

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения
Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 «Техносферная безопасность»
Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса производства сжатого воздуха с использованием компрессорной установки в ОАО «Сервисная логистическая компания»

Студент(ка)	<u>М.В. Прутских</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>А.В. Щипанов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>А.В. Щипанов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор, Л.Н. Горина
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« ____ » _____ 2016 г.

Тольятти 2016

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2015 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Прутских Максим Валентинович

1. Тема: Безопасность технологического процесса производства сжатого воздуха с использованием компрессорной установки в ОАО «Сервисная логистическая компания».

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы: 30 декабря 2015 года

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе:

- конституция РФ;

- трудовой кодекс РФ;

- федеральный закон №7 РФ «Об охране окружающей среды»;

- федеральный закон №116 РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):

- введение;

- характеристика производственного объекта;

- технологический раздел;

- научно-исследовательский раздел;

- раздел «охрана труда»;

- охрана окружающей среды и экологическая безопасность;

- защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях;

- экономический раздел.

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала:

- лист 1 «Схема ремонтного участка»;

- лист 2 «Технологическая схема»;

- лист 3 «Технологическая карта»;

- лист 4 «Анализ производственного травматизма»;

- лист 5 «Схема предлагаемых изменений»;
- лист 6 «Таблица идентифицированных опасных и вредных производственных факторов»;
- лист 7 «Схема системы управления охраной труда»;
- лист 8 «Анализ охраны окружающей среды»;
- лист 9 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях»;
- лист 10 «Таблица анализа экономической эффективности».

6. Консультанты по разделам
 Технологический раздел,
 Научно-исследовательский раздел,
 Раздел «охрана труда»,
 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность,
 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях
 Экономический раздел _____ А.В. Щипанов
 7. Дата выдачи задания _____

Руководитель выпускной квали-
 фикационной работы

 (подпись)

А.В. Щипанов

 (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

 (подпись)

М.В. Прутских

 (И.О. Фамилия)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тольяттинский государственный университет»
Институт машиностроения
Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2015 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Прутских Максима Валентиновича
по теме Безопасность технологического процесса производства сжатого воздуха с использованием компрессорной установки в ОАО «Сервисная логистическая компания»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Введение	01.11.15	01.11.15	выполнено	
Характеристика производственного объекта	01.11.15	01.11.15	выполнено	
Технологический раздел	10.11.15	10.11.15	выполнено	
Научно-исследовательский раздел	10.12.15	05.12.15	выполнено	
Раздел «охрана труда»	20.12.15	10.12.15	выполнено	
Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	20.12.15	20.12.15	выполнено	
Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	30.12.15	30.12.15	выполнено	
Экономический раздел	30.12.15	30.12.15	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

_____ (подпись)

А.В. Щипанов
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

_____ (подпись)

М.В. Прутских
(И.О. Фамилия)

Аннотация

Тема бакалаврской работы - Безопасность технологического процесса производства сжатого воздуха с использованием компрессорной установки в ОАО «Сервисная логистическая компания».

В первом разделе описаны характеристики, производственных, санитарно-бытовых и административных помещений предприятия.

В технологическом разделе дан план размещения технологического оборудования, технологическая последовательность проведения работ, выполнен анализ производственной безопасности, идентифицированы опасные и вредные производственные факторы.

В научно-исследовательском разделе предложены мероприятия по улучшению условий труда, в частности, внедрение акустической кабины для защиты оператора от повышенных уровней шума работающего оборудования.

В разделе «Охрана труда» выполнен анализ действующей системы управления охраной труда и проведена разработка положений обеспечению работников специальной одеждой.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» выполнена оценка воздействия объекта на окружающую среду, проведен анализ характеристик образующихся промышленных отходов, состояние атмосферного воздуха и водных ресурсов.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены возможные сценарии развития аварийных ситуаций и их последствия.

В экономическом разделе определены затраты и экономическая эффективность внедрения акустической кабины оператора.

Объем работы составляет 75 страниц, 15 рисунков, 4 таблицы.

Содержание

Введение	8
1 Характеристика производственного объекта	9
1.1 Расположение и краткая характеристика	9
1.2 Производимая продукция и виды деятельности	10
1.3 Характеристика производственных, санитарно-бытовых, административных помещений	12
1.4 Технологическое оборудование, режимы работы	13
2 Технологический раздел	15
2.1 План размещения технологического оборудования	15
2.2 Описание технологической схемы и процесса	16
2.3 Анализ производственной безопасности	19
2.4 Анализ травматизма на производственном объекте	21
3 Научно-исследовательский раздел	26
3.1 Анализ существующих принципов обеспечения без- опасности	26
3.2 Предлагаемое техническое решение	37
4 Раздел «Охрана труда»	44
4.1 Анализ действующей системы управления охраной тру- да	44
4.2 Положение по обеспечению работников спецодеждой	49
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	53
5.1 Оценка воздействия на окружающую среду	53
5.2 Предлагаемые средства снижения антропогенного воз- действия на окружающую среду	56
5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	56
6. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	59

7 Экономический раздел	66
Заключение	72
Список использованных источников	73

Введение

Опыт крупнейших мировых компаний показывает, что охрану труда высшие руководители считают одним из главных приоритетов. Так, из десятков показателей деятельности предприятия охрану труда и здоровья своих работников они ставят на второе место, сразу после квалификации и компетентности персонала. В странах Европейского союза сейчас поднимается вопрос о культуре охраны труда, которая является одним из главных элементов управления предприятием.

Хотелось бы, чтобы и для российских руководителей это стало нормой. Чтобы работа по охране труда не выполнялась для «галочки», чисто формально, чтобы «отстал» инспектор. Чтобы финансирование этих работ не осуществлялось по остаточному принципу. Чтобы многие незначительные несчастные случаи (да и значительные тоже) не скрывались порой в угоду «хорошей» статистике. Чтобы охрана труда действительно стала культурой.

А поэтому изучение и решение проблем, связанных с обеспечением здоровых и безопасных условий, в которых протекает труд человека - одна из наиболее важных задач в разработке новых технологий и систем производства. Изучение и выявление возможных причин производственных несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, взрывов, пожаров, и разработка мероприятий и требований, направленных на устранение этих причин позволяют создать безопасные и благоприятные условия для труда человека. Комфортные и безопасные условия труда - один из основных факторов, влияющих на производительность и безопасность труда, здоровье работников.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение и краткая характеристика

ОАО «Сервисная логистическая компания» работает в сфере оказания транспортных и логистических услуг для нефтегазовых и нефтесервисных компаний.

Основными направлениями деятельности компании являются:

- транспортное обеспечение;
- поставка оборудования и материалов;
- комплексная логистика (производитель-склад-производство);
- аудит и консалтинг в области логистики и материально-технического обеспечения.

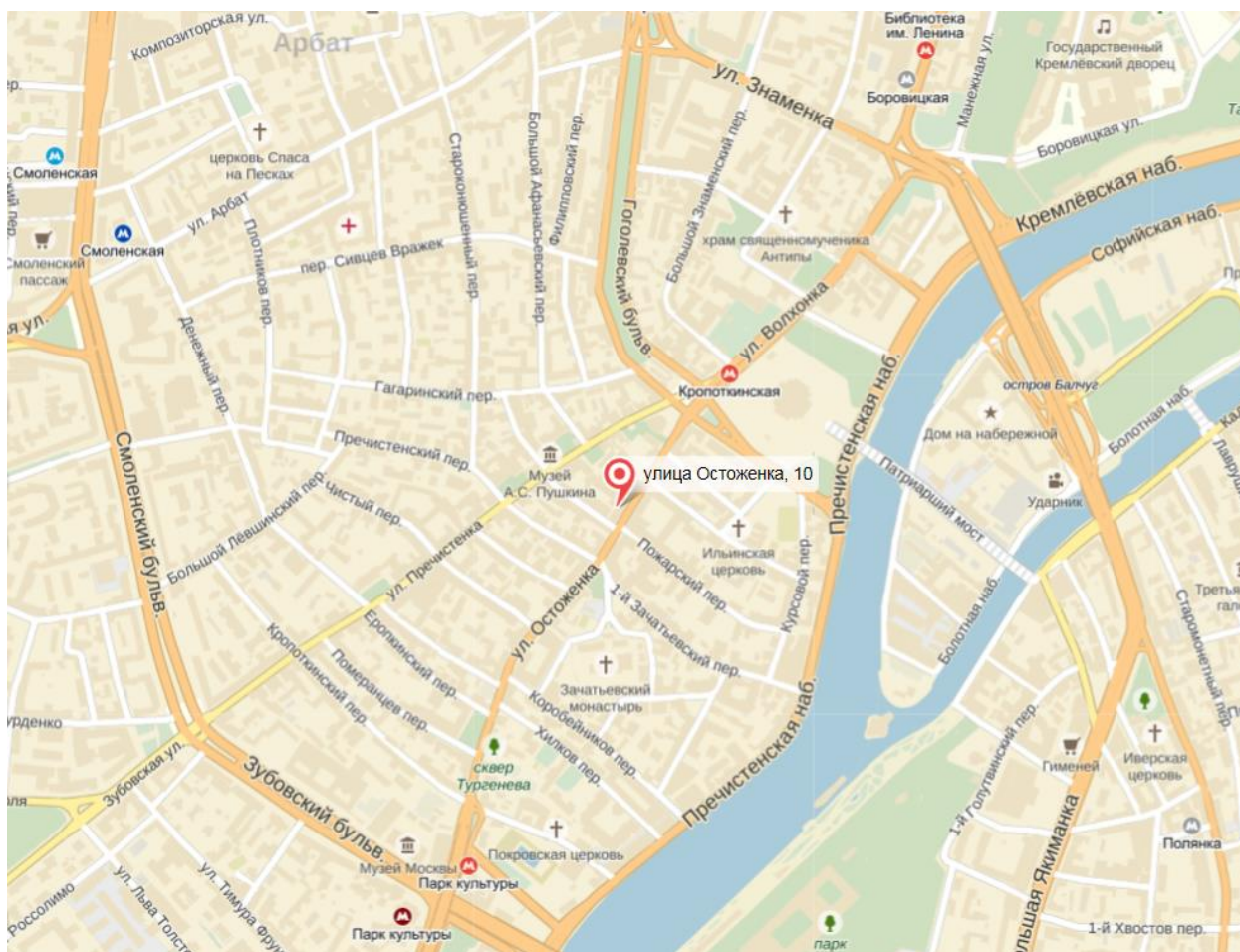


Рисунок 1.1 - Схема расположения главного отделения ОАО «Сервисная логистическая компания»

Наименование предприятия: Открытое Акционерное Общество «Сервисная Логистическая Компания»

Полный почтовый адрес: 119034, г. Москва, ул. Остоженка, дом 10

Код отрасли по ОКВЭД - 63.4

Код отрасли по ОКПО - 98156834

ЕГРЮЛ - 1067758646449

ОКАТО - 45286590000

Тел. +7 495 739 78 00

1.2 Производимая продукция и виды деятельности

ОАО «СЛК» располагает техническими возможностями и большим опытом для комплексного подхода в решении транспортных задач разной сложности с использованием следующих видов техники:

- специализированной;
- грузоперевозящей;
- тракторной;
- вездеходной;
- грузоподъемной;
- пассажироперевозящей.

Персонал ОАО «СЛК» постоянно проходит повышение квалификации в области производственной безопасности, безопасности дорожного движения и охраны окружающей среды.

Парк транспортных средств насчитывает более 800 единиц техники.

Процесс обеспечения заказчиков материально-техническими ресурсами включает в себя:

- Участие в формировании планов материально-технического обеспечения Клиента;
- Подбор оптимальных производителей по критериям «цена-качество»;
- Открытие «складов - магазинов» в непосредственной близости к

месту производства работ;

- Увеличение уровня доступности активных нестратегических материально-технических резервов до 90-95% в течение одного дня;
- Сокращение сроков поставки неактивных нестратегических материально-технических резервов;
- Заказчик фокусируется на поставках стратегических материально-технических резервов, по которым можно получить наибольшие скидки;
- Отсрочка платежа, позволяющая увеличить наличный оборотный капитал, уменьшить период оборачиваемости денежных средств и получить тем самым дополнительный доход;
- Сокращение количества персонала, задействованного в процессах закупки, доставки, распределения материально-технических резервов и соответственно затрат на их содержание и др.;
- Управление запасами Клиента;
- Упрощение документооборота.

Группы товаров, поставляемых ОАО «Сервисная Логистическая Компания»:

- Запчасти к буровому оборудованию и буровым насосам;
- Автозапчасти и гаражное оборудование;
- Резинотехнические изделия;
- Строительные материалы;
- Металлопродукция;
- Масла и лакокрасочные материалы;
- Грузозахватные приспособления;
- Номенклатура товаров зарубежного производства.

Одним из направлений деятельности нашей компании является оказание услуг складского хранения:

- Наличие производственных баз и складов позволяет качественно организовать хранение трубной и сыпучей продукции, различного оборудования и запасных частей к нему;

- Автоматизация процесса приема, хранения, выдачи товарно-материальных ценностей, с применением частичного аутштафinga;
- Разработка четких технических карт основных технологических процессов приемки, обработки, хранения, выдачи (центрозавоз, самовывоз).
- Организация открытых площадок хранения материально-технических резервов для новых проектов Клиента
- Возможно развертывание теплых временных сооружений
- Автоматизация всех основных процессов. Обработка заказа, размещение на стеллаже, подготовка к централизованной доставке (диспетчеризация), выдача материально-технических резервов.

Накопленный опыт работы и использование современной техники позволяют ОАО «СЛК» обрабатывать большой грузопоток товаров любого вида без задержек и сбоев.

Современные склады ответственного хранения грузов оборудованы всем необходимым, и учитывают все основные требования по хранению, а так же перемещению грузов и товаров.

Все склады компании имеют высокоразвитую инфраструктуру с хорошими автомобильными развязками и удобным заездом для грузового транспорта.

1.3 Характеристика производственных, санитарно-бытовых, административных помещений

На территории предприятия находятся производственные, административные и санитарно-бытовые корпуса. Мусор, производственные отходы, негодные запасные части регулярно убираются. Территория оборудована водоотводами и водостоками. Люки водостоков закрыты. В целях уменьшения запыленности и снижения уровня шума свободные участки территории озеленяют.

Производственные помещения содержатся в чистоте. Полы в помещениях ровные и прочные. В местах использования кислот, щелочей, нефтепродуктов полы изготавливаются из материалов, устойчивых к воздействию этих веществ.

Посты мойки и технического обслуживания автомобилей отделены от других производственных участков стенами с пароизоляцией.

В комплекс санитарно-бытовых помещений для рабочих основных профессий входят: гардеробная, умывальная, душевые, туалеты, курительная комната и комната отдыха.

Гардеробные оборудованы шкафами для хранения личной и рабочей одежды.

Умывальные оборудованы групповыми умывальниками. В умывальных предусмотрены крючки для полотенец и одежды, полочки для кускового мыла.

Душевые оборудованы открытыми кабинами размером 0,9×0,9 м, ограждаемыми с трех сторон и отделяемыми друг от друга перегородками из влагостойких материалов.

Санитарно-бытовые помещения оборудованы водопроводом, канализацией, отоплением и вентиляцией.

1.4 Технологическое оборудование, режимы работы

1) Технологический транспорт

Более 250 ед. технологического транспорта, такие как подъемные установки, автомобильные подъемные механизмы, цементирувочные агрегаты размещены на базе автомобилей УРАЛ, КАМАЗ, ТАТРА, что позволяет оказывать услуги в труднодоступных регионах. В парке присутствуют автомобильные краны г/п от 16 до 150 тонн, снегоболотоходы и другая специализированная техника.

2) Грузоперевозящий транспорт

Грузовой автомобильный парк общества, ежедневно перевозит более 5 000 тонн различных грузов, таких как: труба, цемент, железобетонные изделия, нефтепродукты, кислоты и т.д. Парк грузоперевозящего транспорта нашей Компании насчитывает более 400 ед., а это бортовые, п/прицепы, тралы, контейнеровозы, цементовозы, емкости, самосвалы – укомплектованные водителем

ским составом, прошедшим обучение вождению и оборудованные бортовыми системами мониторинга.

3) Тракторная и вездеходная техника

Тракторная, бульдозерная и строительная техника позволяет полностью охватить процессы подготовки и содержания кустовых площадок. В парке ОАО «СЛК» присутствуют вездеходные гусеничные и плавающие ТС, позволяющие осуществлять перевозку МТР и завоз персонала на удаленные участки в периоды отсутствия проездов.

4) Автобусы и микроавтобусы

С 2010 г ОАО «Сервисная Логистическая Компания» оказывает услуги по перевозке персонала заказчика комфортабельными автобусами. Все автобусы оборудованы панелями вентиляции и освещения для чтения, багажными полками и видео системами для более комфортных поездок. Водительский состав ОАО «СЛК» ежегодно повышает свою квалификацию, проходя обучение на тренажерах и контроль знаний. В парке ОАО «СЛК», так же представлены микроавтобусы зарубежного производства, используемые для встреч делегаций и коллективных выездов на объекты.

Режим работы: с 8.00 до 17.00, обеденный перерыв с 11.00 до 12.00.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения технологического оборудования

Размещение оборудования на предприятии соответствует общим требованиям безопасности [1-13].

Размещение производственного оборудования обеспечивает безопасность и удобство его эксплуатации, обслуживания и ремонта с учетом:

- снижения воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов до значений, установленных стандартами системы безопасности труда, санитарными нормами, утвержденными Министерством здравоохранения РФ;

- безопасного передвижения работающих, быстрой их эвакуации в экстренных случаях, а также кратчайших подходов к рабочим местам, по возможности, не пересекающих транспортные пути;

- кратчайших путей движения предметов труда и производственных отходов с максимальным исключением встречных грузопотоков;

- безопасной эксплуатации средств механизации;

- использование средств защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов;

- рабочих зон (рабочих мест), необходимых для свободного и безопасного выполнения трудовых операций при монтаже (демонтаже), обслуживании и ремонте оборудования с учетом размеров используемых инструментов и приспособлений, мест для установки, снятия и временного размещения исходных материалов, заготовок, и отходов производства, а также запасных и демонтируемых узлов и деталей;

- площадей для размещения запасов обрабатываемых заготовок, исходных материалов, отходов производства, нестационарных стеллажей, технологической тары и аналогичных вспомогательных зон;

- площадей для размещения инструментальных столов, электрических шкафов, пожарного инвентаря.

2.2 Описание технологической схемы и процесса

В технологическом процессе используется газоперекачивающая компрессорная станция (КС), которая предназначена для заправки транспортировочных емкостей и хранению газа до его отправки получателю груза.

КС состоит из газоперекачивающего агрегата 1, который оснащен газотурбинным приводным двигателем (ГТД) с компрессором природного газа. Выхлопной тракт 2 ГТД через улитку выхлопную, подключен к паровому котлу-утилизатору 3. Паровой котел-утилизатор 3 предназначен для производства пара, с целью утилизации теплоты выхлопных газов газотурбинного газоперекачивающего агрегата 1 (ГПА). КС снабжена тремя паровыми котлами-утилизаторами 3. Каждый паровой котел-утилизатор 3 содержит регулируемые задвижки 4, предназначенные для регулирования давления потока воды на входе к котлу 3 и давления насыщенного пара на выходе из котла 3. Каждый газотурбинный газоперекачивающий агрегат снабжен дымовой трубой 5. Для получения жидкой углекислоты из дымовых газов компрессорная станция снабжена дымососом 6, установленным между установкой 7 для получения жидкой углекислоты и дымовой трубой 5. На входе к установке 7 установлен шибер 8 в дымоходе 9 с котельной 10.

Котельная 10 имеет вход для природного газа и вход для атмосферного воздуха. Каждый из упомянутых входов снабжен регулируемой задвижкой 11. Для регулирования затрат воздуха на входе к топке котельной 10 установлен вентилятор 12. Установка 7 снабжена системой поддержания коэффициента излишка воздуха в дымовых газах в пределах 0,88...0,92, включающей блок управления 13, гальванически соединенный с газоанализатором 14, предназначенным для генерации электрического сигнала, уровень значения которого соответствует значению коэффициента излишка воздуха в дымовом газе, поступающем в ответвление 15 дымохода 9. Электрический выход газоанализатора 14 подключен ко входу блока управления 13, а выход блока управления 13 подключен к управляющему входу регулируемой задвижки 11, установленной на выходе вентилятора 12. Установки 7 для получения жидкой углекислоты снаб-

жена паропроводом 16, снабженным регулируемой задвижкой 4, которым установка 7 соединена с выходом парового котла-утилизатора 3. Компрессорная станция включает также паровую турбину 17 с электрогенератором, соединенную паропроводом с паровым котлом-утилизатором 3. Газоперекачивающая компрессорная станции магистрального газопровода включает также блок очистки газа, блок подготовки топливного, пускового и импульсного газов, установку для охлаждения природного газа, блок вентиляции, предназначенный для поддержания требуемых рабочих температур и избыточного давления в двигателе, а также трубопроводы топливного и пускового газов, кабели, топливную и регулирующую аппаратуру, датчики, маслобак и агрегаты маслосистемы центробежного компрессора - на схеме не показаны.

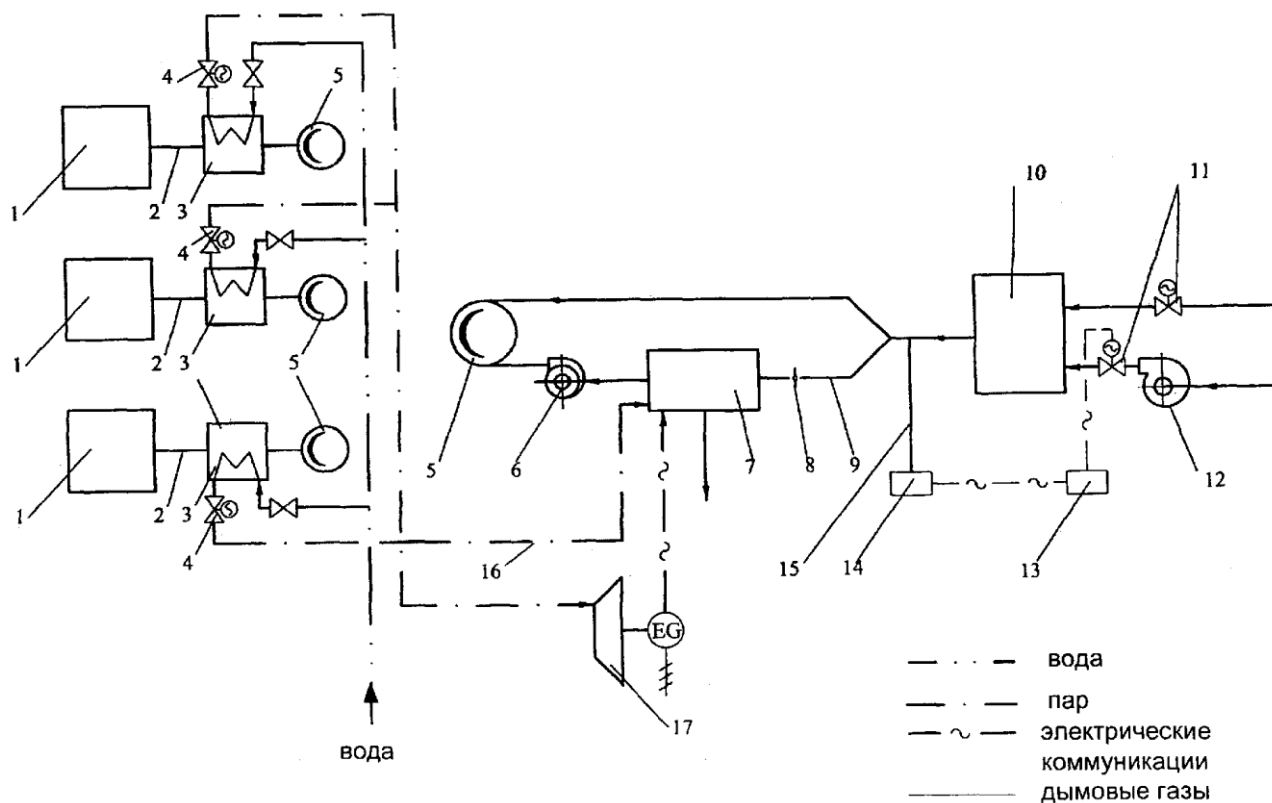


Рисунок 2.1 - Схема технологического процесса получения сжатого газа

При производстве сжатого газа из магистрального газопровода через узел подключения газ поступает на блок для очистки газа от твердых и жидких примесей. После очистки он поступает в компрессорный на компримирование. Для подготовки топливного пускового и импульсного газов на компрессорной стан-

ции использованы соответствующие блоки подготовки. Перед подачей газа в трубопровод он поступает в установку для охлаждения газа, которая содержит аппараты воздушного охлаждения. Для собственных нужд на территории компрессорной станции размещена котельная 10, дымовые газы которой утилизируются установкой 7 для получения жидкой углекислоты.

После выхода газотурбинного приводного двигателя на стационарный режим выхлопные газы из выхлопного тракта 2 через улитку выхлопную поступают в паровой котел-утилизатор 3. При этом вода, которую пропускают через паровой котел-утилизатор 3, нагревается выхлопными газами газотурбинного газоперекачивающего агрегата 1 и превращается в пар. Полученный насыщенный пар из парового котла-утилизатора 3 через регулируемые задвижки 4 поступает на паровую турбину 17 и приводит в движение ротор электрогенератора, вырабатывающего электроэнергию, используемую на собственные нужды компрессорной станции и на работу установки 7 для получения жидкой углекислоты. Одновременно из топки котельной на установку 7 поступают дымовые газы, получаемые в результате сжигания природного газа. Дымовые газы прокачивают дымососом через установку 7, где происходит процесс получения жидкой углекислоты. В процессе получения жидкой углекислоты используют раствор моноэтаноламина.

Во время прохождения дымовых газов через ответвление 15 дымохода и газоанализатор 14 последний создает электрический сигнал, уровень которого соответствует коэффициенту излишка воздуха в дымовом газе, поступившем в ответвление 15. Полученный из газоанализатора 14 электрический сигнал поступает в блок управления 13, где его уровень сравнивается с уровнем электрического сигнала, соответствующего оптимальному значению коэффициента излишка воздуха в дымовых газах (0,88...0,92). В зависимости от арифметической разницы уровней полученных электрических сигналов, блок управления 13 дает команду (генерирует сигнал) на открывание или закрывание управляемого вентиля 11, то есть на увеличение или уменьшение потока воздуха к топке котельной 10. Таким образом, поддерживается оптимальный коэффициент излишка

воздуха в дымовых газах в пределах $\approx 0,88...0,92$, а предлагаемая установка вырабатывает углекислоту, в которой отсутствуют остаточный кислород и оксиды азота.

2.3 Анализ производственной безопасности

Основные понятия производственной безопасности изложены в ГОСТ 12.0.002 «ССБТ. Термины и определения» [14] и руководстве, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса.

В частности, под безопасными условиями труда понимаются условия труда, при которых воздействие на работающих вредных или опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленные нормативы.

Опасные и вредные производственные факторы подразделяются по природе действия на следующие группы:

- физические;
- химические;
- биологические;
- психофизиологические.

Опасный производственный фактор - производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме, острому отравлению или другому внезапному резкому ухудшению здоровья, или смерти.

Вредный производственный фактор производственный - фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях может привести к заболеванию, снижению работоспособности и (или) отрицательному влиянию на здоровье потомства.

Перечень опасных и вредных факторов представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Перечень идентифицированных опасных и вредных производственных факторов

Факторы	Источники ОВПФ	Последствия воздействия ОВПФ	Трудоохранные мероприятия
Физические			
Движущиеся машины и механизмы	Движущиеся элементы производственного оборудования	Повреждения конечностей и кожного покрова	Применение ограждений
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Технологический процесс сжатия газа	Ухудшение слуха, сердечно-сосудистые заболевания	Шумоизоляция оборудования, средства индивидуальной защиты органов слуха
Повышенный уровень вибрации	Двигатель компрессорной станции	Заболевания нервной системы, вибрационная болезнь	Виброизолированные покрытия и защитная обувь
Повышенный уровень электромагнитного излучения	Электрооборудование компрессорной станции, электрическая проводка	Заболевания различной степени тяжести	Защитное заземление электрической цепи
Повышенная напряженность электрического поля	Электрические сети, электроустановки, электроприводы оборудования	Поражение током, изменение состава крови, повреждения	Защитное заземление электрической цепи
Повышенная запыленность и загазованность воздуха в рабочей зоне	Газы, выделяющиеся через негерметичные соединения	Заболевания верхних дыхательных путей	Организация местной вентиляции
Недостаточная освещенность рабочей зоны	Недостаточная яркость освещения, отсутствие местного освещения	Ухудшение зрения, повышенная утомляемость	Организация местного освещения

Факторы	Источники ОВПФ	Последствия воздействия ОВПФ	Трудоохранные мероприятия
Химические			
Токсические	Не герметичность производственного оборудования компрессорной станции	Острые или хронические заболевания	Устройство удаления вредных веществ и микроорганизмов, средства индивидуальной защиты
Психофизиологические			
Статические и динамические перегрузки	Продолжительная работа в неудобной позе	Повышенная утомляемость	Рациональная организация труда
Перенапряжение анализаторов	Технологический процесс сжатия газа	Повышенная утомляемость	Рациональная организация труда
Монотонность труда	Технологический процесс сжатия газа	Повышенная утомляемость	Рациональная организация труда

2.4 Анализ травматизма на производственном объекте

Анализ травматизма на производственном объекте показан на рисунках 2.2-2.8.

Как следует из данных рис. 2.2 производственный травматизм изменялся в течение 2010-2014 годов с 5 до 1 случая. Наиболее травмоопасной за период пяти лет (рис. 2.3) была профессия оператора (43%), а менее травмоопасными профессии наладчика (32%), электромонтера (12%) и монтажника (13%). Анализ причин травматизма (рис. 2.4) показал, что наиболее часто встречались травмы порезы при сборке-разборке оборудования при его ремонте (34%), менее часто удар электротоком (33%), наименьшее количество зафиксированы при падении (22%) и ожоги (11%). Важное влияние на травматизм оказывает

возраст работника (рис. 2.5), так 29% пострадавших были в возрастной группе 25-35 лет и 45-60 лет, 28% - 18-25 лет, 14% - 35-45 лет.

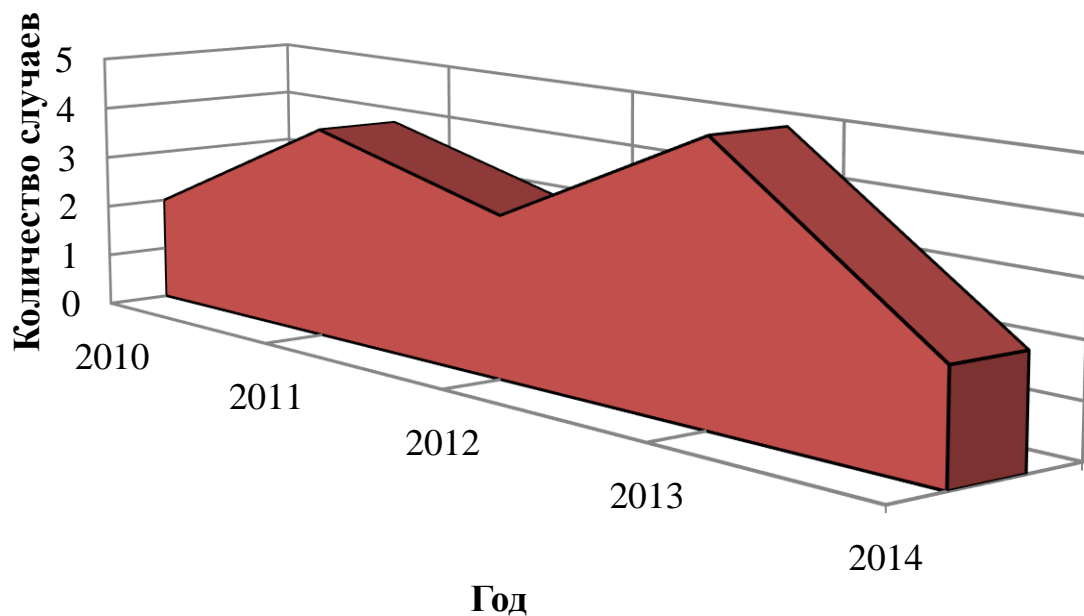


Рисунок 2.2 – Статистика травматизма за 5 лет

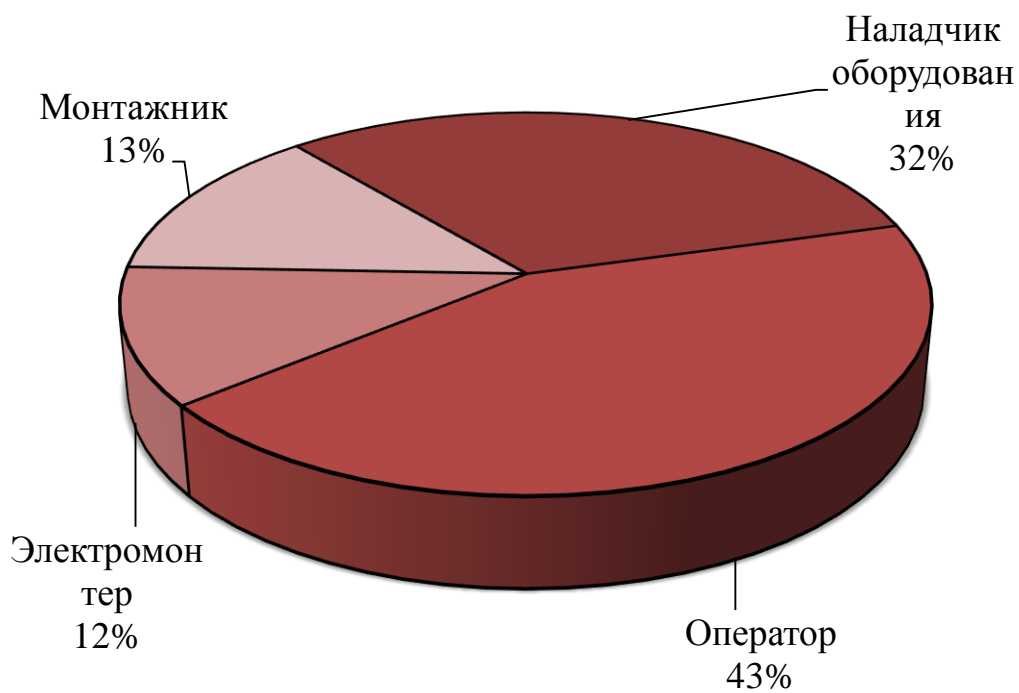


Рисунок 2.3 – Распределение травматизма в зависимости от профессии

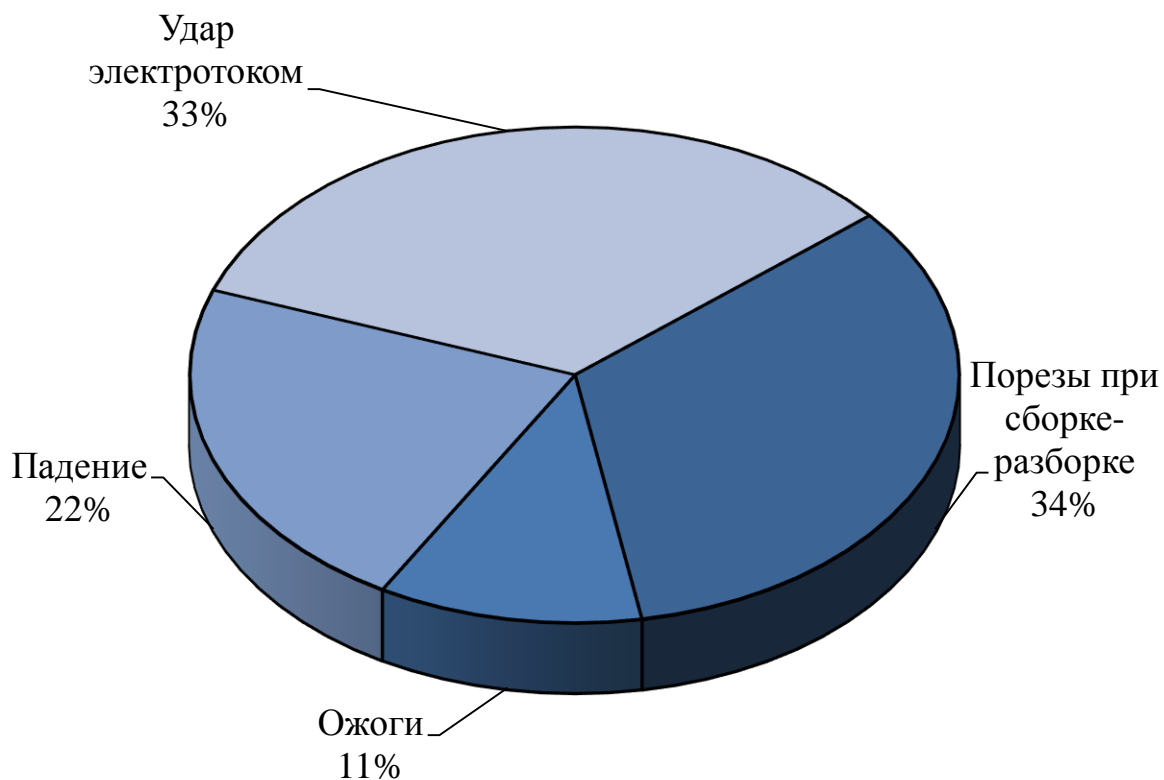


Рисунок 2.4 – Распределение травматизма в зависимости от вида травм

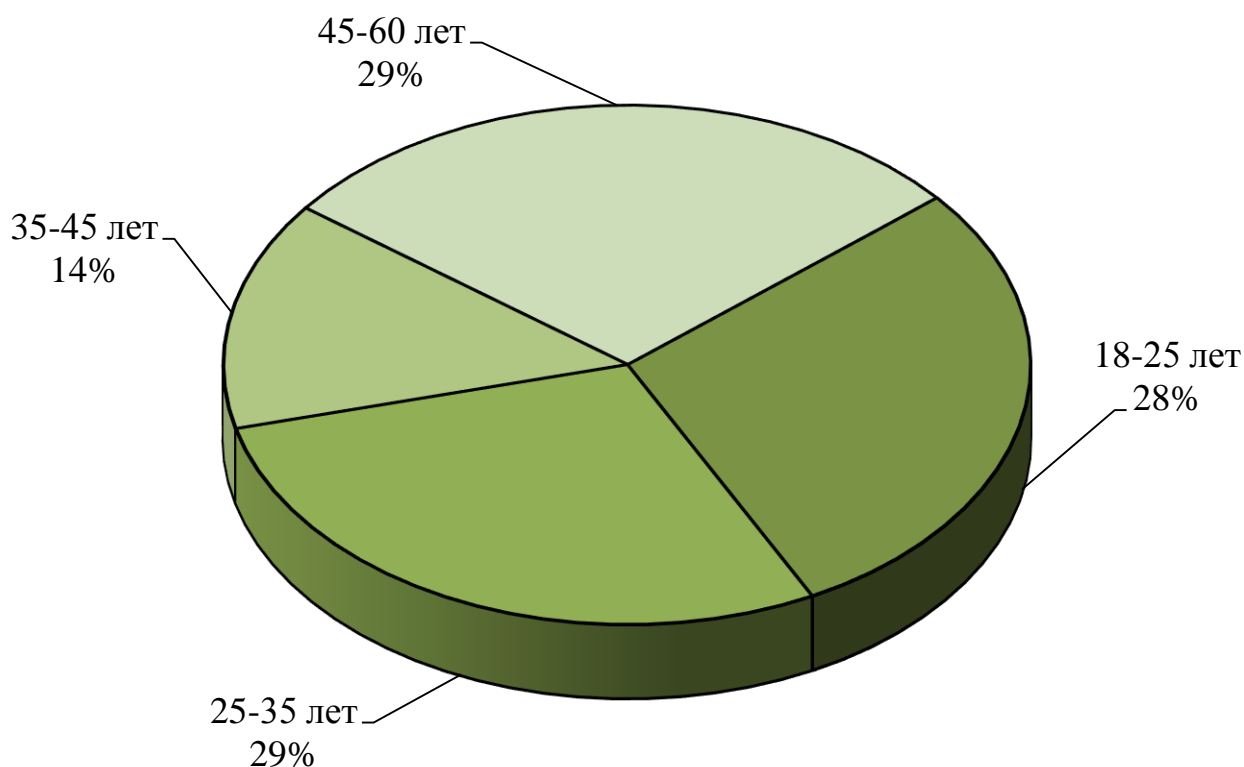


Рисунок 2.5 – Распределение травматизма в зависимости от возраста работающего

Данные диаграммы на рис. 2.6 позволяют понять, что наиболее травмоопасными месяцами являлись: август, май, апрель, февраль (15-20%).

Данные диаграммы на рис. 2.7 позволяют понять, что подавляющее большинство производственных травм было получено мужчинами (92%) и малая доля (8%) получена женщинами.

Данные диаграммы на рис. 2.8 позволяют определить, что наиболее травмоопасными является конец рабочего дня 14.00-17.00 (50%). Наименьшее количество травм наблюдалось в начале рабочего дня 8.00-11.00 (25%) и в середине (25%).

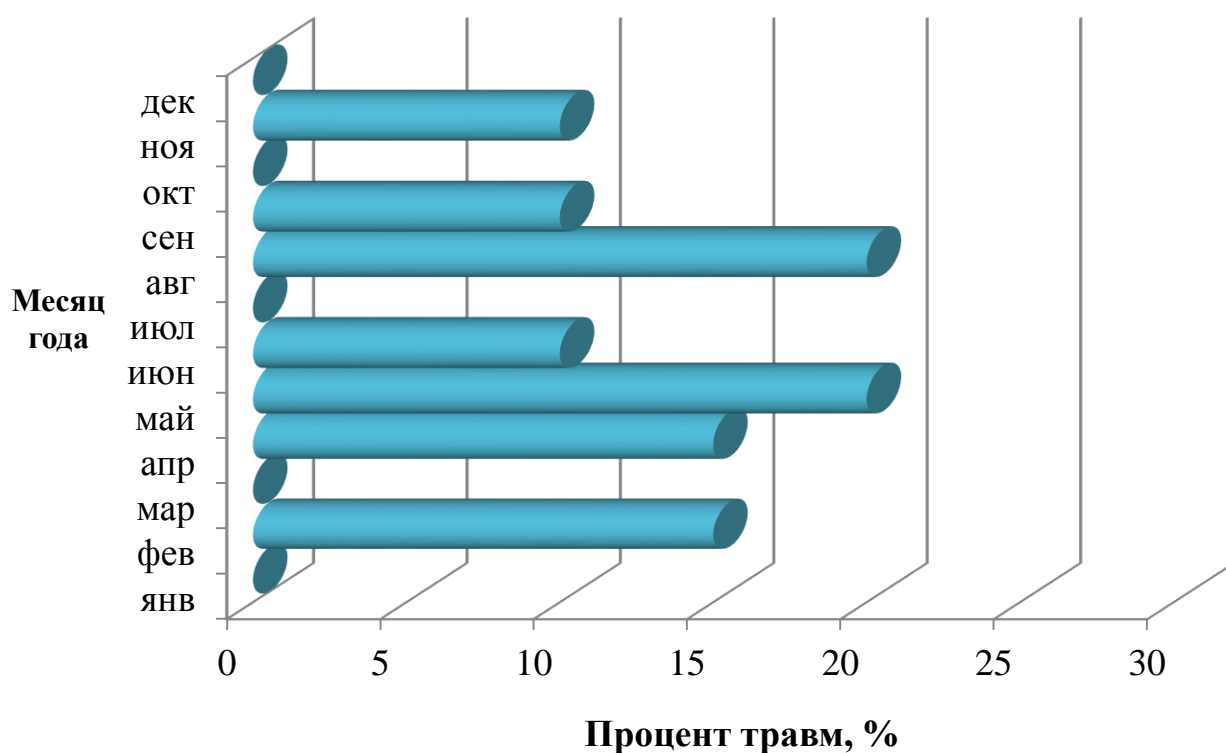


Рисунок 2.6 – Распределение травматизма в зависимости от месяца года

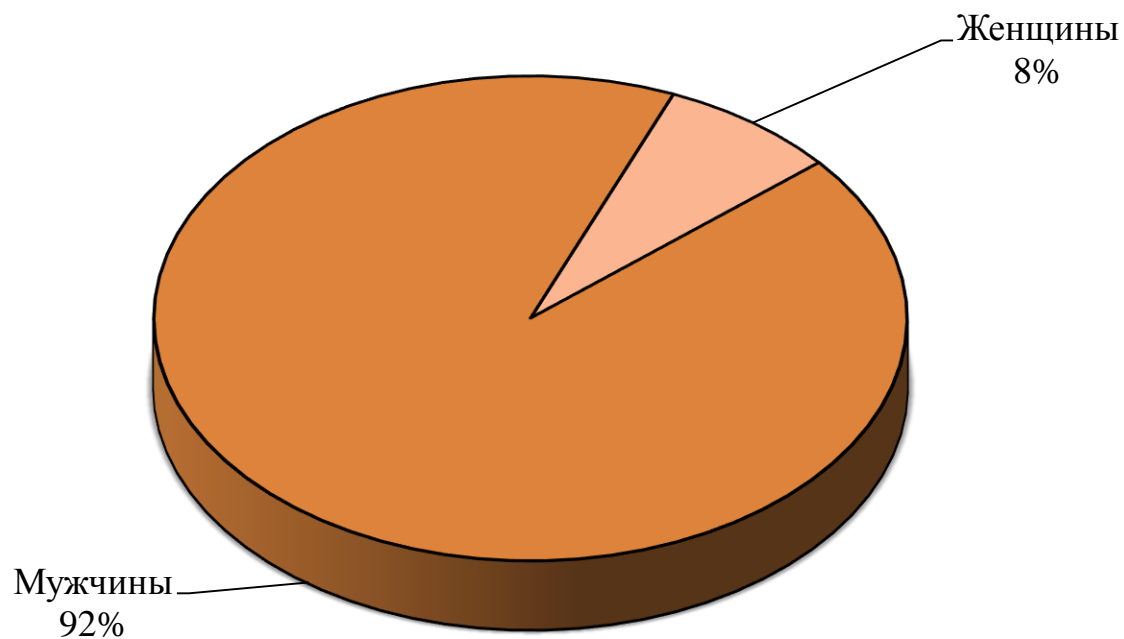


Рисунок 2.7 – Распределение травматизма в зависимости от пола работающего

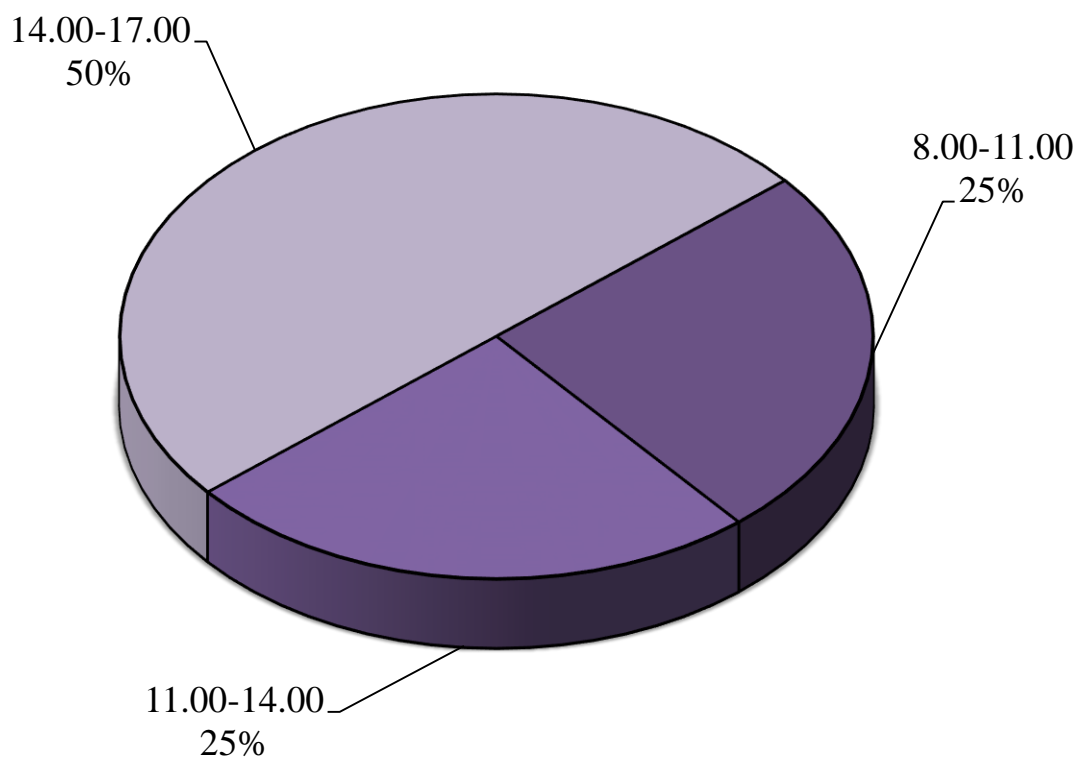


Рисунок 2.8 - Распределение травматизма в зависимости от времени суток

3 Научно-исследовательский раздел

3.1 Анализ существующих принципов обеспечения безопасности

При определении основных направлений улучшения условий труда основываются на существующей классификации опасных и вредных производственных факторов. Основные средства защиты работающих описаны в [15-22].

Основными мерами по снижению физической и нервно-психической напряженности являются:

- повышение уровня механизации и автоматизации трудоемких производственных процессов, использование современной высокопроизводительной техники;
- совершенствование организации рабочих мест;
- организация приемов и методов труда;
- оптимизация темпа работы;
- оптимизация режима труда и отдыха;
- улучшение транспортного обслуживания рабочих мест, связанных с тяжелыми предметами труда;
- научно обоснованное установление норм обслуживания оборудования и норм времени его обслуживания с учетом объема информации, который работник может правильно воспринять, переработать и принять своевременное и правильное решение;
- чередование работ, требующих участия разных анализаторов (слуха, зрения, осязания и др.);
- чередования работ, требующих преимущественно умственных нагрузок с работами физическими;
- чередование работ разной сложности и интенсивности;
- оптимизация режимов труда и отдыха;
- предупреждение и снижение монотонности труда путем повышения содержательности труда;
- ритмизация труда (работа по графику с пониженной на 10-15%

нагрузкой в первый и последний часы рабочей смены).

Среди мер, направленных на улучшение социально-гигиенических условий труда, выделяют меры по улучшению метеорологических условий.

Известно, что восстановление нарушенных функций во время отдыха будет полным в том случае, когда в помещении для отдыха будут созданы благоприятные метеорологические условия. Для работающих в горячих цехах создаются специальные кабины или комнаты отдыха, температура стен в которых более низкая, чем температура воздуха. При этом необходимо учесть возможное отрицательное влияние резкой смены температуры на рабочем месте и в месте отдыха. Поэтому при температуре воздуха на рабочем месте, например, около 40°C температура воздуха в комнате отдыха должна поддерживаться на уровне 25–28°C.

Для предупреждения перегревания большое значение имеют регламентированные перерывы (по 3–5 мин), во время которых работники обтираются теплой или холодной водой до пояса и растирают тело полотенцем. Полезно во время этих регламентируемых перерывов спокойно посидеть в комнате отдыха, где созданы комфортные условия.

Помимо профилактики перегревания, важное значение в условиях производства имеет профилактика переохлаждения организма работающих, которое является одной из причин простудных заболеваний. Основная причина возникновения простуды – дискомфортные условия производственных помещений и несоответствующая им одежда. Причина простудных заболеваний зачастую не в сильном воздействии холода на организм человека, а в длительном действии охлаждения на кожную поверхность.

Простудные заболевания возникают также не столько от воздействия холодного воздуха, сколько от его сочетания с повышенной влажностью. Влажность способствует охлаждению организма и в тех случаях, когда поверхность кожи покрывается потом, так как мокрая кожа значительно сильнее охлаждается, чем сухая. Теплоотдача особенно усиливается при покрытии кожи потом при низкой температуре или при ветре.

Основными средствами профилактики простудных заболеваний являются улучшение санитарно-гигиенических условий в цехе, на участке и систематическое закаливание организма. В холодный период года в закрытых производственных помещениях необходимо устранить все, что способствует переохлаждению организма: резкие потоки холодного воздуха, врывающегося через открытые ворота, двери, не застекленные окна и т.д. Необходимо защищать рабочие места в производственных помещениях от резких потоков холодного воздуха при частом открывании дверей и других проемов с помощью шлюзов, тамбуров, воздушных завес и т.д. При невозможности устройства тамбуров в местах, где бывают сквозняки, следует вблизи рабочих мест ставить экраны-перегородки высотой до 3 м. Для большего предохранения от охлаждения на перегородки могут быть помещены батареи отопления.

Одинарное застекление окон в цехах плохо предохраняет от вторжения потоков холодного воздуха. Кроме того, большие стеклянные поверхности служат источником отрицательной радиации. Поэтому в цехах, где работа связана с холодным технологическим процессом, следует иметь двойное остекление. В горячих цехах при наличии рабочих мест, находящихся вблизи наружных остекленных ограждений, должно быть также двойное остекление окон, расположенных на высоте не менее 3 м. Двойное остекление предохраняет не только от резких потоков воздуха, но и от охлаждающего действия оконных поверхностей, имеющих низкую температуру.

Для естественной вентиляции в зимнее время следует пользоваться фрамугами, которые обычно находятся в верхней части окна, что способствует прохождению холодного воздуха в верхнюю зону помещения. У фрамуг должны быть боковые направляющие отражатели.

Состояние метеорологических условий труда обуславливается и таким фактором производственной среды как инфракрасное излучение.

Инфракрасное излучение, распространяясь от источника излучения в виде электромагнитных волн (длиной от 0,76 до 420 мкм), поглощаются кожей, вызывая ее нагревание. Мощность излучения и распределение по отдельным

участкам спектра зависят от абсолютной температуры излучающего тела.

Для оценки воздействия инфракрасного излучения на работающих наряду со спектральными характеристиками важное значение имеет интенсивность излучения. Для измерения интенсивности лучистой энергии нагретых производственных источников используют актинометр (состоит из гальванометра и приемника тепловой радиации). Интенсивность излучения измеряется количеством малых калорий, попадающих на 1 см^2 поверхности в течение 1 минуты. Интенсивность теплового излучения на рабочих местах при выполнении отдельных производственных операций колеблется от 0,1 до 15–18 Ккал/мин \times см 2 и более. По мере удаления рабочего места от источников излучения интенсивность теплового потока уменьшается. Для ограничения воздействия инфракрасного излучения необходимо, чтобы рабочий находился на определенном расстоянии от источника излучения и был обеспечен соответствующей защитной одеждой.

Одним из важных профилактических средств предупреждения утомления при действии интенсивности шума являются чередование периодов работы и отдыха при действии шума. Отдых снижает отрицательное воздействие шума на работоспособность лишь в том случае, если продолжительность и количество отдыха соответствует условиям, при которых происходит наиболее эффективное восстановление раздражаемых мер воздействия шума нервных центров, поэтому при выборе средств повышения работоспособности для конкретного производства необходимо учитывать влияние отдыха на ограничение воздействия интенсивного шума на организм человека.

Для ограничения и устранения вредного действия вибрации [15, 16] на производстве необходимо: тщательный уход за оборудованием, своевременная замена изнашивающихся движущихся и трущихся частей, применение вибропоглощающих прокладок, использование различных типов глушителей, устранение контактов фундамента агрегата с фундаментами зданий и, главное, возможность изменения технологии – замена производственных операций, связанных с шумами и вибрацией, бесшумными производственными процессами, рациональное чередование периодов отдыха и работы при воздействии вибрации.

Для обеспечения наилучших условий освещения, оптимальная освещенность должна устанавливаться с учетом световых свойств (коэффициента отражения) рабочей поверхности, размеров обрабатываемой детали, частоты и длительности периодов отдыха на протяжении рабочего дня, характера трудового процесса в частности, точности зрительной работы.

Существующие нормы искусственного освещения в производственных помещениях предусматривают разный уровень освещения для различной точности работ. Нормы устанавливают наименьшие допустимые значения освещенности, при которых обеспечивается успешное выполнение различной по характеру и сложности зрительной работы. При этом нормируется степень равномерности освещения в целях обеспечения более полной зрительной адаптации в наименьший отрезок времени.

Для ослабления слепящего действия открытых источников света и освещенных поверхностей с чрезмерной яркостью необходимо использовать отражатели с защитным углом не менее 30 градусов в светильниках местного освещения, максимальная яркость светорассеивающей поверхности не должна превышать 2000 кд/м³.

Освещение производственных помещений только искусственным светом допустимо лишь как исключение. Естественный свет стимулирует жизнедеятельность организма человека (биологическое действие, сформировавшееся в процессе филогенеза), создает ощущение непосредственной связи с внешней средой, позволяет обеспечить равномерное освещение помещений.

К пассивным средствам повышения работоспособности, получающим все большее распространение на производстве, относятся методы оздоровительного воздействия на организм человека – аэрация, водные процедуры, аэроионизация, ультрафиолетовое облучение. Наибольший эффект получают при их использовании при работе в экстремальных условиях (в шахтах, в горячих цехах с применением больших физических усилий, при действии интенсивного шума и вибрации и т.д.).

Аэрация – интенсивная вентиляция, при которой под влиянием разности

удельных весов наружного и внутреннего воздуха и воздействием ветра на стены и кровлю удачно создается управляемый и регулируемый воздухообмен через открывающиеся фрамуги и створки окон. При использовании естественной вентиляции нельзя чрезмерно увеличивать обмен наружного и внутреннего воздуха, так как это может привести к повышению концентрации посторонних газов и пыли в воздухе и к переохлаждению организма работающих вследствие увеличения скорости движения воздуха, или уменьшить воздухообмен, поскольку не будет необходимого притока свежего воздуха.

Известно восстановительное воздействие на организм человека других оздоровительных методов – водных процедур (душ, обтирание, умывание, гигиенические ванночки и т.д.). В условиях производства они являются средствами восстановления работоспособности и средствами адаптирования к экстремальным условиям. Для восстановления работоспособности водные процедуры применяются, как правило, при средней и тяжелой физической работе в горячих цехах, в шахтах, при ремонте нагревательных печей и котлов и т.д. В целях повышения работоспособности водные процедуры могут применяться и в течение рабочего дня, и по его окончании.

К оздоровительным средствам повышения работоспособности относится ультрафиолетовое облучение. Физиологическими и клиническими исследованиями установлено, что при ограничении или лишении человека естественного света наступает так называемое световое голодание, в основе которого ультрафиолетовая недостаточность она выражается в возникновении гипо- и авитаминоза (недостаток витамина Д), нарушение фосфорно-кальциевого обмена (появляется кариес зубов, рахит и др.), ослабление защитных сил организма, в частности, предрасположенности ко многим заболеваниям. Эти изменения ухудшают самочувствие и влекут за собой снижение работоспособности, быструю утомляемость и увеличение сроков восстановления сил. Для профилактики светового голодания целесообразно использовать стимулирующее действие ультрафиолетовых лучей. Известно, что применение дополнительных доз ультрафиолетовых лучей благоприятно влияет на организм человека, повышает его

работоспособность, улучшает самочувствие и способствует снижению заболеваемости.

К оздоровительным средствам повышения работоспособности также относится ионизация воздуха на производстве. Нормативные величины ионизации воздушной среды производственных помещений регламентируются санитарно-гигиеническими нормами, утвержденными Министерством здравоохранения.

Ионизация воздуха – процесс превращения нейтральных атомов и молекул воздушной среды в электрические заряженные частицы (ионы). Ионы в воздухе производственных помещений могут образовываться вследствие естественной, технологической и искусственной ионизации.

Естественная ионизация происходит повсеместно и постоянно во времени в результате воздействия на воздушную среду космических излучений и частиц, выбрасываемых радиоактивными веществами при их распаде. Технологическая ионизация происходит при воздействии на воздушную среду радиоактивных, рентгеновских излучений, термоэмиссии, фотоэффекта и др. ионизирующих факторов, обусловленных технологическими процессами. Образующиеся при этом ионы распространяются в основном в непосредственной близости от технологической установки. Важно, чтобы уровень ионизации воздушной среды поддерживался на определенном уровне, т.е. не превышал и не был ниже предельно допустимых значений.

Для этого проводится искусственная ионизация. Искусственная ионизация осуществляется специальными устройствами – ионизаторами. Ионизаторы обеспечивают в ограниченном объеме воздушной среды заданную концентрацию ионов определенной полярности.

Рассмотрим нормативный уровень ионизации воздуха производственных помещений. Нормы регламентируют количество только легких ионов. В качестве регламентируемых показателей ионизации воздуха устанавливаются:

- минимально необходимый уровень;
- оптимальный уровень;

- максимально допустимый уровень;
- показатель полярности.

Минимально необходимый и максимально допустимый уровни определяют интервал концентрации ионов во вдыхаемом воздухе, отклонение от которых создает угрозу здоровью человека.

Измерение числа ионов и их полярности проводится раз в квартал. Измерение также проводится в случаях:

- установки новых или отремонтированных ионизаторов;
- организации новых рабочих мест;
- внедрения новых технологических процессов, потенциально могущих изменить ионный режим в зоне дыхания персонала.

Если условия пребывания людей не удовлетворяют нормативам, применяются общие средства нормализации или коррекции ионного режима. Для нормализации ионного режима воздушной среды необходимо использовать следующие способы и средства:

- приточно-вытяжную вентиляцию;
- удаление рабочего места из зоны с неблагоприятным уровнем ионизации;
- групповые и индивидуальные ионизаторы;
- устройства автоматического регулирования ионного режима воздушной среды.

Мероприятия по улучшению эстетических условий труда включают в себя рациональную окраску производственных помещений и оборудования.

Наряду с другими пассивными средствами повышения работоспособности цветовая окраска производственных помещений и оборудования тоже оказывает существенное влияние на человека. Цвет может воздействовать на психику человека и его эстетическое восприятие. Он не только изменяет состояние зрительного анализатора, но и воздействует на самочувствие и настроение, следовательно, и на работоспособность человека.

К наиболее благоприятным цветам с физиологической точки зрения относятся зеленый, желтый и белый. Зеленый цвет в наибольшей степени оказывает стимулирующие воздействия на зрительный анализатор и в целом на организм (уменьшает внутриглазное давление, предупреждает раннее утомление). Однако замечено, если применять только зеленый цвет для окраски производственных помещений и оборудования, то он будет утомлять своим однообразием. Его следует чередовать с другими цветами. К рациональным относятся цвета от желтого до голубого. Отрицательно влияют на организм работника насыщенные цвета крайних участков спектра. Например, яркий синий и красный цвета быстрее вызывают зрительное утомление.

При выборе цвета производственных помещений и рабочих мест необходимо учитывать и другие факторы влияния цвета на человека. Цветовую отделку целесообразно выбирать с учетом климата и характера освещенности. В цехах, где необходимо повышенная освещенность, следует отдать предпочтение белому и светло-желтому цвету стен и потолков. Благоприятным будет и оранжево-желтый, желтый, светло-голубой, светло-зеленый цвета (они имеют высокий коэффициент отражения: у желтого цвета – 65–75%, у зеленого (среднего) – около 50%).

При выборе цветовой отделки необходимо учитывать и характер работы. При напряженном умственном труде цветовое оформление не должно отвлекать от работы. Поэтому целесообразно применять светло-желтый и зеленый цвета, которые стимулируют умственную деятельность. Там, где не требуется напряженного внимания, можно использовать более теплые цвета. При напряженной работе рекомендуются умственно возбуждающие цвета, так как возбуждение при воздействии активных цветов быстро проходит и быстро наступает утомление.

Спокойная окраска необходима не только при умственном, но и при физическом труде. В этом случае можно использовать светло-зеленый, светло-голубой, светло-желтый, розово-сиреневый, сероватые цвета. При работе, тре-

бующей различия цвета, стены производственных помещений и оборудования следует окрасить в светлые нейтральные цвета.

При большом зрительном напряжении помещения и оборудование рекомендуется окрашивать в мягкие спокойные светлые тона без ярких контрастов. Желательно, чтобы поверхность была матовой и не давала светлых пятен и бликов. При однообразной монотонной работе рекомендуются живые, теплые тона. В горячих цехах целесообразно окрашивать стены в холодные тона: голубой, зеленовато-голубой, синий. Возможна отделка плитками, дающими холодный блеск.

Технологически однородные группы оборудования следует окрашивать в один цвет. Важно, чтобы основной цвет был спокойный и не мешал работать. Рекомендуется выделить цветом непосредственно рабочую поверхность станка, на котором выполняется работа, требующая напряженного внимания работника. Так, при выполнении особо точных работ желательно применять светло-желтый фон, чтобы рабочий мог лучше различать мелкие детали. Подвижные части механизмов целесообразно окрашивать в светло-желтый цвет (в данном случае он предупреждает об опасности).

В нашей стране приняты следующие сигнально-предупреждающие цвета: красный – «стоп» и «огонь», желтый – «внимание», зеленый – «безопасность», синий – «информация». Оранжевый цвет предупреждает о серьезной опасности (о взрыво- и огнеопасности, о токе высокого напряжения, о движении транспорта и т.д.). Орган управления следует окрашивать в яркие цвета. Красный цвет необходимо применять только для аварийных кнопок и рычагов. Для включающих кнопок рекомендуют белый или желтый цвет, для остальных – цвета, контрастирующие с окраской станка.

К пассивным средствам повышения работоспособности относится функциональная музыка. Ее трансляция перед началом работы (встречающая музыка) должна способствовать переключению внимания работающих на трудовой процесс. В это время, как правило, передают энергичные и различные маршевые мелодии, способствующие ускорению процесса вработывания.

По данным зарубежных исследований, применение функциональной музыки оправдано и с экономической точки зрения: П. Сартен (1961) считает, что передача подобной музыки на предприятиях за 5–15 минут до начала работы оказывает эффективное действие и содействует сокращению периода вратывания. За 1–1,5 ч до конца полусмены при появлении первых признаков утомления передают успокаивающую ритмичную музыку, цель которой – предупредить замедление трудового процесса. Эта музыка характеризуется мягкостью музыкального рисунка и четким ритмом. Такие мелодии в сочетании с ритмом обеспечивает стимулирующее воздействие на работоспособность в моменты появления и усиления производственного утомления рабочих.

Помимо прослушивания музыкальных передач в начале и в середине рабочего дня, рекомендуется транслировать музыку в конце смены (за 15–20 минут до окончания и в течение 5–10 минут после окончания работы). Передача бодрит, тонизирующая музыка поддерживает высокий темп производственного процесса, способствует хорошему настроению и улучшению самочувствия. При подборе музыкальных произведений необходимо учитывать интересы большинства работников, музыка не должна отвлекать от работы. Она должна служить звуковым фоном, к которому не прислушиваются и который не вызывает раздражения.

Применение функциональной музыки наиболее эффективно в нешумных цехах, на автоматических и поточных линиях нешумных производств. Здесь музыка снижает отрицательные последствия монотонности труда. Не рекомендуется транслировать музыку для работников, занятых умственным трудом. Ее следует передавать в обеденный перерыв и в перерывах для отдыха.

Эффективность музыкальных передач на производстве определяется составом работающих временем суток и даже состоянием погоды. Например, женщины более восприимчивы к музыке, чем мужчины, молодежь активнее реагирует на музыкальные передачи, чем рабочие более старшего возраста, в ночную смену музыка оказывается более эффективной, чем в дневное, в пас-

мурную погоду и ненастье музыка также действует более положительно, чем в солнечные дни.

3.2 Предлагаемое техническое решение

С целью улучшения условий труда, в частности, снижение уровня шума в производственном помещении размещения компрессорной станции. Это достигается ограждением стационарной компрессорной установки специальной акустической кабиной (см. рис. 3.1-3.3) [23]. Кабина устанавливается в производственном помещении с капитальными стенами. К одной из стен примыкает кабина с расположенным в ней воздушным фильтром, соединенным со всасывающим воздухопроводом. В верхней части одной из стен закреплен напорный бак с охлаждающей жидкостью, соединенный трубопроводом с системой охлаждения компрессора, который через влагомаслоотделитель соединен с воздухохранилищем, расположенным снаружи одной из стен здания компрессорной установки.

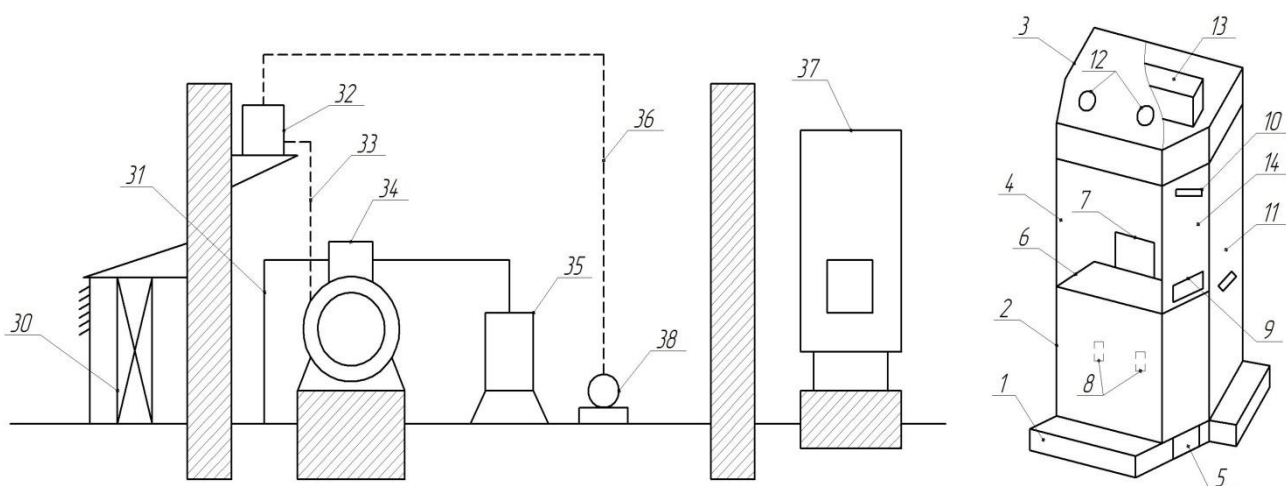


Рисунок 3.1 - Общий вид стационарной компрессорной установки с акустической кабиной оператора

Внутри помещения расположена акустическая кабина оператора, содержащая основание, каркас, оборудование жизнеобеспечения, оконные и дверные проемы и ограждения в виде акустических панелей. Основание акустической кабины установлено на три пневматических виброизолятора,

выполненных в виде резинокордной оболочки, а к нему жестко крепится каркас кабины, выполненный в виде многоугольной призмы с ребрами, перпендикулярными основанию кабины. Призма состоит из передней стенки, с остеклением, выполненным из шумоотражающей светопрозрачной панели, потолочной части со светильниками, задней стенки, расположенной в плоскости, параллельной плоскости передней стенки, и четырех боковых стенок. В одной из стенок установлена дверь, при этом площадь задней стенки в 2 раза больше площади передней стенки, а боковые стенки, примыкающие к передней стенке, выполнены наклонными по отношению к ней и с остеклением. Примыкающие к задней стенке - перпендикулярны к ней, причем кабина выполнена герметичной и оборудована системой жизнеобеспечения в виде системы искусственного микроклимата с пультом управления, а также рабочим местом, включающим в себя рабочий стол, стул с виброизоляторами в виде пластин из эластомера, прикрепленных к ножкам стула, и вешалку для сменной одежды.

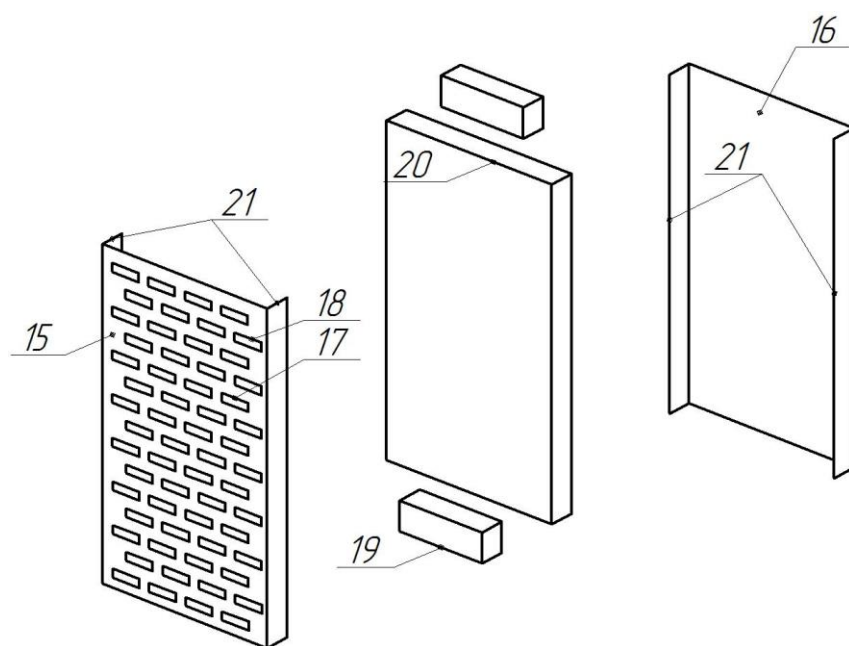


Рисунок 3.2 - Общий вид акустической шумопоглощающей панели

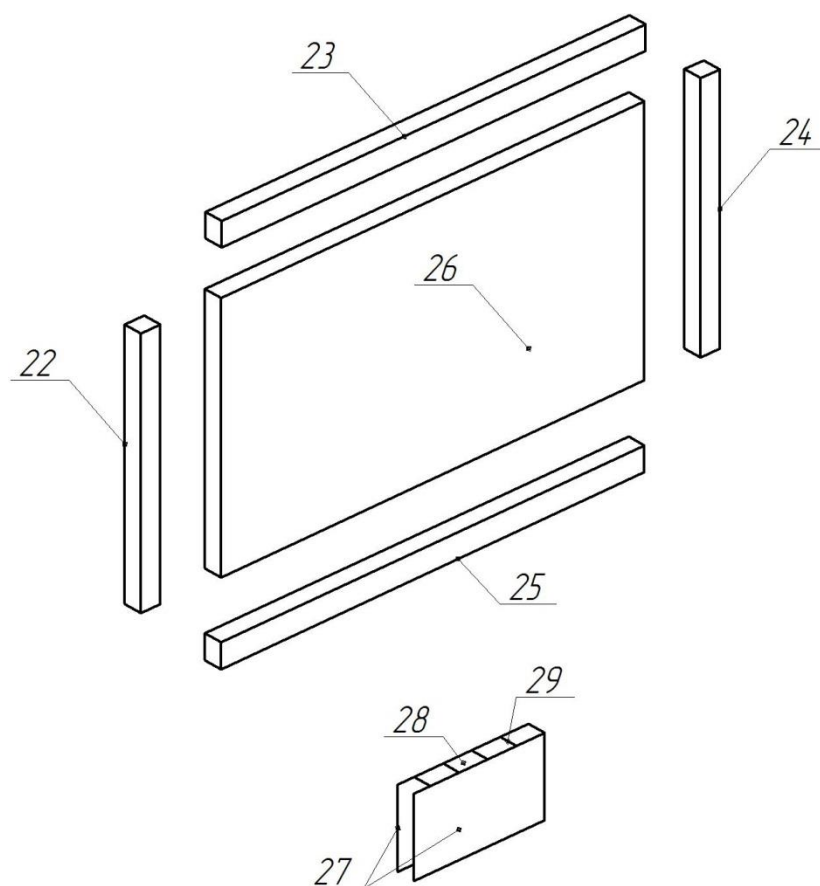


Рисунок 3.3 - Общий вид акустической шумоотражающей светопрозрачной панели остекления кабины

Стационарная компрессорная установка 31 (рис.3.1) размещена в производственном помещении с капитальными стенами здания и полом, причем к одной из стен здания примыкает пристройка с расположенным в ней воздушным фильтром 30, соединенным со всасывающим воздухопроводом 32, причем в верхней части одной из стен закреплен напорный бак 32 с охлаждающей жидкостью, соединенный трубопроводом 33 с системой охлаждения компрессора 34, который через влагомаслоотделитель 35 соединен с воздухоборником 37, расположенным снаружи одной из стен здания компрессорной установки. Насос 38 предназначен для подачи охлаждающей воды через трубопровод 36 в напорный бак 32.

В производственном помещении компрессорной установки расположена акустическая кабина оператора, которая содержит основание 1, установленное на по крайней мере три пневматических виброизолятора 5, выполненных в виде

резинокордной оболочки. К основанию жестко крепится каркас кабины, выполненный в виде многоугольной призмы с ребрами, перпендикулярными основанию 1 кабины, и состоящий из передней стенки 2, с остеклением 4, выполненным из шумоотражающей светопрозрачной панели, потолочной части 3 со светильниками 12, задней стенки 14, расположенной в плоскости, параллельной плоскости передней стенки 2, и четырех боковых стенок, в одной из которых установлена дверь 11. При этом площадь задней стенки 14 по крайней мере в 2 раза больше площади передней стенки 2, а боковые стенки, примыкающие к передней стенке, выполнены наклонными по отношению к ней и с остеклением, а примыкающие к задней стенке - перпендикулярны к ней.

Кабина выполнена герметичной и оборудована системой жизнеобеспечения в виде системы искусственного микроклимата 13 с пультом управления 9, а также рабочим местом, включающим в себя рабочий стол 6, стул 7 с виброизоляторами 8 в виде пластин из эластомера, прикрепленных к ножкам стула, и вешалку для сменной одежды 10.

Каркас кабины выполнен в виде акустических шумопоглощающих панелей (рис.3.2), каркас которых выполнен в виде параллелепипеда, образованного передней 15 и задней 16 стенками панели, каждая из которых имеет П-образную форму, причем на передней стенке имеется щелевая перфорация 17 и 18, коэффициент перфорации которой принимается равным или более 0,25, стенки панели фиксируются между собой вибродемпфирующими крышками 19, а в качестве звукопоглощающего материала 20 звукопоглощающего элемента используются плиты из минеральной ваты на базальтовой основе типа «Rockwool». Для жесткости каркаса предусмотрены боковые ребра 21 на стенках 15 и 16. В качестве звукопоглощающего материала могут использоваться слои минеральной ваты типа «URSA», или базальтовой ваты типа П-75, или стекловаты с облицовкой стекловолоком, или вспененного полимера, например полиэтилена или полипропилена, причем звукопоглощающий элемент по всей своей поверхности облицован акустически прозрачным материалом, например стеклотканью типа Э3100 или полимером типа «Повиден». В каче-

стве звукопоглощающего материала акустической шумопоглощающей панели используются плиты на основе алюминесодержащих сплавов с последующим наполнением их гидридом титана или воздухом с плотностью в пределах 0,5...0,9 кг/м со следующими прочностными свойствами: прочность на сжатие в пределах 5...10 МПа, прочность на изгиб в пределах 10...20 МПа, а передняя и задняя стенки каркаса выполнены из нержавеющей стали или оцинкованного листа толщиной 0,7 мм с полимерным защитно-декоративным покрытием типа «Пурал» толщиной 50 мкм или «Полиэстер» толщиной 25 мкм, или алюминиевого листа толщиной 1,0 мм и толщиной покрытия 25 мкм, причем отношение высоты h каркаса к его ширине b находится в оптимальном отношении величин: $h/b=1,0...2,0$; а отношение толщины s' каркаса в сборе к его ширине b находится в оптимальном отношении величин: $s/b=0,1...0,15$; а отношение толщины s звукопоглощающего элемента к толщине s' каркаса в сборе находится в оптимальном отношении величин: $s/s'=0,4...1,0$, а вибродемпфирующие крышки, фиксирующие стенки панели, выполнены из эластомера, пенополиуретана или пенополиэтилена, древесно-волокнутого, древесностружечного материала, или гипсо-асбокартона, или эластичного листового вибропоглощающего материала с коэффициентом внутренних потерь не ниже 0,2, или композитного материала, или пластиката типа «Агат», «Антивибрит», «Швим».

Остекление кабины выполнено в виде шумоотражающей светопрозрачной панели (рис.3.3), выполненной в виде многоугольника, например прямоугольника, образованного П-образной формы ребрами 22-25, выполненными из вибродемпфирующего материала, а в качестве шумоотражающего светопрозрачного элемента используется панель из сплошного листа 26 экструдированного поликарбонатного пластика, причем отношение длины прямоугольника к его высоте лежит в интервале от 2 до 3, а отношение толщины сплошного листа экструдированного поликарбонатного пластика к его высоте находится в оптимальном интервале величин: 0,006...0,008.2, а в качестве шумоотражающего светопрозрачного элемента используется панель из ячеистого листа 27 экстру-

дированного поликарбонатного пластика с отношением длины прямоугольника к его высоте, находящимся в оптимальном отношении величин: $2,0 \dots 3,0$, а отношение толщины ячеистого листа экструдированного поликарбонатного пластика к его высоте находится в оптимальном интервале величин: $0,016 \dots 0,02$, а ячейки 28 ячеистого листа экструдированного поликарбонатного пластика выполнены в виде боковых поверхностей многогранных прямоугольных призм, например квадратного или прямоугольного сечения, грани 29 или ребра которых жестко связаны между собой и с со сплошными листами экструдированного поликарбонатного пластика, расположенными по обе стороны от ячеек.

Стационарная компрессорная установка работает следующим образом. В стационарной компрессорной установке используют одноступенчатое или многоступенчатое сжатие воздуха. Основные элементы стационарной компрессорной установки с одноступенчатым сжатием воздуха: фильтр, компрессор, двигатель, воздухопровод. Кроме того, в компрессорную установку входят вентили и задвижки, измерительные приборы (манометры, термометры и др.), предохранительные и обратные клапаны, а также приборы автоматики, сигнализации и управления (не показано). В компрессорную установку с многоступенчатым сжатием (не показано) входят промежуточные воздухоохладители. Основные агрегаты компрессорной установки имеют циркуляционную систему смазки, подаваемой шестеренным насосом через фильтр, и маслоохладитель. Одна или несколько стационарных компрессорных установок вместе со зданием, в котором они размещены, составляют сооружение компрессорной станции. Акустическая кабина оператора компрессорной станции работает следующим образом. Звуковая энергия от оборудования, находящегося в помещении, где устанавливается кабина, пройдя через перфорированную стенку 15, попадает на слой звукопоглощающего материала 20 (который может быть как мягким, например из базальтового или стеклянного волокна, так и жестким, например типа "акмигран" и т.п.). Переход звуковой энергии в тепловую (диссипация, рассеивание энергии) происходит в порах звукопоглотителя, представляющих собою модель резонаторов "Гельмгольца", где потери энергии происходят за счет трения ко-

леблющейся с частотой возбуждения массы воздуха, находящегося в горловине резонатора о стенки самой горловины, имеющей вид разветвленной сети пор звукопоглотителя. Коэффициент перфорации перфорированной стенки 15 принимается равным или более 0,25. Для предотвращения высыпания мягкого звукопоглотителя предусмотрена стеклоткань, например, типа ЭЗ-100, расположенная между звукопоглотителем и перфорированной стенкой 15.

Запыленный воздух от оборудования, находящегося в помещении, где устанавливается кабина, пройдя через систему жизнеобеспечения 13, приобретает свойства, отвечающие санитарно-гигиеническим требованиям на рабочих местах. Предложенная акустическая кабина является эффективным способом борьбы с производственными шумами.

4 Охрана труда

4.1 Анализ действующей системы управления охраной труда

Система управления охраной труда - часть общей системы управления (менеджмента) организации, обеспечивающая управление рисками в области охраны здоровья и безопасности труда, связанными с деятельностью организации [24, 25].

Руководство организации, несущее ответственность за охрану труда, должно обеспечивать разработку, внедрение и функционирование системы управления охраной труда в соответствии с установленными требованиями, а также для обеспечения соблюдения нормативных требований и эффективного управления охраной труда должны быть определены и документированы обязанности, ответственность, полномочия руководителей разного уровня, лиц, управляющих, выполняющих и проверяющих работы.

Главная цель системы управления охраной труда - обеспечение безопасности, сохранение здоровья и высокой трудоспособности человека в процессе труда. Она выражается в создании безопасных и высокопроизводительных условий труда, в предупреждении производственного травматизма, профессиональной и общей заболеваемости.

Структура системы управления охраной труда неразрывно связана со структурой управления производством. При разработке системы должны быть сформирована такая организационная структура управления, которая бы наилучшим образом отвечала цели создания безопасных и здоровых условий труда. Формирование организационной структуры предполагает определения уровней управления, состава органов управления, их специализации, соподчиненности и связи между ними.

В управлении охраной труда должны участвовать практически все руководящие работники структурных подразделений, инженерных и других служб предприятия. Поэтому эффективность системы управления охраной труда зависит, прежде всего, от организации работы - от правильного определения, роли и

места каждого подразделения в данной системе, от четкой регламентации его функций и задач, от рационального распределения круга прав и обязанностей всех звеньев, должностных лиц в области охраны труда.

Система управления охраной труда (СУОТ) на предприятии обеспечивает единый для всех подразделений предприятия системный подход к решению вопросов обеспечения здоровых и безопасных условий труда. Организующим и координирующим органом в решении этих жизненно важных вопросов в целом является управление охраны труда.

К нормативной правовой базе относятся: Основы законодательства Российской Федерации об охране труда, Кодекс законов о труде, система стандартов безопасности труда (ССБТ), нормы и правила органов государственного надзора, строительные нормы и правила (СНиП), постановления правительства Российской Федерации и Министерства труда Российской Федерации, стандарты предприятия и другая нормативно-техническая документация по охране труда.

Основной целью системы управления охраной труда предприятия (СУОТп) является обеспечение безопасности и сохранение здоровья работающих на предприятии.

Система управления охраной труда функционирует на основе применения современных методов организации и управления и ориентирована на оптимальный уровень механизации и автоматизации сбора, обработки, передачи и представления информации.

Основными составными элементами системы управления охраной труда являются:

- изучение условий труда, состояния техники безопасности и безопасности движения.
- контроль за состоянием охраны труда, соблюдением законодательных и иных нормативных правовых актов и руководящих документов по охране труда;

- планирование организационно-технических мероприятий по охране труда;
- обучение безопасным методам труда;
- пропаганда здоровых и безопасных методов труда;
- медицинское обеспечение;
- профилактическая работа с лицами, нарушающими инструкции, нормы и правила по охране труда и пожарной безопасности;
- моральное и материальное стимулирование за хорошую работу по охране труда;
- решение вопросов охраны труда на оперативных совещаниях и заседаниях руководителей подразделений предприятия, а также собраниях трудовых коллективов.

К нормативным правовым актам по охране труда относятся: стандарты системы стандартов безопасности труда (ССБТ), санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы, строительные нормы и правила, правила устройства и безопасной эксплуатации объектов, правила безопасности (пожарной, ядерной, радиационной, лазерной, биологической, технической, взрыво- и электробезопасности), правила и инструкции по охране труда, организационно-методические документы (положения, методические указания, рекомендации).

Контроль за правильностью функционирования системы управления охраной труда, соблюдением законодательных и иных нормативных актов по охране труда осуществляют отделы управления охраны труда предприятия.

Обязанности и ответственность должностных лиц за правильную организацию работы по охране труда и обеспечение безопасности труда в подразделениях предприятия определены «Положением о функциональных обязанностях и ответственности должностных лиц по охране труда и окружающей среды, пожарной безопасности».

Общее руководство работой по охране труда и ответственность за соблюдение законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда возлагается на первых руководителей предприятия.

Непосредственное руководство и контроль за работой в области охраны труда и пожарной безопасности на предприятии осуществляет заместитель технического директора, а в подразделениях - главные инженеры.

Проведение организационной и методической работы по охране труда, осуществление контроля за соблюдением законодательных и иных нормативных актов по охране труда на предприятии возлагается на отдел охраны труда.

Основными критериями эффективности системы управления охраной труда являются:

- улучшение состояния условий труда работающих;
- сокращение численности работающих, занятых на работах с физически тяжелым, монотонным трудом, с высокими психофизическими нагрузками и в производствах с вредными условиями труда;
- снижение производственного травматизма и профзаболеваний;
- повышение безопасности движения и снижение числа дорожно-транспортных происшествий;
- снижение общей заболеваемости;
- повышение уровня работы по охране труда;

Порядок проведения контроля за состоянием охраны труда и пожарной безопасности следующий:

- первая ступень контроля состояния охраны труда проводится начальником участка, мастером, совместно с общественным уполномоченным по охране труда или представителем бригады ежедневно;
- вторая ступень контроля состояния охраны труда проводится комиссией по графику;
- третья ступень контроля состояния охраны труда проводит главный инженер по графику.

Членами комиссии, в соответствии с функциональными обязанностями по охране труда, проводится детальная проверка и подготовка материалов, согласно утвержденного графика.

В день заседания комиссии производится обход обследуемых подразделений комиссией с последующим обсуждением результатов проверки. Начальник отдела охраны труда, производственного контроля и экологии организует проведение обследований (целевых проверок) подразделений с выдачей предписаний. Обследование (проверки) проводятся ежемесячно по графику.



Рисунок 4.1 – Схема системы управления охраной труда ОАО «Сервисная логистическая компания»

4.2 Положение по обеспечению работников спецодеждой

1. Порядок оформления получения спецодежды

1.1. Для получения спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты руководители подразделений оформляют заявки в соответствии штатному расписанию и в зависимости от характера выполняемых работ. В заявках должно быть отражено наименование спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты с указанием государственных и отраслевых стандартов, технических условий, защитных пропиток, цветов тканей, размеров, ростов, мужская или женская специальная одежда и специальная обувь [26, 27].

1.2. Заявка согласовывается с бухгалтером материальной части бухгалтерии. Руководители подразделений несут ответственность за качество и достоверность заявок на спецодежду, обувь и средства индивидуальной защиты.

1.3. Полученные спецодежда, спецобувь и средств индивидуальной защиты должны соответствовать по качеству требованиям государственных и стандартов, технических условий и технических описаний.

2. Порядок выдачи

2.1. Спецодежда, спецобувь и средств индивидуальной защиты заносятся в личную карточку работника, которая подписывается руководителем.

2.2. Спецодежда, спецобувь и средств индивидуальной защиты выдаются в соответствии с назначением, размером, ростом и типоразмером.

2.3. Руководитель структурного подразделения при выдаче работникам таких средств индивидуальной защиты, как респираторы, противогазы, самоспасатели, предохранительные пояса, накомарники, каски и некоторые другие, должен обеспечить проведение инструктажа работников по правилам пользования и простейшим способам проверки исправности этих средств, а также тренировку по их применению.

2.4. При выдаче спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты на одну из деталей несмываемой краской контрастного цвета наносится эмблема.

На подборт (нижний воротник) куртки, подкладку пояса брюк выдаваемой специальной одежды несмываемой краской ставится табельный номер работника.

Маркировка производится специальным штампом с указанием аббревиатуры университета без порчи внешнего вида, а при выдаче предметов со склада в эксплуатацию дополнительно указывается год и месяц выдачи их со склада.

2.5. Спецодежда, спецобувь и другие средств индивидуальной защиты, пришедшие в негодность до истечения установленного срока носки по независящим от работника причинам, при невозможности их восстановления должны быть заменены на исправные. Замена оформляется актом, составленным администрацией с участием представителя профсоюзного комитета на основании материалов административного расследования.

2.6. По истечении сроков носки спецодежда, спецобувь и средств индивидуальной защиты подлежат сдаче на склад, что регистрируется в личной карточке работника.

2.7. По истечении установленных в Нормах сроков носки списываются с баланса и остаются в собственности работников:

- рукавицы брезентовые и комбинированные;
- галоши резиновые;
- фартуки брезентовые и прорезиненные;
- ботинки кожаные;
- сапоги кирзовые и резиновые.

3. Порядок обеспечения дежурными средствами индивидуальной защиты

3.1. Дежурные средства индивидуальной защиты следует применять во всех случаях, когда работники имеют контакт с вредными и опасными производственными факторами, а также на рабочих местах, где их применение предусмотрено Нормами.

Сроки носки дежурных средств индивидуальной защиты в каждом конкретном случае в зависимости от характера работы и условий труда работников устанавливаются администрацией по согласованию с профсоюзным комитетом. При этом сроки носки дежурных средств индивидуальной защиты должны быть не короче сроков носки таких же видов средств индивидуальной защиты, выдаваемых в индивидуальное пользование в соответствии с отраслевыми Нормами.

3.2. Дежурные средства индивидуальной защиты коллективного пользования должны храниться в структурном подразделении и выдаваться только на время выполнения тех работ, для которых они предусмотрены, и соответствовать размерам фигур работающих или могут быть закреплены за определенными рабочими местами и передаваться от одной смены к другой. Дежурные средства индивидуальной защиты выдаются под ответственность непосредственного руководителя участка работ.

3.3. В случаях, когда профессии и должность работников, занятых на наружных работах зимой, не указаны в «Нормах...», на период значительного понижения температуры им выдается теплая специальная одежда за счет бывшей в употреблении подвергнутой химчистке и отремонтированной.

4. Порядок содержания средств индивидуальной защиты

4.1. Поступающие средства индивидуальной защиты, в том числе и дежурные, должны храниться в отдельных сухих проветриваемых помещениях при температуре от 10 до 25 град. С и относительной влажности 50-70 %, защищенными от солнечных лучей. Средства индивидуальной защиты должны быть распределены по видам, защитным свойствам, размерам и ростам.

4.2. Хранение специальной одежды на складе производится:

- открытым способом (на вешалках или открытых шкафах);
- закрытым (в закрытых шкафах);
- смешанным.

4.3. Специальная одежда из прорезиненных тканей и резиновая обувь должны храниться в затемненных помещениях при температуре от 0 до 25 град. С, с относительной влажностью воздуха 50-70 % на. расстоянии не менее 1 м от отопительных систем.

4.4. Средства защиты органов слуха, органов дыхания, защитные дерматологические средства, сменные фильтры к респираторам должны храниться в заводской упаковке. Предохранительные пояса должны храниться в подвешенном состоянии или разложенными на стеллажах.

4.5. Хранение специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, находящихся в эксплуатации, должно осуществляться в гардеробных с индивидуальными шкафчиками, предназначенными для хранения специальной одежды.

4.6. Хранение специальной одежды работников, занятых на работах с вредными веществами (свинец, его сплавы и соединения, ртуть, этилированный бензин, радиоактивные вещества, ядохимикаты и т.д.), осуществляется в отдельных помещениях после ее очистки и дезактивации.

4.7. Не реже одного раза в квартал необходимо производить на складах выборочную проверку состояния средств индивидуальной защиты.

5. Правила эксплуатации средств индивидуальной защиты

5.1. Работники обязаны во время работы пользоваться выданными средствами индивидуальной защиты.

5.2. Сроки службы средств индивидуальной защиты установлены в календарных днях и исчисляются со дня фактической выдачи их работнику.

5.3. Выдаваемые в носку средства индивидуальной защиты должны соответствовать назначению, размеру, росту, типоразмеру, а каски - и цвету.

5.4. Перед использованием работники должны проверить средства индивидуальной защиты на исправность в соответствии с инструкциями по эксплуатации и в процессе работы оберегать их от механических повреждений.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

5.1 Оценка воздействия на окружающую среду

Отходы, образующиеся в результате производственной деятельности предприятия, хранятся и накапливаются на площадке временного хранения в ожидании решения по их размещению на полигон или передачи на переработку, обезвреживание и утилизацию другим предприятиям. Размер санитарно - защитной зоны предприятия 100 м.

Контроль за экологической безопасностью на предприятии осуществляет инженер по охране окружающей среды (эколог). Предприятие имеет план мероприятий по обеспечению экологической безопасности. Согласно разработанных мероприятий происходит уменьшение потерь воды, оздоровление окружающей среды, сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. В результате производственного лабораторного контроля за состоянием атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны в жилой застройке рядом с предприятием показатели предельно-допустимой концентрации [28-30] превышений не имеют.

На предприятии имеются проекты по санитарно - защитной зоне. Имеются лимиты на размещение отходов, которые не превышаются в конце года.

Производственный лабораторный контроль за качеством сточных вод осуществляет ООО «Росвод», т.к. очистные сооружения на предприятии по очистке хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод отсутствуют. Исследование сточных вод осуществляется один раз в месяц.

Все лабораторные исследования по замерам предельно-допустимой концентрации производят сторонние организации, с которыми ежегодно заключается договор.

Загрязняющими веществами, выбрасываемыми в атмосферу, являются:

- железа оксид - 0,0021612 г/сек;
- марганец и его соединения - 0,0003158 г/сек;
- азота диоксид - 0,000365 г/сек;

- углерод оксид - 0,0012323 г/сек;
- фториды газообразные - 0,0001231 г/сек;
- фториды плохо растворимые - 0,0000707 г/сек;
- пыль неорганическая - 0,0001254 г/сек.

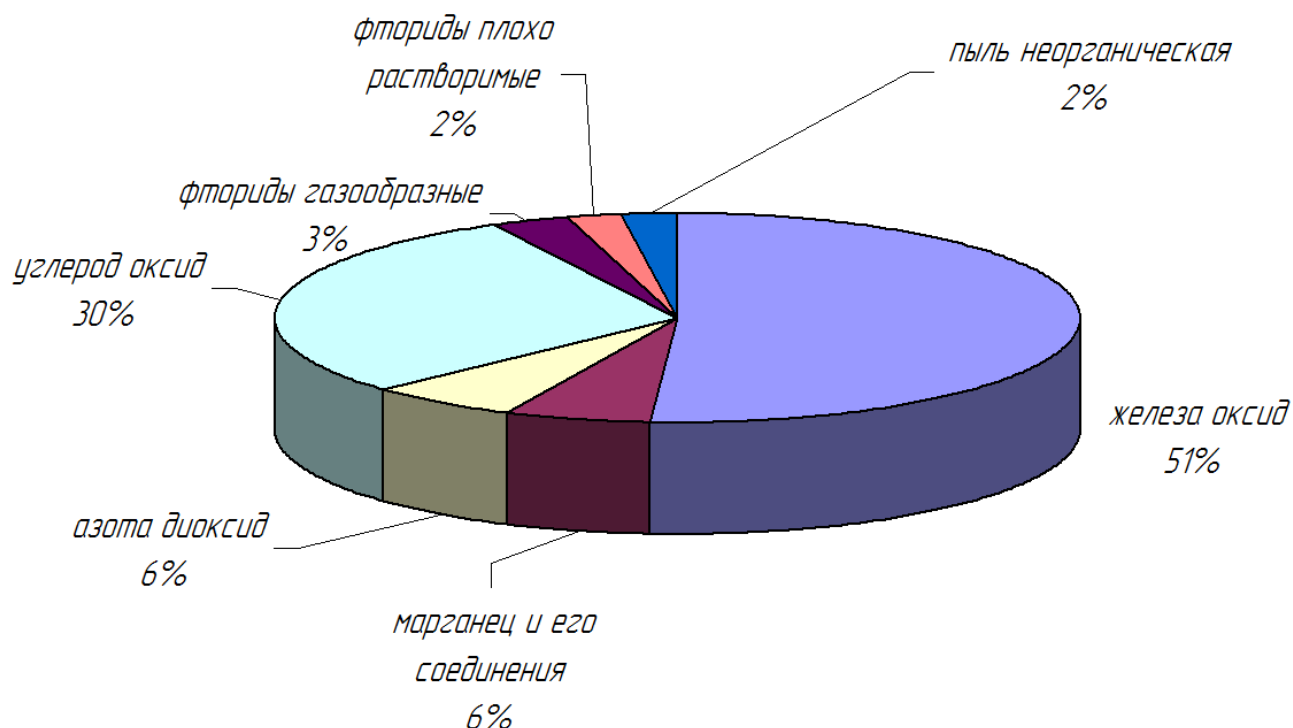


Рисунок 5.1 - Диаграмма веществ выбрасываемых в атмосферу

Источниками загрязнения почвы являются токсичные отходы четырех классов опасности (см. таблицу 5.1):

Отходы 1 класса опасности (отработанные ртутьсодержащие лампы – в том числе с территории участка) не подлежат захоронению, сдаются на утилизацию специализированным предприятиям города, частично временно накапливаются на территории цеха.

Отходы 2 класса опасности (кислота отработанная серная аккумуляторная, остатки дизельного топлива, потерявшего потребительские свойства) перерабатываются на специализированных предприятиях города Пермь и Пермского края, частично вывозятся на захоронение на специализированный полигон города.

Отходы 3 класса опасности (аккумуляторы свинцовые отработанные, масла отработанные – в том числе с территории участка, остатки дизельного топлива, обтирочный материал, загрязненный нефтепродуктами) перерабатываются на специализированных предприятиях, частично подлежат захоронению на полигонах города.

Отходы 4 класса опасности (отработанный раствор, шлам шлифовальный) являются практически не опасными, перерабатываются на специализированных предприятиях, не подлежащие переработке отходы подлежат захоронению на полигонах города.

Таблица 5.1- Статистика по охране окружающей среды.

	2012 год	2013 год	2014 год
Сброс загрязняющих веществ в водные объекты, тонн	2,1	1,5	2,9
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тонн	0,8	0,5	0,6
Образование отходов производства и потребления, тонн	6,4	6,6	5,8
Размещение в природной среде отходов производства и потребления, тонн	0,10	0,15	0,13

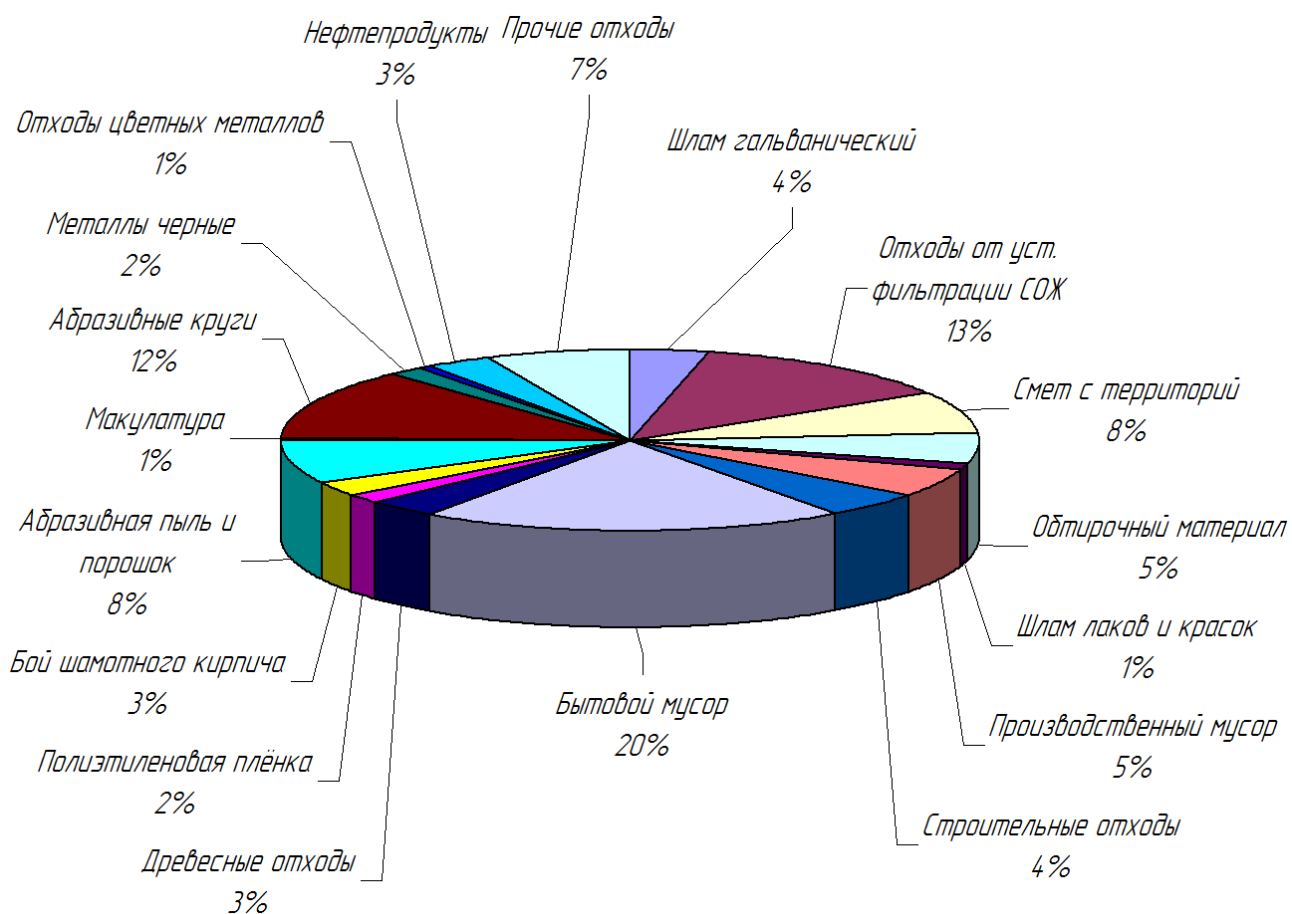


Рисунок 5.2 - Диаграмма производственных отходов

5.2 Предлагаемые средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

В результате анализа антропогенного воздействия, проведенного выше следует придерживаться следующим рекомендациям:

- внедрение бережливого производства;
- внедрение и функционирование системы экологического менеджмента;
- определение требований законодательных актов и иных правовых нормативных документов к экологическим аспектам деятельности;
- определение целевых и плановых показателей экологического менеджмента.

5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Идентификация и оценка значимости экологических аспектов деятельности, продукции и услуг выполняется группой экологического менеджмента (ГЭМ) производства в соответствии с СТП 37.101.9788 «Система экологического менеджмента. Идентификация и оценка значимости экологических аспектов» и СТП 37.101.9791 «Подготовленность к аварийным ситуациям и реагирование на них».

Идентификация экологических аспектов осуществляется по следующим направлениям:

- выбросы в воздух;
- сбросы в воду;
- образование отходов и загрязнение почвы;
- потребление энергетических и материальных ресурсов;
- экологические опасные аварийные и нештатные ситуации;
- прочие местные экологические проблемы;
- разработка новых видов продукции;
- эксплуатация транспорта;
- планируемые или новые разработки;
- новые или модифицированные виды деятельности и услуг.

Реестр существенных экологических аспектов актуализируется не реже 1 раза в год и утверждается директором производства.

Идентификация и оценка значимости экологических аспектов является начальным процессом деятельности по планированию в системе экологического менеджмента. Аспекты, оказывающие существенное воздействие на окружающую среду являются приоритетными при определении целевых показателей производства, принимаются во внимание при разработке, внедрении и поддержании системы экологического менеджмента.

Структура системы экологического менеджмента обеспечивает ее эффективное функционирование в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 14001 «Системы экологического менеджмента».

Решение задач охраны окружающей среды обеспечивается деятельностью всех подразделений производства в соответствии с возложенными на них обязанностями согласно утвержденному «Положению об обязанностях и ответственности должностных лиц» по охране труда, охране, окружающей среды и пожарной безопасности.

Положение является неотъемлемой частью действующей системы экологического менеджмента. Этот документ предусматривает привлечение к работе по охране окружающей среды должностных лиц всех уровней управления.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Аварийной ситуацией может быть пожар и теракт.

Основные причины пожаров:

- неосторожное обращение с огнем;
- самовозгорание эксплуатационных жидкостей и материалов.

Возникновение горения возможно в результате воспламенения - загорания от постороннего источника зажигания - и самовоспламенения. Частным случаем самовоспламенения является самовозгорание - самовоспламенение при относительно невысокой - до 50°C - температуре при определенных условиях протекания некоторых естественных процессов, например при соприкосновении с воздухом промасленной спецодежды, которую неосторожно положили сушить на батарее [31, 32].

Причины перерастания возгораний в пожары:

- недостатки при проектировании зданий;
- недостатки при монтаже противопожарного оборудования;
- спасательных средств;
- паника и неподготовленность людей.

Пожарная безопасность - это совокупная система сил, средств, мероприятий правовых, организационных, социальных, экономических, научно-технических, направленных на борьбу с пожарами.

Обеспечение пожарной безопасности зданий - это обеспечение возможности эвакуации или спасения людей, возможности доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, обеспечение нераспространения пожара на рядом расположенные здания, ограничение ущерба.

Пожарная безопасность зданий обеспечивается регламентированным набором конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений для зданий различного назначения.

Во-первых, категоризируется взрывопожароопасность помещений и зданий промышленного назначения: в зависимости от возможности взрыва или пожара производственные здания подразделяются на 5 категорий.

Во-вторых, регламентируется степень огнестойкости зданий (I - IV).

В третьих, определяется и задается класс конструктивной пожарной опасности (С0 - С3).

В четвертых, назначается класс и подклассы функциональной пожарной опасности (Ф1 - Ф51).

Это исключительно важно для назначения эвакуационных решений: находятся ли в здании люди, которые могут самостоятельно покинуть здание, или в нем будут лежачие больные, или это здания с большим количеством одновременно пребывающих людей, например, зрелищные учреждения.

Все задаваемые пожарные характеристики зданий призваны снизить возможность возникновения, масштабы пожаров, обеспечить эвакуацию пребывающих в зданиях людей, облегчить тушение пожаров.

К инженерно - техническим решениям относятся средства оповещения о пожаре и средства тушения пожаров.

К средствам оповещения относятся противопожарная сигнализация, базирующая обычно на системе датчиков, размещаемых в защищаемых помещениях, с выводом сигнала на пульт. Системы пожаротушения могут быть обычные и автоматические. К обычным относятся противопожарный или хозяйственно-противопожарный водопровод, наружный или внутренний.

Подача воды производится через пожарные краны, размещаемые в зданиях, или пожарные гидранты, устанавливаемые на наружной сети.

К автоматическим системам относятся водяные (спринклерные и дренчерные), пенные, газовые, порошковые системы. Срабатывают они или от специальных датчиков, или задействуются вручную.

Для тушения загораний предназначаются первичные средства пожаротушения: огнетушители химические пенные, воздушно - пенные,

углекислотные, порошковые, аэрозольные, а также ящики с песком и шанцевый инструмент, комплектуемый в виде специальных противопожарных щитов.

Требования по обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации зданий изложены в «Правилах пожарной безопасности в РФ» ППБ 01—93 и НПБ 201-96 «Пожарная охрана предприятий. Общие требования.»

1 .Ответственность за пожарную безопасность в каждом конкретном случае оговаривается «Правилами», но в общем случае отвечает за неё первый руководитель, распределяя её между работниками, отвечающими за отдельные производственные участки.

2.Определяется порядок обучения (т.н. пожарно-технический минимум) и (или) противопожарного инструктажа работников, разрабатывается инструкция по пожарной безопасности.

3.На каждом предприятии приказом или инструкцией устанавливается соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим: определяется количество и места хранения обращающихся в помещениях пожароопасных продуктов, отводятся места для курения, определяется порядок уборки горючих отходов, обесточивания оборудования, проведения пожароопасных работ, действия работников при обнаружении пожара и т.п.

На видных местах должны вывешиваться телефонные номера вызова противопожарной охраны.

4. Запрещается закрывать, запирать назначенные проектными решениями эвакуационные *выходы*, загромождать, оставлять без освещения эвакуационные пути. При *нахождении* на этаже >10 человек на видных местах должны вывешиваться *планы* эвакуации на случай пожара, предусматривается система оповещения *людей*. При количестве людей на этаже > 50 человек, кроме того, два раза в год *должны* проводиться тренировки, изучаться инструкция по безопасной эвакуации.

На предприятии в соответствии с Федеральными законами «О гражданской обороне» от 12 февраля 1998 г. № 28 -ФЗ, «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. № - 116-

ФЗ, организованы служба гражданской обороны и организован производственный контроль за опасными производственными объектами. Разработано 30 октября 2000г. «Положение об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах».

По всему периметру участка и цеха расположена противопожарная сигнализация.

В соответствии с нормативными документами периодически проводятся противопожарный инструктаж и обучение работников, а так же учебные эвакуации.

В современном мире наибольшую угрозу обществу в целом представляют террористические акты, которые стали происходить, к глубочайшему сожалению, в любых общественных местах. Не понятные обычному человеку принципы и мотивы движут людьми, совершающих такие преступления.

Чаще всего такие действия совершают люди, если их можно так назвать, с явными психическими отклонениями, поэтому необходимо проводить курсы по подготовке персонала правилам поведения в таких ситуациях.

В рамках мероприятий по повышению уровня безопасности предприятия необходимо осуществить следующие обязательные действия:

- ужесточить пропускной режим при входе (въезде) на территорию объекта, в том числе путем установки систем сигнализации, аудио и видеозаписи;
- категорически запретить хранение на территории предприятия любых видов горючих веществ без наличия на то производственной необходимости;
- осуществлять силами службы безопасности регулярные обходы территории объекта;
- проводить регулярные проверки складских помещений, в первую очередь тех, где были большие поступления товаров и материалов;

- максимально тщательно подбирать и проверять персонал. Проблеме подбора кадров сейчас уделяется огромное внимание, поскольку руководители начали осознавать тщетность любых мер безопасности, если «слабым звеном» становится сотрудник компании. Лучшим подтверждением служит начавшаяся активная кампания по выявлению и увольнению скрытых наркоманов в ряде предприятий;

- в обязательном порядке включать в договора на сдачу складских помещений в аренду пункты, дающие право администрации объекта при необходимости проводить проверку сдаваемых помещений;

- организовать совместно с сотрудниками правоохранительных органов инструктажи и практические занятия по действиям в чрезвычайных ситуациях, связанных с проявлением терроризма;

- в случае обнаружения подозрительных предметов незамедлительно сообщить о случившемся в правоохранительные органы.

Все эти меры вполне способны заставить злоумышленников поискать другой объект для выражения своего «протеста», поскольку сама психология терроризма не предполагает тактики «открытого боя». И если есть хоть малейший шанс, что служба безопасности способна дать серьезный отпор, то любой злоумышленник, как минимум, дважды подумает.

Кроме того, указанные действия позволяют минимизировать вероятность возникновения случаев внутреннего терроризма, когда недовольный сотрудник начинает мстить компании, уволившей его.

Но для этого как раз и существуют служба безопасности и корпоративная юридическая служба. Достаточно закрыть такому «обиженному» доступ на территорию компании, чтобы исключить любые случаи сознательного вредительства.

Значительную помощь правоохранительным органам при проведении оперативно-розыскных мероприятий окажут следующие действия предупредительного характера:

- инструктаж персонала о порядке приема телефонных сообщений с угрозами террористического характера;
- оснащение телефонов офиса автоматическими определителями номера и звукозаписывающей аппаратурой;
- своевременная передача полученной информации в правоохранительные органы по телефонам территориальных подразделений министерства внутренних дел;
- обеспечение беспрепятственного прохода (проезда) к месту обнаружения подозрительного предмета сотрудников и автомашин правоохранительных органов, скорой медицинской помощи, пожарной охраны; в случае необходимости эвакуация людей согласно плану.

Угрозы в письменной форме могут быть как отправлены в организацию по почте, так и подброшены в виде различного рода анонимных материалов (записок, надписей, информации, записанной на дискете и др.).

С анонимным материалом, содержащим угрозы террористического характера, необходимо обращаться максимально осторожно - не оставляя отпечатков пальцев, убрать его в чистый, плотно закрываемый полиэтиленовый пакет и поместить в отдельную жесткую папку.

Если документ поступил в конверте, то вскрывать его следует только с левой или правой стороны, аккуратно обрезая кромки ножницами.

Не расширяйте круг лиц, ознакомившихся с содержанием документа.

Анонимные материалы направьте в правоохранительные органы с сопроводительным письмом. В нем должны быть указаны конкретные признаки анонимного материала (вид, количество, каким способом и на чем исполнены, с каких слов начинается и какими заканчивается текст, наличие подписи и т.д.), а также обстоятельства, связанные с его распространением, обнаружением или получением.

Анонимные материалы не должны подшиваться, подклеиваться. На них не разрешается делать подписи, подчеркивать или обводить отдельные места в тексте, писать резолюции и указания, запрещается их мять и сгибать. При

исполнении резолюций и других надписей на сопроводительных документах не должно оставаться давленных следов на анонимных материалах.

7 Экономический раздел

Произведем расчет экономической эффективности внедрения акустической кабины оператора.

Таблица 7.1 - Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение проектной документации	12000
Строительно-монтажные работы	39124,4
Стоимость оборудования	195622
Материалы и комплектующие	18256
Пуско-наладочные работы	11640
Итого:	276642,4

1. Расчет социальной эффективности мероприятий по обеспечению производственной безопасности

Расчет социально-экономических потерь $\Pi_{сэ}$:

Расходы на клиническое лечение пострадавшим на j -м пожаре

($S_{клj}$), руб., вычисляются по формуле

где S_{δ} - средняя стоимость доставки одного пострадавшего в больницу, руб.;

S_{δ} - средние расходы больницы на одного пострадавшего, руб.х дни⁻¹;

T_{δ} - период нахождения в больнице i -го пострадавшего, дни;

σ_{δ} - количество травмированных, прошедших клиническое лечение, чел.

$$2 \times (380 + 1200 \times 25) = 60760 \text{ руб.}$$

Расходы на санаторно-курортное лечение пострадавших на j -м пожаре ($S_{c.k.lj}$), руб., вычисляют по формуле

где $S_{n.c.i}$ - средние расходы на проезд в санаторий i -го пострадавшего, руб.;

S_{ci} - средние расходы санатория на i -го пострадавшего, руб.;

σ_c - количество травмированных, прошедших курс лечения в санатории, чел.

$$2 \times (12000 + 32000) = 88000 \text{ руб.}$$

Социально-экономические потери при травмировании людей под воздействием j -го пожара включают: выплаты пособий по временной нетрудоспособности (без учета выплаты по инвалидности) пострадавшим на j -м пожаре (S_{ej}), руб., вычисляют по формуле

где W_{ei} - значение i -го пособия по временной нетрудоспособности, руб.

T_{ei} - период выплаты i -го пособия по временной нетрудоспособности, дни;

σ_e - количество травмированных (без оформления инвалидности), чел.

$$2 \times (546.72 \times 25) = 27336 \text{ руб.}$$

Выплаты пенсий инвалидам, пострадавшим на j -м пожаре (S_{uj}), руб., вычисляют по формуле

где W_{ui} - значение i -й пенсии инвалидам 1-й группы, (равен среднему заработку);

σ_n - количество травмированных, получивших инвалидность, чел.;

T_{ui} - период (3лет) выплаты i -й пенсии (пособия) по инвалидности, дни.

$$1 \times (546.72 \times 1095) = 598658.4 \text{ руб.}$$

По истечению 3 лет пройдя комиссию по инвалидности пострадавшим и подтверждением 1-ой группы инвалидности выплаты возобновляются.

Социально-экономические потери от травмирования людей на j -м пожаре ($\Pi_{с.эj}^m$), вычисляются по формуле

где S_{ej} - выплаты пособий по временной нетрудоспособности травмированным на j -м пожаре людям, руб.;

$S_{u.nj}$ - выплаты пенсий лицам, ставшим инвалидами в результате j -го пожара, руб.;

$S_{клj}$ - расходы на клиническое лечение лиц, травмированных на j -м пожаре, руб.;

$S_{ск.лj}$ - расходы на санаторно-курортное лечение лиц, травмированных на j -м пожаре, руб.

$$60760 + 88000 + 27336 + 598658.4 = 774754.4 \text{ руб.}$$

2. Расчет экономической эффективности мероприятий по обеспечению производственной безопасности

Экономический эффект равен разнице между предотвращенными потерями и эксплуатационными затратами:

$$\mathcal{E} = M_{\Pi} - C,$$

$$3698884,4 - 1243651,02 = 2455233,38 \text{ руб.}$$

Эксплуатационные затраты равны сумме амортизации, затратам на текущий ремонт, затратам на оплату труда обслуживающего персонала и отчислениям страховых взносов:

$$C_{\text{э}} = A_{\text{год}} + P_{\text{тр}} + \text{ФЗП}_{\text{обсл}} + O_{\text{с}}$$

$$41496,4 + 96824,8 + 821196 + 284133,82 = 1243651,02 \text{ руб.}$$

Годовая сумма амортизационных отчислений определяется по формуле:

$$A_{\text{год}} = \frac{C_{\text{об}} \cdot H_{\text{а}}}{100} = \frac{276642,4 \times 15\%}{100} = 41496,4 \text{ руб.}$$

Годовая сумма затрат на текущий ремонт определяется по формуле:

$$P_{\text{т.р.}} = \frac{C_{\text{об}} \times H_{\text{тр}}}{100} = \frac{276642,4 \times 35\%}{100} = 96824,8 \text{ руб.}$$

Находим $\text{ФЗП}_{\text{обсл}}$

$$\text{ФЗП}_{\text{обсл}} = Ч_{\text{обсл}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{обсл}}^{\text{год}}$$

где $Ч$ – годовая численность обслуживающего персонала (6 чел.),

ЗПЛ – годовая зарплата обслуживающего персонала (136866 руб.).

$$6 \times 136866 = 821196 \text{ руб}$$

Находим $O_{\text{с}}$

$$O_{\text{с}} = \text{ФЗП}_{\text{обсл}} \times 34,6\%$$

$$821196 \times 34.6\% = 284133,82 \text{ руб.}$$

Предотвращенные материальные потери равны сумме потерь сырья, стоимости оборудования, сумме социально-экономических потерь:

$$M_{\Pi} = \Pi_{сэ} + \Pi_{сырья} + \Pi_{ст}$$

$$774754,4 + 72000 + 2852130 = 1262109,4 \text{ руб.}$$

3. Определение экономического эффекта мероприятий по обеспечению производственной безопасности

Экономическая эффективность капитальных вложений равна отношению эффекта к капитальным затратам:

$$E_{\kappa} = \mathcal{E} / K$$

Капитальные затраты – это стоимость оборудования, затраты на его доставку и монтаж.

$$2455233,38 / 234746,4 = 10,46$$

Срок окупаемости капитальных вложений равен

$$T_{ок} = 1 / E_{\kappa}$$

$$1 / 10,46 = 0,096$$

Экономическая эффективность единовременных затрат

$$E_{ед} = \mathcal{E} / \mathcal{Z}_{ед} = 2455233,38 / 276642,4 = 8,88$$

Срок окупаемости единовременных затрат

$$T_{ед} = 1 / E_{ед} = 1 / 8,88 = 0,112$$

Таблица 7.2 - Основные экономические показатели внедрения мероприятия

Показатели	Условные обозначения	Единица измерения	Проектный вариант
Социально-экономические потери от травмирования людей	П _{с.э.}	руб.	774754.4
Единовременные затраты	З _{ед}	руб.	276642,4
Капитальные затраты	К	руб.	234746,4
Эксплуатационные затраты	С _э	руб.	1243651,02
Срок окупаемости единовременных затрат	Т _{ед}	-	0.112
Срок окупаемости капитальных вложений	Т _{ок}	-	0,096
Экономическая эффективность единовременных затрат	Е _{ед}	-	8,88
Экономическая эффективность капитальных вложений	Е _к	-	10,46
Экономический эффект	Э	руб.	2455233,38

Заключение

Целью работы являлось обеспечение безопасности технологического процесса производства сжатого воздуха с использованием компрессорной установки в ОАО «Сервисная логистическая компания».

В первом разделе описаны характеристики, производственных, санитарно-бытовых и административных помещений предприятия.

В технологическом разделе дан план размещения технологического оборудования, технологическая последовательность проведения работ, выполнен анализ производственной безопасности, идентифицированы опасные и вредные производственные факторы.

В научно-исследовательском разделе предложены мероприятия по улучшению условий труда, в частности, внедрение акустической кабины для защиты оператора от повышенных уровней шума работающего оборудования.

В разделе «Охрана труда» выполнен анализ действующей системы управления охраной труда и проведена разработка положений обеспечению работников специальной одеждой.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» выполнена оценка воздействия объекта на окружающую среду, проведен анализ характеристик образующихся промышленных отходов, состояние атмосферного воздуха и водных ресурсов.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены возможные сценарии развития аварийных ситуаций и их последствия.

В экономическом разделе определены затраты и экономическая эффективность внедрения акустической кабины оператора.

Список использованных источников

1. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов [Текст] /С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп.- М.: Высш.шк., 1999. – 448 с.
2. Глебова, Е.В. Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. Пособие [Текст] / Е.В. Глебова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Шк., 2007. – 382 с.
3. Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве. – Учеб. пособие [Текст] – Тольятти: ТолПИ, 2000. – 68 с.
4. Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств»: учебно-метод. Пособие [Текст] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов. – Тольятти: ТГУ, 2007. – 88 с.
5. Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда: учеб. пособие [Текст] / Л.Н. Горина. – Тольятти: ТГУ, 2005. – 128 с.
6. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Текст] введен в действия 01.01.1976 г.
7. ГОСТ 12.0.005-84 ССБТ. Метрологическое обеспечение в области безопасности труда. Основные положения. [Текст]
8. ГОСТ 12.0.006-2002 Общие требования к управлению охраной труда в организации. [Текст] Принят и введен в действия Постановлением Госстандарта России от 29 мая 2002 г. № 221-ст
9. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. [Текст] Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 10 марта 1976 г. № 579 срок введения установлен с 01.01.1977 г.-М.
10. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. [Текст] Дата введения 01.07.91 г.-М.

11. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. [Текст] Дата введения 01.01.92г.-М.

12. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам. [Текст] Дата введения 1982-07-01

13. ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности. [Текст] Дата введения 01.07.76/

14. ГОСТ 12.0.002-80 (1999) ССБТ. Термины и определения [Текст].

15. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. [Текст] введён в действие 01.07.1990г.

16. ГОСТ 12.4.012-83 ССБТ. Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования. [Текст] Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28 января 1983 г. № 490 срок введения установлен с 01.01.84

17. ГОСТ 12.4.125-83 ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация. [Текст] Дата введения 1984-01-01г.

18. ГОСТ 12.4.010-75 ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия. [Текст] Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 21 февраля 1975 г. № 491 срок введения установлен с 01.01.76г.

19. ГОСТ 12.4.013-85 ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия.

20. ГОСТ 12.4.100 – 80 ССБТ. Комбинезоны мужские для защиты от нетоксических веществ, механических повреждений и общих производственных загрязнений. [Текст] Дата введения 01.01.82г.

21. ГОСТ 27575 – 87 Костюмы мужские от общих производственных загрязнений и механических воздействий. [Текст] Дата введения в действие:01.01.1990

22. ГОСТ 12.4.137 – 84 Обувь специальная кожаная для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. [Текст]. Дата введения в действие: 01.07.1985.

23. Патент РФ № 2480625 «Стационарная компрессорная установка» / Кочетов О.С., Стареева М.О. - опубликовано 27.04.2013, Бюл. 12.

24. Денисенко, Г.Ф. Охрана труда: Учеб.пособие. [Текст] – М.: Высш. шк., 1985. – 319с.

25. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности [Текст] /Н.Г Занько, Г.А. Корсаков, К.Р. Малаян и др. Под ред. О.Н. Русака. – С.-Пб.: Изд-во Петербургской лесотехнической академии, 1996 – 267 с.

26. Правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты: Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 18 декабря 1998г. №51, Минюст России 05.02.99 №1700.

27. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты: [Текст] Минтруд России 1997-1999.

28. Петров, В. В. Экологическое право России. Учебник для вузов. [Текст] – М.: Издательство БЕК. 1995. – 557 с.

29. Федеральный закон «Об охране окружающей природной среды» [Текст] № 2061 от 19.12.1991 г.

30. Степановских, А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды. Учебник для вузов [Текст] - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.- 751 с.

31. ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».

32. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.