список используемых сокращений

- БЖ – безопасность жизнедеятельности
- ВПФ – вредный производственный фактор
- ВрП – вредное производство
- ГЗУ – групповая замерная установка
- ГОСТ – государственный стандарт
- ОМО – время организационного обслуживания рабочего места
- ОМТ – время технического обслуживания рабочего места
- ОП – оперативное время
- ОПФ – опасный производственный фактор
- ПДК – предельно–допустимая концентрация
- ПДУ – предельно–допустимый уровень
- ПУЭ – правила устройства электроустановок
- СанПиН – санитарные правила и нормы
- СУОТ – система управления охраной труда
- ТК РФ – Трудовой кодекс Российской Федерации
- УП – управление производством
- ФП – фактор производства
- ЧС – чрезвычайная ситуация

## Введение

На любом предприятии основной производительной силой являются ее рабочие. Степень эффективности функционирования предприятия определяется, в первую очередь, способностью работников выполнять свои профессиональные обязанности. Главная задача отдела охраны производственной безопасности - обеспечение сохранения жизни и здоровья сотрудников. Основная цель охраны труда – минимизация профессиональных рисков сотрудников предприятия [2].

Современные предприятия, работающие в сфере шахтостроения и бурения, оказывают негативное воздействие на окружающую среду, создают угрозу здоровью людей и экологической обстановке в целом. Подтверждение этого – статистика аварийности и травматизма, а также смертельных исходов на подобных предприятиях.

Обеспечение минимизации профессиональных рисков – основная задача охраны труда на предприятии. Охрана труда представляет собой социально-техническую науку, которая занимается выявлением и изучением производственных рисков и профессиональных вредностей. Также в обязанности службы охраны труда входит разработка методик по предотвращению и минимизации несчастных случаев, которые имеют место в процессе трудовой деятельности. Главными объектами исследований рассматриваемой науки являются: персонал предприятий, состояние производственной обстановки, способы и приемы пользования сотрудниками промышленного и технологического оборудования, вопросы организации безопасных условий трудовой деятельности [5].

Неотъемлемая часть организации производственного процесса – снижение уровня профессионального риска в целом. Несмотря на это, данное направление в настоящее время финансируется на большинстве предприятий в недостаточной мере. Основная часть финансирования выделяется на

решение вопросов, которые касаются улучшения условий труда, при этом на организацию охраны труда средств практически не выделяется [1].

Производственный травматизм и ухудшение здоровья рабочего персонала – это результат несоблюдения техники безопасности и условий нормального трудового режима.

Основная задача, которую приходится решать при обеспечении промышленной безопасности при вводе в эксплуатацию опасных производственных объектов, заключается в минимизации вероятности возникновения поражений или заболеваний рабочего персонала. При этом необходимо сохранять высокую производительность труда. Как правило, любые реальные условия труда подразумевают наличие производственных вредностей и опасностей [7].

Все производственные предприятия должны уделять огромное внимание вопросам безопасных условий труда. Для этого необходимо руководствоваться правовыми нормами, которые регулируют вопросы охраны труда между работодателями и рабочим персоналом, а также создавать условия труда, в полной мере соответствующие всему комплексу требований безопасности жизнедеятельности в процессе выполнения профессиональных обязанностей.

Актуальность рассматриваемой темы обусловлена тем, что проблема обеспечения промышленной безопасности при вводе в эксплуатацию опасных производственных объектов, в настоящее время, имеет большое значение из за развитой системы социально ориентированного законодательства [3].

Тема данной выпускной квалификационной работы – «Организация мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при вводе в эксплуатацию опасных производственных объектов, практика применения, отклонения и предложения по улучшению процесса».

Методологическая основа исследования:

- различные методы научного познания: законы логики, метод перехода от общего к частному, анализ и синтез;
- специально-правовые методы: обобщение правоприменительной практики и социологических данных.

Основной целью исследования является формирование научно–обоснованных практических рекомендаций по организации мероприятий, промышленной безопасности при вводе в эксплуатацию ОПО.

Для достижения поставленной цели, в процессе выполнения выпускной квалификационной работы необходимо разрешить следующие задачи:

- произвести сбор данных и идентификацию опасностей, разработку перечня опасностей и оценке рисков;
- произвести идентификацию опасного производственного объекта в соответствии с признаками и классами опасности;
- разработать карту учета опасного производственного объекта;
- разработать рекомендации по организации работы комиссии по проверке готовности оборудования к пуску в работу и организации надзора за его эксплуатацией;
- провести анализ основных элементов системы управления охраной труда и разработать процедуру бесплатной выдачи работникам молока и других равноценных пищевых продуктов;
- провести анализ и разработку новых мероприятий по пожарной безопасности и безопасности в ЧС;
- произвести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объектом исследования настоящей работы является Департамент «Шахтостроение и бурение» компании «Тиссен Шахтбау ГмбХ».

Предметом исследования являются черты развития института охраны труда и минимизации профессиональных рисков при вводе в эксплуатацию опасных производственных объектов, а также проблемные вопросы минимизации профессиональных рисков, и их проявление.



## **1 Сбор данных и оказание методической помощи структурным подразделениям в идентификации опасностей, разработке перечня опасностей и оценке рисков**

Данная выпускная квалификационная работа посвящена вводу в эксплуатацию шахты «Ерунаковская-VIII», которая расположена на территории Новокузнецкого района Кемеровской области РФ в Ерунаковском геолого-экономическом районе Кузбасса. Рассмотрим основные опасные вещества, которые воздействуют на сотрудников при работе в шахте.

Возникновение последствий для экологии и здоровья граждан с отрицательным характером наблюдается в процессе добычи каменного угля. Наибольшим пагубным весом обладает открытый способ добычи. Несмотря на то, что некоторое количество шахт признаны взрывоопасными, добыча в них не прекращена, что влечет за собой возникновение взрывов, уносящих человеческие жизни. Шахта, которая начинает эксплуатироваться, выступает как угледобывающая. Труд рабочих сопровождается такими неблагоприятными условиями, как [6]:

- пыль;
- неблагоприятные метеорологические условия;
- токсичные газы;
- вибрация;
- неудовлетворительное освещение;

В подземных выработках максимально часто встречаются газы, которые вызывают заинтересованность у санитарного врача, а именно: метан ( $\text{CH}_4$ ), окислы азота, окись углерода ( $\text{CO}$ ), сероводород ( $\text{H}_2\text{S}$ ), оксид углерода, окислы азота.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был произведен сбор и анализ статистических данных об авариях на опасных

производственных объектах. Общее число организаций, осуществлявших деятельность в области горнодобывающего комплекса в 2020 г. составляло 2543, в том числе эксплуатирующих опасные производственные объекты (ОПО) - 2 112.

В работе проанализирована аварийность и травматизм, наблюдающиеся во время эксплуатации бурового оборудования на протяжении с 2011 по 2020 годы [19]. Полученные результаты отражены ниже.

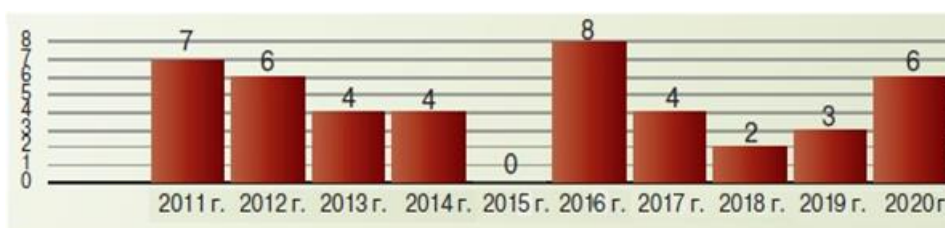


Рисунок 1 - Динамика аварийности при эксплуатации бурового оборудования в горнодобывающей отрасли

Результаты анализа показывают, что в течение 10 лет на исследуемых объектах произошло 44 аварии.

Возросшая аварийность во время работы бурового оборудования на протяжении интервала с 2014 по 2016 г. наблюдается из-за роста числа технических устройств, которые свой нормативный срок службы [14].

Рассмотрим так же статистику наиболее крупных аварий в горнодобывающей промышленности за последние годы.

15 августа на шахте «Воргашорская» в Коми при обрушении надземной галереи (переход между помещениями) погибли четыре человека. Трагедия случилась при демонтажных работах на перекрытии шахты. В компании "Воркутауголь", в чьей собственности находится шахта, констатировали факт нарушения требований техники безопасности, повлекшие за собой трагедию.

19 мая на шахте в Североуральске Свердловской области при горном ударе пострадали двое рабочих - проходчики 29 и 34 лет.

6 марта 2020 года в шахте «Воркутинская» в Коми произошел выброс метана. Погибли два человека. Всего в шахте находилось 106 горняков, все оставшиеся в шахте были выведены на поверхность.

Выводы по первому разделу.

Первый раздел выпускной квалификационной работы посвящен сбору данных и оказанию методической помощи структурным подразделениям в идентификации опасностей, разработке перечня опасностей и оценке рисков. Данная выпускная квалификационная работа посвящена вводу в эксплуатацию шахты «Ерунаковская-VIII», которая расположена на территории Новокузнецкого района Кемеровской области РФ. В ходе выполнения первого раздела работы произведен сбор большого количества теоретического и аналитического материала, который будет необходим в процессе дальнейшего выполнения работы.

## **2 Идентификация опасного производственного объекта в соответствии с признаками и классами опасности**

Данная выпускная квалификационная работа посвящена вводу в эксплуатацию шахты «Ерунаковская-VIII», которая расположена на территории Новокузнецкого района Кемеровской области РФ в Ерунаковском геолого-экономическом районе Кузбасса.

Относительно геолого-структурного строения исследуемая область расположена в периферии Ерунаковской брахисинклинали.

Данная выпускная квалификационная работа выполнена на базе компании «Тиссен Шахтбау Гмбх» (далее по тексту – компания).

Компания создана в 1919 году в Мюльхайм-на-Руре. Фирма работала в следующих направлениях: выполнение всех видов буровых работ и проходка стволов, запуск в производство горнодобывающих предприятий и создание филиалов в стране и за рубежом, приобретение и инвестирование предприятий с аналогичной деятельностью.

Основными направлениями деятельности компании являются проходка стволов и разведочные скважины.

Тиссен Шахтбау Гмбх построил последний ствол в 2000 году в земле Заар, после этого фирма взяла ещё более строгий курс на международный рынок.

На сегодняшний день компания благодаря своим технологическим разработкам и более чем 150-летнему опыту, несомненно, является одним из ведущих компаний в мире горнодобывающей отрасли, и предлагает исчерпывающий спектр услуг по проведению, как для горизонтальных, так и вертикальных горных выработок.

Работа выполнялась на базе Департамента «Шахтостроения и бурения» компании. Доступ к ресурсам дочерних и сестринских предприятий, высокая компетентность специалистов и современное оборудование позволяют в кратчайшие сроки подготовить состав рабочих и служащих компании к

условиям проведения работ в любой точке земного шара. В условиях роста дефицита сырьевых ресурсов по всему миру освоение имеющихся месторождений полезных ископаемых приобретает особо важное значение. Департамент «Шахтостроения и бурения» в составе компании «Тиссен Шахтбау» уже более 100 лет активно занимается этой деятельностью, как на национальном, так и на интернациональном уровне. За период своей деятельности компания осуществила проходку 270 шахтных стволов и является ведущим в Европе предприятием в области горной промышленности. Наряду с традиционными методами проходки шахтных стволов компании принадлежит лидерство в области проходки стволов с применением специальных методов проходки. К таким методам относятся метод замораживания и цементирования пород, а так же механизированное бурение стволов на полный диаметр. В настоящее время департамент «Шахтостроения и бурения» компании «Тиссен Шахтбау» наряду с выполнением заказов в Германии занят реализацией проектов по заказу крупных компаний России и Швейцарии. Работы по реализации проектов ведутся порой в очень сложных климатических и геологических условиях с применением самых современных технологий проходки шахтных стволов.

Существует следующая классификация ОПО:

- первый класс – очень опасные, чрезвычайно опасные объекты;
- второй класс – высокая опасность;
- третий класс – опасность среднего уровня;
- четвертый класс - опасность ниже среднего или низкая.

Такая классификация приведена в законодательных актах и содержит классификацию возможного вреда человеку и окружающей среде в результате своей деятельности.

Результат классификации опасности, присваиваемый объекту, учитывается в едином документе (реестре), причем если у предприятия может быть несколько классов опасности, то засчитывается самый высокий из имеющихся.

Если объект имеет один из высших классов опасности, он должен иметь документ, описывающий порядок обеспечения безопасности жизнедеятельности в ходе выполнения производственных процессов. В том числе на таком предприятии должна иметься организация контроля и обеспечения деятельности по обеспечению безопасности персонала и окружающей среды, порядок которой описан в специальном документе, носящем имя декларации. В такой декларации проводится фиксирование проведенной ранее оценки рисков промышленной безопасности, описываются возможные чрезвычайные опасные ситуации, описываются меры, которые должны выполняться по снижению опасных ситуаций и порядок их применения, а также порядок мониторинга предпосылок возникновения опасных ситуаций [10].

Декларацию должен утвердить руководитель компании, осуществляющей использование описываемой в ней объекта. Такой руководитель полностью отвечает за правдивость и актуальность сведений, представленных в данном документе. Кроме того, декларация должна быть проверена соответствующими специалистами и органами на соответствие требованиям законодательных документов, включая всю документацию, которая может быть включена в данный документ.

Вводимая в эксплуатацию шахта относится к I классу опасности – объект относится к шахтам угольной промышленности, а также иным объектам ведения подземных горных работ на участках недр, где могут произойти:

- взрывы газа и пыли;
- внезапные выбросы породы, газа и (или) пыли;
- горные удары;
- прорывы воды в подземные горные выработки.

Вводимая в эксплуатацию шахта «Ерунаковская-VIII» – каменноугольная шахта месторождения, запасы которого достигают 300 млн. т. Планируемая среднегодовая добыча составляет около 2,5–3 млн т.

Планируемая ежемесячная нагрузка на забой составляет порядка 180–240 тыс. т угля. На объекте будет производиться добыча коксующегося угля марок ГЖ, Ж и ГЖО.

По необычным выделениям метана категории устанавливаются при наличии подобных газопроявлений в предыдущие годы.

Исследуемый объект относится ко II категории по метану.

При разработке исследуемого объекта планируется внедрение многофункциональной системы позиционирования и аварийного оповещения персонала (Flexcom), которая позволит обеспечить централизованный контроль местоположения персонала шахты.

С целью проведения безопасных горных работ планируется внедрение системы газовой защиты «Davis Derby», задачами которой является обеспечение аэрогазового контроля шахтной атмосферы, противопожарную защиту, контроль над водоснабжением, контроль и управление подземным электроснабжением, контроль проветривания горных выработок.

Запланировано применение очистных сооружений нового поколения, которые в состоянии обеспечить несколько стадий очистки и обеззараживания шахтных и поверхностных вод, которые отводятся с поверхностей промышленных территорий.

Выводы по второму разделу

В процессе выполнения данного раздела работы произведена идентификация опасного производственного объекта в соответствии с признаками и классами опасности. Данная выпускная квалификационная работа выполнена на базе компании «Тиссен Шахтбау Гмбх». Работа выполнялась на базе Департамента «Шахтостроения и бурения» компании. Департамент «Шахтостроения и бурения» предлагает на интернациональном уровне услуги в сферах шахтостроения, бурения шахтных стволов на полный диаметр и бурения для горнодобывающей промышленности. Исследуемый объект относится ко II категории по метану.

### **3 Карта учета опасного производственного объекта**

Шахта по добыче угля выступает производственной площадкой с находящимися на ней зданиями и сооружениями, а также комплекс подземных горных выработок, которые необходимы для разработки угольного месторождения.

Рассмотрим основные сведения, характеризующие ОПО.

Самыми распространенными ошибками персонала, которые являются причиной аварийных ситуаций, являются [14]:

- низкий уровень контроля текущего технического состояния оборудования;
- несоблюдение регламентных требований в процессе проведения обслуживания и ремонта;
- низкая квалификация привлекаемого персонала.

Вскрытие и подготовка запасов, предусматривается проведением следующих выработок [19]:

- вентиляционного и транспортного наклонных стволов пл.45, проводимых с промплощадки центральных стволов;
- транспортного наклонного ствола пл.48;
- главного конвейерного наклонного ствола, проводимого с главной промплощадки;
- флангового транспортного и газодренажного наклонных стволов, проводимых с промплощадки фланговых наклонных стволов (абс.отм. +250м).

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы была сформирована карта учета ОПО, которая приведена на рисунке 2.

В процессе выполнения работы был разработан комплект документов для регистрации ОПО, который приведен в приложении 1.



**КАРТА УЧЕТА ОБЪЕКТА  
В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

**1. Опасный производственный объект**

1.1. Полное наименование объекта	Участок добычи
1.2. Местонахождение (адрес) объекта	
1.3. Код местонахождения объекта по ОКАТО	58237801009

**2. Признаки опасности объекта и их числовые обозначения**

*(отметить в правом поле знаком "V")*

2.1. Получение, использование, переработка, образование, хранение, транспортирование, уничтожение опасных веществ, указанных в приложении 1 к Федеральному закону "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"	2.1
2.2. Использование оборудования, работающего под давлением более 0,07 МПа или при температуре нагрева воды более 115°C	2.2
2.3. Использование стационарно установленных грузоподъемных механизмов, эскалаторов, канатных дорог, фуникулеров	2.3
2.4. Получение расплавов черных и цветных металлов и сплавов на основе этих расплавов	2.4
2.5. Ведение горных работ, работ по обогащению полезных ископаемых, а также работ в подземных условиях	2.5V

**3. Тип объекта и его числовое обозначение**

*(отметить в правом поле знаком "V" один из типов)*

3.1. Объект с опасными веществами в количестве, равном или превышающем количество, установленное приложением 2 к Федеральному закону "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"	3.1
3.2. Не относящийся к объектам, указанным в п. 3.1 настоящей карты, объект с опасными веществами в количестве, меньшем предельного количества, установленного приложением 2 к Федеральному закону "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"	3.2
3.3. Не относящийся к объектам, указанным в пунктах 3.1, 3.2 настоящей карты, объект, обладающий признаками опасности, указанными в пунктах 2.1 - 2.5	3.3V

**4. Виды деятельности, на осуществление которых требуются лицензии при эксплуатации объекта, и их числовые обозначения**

*(отметить в правом поле знаком "V" нужные виды деятельности)*

4.1. Эксплуатация взрывоопасных производственных объектов	41
4.2. Эксплуатация пожароопасных производственных объектов	42
4.3. Эксплуатация химически опасных производственных объектов	43
4.4. Производство взрывчатых материалов промышленного назначения	44
4.5. Хранение взрывчатых материалов промышленного назначения	45
4.6. Применение взрывчатых материалов промышленного назначения	46
4.7. Деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов	47

Рисунок 2 - Карта учета ОПО исследуемого объекта  
Выводы по третьему разделу

В третьем разделе произведена разработка карты учета опасного производственного объекта. Вводимая в эксплуатацию площадка включает комплекс зданий и сооружений:

- склады рядового угля;
- углеприемные ямы;
- склады (открытые и закрытые) обогащенного угля;
- административно-бытовые здания.

Шахта по добыче угля выступает производственной площадкой с находящимися на ней зданиями и сооружениями, а также комплекс подземных горных выработок, которые необходимы для разработки угольного месторождения.

В процессе выполнения работы был разработан комплект документов для регистрации ОПО.

#### **4 Оценка соответствия требованиям промышленной безопасности перед вводом в эксплуатацию опасного производственного объекта. Отклонения. Предложения по улучшению процесса**

В полном соответствии с Приказом №507 от 8 декабря 2020 года Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» выясняется выполнение требований промышленной безопасности непосредственно до ввода в эксплуатацию опасного производственного объекта.

Директор компании, осуществляющей угледобычу, распорядительным документом оговаривает процедуру по выдаче нарядов на проведение работ и правила для допуска работников к выполнению нарядов. Наряд проходит оформление в специальной книге нарядов. Порядок выдачи нарядов и порядок допуска работников к выполнению нарядов может осуществляться в электронном виде.

Сигнализаторы метана, встроенные в шахтные головные светильники, должны сигнализировать о превышении концентрации метана в рудничной атмосфере более 2%.

В таблице 1 приведена оценка последствий возможных аварий на объекте исследования.

В результате исследования объекта перед вводом в эксплуатацию, выявлены отклонения по концентрациям угольной пыли и метана.

Взрывы угольной пыли в шахтах или участие угольной пыли при взрывах метановоздушных смесей приводят к большим человеческим жертвам и материальным потерям. Поэтому очень важно иметь методику оценки степени опасности угольных шахт по взрываемости взвешенной и отложившейся угольной пыли. На аналогичных объектах используются стационарные системы кондиционирования, которые не всегда в полной мере справляются с имеющимися загрязнениями воздуха [15].

Таблица 1 – Оценка последствий возможных аварий на объекте исследования

Причины опасности	Опасные события	Последствия
1. Склад рядового угля	пожар	травматизм и гибель персонала, материальный ущерб, прерывание технологического процесса объекта, негативное воздействие на ОС
2. Механизмы и оборудование	пожар	травматизм и гибель персонала, материальный ущерб, прерывание технологического процесса объекта, негативное воздействие на ОС
3. Склад готовой продукции	взрыв угольной пыли	травматизм и гибель персонала, материальный ущерб, прерывание технологического процесса объекта, негативное воздействие на ОС
4. Электрическая искра, искрение электрооборудования, нагрев материалов и конструкций до температуры, способной вызвать воспламенение, электросварка, газосварка, механическая обработка металла с образованием искр, высокое содержание метана в скважине	пожар на горной технике	травматизм и гибель персонала, материальный ущерб, негативное воздействие на ОС
5. Коррозия, разгерметизация сосудов	взрыв сосудов, работающих под давлением, котлов	травматизм и гибель персонала, материальный ущерб, прерывание технологического процесса ОФ, негативное воздействие на ОС
6. Промышленные взрывы	стихийные бедствия	травматизм и гибель персонала, материальный ущерб, прерывание технологического процесса ОФ, негативное воздействие на ОС

Для снижения вредного воздействия пыли на работников шахты, предлагаю применить систему очистки воздуха от пыли. Для этого предлагаю использовать мобильные рукавные пылеуловители. Данное предложение обосновано высоким КПД очистки высокозапыленных сред данных установок. Внешний вид применяемой установки приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 - Внешний вид применяемой фильтрационной установки (производитель – Приволжский завод газоочистного оборудования)

Схема устройства приведена на рисунке 4.

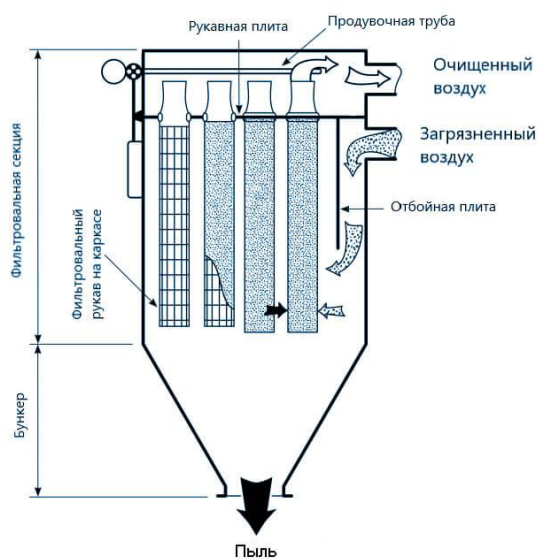


Рисунок 4 Схема устройства фильтрационной установки

Для снижения вредного воздействия на окружающую среду при его проектировании, строительстве и эксплуатации должны выполняться; природоохранные мероприятия. Вокруг предприятия имеется санитарно-защитная зона шириной не менее 50 м. Эту зону озеленяют и благоустраивают.

Оказание своевременной медицинской помощи персоналу рассматриваемой организации, а также населению прилегающей территории в случае возникновения ЧС предусмотрено комплексом организационных и материально – технических мер.

На рассматриваемом предприятии осуществляется реализация следующих организационных мер [21]:

- проведение плановых и внеплановых инструктажей по соблюдению комплекса правил безопасности при нахождении на территории производственных цехов;
- контроль за соблюдением всех правил и требований, которые установлены комплексом руководящих документов и государственных органов надзора.

Материально – техническими мерами, направленными на обеспечение безопасных условий труда, являются:

- оборудование всех производственных помещений с рабочим персоналом средствами оказания первой медицинской помощи;
- оборудование всех производственных помещений системами анализа наличия вредных производственных факторов с возможностью оповещения персонала о их присутствии;
- оборудование всех производственных помещений запасными выходами и путями эвакуации;
- прочие мероприятия, способствующие улучшению производственной санитарии и безопасности условий труда;

С целью защиты людей, задействованных в ликвидации последствий ЧС, предусмотрен комплекс следующих мероприятий:

- обязательное применение всех имеющихся средств индивидуальной и коллективной защиты;
- строгое соблюдение продолжительности работы в условиях воздействия вредных и опасных факторов;
- проведение дезинфицирующих мероприятий персонала, задействованного при ликвидации последствий ЧС;
- обязательный контроль состояния здоровья всех людей, которые были привлечены к устранению последствий ЧС. При этом они должны быть обеспечены всем комплексом необходимых медицинских услуг, направленных на лечение полученных травм и заболеваний.

Выводы по четвертому разделу.

В данном разделе выпускной квалификационной работы произведена оценка соответствия требованиям промышленной безопасности перед вводом в эксплуатацию опасного производственного объекта. В результате исследования объекта перед вводом в эксплуатацию, выявлены отклонения по концентрациям угольной пыли и метана.

Взрывы угольной пыли в шахтах или участие угольной пыли при взрывах метановоздушных смесей приводят к большим человеческим жертвам и материальным потерям. Поэтому очень важно иметь методику оценки степени опасности угольных шахт по взрываемости взвешенной и отложившейся угольной пыли.

Для снижения вредного воздействия пыли на работников шахты, решено применить систему очистки воздуха от пыли. Для этого будут использоваться мобильные рукавные пылеуловители – они демонстрируют высокий КПД очистки высокозапыленных сред.

## **5 Организация работы комиссии по проверке готовности оборудования к пуску в работу и организации надзора за его эксплуатацией**

Организация работы комиссии по проверке готовности оборудования угольных шахт к пуску производится в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» (Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №507 от 8 декабря 2020 года).

Согласно требованиям пункта 209 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов», результаты проверок готовности оборудования для бурения к пуску в работу и организации надзора за его эксплуатацией оформляют актом готовности оборудования к вводу в эксплуатацию (далее - Акт).

В акте должны найти отражение полные и актуальные данные обт должен отражать всестороннюю, полную и объективную информацию о проверяемом объекте, в том числе должен содержать обоснованные выводы о готовности, либо же неготовности оборудования. Сертификат или декларация могут выступать в качестве документа, который подтвердит соответствие.

По решению главного инженера шахты разделы, входящие в состав документации по ведению горных работ для выемочного участка, разрабатывают в виде отдельной документации на каждый вид горных работ [24]:

- проведение горных выработок;
- крепление (замена, ремонт и извлечение крепи) горных выработок;
- поддержание горных выработок;
- выемка угля (ведение очистных работ).



Документация по ведению горных работ состоит из текстовой и графической частей.

В случае, когда происходит изменение горнотехнических и горногеологических начальных данных, документ по ведению горных работ дополняется необходимыми сведениями, которые в состоянии отразить изменения горно-геологических и горнотехнических условий.

Перед вводом в эксплуатацию угольной шахты необходима проверка противоаварийной и пожарной защиты объекта.

Угледобывающая организация шахты шахте «Ерунаковская-VIII» осуществляет дистанционный мониторинг параметров безопасности, регистрируемых МФСБ шахт. В рамках мониторинга (контроля) параметров безопасности угледобывающая организация обеспечивает учет, анализ и оценку идентифицированных опасностей, и передачу обработанной информации о выявленных критических изменениях контролируемых параметров безопасности шахты и срабатывании систем противоаварийной защиты по каналам связи в территориальный орган Ростехнадзора.

Предусмотренные ПЛА технические средства, оборудование и материалы шахты «Ерунаковская-VIII» находятся в рабочем состоянии и в местах, определенных ПЛА.

Выводы по пятому разделу.

В данном разделе разработаны рекомендации по организации работы комиссии по проверке готовности оборудования к пуску в работу и организации надзора за его эксплуатацией. Организация работы комиссии по проверке готовности оборудования угольных шахт к пуску производится в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» (Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №507 от 8 декабря 2020 года).

## **6 Охрана труда**

Система охраны труда представляет собой синтез социальной и технической дисциплин, основная задача которой заключается в обнаружении и анализе потенциальных опасных факторов, имеющих место на производстве. Также данная система занимается выявлением профессиональных вредных производственных факторов с целью их минимизации и исключения. Система охраны труда, как наука, имеет множества объектов исследования, среди которых главными являются: рабочий персонал в процессе трудовой деятельности, условия труда на производстве, условия работы персонала и операторов на технологических установках, основные направления улучшения условий труда [20].

Под системой охраны труда подразумевается комплекс различных документов: законодательные акты, СНиП, ГОСТ и т.д. Также система охраны труда – это социально-экономические, технические и прочие мероприятия, направленные на обеспечение максимально безопасных условий труда и на обеспечение безопасности рабочего персонала в процессе выполнения своих обязанностей [5].

Основными причинами ухудшения условий труда, а также возникновения случаев производственного травматизма являются нарушения правил техники безопасности и несоответствие нормам условий труда.

Охрана труда предназначена для решения множества задач, в том числе для исключения вероятности возникновения производственного травматизма и профессиональных заболеваний среди рабочего персонала. При этом необходимо обеспечить соблюдение необходимого уровня комфорта на рабочих местах для сохранения необходимого уровня производительности. Как правило, в реальных производственных условиях в той или иной степени присутствуют различные потенциально опасные производственные факторы.

Система охраны труда разрабатывается для того, чтобы сформировать на предприятиях максимально безопасные условия труда, обеспечить

контроль безопасности трудового процесса с помощью комплекса нормативно – правовых документов в области охраны труда.

Ответственность за обеспечение безопасных условий лежит на руководителях предприятия. Со стороны руководящего звена должны проводиться мероприятия по освоению и практическому применению на производстве самых актуальных и современных решений в области обеспечения производственной безопасности. Также руководство обязано контролировать соблюдение всех требований относительно обеспечения требуемых санитарно-гигиенических условий.

Основные элементы СУОТ исследуемого предприятия выстроены в соответствии с ГОСТ 12.0.230-2007, их можно представить в виде схемы, которая приведена на рисунке 5.

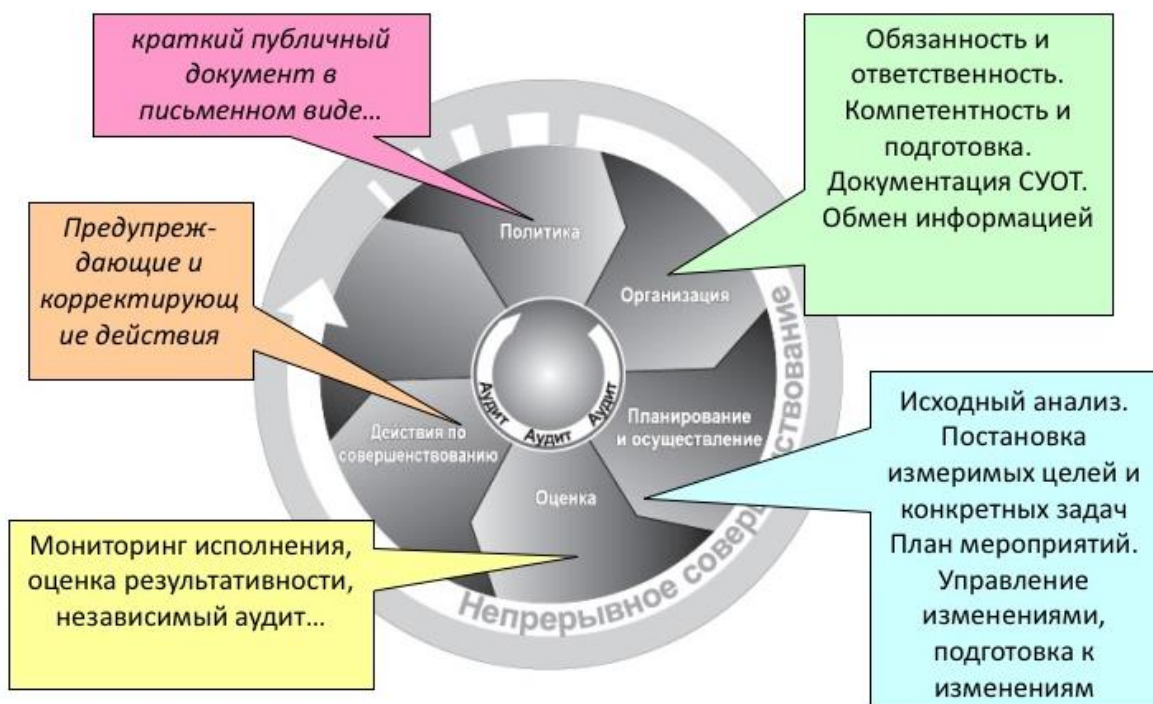


Рисунок 5 - Основные элементы СУОТ исследуемого предприятия

В соответствии с Трудовым кодексом работодатель обязан проводить работы, направленные на организацию безопасных условий труда для

персонала. Необходимое условие обеспечения безопасных условий труда – обеспечение всех рабочих предприятия всеми необходимыми средствами индивидуальной и групповой защиты. Все рабочие места должны соответствовать требованиям стандартов безопасности. Весь персонал должен проходить плановые и внеплановые инструктажи по соблюдению мер безопасности. С определенной периодичностью система охраны труда должна проводить проверку знаний рабочим персоналом правил безопасных условий труда. Также сотрудники обязаны проходить медицинские осмотры [9].

В процессе формирования системы безопасных условий труда на производстве приходится решать вопросы, связанные с выбором ее структуры, а также перечнем решаемых задач.

Служба по охране труда на производстве, как правило, решает следующие задачи [19]:

- организация проведения работ по обеспечению всех требований безопасности производственных процессов;
- периодический контроль рабочего персонала на предмет знания основных требований соблюдения безопасных условий производственного процесса;
- организация комплекса мероприятий, направленных на профилактику производственного травматизма, исключения вероятности возникновения профессиональных заболеваний;
- организация работы с руководящим звеном предприятия по вопросам обеспечения безопасных условий труда.

С целью эффективного решения комплекса вышеперечисленных задач, служба по охране труда должна обеспечивать выполнение следующих мероприятий [11]:

- анализ потенциально возможных опасных и вредных производственных факторов в процессе производства;

- выявление и анализ причин по которым произошли те или иные нештатные ситуации, которые стали причиной производственных травм;
- активное участие в организации работ по анализу действующих на рабочий персонал опасных производственных факторов, а также проведение мероприятий по аттестации и сертификации производственного оборудования;
- организация работ по ознакомлению рабочего персонала с текущим состоянием уровня травматизма, о его основных причинах и мерах защиты;
- проведение работ по созданию нормативно – правовой базы, регулирующей компенсацию в случае получения производственных травм;
- проведение работ по анализу текущего состояния производственных зданий и технологического оборудования;
- совместная работа службы охраны труда и руководства предприятия по профилактике производственного травматизма и несчастных случаев;
- проработка коллективных и индивидуальных трудовых договоров в области охраны труда;
- составление инструкций и правил безопасного проведения работ на отдельных рабочих местах, которые характеризуются повышенным риском производственного травматизма;
- совместная работа с руководством предприятия по разработке перечня рекомендаций по созданию условий с минимальными рисками производственного травматизма и возникновения профессиональных заболеваний;
- формирование документальной базы по проведению ознакомительных, вводных и специальных инструктажей рабочего персонала по основам безопасного проведения работ;

- формирование документальной базы по проведению периодических и внеплановых проверок рабочего персонала на предмет знания основных правил производственной безопасности;
- ведение полного перечня всей необходимой отчетной документации;
- постоянный мониторинг соблюдения правил и норм по безопасности производственных процессов;
- ознакомление рабочего персонала предприятия с вновь вводимыми инструкциями и правилами по безопасности жизнедеятельности на производстве [1].

Также служба по охране труда несет ответственность за проведение работ по решению других вопросов и задач, которые в той или иной степени относятся к сфере охраны труда.

В соответствии со стоящими перед службой охраны труда задачами и вопросами, штатные работники этого структурного подразделения должны соответствовать следующим требованиям: наличие обширных технических знаний, знание принципов работы и особенностей комплекса применяемого технологического оборудования, знание возможных и потенциальных профессиональных рисков, знание полного перечня санитарно-гигиенических требований, предъявляемых в процессе проведения тех или иных работ.

Проведем анализ основных нормативно-правовых актов в сфере охраны труда на производстве.

Согласно статье № 217 Трудового кодекса Российской Федерации, в случае наличия на предприятии более 50 рабочих мест, необходимо наличие службы охраны труда. Работники и руководство данной службы должны иметь соответствующее образование, классификацию и опыт работы в данной сфере.

В большинстве организаций возникает вопрос о подчиненности службы охраны труда. Данный вопрос регламентируется соответствующими статьями Трудового кодекса РФ. Согласно статье 14 данного кодекса:

- все структурные подразделения службы охраны труда подчинены руководству организации и лицам их замещающим;
- служба охраны труда на предприятии должна представлять собой независимую структурную единицу со своим руководством;
- между службой охраны труда на предприятии и государственными надзорными органами в этой сфере должна иметься тесная и постоянная взаимосвязь.

В Трудовом кодексе РФ вопросы охраны труда на производстве рассматриваются в 10 разделе ТК РФ. Отдельная глава кодекса (№ 41) посвящена вопросам безопасных условий труда лиц женского пола. Глава 42 ТК РФ регламентирует условия работы лиц, не достигших совершеннолетия.

Нормативно – правовым документом, который регламентирует взаимоотношения работодателей и рабочих по вопросам безопасных условий труда, является ФЗ № 181 "Об основах охраны труда в Российской Федерации" от 17.07.1999 г. В этом законе установлены нормы и стандарты, которым должны соответствовать рабочие места.

В штатном расписании рассматриваемого предприятия есть должность уполномоченного по охране труда. В тоже время, некоторые обязанности вменены отделу управления персоналом.

В организации также предусмотрено Положение о проведении дня охраны труда, а также Положение о контроле промышленной безопасности, где содержатся аспекты охраны труда и ПБ.

Также на предприятии работает система административно-общественного контроля охраны труда. Предусмотрено ведение контрольных журналов для каждого рабочего участка, где находят отражение записи и отметки, касающиеся хода выполнения работ, направленных на обеспечение безопасности при проведении работ.

Основным вектором развития охраны труда на объекте является снабжение трудящихся инструкциями по охране труда. Работы в этом

направлении организованы в полном соответствии с «Методическими указаниями по разработке правил и инструкций по охране труда».

На рассматриваемом объекте предусмотрены инструкции по видам деятельности сотрудников.

Основными обязанностями сотрудников, отвечающих за безопасность в организации, являются [18]:

- проведение мероприятий по разработке и реализации комплексных методов обеспечения безопасности на производстве;
- совместная деятельность с различными подразделениями в области профилактики производственного травматизма и случаев нарушения правил безопасности;
- организация периодических проверок соблюдения безопасных принципов работы;
- совместная работа со всеми структурными подразделениями организации по обеспечению рабочего персонала актуальными данными о принципах соблюдения требований безопасности в процессе трудовой деятельности, а также обеспечение сотрудников всеми необходимыми средствами индивидуальной защиты;
- периодическое проведение работ по аттестации рабочих мест на соответствие требованиям безопасности;
- мониторинг текущего состояния оборудования и производственных процессов с целью выявления потенциально опасных производственных факторов;
- проведение мероприятий по повышению уровня знаний рабочего персонала в сфере безопасности жизнедеятельности на рабочих местах с последующим проведением контроля результатов обучения;
- контроль наличия на рабочих местах актуальных версий различных инструкций и руководств по обеспечению безопасных условий труда и действия в случае возникновения нештатных ситуаций;



- разработка комплекса документации для проведения первичных, повторных, внеплановых и периодических инструктажей по охране труда и производственной санитарии как для новых, так и для уже работающих сотрудников организации;
- организация работы различных комиссий и других контрольных органов по проверке соблюдения правил безопасности на производстве;
- формирование перечня руководящих документов для руководителей организации в сфере проведения мероприятий по организации безопасных условий труда;
- работа по актуализации имеющихся нормативных документов и руководств в сфере обеспечения безопасных условий;
- проведения комплексных мероприятий, направленных на своевременное обеспечение структурных подразделений организации всем необходимым набором действующих инструкций и прочих руководящих документов;
- совместная деятельность с различными подразделениями в области профилактики производственного травматизма и случаев нарушения правил безопасности;
- мониторинг текущего состояния оборудования и производственных процессов с целью выявления потенциально опасных производственных факторов;
- отслеживание случаев нарушения безопасных условий труда, которые стали причиной травматизма или иных несчастных случаев;
- контроль обеспечения рабочего персонала всеми необходимыми средствами СИЗ;
- контроль соблюдения требований по безопасности в процессе работы производственного оборудования;

- совместная работа со структурными подразделениями по разработке комплекса документации для эксплуатации нестандартного технологического оборудования;
- совместная работа с комиссиями, осуществляющими проверку и разрешение ввода в эксплуатацию новых технологических установок.

Системой охраны труда предусмотрены следующие права для сотрудников рассматриваемой организации:

- доступ ко всем документам и руководствам по организации безопасных условий труда;
- доступ к информации обо всех имеющихся случаях нарушения и несоблюдения требований безопасности производственных процессов;
- подача заявлений на имя руководителей организации с требованиями устранения имеющихся нарушений правил безопасности, а также требование дисциплинарной ответственности сотрудников, которые нарушают действующие нормы и правила в сфере безопасности жизнедеятельности на предприятии;
- в случае предоставления реальной угрозы жизни и здоровью работников со стороны технологического оборудования, рабочий персонал имеет право на прекращение эксплуатации этого оборудования;
- создание комиссий для периодического проведения контроля выполнения требований охраны труда и техники безопасности;
- предоставлять руководителям организации программу по улучшению существующей системы охраны труда и производственной безопасности;
- выступать с имеющимися инициативами в сфере профилактики нарушения требований безопасности путем наложения дисциплинарных взысканий в отношении нарушителей;

- доступ ко всем имеющимся на предприятии технологическим установкам и оборудованию для контроля соблюдения на нем требований охраны труда;
- предоставлять руководителям организации программу по улучшению существующей системы охраны труда и производственной безопасности;
- доступ к информации обо всех имеющихся случаях нарушения и несоблюдения требований безопасности производственных процессов.

Сотрудники, задействованные во вводе в эксплуатацию шахты, обязаны иметь требуемые квалификации, понимать дисциплину труда – ведь все это очень сильно влияет на безопасную эксплуатацию объектов на территории предприятия.

Действие человека, отступление от техники безопасности и норм промышленной безопасности может стать причиной огромных бед. Также в случае аварии на опасном объекте, так или иначе, есть угроза и для сотрудников объекта компании [17].

Работу системы контроля безопасностью работ важно понимать, учитывая, что все элементы, включенные в нее, едины и сильно влияют друг на друга.

Рабочая безопасность компании становится важным параметром безопасности системы.

Рабочая безопасность помогает решить вопросы защиты персонала в опасных зонах и объектах комплекса, совокупной гражданской обороны и некоторого контроля окружающей среды. Ведь источником аварии в компании может стать любое нарушение безопасности, санитарии и пожарной защиты, форс-мажор, конфликт на социальной почве, акт бандитизма и пр.

Также, техника безопасности включает в себя принятие решений отдельных задач, связанных с ЧС на сложных и опасных объектах типа нашего, а также различных аварии и последствий.

Поддержание стабильности и надежности работы добывающего оборудования шахты поможет полностью реализовать его потенциал.

Сложность выражения надежности и ресурсной стабильности конструкций, которые находятся в сложных условиях, сейчас становится важной проблемой для минимизации техногенных катастроф.

Многоуровневый контроль состояния аппаратной части цехов необходимо выполнять при помощи обученного персонала с использованием множества решений технического и реализационного плана.

В периоды контроля производится внешний осмотр всей аппаратной части на присутствие поломок, течей, осадки и т.п.

И почти все причины реализации ЧП исходят из-за:

- некачественного монтажа и применяемых материалов;
- дефектов изделий, оборудования, автоматики и управления, которые не были выявлены при итоговой проверке;
- изменения проектов, которые вносились при строительстве и не были согласованы с разработчиками;
- неполного следование регламентам и инструкция по работе аппаратуры, что происходит также по вине малой квалификации персонала.

Главная мера поддержания безопасной эксплуатации горнодобывающего оборудования шахты заключается в техническом обслуживании.

Применение обновленных методик реализации диагностики и тестов в рамках реализации безопасности промышленного оборудования помогает явно минимизировать все возможные аварии, и повысит общий показатель безопасности предприятия.

В рамках использования технологического оборудования угольной шахты персонал должен:

- следить и делать все по инструкции об охране труда и противопожарных нормах;
- выполнять осмотр техники согласно графика, который составляет бригадир. Если обнаружена проблема, срочно доложить согласно схеме оповещения и вести комплекс мер, исходя из правил ликвидации последствий аварий;
- запускать и останавливать оборудование, проводить требуемые переключения машин;
- оперативно заполнять учет за каждые 2 часа;
- делать пробы жидкостей для необходимых исследований;
- минимизировать потери при эксплуатации оборудования цеха;
- убирать территорию по необходимости;
- грамотно и четко заполнять всю документацию.

На все установки, которые используются на предприятии, обязаны быть комплекты документов:

- акты замены и паспорта приборов;
- акты на проведение срочных и периодических работ;
- эксплуатационные карты;
- общий журнал обслуживания;
- журнал по заземлению и защите от статики;
- полноценная схема защиты от молний и статики.

Карта технической эксплуатации аппаратуры составляется в рамках:

- норм и правил документации фирмы;
- параметров самого оборудования;
- общего состояния оборудования;
- обвязки и протяжённости трубопроводов;
- общей производительности трубопроводов и всего оборудования на нем;

– окружающих условий и т.п.

Технологическая карта эксплуатации (ТКЭ) обязана включать в себя самые актуальные варианты его работы и поддерживать персонал каждого уровня данными для быстрого реагирования в рамках реализации перекачки топлива.

ТКЭ проходит утверждение у главного инженера и корректируется в случае необходимости.

ТКЭ сохраняется в отделах компании, принимающих активное участие в работе оборудования.

Суть работ в рамках защиты труда состоит в признании приоритетности жизни и здоровья людей.

Здоровые и оптимальные трудовые условия на каждом уровне работ в компании обязаны быть реализованы так:

- применение удалённого управления оборудованием из пункта диспетчера;
- указание режима труда, который позволяет работникам отдохнуть;
- перевод оборудования в безопасный режим эксплуатации;
- внедрение ограждений и указателей для отметки опасных мест;
- полноценное обеспечение сотрудников фирмы исправным инструментом и приспособлениями;
- внедрение для рабочих санитарно-бытовых удобств и производственных помещений, оснащенных: отдельными шкафчиками для рабочей и домашней одежды, столовой, гигиеническими комнатами, сушилками;
- использование персональных средств защиты исходя из требований ГОСТ 12.4.011-89 "Персональные средства защиты работников. Описание и разделение".

Все средства и приспособления передаются персоналу исходя из характера и условий работы:

- обобщение принципа проведения инструктажей, оснащения сотрудников всем необходимым инвентарем, начала трудовой деятельности;
- полный контроль за следованием трудовой дисциплины, особенно в сфере соблюдения мер охраны труда каждым работником - от начальника до подчиненного;
- полноценное мед обслуживание персонала в медицинских учреждениях. Процесс оказания неотложной помощи на временных местах работы реализован посредством установки аптек, а на месте постоянной деятельности в виде здравпунктов;
- постоянная проверка рабочих мест;
- полное заземление всех агрегатов исходя из ГОСТ 464- 79.

Для простого и защищённого обслуживания оборудования важно предусмотреть заранее:

- замкнутость системы и оборудования для работ с воспламеняемыми веществами;
- установки датчиков, которые защищают человека от пробоя электротоком;
- внедрение датчиков и сканеров, которые помогут поддерживать безопасность в рамках использования газовых и других коммуникационных линий, аппаратуры и зданий;
- установка комплекса для отслеживания вредных и опасных факторов производства на рабочих местах исходя из ГОСТ 12.1.001-89; ГОСТ 12.1.002-84; ГОСТ 12.1.003-83; ГОСТ 12.1.006-84 и остальных нормативных документов того же плана;
- указание на оборудовании и элементах производства яркой видной окраски и знаков опасности исходя из принятого ГОСТ Р 12.4.026-2001.

При наличии вредных условий труда предусмотрены следующие денежные компенсации:

- увеличение оклада на 4%;
- дополнительные надбавки и выплаты, которые предусмотрены коллективными и трудовыми договорами на основании ТК РФ (ст. 147);

При наличии вредных условий труда предусмотрены следующие льготы при пенсионном обеспечении:

- на основании ТК РФ (ст. 219) начисление «вредного» стажа рабочему персоналу, чьи рабочие места относятся к классу вредных, может быть приостановлено, если их рабочие места относятся к 1 или 2 классу условий труда. Класс условий труда определяется в процессе СОУТ.
- начисление рабочего стажа с вредными условиями труда возобновляется в случае, если рабочее место работника относится к классу вредных или опасных.

В соответствии с действующим ТК РФ, стаж за вредные условия труда может начисляться в случае:

- выплаты со стороны работодателя в Пенсионный Фонд страховых взносов, которые предусмотрены статьей 58.3 Федерального закона № 212;
- установления в результате СОУТ рабочему месту класса опасности или вредности.

Процесс реализации плановых работ по охране деятельности будет внедрен исходя из приведенных ниже критериев:

- внедрение взаимного партнерства вреди персонала предприятия;
- взаимодействие планов по охране труда с планами производства предприятия;
- выявление основных сфер реализации среди требуемых мер в рамках охраны труда, грамотное разделение ресурсов для всех системы контроля рабочего времени;



- постоянство анализа системы контроля охраны труда, уточнения целей и задач системы.

В рамках разработки задач и целей подобной системы контроля руководство предприятия должно изначально понимать ряд факторов:

- все подзаконные акты и нормативы по охране труда должны выполняться;
- все факторы охраны труда, денежные и реализационные риски работы компании должны учитываться;
- все нюансы работы политик по охране труда, исходя из норм предотвращения трагических случаев в рамках рабочего процесса, а также всех сопутствующих заболеваний, должны быть изучены и минимизированы.

В соответствии с Федеральным законом № 421-ФЗ (п. 3 ст. 15) работодатель обязан предоставлять комплекс гарантий и компенсаций, которые устанавливаются на основании результатов аттестации рабочих мест и на основании результатов оценки условий труда.

К числу компенсаций относятся: дополнительный отпуск, продолжительность которого не может быть менее 1 недели, сокращение продолжительности рабочей смены. При сокращенной рабочей смене общая продолжительность рабочей недели не должна превышать 36 часов.

В соответствии с отраслевыми (межотраслевыми) соглашениями по охране труда, а также на основании ТК РФ и отдельными пунктами коллективных договоров, устанавливается продолжительность сокращенной рабочей смены и длительность дополнительного отпуска. Также необходимо учитывать конкретные условия труда.

За работодателем закреплено право денежной компенсации рабочему персоналу дополнительных дней отпуска, а также производить доплату за сверхурочные рабочие часы, общая продолжительность которых не может быть бол 40 часов.

Условиями для получение денежной компенсации являются:

- участие рабочего в отраслевых (межотраслевых) соглашениях по охране труда;
- наличие отраслевых (межотраслевых) соглашений по охране труда, в которых предусмотрены условия, размеры и порядок выплаты денежных компенсаций, предусмотренных ТК РФ (ст. 92 и 117);
- наличие в коллективном трудовом договоре пунктов, которые содержат условия сокращения продолжительности рабочей смены и предоставления дополнительных дней отпуска;
- наличие письменных договоренностей между работниками и работодателем (дополнительные соглашения трудового договора).

При наличии вредных условий труда предусмотрены следующие денежные компенсации:

- Увеличение оклада на 4%.
- Дополнительные надбавки и выплаты, которые предусмотрены коллективными и трудовыми договорами на основании ТК РФ (ст. 147).
- При наличии вредных условий труда предусмотрены следующие льготы при пенсионном обеспечении:
  - На основании ТК РФ (ст. 219) начисление «вредного» стажа рабочему персоналу, чьи рабочие места относятся к классу вредных, может быть приостановлено, если их рабочие места относятся к 1 или 2 классу условий труда. Класс условий труда определяется в процессе СОУТ.
  - Начисление рабочего стажа с вредными условиями труда возобновляется в случае, если рабочее место работника относится к классу вредных или опасных.

В соответствии с действующим ТК РФ, стаж за вредные условия труда может начисляться в случае:

- выплаты со стороны работодателя в Пенсионный Фонд страховых взносов, которые предусмотрены статьей 58.3 Федерального закона № 212;
- установления в результате СОУТ рабочему месту класса опасности или вредности.

В соответствии с приказом Министерства здравоохранения работники и служащие, чьи рабочие места являются вредными или опасными, должны проходить периодические медико-профилактические осмотры и мероприятия, которые играют важную роль в системе защиты рабочего персонала от вредных производственных факторов.

Периодичность медицинских осмотров и прочих профилактических мероприятий составляет 12 месяцев для:

- работающих в шихтоподготовительных цехах;
- работающих в металлургических и химических цехах, осуществляющих переработку пыли (ЦПП).

Периодичность медицинских осмотров и прочих профилактических мероприятий составляет 6 месяцев для работающих в отделениях плавки свинца ЦПП. При этом обязательно прохождение следующих специалистов: терапевт, отоларинголог, окулист, невропатолог, стоматолог. Для лиц женского пола предусмотрено обязательное прохождение гинекологического обследования. В случае необходимости рабочий направляется на прохождение фтизиатра, хирурга, дерматолога. Основная задача врачебной комиссии – выявление имеющихся и потенциально возможных паталогических и хронических заболеваний рабочего персонала, а также заболеваний следующих систем: респираторная, сердечно-сосудистая, пищеварительная и нервная.

В случае наличие жалоб на систему пищеварения, работник в обязательном порядке направляется на дополнительное обследование желудка, а также гепатобилиарной системы. Со стороны гинекологов особое внимание должно быть обращено на работниц, которые имеют жалобы на

стабильность менструального цикла. В таких случаях проводится полное обследование и проведение тестирования с использованием функциональной диагностики.

В ВКР предусмотрен процесс бесплатного снабжения трудящихся молоком. Для этого Правительством РФ предусмотрен порядок, позволяющий отрегулировать социально-трудовые отношения в этом направлении.

На данный момент этот процесс отражен в «Нормах и условиях бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, которые могут выдаваться работникам вместо молока», которые были утверждены Приказом Минздравсоцразвития РФ от 16.02.2009 № 45н.

Таким образом, выдача молока или иных продуктов осуществляется трудящимся в дни их фактической занятости с вредными условиями труда. Нормативный объем для бесплатной выдачи молока равен 500 мл в смену вне зависимости от того, сколько часов она длится [21].

#### Выводы по шестому разделу

Данный раздел посвящен разработке вопросов охраны труда на исследуемом предприятии. На исследуемом предприятии имеется должность уполномоченного по охране труда.

На исследуемом объекте функционирует система административно-общественного контроля охраны труда. На исследуемом предприятии имеются инструкция по видам деятельности сотрудников.

## **7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**

Одной из важнейших экологических и социальных задач является рациональное использование природных ресурсов и охрана природы.

В настоящее время большое внимание уделяется разработке и внедрению высокотехнологичного пылеулавливающего оборудования. До окончательного строительства очистного, газо- и пылеулавливающего оборудования ввод в эксплуатацию объектов промышленности не производится. Осуществляется посадка лесонасаждений. При правильно отрегулированной топливной аппаратуре автомобиля выбросы вредных веществ в атмосферу уменьшаются, а от исправного двигателя создается немного шума [7].

В соответствии с химическим составом, вредные вещества делятся на общетоксические, раздражающие, канцерогенные, мутагенные. Через кожный покров, органы дыхания и пищеварительный тракт они проникают в организм человека. Природоохранная деятельность организуется и осуществляется в соответствии с действующим законодательством и другими нормативными правовыми актами по охране природы.

В настоящее время правовую основу охраны окружающей среды составляют следующие основные документы:

- Федеральный закон «О защите прав потребителей»;
- Федеральный закон «Об охране здоровья граждан»;
- Федеральный закон «Об отходах производства и потребления»;
- Федеральный закон «Об охране атмосферы воздуха»;
- Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- Федеральный закон «Об охране окружающей среды»;
- ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;

– ГОСТ Р 17.0.0.06-2000 «Экологический паспорт промышленного предприятия».

Ответственность за соблюдение вышеуказанных документов несет руководитель (владелец) предприятия.

В Российской Федерации добыча угля осуществляется там, где имеются большие металлургические и химические производства, что дает еще в большей степени антропогенную нагрузку. Наряду с загрязнением окружающей среды от работающих шахт происходит загрязнение вследствие закрытия невыгодных участков угледобычи.

ПЭК для исследуемого предприятия содержать следующие обязательные разделы:

- общие сведения о компании и принципы организации производственного экологического контроля на предприятии;
- информация о выполнении инвентаризации источников вредных выбросов в атмосферу и характере таких выбросов;
- данные о выполнении инвентаризации отходов, получаемых в ходе технологического процесса, и порядке их размещения;
- информация об уполномоченных лицах и органах, которые отвечают за осуществление плановых мер в компании.

В ходе выполнения раздела разработана регламентная процедура производственного экологического контроля (ПЭК), которая приведена в графической части работы.

Выводы по седьмому разделу.

Седьмой раздел посвящен разработке вопросов охраны окружающей среды и экологической безопасности. Проведен анализ мероприятий по экологической безопасности в организации, определены виды и количество отходов, выбросов, а так же разработаны процедуры производственного экологического контроля.

## 8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Для того, чтобы соблюдать требования к безопасности во время производственного процесса, составлен и должен использоваться следующий алгоритм:

- запуск вентиляции, как приточной, так и вытяжной;
- проверка состояния рабочего места, наличие средств защиты, исправность основных механизмов и приспособлений;
- проверка средств заземления и средств обеспечения персональной безопасности;
- проверка наличия средств защиты от пожара;
- проверка наличия средств обеспечения электробезопасности;
- при проведении работ по техническому обслуживанию или ремонту необходимо отключить питание, вывести транспарант, отключить подвижные части оборудования.

Во время эксплуатации оборудования запрещается [11]:

- работать на неисправном оборудовании или на оборудовании без стандартных защитных кожухов;
- контролировать наличие герметичности всех устройств;
- контролировать своевременное обслуживание подвижных частей и своевременно смазывать их;
- останавливать работу оборудования при возникновении подозрений на некорректную его работу;
- не возобновлять работу оборудования до полной уверенности в его исправности и безопасности для персонала.

В случае использования подвижных агрегатов в производственном помещении запрещается:

- использовать приспособления, находящиеся под давлением, для его ремонта;

- разбирать защитное ограждение или же удалять отдельные его части;
- использовать подручные средства или же конечности для остановки движимых частей оборудования;
- использовать горячие части оборудования как сушилку для используемых материалов;
- прекращать контроль работы агрегатов без их остановки.

При возникновении ситуации, которая может обернуться аварией, необходимо оставить все оборудование, которое в данный момент используется или работает, сообщить руководство предприятия и цехов, при необходимости вызвать медицинских работников. Перед очередным запуском оборудования после его аварийной остановки необходимо убедиться в его исправности. При возникновении пожара или другой чрезвычайно ситуации необходимо действовать по соответствующему плану с оповещением руководства, остановкой всех агрегатов и эвакуацией персонала [14].

Возможные аварийные ситуации на исследуемом производстве:

- поражение персонала электрическим током;
- полное или частичное разрушение технологического оборудования;
- возникновение пожара.

Наиболее вероятным чрезвычайным происшествием на данном предприятии является пожар.

Основными причинами возникновения пожаров являются неосторожное обращение с огнем, нарушение правил пожарной безопасности при сварочных и других огневых работах, нарушение правил эксплуатации электрооборудования, нарушение режима эксплуатации устройств, нарушение правил пожарной безопасности, нарушение правил хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, самовозгорание смазочных и обтирочных материалов, статическое и атмосферное электричество и др.

Классы пожара характеризуют объект пожара в зависимости от вида горящих веществ (материалов) и сложности их тушения.



На исследуемом объекте возможно возгорание как твердых веществ – технологическое оборудование, элементы конструкций технологического оборудования, так и жидких веществ – бензин, горче-смазочные материалы и так далее.

В соответствии с этим, на рассматриваемом объекте возможны пожары классов А и В.

Пожар класса А характеризуется горением твердых веществ и разделяется на два подкласса:

- А1 - Горение твердых веществ, сопровождаемое тлением;
- А2 - Горение твердых веществ, не сопровождаемое тлением.

Пожар класса В характеризуется горением жидких веществ и разделяется на два подкласса:

- В1 - Горение жидких веществ, нерастворимых в воде, а также сжижаемых твердых веществ (парафин и др.);
- В2 - Горение полярных жидких веществ, растворимых в воде (спирт, ацетон, глицерин и др.).

На исследуемом объекте, в соответствии с правилами пожарной безопасности РФ, используются следующие средства пожаротушения, оборудование и пожарный инвентарь:

- огнетушитель ОУБ-3 – 12 шт.;
- огнетушитель ОП-1 "Момент" – 16 шт.;
- ящик с сухим песком – 4 шт.;
- пожарный стенд – 4 шт.

В процессе выполнения раздела, были разработаны рекомендации по ликвидации пожара на объекте.

Рекомендации Руководителю тушения пожара (РТП):

- провести разведку пожара;
- совместно с специалистами «объектового штаба пожаротушения» выяснить предпринятые действия технологического персонала, определить наличие людей в зоне пожара, характер из нахождения в

- зоне, определить состояние имеющихся средств пожаротушения, порядок их задействования, определить состояние противопожарного водоснабжения, производственной канализации;
- определить решающее направление, боевые участки, назначить НБУ;
  - организовать совместную работу Оперативного штаба пожаротушения ГПС и Объектового штаба пожаротушения;
  - лично обеспечить и контролировать выполнение правил охраны труда и техники безопасности личным составом ГПС и других задействованных лиц;
  - лично контролировать подготовку и порядок организации пенной атаки, определить порядок и места ввода стволов, пеноподъемников.

Начальник оперативного штаба обязан руководить работой штаба, обеспечивая выполнение задач, в том числе:

- организовывать взаимодействие Объектового штаба пожаротушения и Оперативного штаба пожаротушения ГПС, довести указания РТП до соответствующих участников тушения пожара, обеспечивать их регистрацию и контроль за исполнением;
- организовывать расстановку сил и средств;
- докладывать РТП и сообщать дежурному диспетчеру гарнизона оперативную информацию об обстановке на пожаре.
- вести регламентные документы оперативного штаба.

Для обеспечения успешной работы тыла на крупных пожарах начальник тыла должен:

- организовать встречу и расстановку на водоисточники прибывающих подразделений.
- организовать охрану и защиту рукавных линий на проезжей части дороги при необходимости перекрывает движение внутризаводского транспорта в районе пожара.
- принять меры к закреплению стволов работающих на охлаждение и выводу личного состава в безопасную зону.

- вести постоянный контроль за состоянием газовой среды в зоне пожара, в пределах соседних резервуаров;
- обеспечивает через «Объектовый штаб пожаротушения» подвоз ГСМ, запасов гравия, песка, земли, подвоз пенообразователя с помощью заводской техники, сосредоточение автотракторной техники, питание (обогрев) личного состава ГПС, сосредоточение людских резервов;
- обеспечить ведение соответствующей документации;
- разработать схемы доставки воды к месту пожара;
- определить места сосредоточения резервной техники и оборудования.

План локализации и ликвидации аварий:

- контролировать действия ВГСО и ФКУ ПЧ-4 ФПС ГПС;
- ввести режим допуска на территорию газоопасных зон персонала и техники, участвующих в ликвидации аварии;
- уточнить порядок ввода особого противопожарного режима, условия и маршруты эвакуации людей с территории, оказавшейся в опасной зоне;
- по прибытии к месту аварии ответственных лиц, при необходимости, передать им руководство работами по ликвидации аварии.

В целях концентрации усилий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, координации деятельности всех служб потенциально опасных объектов производственного и социального назначения, во исполнение Постановления Правительства РФ от 30.12.2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации последствий аварий на объекте» на предприятии приказом от 13.02.13 г. № 00066/1 создан координирующий орган РСЧС: комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (КЧС и ОПБ), возглавляемая директором предприятия.

Органами повседневного управления РСЧС являются дежурно - диспетчерские службы и специализированные подразделения предприятия.

Для выполнения инженерно-технических, медицинских и других специальных мероприятий гражданской обороны и защиты территории и населения от чрезвычайных ситуаций, подготовки для этого сил и средств, а также для обеспечения действий НАСФ в ходе проведения спасательных и других неотложных работ на предприятии созданы службы ГО.

#### Выводы по восьмому разделу

В данном разделе произведена разработка рекомендаций по обеспечению защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях на предприятии. Наиболее вероятным чрезвычайным происшествием на данном предприятии является пожар. Основными причинами возникновения пожаров являются неосторожное обращение с огнем, нарушение правил пожарной безопасности при сварочных и других огневых работах, нарушение правил эксплуатации электрооборудования, нарушение режима эксплуатации устройств, нарушение правил пожарной безопасности, нарушение правил хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, самовозгорание смазочных и обтирочных материалов, статическое и атмосферное электричество и др.

На исследуемом объекте возможно возгорание как твердых веществ – технологическое оборудование, элементы конструкций технологического оборудования, так и жидких веществ – бензин, горюче-смазочные материалы и так далее. В процессе выполнения раздела, были разработаны рекомендации по ликвидации пожара на объекте

## **9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности**

### **9.1 Безопасность технологических процессов и производств**

Степень важности проводимых службой охраны труда мероприятий определяется их востребованностью. Все реализуемые мероприятия по обеспечению безопасных условий труда необходимо согласовывать с теми особенностями, которые присущи конкретному предприятию. Например, служба охраны труда на предприятии, где сотрудники постоянно работают с токсичными материалами, должна акцентировать свою деятельность на профилактике случаев отравления такими материалами. Таким образом будет достигаться требуемый уровень безопасности рабочего персонала.

Существует ряд определенных критериев, в соответствии с которыми осуществляется оценка эффективности деятельности службы охраны труда на производстве: эффективность, экономичность, качество, прибыльность, производительность, инновационность.

Степень эффективности деятельности службы охраны труда определяется с помощью соответствующего критерия эффективности.

Как правило, весь комплекс показателей эффективности функционирования системы охраны труда на предприятии можно разделить на две большие группы: качественные показатели и количественные показатели. Выбор этих критериев эффективности определяется тем, какая специфика у рассматриваемого предприятия, а также его размерами и уровня экономических показателей.

Для оценки эффективности существующей системы управления требуется определенный набор показателей. К таким показателям относятся:

- степень соответствия системы тем целям, для решения которых она используется;
- степень сложности системы. Этот параметр характеризует сложность освоения, восприятия и взаимодействия системы и человека;

- степень полноценности параметров, по которым можно оценить эффективность работы системы. Для этого должна иметься возможность количественной оценки тех или иных показателей;
- степень информативности параметров, по которым оценивается эффективность работы системы. Основными параметрами, по которым осуществляется оценка эффективности системы, являются: степень полноты системы, степень достоверности измеряемых параметров, возможность точного и легкого анализа полученных результатов, способность системы перестраиваться и адаптироваться к текущим обстоятельствам.

Для того, чтобы собрать весь необходимый комплект информации и параметров, с помощью которых будет осуществляться оценка текущего состояния системы, необходимо применить следующие виды контроля [10]:

- контроль текущего состояния системы относительно выполнения запланированных мероприятий, направленных на обеспечение безопасных условий труда;
- контроль в режиме реального времени текущего состояния уровня безопасности на производственном объекте;
- контроль всех необходимых параметров, отражающих степень безопасности сотрудника на его рабочем месте;
- контроль готовности системы охраны труда к действиям в условиях зимнего периода времени;
- контроль качества обратной связи между системой охраны труда и производственным процессом;
- контроль выполнения требований относительно проведения проверок и, инструктажей и занятий по обучению персонала безопасным условиям труда [7].

Для снижения вредного воздействия пыли на работников шахты, было предложено применения системы очистки воздуха от пыли. Для этого в разделе 4 работы предложено использовать мобильные рукавные

пылеуловители. Данное предложение обосновано высоким КПД очистки высокозапыленных сред данных установок.

Так же был разработан план мероприятий по улучшению условий и охраны труда на год, описанный в приложении 2.

Сумма вложений в реконструкцию системы вентиляции составляет:

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр}, \quad (1)$$

где  $C_{об}$  – стоимость приобретаемого оборудования, инвентаря, приборов и приспособлений, руб.;

$C_{дм}$  – затраты на демонтаж и монтаж оборудования, руб.;

$C_{тр}$  – затраты на транспортировку оборудования, руб.;

Расчет затрат на технологическое оборудование сводим в таблицу 2.

Таблица 2 – Затраты на технологическое оборудование системы вентиляции

Наименование технологического оборудования	Модель (марка)	Кол-во, шт	Цена ед., руб	Балансовая первоначальная стоимость, руб	Норма амортизации, %	Сумма амортизационных отчислений, руб
Воздуховод стальной оцинкованный 400х400мм	Вент Продукт, г. новосибирск	18м	467.00	11646.00	10	1164.60
Абсорбер вентури	Гввп-0,014 – 01	1	60540.00	60540.00	10	6054.00
Канальный вентилятор	ВР 280-46 №4	1	27770.00	27770.00	10	2777.00
Заслонка	Азд-190	1	12500.00	12500.00	10	1250.00
Решетка напольная	РНБ 1	4	10700.00	42800.00	10	4280.00

Плата за выбросы загрязняющих веществ:

$$\text{Пл} = C_{\text{л}} * M_i * K, \quad (2)$$

где  $C_{\text{л}}$  – ставка платы за выброс 1 тонны  $i$ -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (руб.);

$M_i$  – выброс загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (т).

$$C_{\text{об}} = 11646 + 60540 + 27770 + 12500 + 42800 = 155256 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{до}} = 155256 * 10 / 100 = 15255,6 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{тр}} = 155256 * 5 / 100 = 7762,8 \text{ руб.}$$

$$K = 155256 + 15255,6 + 7762,8 = 178274,4 \text{ руб.}$$

Амортизационные отчисления за 1 год составят:

$$C_{\text{А}} = 1164.60 + 6054.00 + 2777.00 + 1250.00 + 4280.00 = 15525.6 \text{ руб.}$$

Отраслевые показатели:

$$- A_{\text{вэд}} = 0,37;$$

$$- B_{\text{вэд}} = 1,52;$$

$$- C_{\text{вэд}} = 71,00.$$

Определим порядок исчисления скидки.

Для начала определим размер страховых показателей:

$$- A_{\text{стр}} = (3\ 000 \text{ руб.} + 1\ 800 \text{ руб.}) / 30\ 000 \text{ руб.} = 0,16;$$

$$- B_{\text{стр}} = (1 \text{ случай} / 350 \text{ человек}) * 1\ 000 = 1;$$

$$- C_{\text{стр}} = 6 \text{ дней} / 1 \text{ случай} = 6.$$

Сравним значения отраслевых и страховых показателей:

$$- A_{\text{стр}} (0,16) < A_{\text{вэд}} (0,37);$$

$$- B_{\text{стр}} (1) < B_{\text{вэд}} (1,52);$$

$$- C_{\text{стр}} (6) < C_{\text{вэд}} (71,00).$$

Рассчитаем коэффициент  $q_1$ :

$$q_1 = (999 - 731) : 268 = 1$$

Рассчитаем коэффициент  $q_2$ :

$$q_2 = 621 : 657 = 0,95.$$



Рассчитаем размер скидки:

$$C = (1 - (0,16/0,37 + 1/1,52 + 3/71,00)/3) * 1 * 0,95 * 100 \% = 62 \%$$

После проведения оценки предлагаемых решений по модернизации системы вентиляции, необходимо отметить, что она функционирует эффективно.

Социальное значение охраны труда заключается в содействии росту эффективности общественного производства путем непрерывного совершенствования и улучшения условий труда, повышения его безопасности, снижения производственного травматизма и заболеваемости [2].

Далее будет произведена экономическая эффективность мероприятий по охране труда.

На рассматриваемом предприятии для оценки текущего уровня безопасности рабочего персонала применяются следующие показатели:

- частота случаев получения производственных травм рабочим персоналом организации;
- результаты систематических мероприятий по контролю текущего состояния соблюдения правил безопасного производственного процесса;
- текущее состояние дел в сфере обеспечения безопасности рабочего персонала;
- уровень финансирования мероприятий по обеспечению безопасности персонала организации.

В процессе определения уровня травматизма используются следующие показатели: величина коэффициента частоты возникновения производственных травм, степень тяжести производственных травм, частота оформления листков нетрудоспособности. Основными количественными показателями, отражающими состояние системы ОТ, являются: индекс возникновения заболеваний, которые являются профессиональным, индекс профессионального риска.

Для того, чтобы ценить эффективность принятых в ходе данного проекта решений, необходимо сравнить уровень травматизма на предприятии до и после внедрения вышеописанных решений. При этом в качестве исходных данных будут использоваться информация, полученная в результате практического исследований деятельности рассматриваемого предприятия.

Потери, причиной которых стал травматизм, за первые 11 месяцев 2020 года и аналогичный период 2021 года, приведены в таблице 3.

Описанная выше таблица говорит о том, что число получивших травму в 2021 году сократилось на 2 человека в сравнении с аналогичным периодом 2020 года, и связано это с тем, что внутри компании совсем не уделялось время на обучение персонала охране труда.

Таблица 3 – Потери, связанные с травматизмом на исследуемом предприятии

Исходные данные	Ед. изм.	11 месяцев 2020 года	11 месяцев 2021 года	Изменение
Количество должностей по списку	Чел.	350	330	20
Годовой фонд рабочего времени	Дней	260	260	-
Истрачено сотрудниками с травмами	Дней	19	9	-10
Истрачено сотрудниками на больничных	Час	375	388	13
Число травмированных сотрудников	Чел.	12	10	-2
Число не работавших сотрудников в результате заболеваний	Чел.	20	24	4
Средняя дневная выработка на 1 сотрудника	Руб.	1055	1083	28
Среднедневная выплата по б/л, связанная с травмированием	Руб.	10095,2	10132,4	37,2
Среднедневная выплата по б/л, связанная с заболеваниями сотрудников	Руб.	1061,2	1080,3	19,1
Израсходовано средств на улучшение условий труда	руб.	1000605	1500633	5000028

Примерная выплата по больничным листам, связанным с травмами, повысилась в 2021 году, а выплаты по заболеваниям персонала почти неизменны. Расходы, выделенные на эти улучшения условий труда в рамках компании совсем незначительны.

Произведем расчет потерь, которые связаны с травматизмом. Данный расчет произведен в таблице 4.

Таблица 4 – Расчет потерь, связанных с травматизмом

Наименование показателя	Ед. изм.	Обознач.	11 месяцев 2020 года	11 месяцев 2021 года	Изменени е
Среднее количество должностей по списку	Чел.	Жр	350	330	20
Количество несчастных случаев	Ед.	Нт	12	10	-2
Количество дней нетрудоспособности сотрудников	Дн.	Дт	79	42	-37
Частота травматизма	Ед.	$\text{Пч}=\text{Нт}/\text{Жр} * 1000$	0,342	0,303	-0,039
Показатель нетрудоспособности	Дн. На 1000 чел	$\text{Пч}=\text{Дт}/\text{Жр} * 1000$	226,2	129,6	-96,6

На основании анализа приведенных в таблице данных можно сказать, что количество травмированных сотрудников на предприятии в целом уменьшается. Как причину этого можно указать постоянную работу руководство компании над модернизацией системы охраны труда, что, как видим, дает свой положительный результат. Рассчитаем значение потерь в рублях, которые возникают в результате травматизма.

Размеры ущерба от травматизма определяются с помощью формулы:

$$\text{Му.т.} = \text{Дт} (\text{В} + \text{Бт}) \text{ руб,}$$

где Му.т. – материальный ущерб, руб.;

Дт – общее число рабочих дней, которое потеряно всеми травмированными сотрудниками;

В – средняя выработка на одного сотрудника;

Бт – средний размер выплаты по больничным листам пострадавшим от травм сотрудникам;

$$Му.т.1 = 792 \cdot (10095,2 + 1061,2) = 8003803,1 \text{ руб.}$$

$$Му.т.2 = 428 \cdot (10132,4 + 1080,3) = 4799035,6 \text{ руб.}$$

Размер ущерба от травматизма сотрудников в 2020 году составил 8003803,1 руб., а в 2021 году он уменьшился до 4799035,6 руб.

Таким образом, общее снижение количества травм позволяет увеличить количество рабочих часов на сотрудника, что позволяет говорить о повышении эффективности деятельности всего предприятия. Тенденция снижения травматизма и увеличения выработки связана, прежде всего, с внедрением на предприятии ранее предложенных мер по совершенствованию системы охраны труда и строгому следованию ее требованиям.

## 9.2 Экозащита и экоаналитика

Произведем расчет платы за загрязнение окружающей среды и экологического сбора.

На предприятии осуществлялись выбросы загрязняющих веществ.

Расчет ставок платы за выброс 1 тонны  $i$ -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (руб.);

$$C_{л}(CO) = 31 \cdot 1,9 = 58,9 \text{ руб.}$$

$$C_{л}(SO_2) = 18,5 \cdot 1,9 = 35,15 \text{ руб.}$$

Расчет экологического сбора за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов:

$$П_{л}(CO) = 58,9 \cdot 0,3 = 17,67 \text{ руб.}$$

$$П_{л}(SO_2) = 35,15 \cdot 0,8 = 28,12 \text{ руб.}$$

Расчет экологического сбора за сверхлимитные выбросы загрязняющих веществ:

$$P_{\text{сл}}(\text{CO})=58,9*0,8 *25=11780 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{сл}}(\text{SO}_2)=35,15*1*25=878 \text{ руб.}$$

Итого плата:

$$P_{\text{л}}=11780+878=12658 \text{ рублей.}$$

Размер экологического сбора за загрязнение окружающей среды составляет 12658 руб./год.

Рассмотрим ситуацию после реконструкции системы вентиляции. Степень очистки воздуха абсорбером достигает 90%. Значит, количество выбросов после реконструкции составит:

$$- \text{CO} - 0,11 \text{ т/г};$$

$$- \text{SO}_2 - 0,18 \text{ т/г}.$$

Расчет экологического сбора за выбросы загрязняющих:

$$P_{\text{л}}(\text{CO})=58,9*0,11=6,48 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{л}}(\text{SO}_2)=35,15*0,18=6,33 \text{ руб.}$$

Итого:

$$P_{\text{л}}=6,48+6,33=12,81 \text{ руб.}$$

Экономия платы за выбросы составит:

$$\text{Э} = 12658 - 12,81 = 12654,19 \text{ руб.}$$

Как видно, после модернизации системы вентиляции негативного воздействия на окружающую среду практически нет.

Произведем расчет эффективности природоохранных мероприятий. Разность между энергозатратами до и после реконструкции образуется на эффективности за счет меньшего гидравлического сопротивления абсорбера по сравнению с используемыми ранее бумажными фильтрами. В связи с периодическим засорением кассетных фильтров, их приходится менять не реже 1 раза в месяц. Стоимость одной замены – 5900 руб. итого расход на замену фильтров за 1 год составляют:

$$5900*12 = 70800 \text{ руб.}$$

Общая экономическая эффективность определяется по формуле:

$$\text{Эз} = P / Z, \quad (3)$$

где Эз – общая экономическая эффективность природоохранных затрат;

Р – результат природоохранного мероприятия, руб.;

З – затраты на осуществление природоохранных мероприятий, руб.

Получаем общую экономическую эффективность природоохранных затрат:

$$\text{Эз} = 70800 / 12654,19 = 5,59.$$

Общая расчетная экономическая эффективность определяется по формуле:

$$\text{Ер} = (\text{Р} - \text{Э}) / \text{К}, \quad (4)$$

где Р – результат природоохранного мероприятия, руб.;

Э – эксплуатационный затраты, руб.;

К – капитальные затраты, руб.

Общая расчетная экономическая эффективность составила:

$$\text{Ер} = (70800 - 15525,6) / 178274,4 = 0,31.$$

Можно сделать вывод, что предлагаемая схема экономически выгодна.

Срок окупаемости капитальных вложений рассчитывается по формуле:

$$\text{Тр} = 1 / \text{Ер}, \quad (5)$$

где Тр – срок окупаемости капитальных вложений, год;

Ер – общая расчетная экономическая эффективность капитальных вложений в средозащитные мероприятия.

$$\text{Тр} = 1/0,31 = 3,22 \text{ года.}$$

Итоговые показатели по системе вентиляции приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Итоговые технико-экономические показатели

Наименование показателя	Значение показателя
Затраты на технологическое оборудование	155256 руб.
Амортизационные отчисления на технологическое оборудование	15525,6 руб.
Плата за выбросы загрязняющих веществ	12658 руб.
Экономия платы за выбросы после внедрения мероприятий	12654,19 руб.
Результат природоохранных мероприятий	70800 руб.

## Продолжение таблицы 5

Наименование показателя	Значение показателя
Затраты на осуществление природоохранных мероприятий	12654,19 руб.
Общая экономическая эффективность	5,59
Общая расчетная экономическая эффективность	0,31
Срок окупаемости капитальных вложений	3,22 года

### 9.3 Пожарная безопасность

В целях повышения безопасности охраны труда необходимо оценку эффективности противопожарных мероприятий для исследуемого объекта.

В настоящее время область пожаротушения развивается точно также, как и другие отрасли в связи с распространением и удешевлением современных технологий, то есть со значительной скоростью. То, что недавно было трудновообразимо, на сегодняшний день становится реальностью. Однако сам масштаб такого бедствия, как пожар, нельзя назвать уменьшающимся, что связано прежде всего с внушительным размером убытков, причиняемых в результате пожаров и возгораний.

Современная и четко регламентированная система пожарной охраны позволяет в значительной мере снизить риски как пожаров, так и возгораний, и является в первую очередь следствием налаженной и регулярно проводимой работы по охране труда, в том числе по обеспечению противопожарной охраны.

К основной задаче пожарной охраны можно отнести избегание значительных убытков и снижение рисков гибели или повреждения имущества в результате пожара. Эта задача выполняется путем использования комплекса специальных мер, позволяющих классифицировать и противостоять всем возникающим в ходе такого рода рисков угрозам.

Немалое значение в системе пожаротушения имеют современные автоматические системы тушения пожаров.

К задачам таких систем прежде всего можно отнести:

– выявление на ранних стадиях возгорания очагов пожаров;

– сообщение и сигнализация сотрудникам компании об имеющейся опасности;

– осуществление тушения пожаров с применением современных средств и химических элементов.

На исследуемом объекте для снижения вероятности пожара необходимо использовать именно автоматическую систему пожаротушения. Такой выбор обусловлен тем, что:

– автоматическая система пожаротушения является наиболее эффективной системой из всех существующих за счет наличия возможности локализации возгорания и своевременного оповещения персонала;

– за счет развития современных технологий стоимость такой системы является вполне доступной для всех типов компаний;

– установка системы также не вызывает сложностей за счет модульной конструкции и использования беспроводных технологий;

– благодаря локализованной система тушения пожара расход жидкости для тушения значительно снижен по сравнению с неавтоматическим аналогами.

Для проектируемой системы пожаротушения решено использовать ороситель спринклерный водяной и пенный горизонтальный «СВГ-15».

Расход воды  $Q$  оросителя рассчитаем по формуле:

$$Q = k \sqrt{H}, \quad (6)$$

где  $k$  – коэффициент производительности, равен 0,45;

$H$  – необходимый свободный напор, для исследуемого объекта – 5 л/с.

Следовательно, расход на диктующем оросителе равен:

$$Q = k \sqrt{H} = 0,45 \sqrt{5} = 1,08 \text{ л/с}. \quad (7)$$

Гидравлический расчет заключается в проверке необходимого расхода воды, определения потерь напора по длине и расчете диаметра трубопровода.

Диаметр необходимого трубопровода определяем по формуле:



$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{уч}}{\pi \cdot v}}, \quad (8)$$

где  $Q_{уч}$  – расход воды, м<sup>3</sup>/с;

$v$  – скорость движения воды, м/с. ( $v = 3-10$  м/с).

В данной работе скорость движения воды принимаем равной 5 м/с.

Потери напора на конкретном участке  $h_{уч}$  определяем по формуле:

$$h_{уч} = \frac{\ell_{уч} \cdot Q_{уч}^2}{k_1}, \quad (9)$$

где  $\ell_{уч}$  – длина участка;

$Q_{уч}^2$  – расход на участке;

$k_1$  – коэффициент, характеризующей потери напора по длине.

Произвели гидравлический расчет, принимая скорость движения воды в трубах  $v$  равной 5 м/с во всей системе.

$$H_1 = \left( \frac{0,2 \times 9}{0,45} \right)^2 = 16 \text{ м.}$$

$$Q_1 = k \sqrt{H_1} = 0,45 \sqrt{16} = 1,8 \text{ л/с.} \quad (10)$$

$$Q_{1-2} = Q_1 = 1,8 \text{ л/с.}$$

$$d^{1-2} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{1-2}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0018}{3,14 \cdot 5}} = 0,021 \text{ м} = 21 \text{ мм.} \quad (11)$$

Выбираем трубы стальные электросварные (ГОСТ 10704-91).

Принимаем диаметр условного прохода трубы  $d = 25$  мм,  $k = 3,44$ .

Устройство насосной установки показаны на рисунке 6.

Для того, чтобы избежать разных значений давления в системе водонапора, необходимо установить специальное оборудование, мощность которого зависит от расхода воды в разные часы дня и ночи. В данном случае к такому оборудованию будет отнесено водонапорный бак и гидропневматическая установка.

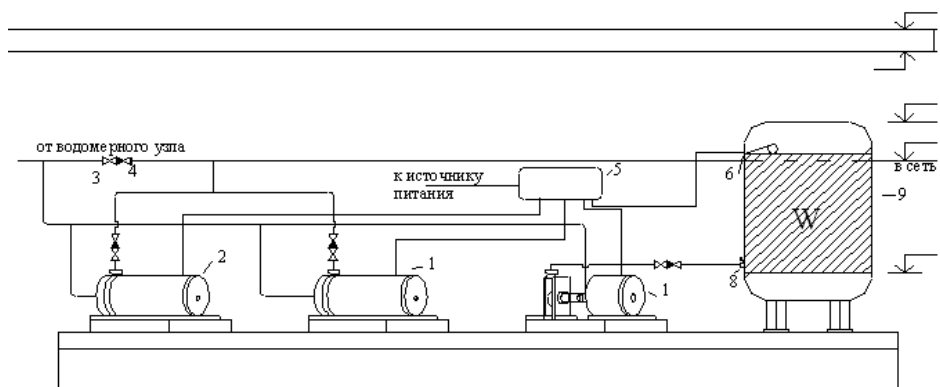


Рисунок 6 - Устройство насосной установки с пневмабаком

Рассчитанные параметры системы свидетельствуют о том, что она функционирует эффективно. Для того, чтобы обеспечить необходимо значение напора воды, нужно устроить бак, позволяющий выровнять такое значение. Этот бак необходимо установить на нижнем этаже здания.

Выводы по девятому разделу.

Подведем итоги заключительного раздела выпускной квалификационной работы. В качестве расчёта технико-экономического обоснования произведена оценка рекомендаций по вводу в эксплуатацию системы вентиляции. Предлагаемая схема вентиляции требует сравнительно небольших капитальных (178274,4 руб.) и эксплуатационных (15525 руб.) затрат. Так же произведены расчеты платы за загрязнение окружающей среды и экологического сбора. В завершении раздела произведены расчеты противопожарных мероприятий, которые обосновывают их эффективность. Рассчитанные параметры системы свидетельствуют о том, что она функционирует эффективно.

## Заключение

Сама по себе охрана труда несет функции защиты персонала от неких производственных случаев, а также гарантирует их работоспособность, минимизирует травматизм на производстве; отвечает за право человека на труд, исходя из общей его благоприятности.

Поскольку все меры по охране труда исходят из норм права, в законном понимании охрана труда – некий институт права, включающий межотраслевой характер – совокупность норм отраслевой преемственности, которая отслеживает некие мероприятия в сфере охраны здоровья персонала в рамках его деятельности.

Нормы охраны труда и политика страны в данной сфере основаны на ряде принципов:

- важность охраны жизни и здоровья человека перед финансовыми интересами страны и компании;
- полноценное страхование риска утраты возможности трудиться, а также трудового дохода от некоторых трагических случаев, проф. заболеваний и т.п.

Имеющаяся сегодня у нас система источников права в сфере охраны труда отвечает строению источников права труда и учитывает некие общие мировые нормы, Конституцию РФ, законы и подзаконные акты.

Внутри компании все вопросы, относящиеся к охране труда, регулируются при помощи:

- общего договора;
- личного договора;
- соглашения по трудовой охране;
- методикой охраны труда для работников отдельных компаний и предприятий.

За все нарушения с каждой стороны в сфере охраны труда есть некая ответственность, связанная с нормами:

- нормами труда: денежная или дисциплинарная статья;
- нормами административными: ответственность административная;
- нормами уголовными: уголовное преследование.

Итогом выпускной квалификационной работы являются следующие результаты:

- произведен сбор данных и идентификацию опасностей, разработку перечня опасностей и оценке рисков;
- разработана карта учета опасного производственного объекта;
- разработаны рекомендации по организации работы комиссии по проверке готовности оборудования к пуску в работу и организации надзора за его эксплуатацией;
- проведен анализ основных элементов системы управления охраной труда и разработать процедуру бесплатной выдачи работникам молока и других равноценных пищевых продуктов;
- проведен анализ и разработка новых мероприятий по пожарной безопасности и безопасности в ЧС;
- произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

По итогу работы следует отметить, что исходная цель была достигнута, а комплекс задач реализован.

## Список используемых источников

1. Баратов А.Н., Пчелинчев В.А. Пожарная безопасность: учеб. пособие для ВУЗов. – Москва: Асоц. строит. ВТУЗов, 2017. – 176 с.
2. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. - М.: Юрайт, 2018. - 572 с.
3. Березина Е.С. Управление охраной труда в России: проблемы и пути их решения// Основы экономики, управления и права. - №1 (7) /2017. - с. 83-86.
4. Виноградов Б.В. Безопасность труда и производственная санитария в машиностроении.- Москва: Машгиз, 2018, 263 стр.
5. Воробьев Ю. Л., Акимов В. А., Соколов Ю. И. Предупреждение и ликвидация аварийных ситуация в горнодобывающей промышленности. — М.: Ин-октаво, 2017. — 368 с.
6. Гражданкин А.И. О влиянии управления комплексным риском на рост угроз техногенного характера. – 2017 - №3-С.38-42.
7. Денисенко Г.Ф. Охрана труда. – Москва: Высшая школа, 2018. – 319 с.
8. Карабалин У.С. Методы ликвидации и предупреждения аварийных ситуаций при освоении месторождений углеводородного сырья. Монография.Алматы., 2018.-185 с.
9. Кондратьев С.Ю. Социологический аспект вопросов обеспечения безопасностью не опасном производственном объекте. // Безопасность труда в промышленности. – 2019 - №7-С.60-63.
10. Конституция Российской Федерации.
11. Коробко В.И. Охрана труда: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Экономика и управление на предприятии", "Менеджмент организации", "Государственное и муниципальное управление". – М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 239 с.

12. Куцын П. В., Эстрин Р. Я. Охрана труда и техника безопасности на газовом промысле. М., Недра, 2019.
13. Кушелев, В. П. Охрана труда [Текст]: учебник для вузов / В.П. Кушелев, Г.Г. Орлов, Ю.Г. Сорокин. - М. : Химия, 2018. - 472 с.
14. Мартынюк В.Ф. Роль анализа риска в обеспечении промышленной безопасности // Безопасность труда в промышленности. – 2017 - №1-С.66-67.
15. Махутов Н. А. Анализ рисков и обеспечение защищенности критически важных объектов: учебное пособие / Н. А. Махутов, В. Н. Пермяков, Р. С. Ахметханов, и др. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2018.
16. Логинов А.К. Структура системы управления промышленной безопасностью в угледобывающей компании.// Безопасность труда в промышленности. – 2018 - №11-С.28-35.
17. Охрана труда в машиностроении. /Под ред. Е.Я.Юдина. – Москва: Машиностроение, 2018. – 432 с.
18. Охрана труда при разработке полезных ископаемых [Текст]: [учеб. для ВУЗов] / Панов Г. Е. - Москва : Недра, 2019. - 246 с.
19. Охрана труда: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования /Л. Б. Воронкова, Е.Н. Тароева. - 2'е изд., стер. - М. : Издательский центр "Академия", 2018. - 208 с.
20. Справочная книга по охране труда в машиностроении. /Под общ. ред. О.Н.Русака.-Ленинград: Машиностроение, 2017, 541 с.
21. Сковородкин В.Ю. Методологические принципы развития систем управления промышленной безопасностью предприятий.// Безопасность труда в промышленности. – 2014-№7-С.39-41.
22. Средства индивидуальной защиты: Справ. изд./С.Л. Каминский, К.М. Смирнов, В.И. Жуков, Н.А. Краснощеков. – Ленинград: Химия, 2017. – 400 с.
23. Хаустов А.П. Охрана окружающей среды / А. П. Хаустов, М.М. Редина ; Акад. нар. хоз-ва при Правительстве РФ. - Москва : Дело, 2019. - 551 с.

24. Цхадая Н.Д., Юдин В.М., Бараусова И.А. Эргономика и безопасность. Учебное пособие. — Ухта: УГТУ, 2017. — 64 с.

25. Черноплеков А.Н., Малышев Д.В., Глебова Е.В. Разработка и внедрение системы управления промышленной экологической безопасностью и охраной труда для вертикально интегрированных компаний. // Безопасность труда в промышленности. – 2017 - №2 – С.32-34.

26. Шаталов А.А., Габдюшев Р.И., Юнкин А.И. и др. О создании системы управления промышленной безопасностью // Безопасность труда в промышленности. – 2018-№4-С.8-10.

27. Шестаков Ю.Г., Яковлева Е.В., Полехина Е.В., Алибекова И.В. Новые подходы к совершенствованию системы охраны труда // Вестник Орловского государственного аграрного университета . - №1 / том 40 /2018. - с. 213-216.