

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Обеспечение безопасной эксплуатации насосно-компрессорного
оборудования в прессовом производстве ПАО "АВТОВАЗ"

Студент(ка)

А.Ф. Павлюченко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Г.Егоров

(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)

« _____ » 2017 г.

Тольятти 2017

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Павлюченко Андрей Федорович

1. Тема Обеспечение безопасной эксплуатации насосно-компрессорного оборудования в прессовом производстве ПАО "АВТОВАЗ".

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.

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

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,

8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Эскиз объекта (участок, рабочее место) . Спецификация оборудования
2. Технологическая схема.

3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
4. Диаграммы с анализом травматизма.
5. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, перестановка оборудования, средства защиты и т.д.)
6. Лист по разделу «Охрана труда».
7. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».
9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – А.Г. Егоров

7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Заказчик

(подпись)	(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)	(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)	(И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Павлюченко Андрей Федорович
по теме Обеспечение безопасной эксплуатации насосно-компрессорного оборудования в пресовом производстве ПАО "АВТОВАЗ".

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в	30.05.17 –	30.05.17	Выполнено	

чрезвычайных и аварийных ситуациях»	30.05.17			
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Заключение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы - Обеспечение безопасной эксплуатации насосно-компрессорного оборудования в прессовом производстве ПАО "АВТОВАЗ".

В первом разделе описано месторасположение энергетического производства ПАО «АВТОВАЗ», виды оказываемых предприятием услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе дан план размещения технологического оборудования на агрегатном участке, технологическая последовательность проведения ремонта насосно-компрессорного оборудования.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов.

В четвертом разделе предложено мероприятие по обеспечению производственной безопасности, в частности, установка насосно-компрессорного оборудования.

В пятом разделе описана документированная процедура охраны труда в цехе ремонта санитарно-технических систем и оборудования.

В шестом разделе выявлены источники загрязнения и разработаны мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

В седьмом разделе рассмотрены вопросы обеспечения пожарной безопасности ремонтного участка. Проведен анализ помещений по категории пожарной опасности и количеству первичных средств пожаротушения.

В восьмом разделе выполнена оценка экономической эффективности внедрения самовсасывающая водонасосная установка на базе центробежного насоса.

Объем работы составляет 61 страниц, 7 рисунков, 11 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	9
1 Характеристика производственного объекта.....	11
1.1 Расположение.....	11
1.2 Производимая продукция.....	11
1.3 Технологическое оборудование.....	11
1.4 Технологическое оборудование, режим работы.....	12
2 Технологический раздел.....	13
2.1 Требования к оборудованию	13
2.2 Описание технологической схемы и технологического процесса.....	14
2.3 Анализ производственной безопасности	18
2.4 Анализ травматизма на производственном объекте.....	21
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	25
4 Научно-исследовательский раздел.....	27
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	27
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	27
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	29
4.4 Выбор технического решения.....	31
5 Раздел «Охрана труда».....	34
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	36
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	36
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	36

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	42
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте.....	42
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС).....	46
7.3 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	46
8. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	48
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	48
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	49
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности ..	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	60

ВВЕДЕНИЕ

«Повышение безопасности всегда было одним из главных мотивов в деятельности людей. По мере развития цивилизации, результатом влияния различных факторов, угрожающих существованию человеческих сообществ для качественных изменений в образе жизни, характер социальной организации, производства»

«Таким образом, необходимость и защита от неблагоприятных природных явлений приводит к производству квалификации, что, в свою очередь, определяет потребность в новых материалах и источниках энергии. Техническая система для создания кумулятивного эффекта тех, кто уже способствует, не может снизить риск для жизни людей и улучшить его ».

«Различные события в последние годы начали вызывать гнев профессионалов и общественности. Среди них проблема кислотных дождей, использование различных пестицидов, загрязнение океанов, озер и рек, плохие решения о размещении промышленных предприятий, потери многих человеческих жизней и ущерба. Всегда обращайтесь внимание на конкретный случай, для того, чтобы придать определенный тип деятельности или проблемы с человеческими проблемами. В результате мер, принятых в каждом узком поле, ситуация улучшилась, но затем появились новые события в другом районе или в другом месте »

«Повышенные усилия специалистов улучшает надежность каждого блока, обеспечивают новые технические и организационные меры для защиты здоровья человека и окружающей среды» [1].

«В глобальной тенденции типичны снижения вероятности каждого отдельного неблагоприятного события авиакатастрофы, железнодорожные или морские катастрофы, разрушение плотины, химического производства или АЭС, масштаб последствий, если оно происходит, как правило, растет заметно.

«Возникает естественный вопрос: почему, несмотря на усилия по повышению надежности оборудования, происходят несчастные случаи? Почему увеличивается масштаб их последствий» [1]?

«Сегодняшняя производственная и сложная машина спроектирована таким образом, чтобы ее надежность была максимально возможной с точки зрения современного понимания опасностей природы, чтобы предотвратить ее техническую и экономическую». [1]

«Анализ причин и происшествий с серьезными авариями показывает, что независимо от случая, типа производства в регионе, они явно похожи, в дополнение к конкретным техническим деталям» [1].

«Детальный анализ статистических данных показывает, что, хотя более 60 процентов несчастных случаев происходит из-за человеческих ошибок, доля средств потраченных на отрасль безопасности направлены на совершенствование технических систем контроля и предотвращение подобных ситуаций». [1]

«Новые риски, которые вводятся с помощью научно-технического прогресса в нашей жизни, не должны приводить к потере уверенности в полезности текущего развития. Важно только знать характер проблем, которые возникают, и найти путь их решений.

Для того чтобы гарантировать, что научно-технический прогресс, который уже показал свою силу и свои шансы, чтобы доказать, продолжает служить людям, необходимо объединить специалистов всех областей знаний. Эти усилия должны быть проведены в связи с целым рядом проблем и научных дисциплин, которые участвуют в вашем решении. Как в традиционных институтах, которые отвечают за развитие технологий, а также в центрах, специально созданных для обеспечения безопасности в общей работе, расширение расследования и в области безопасности, новые подходы к построению технологических систем делают возможной для технического развития с пониженным риском» [1].

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Исследуемый объект находится по адресу: Самарская область, г. Тольятти, Южное шоссе, 36.

1.2 Производимая продукция

Автомобили «АвтоВАЗ»:

- модельный ряд Лада Калина;
- модельный ряд Лада Гранта;
- Лада Приора;
- Шевроле Нива;
- Лада 4×4 («полный привод»);
- Лада Веста.

Другие компании или совместные разработки:

- Datsun on-DO, Datsun mi-DO;
- Лада Ларгус;
- Nissan Almera;
- Лада XRAY.

1.3 Технологическое оборудование

К основному обслуживаемому оборудованию относятся:

- насосы;
- трубопроводы разного диаметра и разного назначения;
- задвижки разного диаметра;
- вентили;
- системы отопления;
- ливневые каналы;
- пожарные отводы.

1.4 Виды выполняемых работ

При техническом обслуживании и ремонте систем отопления и водоснабжения выполняются следующие работы:

1. Осмотр отопительных систем, водяных нагревателей. Ревизия, чистка решеток, фильтров. Проверка состояния вентилей, температуры, смазки сальников.
2. Осмотр состояния труб, проверка на свищи, температуры, проверка заглушек и клапанов.
3. Осмотр арматуры кранов коллектора теплоснабжения.
4. Осмотр оборудования (компрессорных насосов, трехходовых клапанов, обратных клапанов, сетчатых фильтров) узлов установок.
5. Проверка арматуры магистрали водоснабжения.
6. Ревизия приборов и узлов автоматизации; энергодатчиков установленных в щитах. Такие как автоматические и клавишные выключатели, электромагнитные реле, кнопки, толкатели, универсальные переключатели, контроллеры.
7. Очистка внутренней части блоков, профилактика разборных и неразборных электрических контактных соединений.
8. Настройка сезонных параметров.
9. Проверка оборудования наружные дефекты и проверка правильности работы и обслуживания оснастки.
10. Проверка работы насосов во всех режимах работы, исправности системы индикации режимов, тестирование пульта управления.
11. Проверка уровня загрязненности поддона для сбора конденсата и дренажной магистрали, при необходимости очистка.
12. Очистка теплообменника внешнего и внутреннего блоков.
13. Сезонная настройка режимов работы отопительных систем.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования.

Расположение производственного оборудования обеспечивает безопасность и эргономичность их эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт, принимая во внимание:

- сведение к минимуму воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов на значения, принятые по стандартам ССБТ, санитарным нормам, утвержденным Министерством здравоохранения Российской Федерации;

- безопасное передвижение рабочих, их быстрая эвакуация в чрезвычайных ситуациях, а также короткие подходы к работе, где это возможно, а не через траекторию движения транспорта;

- короткие пути перемещения предметов труда и промышленных отходов с минимальным противотоком продукта;

- надежное функционирование механических средств;

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

- свободные места (рабочих мест), необходимые для безопасного выполнения и безопасные рабочие операции при монтаже (демонтаже), техническое обслуживание и ремонт оборудования, принимая во внимание размер используемых инструментов и устройств, мест установки, удаления и размещения временное сырье, заготовка и отходы, а также части и запасные части узлов и деталей;

- пространство для размещения обрабатываемых заготовок запасов, сырья, промышленных отходов, мобильные полки, контейнеры и аналогичные вспомогательные технологические области;

- места для размещения таблиц устройств, электрических шкафов, противопожарного оборудования.

2.2 Описание технологической схемы и процесса

«При эксплуатации насосных агрегатов необходимо периодически проверять и выполнить следующие шаги, чтобы:

- поперечное сечение всасывающего трубопровода не ограничивалось;
- не было никакого воздуха в системе;
- насос был полностью заполнен жидкостью;
- не было не плотности во всасывающем тракте;
- обратный клапан был исправлен;
- убедитесь, что фильтр не блокирует;
- отсутствие перегрузки двигателя;
- было необходимое направление вращения вала;
- глубина всасывания не была превышена.

Насосы должны быть проверены, по крайней мере один раз в месяц:

- состояние крепежных винтов к опоре, сопротивление соединения между валами и долговечностью осей, соединяющих корпусом;
- заполнение состояние коробки;
- отсутствие посторонних предметов в рабочее колесо.

Когда ремонт насосного оборудования включает в себя работу:

- замена сальника;
- затянуть или заменить крепежные винты;
- замена защитного чехла;
- проверить, по положению инструкции по обслуживанию насосных систем (рулевой вал, никаких странных звуков, вибрации);
- проверка ограждения движущихся частей, переключение и автоматическое отключение насосных систем, где предусмотрено.

В текущем ремонте насосного оборудования:

- очистка наружной поверхности от пыли и грязи;
- частичное отключение и демонтаж насосной системы (при необходимости);
- устранение сколов и других механических повреждений;

- заделка трещин, разломов и маршрутов повреждения корпуса насоса, всасывающих насадок и возвратного насоса и других тонких металлических устройств;

- замена (при необходимости) фланцы, болты, суставы, мягкие вставки, застёжки;

- Ремонт ротора, вала, замена подшипника;

- очистка и замена фильтрующих элементов, проверка всасывающего насоса захвата и возврат соединений;

- устранение вибрации и шума, создаваемого ими;

- регулирование насосных систем в случае нарушения указанных параметров.

Во время капитального ремонта насосного оборудования, текущий ремонт осуществляется, кроме того:

- ремонт или замена вала насоса;

- ремонт и замена жилье;

- замена изношенных подшипников;

- ротор статическая балансировка на специальном устройстве;

- Замена рабочего колеса насоса, замена корпуса насоса, конструктивных элементов и компонентов систем наработки;

- оборудование для очистки отдельных зон, перепускные трубы, укрывают пыль, грязь, шлак, краски зачистки;

- окраска оборудования;

Данные обо всех ремонтных работах и корректировке этих систем должны быть указаны в паспорте насосного оборудования.

Во время ремонта, должны быть соблюдены первоначальные размеры узлов и деталей насоса.

После ремонта, насосное оборудование должно быть подвергнуто испытанию работой в течение 2 часов, в течение которых необходимо проверить: нагрев корпуса подшипника, вибрации, сцепление.

Содержание и виды сделанных работ должны быть указаны в паспорте насосного оборудования и журнал для ремонта насоса»[2].

Таблица 2.1 – Описание технологического процесса

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция.	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
чистка	промышленный пылесос, технический раствор	поверхности насоса	очистка наружных поверхностей от пыли и грязи
частичная разборка	слесарный инструмент	детали насосной системы	отключение и частичная разборка насосной системы
удаление внешних повреждений	слесарный инструмент	внешние поверхности патрубков	исправление вмятин и других повреждений
удаление пробоин	полимерный состав, специальный инструмент	кожухи	заделка пробоин и сквозных мест повреждений кожухов насоса
замена крепежных деталей	клепатель, слесарный инструмент	крепежные детали системы	замена фланцев, болтов, прокладок, мягких вставок, креплений

Продолжение таблицы 2.1

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
обслуживание фильтров и проверка герметичности	слесарный инструмент	фильтры, клапаны системы	очистка и замена элементов фильтров, проверка герметичности обратных клапанов
устранение вибраций и шума	слесарный инструмент, резиновые прокладки, войлочные прокладки	Насосные системы, вал	устранение вибраций насоса, а также создаваемого им шума
регулировка	слесарный инструмент	Детали насосной системы	регулировка насоса при нарушении заданных параметров

2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

«От количественной характеристики и продолжительности воздействия вредных производственных факторов приводит к опасным последствиям»[3].

«Классификация производственных факторов опасных и вредных содержится в ГОСТ 12.0.003-74. «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», они делятся по характеру влияния на здоровье человека на:

биологические; физические; психофизиологические; химические»[3].

«Один опасный и вредный производственный фактор может относиться одновременно к различным группам»[3].

«Идентифицированные факторы приведены в таблице 2.2»[3].

Таблица 2.2 – Опасные и вредные производственные факторы

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы
чистка	промышленный пылесос, технический раствор	поверхности насоса	«физические: - повышенная запыленность воздуха рабочей зоны; - недостаточная освещенность рабочей зоны»[3].

Продолжение таблицы 2.2

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование и опасного и вредного производственного фактора и наименование группы
частичная разборка	слесарный инструмент	детали насосной системы	«физические: - подвижные части производственного оборудования; - повышенная температура воздуха рабочей зоны; - повышенная запыленность воздуха рабочей зоны; - недостаточная освещенность рабочей зоны; - повышенный шум»[3].
удаление внешних повреждений	специальные оправки, слесарный инструмент	внешние поверхности патрубков	
удаление пробоин	полимерный состав, специальный инструмент	кожухи	
замена крепежных деталей	клепатель, слесарный инструмент	крепежные детали системы	
обслуживание фильтров и проверка герметичности	слесарный инструмент	фильтры, клапаны системы	

Продолжение таблицы 2.2

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы
устранение вибраций и шума	слесарный инструмент, резиновые прокладки, войлочные прокладки	Насосные системы, вал	«физические: - подвижные части производственного оборудования; - повышенная температура воздуха рабочей зоны; - повышенная запыленность воздуха рабочей зоны; - недостаточная освещенность рабочей зоны; - повышенный шум»[3].
регулировка	слесарный инструмент	Детали насосной системы	

2.4 Анализ средств защиты работающих

Обеспечение работников средствами защиты выполняется в соответствии с требованиями нормативных документов, представленных в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется, / не выполняется)
Монтажник санитарно-технических систем и оборудования	ГОСТ Р 12.4.013	Защитные очки	выполняется
	ГОСТ 12.4.109	Костюм хлопчатобумажный	выполняется
	ГОСТ 12.4.010	Рукавицы комбинированные	выполняется
	ТОИ Р-45-083-01	Респиратор	выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Был сделан анализ травм в цехе ремонта санитарно-технических систем и оборудования за время с 2012 по 2016 год. В течение прошедших пяти лет количество травм достигло трех случаев (рис. 2.1).

Среди монтажников цеха ремонта санитарно-технических систем и оборудования в основном получают травмы работники санитарно-технических систем и оборудования 64% (рис. 2.2). Самыми частыми травмами являются порезы об острые кромки при ремонте элементов насосов и подводящих к ним патрубков 62% (рис. 2.3).

При рассмотрении воздействия возраста людей на случаи травм на производстве было определено, что чаще подвержены травмам (рис. 2.4) люди в возрасте от 30 до 45 лет (62%).

Изучение влияния времени суток (рис. 2.5) на травмы при работе выявил, что чаще количество случаев происходило с 13.00 до 15.00 часов (50%).

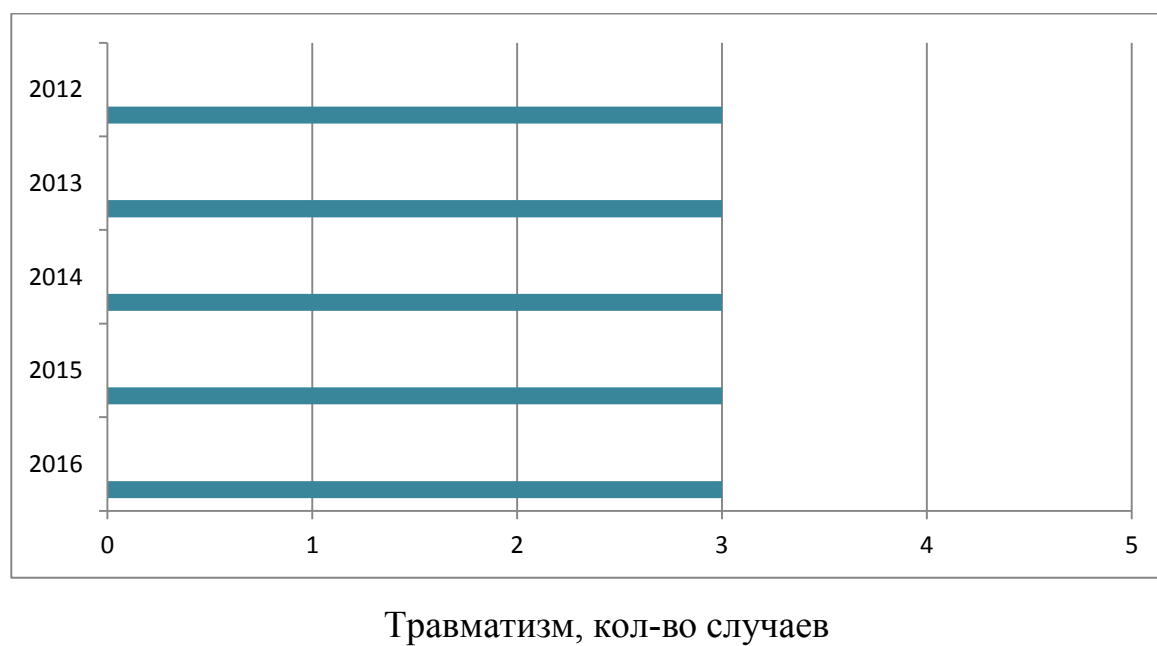


Рисунок 2.1 – Статистика травматизма

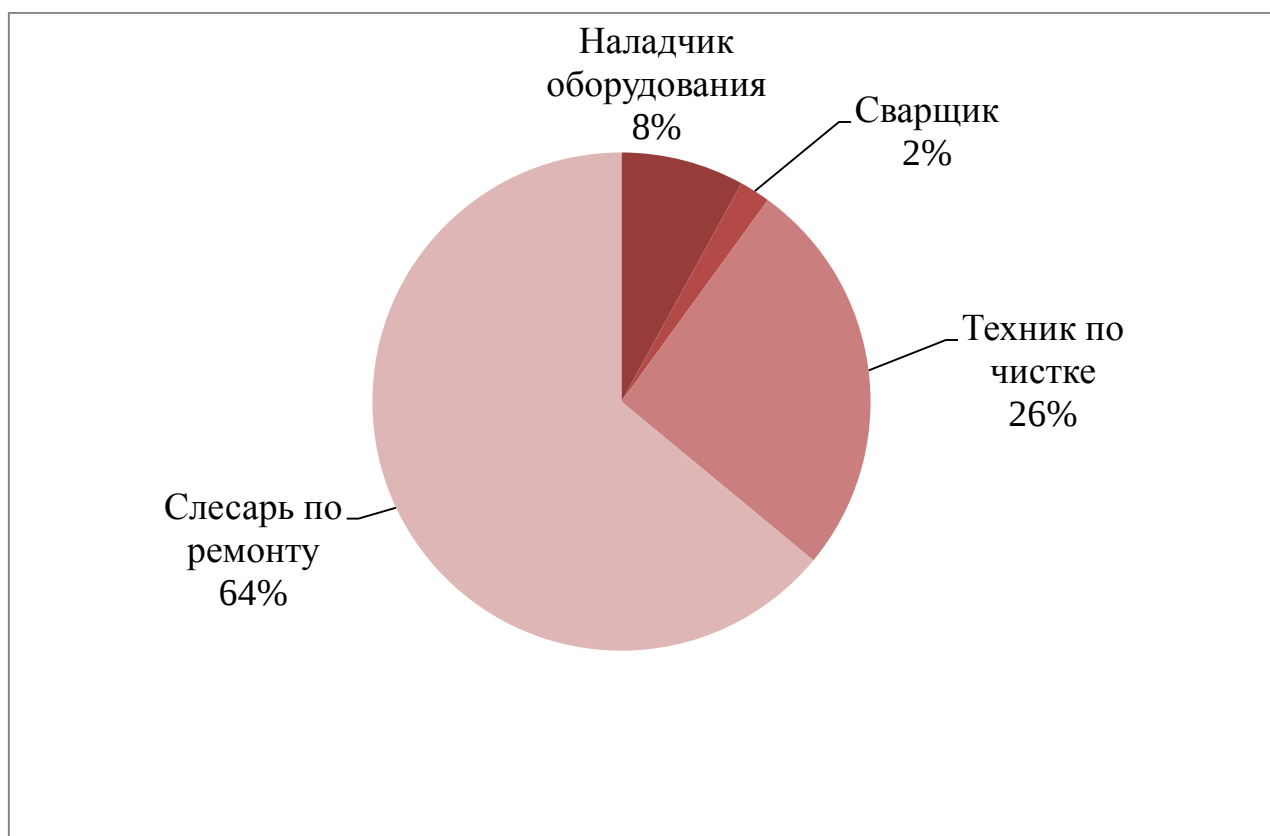


Рисунок 2.2 – Статистика несчастных случаев по профессиям

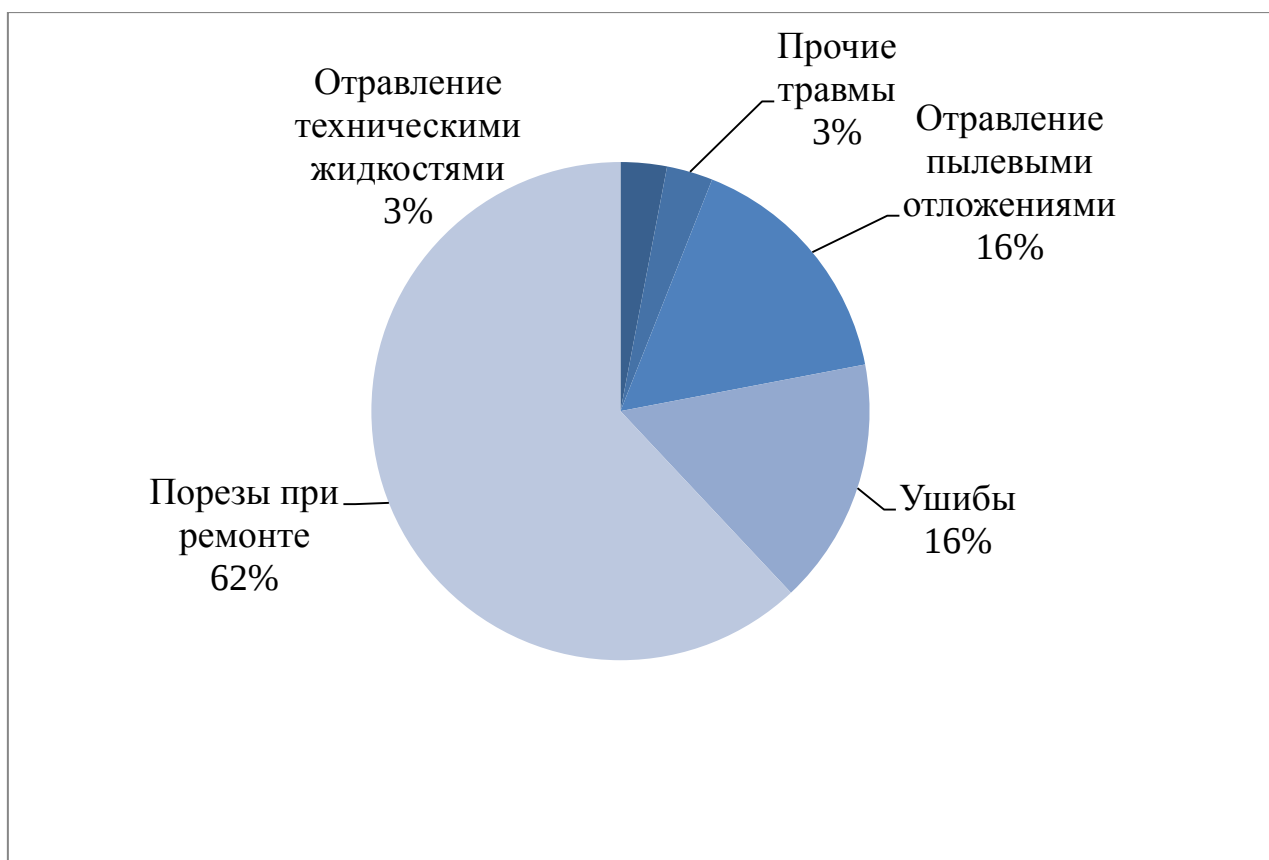


Рисунок 2.3 – Статистика по причинам травматизма

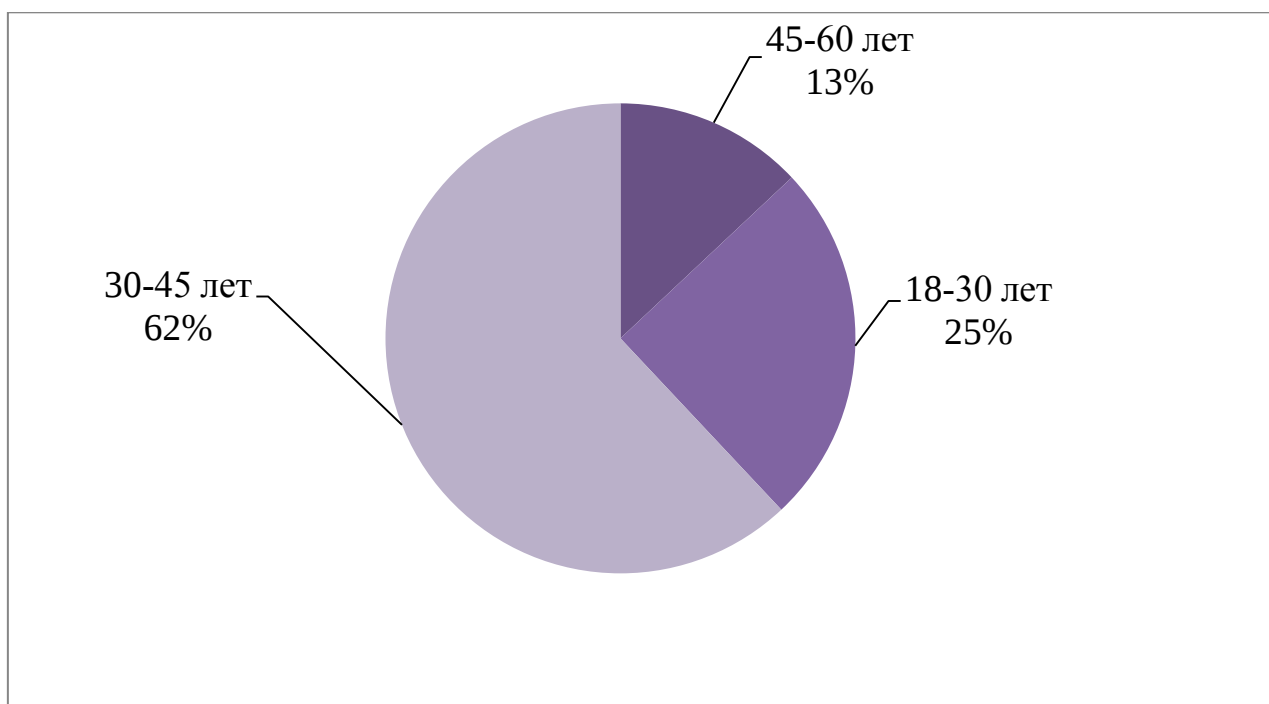


Рисунок 2.4 – Статистика травматизма в зависимости от возраста

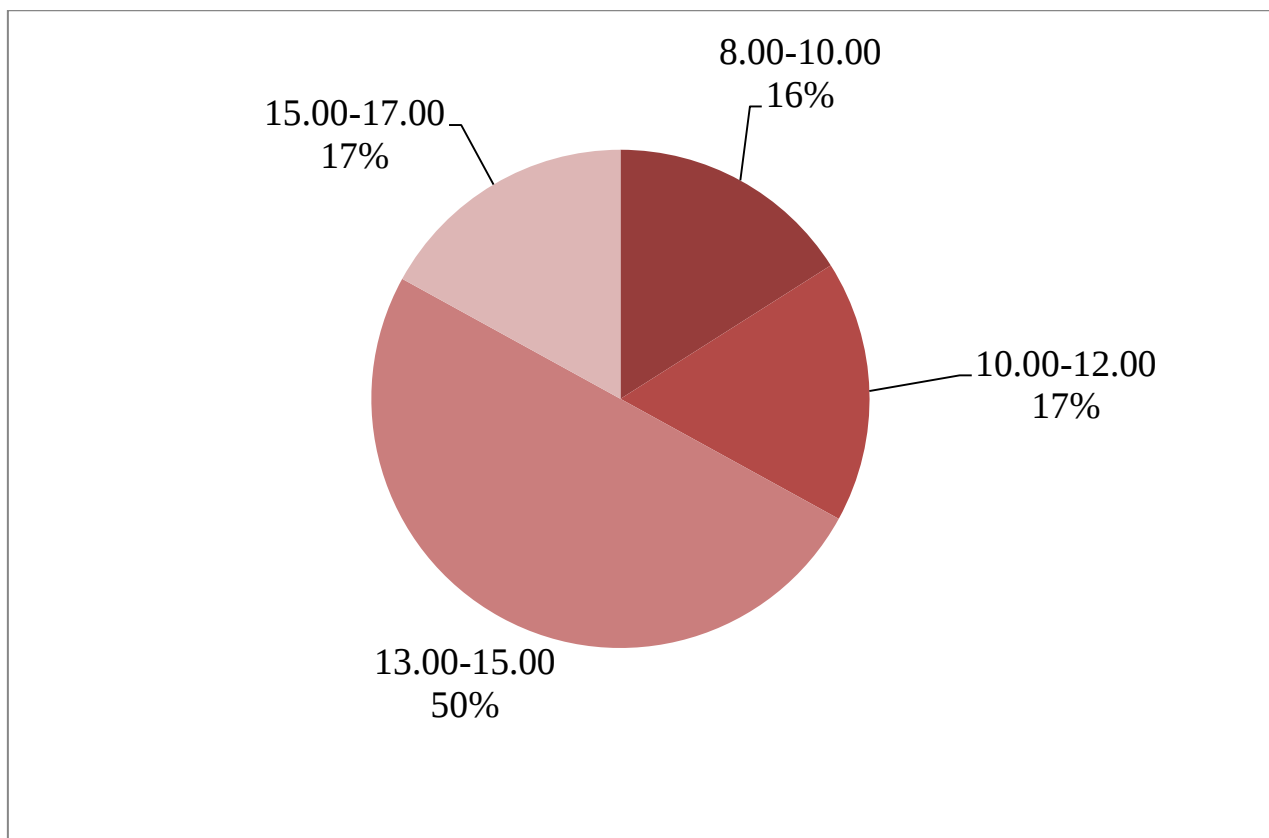


Рисунок 2.5 – Статистика травматизма в зависимости от времени суток

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению условий труда

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
чистка	промышленный пылесос, технический раствор	поверхности насоса	«физические: - подвижные части производственного оборудования;	применение средств индивидуальной защиты органов дыхания, применение страховочных приспособлений, применение местного освещения, применение специальных приспособлений при ремонте
частичная разборка	слесарный инструмент	детали насосной системы	- повышенная температура воздуха рабочей зоны;	
удаление внешних повреждений	специальные оправки, слесарный инструмент	внешние поверхности патрубков	- повышенная запыленность воздуха рабочей зоны;	
удаление пробоин	полимерный состав, специальный инструмент	кожухи	- недостаточная освещенность рабочей зоны;	
замена крепежных деталей	клепатель, слесарный инструмент	крепежные детали системы	- повышенный шум»[3].	

Продолжение таблицы 3.1

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
обслуживание фильтров и проверка герметичности	слесарный инструмент	фильтры, клапаны системы	«физические: - подвижные части производственного оборудования;	применение средств индивидуальной защиты органов дыхания,
устранение вибраций и шума	слесарный инструмент, резиновые прокладки, войлочные прокладки	Насосные системы, вал	- повышенная температура воздуха рабочей зоны; - повышенная запыленность	применение страховочных приспособлений, применение
Регулировка	слесарный инструмент	Детали насосной системы	воздуха рабочей зоны; - недостаточная освещенность рабочей зоны; - повышенный шум»[3].	местного освещения, применение специальных приспособлений при ремонте

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

«Чаще всего рискуют монтажники санитарно-технических систем и оборудования при ремонте и монтаже насосно-компрессорных установок. Этот процесс включает в себя ремонт подвижных частей производственного оборудования, повышенную температуру воздуха места работы, загрязнение пылью рабочей зоны, недостатком освещения рабочего пространства, нахождением рабочего места на большой глубине к поверхности земли (пола). Поэтому указанная работа выбрана в качестве исследования»[\[4\]](#).

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Таблица 4.1 - Принципы обеспечения безопасности

Ориентирующие	Активность оператора Замены оператора Классификации Системности Снижения опасности Ликвидации опасности
Технические	Блокировки Герметизации Защиты расстоянием Компрессии Прочности Слабого звена Экранирования

Продолжение таблицы 4.1

Организационные	Защиты временем Информации Несовместимости Нормирования Подбора кадров Резервирования Эргономичности Последовательности
Управленческие	Адекватности Компенсации Контроля Обратной связи Ответственности Плановости Стимулирования Эффективности

От выбора действенного и правильного метода или нескольких методов защиты зависти многое. Каждый должен ответственно подходить к этому. Контроль за соблюдением так же важен.

«Метод обеспечения безопасности - это путь, способ достижения цели. Существует три основных метода обеспечения безопасности»[\[5\]](#).



4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

«Предлагается внедрить более безопасную и надежную самовсасывающую водонасосную установку на базе центробежного насоса»[\[6\]](#).

«Изобретение относится к водоснабжению, в частности к механизации водоснабжения, и к мелиоративным системам с машинной водоподачей»[\[6\]](#).

«Известны самовсасывающие водонасосные установки на базе центробежного насоса, состоящие из всасывающего трубопровода,

центробежного насоса, заливной горловины, нагнетательного трубопровода с запорным вентилем, эжектора»[6].

«Недостатком этих установок является невозможность запуска при потере герметичности на участке: поверхность источника водозабора - ось вращения рабочего колеса центробежного насоса, потому что при заполнении корпуса центробежного насоса и всасывающего трубопровода через заливную горловину водой вода будет беспрепятственно сливаться в источник. Запуск возможен только с помощью вакуумного или поршневого насоса, патрубков которого соединен с нагнетательным трубопроводом»[6].

«Задача предлагаемого изобретения - обеспечить надежный запуск самовсасывающей водонасосной установки на базе центробежного насоса и обеспечить стабильную эффективную работу»[6].

«Технический результат достигается путем установки между всасывающим трубопроводом и центробежным насосом вакуумного баллона, кроме того, для бесперебойной и эффективной работы эжектор устанавливается между вакуумным баллоном и центробежным насосом»[6].

«Самовсасывающая водонасосная установка, состоящая из всасывающего трубопровода, центробежного насоса, заливной горловины, нагнетательного трубопровода с запорным вентилем и эжектора, отличающаяся тем, что она снабжена вакуумным баллоном с вмонтированной в его крышку заливной горловиной, при этом к верхней крышке вакуумного баллона присоединена одним концом дренажная трубка, второй конец дренажной трубки введен в эжектор, установленный между вакуумным баллоном и центробежным насосом, кроме того, установка выполнена с наличием негерметичности, обеспечивающей подъем воды из источника при разряжении по всасывающему трубопроводу и излив из него после остановки центробежного насоса»[6].

«Предлагаемая самовсасывающая водонасосная установка на базе центробежного насоса эффективно работает даже при подсосах воздуха во всасывающем трубопроводе и обладает повышенной надежностью запуска»[6].

4.4. Выбор технического решения

«Выбираем техническое решение по патенту РФ 2352725 [\[6\]](#).

На рисунке 4.1 изображена самовсасывающая водонасосная установка на базе центробежного насоса.

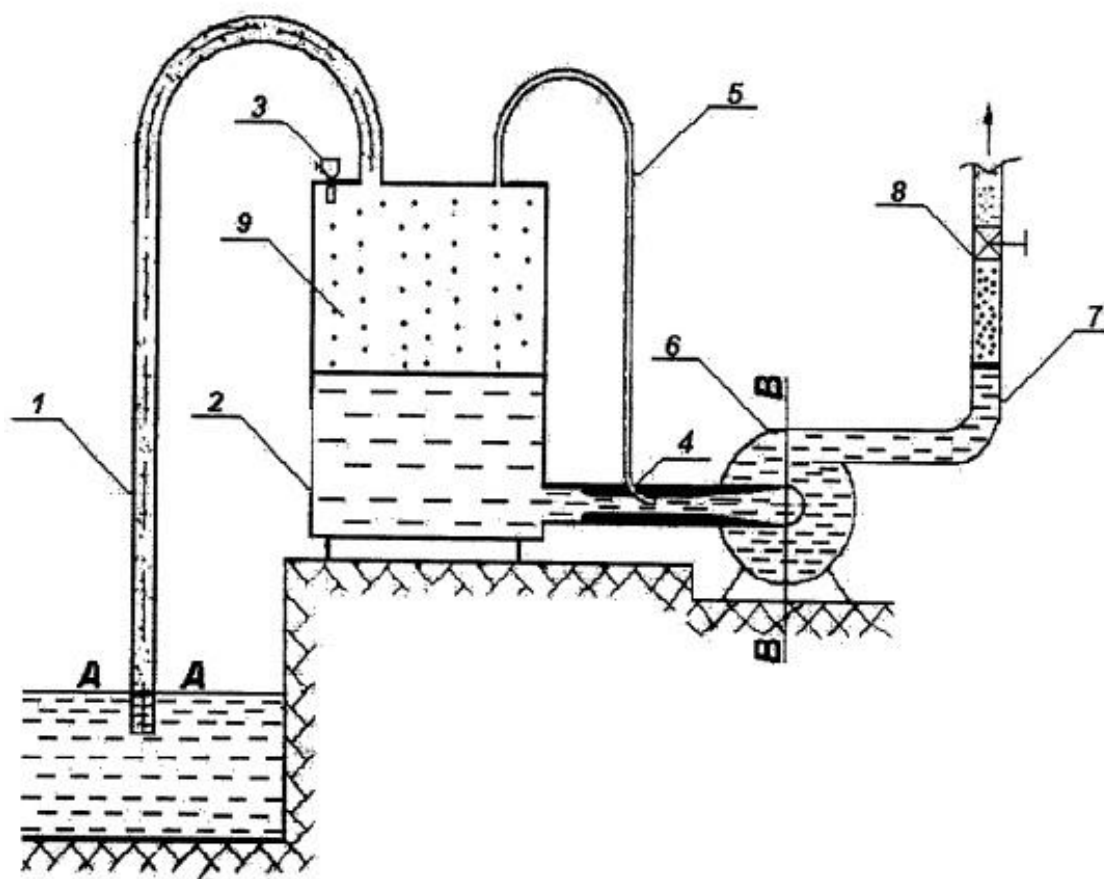


Рисунок 4.1 - самовсасывающая водонасосная установка

«Установка состоит из всасывающего трубопровода 1, вакуумного баллона 2 с вмонтированной в его крышку заливной горловиной 3, эжектора 4, дренажной трубки 5, центробежного насоса 6, нагнетательного трубопровода 7 с запорным вентилем 8»[\[6\]](#).

«Установка работает следующим образом»[\[6\]](#).

«Перед первым запуском установки вакуумный баллон 2 заполняется водой через заливную горловину 3, вмонтированную в крышку вакуумного баллона 2. Через открытый запорный вентиль 8 происходит вытеснение воздуха из корпуса центробежного насоса 6, таким образом, вода заполняет рабочую камеру центробежного насоса 6 и часть нагнетательного трубопровода 7»[\[6\]](#).

«После включения насоса 6 уровень воды в вакуумном баллоне 2 понижается, создавая разрежение во всасывающем трубопроводе 1 и в пространстве 9, ограниченном верхней крышкой вакуумного баллона 2 и уровнем воды в вакуумном баллоне 2. За счет разрежения воздуха вода из источника водоснабжения по всасывающему трубопроводу 1 будет подниматься и наполнять вакуумный баллон 2, а из него будет откачиваться насосом 6, а затем подаваться в нагнетательный трубопровод 7»[\[6\]](#).

«Во время работы установки в вакуумном баллоне 2 пространство 9 увеличивается из-за выделения из воды растворенных в ней газов, что может привести к нестабильной работе установки в целом. Для уменьшения пространства 9 к верхней крышке вакуумного баллона 2 присоединена одним концом дренажная трубка 5. Вторым концом дренажной трубки 5 введен в эжектор 4. Величина разрежения в эжекторе всегда больше, чем в пространстве 9, поэтому газ из пространства 9 будет отсасываться через дренажную трубку 5 эжектором 4 и смешиваться с водой из вакуумного баллона 2, откачиваемой центробежным насосом 6, попадая, таким образом, в нагнетательный трубопровод 7. Ввиду чего пространство 9 будет уменьшаться до установления безразрывного водяного потока на участке AA-BB»[\[6\]](#).

«После остановки центробежного насоса 6 при закрытом положении запорного вентиля 8 вся система самовсасывающей водонасосной установки остается заполненной водой. При наличии негерметичности вода из всасывающего трубопровода 1 выльется в источник водоснабжения, в то же время вакуумный баллон 2 останется заполненным водой, что позволит обеспечить надежный запуск самовсасывающей водонасосной установки на базе центробежного насоса при последующих запусках»[\[6\]](#).

Изобретение относится к водоснабжению, в частности к механизации водоснабжения, а также к мелиоративным системам с машинной водоподачей.

Известны самовсасывающие водонасосные установки на базе центробежного насоса, состоящие из всасывающего трубопровода, центробежного насоса, заливной горловины, нагнетательного трубопровода с запорным вентилем, эжектора.

Недостатком этих установок является невозможность запуска при потере герметичности на участке: поверхность источника водозабора - ось вращения рабочего колеса центробежного насоса, потому что при заполнении корпуса центробежного насоса и всасывающего трубопровода через заливную горловину водой вода будет беспрепятственно сливаться в источник. Запуск возможен только с помощью вакуумного или поршневого насоса, патрубок которого соединен с нагнетательным трубопроводом.

Задача предлагаемого изобретения - обеспечить надежный запуск самовсасывающей водонасосной установки на базе центробежного насоса и обеспечить стабильную эффективную работу.

Технический результат достигается путем установки между всасывающим трубопроводом и центробежным насосом вакуумного баллона, кроме того, для бесперебойной и эффективной работы эжектор устанавливается между вакуумным баллоном и центробежным насосом.

Предлагаемая самовсасывающая водонасосная установка на базе центробежного насоса эффективно работает даже при подсосах воздуха во всасывающем трубопроводе и обладает повышенной надежностью запуска.

5 Раздел «Охрана труда»

Правила (порядок) для обеспечения безопасности работы в ремонте и техническом обслуживании санитарных систем и оборудования.

«Работники, достигшие 18 лет, получившие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки для работы монтажником, должны пройти, прежде чем они могут работать самостоятельно: обязательный предварительный (после приема на работу) и периодические (для работы) медицинских осмотров для определения подходит для выполнения работ в соответствии с порядком, установленным Министерством здравоохранения и социального развития Российской Федерации; методы обучения и безопасные методы выполнения работ, инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, стажировку на рабочем месте и знание требований безопасности при работе.

Рабочие должны отвечать требованиям безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы: повышенное содержание пыли и загазованности в рабочей зоне; расположение рабочих мест со значительной высоты; обрушение свободных конструктивных элементов зданий и сооружений; более высокие материальные потери инструмента.

Для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий, монтажники обязаны использовать выданные работодателем: хлопковые костюмы или костюмы из смешанных тканей; кожаные сапоги с твердым носком и резиновые сапоги; рукавицы или перчатки в сочетании с полимерным покрытием.

При работе на открытом воздухе в зимний период необходимо использовать следующее: утепленные костюмы или одежду для защиты при низкой температуре, или изделия из шерстяной и смешанных тканей; сапоги с резиновым дном и кожаными сапогами; перчатки с защитным покрытием, стойким к морозу с шерстяными прокладками.

Монтажники должны носить защитные шлемы, когда они находятся на рабочем месте. Кроме того, при работе с дробилкой использовать щит из оргстекла и защитные очки.

В процессе повседневной деятельности, монтажники обязаны: использование механизированное оборудование в малом масштабе, в соответствии с предполагаемым использованием, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;

Поддерживать порядок на рабочем месте, очищать его от мусора, снега, льда, не допускать нарушений правил хранения материалов и конструкций;

Выполнять только работу, порученную начальством;

Быть в курсе работы и не нарушать требования безопасности.

Монтажники обязаны уведомить своего непосредственного начальника при любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, всех несчастных случаев на производстве или ухудшению состояния здоровья, в том числе появление острого профессионального заболевания (отравление).

Транспортировать баллоны с газосжиженными горючими веществами разрешается только при наличии специального удостоверения, выдаваемого после прохождения специального обучения.

К работе на высоте допускаются только те лица которые прошли специальное обучение и получили, после проверки знаний удостоверение.

К работе на погрузчике допускаются только лица прошедшие специальное обучение со стажем вождения и имеющие водительские права и специальное удостоверение.

Все верховые работы должны выполняться с специальным защитным тросом, который закреплен на поясе.

Все СИЗы должны проходить проверку вовремя.

К работе на теплотрассы допускаются только лица прошедшие специальное обучение и имеющие удостоверения»[7].

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

«Машиностроительная отрасль состоит из заготовительных и кузнечно-прессовых цехов, цехов термической и механической обработки металлов, цехов покрытий и литейных цехов. Здесь широко используется вода и другие жидкости, используемые для охлаждения, очистки и других предметов первой необходимости. И для каждой из этих компаний необходимо проводить промышленную очистку воды. Для каждого вида промышленности фильтрация проводится по-разному»[8].

- «Одна из основных сфер применения воды – металлургия. При изготовлении стали и железа вода используется в больших количествах. Нагретый металл надо остужать, как и станки. И если техническая вода для оборудования может не выделяться особой мягкостью, то воде для технологического процесса необходимо быть мягкой. При остужении металлов в состав металла может попасть соль жесткости и значительно уменьшить прочность и надежность изготовленных металлов. На рынке качество материала должно быть очень высоким, если изготовитель хочет продать его за высокую цену. Нужно исключать увеличение примесей, в противном случае металл будет второсортным и стоимость и надежность его упадет»[8];

- «Главная сфера потребления водных ресурсов – водоснабжение. Оборудование водоснабжения все время работает с жидкостью и в результате образуется в системах накипь и ил. Технологическая фильтрация жидкости должна быть. При несоблюдении этого правила вся система очистки и транспортировки придет быстро в негодность»[8].

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

«Если в жидкости превышено количество механических включений, песка, имеет мутный цвет, то необходимость промышленного фильтра для очистки воды обязательно. В механической чистке существует два основных

метода, которые нужны для ликвидации каждого типа органических примесей. Эти фильтры по типу действия: механические и сорбционные. Они предназначены для удаления любых твердых загрязнений, а также исключить из воды неприятный запах и мутность»[8].

«Сорбционный фильтр в основном состоит из активированного угля. Механический фильтр сделан из гравийной засыпки различающийся степенью помола или решетки с отверстиями различными по диаметру. Чем меньше отверстия из механического фильтра, тем выше степень очистки»[8].

«Обезжелезиватель используется в тех случаях, если в жидкости содержится большое количество металлов или бактерий и вирусов»[8].

«Тогда связка механика – избавление от железа, вирусов – умягчение будет лежать в основе. И единственное, чем можно пополнить такую последовательность это заключительное кондиционирование, если вода нужна питьевая. Первые три этапа могут убираться, меняться в зависимости от результатов оценки примесей в воде.

Классическим обезжелезивателем с зеленым марганцевым песком считается реагентный прибор. Восстанавливают этот песок, который хорошо устраняет примеси железа из воды, с помощью обычной марганцовки. Но при этом песок слеживается, из-за этого его приходится чаще менять.

Безреагентные фильтры для очистки воды не так тщательно чистит воду и работает за один цикл дольше, чем химический.

Что касается дезинфекции воды, то тут больше всего используют обычные дозаторы, которые впрыскивают в воду раствор определенного химического вещества, которое убивает вирусы. Сюда относят хлор, натрий-хлор, фосфор и т.п.

Есть и безреагентный пример – ультрафиолетовый фильтр, в котором работает УФ лампа. Все бактерии и вирусы уничтожаются, без какого-либо добавления химикатов.

Нельзя составлять систему промышленной очистки воды, если вы не знаете, что содержится в вашей воде. Всегда в любом случае придется

проводит, сначала водоподготовку, затем оценку воды. Если этого не сделать, то вы будете переплачивать за набор фильтров.

При водоподготовке в системах отопления и водоснабжения в чести больше такие фильтры и способы очистки, которые не требуют больших затрат и какого-то специального обслуживания. Объемы воды здесь большие. Чистка должна идти постоянно. Время и деньги на очищение поверхностей оборудования от налета также сильно хочется сэкономить

Большое разнообразие загрязнений создает множество разных способов очистки воды от них. Их все можно разделить на виды по принципу действия.

Основные способы очистки делятся на:

Физико-химические;

Физические;

Биологические;

Химические»[8].

«Предлагается внедрить автоматическую фильтровальную установку для очистки воды, описанный в патенте РФ 2024284. Изобретение относится к устройствам для очистки воды гидравлической автоматикой при фильтровании и позволяет повысить надежность работы и упростить конструкцию»[9].

«Поставленная задача достигается тем, что автоматическая фильтровальная установка для очистки воды содержит напорный фильтр с фильтрующим слоем, приемным карманом и водосборными желобами, над которым размещен промывной бак, сифон с гидрозатвором для отвода промывной воды, трубу-пьезометр, поплавковую камеру с поплавком, устройство для зарядки сифона и систему трубопроводов для подвода и отвода воды, при этом устройство для зарядки сифона выполнено в виде поворотного газо-выпускного затвора, запорный орган которого кинематически связан с поплавком поплавковой камеры, совмещенной с верхней частью трубы-пьезометра, нижняя часть которой присоединена к фильтру»[9].

«Автоматическая фильтровальная установка для очистки воды состоит из (см. рис. 6.1) фильтра 1, загруженного фильтрующей загрузкой 2, дренажной

системы 3, сборно-распределительных желобов 4, выведенных в приемный карман 5, сифона 6 с прерывательной трубкой 7, опущенной до дна промывного бака 8, связанного с дренажной системой водоотводящим трубопроводом 9, имеющим отвод 10 к потребителю на отметке максимального уровня воды в промывном баке. Фильтр оборудован водонепроницаемым перекрытием 11, расположенным над кромкой желобов 4, соединенным с трубой-пьезометром 12, совмещенным в верхней части с поплавковой камерой 13, в которой расположен поплавок 14, соединенный механической связью 15 с рычагом 16, надетым на квадрат пробки 17, притертой к корпусу 18 пробкового крана. В пробке устроено сверление 19, с помощью которого канал 20, выходящий в атмосферу, может соединяться (или разобщаться) с каналом 21, присоединенным к нисходящей ветви сифона 6. На конце рычага 16 перемещается противовес 22. Сброс промывной воды из сифона происходит в гидрозатвор 23 с отводящим каналом 24. Исходная вода поступает по трубопроводу 25»[9].

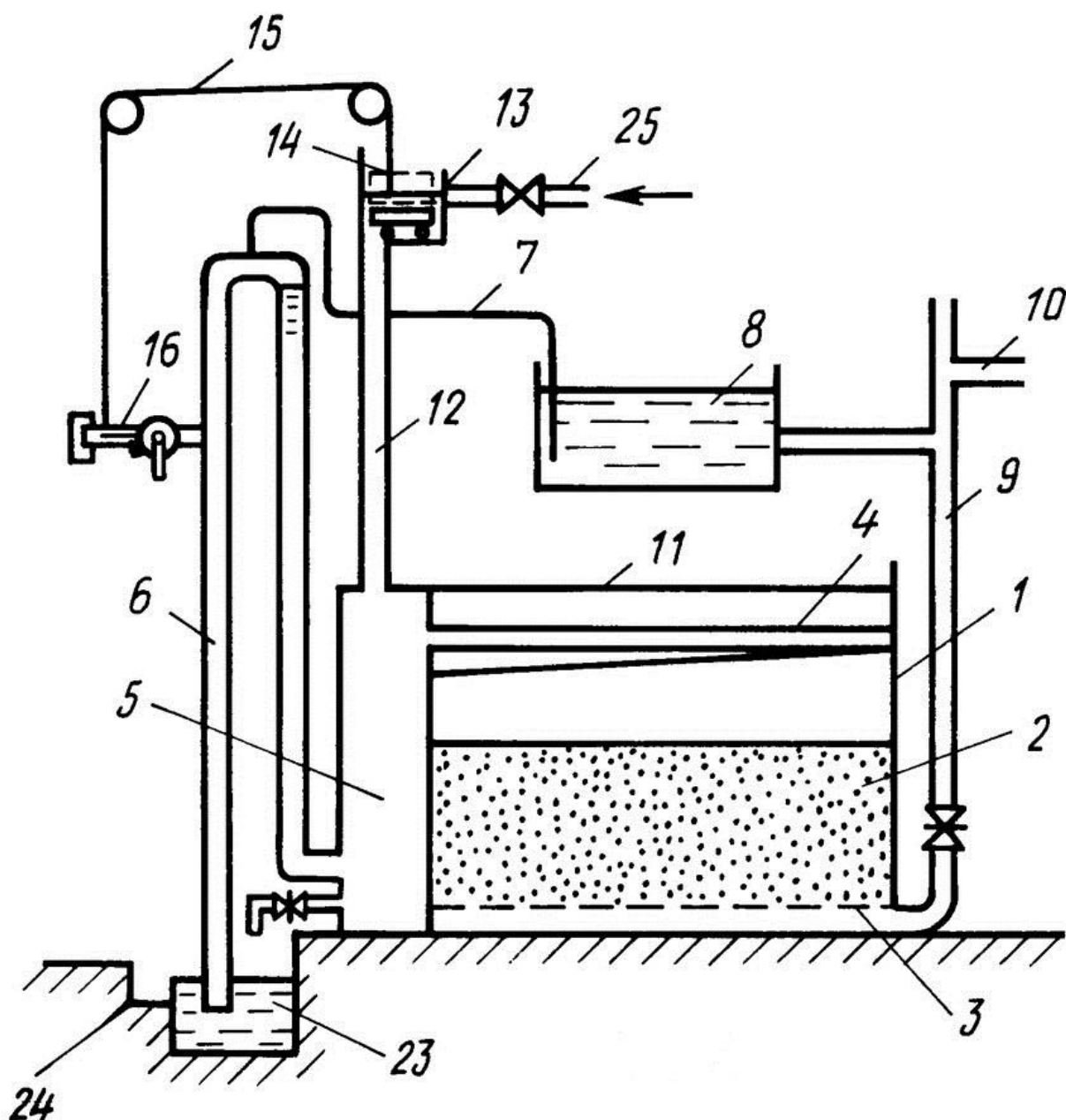


Рисунок 6.1 - автоматическая фильтровальная установка для очистки воды

«Работа автоматической фильтровальной установки для очистки воды заключается в следующем»[9].

«В режиме полезного фильтрования исходная вода по трубопроводу 25 через поплавковую камеру 13, трубу-пьезометр 12 поступает в приемный карман 5, откуда по сборно-распределительным желобам 4 - в корпус фильтра 1. Пройдя фильтрующий слой 2, она освобождается от содержащихся взвесей, собирается дренажом 3 и по трубопроводу 9 отводится в промывной бак 8.

После его заполнения вода подается потребителю по отводу 10. Поплавок 14, опирающийся на опору, через механическую связь 15 удерживает рычаг 16 с противовесом 22 пробкового крана запорного органа в положении. В сифоне 6 находится защемленный воздух. В начале периода полезного фильтрования уровень воды в трубе-пьезометре 12 и сифоне 6 находится на отметке максимального уровня воды в промывном баке 8. По мере заливания пор фильтрующей загрузки уровень воды в трубе-пьезометре 12 и восходящей ветви сифона 6 повышается и сжимает воздух. При достижении уровнем воды в трубе-пьезометре 12 и связанной с ним поплавковой камере критической отметки происходят всплытие поплавка 14 и переключение под действием противовеса 22 пробкового крана в положение, показанное на фиг.2б. Нисходящая ветвь сифона 6 сообщается через каналы 20, 21 и сверление 19 с атмосферой, избыточное давление воздуха уменьшается, что вызывает подъем уровня воды в восходящей ветви сифона 6, перелив ее в нисходящую и зарядку сифона. В это же время уровень воды в поплавковой камере 13 понижается, поплавок 14 занимает исходное положение, при котором пробка 17 поворачивается в седле 18 рычагом 16 в исходное положение, показанное на фиг.2а, и сифон изолируется от атмосферы. Вследствие зарядки сифона 6 уровень воды в трубе-пьезометре 12 быстро снижается. При этом, когда он снижается ниже уровня воды в промывном баке 8, начинается промывка фильтра. Промывная вода по трубопроводу 9 поступает в дренажную систему 3, переводит фильтрующую загрузку 2 в псевдоожиженное состояние, вымывает содержащиеся в ее порах загрязнения, поступает в сборные желоба 4, из которых изливается в приемный карман 5, откуда по сифону 6 поступает в гидрозатвор 23, переливается в отводящий канал 24 и отводится в канализацию»[9].

«Автоматический перевод фильтровальной установки с режима фильтрования в режим промывки и обратно с помощью простых средств пневмо-гидроавтоматики-поплавок и пробкового крана позволяет упростить конструкцию, повысить надежность и экономичность ее работы»[9].

7 Защита в чрезвычайных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на ПАО «АВТОВАЗ»

Возможные аварийные ситуации или отказы в энергетическом производстве это возникновение взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности.

Таблица 7.1 – Мероприятия по ЧС

Название мероприятий
I. При опасности возникновения больших катастроф, аварий и природных катаклизмов.
Предупреждение опасности аварии и стихийных бедствий: -главных лиц - работников и прочих людей (при необходимости) Постановление задач КНС приготовлений к стихийным бедствиям и сигнализации аварий.
Создание плана действий руководителей. Подготовка безопасных мест. Выдача РХБЗ и приборов радиационного и химического наблюдения.
Создание действий ГО на мирное время: - создание зон безопасности для эвакуации людей - подготовка коммуникаций для работ - подготовка действий медиков и эпидемстанции - подготовка материальной базы - расчет финансирования Проверка мобильности ГО.

Продолжение таблицы 7.1

Название мероприятий
II. При возникновении катастроф, аварий и природных катаклизмов. Основные действия:
Подготовить руководство ГО - в рабочее время - в не рабочее время Предупредить всех в зоне ЧС. Оповестить высшие органы. Отправить руководство в зону ЧС для оценки обстановки и размещения командного пункта. Задать задание ликвидации ЧС командам и структурам в зонах их действия Начать устранять последствия. Доложить о прогрессе в устранении последствий ЧС Подсчет причиненного ущерба ЧС
При радиоактивном загрязнении
Сообщить в центры Выдача РХБЗ и приборов радиационного и химического наблюдения. Проверить радиационный уровень и сделать прогноз для установления режимов работ. За герметизировать безопасные зоны и принять пострадавших Укрыть рабочих и пострадавших в безопасных зонах Оказать медицинскую помощь нуждающимся. Доложить о ликвидации последствий.

«Определение категорий с точки зрения их потенциальных рисков делается для дифференциации требований к физической защите и безопасности объектов и определения соответствия требуемому уровню адекватности мер для объекта физической защиты и объекта защиты.

Под промышленным и энергетическим объектом понимаются компании (заводы, предприятия и т. д.) в области машиностроения, металлургии, химической, нефтехимической, биотехнологии, медицины, легкой, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности, авиации, промышленность строительных материалов, связь, радиопромышленность, боеприпасы, специальные технологии, специальное химическое и химическое разоружение, промышленность обычных вооружений, до энергетической энергетики, топливной энергии, нефтегазовых систем и основных систем нефтегазопроводов.

Категория установки в зависимости от потенциальной степени опасности - показатель индекса, характеризующий потенциальную степень опасности объекта, определяет масштаб социально-экономических последствий аварий (инцидентов) на объекте.

Определение категории объектов осуществляется потенциально опасными объектами в случае террористического нападения на него и с учетом важности объекта, его ценность определяется для обеспечения интересов общества и государства.

Назначение объекта той или иной категории основано на степени возможных социально-экономических последствий несчастных случаев по этому вопросу в практике террористического акта в нем.

В потенциально опасных зонах, определенных как территориальные районы отдельных живых, проектных и технологических элементов объекта, терроризм, который может привести к чрезвычайной ситуации с определенными социально-экономическими последствиями.

Последовательно отслеживать весь производственный цикл (рабочее время) объекта, чтобы идентифицировать все его потенциально опасные места. Составили список идентифицируемых потенциально опасных областей (SOA) объекта.

В этот список включены: элементы технологических цепей, системы, оборудование или устройства, потенциально опасные установки, складские

помещения, использование, постоянное или временное хранение опасных материалов и веществ (ЖИО), оружие и боеприпасы, здания, инженерные сооружения, сообщения в Субъекте Площадь, люди (производственный и управленческий персонал, охрана, арендаторы, подрядчики, посетители и т. д.).

Данный список включает в себя требования нормативных документов, предложений экспертов, включенных в рабочую группу и, при необходимости, специалистов структурных подразделений объекта.

Рабочая группа качественно оценивает потенциальную опасность каждой из этих областей, подчеркивая ее более привлекательную для террористического акта. В то же время в качестве критерия присвоения категорий потенциально опасных объектов принимается количество жертв из-за угрозы террористической атаки.

Персонал энергетических предприятий и организаций ответственные за пожарную охрану в функционирующих и строящихся энергетических предприятиях». [10]

«Люди, виновные в нарушении настоящих правил в соответствии с характером действия или бездействия, а также последствия ответственной дисциплины, административной или уголовной ответственности в соответствии с действующим законодательством». [10]

«Все компании и организации должны использовать энергетические продукты, бытовую технику, материалы и сертифицированные вещества, как это предписано государственной пожарной бригады». [10]

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)

«Защита предприятий от совершения теракта - одна из важнейших задач современного предприятия»[11].

Таблица 7.2 – Защита предприятий от совершения теракта

Поэтому при возникновении угрозы теракта необходимо	1) Проверить готовность средств оповещения; 2) Предупредить работников предприятия об угрозе возникновения теракта; 3) Уточнить план эвакуации; 4) Организовать дополнительную охрану. 5) Проверить пути эвакуации в случае пожара, устранить возможность задымления путей; 6) Проверить на участке указателя к путям эвакуации;
При совершении теракта следует немедленно:	1) Проинформировать дежурные службы: МВД, ФСБ, МЧС; 2) Принять меры по спасению пострадавших, организовать медицинскую помощь пострадавшим; 3) Не допускать посторонних к месту теракта; 4) Организовать встречу работников милиции, ФСБ, МЧС, спасателей, пожарников, врачей.

Терроризм – одна из главных угроз обществу в наши дни, было немало успешных и менее успешных попыток по захвату или уничтожению разных предприятий.

7.3 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации

«СИЗ предназначены для защиты человека от попадания внутрь организма, на кожные покровы и повседневную одежду радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств (РВ, ОВ и БС).»[12].

Таблица 7.3 – Средства индивидуальной защиты.

Средства индивидуальной защиты						
Для органов дыхания				Для защиты кожи		
противогазы			респираторы	ватно-марлевые повязки	самоспасатели	К средствам защиты кожи относятся различные изделия, дополняющие или заменяющие обычную одежду или обувь человека, изготавливаемые из специальных материалов и обеспечивающие защиту кожных покровов человека от отравляющих веществ, радиоактивной пыли, биологических средств и аварийно химически опасных веществ. Они подразделяются на классы по принципу действия (изолирующие и фильтрующие), назначению (общевойсковые и специальные) и принципу использования (постоянного ношения, периодического ношения, многократного использования).
фильтрующие	изолирующие	шланговые				

При возникновении чрезвычайных ситуаций очень важной представляется задача обеспечения рабочих необходимым количеством средств индивидуальной защиты.

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 Составление плана действий по повышению условий, охраны труда и производственной безопасности

«Основной информацией для составления плана действий по охране труда являются»[13]:

- 1) «Итоги специальной оценки условий труда на рабочих местах»[13];
- 2) «Итоги местного контроля»[13];
- 3) «Поручение органов надзора и контроля в области охраны труда и санитарно-эпидемиологического контроля»[13].

Таблица 8.1 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
производственный цех	Внедрение самовсасывающей водонасосной установки	Снижение вредных воздействий и улучшение условий труда	июнь 2017 года	управление по охране труда, администрация	выполнено

8.2. Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Таблица 8.2 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2014	2015	2016
Среднесписочная численность работающих	N	чел	411	410	410
Количество страховых случаев за год	K	шт.	2	2	2
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	2	2	2
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	7	18	12
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	12453	11248	10111
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	91428183	91425195	91427157
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт.	220	300	410

Продолжение таблицы 8.2

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2014	2015	2016
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	200	300	410
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	15	15	15
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	200	300	410
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	Q22	чел	200	300	410

1.1.

$a_{стр}$	- отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
-----------	---

«Показатель $a_{стр}$ вычисляется по формуле»[14]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,00023 \quad (8.1)$$

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,00021$$

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,00018$$

О	- сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, в которые включаются: - суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем; - суммы страховых выплат и оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, произведенные территориальным органом страховщика в связи со страховыми случаями, произошедшими у страхователя за три года, предшествующие текущему (руб.);
V	- сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.):
t _{стр.}	- страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

$$V = \sum \Phi 3 \Pi \times t_{\text{стр}} = 54856107 \quad (8.2)$$

1.2.

В _{стр}	- количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих;
N	- среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.);
K	- количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему.

«Показатель В_{стр} вычисляется по формуле»[14]:

$$V_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 4,87 \quad (8.3)$$

$$V_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 4,87$$

$$V_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 4,88$$

1.3.

$C_{\text{стр}}$	- количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом;
T	- число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;
S	- количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему;

«Показатель $c_{\text{стр}}$ вычисляется по формуле»[14]:

$$C_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = 3,5 \quad (8.4)$$

$$C_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = 9$$

$$C_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = 6$$

2. «Вычислить коэффициенты»[14]:

2.1.

q_1	- коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя
-------	---

q11	- количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;
q12	- общее количество рабочих мест;
q13	- количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;
q2	- коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя;
q21	- число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно правовыми актами на 1 января текущего календарного года;
q22	- число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

«Коэффициент q1 вычисляется по формуле»[14]:

$$q1 = (q11 - q13) / q12 = 0,93 \quad (8.5)$$

$$q1 = (q11 - q13) / q12 = 0,95$$

$$q1 = (q11 - q13) / q12 = 0,96$$

2.2. «Коэффициент q2 вычисляется по формуле»[14]:

$$q2 = q21 / q22 = 1 \quad (8.6)$$

$$q2 = q21 / q22 = 1$$

$$q2 = q21 / q22 = 1$$

3. «Сравнить имеющиеся показатели со средними значениями по типу экономической деятельности»[14].

4. «Если значения всех трех страховых показателей ($a_{\text{стр}}$, $b_{\text{стр}}$, $c_{\text{стр}}$) меньше значений основных показателей по типам экономической деятельности ($a_{\text{вэд}}$, $b_{\text{вэд}}$, $c_{\text{вэд}}$), то вычисляем сумму скидки по формуле:»[14]:

$$C(\%) = \{(1 - (a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}}) / 3) \times q1 \times q2 \times 100 = 35,32 \quad (8.7)$$

$$C(\%) = \{(1 - (a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}}) / 3) \times q1 \times q2 \times 100 = 31,79$$

$$C(\%) = \{(1 - (a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}}) / 3) \times q1 \times q2 \times 100 = 34,44$$

5. «Вычисляем размер страхового тарифа на 2015г. с учетом скидки или надбавки»[14]:

Если скидка, то

$$t_{\text{стр}}^{2016} = t_{\text{стр}}^{2015} - t_{\text{стр}}^{2014} \times C = 0,13 \quad (8.8)$$

6. «Вычисляем размер страховых взносов по новому тарифу»[14]:

$$V^{2016} = \PhiЗП^{2014} \times t_{\text{стр}}^{2016} = 18285431,4 \quad (8.9)$$

«Рассчитываем сумму экономии (роста) страховых взносов»[14]:

$$\Xi = V^{2016} - V^{2015} = 36570675,6 \quad (8.10)$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Таблица 8.3 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям,	$Ч_i$	чел	10	8
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	дн	2	2
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{нс}$	дн	12	8
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	410	410

1. «Вычислить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не удовлетворяют нормативным требованиям ($\Delta\text{Ч}_i$)»[14]:

$\Delta\text{Ч}_i$	- изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям
Ч_i^{δ}	- численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.;
Ч_i^{π}	- численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.;
$\Delta\text{К}_q$	- изменение коэффициента частоты травматизма
К_q^{δ}	- коэффициент частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;
К_q^{π}	- коэффициент частоты травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий;
$\text{Ч}_{\text{нс}}$	- число пострадавших от несчастных случаев на производстве;
ССЧ	- среднесписочная численность работников предприятия.

2.

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\delta} - \text{Ч}_i^{\pi} = 2 \quad (8.11)$$

3.

$$\Delta\text{К}_q = 100 - \frac{\text{К}_q^{\pi}}{\text{К}_q^{\delta}} \times 100 = 0 \quad (8.12)$$

Коэффициент периодичности травм вычисляется по формуле:

$$\text{К}_q = \frac{\text{Ч}_{\text{ис}} \times 1000}{\text{ССЧ}} = 4,87 \quad (8.13)$$

$$\text{К}_q = \frac{\text{Ч}_{\text{ис}} \times 1000}{\text{ССЧ}} = 4,87$$

4.

ΔK_T	- изменение коэффициента тяжести травматизма;
K_T^6	- коэффициент тяжести травматизма до проведения трудовых мероприятий;
$K_T^п$	- коэффициент тяжести травматизма после проведения трудовых мероприятий;
K_T	- коэффициент тяжести травматизма
$Ч_{нс}$	- число пострадавших от несчастных случаев на производстве;
$Д_{нс}$	- количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_T^п}{K_T^6} \times 100 = 33,3 \quad (8.14)$$

$$K_T = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}} = 6 \quad (8.15)$$

$$K_T = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}} = 6$$

5.

ВУТ	- потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год по базовому и проектному варианту;
$Д_{нс}$	- количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни;
ССЧ	- среднесписочная численность основных рабочих за год, чел;
$\Phi_{факт}$	- фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего по базовому и проектному варианту;
$\Phi_{пл}$	- плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни;
$\Delta \Phi_{факт}$	- прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда;
$\Phi_{факт}^6$, $\Phi_{факт}^п$	фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times D_{\text{ис}}}{\text{ССЧ}} = 2,93 \quad (8.16)$$

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times D_{\text{ис}}}{\text{ССЧ}} = 1,95$$

6.

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ} = 246,07 \quad (8.17)$$

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ} = 247,05$$

7.

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{пр}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} = 0,98 \quad (8.18)$$

8.

$\Xi_{\text{ч}}$	- относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности
$\text{ВУТ}^{\text{б}},$ $\text{ВУТ}^{\text{п}}$	- потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;
$\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$	- фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;
$\text{Ч}_{\text{и}}^{\text{б}}$	- численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}^{\text{б}} - \text{ВУТ}^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times \text{Ч}_{\text{и}}^{\text{б}} = 0,04 \quad (8.19)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы являлось обеспечение безопасной эксплуатации насосно-компрессорного оборудования в прессовом производстве ПАО "АВТОВАЗ".

В первом разделе описано месторасположение энергетического производства ОАО «АВТОВАЗ», виды оказываемых предприятием услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе описан план размещения оборудования в цехе ремонта санитарно–технических систем и оборудования, технологическая схема и процесс, безопасность и использование средств индивидуальной защиты.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов.

В четвертом разделе описаны принципы, методы и средства обеспечения безопасности при ремонте насосно-компрессорного оборудования. Описано предлагаемое изменение, включающее применение самовсасывающей водонасосной установки.

В пятом разделе описана документированная процедура охраны труда в цехе ремонта санитарно–технических систем и оборудования.

В шестом разделе описано воздействие предприятия на окружающую среду, для снижения воздействия на окружающую среду предлагается внедрить автоматическую фильтровальную установку для очистки воды.

В седьмом разделе описаны возможные чрезвычайные и аварийные ситуации, проанализированы планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций, технология рассредоточения и эвакуации персонала.

В восьмом разделе выполнена оценка экономической эффективности внедрения самовсасывающей водонасосной установки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Проблемы безопасного развития техносферы.- [Электронный ресурс] - Режим доступа. - <http://gochs.info/p1023.htm>

2 Инструкция по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию насосов.- [Электронный ресурс] - Режим доступа. - http://www.ence-pumps.ru/installation_operation_tech_instruction.php

3 Опасные и вредные производственные факторы: классификация и методы защиты Опубликовано 08.04.2014 | Автор: [Инженер ОТ](#).- [Электронный ресурс] - Режим доступа. - <http://oxpana-tryda.ru/vazhnoe-po-oxrane-truda/opasnye-i-vrednye-proizvodstvennyye-factory-klassifikaciya-i-metody-zashhity.html>.

4 Анализ опасных и вредных производственных факторов при наладке и эксплуатации производственного оборудования в местном тепловом пункте и подвале жилого здания.- [Электронный ресурс] - Режим доступа. - <http://works.doklad.ru/view/X0V5Vm4KhSo/15.html>.

5 Методы обеспечения безопасности .- [Электронный ресурс] - Режим доступа. - <http://900igr.net/kartinka/filosofija/metody-i-sredstva-snizhenija-travmoopasnosti-tehnicheskikh-sistem-167629/metod-obespechenija-bezopasnosti-eto-put-sposob-dostizhenija-tseli-1.html>.

6 Патент РФ 2352725 «Самовсасывающая водонасосная установка на базе центробежного насоса», авторы: Квашенников В. И., Бунин И. А., Поздняков В. Д., Хаустова Е. В., Хлопко Ю. А., публикация патента: 20.04.2009.- [Электронный ресурс] - Режим доступа . - <http://bd.patent.su/2352000-2352999/pat/servlet/servletb7c8.html>.

7 [Инструкция по охране труда для монтажников санитарно-технических систем и оборудования](#) от 19.10.2014 Автор: [инженер ОТ](#).- [Электронный ресурс] - Режим доступа. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0>

[%BE%D0%B1%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%BE%D1%81#cite_note-1](#)

8 Промышленная очистка воды: методы и применяемые технологии.- [Электронный ресурс] - Режим доступа. - <http://vodopodgotovka-vodi.ru/ochistka-vody/promyshlennaya-ochistka-vody>.

9 Патент РФ 2024284 «Автоматическая фильтровальная установка для очистки воды», авторы: Лазаретников Г.О., Абдурахманов М.А., Лазаретникова Л.С., публикация патента: 15.12.1994.- [Электронный ресурс] - Режим доступа. - <http://ru-patent.info/20/20-24/2024284.html>.

10 Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий РД 153.-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95*) Издание третье с изменениями и дополнениями).- [Электронный ресурс] - Режим доступа. - http://www.magazin01.ru/blog/standards-and-rules/fire_safety_rules/detail.php?ID=11239.

11 Мероприятия при возникновении террористического акта).- [Электронный ресурс] - Режим доступа. - http://studbooks.net/512579/bzhd/meropriyatiya_vozniknovenii_terroristicheskogo_akt.

12 Рабочая программа дисциплины “защита в чрезвычайных ситуациях” (стр. 7).- [Электронный ресурс] - Режим доступа. - <http://pandia.ru/text/77/135/306-7.php>.

13 Перечень рекомендуемых мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников, на рабочих местах которых проводилась специальная оценка условий труда.- [Электронный ресурс] - Режим доступа. - <http://pandia.ru/text/80/055/46272.php>.

14 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.- [Электронный ресурс] - Режим доступа. - <http://megalektsii.ru/s166733t5.html>.