

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

Институт Машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса электроснабжения цеха по производству ГАС в ПАО «КуйбышевАзот»

Студент

Е.Ю. Давыдова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Резникова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Т.А. Варенцова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

О.А. Головач

(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)

« _____ » _____ 2018г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: «Безопасность технологического процесса электроснабжения цеха по производству ГАС в ПАО «КуйбышевАзот».

Целью бакалаврской работы является повышение безопасности на рабочем месте электромонтёра по ремонту и обслуживанию электроустановок.

Данную работу можно поделить на 3 взаимосвязанные части.

В первой части описан производственно-технологический процесс, выявлены опасные и вредные производственные факторы, проведён анализ травматизма и средств индивидуальной защиты работающих. Предложены организационно-технические мероприятия, позволяющие улучшить условия труда работающих, осуществляющих процесс по ремонту узлов электроаппаратов, деталей и электрических машин.

Во второй части бакалаврской работы предложено техническое изменение: замена масляного выключателя на более современный - элегазовый, что в дальнейшем повысит эффективность оперативного гашения электрической дуги.

В третьей части представлена документированная процедура по проведению инструктажей, а также лицензированию деятельности, связанной с обращением с отходами. Предложены мероприятия, позволяющие снизить негативное воздействие на окружающую среду. Проведён анализ возможных аварийных ситуаций, рассмотрены действия по локализации и ликвидации ЧС. Разработаны мероприятия по улучшению условий труда и проведена оценка их эффективности. Сравнение численных результатов до и после проведения предложенных мероприятий показывает их эффективность.

Объём работы составляет 58 страниц, 12 таблиц, 8 рисунков, 24 источника.

ABSTRACT

The topic of the given graduation work is «Safety of the technological process of power supply for the workshop for the production of HAS (hydroxylamine sulfate) at PJSC "KuibyshevAzot"».

The aim of the graduation work is to increase the safety at the workplace of the electrician for the repair and maintenance of electrical installations.

The graduation work is divided into 3 logically connected parts.

The first part of the graduation work describes dangerous harmful production factors (DHPF) at the workplace of an electrician. We then conduct an analysis of injures, analyze personal protective equipment (PPE) and offer a list of measures to reduce the impact of dangerous harmful production factors (DHPF).

The second part of the graduation work gives details about the technical change. We propose the replacement the oil circuit breaker to a high-voltage gas circuit breaker. We then describe principle of device operation, advantages and disadvantages of the technical change, methods of ensuring safety during using the device.

The third part of the graduation work is devoted to occupational safety and health management, environmental protection, protection in emergency and evaluation of the effectiveness of technosphere safety measures. We deal with procedure of training of employees and specialists and elucidate the negative impact on the environment. We also analyze possible accidents, calculate the size of discounts and surcharges to the insurance tariff and offer a list of measures to improve working conditions. The comparison of numerical results confirms the effectiveness of the proposed list of measures.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Характеристика производственного объекта	8
1.1 Расположение	8
1.2 Производимая продукция или виды услуг	8
1.3 Технологическое оборудование.....	8
1.4 Виды выполняемых работ	9
2 Технологический раздел.....	10
2.1 План размещения основного технологического оборудования	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.....	14
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	15
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	18
3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	18
3.2. Результаты разработки мероприятий по улучшению условий труда.....	19
4 Научно-исследовательский раздел	22
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	22
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности	22
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое техническое решение	23
4.4 Выбор технического решения.....	23

5 Охрана труда.....	26
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда	26
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	31
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	31
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	32
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	35
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте	35
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛИАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	36
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.....	46

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	49
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	52
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	56

ВВЕДЕНИЕ

Современный мир невозможно представить без систем электроснабжения. Они играют важную роль в жизни общества и промышленности. Несмотря на то, что электричество способствует развитию и созданию комфортных условий для жизни, оно также несёт опасность для человека и природы. Именно поэтому очень важно знать меры безопасности, которые позволят свести к минимуму возникновение несчастных случаев, связанных с работами на электроустановках.

«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 оказывают негативное влияние опасные и вредные производственные факторы, которые в свою очередь могут повлечь за собой ухудшение здоровья, профессиональные заболевания, производственные травмы, несчастные случаи. Деятельность охраны труда направлена на улучшение условий труда, увеличение безопасности и производительности, качества рабочего процесса.

Целью данной работы является разработка мероприятий, которые помогут усовершенствовать условия труда электромонтера по обслуживанию и ремонту электрооборудования посредством снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ПАО «КуйбышевАзот» находится в Самарской области, городском округе Тольятти в Центральном районе на улице Новозаводская 6. Площадь предприятия – 300 Га.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

ПАО «КуйбышевАзот» – ведущее предприятие химической промышленности в Российской Федерации. Производимая продукция предприятия представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Производимая продукция предприятия ПАО «КуйбышевАзот»

Аммиак	Азотные удобрения	Капролактамы	Технологические газы	Полиамид-6
- аммиак; - аммиачная вода.	- карбамид; - аммиачная селитра; - КАС.	- капролактамы; - циклогексан; - циклогексанон; - ГАС; - сульфат аммония.	- аргон; - азот; - кислород; - водород.	- гранулят ПА-6; - высокопрочная техническая нить; - кордная ткань; - инженерные пластики в режиме СП.

1.3 Технологическое оборудование

Поршневые и центробежные компрессоры, теплообменники, конденсаторы, ресиверы, влагоотделители, паровые подогреватели, холодильники, сепараторы, десорберы, ресиверы, конденсаторы, сборники, гидролизеры, насосы, реакторы конверсии, реакторы дожигания, реакторы восстановления, колонны, испарители, трансформаторы, трансформаторные подстанции, насосные станции, и т.д.

1.4 Виды выполняемых работ

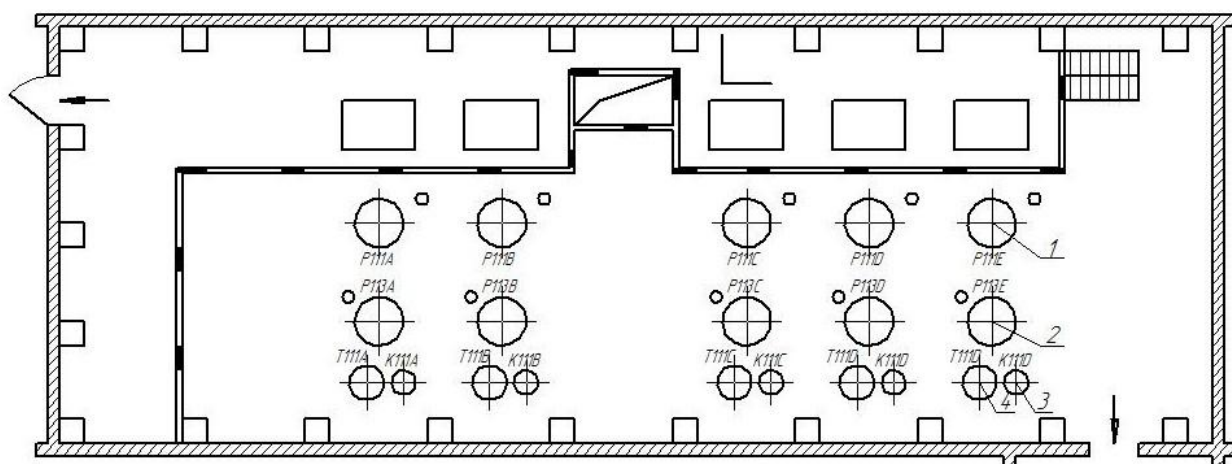
ПАО «КуйбышевАзот» занимается производством аммиака, азотных удобрений. Реализуется производство технологических газов (аргон, азот, кислород, водород), промышленных газов, продуктов разделения воздуха в режиме совместного предприятия. Для получения максимально качественного и надёжного продукта на выходе, вся продукция проходит контроль качества.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

В данной работе рассматривается цех №38 по производству гидроксиламинсульфата (ГАС) на предприятии ПАО «КуйбышевАзот». План размещения оборудования цеха №38 (корпус 912) представлен на рисунке 1.

Отм. 6.0 м корп. 912



1 – реактор конверсии (P-111), 2 – реактор дожигания (P-113), 3 – десорбер (K-111), 4 – теплообменник (T-111)

Рисунок 1 - План размещения основного технологического оборудования цеха №38 (корпус 912)

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

В данной работе рассматривается технологический процесс по ремонту узлов электроаппаратов, деталей и электрических машин, который представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Описание технологической схемы, процесса

Операция	Оборудование	Обрабатываемая деталь	Виды работ
1	2	3	4
Ремонт узлов электроаппаратов, деталей и электрических машин			
Подготовка рабочего места	Ручной инструмент, паяльник, измерительные инструменты, станок настольный	Устройство, электроустановка	- проверить исправность оборудования, технологической оснастки и инструмента
Обесточивание электрических цепей электроустановки	Ручной инструмент, измерительные инструменты	Электроустановка	- обесточить электрические цепи установки; - разместить предупреждающие знаки
Демонтаж устройства с электроустановки	Ручной инструмент, паяльник, измерительные инструменты, станок настольный	Устройство, электроустановка	- произвести демонтаж устройства с электроустановки; - поместить обслуживаемое устройство на рабочее место; - зафиксировать устройство
Разборка и подготовка обслуживаемого устройства к ремонту	Ручной инструмент, паяльник, измерительные инструменты, станок настольный	Устройство	- разобрать устройство, его детали и узлы; - очистить от загрязнений; - протереть; - продуть; - промыть; - просушить.
Ремонт устройства	Ручной инструмент, паяльник, измерительные инструменты, станок настольный, детали из ремонтного комплекта	Устройство	- проверить состояние деталей и узлов на отсутствие повреждений; - произвести ремонт, используя готовые детали; - устранить повреждения; - заменить невосстанавливаемые детали, узлы устройств.
Сборка и монтаж устройства на электроустановку	Ручной инструмент, измерительные инструменты, станок настольный, детали из ремонтного комплекта	Устройство, электроустановка	- собрать устройство; - произвести монтаж устройства на электроустановку

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Проверка работоспособности и устройства после ремонта на электроустановке	Ручной инструмент, отвёртка-индикатор, измерительные приборы	Устройство, электроустановка	- включить питание; - проверить работоспособность отремонтированного устройства на электроустановке.

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

Опасные и вредные производственные факторы – факторы, негативно влияющие на здоровье работника во время трудовой деятельности, воздействие которых может привести к травме, несчастному случаю или возникновению профессионального заболевания. В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015, выявлены опасные и вредные производственные факторы для технологического процесса по ремонту узлов электроаппаратов, деталей и электрических машин. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Ремонт узлов электроаппаратов, деталей и электрических машин			
Операция	Оборудование	Обработка	Наименование опасного и вредного производственного фактора
1	2	3	4
Подготовка рабочего места	Ручной инструмент, паяльник, измерительные инструменты, станок настольный	Устройство, электроустановка	«- неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [2].
Обесточивание электрических цепей электроустановки	Ручной инструмент, измерительные инструменты	Электроустановка	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Демонтаж устройства с электроустановки	Ручной инструмент, паяльник, измерительные инструменты, станок настольный	Устройство, электроустановка	« - 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;
Ремонт устройства	Ручной инструмент, паяльник, измерительные инструменты, станок настольный, детали из ремонтного комплекта	Устройство	- токсическое воздействие на органы дыхания; - опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека;
Сборка и монтаж устройства на электроустановку	Ручной инструмент, измерительные инструменты, станок настольный, детали из ремонтного комплекта	Устройство, электроустановка	- эмоциональные перегрузки; - рабочая поза; - наклоны корпуса тела работника;
Проверка работоспособности и устройства после ремонта на электроустановке	Ручной инструмент, отвёртка-индикатор, измерительные приборы	Устройство, электроустановка	- перемещение в пространстве» [2].

2.4 Анализ средств защиты работающих

В соответствии с Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11 августа 2011 г. № 906н, работающему выданы средства индивидуальной защиты (СИЗ), которые представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Средства индивидуальной защиты

Рабочее место	Нормативный документ	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования	Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11 августа 2011 г. № 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"	«Костюм для защиты от воздействия электрической дуги из огнестойких тканей» [3].	выполняется
		«Костюм для защиты от кислот и щелочей» [3].	выполняется
		«Бельё нательное» [3].	выполняется
		«Ботинки кожаные с защитным подноском» [3].	выполняется
		«Сапоги резиновые с защитным подноском» [3].	выполняется
		«Галоши диэлектрические» [3].	выполняется
		«Перчатки диэлектрические» [3].	выполняется
		«Перчатки резиновые или из полимерных материалов» [3].	выполняется
		«Каска защитная» [3].	выполняется
		«Подшлемник под каску (с однослойным или трёхслойным утеплителем)» [3].	выполняется
		«Щиток защитный термостойкий» [3].	выполняется
		«Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД)» [3].	выполняется
«Маска или полумаска со сменными фильтрами» [3].	выполняется		

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Производственный травматизм – это совокупность травм, полученных работающими на производстве в результате несчастных случаев. Для снижения производственного травматизма необходимо провести анализ, показывающий наиболее слабые места, а затем, исходя из полученных данных, разработать и внедрить мероприятия по повышению уровня безопасности трудового процесса и улучшению условий труда.

В диаграммах приведены статистические данные анализа травматизма на производственном объекте по причинам несчастных случаев - рисунок 2, по возрасту – рисунок 3, квалификации – рисунок 4 и месяцам - рисунок 5 в процентном соотношении за последние 5 лет (с 2013 по 2017 годы).



Рисунок 2 – Статистика по причинам несчастных случаев

Исходя из данных, представленных на рисунке 2 видно, что одной из самых частых причин несчастных случаев за последние 5 лет являлось нарушение технологического процесса (40%), затем - нарушение техники безопасности (35%), влияние окружающей среды (15%) и неудовлетворительная организация рабочего места (10%).

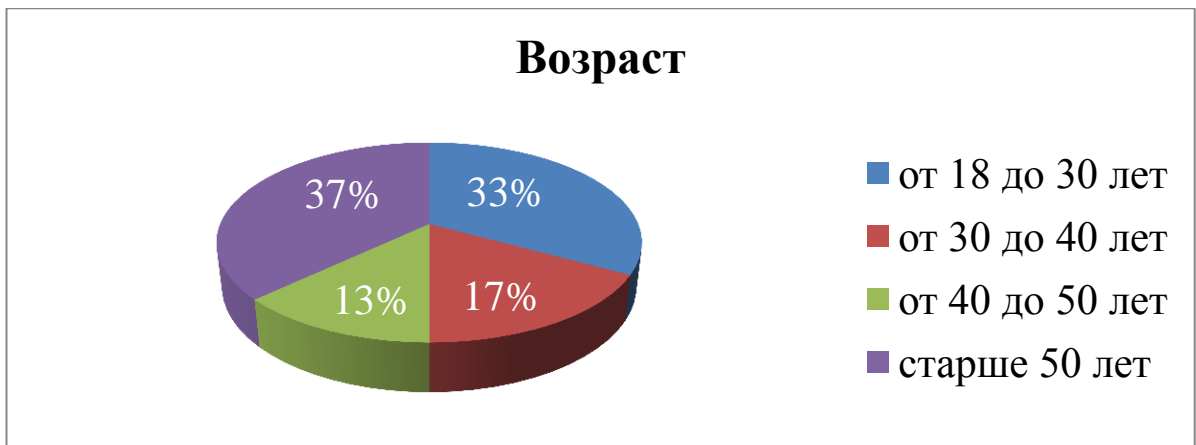


Рисунок 3 – Статистика по возрасту

На рисунке 3 представлена статистика по возрасту. Исходя из диаграммы видно, что работающие от 18 до 30 лет (33%) и работающие старше 50 лет (37%) были более подвержены производственному травматизму, чем остальные группы по возрасту.

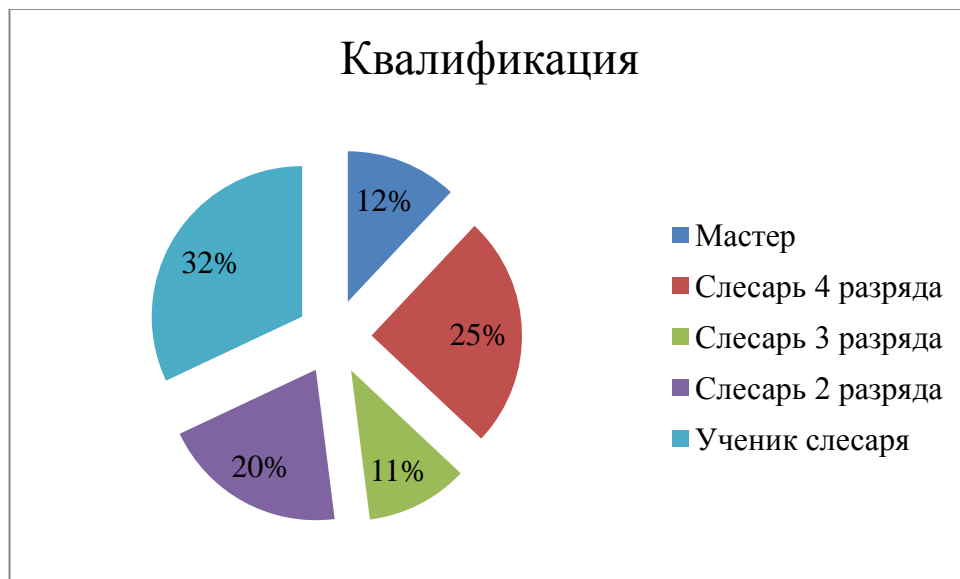


Рисунок 4 – Статистика по квалификации

Исходя из данных, представленных на рисунке 4, видно, что за последние 5 лет чаще всего травмы получали ученик слесаря (32%) и слесарь 4 разряда (25%). Слесари 3 разряда (11%) и мастера (12%) меньше всего подвергались производственному травматизму.

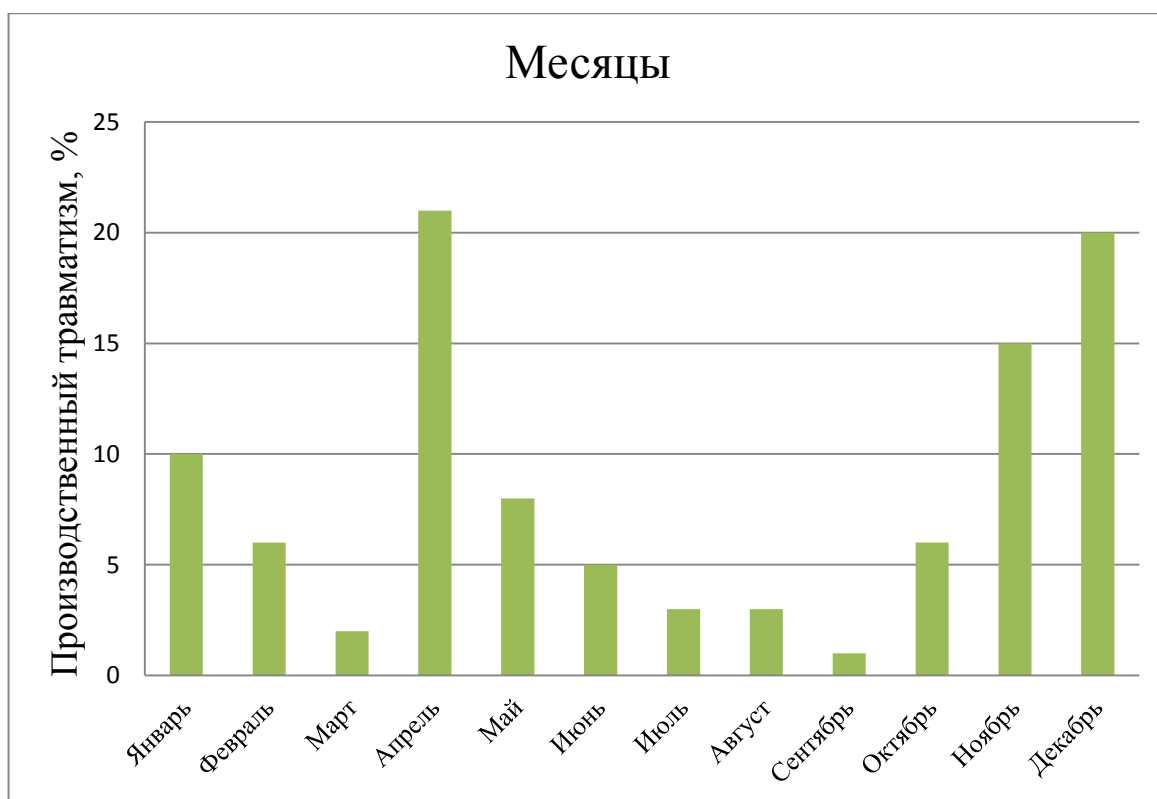


Рисунок 5 – Статистика по месяцам

Согласно данным, представленным на рисунке 5, наиболее травмоопасными месяцами за период с 2013 по 2017 год являлись апрель (21%), ноябрь (15%) и декабрь (20%). Наименьший процент производственного травматизма зафиксирован в сентябре (1%).

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

3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда

В целях профилактики и снижения количества несчастных случаев, на предприятии проводятся мероприятия в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н:

«1. Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков;

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

3. Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами;

4. Приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования производственного оборудования, средств аварийной остановки, а также устройств, позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении;

5. Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током»[4].

«6. Обеспечение в установленном порядке работников средствами индивидуальной защиты (специальной одеждой, специальной обувью);

7. Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников» [4].

3.2. Результаты разработки мероприятий по улучшению условий труда

С учётом выявленных опасных и вредных производственных факторов по производственно-технологическому процессу ремонта узлов электроаппаратов, деталей и электрических машин, а также анализа травматизма, разработан комплекс мероприятий, направленный на повышение безопасности во время работ и улучшение условий труда работников, чьи трудовые обязанности непосредственно связаны с электрооборудованием. Предложенный комплекс мероприятий позволит усовершенствовать систему комфортных условий труда, а также снизить риск возникновения производственных травм, профессиональных заболеваний и несчастных случаев. Мероприятия, позволяющие повысить уровень безопасности на рабочем месте электромонтёра, представлены в таблице

5.

Таблица 5 - Мероприятия по улучшению условий труда

Ремонт узлов электроаппаратов, деталей и электрических машин				
1	2	3	4	5
Операция	Оборудование	Обрабатываемая деталь	Наименование опасного и вредного производственного фактора	Мероприятия
Подготовка рабочего места	Ручной инструмент, паяльник, измерительные инструменты, станок настольный	Устройство, электроустановка	«-неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним; - опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов» [2].	«1) Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков; 2) Реализация мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам проведения специальной оценки условий труда, и оценки уровней профессиональных рисков; 3) Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами; 4) Приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении» [4].
Обесточивание электрических цепей электроустановки	Ручной инструмент, измерительные инструменты	Электроустановка		

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Демонтаж устройства с электроустановки	Ручной инструмент, паяльник, измерительные инструменты, станок настольный	Устройство, электроустановка	«под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов; - токсическое воздействие на органы дыхания; - опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими тканями тела человека; - эмоциональные перегрузки; - рабочая поза; - наклоны корпуса тела работника; - перемещение в пространстве» [2].	«нормального функционирования производственного оборудования, средств аварийной остановки, а также устройств, позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении; 5) Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током» [4]. «б) Обеспечение в установленном порядке работников средствами индивидуальной защиты (специальной одеждой, специальной обувью); 7) Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников» [4].
Ремонт устройства	Ручной инструмент, паяльник, измерительные инструменты, станок настольный, детали из ремонтного комплекта	Устройство		
Сборка и монтаж устройства на электроустановку	Ручной инструмент, измерительные инструменты, станок настольный, детали из ремонтного комплекта	Устройство, электроустановка		
Проверка работоспособности устройства после ремонта на электроустановке	Ручной инструмент, отвёртка-индикатор, измерительные приборы	Устройство, электроустановка		

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

В данной работе объектом исследования выбран выключатель с газовой изоляцией. «Высоковольтный выключатель предназначен для гашения электрической дуги, оперативного включения и отключения цепей или электрооборудования в энергосистеме» [5]. «Выключатели с газовой изоляцией используются в устройствах 110-220 кВ» [6]. В выключателях такого типа для гашения электрической дуги применяется элегаз (электрический газ - SF₆ шестифтористая сера). Преимуществами такого газа являются безвредность, чистота, сочетание дугогасящих и изоляционных свойств, легкодоступность и сравнительно небольшая цена. Он также не является химически активным, обладает высокой стабильностью и теплоотводящей способностью. Благодаря таким свойствам, элегаз имеет более высокую электрическую прочность и способен отключать мощности в 70-100 раз большие, по сравнению с воздухом.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

При работе с электрооборудованием основная травма – поражение электрическим током. Причинами такой травмы могут являться: нарушение техники безопасности, нарушение изоляции токоведущих частей, неисправность оборудования. Для предотвращения электротравм необходимо соблюдать технику безопасности, использовать индивидуальные средства защиты, а также регулярно проверять изоляцию на соответствие всем требованиям. Общие требования безопасности расписаны в Правилах устройства электроустановок (ПУЭ) в главе 1.7, пункт 1.7.51: «Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции должны быть применены по отдельности или в сочетании следующие меры защиты при косвенном прикосновении:

- Защитное заземление;
- Автоматическое отключение питания;
- Уравнивание потенциалов;
- Выравнивание потенциалов;
- Двойная или усиленная изоляция;
- Сверхнизкое (малое) напряжение;
- Защитное электрическое разделение цепей;
- Изолирующие (непроводящие) помещения, зоны, площадки» [7].

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое техническое решение

Полезная модель относится к электроаппаратостроению, а именно – выключатель с газовой (например, элегазовой) изоляцией.

1. Выключатель с газовой изоляцией, содержащий раму, привод, изоляционные вводы, в одном из которых находится дугогасительное устройство, а в другом – измерительный трансформатор тока, а также бак с теплоизолирующим кожухом с элементами обогрева, при этом бак содержит электроизоляционный газ и узлы приводного механизма, отличающийся тем, что основание кожуха жестко закреплено на раме, а к его средней части жестко прикреплен бак.

2. Выключатель по п.1, отличающийся тем, что от основания до средней части кожух выполнен в виде кругового усеченного конуса с продольными ребрами жесткости, а выше средней части выполнен в виде полусферы с отверстиями для крепления изоляционных вводов на баке

4.4 Выбор технического решения

В результате патентного поиска был выбран патент RU 153 198 U1, представляющий собой выключатель с газовой изоляцией.

Задачей данной полезной модели является создание выключателя с газовой изоляцией, имеющего более простую сборку, а также упрощённую, облегчённую и более надёжную конструкцию крепления бака.

Техническое решение достигается тем, что в данном выключателе за счёт крепления кожуха к раме, а бака к кожуху, упрощается вся конструкция, а также снижается материалоемкость. В предшествующих моделях выключателей с газовой изоляцией крепление бака осуществляется к раме, что требует значительного числа специальных кронштейнов, следовательно, кожух имеет большое число разъемов, что в целом усложняет сборку и конструкцию всего выключателя.

Выключатель с газовой изоляцией содержит раму 1, привод 2, изоляционные вводы 3, дугогасительное устройство 4, измерительный трансформатор тока 5, бак 6, приводной механизм 7, элементы обогрева 8, теплоизолирующий кожух 9 с основанием 10, со средней частью в виде кругового усеченного конуса 11 с продольными ребрами жесткости 12 и верхней частью в виде полусферы 13 с отверстиями 14. Выключатель работает обычным образом, т.е. при срабатывании привода происходит размыкание контактов в дугогасительном устройстве. Элементы конструкции, соответствующие формуле полезной модели, изменяют лишь способ крепления бака выключателя. Выключатель с газовой изоляцией представлен на рисунке 6.

Полезная модель уже реализована в городе Великие Луки на предприятии ЗАО «ЗЭТО» применительно к выключателю с газовой изоляцией и успешно прошёл соответствующие испытания.

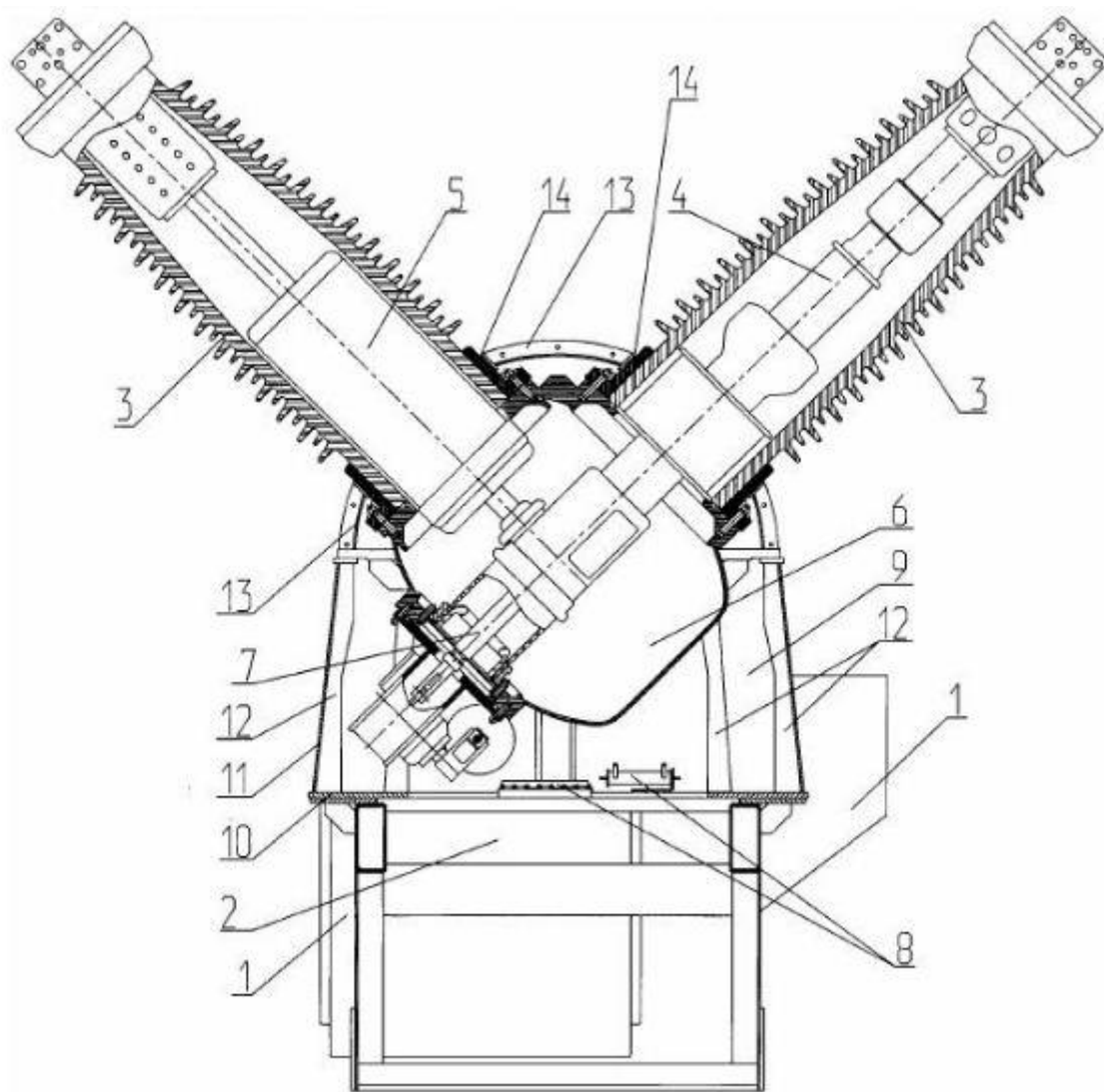


Рисунок 6 – Выключатель с газовой изоляцией

«Заявляемый выключатель работает обычным образом, т.е. при срабатывании привода происходит размыкание контактов в дугогасительном устройстве. Элементы конструкции, соответствующие формуле полезной модели, изменяют лишь способ крепления бака выключателя. В этом случае благодаря креплению кожуха к раме, а бака к кожуху, упрощается сборка и снижается материалоемкость вследствие отсутствия массивных кронштейнов и связанных с ними разъемов в кожухе» [8].

5 Охрана труда

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

«Охрана труда - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия» [9].

«Огромное число травм и заболеваний, происходящих с работающими по причинам, связанным с их трудовой деятельностью, заставляет настойчиво искать методы и средства эффективного предотвращения этих нежелательных и неблагоприятных событий. Одним из таких методов, как показала международная практика, является обучение вопросам безопасности труда в сочетании с внутренней мотивацией работающих на строгое соблюдение требований безопасности» [10].

«Практика также показывает, что часто травмы получают работники, выполняющие необычную задачу, т.е. несвязанную напрямую с его трудовыми обязанностями. Также в особой группе риска находятся молодые работники, которые только начинают свою профессиональную деятельность. Для сокращения количества несчастных случаев, необходимо проводить инструктажи, с учётом способностей и опыта каждого работника» [11].

«Работники, имеющие квалификацию инженера (специалиста) по безопасности технологических процессов и производств или по охране труда, а также работники федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда, государственного надзора и контроля, педагогические работники образовательных учреждений, осуществляющие преподавание дисциплины "охрана труда", имеющие непрерывный стаж работы в области охраны труда не менее пяти лет, в течение года после поступления на работу могут не проходить обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда» [11]. «Ответственность за организацию и своевременность обучения

по охране труда и проверку знаний требований охраны труда работников организаций несет работодатель в порядке, установленном законодательством Российской Федерации» [12].

«Проверку теоретических знаний требований охраны труда и практических навыков безопасной работы работников рабочих профессий проводят непосредственные руководители работ в объеме знаний требований правил и инструкций по охране труда, а при необходимости - в объеме знаний дополнительных специальных требований безопасности и охраны труда» [12].

«Для проведения проверки знаний требований охраны труда работников в организациях приказом (распоряжением) работодателя (руководителя) создается комиссия по проверке знаний требований охраны труда в составе не менее трех человек, прошедших обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в установленном порядке» [12].

«В состав комиссий по проверке знаний требований охраны труда организаций включаются руководители организаций и их структурных подразделений, специалисты служб охраны труда, главные специалисты (технолог, механик, энергетик и т.д.). В работе комиссии могут принимать участие представители выборного профсоюзного органа, представляющего интересы работников данной организации, в том числе уполномоченные (доверенные) лица по охране труда профессиональных союзов» [12].

«В состав комиссий по проверке знаний требований охраны труда обучающих организаций входят руководители и штатные преподаватели этих организаций и по согласованию руководители и специалисты федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда, органов государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства, органов местного самоуправления, профсоюзных органов или иных уполномоченных работниками представительных органов» [12].

«Комиссия по проверке знаний требований охраны труда состоит из председателя, заместителя (заместителей) председателя, секретаря и членов комиссии» [12].

Документированная процедура по проведению инструктажей на предприятии ПАО «КуйбышевАзот» представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Документированная процедура по проведению инструктажей на предприятии ПАО «КуйбышевАзот»

Действие	Основание	Сроки	Ответственный за процесс	Исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе
1	2	3	4	5	6	7
Проведение вводного инструктажа	- сотрудники, принимаемые на работу; - командированные работники; - подрядные работники; - учащиеся образовательных учреждений, проходящие производственную практику.	При приеме на работу	Работодатель	«Специалист по охране труда или иной специалист, на которого приказом организатора обучения возложены обязанности по проведению вводного инструктажа» [12].	Программа вводного инструктажа	Запись о прохождении инструктажа в журнале регистрации; запись в личной карточке инструктажа работника (для рабочих профессий)
Проведение первичного инструктажа	- работники принимаемые на постоянную, временную или краткосрочную работу; - персонал подрядчика; - учащиеся образовательных учреждений, проходящие производственную практику.	Перед началом выполнения трудовых обязанностей	Работодатель	«Руководитель подразделения или непосредственный руководитель (производитель) работ» [12].	Программа первичного инструктажа, инструкции по ОТ по профессии	Запись о прохождении инструктажа в журнале регистрации

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
Проведение повторного инструктажа	Закрепление полученных знаний и навыков	Не реже 1 раза в 6 месяцев	Работодатель	«Руководитель подразделения или непосредственный руководитель (производитель) работ» [12].	Программа первичного инструктажа, инструкции по ОТ по профессии	Запись о прохождении инструктажа в журнале регистрации на рабочем месте
Проведение внепланового инструктажа	<ul style="list-style-type: none"> - изменения в технологическом процессе; - перерывы в работе; - изменения в инструкциях, технологической документации; - нарушение техники безопасности; - по требованию органов надзора; - «по решению руководителя организатора обучения» [12]. 	Наличие основания проведения внепланового инструктажа	Работодатель	«Руководитель подразделения или непосредственный руководитель (производитель) работ» [12].	Программа внепланового инструктажа, инструкции по ОТ по профессии	Запись о прохождении инструктажа на рабочем месте в журнале регистрации, с указанием причины проведения
Проведение целевого инструктажа	<ul style="list-style-type: none"> - работы, не связанные напрямую с трудовой деятельностью работника; - работы по ликвидации аварий; - работы с повышенной опасностью; - «при проведении массовых мероприятий на подконтрольной организатору обучения территории и (или) с выездом (выходом) за ее пределы» [12]. 	Наличие основания проведения целевого инструктажа	Работодатель	«Руководитель подразделения или непосредственный руководитель (производитель) работ»[12].	Программа целевого инструктажа	Запись о прохождении инструктажа в журнале регистрации

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

«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» [13].

«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:

I класс - чрезвычайно опасные отходы;

II класс - высокоопасные отходы;

III класс - умеренно опасные отходы;

IV класс - малоопасные отходы;

V класс - практически неопасные отходы» [14].

Как и любое химическое производство, ПАО «КуйбышевАзот» имеет большое количество отходов: газообразные (двуокись серы, аммиак, окислы азота, слабая азотная кислота), жидкие (сточные воды, смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ), отходные синтетические и минеральные масла) и твёрдые (пластик, металлолом, отходы производства, монтажа, строительства). Предприятие уделяет большое внимание их утилизации, а также принимает все необходимые меры, снижающие техногенное воздействие производства на окружающую среду. 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.

На предприятии реализуется собственная энергосберегающая программа, направленная на снижение расходных норм на каждый год. Потребление сырья и ресурсов предприятием ПАО «КуйбышевАзот» представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Ежегодное потребление сырья и ресурсов предприятием ПАО «КуйбышевАзот»

Сырьё/ресурс	Количество в год
Вода	20800 тыс. тонн
Электричество	1095ГВтч
Бензол	132600 тонн
Природный газ	1 0243 72 тыс. м ³

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

Для сохранения и защиты окружающей среды от антропогенного воздействия предлагаются следующие мероприятия:

- «–замена и модернизация технологического оборудования;
- внедрение малоотходных, ресурсо- и энергосберегающих технологий;
- постоянное проведение мониторинга экологической безопасности и производственного контроля;
- заключение договоров на вывоз отходов каждый год;
- рациональное использование природных ресурсов, ведение их учёта;

–соблюдение действующих стандартов, норм и правил по охране окружающей среды» [15].

6.3 Документированная процедура согласно ИСО 14000

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 14001-2016:

«Успех системы экологического менеджмента зависит от приверженности работников всех уровней и подразделений организации, возглавляемых высшим руководством. Организации могут использовать возможности для предотвращения или смягчения неблагоприятных экологических воздействий и усиления благоприятных экологических воздействий, в особенности тех которые связаны со стратегическими и конкурентными последствиями. Высшее руководство может результативно учитывать риски и возможности посредством интеграции экологического менеджмента в бизнес-процессы организации, стратегию и процесс принятия решений, согласуя их с другими приоритетами бизнеса, и посредством включения экологического управления в общую систему менеджмента. Демонстрация успешного внедрения настоящего стандарта может быть использована для того, чтобы заинтересованные стороны удостоверились в наличии у организации действующей результативной системы экологического менеджмента» [16].

ПАО «КуйбышевАзот» осуществляет свою деятельность строго по стандартам ИСО 14000. Предприятие имеет собственную интегрированную систему экологического менеджмента, разработанную с учётом всех требований стандартов ИСО 14000. Документированная процедура по лицензированию деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Государственная услуга по лицензированию деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности

Действие (процесс)	Ответственный	Исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе
1	2	3	4	5
Информирование о проведении государственной услуги	Росприроднадзор	Росприроднадзор	Регламент по проведению государственной услуги	Информация на официальном сайте территориальных органов Росприроднадзора
Процедура предоставления (отказа в предоставлении) лицензии, переоформления (отказа в переоформлении), выдачи дубликата или копии лицензии	Заявитель, Росприроднадзор	Территориальный орган Росприроднадзора	Обращение Заявителя с перечнем документов, необходимых для получения лицензии	Выдача или отказ в выдаче лицензии
Прекращение действия лицензии	Заявитель, Росприроднадзор	Территориальный орган Росприроднадзора	Обращение Заявителя с перечнем документов, необходимых для прекращения действия лицензии	Вручение (направление) уведомления о прекращении действия лицензии
Процедура предоставления сведений о конкретной лицензии	Заявитель, Росприроднадзор	Территориальный орган Росприроднадзора	Обращение Заявителя о предоставлении сведений о конкретной лицензии	Выписка из реестра лицензий или справка об отсутствии запрашиваемых сведений в реестре лицензий.
Процедура формирования и направления межведомственных запросов в государственные органы и организации	Заявитель, Росприроднадзор	Территориальный орган Росприроднадзора	Непредставление Заявителем по собственной инициативе необходимых документов (копий) и сведений	Получение запрашиваемых документов и сведений от государственных органов или организаций

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Анализ возможных аварийных ситуаций относится к системе управления промышленной безопасностью.

«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» [17].

К крупным авариям на предприятии можно отнести пожары, а также разрушения, вызванные мощным взрывом.

В цехе №38 возможны следующие аварийные ситуации, связанные с работами в электроустановках:

- Аварийное отключение вводов подстанции, фидеров, силовых трансформаторов;
- Короткое замыкание в автоматическом выключателе, силовых кабельных линиях;
- Самопроизвольное отключение выключателя;
- Поломка опорных изоляторов.

Помимо аварийных ситуаций, связанных с электроустановками, в цехе №38 возможны аварии, связанные непосредственно с производством гидроксиламинсульфата. Сценарий развития одной из таких аварийных ситуаций с участием нитрозного газа в цехе №38 представлен на рисунке 7.

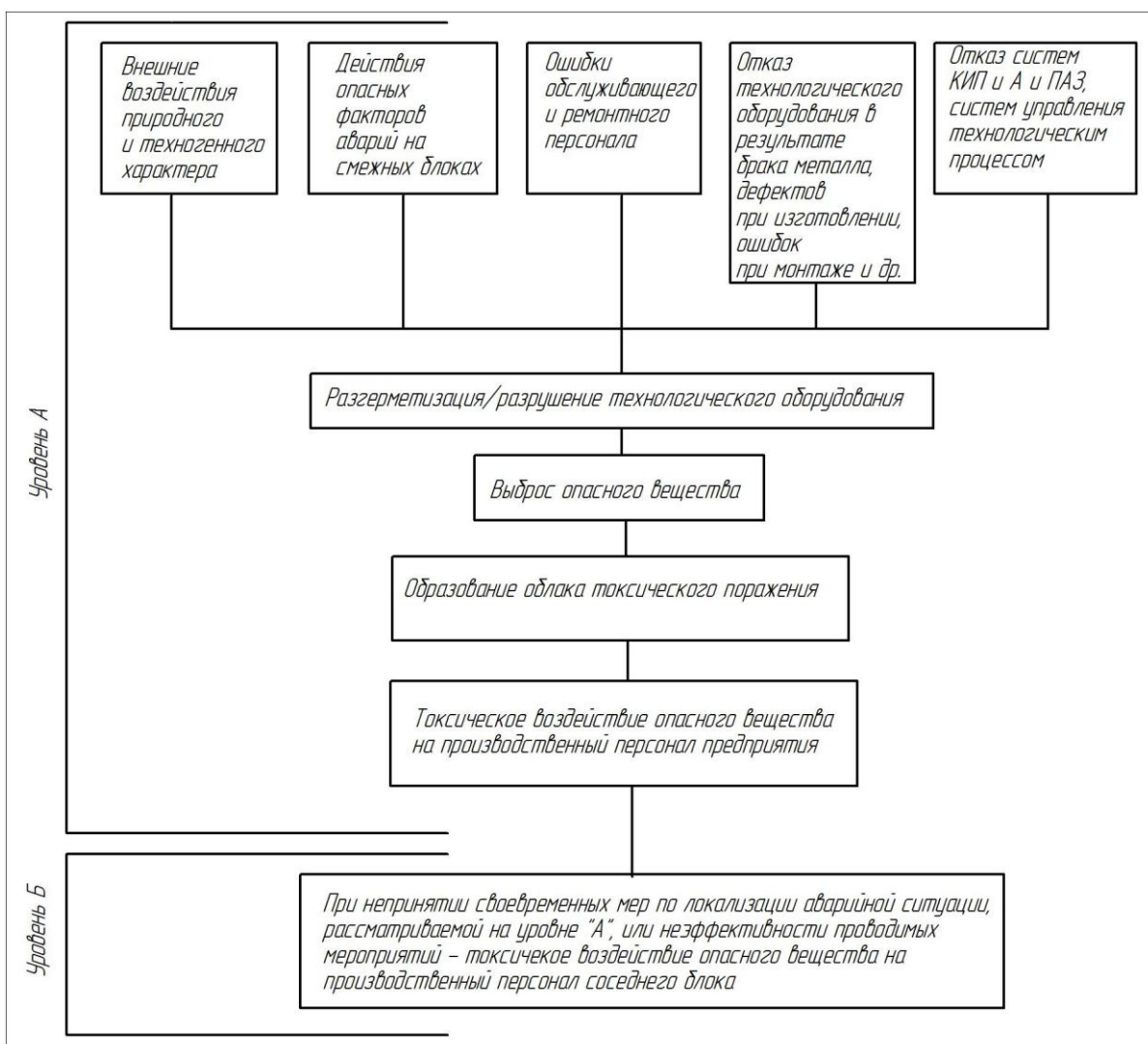


Рисунок 7 - Сценарий развития аварийной ситуации с участием нитрозного газа в цехе №38

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

План ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) определяет основные положения по ликвидации аварий. Учитывая то, что невозможно предусмотреть в ПЛАС все возможные случаи, которые могут произойти на практике, персонал обязан проявлять самостоятельность и инициативу в решении вопросов, связанных с ликвидацией аварийных ситуаций, при этом не отступать от требований ПЛАС.

План локализации и ликвидаций аварийных ситуаций на взрывоопасных и химически опасных производственных объектах на ПАО «КуйбышевАзот» разработан в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 26.08.2013 № 730 “Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных объектах” «план мероприятий предусматривает:

- а) возможные сценарии возникновения и развития аварий на объекте;
- б) достаточное количество сил и средств, используемых для локализации и ликвидации последствий аварий на объекте (далее - силы и средства), соответствие имеющихся на объекте сил и средств задачам ликвидации последствий аварий, а также необходимость привлечения профессиональных аварийно-спасательных формирований;
- в) организацию взаимодействия сил и средств;
- г) состав и дислокацию сил и средств;
- д) порядок обеспечения постоянной готовности сил и средств к локализации и ликвидации последствий аварий на объекте с указанием организаций, которые несут ответственность за поддержание этих сил и средств в установленной степени готовности;
- е) организацию управления, связи и оповещения при аварии на объекте;
- ж) систему взаимного обмена информацией между организациями - участниками локализации и ликвидации последствий аварий на объекте;
- з) первоочередные действия при получении сигнала об аварии на объекте;
- и) действия производственного персонала и аварийно-спасательных служб (формирований) по локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
- к) мероприятия, направленные на обеспечение безопасности населения;
- л) организацию материально-технического, инженерного и финансового обеспечения операций по локализации и ликвидации аварий на объекте» [18].

На ПАО «КуйбышевАзот» разработан ПЛАС для каждого цеха.

Действия оперативно-ремонтного персонала по ликвидации аварийных ситуаций, связанных с электроустановками, представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Возможные аварийные ситуации и действия персонала при ликвидации аварий, связанных с электроустановками

Возможная аварийная ситуация	Действия персонала при ликвидации аварии	Примечание
1	2	3
<p>Короткое замыкание в автоматическом выключателе (вводной, секционный, отходящего фидера)</p>	<p>Вариант 1: отключился вводной выключатель первой или второй секции шин 0,4 кВ а) установить ключ управления секционным автоматом в положение «ручное», а ключ АВР в положение «откл»; б) перевести ключ управления вводным автоматом в положение «откл»; г) отключить и выкатить в ремонтное положение все отходящие автоматы на поврежденной секции. Вывести секцию в ремонт. После проведенного ремонта, произвести проверку сопротивления изоляции мегомметром 1000В; д) включить вводной автомат; е) остальные фидера включать в работу поочередно.</p> <p>Вариант 2: отключился секционный выключатель. Причиной отключения может быть неисправность выключателя или короткое замыкание на шинах отключенной вводным выключателем секции. В первом случае – вывести в ремонт секционный выключатель. Во втором случае повторить п. а), б). в), г). д) ,е) варианта 1 данного раздела , установить ключ управления секционным автоматом в положение «автоматическое», а ключ АВР в положение «вкл»</p> <p>Вариант 3: отключился выключатель отходящего фидера. Выкатить тележку автоматического выключателя АВМ в ремонтное положение, зафиксировать стопорные винты. Вывесить запрещающие плакаты. Определить место короткого замыкания произвести ремонт элемента схемы, на котором произошло к.з. После проведенного ремонта, произвести проверку сопротивления изоляции мегомметром 1000в; включить вводной автомат, снять запрещающие плакаты.</p>	<p>Причиной отключения может быть неисправность выключателя или короткое замыкание на шинах отключенной секции.</p>

Продолжение таблицы 9

1	2	3
<p>Поломка опорных изоляторов</p>	<p>а) работу согласовать с технологическим персоналом цеха. б) установить ключ управления секционным автоматом в положение «ручное», а ключ АВР в положение «откл»; в) отключить вводной автомат АВМ 20св выводимой в ремонт секции выкатить тележку автоматического выключателя в ремонтное положение, зафиксировать стопорные винты. г) вывесить запрещающие плакаты. д) отключить и выкатить в ремонтное положение все отходящие автоматы на поврежденной секции для предотвращения обратной трансформации. е) заменить неисправные изоляторы. ж) вкатить автоматы в штатное положение. з) снять запрещающие плакаты. Включить вводной автомат, подать напряжение на шины. и)поочерёдно включить все необходимые позиции в рабочее положение. к) установить ключ управления секционным автоматом в положение « автомат», а ключ АВР в положение «вкл». л) предупредить технологический персонал об окончании работ.</p>	<p>–</p>
<p>Отключение автоматического выключателя (самопроизвольное)</p>	<p>Вывести автомат в ремонтное положение, определить неисправность, произвести ремонт и «прогрузку автомата».</p>	<p>Причиной отказа может быть: 1) короткое замыкание в цепях катушки спец. расцепителя; 2) неисправно реле контроля напряжения; 3) неисправен механический расцепитель</p>

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

Действия оперативно-ремонтного персонала при возникновении аварийной ситуации:

1. Во время ликвидации аварийной ситуации оперативно-ремонтный персонал должен находиться на своих рабочих местах. Покидать рабочее место только в случае:

- явной опасности для жизни людей;
- для принятия мер по оказанию первой помощи пострадавшему, сохранности целостности оборудования;
- по распоряжению руководителя ликвидацией аварийной ситуации.

2. Прием и сдача смены при ликвидации аварийной ситуации запрещается, пришедший на смену оперативно-ремонтный персонал должен находиться в распоряжении руководителя ликвидации аварийной ситуации. Сдача смены допускается по усмотрению административного персонала цеха (согласно Трудовому кодексу РФ).

3. Оперативно-ремонтный персонал во время ликвидации аварийной ситуации обязан:

- Устранить опасность для персонала и оборудования, вплоть до отключения последнего, если в этом есть необходимость.
- Не вмешиваться в работу автоматических устройств.
- Обеспечить нормальную работу оставшегося в работе оборудования.
- Составить общее представление о том, что произошло по показаниям приборов, сигнализации и по внешним признакам.
- Выяснить место, характер и объем повреждений (по возможности).
- Подготовить письменные объяснительные записки после завершения ликвидации аварийной ситуации.

4 Оперативно-ремонтный персонал сообщает об аварийной ситуации старшему мастеру смены и при необходимости старшему мастеру смены цеха электроснабжения.

Действия оперативно-ремонтного персонала при возникновении пожара в электроустановках:

1. При возникновении пожара в электроустановке необходимо немедленно сообщить старшему мастеру смены или руководству цеха, а при наличии связи – в пожарную охрану и приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения.

2. Отключение оборудования в зоне пожара производится дежурным электромонтером по распоряжению старшего мастера смены.

3. К тушению электрооборудования подстанций под напряжением, руководитель тушения пожара имеет право, приступить только после получения письменного допуска на тушение от старшего мастера смены, инструктажа личного состава пожарных подразделений представителями энергетической службы цеха и создания условий визуального контроля за электроустановками. Во всех остальных случаях оформление допуска не требуется.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

«Здание или сооружение должно быть спроектировано и построено таким образом, чтобы в процессе эксплуатации здания или сооружения исключалась возможность возникновения пожара, обеспечивалось предотвращение или ограничение опасности задымления здания или сооружения при пожаре и воздействия опасных факторов пожара на людей и имущество, обеспечивались защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на здание или сооружение, а также чтобы в случае возникновения пожара соблюдались следующие требования:

1) сохранение устойчивости здания или сооружения, а также прочности несущих строительных конструкций в течение времени, необходимого для эвакуации людей и выполнения других действий, направленных на сокращение ущерба от пожара;

2) ограничение образования и распространения опасных факторов пожара в пределах очага пожара;

3) нераспространение пожара на соседние здания и сооружения;

4) эвакуация людей (с учетом особенностей инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения) в безопасную зону до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;

5) возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение здания или сооружения;

6) возможность подачи огнетушащих веществ в очаг пожара;

7) возможность проведения мероприятий по спасению людей и сокращению наносимого пожаром ущерба имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений» [19].

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

«Поисково-спасательные работы – это комплекс неотложных мер, направленных на спасение людей в чрезвычайной ситуации. Мероприятиями таких работ являются поиск пострадавших, оказание им первой помощи, а также эвакуация из зоны ЧС» [20].

Для более эффективного ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ на ПАО «КуйбышевАзот» разработаны следующие мероприятия:

- подготовлена система связи и оповещения;
- создана и обучена эвакуационная комиссия;

- регулярно проводится обучение по ГО всех сотрудников и работников предприятия;
- организованы два пункта выдачи средств индивидуальной защиты;
- подготовлена специальная техника комплектования ГО;
- подготовлен транспорт для эвакуации сотрудников и работников в безопасные районы.

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

«На предприятиях, где в технологическом процессе используются АХОВ, СИЗ должны храниться непосредственно на рабочем месте. Противогазы должны быть в коробках для защиты от ОВ. При недостатке противогазов они могут быть заменены респираторами. Население, не получившее СИЗ, изготовленных промышленным способом, должно самостоятельно подготовить пылезащитные тканевые маски, ватно-марлевые повязки, а для защиты кожных покровов – различные накидки, плащи, резиновую обувь, резиновые или кожаные перчатки» [21].

В случае возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации, на ПАО «КуйбышевАзот» закуплены средства индивидуальной и коллективной защиты кожи, органов дыхания и средства для оказания медицинской помощи, за которыми регулярно ведётся контроль и учёт. На предприятии также организованы два пункта выдачи средств коллективной и индивидуальной защиты. К СИЗ органов дыхания относятся противогазы и респираторы; СИЗ кожи - специальная одежда и обувь; медицинские СИЗ – индивидуальная аптечка, противохимический и перевозочный пакеты.

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

В соответствии с Постановлением Минтруда России от 08.02.2000 N 14, в обязанности службы охраны труда входит: «Разработка совместно с другими подразделениями планов, программ по улучшению условий и охраны труда, предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний, заболеваний, обусловленных производственными факторами; оказание организационно-методической помощи по выполнению запланированных мероприятий» [22].

С учётом выявленных опасных и вредных производственных факторов и результатами анализа травматизма на производстве, разработан план мероприятий.

План мероприятий для улучшения условий труда и снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов представлен в таблице 10.

Таблица 10 – План мероприятий для улучшения условий труда и снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Рабочее место	Мероприятие	Цель мероприятия	Источник финансирования	Ответственный за выполнение мероприятия	Срок выполнения	Службы, привлекаемые для выполнения мероприятия
1	2	3	4	5	6	7
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Применение и контроль применения СИЗ и СИЗОД	Защита от ОВФ, защита органов дыхания	Генеральный директор	Специалист по ОТ, руководитель структурного подразделения	Постоянно	«Руководитель подразделения» [11].
	Замена автоматического выключателя на более современный высоковольтный газовый выключатель	Защита от короткого замыкания, снижение нагрузки на электросеть	Генеральный директор	Директор по техническому обеспечению	Июль 2018	«Руководитель подразделения» [11].
	Организация обучения, проведения инструктажей, проверки знаний работников по охране труда в установленном порядке	Предупреждение несчастных случаев, снижение травматизма, соблюдение техники безопасности	Генеральный директор	Специалист по ОТ, руководитель структурного подразделения	Август 2018	«Руководитель подразделения» [11].
	Проведение обязательных и предварительных медицинских осмотров в установленном порядке	Выявление и предупреждение развития профессиональных заболеваний	Генеральный директор	Специалист по ОТ, руководитель структурного подразделения	Октябрь 2018	Медицинская организация, медицинский пункт
	Приобретение и установка ограждений от элементов производственного оборудования, движущихся механизмов, машин	Предупреждение несчастных случаев, снижение травматизма	Генеральный директор	Главный инженер	Октябрь 2018	Ремонтно-механическая служба

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

«Обязательное социальное страхование представляет собой систему создаваемых государством правовых, экономических и организационных мер, направленных на компенсацию или минимизацию последствий изменения материального и (или) социального положения работающих граждан, а в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, иных категорий граждан вследствие достижения пенсионного возраста, наступления инвалидности, потери кормильца, заболевания, травмы, несчастного случая на производстве или профессионального заболевания, беременности и родов, рождения ребенка (детей), ухода за ребенком в возрасте до полутора лет и других событий, установленных законодательством Российской Федерации об обязательном социальном страховании» [23].

«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 финансовом 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» [24].

Определим страховой тариф в текущем году. Для расчёта показателей возьмём данные за последние 4 года – таблица 11.

Таблица 11 - Данные за последние 4 года по предприятию ПАО «КуйбышевАзот»

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	Данные по годам			
			2014	2015	2016	2017
Среднесписочная численность работников	N	чел.	5 018	5 051	5 074	5 091
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	3	5	2
«Количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом» [24].	S	шт.	3	3	5	2
«Число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми» [24].	T	дн.	32	42	56	21
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб.	28200	28200	47000	19000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	млн. руб	120,1	123,2	127,4	132,2
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт.	-	-	5 074	-
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	-	-	5 074	-
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам СОУТ	q13	шт.	-	-	2100	-
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел.	-	-	5 070	-
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел.	-	-	5 074	-

1. $a_{\text{стр}}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов, руб.

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = \frac{94\,200}{267\,820\,000} = 0,00035 \quad (1)$$

«где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему» [23], а «V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб)» [24].

$$V = \text{ФЗП} \cdot t_{\text{стр}} = 382\,600\,000 \cdot 0,7 = 267\,820\,000 \quad (2)$$

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

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

работающих:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{10 \cdot 1\,000}{15\,216} = 0,65 \quad (3)$$

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

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{119}{10} = 11,9 \quad (4)$$

4. Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q_1 :

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} = \frac{5\,074 - 2\,100}{5\,074} = 0,59 \quad (5)$$

5. Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q_2 :

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} = \frac{5\,070}{5\,074} = 0,99 \quad (6)$$

Сопоставляем полученные коэффициенты со средними значениями, указанными в Постановлении ФСС РФ от 31.05.2017 №67 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2018 год». ОКВЭД предприятия ПАО «КуйбышевАзот» - 20.16 Производство пластмасс и синтетических смол в первичных формах. Средние показатели $a_{\text{вэд}}$, $b_{\text{вэд}}$, $c_{\text{вэд}}$ в данном ОКВЭД равны соответственно: 0,07; 1,11; 91,8. Данные показатели выше полученных в расчётах, следовательно, должна быть установлена скидка.

$$C \% = 1 - \frac{\frac{a_{\text{стр}} + b_{\text{стр}} + c_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}} + b_{\text{вэд}} + c_{\text{вэд}}}}{3} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 \% =$$
$$1 - \frac{\frac{0,00035 + 0,65 + 11,9}{0,007 + 1,11 + 91,8}}{3} \cdot 0,59 \cdot 0,99 = 0,53 = 53 \% \quad (7)$$

При $0 < C < 40\%$ надбавка (скидка) к страховому тарифу устанавливается в размере полученного по формуле значения (с учетом округления).

Рассчитаем размер страхового тарифа на следующий год с учетом полученной скидки:

$$t_{\text{стр}}^{2018} = t_{\text{стр}}^{2017} - t_{\text{стр}}^{2017} \cdot C = 0,7 - 0,7 \cdot 0,53 = 0,329 \quad (8)$$

Рассчитаем размер страховых взносов по тарифу на 2018 год:

$$V^{2018} = \text{ФЗП}^{2017} \cdot t_{\text{стр}}^{2018} = 132\,200\,000 \cdot 0,329 = 43\,493\,800 \quad (9)$$

Рассчитаем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году:

$$\mathcal{E} = V^{2018} - V^{2017} = 43\,493\,800 - 14\,268\,800 = 29\,225\,000 \quad (10)$$

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

Основными показателями эффективности мероприятий по улучшению условий труда являются:

- снижение уровня травматизма и профессиональных заболеваний;
- снижение числа работающих, у которых условия труда не соответствуют требованиям;
- относительная экономия численности работающих после проведения мероприятий.

Основные показатели и данные для расчёта до и после проведения мероприятий представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Основные показатели и данные для расчёта до и после проведения мероприятий

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	Данные для расчёта	
			До проведения мероприятий по ОТ	После проведения мероприятий по ОТ
1	2	3	4	5
Численность работающих, у которых условия труда не отвечают нормативным требованиям	Чі	Чел.	40	6
Количество пострадавших от несчастных	Чнс	Чел.	10	3

случаев на производстве				
Число дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Днс	Чел.	120	16

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5
Годовая среднесписочная численность основных работающих	ССЧ	Дн.	40	40
Число дней нетрудоспособности по болезни	Дз	Дн.	134	27
Количество случаев заболеваний	Кз	Шт.	26	8
Плановый фонд рабочего времени в днях	Ф _{ПЛАН}	дни	270	270
Ставка работника	Тчс	Руб/ час	160	160
Продолжительность рабочей смены	Т	Час	8	8
Количество рабочих смен	S	Шт.	2	2
Коэффициент материальных затрат, в связи с несч. случаем	μ	–	1,4	1,4
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и проф. заболеваний	t _{страх}	%	0,7	0,7
Единовременные затраты на проведение мероприятий по ОТ	Зед	Руб.	–	457 000

Рассчитаем по коэффициентам, как изменится уровень травматизма:

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}_1} = \frac{Ч_{\text{нс}_1} \cdot 1\,000}{\text{ССЧ}} = \frac{10 \cdot 1\,000}{40} = 250 \quad (11)$$

$$K_{\text{ч}_2} = \frac{Ч_{\text{нс}_2} \cdot 1\,000}{\text{ССЧ}} = \frac{3 \cdot 1\,000}{40} = 75 \quad (12)$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}_1} = \frac{Д_{\text{нс}_1}}{Ч_{\text{нс}_1}} = \frac{120}{10} = 12 \quad (13)$$

$$K_{\text{т}_2} = \frac{Д_{\text{нс}_2}}{Ч_{\text{нс}_2}} = \frac{16}{3} = 5,3 \quad (14)$$

Снижение коэффициентов после внедрения мероприятий по охране труда свидетельствует об их эффективности. Рассчитаем коэффициенты частоты травматизма и коэффициент тяжести травматизма после внедрения предложенных мероприятий по охране труда в процентах:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}_2}}{K_{\text{ч}_1}} \cdot 100 = 100 - \frac{75}{250} \cdot 100 = 70 \% \quad (15)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}_2}}{K_{\text{т}_1}} \cdot 100 = 100 - \frac{5,3}{12} \cdot 100 = 55,83 \% \quad (16)$$

Оценим уровень профессиональных заболеваний:

$$\Delta K_{з.т.} = \frac{Д_{з1}}{К_{з1}} - \frac{Д_{з2}}{К_{з2}} = \frac{134}{26} - \frac{27}{8} = 1,78 \quad (17)$$

Из полученных данных следует, что коэффициент тяжести заболеваний сокращается.

Рассчитаем потери рабочего времени (ВУТ_б – базовый вариант, ВУТ_п – проектный вариант) на 10 работающих в связи с временной нетрудоспособностью:

$$ВУТ_{б} = \frac{10 \cdot Д_{НС1}}{ССЧ} = \frac{10 \cdot 120}{40} = 30 \quad (18)$$

$$ВУТ_{п} = \frac{10 \cdot Д_{НС2}}{ССЧ} = \frac{10 \cdot 16}{40} = 4 \quad (19)$$

Рассчитаем фактический годовой фонд рабочего времени на 1 работающего:

$$\Phi_{факт1} = \Phi_{план} - ВУТ_{б} = 270 - 30 = 240 \text{ дней} \quad (20)$$

$$\Phi_{факт2} = \Phi_{план} - ВУТ_{п} = 270 - 4 = 266 \text{ дней} \quad (21)$$

Рассчитаем относительную экономию численности работающих по всем мероприятиям:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ_{б} - ВУТ_{п}}{\Phi_{факт1}} \cdot Ч_{НС1} = 1,08 \quad (22)$$

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

Определить оценку изменения состояния условий труда можно по двум показателям:

ΔК – условия труда, не отвечающие нормативным требованиям;

ΔЧ – снижение числа сотрудников, занятых в условиях, не отвечающих нормативным требованиям.

Рассчитаем данные показатели:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100 \% = \frac{40 - 4}{40} \cdot 100 \% = 90\% \quad (23)$$

$$\Delta\text{Ч} = \frac{\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% = \frac{40 - 6}{40} \cdot 100\% = 85\% \quad (24)$$

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

Для того чтобы определить экономический эффект внедренных мероприятий, необходимы подсчёты общего экономического эффекта от мероприятий за год ($\text{Э}_Г$) и годовая экономия материальных затрат за счёт предупреждения производственного травматизма ($\text{Э}_{\text{мз}}$).

Рассчитаем общий годовой экономический эффект от мероприятий:

$$\begin{aligned} \text{Э}_Г &= \text{Э}_{\text{мз}} + \text{Э}_{\text{усл тр}} + \text{Э}_{\text{страх}} = 34\,944 + 8\,760\,960 + 6\,132\,672 = \\ &14\,933\,576 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (25)$$

Рассчитаем материальные затраты от несчастных случаев на предприятии по формуле:

$$\text{Э}_{\text{мз}} = \text{Р}_{\text{мз}_1} - \text{Р}_{\text{мз}_2} = 40\,320 - 5\,555,2 = 34\,764,8 \text{ руб.} \quad (26)$$

Для формулы (26) необходимо рассчитать материальные затраты до внедрения мероприятий ($\text{Р}_{\text{мз}_1}$) и после ($\text{Р}_{\text{мз}_2}$):

$$\text{Р}_{\text{мз}_1} = \text{ВУТ}_6 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} \cdot \mu = 30 \cdot 960 \cdot 1,4 = 40\,320 \text{ руб.} \quad (27)$$

$$\text{Р}_{\text{мз}_2} = \text{ВУТ}_п \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} \cdot \mu = 4 \cdot 992 \cdot 1,4 = 5\,555,2 \text{ руб.} \quad (28)$$

Рассчитаем экономическую выгоду в год:

$$\begin{aligned} \text{Э}_{\text{усл тр}} &= \text{Ч}_1 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{Ч}_2 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 40 \cdot 259\,200 - 6 \cdot 267\,840 = \\ &8\,760\,960 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (29)$$

$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}}$ - льготы и компенсации за неблагоприятные условия труда до внедрения мероприятий:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} \cdot \Phi_{\text{план}} = 960 \cdot 270 = 259\,200 \text{ руб.} \quad (30)$$

$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}}$ - льготы и компенсации за неблагоприятные условия труда после внедрения мероприятий:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} \cdot \Phi_{\text{план}} = 992 \cdot 270 = 267\,840 \text{ руб.} \quad (31)$$

Рассчитаем годовую экономию по отчислениям на социальное страхование:

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл тр}} \cdot t_{\text{страх}} = 8\,760\,960 \cdot 0,7 = 6\,132\,672 \text{ руб.} \quad (32)$$

Данное значение образуется в связи со снижением выплат компенсаций за вредные условия труда и льгот.

Рассчитаем срок окупаемости затрат на внедряемые мероприятия по обеспечению производственной безопасности:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}} = \frac{457\,000}{14\,933\,576} = 0,03 \text{ год} \quad (33)$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} = \frac{1}{0,03} = 33,3 \quad (34)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе рассмотрен технологический процесс по ремонту узлов электроаппаратов, деталей и электрических машин.

Выявлены опасные и вредные производственные факторы, связанные с выполнением трудовых обязанностей электромонтёра по обслуживанию электроустановок. Проведён анализ травматизма на производстве за последние 5 лет. С учётом данных, полученных в результате такого анализа, разработаны и предложены мероприятия по улучшению условий труда.

Предлагаемые мероприятия, направленные на повышение уровня безопасности производственно-технологического процесса по ремонту узлов электроаппаратов, деталей и электрических машин, включают в себя использование средств коллективной и индивидуальной защиты, модернизацию оборудования, организацию обучения по охране труда и проверку знаний работников, проведение специальной оценки условий труда и внедрение устройств, позволяющих определять рабочее состояние оборудования.

В качестве технического изменения выбран выключатель с газовой изоляцией, позволяющий существенно сократить вероятность короткого замыкания и поражения электрическим током, а также сэкономить материальные средства предприятия.

В экономическом разделе приведены расчеты прогнозируемых скидок на страховые взносы. Полученные данные свидетельствуют о том, что экономия предприятия на выплаты по страховым взносам с учётом скидки составит 43 493 800 рублей за 2018 год. Сравнение коэффициентов частоты и тяжести травматизма до и после внедрения мероприятий по охране труда также показывает их эффективность в среднем на 63 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации [Текст] : офиц. текст. – М. : Маркетинг, 2001. – 39, [1] с. ; 20 см. – 10000 экз. – ISBN 5-94462-025-0.

2. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 02.05.2018).

3. 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 [Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11 августа 2011 г. N 906н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902295797> (дата обращения: 30.04.2018).

4. Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков (с изменениями на 16 июня 2014 года)[Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 марта 2012 г. N 181н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902334167> (дата обращения: 02.05.2018).

5. Lei Chen, Hongkun Chen, Jun Yang, Zhengyu Shu, Huiwen He, Zin Shu, 2016, Conceptual design of a high-speed electromagnetic switch for a modified flux-coupling-type SFCL and its application in renewable energy system [Электронный ресурс].– URL: <http://sci-hub.tw/https://springerplus.springeropen.com/articles/10.1186/s40064-016-2347-6> (дата обращения: 02.05.2018).

6. Kateryna Zharan, Jan C. Bongaerts Decision-making on the integration of renewable energy in the mining industry: A case studies analysis, a cost analysis and a SWOT analysis [Электронный ресурс] – URL:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2300396017300952> (дата обращения: 02.05.2018).

7. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. [Текст] – М: Госторгиздат, 2015. – 144 с.

8. Пат. 153198 Российская Федерация, МПКН02В 5/06. Выключатель с газовой изоляцией [Текст]/Козловский Александр Николаевич (RU), Мунштуков Денис Валерьевич (RU), Иванов Дмитрий Владимирович (RU), Михайлов Анатолий Александрович (RU), Смирнов Михаил Александрович (RU), Острейко Владимир Николаевич (RU); заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество "Завод электротехнического оборудования" (ЗАО "ЗЭТО") - № 2014140518/07; заявл. 07.10.2014; опубл. 10.07.2015 Бюл. № 19.

9. ССБТ. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию. [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 12.0.004-2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-12-0-007-2009-ssbt> (дата обращения: 07.05.2018).

10. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения. [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.004-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 23.05.2018).

11. Marie Laberge, Ellen MacEachen, Benedicte Calvet, 2014, Why are occupational health and safety training approaches not effective? Understanding young worker learning processes using an ergonomic lens [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753514000976> (дата обращения: 7.05.2018).

12. Постановление Минтруда РФ от 13.01.2003 № 1/29 Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901850788> (дата обращения: 17.05.2018).

13. 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 N 7-ФЗ (последняя редакция). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 17.05.2018).

14. 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 No 89-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 16.05.2018).

15. Hengky Latan, Charbel Jose Chiappetta Jabbour, Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour, Samuel Fosso Wamba, Muhammad Shahbaz, 2018, Effects of environmental strategy, environmental uncertainty and top management's commitment on corporate environmental performance: The role of environmental management accounting [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618301203> (дата обращения: 07.05.2018).

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

17. 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 N 116-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 10.05.2018).

18. Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных объектах [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 N 730. URL: <http://docs.cntd.ru/document/499041197> (дата обращения: 13.05.2018).

19. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений (с изменениями на 2 июля 2013 года) [Электронный ресурс]: Федеральный

закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610>
(дата обращения: 19.05.2018).

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

21. Lili Wang, Jianbing Xie, Zujian Shi, Xiaoyong Liu, 2012, The Personal Protection of Emergency Rescuers in Dangerous Chemical Accidents. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187770581203247X> (дата обращения: 21.05.2018).

22. Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации (с изменениями на 12 февраля 2014 года) [Электронный ресурс]: Постановление Минтруда России от 08.02.2000 N 14. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901758673> (дата обращения: 25.05.2018).

23. Об основах обязательного социального страхования (с изменениями на 3 июля 2016 года) (редакция, действующая с 1 января 2017 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 16.07.1999 N 165-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901738866> (дата обращения: 28.05.2018).

24. 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: 28.05.2018).