



## АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: «Безопасность технологического процесса электроснабжения цеха очистки и разделения природного газа» на ПАО «КуйбышевАзот».

В первом разделе представлена информация о ПАО «КуйбышевАзот», которая позволяет ознакомиться с предприятием.

Во втором разделе представлены сведения о рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования, опасные и вредные производственные факторы данного рабочего места, данные по травматизму на производстве.

В разделе номер три предлагаются мероприятия по снижению ОВПФ, которые изложены в технологическом разделе.

В «Научно-исследовательском разделе» предлагается техническое решение. Было выбрано устройство защитного отключения или УЗО. Раздел показывает, как работает выбранное устройство и почему роль УЗО очень важна в технологическом процессе.

В пятом разделе «Охрана труда», разработана документированная процедура по медицинским осмотрам для сотрудников организаций.

Шестой раздел касается темы «Экология». Раздел включает в себя информацию об отходах производства, выбросах в атмосферу и другое.

Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представляет варианты обеспечения защиты предприятия и его работников от возможных ЧС.

В восьмом разделе предлагаются мероприятия по улучшению условий труда, представлена информация об экономической эффективности.

Данная работа содержит: 58 страниц, 15 таблиц, 8 рисунков, 22 источников.

## ABSTRACT

The title of the graduation work is «Power supply technological process safety in the natural gas purification and separation workshop at «KuibyshevAzot» PJSC.

The given graduation work consists of an explanatory note on 58 pages, including 8 figures, 15 tables, the list of 22 references including 5 foreign sources and the graphic part on 9 A1 sheets.

The objective of this graduation work is to understand how to protect the workshop's power supply and to suggest a technical solution to this issue.

In the first part of the graduation work, some information about «KuibyshevAzot» PJSC is presented.

In the second part of the graduation work, we concentrate on the description of an electrician's workplace. We also discuss what kind of industrial health and safety hazards are at the electrician's workplace. We then analyze the injuries at «KuibyshevAzot» PJSC.

In the third part of the graduation work, the types of the protective equipment are introduced, and the measures to reduce the impact of the industrial health and safety hazards are highlighted.

The special part of the graduation work gives details about the technical solution to the problems enumerated. We propose the replacement of the residual current circuit-breaker. We outline how it works and why this device plays an important role in the technological process.

The fifth part of the graduation work «Occupational safety» gives full coverage to the procedures for undergoing primary and preliminary medical examinations.

The sixth part of the graduation work focuses on ecology. It includes some data about the enterprise's waste and atmospheric emissions.

The seventh part of the graduation work «Protection in emergencies or accidents» features the enterprise's protection measures.

The eighth part of the graduation work «Effectiveness estimation of technosphere safety measures» proposes some steps to improve the working conditions and provides some information about the economic effectiveness.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Характеристика производственного объекта.....	8
1.1 Расположение .....	8
1.2 Производимая продукция или виды услуг .....	8
1.3 Технологическое оборудование.....	9
1.4 Виды выполняемых работ .....	9
2 Технологический раздел.....	10
2.1 План размещения основного технологического оборудования (рабочее место, отдел, цех). .....	10
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	10
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	12
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	15
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте .....	16
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	19
3.1 Разработка мероприятия по снижению воздействия вредных факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	19
3.2 Результаты разработки мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	20
4 Научно-исследовательский раздел.....	23
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	23
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	23
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение .....	24

4.4 Выбор технического решения осуществляется на основании анализа по базе патентов.....	25
5 Охрана труда.....	28
5.1 Разработка документированной процедуры по прохождению предварительных и периодических медицинских осмотров.....	28
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	32
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду .....	32
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	34
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 .....	35
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	37
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте...	37
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.	38
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов .....	39
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	41
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации .....	42
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной, или чрезвычайной ситуации.....	43
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	44
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	44
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	45

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	48
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	51
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	55

## ВВЕДЕНИЕ

Любое промышленное (и не только) предприятие нуждается в контроле над состоянием охраны труда и соблюдением правил техники безопасности.

Направление охраны труда является актуальным на сегодняшний день.

Производствам и предприятиям необходим человек владеющий знаниями по ТБ и ОТ, ведь сохранение жизней и здоровья работников в процессе трудовой деятельности является одной из главных задач охраны труда. Для этого проводятся инструктажи, анализы и расследования несчастных случаев, ведется отчётность, а также, выявляются опасные и вредные производственные факторы, благодаря СОУТ, которая обеспечивает возможную защиту от административной и уголовной ответственности руководителей.

«Каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены» [1].

Независимо от того, чем занимается предприятие, на работника в той или иной степени опасные и вредные производственные факторы оказывают отрицательное влияние, которые в свою очередь могут повлечь за собой ухудшение здоровья, производственные травмы, несчастные случаи. Деятельность охраны труда направлена на улучшение условий труда, увеличение безопасности и производительности, качества рабочего процесса.

Безопасные условия работы должны обеспечиваться проведением комплекса правовых, санитарногигиенических, лечебнопрофилактических, реабилитационных, организационно-технических, социально-экономических, и других мероприятий.

Целью данной работы является разработка мероприятий, которые помогут улучшить условия труда электромонтера по обслуживанию и ремонту электрооборудования посредством уменьшения отрицательного воздействия ОВПФ.

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

«ПАО "КуйбышевАзот" является одним из ведущих предприятий российской химической промышленности» [2].

Юридический адрес предприятия: 445007, РФ, Самарская область, г. Тольятти. ул. Новозаводская 6.

Коды: ОКПО 00205311, ОКАТО 36440373, ОКОГУ 4210008, ОКФС 49, ОКОПФ 12247, ОКВЭД 20.16.

## 1.2 Производимая продукция или виды услуг

«Предприятие осуществляет свою деятельность по двум основным направлениям:

- капролактамы и продукты его переработки (полиамид-6, высокопрочные технические и текстильные нити, кордная ткань, инженерные пластики);

- аммиак и азотные удобрения» [2].

«Кроме того, «КуйбышевАзот» в режиме совместного предприятия производит промышленные газы - азот, кислород, аргон» [2].

Цех №13 производит чистый водород из природного газа, благодаря, его очистки и разделению.

Данные о производимой продукции цеха представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Данные о производимой продукции

Наименование	Регламентируемые показатели	Примечание
Водород	Содержание H <sub>2</sub> -не менее 99,9497% CO – не более 2 ppm N <sub>2</sub> – не более 0,05% CH <sub>4</sub> – не более 1 ppm Давление – не более 2.55 МПа Расход – не более 40020 м <sup>3</sup> /час Температура – не выше 35 <sup>0</sup> С Гарантированный процент извлечения водорода из исходного газа – 85%.	Транспортируется по трубопроводу  Процент извлечения водорода зависит от содержания водорода в конвертированном газе, его температуры и давления.



### 1.3 Технологическое оборудование

Ручной инструмент (ножи, отвёртки, клещи, плоскогубцы, пассатижи, гаечные ключи), измерительные приборы (амперметр, вольтметр, мегаомметр, ваттметр, токоизмерительные клещи, индикатор напряжения, мультиметр), автоматический выключатель.

### 1.4 Виды выполняемых работ

ПАО «КуйбышевАзот» производит технологические газы, которые обеспечивают потребность основных бизнес-направлений и являются самостоятельными товарными продуктами. Для того чтобы на выходе получился максимально качественный и надежный продукт, вся продукция обязательно проходит контроль качества.

## 2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования (рабочее место, отдел, цех).

План цеха очистки и разделения природного газа представлен на рисунке 2.1.

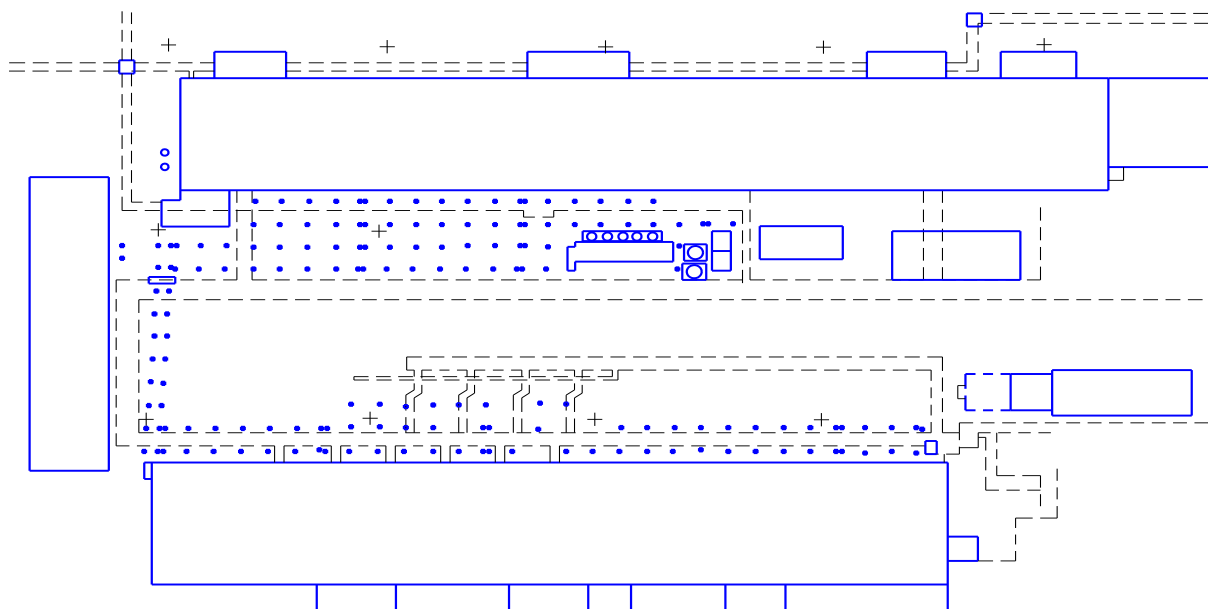


Рисунок 2.1 – План цеха очистки и разделения природного газа

### 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Технологический процесс технического обслуживания, ремонта и монтажа электрических приборов и устройств представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1– Технологический процесс технического обслуживания, ремонта и монтажа электрических приборов и устройств

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
1	2	3	4
<u>Техническое обслуживание, ремонт и монтаж электрических приборов и устройств</u>			
Подготовка рабочего места	Ручной инструмент, измерительные приборы	Электрический прибор или устройство	Ознакомиться с тех. документацией на обслуживаемое устройство (узел, деталь, механизм-устройство, оборудование)

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
			Тщательно проверить исправность и комплектность оборудования, технологической оснастки. Проверить работоспособность оборудования на холостом ходу
Обесточивание электрических цепей обслуживаемого устройства	Автоматический выключатель, индикатор напряжения	Электрический прибор или устройство	Обесточить электрические цепи
Демонтаж обслуживаемого устройства	Ручной инструмент (ножи, плоскогубцы, пассатижи, гаечные ключи), измерительные приборы (мультиметр, токоизмерительные клещи)	Электрический прибор или устройство	Произвести разборку/извлечение кабеля
Разборка устройства с применением простейших приспособлений	Ручной инструмент (ножи, отвёртки, клещи, плоскогубцы, пассатижи), измерительные приборы (мультиметр, токоизмерительные клещи, мегаомметр, индикатор напряжения)	Электрический прибор или устройство	Разобрать обесточенное устройство
Ремонт устройства	Ручной инструмент (ножи, отвёртки, клещи, плоскогубцы, пассатижи), измерительные приборы (мультиметр, токоизмерительные клещи, мегаомметр, индикатор напряжения)	Электрический прибор или устройство	Произвести ремонт устройства
Сборка устройства	Ручной инструмент (ножи, отвёртки, клещи, плоскогубцы, пассатижи), измерительные приборы (мультиметр, токоизмерительные клещи, мегаомметр, индикатор напряжения)	Электрический прибор или устройство	Произвести сборку. Начать проверку

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Проверка работоспособности отремонтированного устройства на электроустановке	Измерительные приборы (амперметр, вольтметр, ваттметр)	Электрический прибор или устройство	Проверка отремонтированного устройства на электроустановке. Выполнить профилактические работы по содержанию оборудования в исправном состоянии.

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

«Рабочее место электромонтера имеет такие опасные производственные факторы как: электрическое или магнитное поле; повышенный уровень шума; недостаточная освещенность; загазованность воздушной среды» [3].

«Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или опосредованного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора» [4].

В таблице 2.2 представлен перечень и идентификация ОВПФ, воздействующих на выбранное нами рабочее место.

Таблица 2.2 – Анализ производственной безопасности на участке

<u>Техническое обслуживание, ремонт и монтаж электрических приборов и устройств</u>			
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование ОВПФ
1	2	3	4
Подготовка рабочего места	Ручной инструмент (ножи, отвёртки, клещи, плоскогубцы, пассатижи), измерительные приборы (мультиметр, токоизмерительные клещи, мегаомметр, индикатор напряжения)	Электрический прибор или устройство	<p>Физические:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышенный уровень шума;</li> <li>- повышенный уровень вибрации;</li> <li>- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [4];</li> </ul>
Обесточивание электрических цепей обслуживаемого устройства	Автоматический выключатель, индикатор напряжения		
Демонтаж обслуживаемого устройства	Ручной инструмент (плоскогубцы, пассатижи, гаечные ключи), измерительные приборы (мультиметр, токоизмерительные клещи)		
Разборка устройства с применением простейших приспособлений	Ручной инструмент (ножи, отвёртки, клещи, плоскогубцы, пассатижи), измерительные приборы (мультиметр, токоизмерительные клещи, мегаомметр, индикатор напряжения)		

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
Ремонт устройства	Ручной инструмент (ножи, отвёртки, клещи, плоскогубцы, пассатижи), измерительные приборы (мультиметр, токоизмерительные клещи, мегаомметр, индикатор напряжения)		<p>- «отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [4]</p> <p>Химические:</p> <p>- «токсическое воздействие на органы дыхания» [4]</p>
Сборка устройства	Ручной инструмент (ножи, отвёртки, клещи, плоскогубцы, пассатижи), измерительные приборы (мультиметр, токоизмерительные клещи, мегаомметр, индикатор напряжения)		
Проверка работоспособности отремонтированного устройства на электроустановке	Измерительные приборы (амперметр, вольтметр, ваттметр)		

## 2.4 Анализ средств защиты работающих

«В целях настоящего приказа под СИЗ понимаются средства индивидуального пользования, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения» [5].

В таблице 2.3 представлен анализ средств защиты выбранной нами профессии в соответствии с приказом № 906н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [6].

Таблица 2.3 – Анализ средств защиты работающих на производстве

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
Электромонтеру по ремонту и обслуживанию электрооборудования	«Приказ Минздрава РФ от 11.08.2011 N 906н "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением"»[6]	Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий – 1 шт	Выполняется
		«Ботинки кожаные с защитным подноском – 1 пара» [6]	
		«Перчатки с полимерным покрытием – 6 пар» [6]	
		Галоши диэлектрические – до износа	
		Перчатки диэлектрические – до износа	
		Каска защитная - 1 на 2 года	
		Подшлемник под каску – 1 шт	
		«Очки защитные – до износа» [6]	

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Травматизм на производстве – совокупность увечий, получаемые персоналом, при работе на производстве в результате несчастных случаев. Для уменьшения производственного травматизма следует провести анализ, показывающий наиболее слабые места, затем, исходя из полученных данных, разработать и внедрить новые предложения для того чтобы обеспечить комфортные условия труда.

Существует множество причин, по которым возникает производственный травматизм. На основе его анализа можно составить главные задачи, лежащие в основе улучшения условий труда для обеспечения безопасной работы граждан.

Основываясь на результатах официальной статистики, представленной предприятием, данные из представленных источников были проанализированы и сформированы в диаграммы по производственному травматизму.

Рисунки 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 представляют данные с предприятия за последние пять лет (2013-2017 гг.) в виде диаграмм:

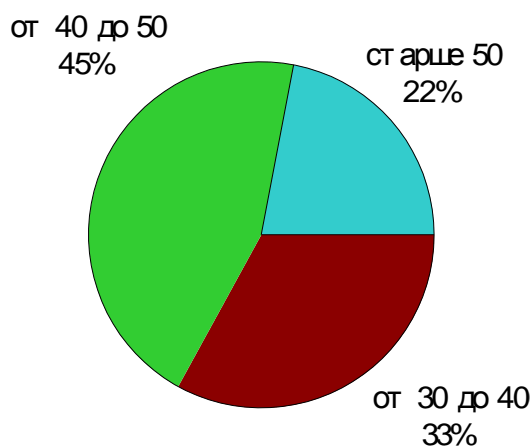


Рисунок 2.2 – Статистика травматизма по возрасту персонала

На данной диаграмме представлена статистика травматизма по возрасту персонала. Видно, что работающие от 30 до 40 лет (33%) и работающие от 40 до 50 лет (45%) были более подвержены производственному травматизму, чем остальные группы по возрасту.





Рисунок 2.3 – Статистика травматизма по месяцам

Согласно данным, представленным на рисунке, наиболее травмоопасными месяцами за период с 2013 по 2017 год являлись март и май. Наименьший процент производственного травматизма зафиксирован в сентябре.



Рисунок 2.4 – Статистика травматизма по причинам несчастных случаев

На диаграмме видно, что одной из самых частых причин несчастных случаев за последние 5 лет (2013-2017 гг.) являлась такая причина как, нарушение технологического процесса (45%), нарушение техники безопасности (22%).

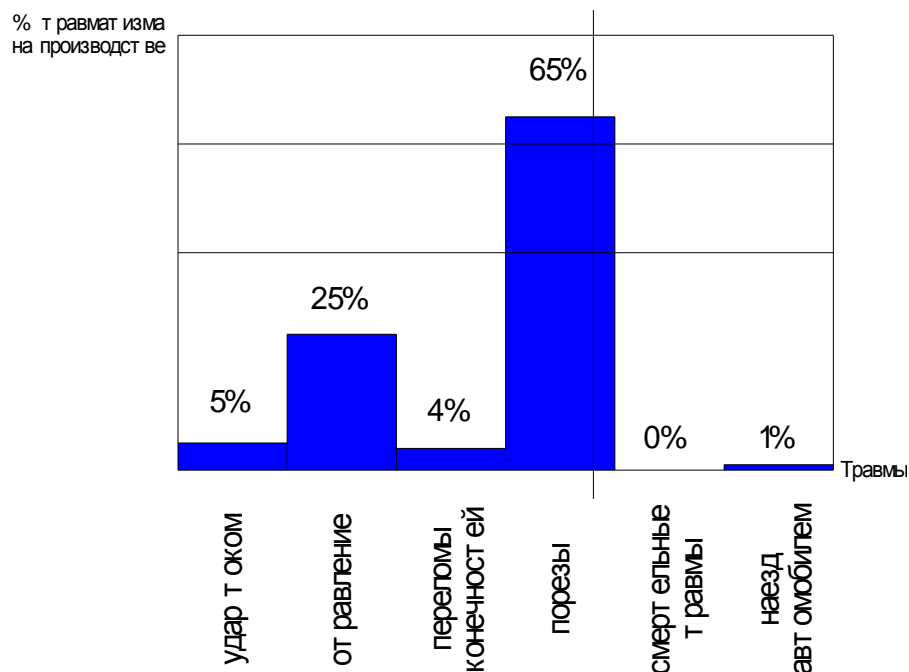


Рисунок 2.5 – Статистика травматизма на производстве в зависимости от видов производственных травм

Глядя на рисунок 2.5 можно сделать вывод, что порезы (65%) являются наиболее частой травмой на производстве, затем следуют отравления (25%).

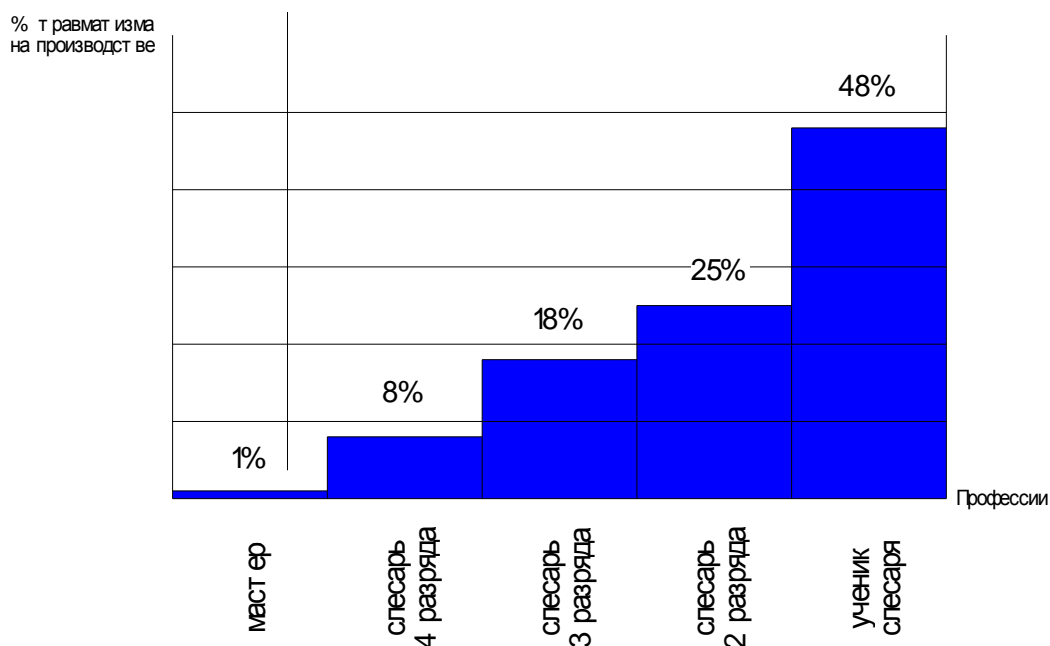


Рисунок 2.6 – Статистика травматизма на производстве по квалификации. Ученик слесаря (48%), слесарь 2 разряда (25%), слесарь 3 разряда (18%) – чаще всего получали травмы на производстве за последние 5 лет. Слесарь 4 разряда (8%), мастер (1%) получали травмы реже остальных.

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

#### 3.1 Разработка мероприятия по снижению воздействия вредных факторов и обеспечению безопасных условий труда

Опасные и вредные производственные факторы подразделяются на такие факторы как:

- Физические;
- Химические;
- Биологические;
- Психофизиологические.

Одним из значимых инструментов выявления рисков остается специальная оценка условий труда (СОУТ), которая наиболее точно определяет негативные факторы рабочей зоны у работников. Выявленные ОВПФ позволяют определить необходимые мероприятия для улучшения условий труда. С их помощью устраняется или минимизируется потенциальный вред, оказывающий влияние на рабочих.

Невозможно использовать один аспект, который позволяет в определенной степени снизить риск, поэтому нужно разрабатывать мероприятия комплексно. Комплекс должен максимально охватывать разные области влияния на безопасные условия труда работников.

Конечно, грамотное составление комплекса мероприятий важно, но важнее уследить за ним, контролировать, а так же совершенствовать данную систему для комфортных условий труда.

Во втором разделе были выявлены производственные факторы, которые негативно могут сказаться на сотруднике предприятия. Для уменьшения вредных факторов в соответствии с Приказом РФ 181н [7], возможна разработка таких мероприятий как:

1. «Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков» [7];

2. «Реализация мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам проведения специальной оценки условий труда, и оценки уровней профессиональных рисков» [7];

3. «Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [7];

4. «Нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности» [7];

5. «Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током» [7];

6. «Модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук) и излучений (ионизирующего, электромагнитного, лазерного, ультрафиолетового)» [7];

7. «Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами» [7].

3.2 Результаты разработки мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда

В таблице 3.1 представлены разработанные мероприятия, которые существенно позволяют снизить риски производственного травматизма, создать безопасные и комфортные условия труда на ПАО «КуйбышевАзот».

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению и условий труда

<u>Техническое обслуживание, ремонт и монтаж электрических приборов и устройств</u>				
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование ОВПФ	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Подготовка рабочего места	Ручной инструмент, измерительные приборы	Электрический прибор или устройство	Физические: - повышенный уровень шума;  - повышенный уровень вибрации;	«Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков» [7];  «Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [7];
Обесточивание электрических цепей обслуживаемого устройства	Автоматический выключатель, индикатор напряжения			
Демонтаж обслуживаемого устройства	Ручной инструмент (плоскогубцы, пассатижи, гаечные ключи), измерительные приборы (мультиметр, токоизмерительные клещи)			«Нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности» [7];

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Разборка устройства с применением простейших приспособлений	Ручной инструмент (ножи, отвёртки, клещи, плоскогубцы, пассатижи), измерительные приборы (мультиметр, токоизмерительные клещи, мегаомметр, индикатор напряжения)		- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [4];	«Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током» [7];  «Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами» [7].
Ремонт устройства	Ручной инструмент (ножи, отвёртки, клещи, плоскогубцы, пассатижи), измерительные приборы (мультиметр, токоизмерительные клещи, мегаомметр, индикатор напряжения)		- «отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [4]	«Реализация мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам проведения специальной оценки условий труда, и оценки уровней профессиональных рисков» [7];
Сборка устройства	Ручной инструмент (ножи, отвёртки, клещи, плоскогубцы, пассатижи), измерительные приборы (мультиметр, токоизмерительные клещи, мегаомметр, индикатор напряжения)		Химические:  - «токсическое воздействие на органы дыхания» [4]	«Модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук) и излучений (ионизирующего, электромагнитного, лазерного, ультрафиолетового)» [7];
Проверка работоспособности отремонтированного устройства на электроустановке	Измерительные приборы (амперметр, вольтметр, ваттметр)			

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

В качестве исследования, в данном разделе был выбран такой объект как устройство защитного отключения.

Данное устройство выполняет функцию защиты человека от поражения электрическим током при резком скачке напряжения в сети, также от возникновения пожара.

«В зависимости от характеристик электроустановок, для которых предназначены УЗО, их следует классифицировать по:

- режиму нейтрали источника питания электроустановки;
- роду и частоте тока;
- напряжению;
- числу фаз (полюсов);
- мобильности» [8].

### 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Сотрудник может получить травму из-за поражения электрическим током. Поэтому для более эффективной безопасности предлагается улучшенное УЗО.

Основные принципы обеспечения безопасности – эргономичность, блокировка, защита расстоянием.

«УЗО должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий на конкретные типы УЗО по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке» [8].

«Устройство защитного отключения относится к электротехнике, в частности, к автоматическим устройствам защиты людей от поражения электрическим током в случае прикосновения к токоведущим элементам электросетей или электрооборудования и возникновения тока утечки» [9].

### 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Данные о предмете поиска представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Данные о предмете поиска

Предмет поиска	МПК	Страна поиска	Ретроспективность	Наименование информационной базы (фонда)
Устройство защитного отключения	H02H 3/16	Россия и зарубежные страны (Япония, США, Канада).	20 лет	Открытые базы данных ФГУ ФИПС, книги журналы

Классификация:

УДК объекта исследования: 621.316.925 (Релейная защита)

МПК объекта исследования: H02H 3/16

H – Электричество

H02 – Производство, преобразование и распределение электрической энергии.

H02H – Схемы защиты электрических линий, машин и приборов.

H02H 3 – Схемы защиты, исполняющие механическое (автоматическое) выключение и напрямую реагирующие на недопустимое несоответствие от заданных рабочих электрических параметров.

H02H 3/16 – Реагирующие на электроток короткого замыкания на землю, на корпус или массу.

Достоинства:

- Защита людей от поражения электрическим током;
- Защита от возникновения пожара;
- Повышенная надежность работы устройства;
- Повышенная скорость срабатывания;
- Снижение энергопотребления;

Недостатки:

- Недостаточная помехозащищенность;



- Не 100% гарантия при исправном УЗО получить его срабатывание в следствии появления тока утечки.

«Недостатками известного устройства являются: недостаточная помехозащищенность, отсутствие защиты устройства от импульсных перенапряжений, высокое энергопотребление, малая надежность ввиду отсутствия защиты при токах утечки отличных от синусоидальных, низкая стабильность защиты от повышенного напряжения» [9].

Техническим результатом, который может быть получен в заявленной полезной модели, является повышение надежности работы устройства защитного отключения, повышения помехозащищенности устройства, обеспечение защиты устройства от импульсных перенапряжений, создание возможности отключения нагрузки при синусоидальном и пульсирующем постоянном токе утечки, а также снижение энергопотребления.

4.4 Выбор технического решения осуществляется на основании анализа по базе патентов

Был выбран патент № RU 124 453 (U1), авторами которого являются Листопад И.И. (RU), Илиницкий А.А. (RU), Душкин Н.Д. (RU).

Выбранное устройство для защитного отключения в электрической сети содержит дифференциальный трансформатор тока с 2-мя первичными и 1-й вторичной обмоткой, а также катушку.

Напряжение от электрической сети подается в нагрузку и на входные выводы выпрямительного моста. В данном устройстве вторичная обмотка дифференциального трансформатора зашунтирована параллельно соединенными первым резистором и первым конденсатором.

«Устройство защитного отключения включает первый резистор, первый диод, второй диод, второй резистор, третий резистор, первый конденсатор, пороговый элемент, тиристор, стабилитрон, пятый конденсатор, четвертый резистор, диодный мост, второй конденсатор, третий конденсатор, четвертый конденсатор, варистор, катушку отключения с расцепителем, те-

стирующее устройство , которое состоит из кнопки и пятого резистора, а также дифференциальный трансформатор тока, который включает магнитный сердечник, первичную обмотку и вторичную обмотку, навитую на магнитный сердечник, контакты для соединения первичной обмотки с нагрузкой, механически соединенные с расцепителем, при этом первичная обмотка дифференциального трансформатора тока выполнена в виде нейтрального и фазного проводов сети электропитания, а первый вывод вторичной обмотки дифференциального трансформатора тока соединен со вторым выводом первого резистора, катодом первого диода, анодом второго диода и первым выводом второго резистора, а второй вывод вторичной обмотки дифференциального трансформатора тока соединен с первым выводом первого резистора, анодом первого диода, катодом второго диода и первым выводом третьего резистора, при этом второй вывод второго резистора соединен со вторым выводом порогового элемента и вторым выводом первого конденсатора, при этом второй вывод третьего резистора соединен с третьим выводом порогового элемента и первым выводом первого конденсатора, пятый вывод порогового элемента соединен с управляющим электродом тиристора и вторым выводом четвертого конденсатора, шестой вывод порогового элемента соединен со вторым выводом второго конденсатора, седьмой вывод порогового элемента соединен со вторым выводом третьего конденсатора, восьмой вывод порогового элемента соединен с анодом стабилитрона, вторым выводом пятого конденсатора и первым выводом четвертого резистора, при этом первый вывод диодного моста соединен с катодом тиристора и вторым выводом четвертого резистора, второй вывод диодного моста соединен с первым и четвертым выводами порогового элемента, первыми выводами второго, третьего, четвертого конденсаторов, анодом тиристора, катодом стабилитрона, первым выводом пятого конденсатора, третий вывод диодного моста соединен со вторым выводом варистора и нейтральным проводом первичной обмотки дифференциального трансформатора тока, а четвертый вывод диодного моста соединен со вторым выводом катуш-

ки отключения, при этом первый вывод катушки отключения соединен с первым выводом варистора и фазным проводом первичной обмотки дифференциального трансформатора тока, а нейтральный провод первичной обмотки дифференциального трансформатора тока с одной стороны магнитного сердечника соединен через последовательно соединенные пятый резистор и кнопку с фазным проводом первичной обмотки дифференциального трансформатора тока с другой стороны магнитного сердечника» [9].

Заявленное устройство защитного отключения поясняется при помощи чертежа представленного на рисунке 4.1.

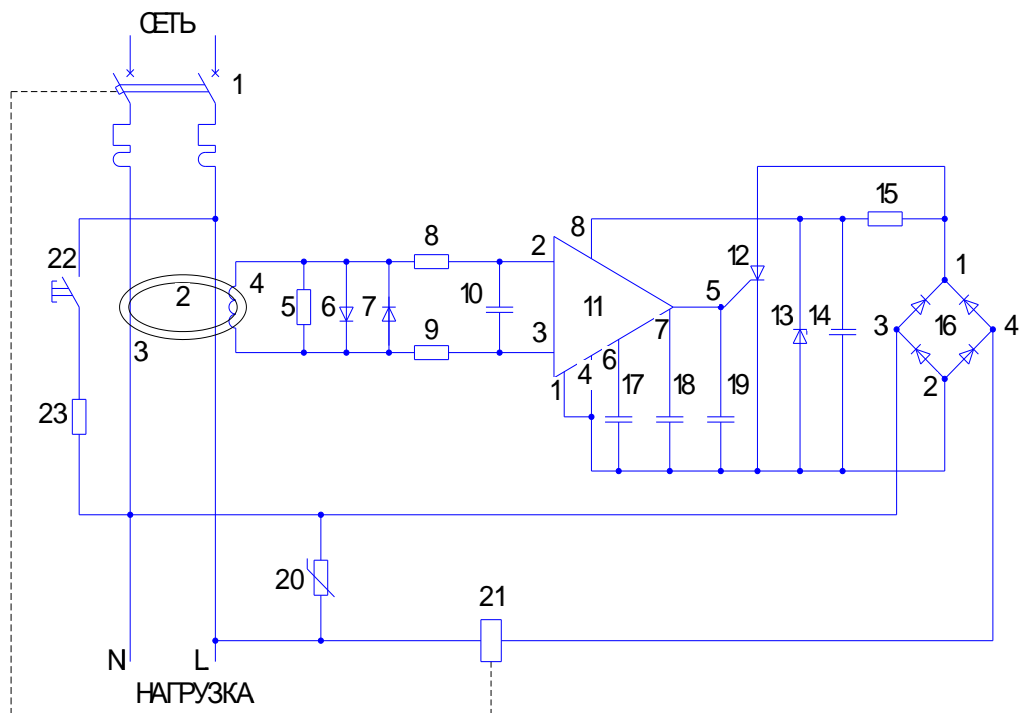


Рисунок 4.1 – Схема устройства защитного отключения

«1 – контакт для соединения первичной обмотки с нагрузкой; 2 – сердечник; 3 – первичная обмотка; 4 – вторичная обмотка; 5 – первый резистор; 6 – первый диод; 7 – второй диод; 8 – второй резистор; 9 – третий резистор; 10 – первый конденсатор; 11 – пороговый элемент; 12, 16 – диодный мост; 13 – стабилитрон; 14 – пятый конденсатор; 15 – четвертый резистор; 17 – второй конденсатор; 18 – третий конденсатор; 19 – четвертый конденсатор; 20 – варистор; 21 – катушка; 22 – кнопки; 23 – пятый резистор» [9]

## 5 Охрана труда

### 5.1 Разработка документированной процедуры по прохождению предварительных и периодических медицинских осмотров

Общие положения в соответствии с Приказом Минздрава РФ 302н:

«Порядок проведения обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда (далее — порядок), устанавливает правила проведения обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований) лиц, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда (в том числе на подземных работах), на работах, связанных с движением транспорта, а также на работах, при выполнении которых обязательно проведение предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) в целях охраны здоровья населения, предупреждения возникновения и распространения заболеваний» [10].

«Данные о прохождении медицинских осмотров подлежат внесению в личные медицинские книжки и учету лечебно-профилактическими организациями государственной и муниципальной систем здравоохранения, а также органами, осуществляющими федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор» [10].

«Центр профпатологии на основании письменного запроса медицинской организации, с которой работодателем заключен договор на проведение предварительных и (или) периодических осмотров, передает в 10-дневный срок со дня поступления запроса указанной медицинской организации медицинские карты работников. К запросу в обязательном порядке прилагается копия договора на проведение предварительных и (или) периодических осмотров» [10].

«Обязательные периодические медицинские осмотры (обследования) (далее - периодические осмотры) проводятся в целях:

- 1) динамического наблюдения за состоянием здоровья работников, своевременного выявления заболеваний, начальных форм профессиональных забо-

леваний, ранних признаков воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на состояние здоровья работников, формирования групп риска по развитию профессиональных заболеваний;

2) выявления заболеваний, состояний, являющихся медицинскими противопоказаниями для продолжения работы, связанной с воздействием вредных и (или) опасных производственных факторов, а также работ, при выполнении которых обязательно проведение предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников в целях охраны здоровья населения, предупреждения возникновения и распространения заболеваний;

3) своевременного проведения профилактических и реабилитационных мероприятий, направленных на сохранение здоровья и восстановление трудоспособности работников;

4) своевременного выявления и предупреждения возникновения и распространения инфекционных и паразитарных заболеваний;

5) предупреждения несчастных случаев на производстве» [10].

«Предварительные и периодические осмотры проводятся медицинскими организациями любой формы собственности, имеющими право на проведение предварительных и периодических осмотров, а также на экспертизу профессиональной пригодности в соответствии с действующими нормативными правовыми актами (далее - медицинские организации)» [10].

«Для проведения предварительного или периодического осмотра медицинской организацией формируется постоянно действующая врачебная комиссия» [10].

«Состав врачебной комиссии утверждается приказом (распоряжением) руководителя медицинской организации» [10].

«Данные о прохождении медицинских осмотров подлежат внесению в личные медицинские книжки и учету лечебно-профилактическими организациями государственной и муниципальной систем здравоохранения, а также органами, осуществляющими федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор» [10].

«В случае ликвидации или смены медицинской организации, осуществляющей предварительные или периодические осмотры, медицинская карта передается в центр профпатологии субъекта Российской Федерации, на территории которого она расположена либо в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, - в центры профпатологии ФМБА России, где хранится в течение 50 лет» [10].

«Участники аварийных ситуаций или инцидентов, работники, занятые на работах с вредными и (или) опасными веществами и производственными факторами с разовым или многократным превышением предельно допустимой концентрации (ПДК) или предельно допустимого уровня (ПДУ) по действующему фактору, работники, имеющие (имевшие) заключение о предварительном диагнозе профессионального заболевания, лица со стойкими последствиями несчастных случаев на производстве, а также другие работники в случае принятия соответствующего решения врачебной комиссией не реже одного раза в пять лет проходят периодические осмотры в центрах профпатологии и других медицинских организациях, имеющих право на проведение предварительных и периодических осмотров, на проведение экспертизы профессиональной пригодности и экспертизы связи заболевания с профессией» [10].

«По итогам проведения осмотров медицинская организация не позднее чем через 30 дней после завершения периодического медицинского осмотра обобщает результаты проведенных периодических осмотров работников и совместно с территориальными органами федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление государственного контроля и надзора в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и представителями работодателя, составляет заключительный акт» [10].

Была разработана документированная процедура по прохождению медицинских осмотров, представленная в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Порядок проведения предварительных и периодических медицинских осмотров

Мероприятие	Основание проведения	Ответственный	Сроки, частота проведения	Документ на выходе (наименование, количество, кому и куда направляют)	Срок хранения заключительного акта	Место хранения заключительного акта
Предварительные медицинские осмотры	«Обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) при поступлении на работу (далее - предварительные осмотры) проводятся с целью определения соответствия состояния здоровья лица, поступающего на работу, поручаемой ему работе, а также с целью раннего выявления и профилактики заболеваний.» [10]	Работодатель	При поступлении на работу	«По окончании прохождения лицом, поступающим на работу, предварительного осмотра медицинской организацией оформляется заключение по результатам предварительного (периодического) медицинского осмотра» [10]	«Один экземпляр заключительного акта хранится в медицинской организации, проводившей периодические осмотры, в течение 50 лет» [10]	«Медицинская карта хранится в установленном порядке в медицинской организации» [10]
Периодические медицинские осмотры	«Проводятся на основании поименных списков, разработанных на основании контингентов работников, подлежащих периодическим и (или) предварительным осмотрам» [10]	Работодатель	«Частота проведения периодических осмотров определяется типами вредных и (или) опасных производственных факторов, воздействующих на работника, или видами выполняемых работ.» [10]  «Работники в возрасте до 21 года проходят периодические осмотры ежегодно.» [10]	Заключение по итогу прохождения периодического медицинского осмотра	«Один экземпляр заключительного акта хранится в медицинской организации, проводившей периодические осмотры, в течение 50 лет» [10]	«Медицинская карта хранится в установленном порядке в медицинской организации» [10]

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

На любом предприятии имеются отходы, которые негативно воздействуют на техносферу.

В таблице 6.1 представлены Антропогенные воздействия на окружающую среду на производстве ПАО «КуйбышевАзот».

Таблица 6.1– Антропогенные воздействия на окружающую среду на производстве ПАО «КуйбышевАзот»

Отходы малоопасные	Отходы опасные
Мусор и смет с производственных помещений	Газообразные выбросы: 1. Азот диоксид (IV); 2. Азот оксид (II); 3. Углерод черный (сажа); 4. Углерод оксид;
Спецодежда, СИЗ, утратившие потребительские свойства	
Картон	

ПАО «КуйбышевАзот» уделяет большое внимание утилизации отходов, принимает все необходимые меры для уменьшения отрицательного влияния на техносферу. Газообразные выбросы поступают на факельные установки, где вредные вещества сжигаются или термически разлагаются. Пол производственных помещений устроен таким образом, что любые проливы попадают в дренажные ёмкости. Туда же собираются остатки продуктов и промывные воды при остановке оборудования на ремонт. Продукты, собранные в дренажных ёмкостях, откачиваются на переработку погружными насосами. Для очищения аммиачного оборудования и трубопроводов предусмотрена аварийная ёмкость аммиака, поз. Е-132. Склад емкостей находится в поддоне, приямок служит для сбора проливов, которые погружным насосом могут быть переданы в ёмкость загрязнённых стоков и далее на переработку. Отходные синтетические и минеральные масла отправляются в отходо-перерабатывающие компании для повторного использования. Твёрдые отходы используются вторично или отправляются на специальные полигоны захоронения.



«Отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности:

- класс – чрезвычайно опасные отходы;
- класс – высокоопасные отходы;
- класс – умеренно опасные отходы;
- класс – малоопасные отходы;
- класс – практически неопасные отходы» [11].

Рассмотрим вредные вещества в результате деятельности предприятия, которые негативно влияют на техносферу. Данные представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ

Код по ОКЕИ: тонна — 168

Вредное вещество	Код загр, в-ва	Выброс в атм в год	Предельно допустимый выброс (ПДВ)
Аммиак	0303	588,4	532,27
Озон	0326	0,03	0,03
Углерод (сажа)	0328	2,82	4,44
Фтористые соединения газообразные	0342	0,04	0,04
Хлор	0349	0,001	0,33
Бензол	0602	4,28	18,02
Уайт-спирит	2752	2,34	2,34
Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	2908	0,02	0,02
Этанол (спирт этиловый)	1061	4,99	5,34
Масла минеральные нефтяные	2735	0,38	0,61

Из таблицы 6.2 видно, что самым вредным и опасным является аммиак.

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

«Антропогенный объект - объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов» [12].

«Благоприятная окружающая среда - окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов» [12].

«Нормативы в области охраны окружающей среды - установленные нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на нее, при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие» [12].

С целью сокращения отрицательного влияния на техносферу рекомендуется:

- модернизация технологического оборудования;
- обустраивать площадки для временного складирования и хранения отходов;
- назначить ответственное лицо, которое будет организовывать, и проводить контроль за состоянием окружающей среды;
- такому большому предприятию, как ПАО «КуйбышевАзот», следует иметь отдел «Экология», где будут рассматриваться и решаться вопросы, связанные с ней;
- контроль за состоянием количества вредных веществ в воздухе (рекомендуется брать анализ воздуха, для того чтобы знать не превышает ли количество веществ нормы)
- т.к. аммиак является самым вредным веществом из всех представленных, рекомендуется способ селективно каталитической очистки.

Данные принципы для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду предлагаются, потому что:

«В соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации» [12].

### 6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

«Достижение баланса между окружающей средой, обществом и экономикой считается необходимым условием для удовлетворения существующих потребностей без создания рисков для будущих поколений удовлетворять свои потребности. Устойчивое развитие как цель достигается за счет баланса между тремя составляющими устойчивости» [13].

«Основная политика ISO 14001 это:

- Повышение экологической эффективности;
- Выполнение обязательств по соблюдению;
- Достижение экологических целей» [14].

«ISO 14001 – процедура, которая применима к любой организации, независимо от ее штата, услуг данной организации, загрязнения техносферы от нее. Данный стандарт может использоваться как полностью, так и частично для улучшения техносферы» [14].

На ПАО «КуйбышевАзот» данный стандарт применяется уже давно.

Все инструкции (технологические и должностные) на данном предприятии разработаны в соответствии со всеми требованиями.

Сотрудники производства ПАО «КуйбышевАзот» имеют знания в области данного международного стандарта ISO 14001, благодаря своевременному обучению в данном вопросе.

Разработанная документированная процедура согласно ISO 14000 для ПАО «КуйбышевАзот» представлена в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Разработка документированных процедур согласно ISO 14000

Действие	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Примечание
Аудит экологического менеджмента	Директор по техническому обеспечению	Специалист по ОТ	ФЗ-N7 "Об охране окружающей среды"	Отчет аудита регистрируется в отделе технического надзора с присвоением номера и направляется в подразделение для планирования корректирующих и предупреждающих действий	Аудиты в ПАО «КуйбышевАзот» проводятся на основании ежегодного приказа президента ПАО «КуйбышевАзот» согласно графику, утвержденному директором по техническому обеспечению – главным специалистом по надзору ПАО «КуйбышевАзот»

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

«Авария - разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ» [15].

В цеху очистки и разделения природного газа на ПАО «КуйбышевАзот» могут возникнуть ситуации, такие как:

- возникновение пожара;
- выброс опасного вещества;
- разрушение зданий сооружений;
- поражение работника/сотрудника электрическим током;
- ингаляционное отравление;
- нанесение увечий сотруднику.

Возможные причины пожаров и взрывов:

- 1) Нарушение технологического режима;
- 2) Применение искроопасного инструмента;
- 3) Нарушение правил защиты от статического и атмосферного электричества;
- 4) Неисправность технологического оборудования;
- 5) Несвоевременная уборка мусора, сухой травы, горючих производственных отходов;
- 6) Производство огневых работ без соответствующей подготовки оборудования и рабочего места, отсутствие наряда-допуска;
- 7) Курение на территории предприятия;
- 8) Нарушение ТБ.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

Действия персонала при ликвидации аварии представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Действия персонала при ликвидации аварии

Возможная аварийная ситуация	Действие персонала при ликвидации аварии	Примечание
1	2	3
Возникновение пожара на предприятии (в цеху, помещении, складах и т.п.)	<p>Каждый сотрудник предприятия при обнаружении пожара или признаков горения обязан:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сообщить об этом в пожарную часть по телефону 55-01, 10-01;</li> <li>• Вызвать к месту пожара мастера смены;</li> <li>• Решить задачу по эвакуации персонала и устранению пожара;</li> <li>• Начальник (старший мастер, мастер) обязан руководствоваться ПЛАСом цеха (там, где они есть)</li> </ul>	Сотруднику необходимо назвать объект, место возникновения пожара, сообщить свою фамилию
Возникновение пожара в электроустановках	Первый заметивший очаг возгорания, должен немедленно сообщить старшему мастеру смены или руководству цеха, а при наличии связи – в пожарную охрану и притупить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения	Отключение оборудования в зоне пожара производится дежурным электромонтером по распоряжению старшего мастера смены
Короткое замыкание в автоматическом выключателе	Вывести автомат в ремонтное положение, определить неисправность, произвести наладку и проверить на исправность	Причиной отключения может быть неисправность выключателя или к.з. на шинах отключенной секции
Выброс вредных веществ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечение и применение СИЗ;</li> <li>• Проведение внепланового инструктажа;</li> <li>• Замер вредных веществ;</li> <li>• Установка ограждений/ предупреждающих знаков</li> </ul>	Причиной выброса может стать неисправное оборудование, неполадки в тех процессе, а также несоблюдение норм требований ТБ
ДТП	<p>При ДТП на предприятии следует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Заглушить машину и поставить на ручник;</li> <li>• Включить аварийную сигнализацию и выставить сообщающие знаки о происшествии;</li> <li>• Дождаться сотрудников ГИБДД (если необходимо)</li> </ul>	Если в ДТП есть пострадавшие – не пытаться самостоятельно вытаскивать, перемещать и оказывать им медицинскую помощь

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3
Террористический акт	При обнаружении подозрительного предмета немедленно сообщить начальству; Немедленная эвакуация людей при поступлении информации о взрывном устройстве на объекте; При захвате объекта вызвать специальные службы для помощи людям	При возникновении террористического акта не паниковать и сохранять спокойствие

«Система управления промышленной безопасностью - комплекс взаимосвязанных организационных и технических мероприятий, осуществляемых организацией, эксплуатирующей опасные производственные объекты, в целях предупреждения аварий и инцидентов на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации последствий таких аварий» [15].

В случае возникновения аварийной ситуации сотрудники предприятия должны прекратить выполнение любых работ. Необходимо принять меры по устранению аварии (если это возможно и не угрожает жизни). Если на предотвращение никак не повлиять, следует незамедлительно покинуть аварийную зону и в первом порядке проинформировать вышестоящим лицам об этом.

### 7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

Каждый сотрудник любой организации должен иметь знания в области ГО для защиты от ЧС.

«Чрезвычайная ситуация - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей» [16].

Для этого все сотрудники предприятия проходят обучение по ГО и защите от ЧС. На предприятии назначается ответственное лицо, которое будет ре-

шать проблемы в сфере ГО. Назначенное лицо проводит практические занятия с работниками, чтобы каждый сотрудник имел не только знания, но и умения в том, что ему делать в случае ЧС.

«Предупреждение аварийных ситуаций – это комплекс действий, которые проводятся заблаговременно с целью уменьшения шанса возникновения чрезвычайных ситуаций и сохранения здоровья людей в случае их возникновения» [16].

«Гражданская оборона - система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера» [17].

«Мероприятия по гражданской обороне - организационные и специальные действия, осуществляемые в области гражданской обороны в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации» [17].

Список должностных лиц и учреждений, которые немедленно должны быть извещены об аварии, представлен в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Список должностных лиц и учреждений, которые немедленно должны быть извещены об аварии

Наименование учреждения	ФИО (должность)	Номер телефона
ВГСО	Дежурный	10-04, 55-04
Пожарная часть 35	Дежурный	10-01, 55-01
Скорая помощь МСЧ-4	Дежурный	10-03
Служба безопасности	Дежурный	15-55
Начальник цеха №13	ФИО (должность)	12-13
Главный инженер	ФИО (должность)	12-00
Начальник ООТ и ТБ	ФИО (должность)	10-37
Генеральный директор	ФИО (должность)	11-00



Действия по предупреждению возникновения пожара на ПАО «КуйбышевАзот»:

- Все работники предприятия обязаны знать местонахождение ближайших средств пожаротушения, пожарных извещателей, телефоны вызова ПЧ-35;

- Все помещения предприятия должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения;

- С целью снижения риска возникновения загораний на территории предприятия, а также в производственных помещениях, курение запрещено. В соответствие со статьей 6 ФЗ № 87. Курить разрешается только в специально выделенных местах;

- У всех бытовых, нагревательных электроприборов должен иметься паспорт и сертификат;

Все работники предприятия должны пройти вводный и первичный инструктажи на рабочем месте.

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

В мирное время проводятся эвакуационные мероприятия, для предупреждения возникновения ЧС. Создаются эвакуационные пункты, куда организовано направляются люди для защиты от ЧС. Во время проведения учебной эвакуации выбираются самые удобные и практичные способы эвакуации, в зависимости от местонахождения пункта назначения и транспорта, который туда направляется.

Для обеспечения быстрой и безопасной эвакуации из зон ЧС на предприятии нужно предпринимать соответствующие меры:

- Создание эвакуационных путей и поддерживания их в должном состоянии;

- Эвакуационные двери должны быть всегда открыты (у ответственного за свою эвакуационную дверь должен быть ключ);

- Следовать правилам пожарной безопасности;

- На каждом предприятии должны быть установлены системы оповещения;
- Все сотрудники должны быть ознакомлены с планами эвакуации, которые расположены на видных местах;
- По пути следования к выходу должны быть расположены специальные знаки (наклейки, указатели и т.п.).

#### 7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

«При проведении спасательных работ в первую очередь проводится поиск пострадавших, затем оказания первой медицинской помощи этим пострадавшим (если требуется) и после, их эвакуация из зоны» [18].

В опасных зонах ЧС на ПАО «КуйбышевАзот» выполняются специальные работы под руководством его начальства. В экстренных ситуациях работы выполняются под указанием руководства данного предприятия или ответственного лица.

«Аварийно-спасательные работы начинаются немедленно с возникновением ЧС. В первую очередь следует организовать спасение персонала, оказавшегося в опасной зоне, устранить опасность для жизни людей. В дальнейшем первоочередные усилия направляются на снижение ущерба от аварии и ускоренную её локализацию» [19].

Выведение персонала из зон ЧС проводится эвакокомиссией ПАО «КуйбышевАзот», в опасных ситуациях персоналу следует покинуть свои места в безопасные. Эвакуация выполняется по инструкциям, находящимся у старших начальников, присутствующих в момент происшествия на объекте.

Только после того как весь персонал предприятия покинул опасную зону начинаются вестись спасательные работы специальными службами:

- Поиск пострадавших и пропавших сотрудников;
- Устранение последствий ЧС;
- Разбор завалов;

- Выяснение причины, по которой произошла авария;
- Составление соответствующих актов, исходя из ситуации.

#### 7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной, или чрезвычайной ситуации

При появлении ЧС всем без исключения работникам нужно немедленно применить средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи.

Результат использования СИЗ определяет три главных условия:

- содержание для постоянной готовности;
- навыки применения в случае ЧС;
- быстрое использование.

Опыт показывает, что выполнение всех этих условий уменьшает процент поражения в несколько раз.

На ПАО «КуйбышевАзот» закуплены средства защиты для органов дыхания и кожи. Данные средства могут использоваться не только при возникновении аварии, но так же и во время производственного процесса.

Список инструмента, оборудования, материалов и средств защиты, находящихся в ящиках аварийного запаса цеха №13 представлен в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Список инструмента, оборудования, материалов и средств защиты, находящихся в ящиках аварийного запаса цеха №13

Наименование	Материал	Количество	Место нахождения
Шланговый противогаз	-	2	Кабинет мастера смены
Фильтрующий противогаз	-	7	Кладовая
Сапоги резиновые	-	1 пара	Кладовая
Костюм резиновый	Резина	1	Кладовая
Заглушки	Сталь 3	7	-
Прокладки	Поранит	6	-
Аварийный слесарный инструмент(ключи)	Бронза	11	Кабинет мастера смены
Набивка сальниковая	Асбест	По 1 метру	-

## 8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техно-сферной безопасности

### 8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Одна из главных задач в области охраны труда - «организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами, а также работы по улучшению условий труда» [20].

В соответствии с Приказом №14 «Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации» [20] разрабатывается план мероприятий по улучшению условий труда на ПАО «КуйбышевАзот», представленный в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – План мероприятий по улучшению условий труда на ПАО «КуйбышевАзот»

Наименование структурного подразделения	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Цех очистки и разделения природного газа (Цех № 13)	Специальное питание для работников (молоко)	Снижение ОВПФ - химический	Июль 2018	Работодатель, отдел ОТ, бухгалтерия	+
Цех очистки и разделения природного газа (Цех № 13)	Использование СИЗ для органов слуха (беруши)	Снижение ОВПФ – физический	Июль 2018	Работодатель, отдел ОТ	+
Цех очистки и разделения природного газа (Цех № 13)	Регламентированные перерывы	Снижение тяжести трудового процесса	Август 2018	Работодатель, отдел ОТ	+
Цех очистки и разделения природного газа (Цех № 13)	Обучение сотрудников по охране труда и пожарной безопасности	Снижение травматизма	Октябрь 2018	Работодатель, отдел ОТ	+

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

Данные представлены в таблице 8.2

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. обознач.	Ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Среднесписочная численность работающих	N	Чел.	5051	5074	5091
Количество страховых случаев (год)	K	Шт.	2	5	0
Количество страховых случаев (год), исключая со смертельным исходом	S	Шт.	2	5	0
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	Дн.	24	42	0
Сумма обеспечения по страхованию	O	тыс.руб.	8	16	0
Фонд ЗП (год)	ФЗП	млн руб.	122	125	126,5
«Количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года» [21]	q <sub>11</sub>	Шт.	1990	3084	0
Количество р.м., подлежащих аттестации по условиям труда	q <sub>12</sub>	Шт.	1990	3084	0
«Количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [21]	q <sub>13</sub>	Шт.	995	1623	0
«Число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [21]	q <sub>21</sub>	Чел.	2100	2970	0
«Число всех работников, подлежащих данным видам осмотра у страхователя» [21]	q <sub>22</sub>	Чел.	2100	2974	0

«Скидки и надбавки к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (далее - скидки и надбавки) рассчитываются Фондом социального страхования Российской Федерации (далее - страховщик) в текущем финансо-

вом году и устанавливаются на очередной финансовый год в размерах не более 40 процентов установленного страхового тарифа по итогам деятельности страхователя за три года, предшествующих текущему, исходя из следующих основных показателей с учетом состояния охраны труда на основании сведений о результатах проведения специальной оценки условий труда и сведений о проведенных обязательных предварительных и периодических медицинских осмотрах по состоянию на 1 января текущего календарного года» [21].

«Для расчета коэффициентов используются сведения о результатах проведения специальной оценки условий труда и проведенных обязательных предварительных и периодических медицинских осмотрах, отраженных страхователем в соответствующем разделе формы расчета по начисленным и уплаченным страховым взносам на обязательное социальное страхование на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством и по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также по расходам на выплату страхового обеспечения, утвержденной федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере социального страхования» [21].

Произведем расчет на основании Приказа Минтруда России № 39н [21]:

«Показатель "а" – 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 (далее - страховые взносы)» [21].

Рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} \quad (1)$$

«где O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему

V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [21] :

$$V = \Phi 3\Pi \times t_{\text{стр}} 1 \quad (2)$$

$$V = 373500000 \times 0,7 = 261450000 \text{ руб.}$$

где  $t_{\text{стр}}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (0,7).

После найденных значений находим данный коэффициент:

$$a_{\text{стр}} = \frac{24000}{261450000} = 0,09$$

$b_{\text{стр}}$  – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

$$B_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (3)$$

$$B_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = \frac{7 \times 1000}{15216} = 0,46$$

$c_{\text{стр}}$  – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на 1 несчастный случай, признанный страховым, исключая случай со смертельным исходом:

$$C_{\text{стр}} = \frac{T}{S} \quad (4)$$

$$C_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{66}{7} = 9,43$$

Рассчитаем коэффициенты:

Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя  $q_1$  рассчитывается по формуле:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} \quad (5)$$

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} = \frac{1990 - 995}{1990} = 0,5$$

«где  $q_{11}$  – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года;

$q_{12}$  – общее количество рабочих мест;

$q_{13}$  – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

$q_2$  – 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.

Коэффициент  $q_2$  рассчитывается по следующей формуле» [21]:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (6)$$

$$q_2 = 2100/2000 = 1$$

«где  $q_{21}$  – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

$q_{22}$  – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра у страхователя» [21].

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

«Безопасность необходимо позиционировать как ценность, а не как приоритет, который можно компенсировать стоимостью и рабочим графиком» [22].

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

Наименование показателя	Усл. обознач.	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятия по ОТ	После проведения мероприятия по ОТ
1	2	3	4	5
Количество сотрудников, чьи условия труда не соответствуют требованиям	$Ч_i$	Чел	4	1



Продолжение таблицы 8.3

1	2	3	4	5
Количество пострадавших от несчастных случаев на производстве	Ч <sub>нс</sub>	Дн	2	1
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Д <sub>нс</sub>	Дн	75	40
Среднесписочное количество основных работников	ССЧ	Чел	65	50

Количество работников, чьи рабочие места не соответствуют нормам ( $\Delta\text{Ч}_i$ ):

$$\Delta\text{Ч}_i = \Delta\text{Ч}_i^{\text{б}} - \Delta\text{Ч}_i^{\text{п}} \quad (7)$$

$$\Delta\text{Ч}_i = 4 - 1 = 3$$

Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_{\text{ч}}$ ):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \quad (8)$$

Коэффициент частоты травматизма находим по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} \quad (9)$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{4 \cdot 1000}{100} = 40$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{1 \cdot 1000}{100} = 30$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{2 \times 1000}{65} = 30,8$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_{\text{т}}$ ):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \quad (10)$$

Коэффициент тяжести травматизма находим по формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{\text{Д}_{\text{нс}}}{\text{Д}_{\text{нс}}} \quad (11)$$

$$K_{\text{т}}^{\text{д}} = \frac{2}{75} = 0,026$$

$$K_{\text{т}}^{\text{п}} = \frac{1}{40} = 0,025$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0,025}{0,026} \cdot 100 = 4$$

Расчет временной утраты трудоспособности (на 100 рабочих/3года):

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ} \quad (12)$$

где ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

Рассчитаем потери рабочего времени (ВУТ<sub>б</sub> – базовый вариант, ВУТ<sub>п</sub> – проектный вариант) на 100 работающих в связи с временной нетрудоспособностью:

$$ВУТ_б = \frac{100 \cdot 75}{65} = 115,4$$

$$ВУТ_п = \frac{100 \cdot 40}{50} = 80$$

Рассчитаем фактический годовой фонд рабочего времени на 1 работающего (дни):

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ \quad (13)$$

$$\Phi_{бфакт} = 430 - 115,4 = 314,6$$

$$\Phi_{пфакт} = 402 - 80 = 322$$

где  $\Phi_{пл}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего (дни),

Расчет роста одного рабочего по плану фонда после проведения инструктажа по охране труда ( $\Delta\Phi_{факт}$ ):

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^п - \Phi_{факт}^б \quad (14)$$

$$\Delta\Phi_{факт} = 322 - 314,6 = 7,4$$

где  $\Phi_{факт}^п$  и  $\Phi_{факт}^б$  – фактический годовой фонд рабочего времени на 1 работающего (дни).

Расчет высвобождения рабочих по факту увеличения их трудоспособности ( $\mathcal{E}_ч$ ):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^б - ВУТ^п}{\Phi_{факт}^б} \times \Psi_i^б \quad (15)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{115,4 - 80}{314,6} \cdot 5 = 0,56$$

#### 8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Для того чтобы произвести расчеты экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда ПАО «Куйбышевазот» предоставил данные, представленные в таблице 8.4.

Таблица 8.4 – Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Усл. обознач.	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятия по ОТ	После проведения мероприятия по ОТ
Время оперативное	$t_o$	Мин	400	350
Время обслуживания р.м.	$t_{обед}$	Мин	45	40
Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	40	50
Ставка рабочего	$C_ч$	Руб/час	120	120
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	10	10
Коэффициент доплат за условия труда	$K_y$	%	12	10
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	18	18
Коэффициент соотношения основной и дополнительной ЗП	$k_D$	%	15	15
Норматив отчислений на социальные нужды	$H_{осн}$	%	13	13
Длительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Число рабочих смен	$S$	шт	1	1
Плановый фонд раб. времени	$\Phi_{пл}$	час	430	402
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	2	1
Единовременные затраты ед		Руб	1350000	1350000

Для начала рассчитаем среднюю ЗП за один рабочий день:

$$ЗП_{дн} = T_{чс} \times T \times S \times (100\% + k_{доп}) \quad (16)$$

$$ЗП_{дн} = 120 \times 8 \times 1 \times 100\% + 70\% = 1672,0 \text{ руб.}$$

Далее рассчитываем материальные затраты по страховому случаю:

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu \quad (17)$$

$$M_3^6 = 115,4 \times 1672 \times 2\% = 3859 \text{ руб.}$$

$$M_3^п = 80 \times 1672 \times 1\% = 133,8 \text{ руб.}$$

где  $M_3^6$  и  $M_3^п$  – материальные затраты в связи с несчастными случаями.

Теперь находим годовую себестоимость продукции:

$$\mathcal{E}_c = M_{36} - M_{3п} \quad (18)$$

$$\mathcal{E}_c = 3859 - 133,8 = 3725,2 \text{ руб}$$

Найдем среднюю ЗП на год, для того чтобы потом рассчитать экономию за год ( $\mathcal{E}_3$ ), за счет уменьшения выплат по гарантиям и компенсациям работникам, занятых на опасных или вредных рабочих местах:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} \quad (19)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6 = 1672 \times 430 = 718960 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^п = 1672 \times 402 = 672144 \text{ руб.}$$

где  $\text{ЗПЛ}^6$  – льготы и компенсации за неблагоприятные условия труда до внедрения мероприятий (руб);

$\text{ЗПЛ}^п$  – льготы и компенсации за неблагоприятные условия труда после внедрения мероприятий, (руб.):

$$\mathcal{E}_3 = \Delta\text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6 - \text{Ч}^п \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^п \quad (20)$$

$$\mathcal{E}_3 = 3 \times 672144 - 1 \times 718960 = 1297472 \text{ руб.}$$

Рассчитаем экономию фонда ЗП (период равный одному году):

$$\mathcal{E}_т = (\Phi\text{ЗП}_{\text{год}}^6 - \Phi\text{ЗП}_{\text{год}}^п) \times \left(1 + \frac{K_d}{100\%}\right) \quad (21)$$

$$\mathcal{E}_т = 718960 - 672144 \times \left(1 + \frac{15}{100\%}\right) = 53838,4 \text{ руб.}$$

Проведем расчет отчисления на социальное страхование с помощью формулы:

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = \frac{\mathcal{E}_т \times H_{\text{осн}}}{100} \quad (22)$$

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = \frac{53838,4 \times 13}{100} = 6998,99 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости единовременных затрат вычисляем по формуле:

$$T_{\text{ед}} = \mathcal{E}_{\text{ед}} / \mathcal{E}_г \quad (23)$$

где  $\mathcal{E}_r$  – хозрасчетный экономический эффект, который вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_T + \mathcal{E}_{\text{осн}} \quad (24)$$

$$\mathcal{E}_r = 1297472 + 3725,2 + 53838,4 + 6998,99 = 1362034,6 \text{ руб.}$$

После того как был рассчитан хозрасчетный экономический эффект, считаем срок окупаемости единовременных затрат:

$$T_{\text{ед}} = \frac{1350000}{1362034,6} = 0,99$$

Коэффициент экономической эффективности затрат определяем по формуле:

$$E_{\text{ед}} = 1/T_{\text{ед}} \quad (25)$$

$$T_{\text{ед}} = 1/0,99 = 1,01$$

## 8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

Определяем прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$\Pi_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\text{б}} - t_{\text{шт}}^{\text{п}}}{t_{\text{шт}}^{\text{б}}} \quad (26)$$

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} \quad (27)$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{б}} = 400 + 45 + 40 = 485$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{п}} = 350 + 40 + 50 = 440$$

$$\Pi_{\text{тр}} = \frac{485 - 440}{485} \cdot 100 = 9,3$$

где  $t_{\text{шт}}^{\text{б}}$  и  $t_{\text{шт}}^{\text{п}}$  – суммарные затраты времени на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования данной ВКР был рассмотрен технический процесс ремонта и обслуживания электроприборов и устройств в цеху №13.

Во втором разделе была изучена специфика работы электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования, предложены средства специальной защиты в соответствии с приказом для данной профессии, а также выявлены опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте.

Исходя из второго раздела в третьем, были разработаны мероприятия, благодаря которым снижаются вредные факторы и улучшаются условия труда.

В научно-исследовательском разделе было предложено техническое решение. В разделе показывается, как выбранное устройство работает и почему его предлагаем.

Далее была разработана документированная процедура по медицинским осмотрам, рассмотрен экологический аспект, представлены варианты обеспечения защиты предприятия и его сотрудников в случае ЧС.

В последнем разделе работы были предложены мероприятия по улучшению условий труда, так же произвели расчет экономической эффективности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации [Текст]: офиц. текст. – М.: Маркетинг, 2001. – 39, [1] с.; 20 см. – 1000 экз. – ISBN 5-94462-025-0.

2. Официальный сайт ПАО «КуйбышевАзот» [Электронный ресурс] – URL: <http://www.kuazot.ru/> (дата обращения: 15.04.2018)

3. Physiological Effects of Electricity, Chapter 3 - Electrical Safety [Электронный ресурс] – URL: <https://www.allaboutcircuits.com/textbook/direct-current/chpt-3/physiological-effects-electricity/> (дата обращения: 23.04.2018)

4. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : Межгосударственный стандарт (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.06.2016 № 602-ст). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 09.05.2018)

5. Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (с изменениями на 12 января 2015 года) [Электронный ресурс]: Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902161801> (дата обращения: 09.05.2018)

6. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением (с изменениями на 20 февраля 2014 года) [Электронный ресурс]: Приказ Минздравсоцразвития РФ от 11.08.2011 № 906н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902295797/> (дата обращения: 11.05.2018)

7. Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателям мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков (с изменениями на 16 июня 2014 года) [Электрон-

ный ресурс]: Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902334167> (дата обращения: 11.05.2018)

8. ГОСТ 12.4.155-85 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Устройства защитного отключения. Классификация. Общие технические требования [Электронный ресурс]: Межгосударственный стандарт (введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 9 апреля 1985 года N 1013 дата введения установлена 01.01.86). URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200277/> (дата обращения: 14.05.2018)

9. Пат. 124453 Российская Федерация, МПК51 Н 02 Н 3/16. Устройство защитного отключения [Текст] / Листопад И.И. (RU), Илиницкий А.А. (RU), Душкин Н.Д. (RU); заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «ИЭК ХОЛДИНГ» – № 2012109612/07; заявл. 14.03.2012; опубл. 20.01.2013. Бюл. № 2.

10. Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда (с изменениями на 6 февраля 2018 года) [Электронный ресурс]: Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 N 302н (ред. от 05.12.2014). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902275195> (дата обращения: 16.05.2018)

11. Об отходах производства и потребления (с изменениями на 31 декабря 2017 года) (редакция, действующая с 1 января 2018 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 16.05.2018)

12. Об охране окружающей среды (с изменениями на 31 декабря 2017 года) (редакция, действующая с 1 января 2018 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (последняя редакция). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 17.05.2018)



13. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]: Национальный стандарт Российской Федерации (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.04.2016 № 285-ст). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения: 19.05.2018)

14. ISO 14001:2015 Environmental management systems -- Requirements with guidance for use // International Organization for Standardization [Электронный ресурс] – URL: <https://www.iso.org/standard/60857.html> (дата обращения: 19.05.2018)

15. О промышленной безопасности опасных производственных объектов (с изменениями на 7 марта 2017 года) (редакция, действующая с 25 марта 2017 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 22.05.2018)

16. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 23.06.2016). URL: <http://docs.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 22.05.2018)

17. О гражданской обороне (с изменениями на 30 декабря 2015 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон "О гражданской обороне" от 12.02.1998 N 28-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901701041> (дата обращения: 22.05.2018)

18. Rescue operation. [Электронный ресурс] – URL: <https://basic2tech.wordpress.com/2015/09/14/rescue-operation/comment-page-1/> (дата обращения: 22.05.2018)

19. Search and Rescue Operations Standards. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.astm.org/Standards/search-and-rescue-operations-standards.html> (дата обращения: 22.05.2018)

20. Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации (с изменениями на 12 февраля 2014 года) [Электрон-

ный ресурс]: Постановление Минтруда России от 08.02.2000 N 14. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901758673> (дата обращения: 25.05.2018)

21. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (с изменениями на 7 февраля 2017 года) [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012 N 39н (ред. от 07.02.2017). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 25.05.2018)

22. Yangho Kim, Jungsun Park, Mijin Park, 2016, Creating a Culture of Prevention in Occupational Safety and Health Practice, [Электронный ресурс] – URL: [http://www.e-shaw.net/article/S2093-7911\(16\)00009-3/fulltext](http://www.e-shaw.net/article/S2093-7911(16)00009-3/fulltext) (дата обращения: 26.05.2018)