

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 химического цеха производства полиамида в ПАО «КуйбышевАзот»

Студент

Т.В. Тугузова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.А. Филимонов

(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

Бакалаврская работа посвящена актуальному вопросу о безопасности технологического процесса электроснабжения химического цеха производства полиамида в ПАО «КуйбышевАзот». Данная работа состоит из: пояснительной записки на 51 стр., введения на 1 стр., включая 8 рисунков, 5 таблиц, 29 источников, в том числе 5 источников на иностранном языке, и чертежей на 9 листах формата А1.

Все четыре части направлены на повышение эффективности безопасности технологических процессов в выбранном цехе по производству полиамида.

Детально узнать о деятельности предприятия ПАО «КуйбышевАзот» можно в первых разделах, где изложена общая информация по предприятию.

В последующих частях проводится анализ специфики работ на данном производственном объекте, идентифицируются опасные и вредные производственные факторы, детально разбирается рабочее место электрослесаря по обслуживанию и ремонту оборудования распределительного устройства подстанции, средства индивидуальной защиты на указанном рабочем месте, травматизм на производственном объекте.

Затем проводится анализ возможности технологического изменения в деятельности работника.

В разделе «Охрана труда», исходя из мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, указаны процедуры по охране труда, а именно процедура производственного контроля.

Далее повествуется о том, как влияет данный производственный процесс на экологическую безопасность.

В отдельной части дипломной работы подробно рассказывается об аварийных ситуациях, связанных с ПАО «КуйбышевАзот» и с работой электрослесаря (работника по обслуживанию и ремонту распределительного устройства подстанций).

В конце исследования представляется работа по разработке плана мероприятий по улучшению условий труда работников, занятых на работах, связанных с распределительным устройством, охраны труда и промышленной безопасности, а вместе с этим снижению выплат за вредные условия труда.

ABSTRACT

The given graduation work is devoted to technological process safety of the weak polyamide production workshop's power supply at «KuibyshevAzot» PJSC.

This work consists of: an explanatory note on 51 pages, an introduction on 1 page, 8 figures, 5 tables, the list of 29 references, including 5 foreign sources and drawings on 9 A1 sheets.

All four parts look toward enhancing the safety of the technological processes at the weak polyamide production workshop.

The first part of the graduation work contains some general information on «KuibyshevAzot» PJSC, due to which it is possible to find out in details the activities of the organization.

A significant part of the work is devoted to reducing the impact of the safety and health hazards by taking measures to improve the working conditions. We then analyze the possibility of technological change in the activities of an employee.

In part «Occupational safety and health», the procedures for ensuring occupational safety and health according to the measures to mitigate the impact of the safety and health hazards are touched upon. Next we elucidate how this production process affects the environmental safety.

The special part of the graduation work gives details about the emergencies and accidents related to «KuibyshevAzot» PJSC and the functions of a relay protection equipment and electrical networks automation maintenance and repair worker.

The last part of the study features the work on development of the measures plan for improving the working conditions of the staff engaged in the operations related to electrical grids, occupational safety and health, industrial security and reducing payments for the harmful working conditions.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 Характеристика производственного объекта	9
1.1 Расположение	9
1.2 Производимая продукция или виды услуг	9
1.3 Технологическое оборудование.....	9
1.4 Виды выполняемых работ	9
2. Технологический раздел.....	11
2.1 План размещения основного технологического оборудования	11
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	11
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков.....	13
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных) ..	15
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	17
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	21
3.1 Разработка мероприятия по снижению воздействия вредных факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	21
3.2 Результаты мероприятий по улучшению условий труда	21
4 Научно-исследовательский раздел	24
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	24
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности	24
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое техническое изменение	24
4.4 Выбор технического решения.....	25
5 Охрана труда.....	28
5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда	28
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	30
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	30

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	31
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 (экологического мониторинга, аудита, экспертизы...)	34
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 (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.	35
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	37
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	38
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	38
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной, или чрезвычайной ситуации.....	39
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	40
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	40
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	40
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	42
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организаций за вредные и опасные условия труда.....	43
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	46

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	47
--------------------------------------	----

ВВЕДЕНИЕ

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

В данной работе мы рассматриваем ПАО «КуйбышевАзот» цех №78 по производству полиамида. Цель данной работы - обеспечить электробезопасность электрослесарю по ремонту оборудования распределительных устройств 4-го разряда на комплексной трансформаторной подстанции.

«Электробезопасность – это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей и животных от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества» [2].

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Юридический и фактический адрес ПАО «КуйбышевАзот» - РФ, 445007, Самарская обл., г.Тольятти, ул.Новозаводская, 6

ПАО «КуйбышевАзот» имеет площадь 300 Га. Предприятие имеет выгодное расположение на берегу крупной реки Волги и в 1000 километрах от г.Москвы.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

ПАО «КуйбышевАзот» - это ведущее предприятие химической промышленности в России, которое основано в 1966года. Имеет несколько направлений производства.

Производством полиамида-6 занимается цех №78, который был введен в эксплуатацию в 2006 году. Исходным сырьем является жидкий капролактam, из которого выходит гранулят полиамида – готовый продукт производства данного цеха.

Кроме того, предприятие имеет развитую транспортную и энергетические инфраструктуры, собственные ремонтные службы, проектные и исследовательские центры.

1.3 Технологическое оборудование

Ручной, электро- и пневматические инструменты, специальное оборудование, электроустановки, измерительные приборы.

1.4 Виды выполняемых работ

«Электрослесарь по ремонту оборудования распределительных устройств 4-го разряда выполняет» [3]. :

- «Ремонт с частичной заменой элементов распределительных устройств напряжением до 35кВ» [3]. ;

- «Ремонт и техническое обслуживание азотных трансформаторов;
- Ремонт основы трансформаторов с разборкой магнитопровода;
- Сушка цилиндра бакелитового маслonaполненного ввода 220кв;
- Замена переключателей ответвлений обмоток трансформатора» [3].

2. Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

Участок электрослесаря по ремонту оборудования распределительных устройств 4-го разряда находится в электросиловой части цеха №78. План размещения его рабочего места представлен на рисунке 1.

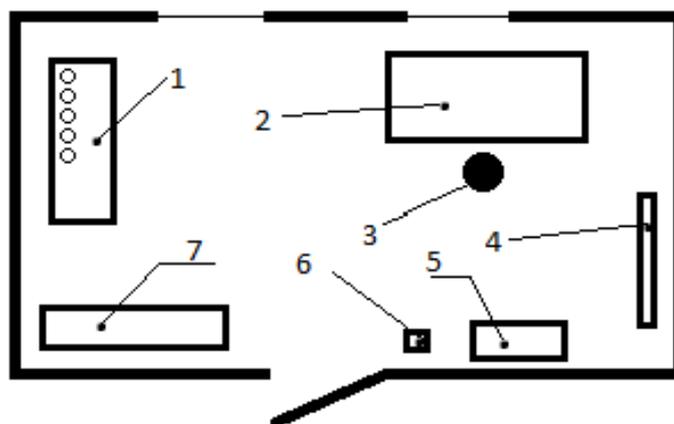


Рисунок 1 – Эскиз рабочего места

На рисунке 1 изображено схематически рабочее место, где 1 – испытательный стенд, 2 – рабочий стол для работы с ручными, электро- и пневматическими инструментами, 3 – рабочее место электрослесаря по ремонту распределительных устройств 4-го разряда, 4 – скамья для отдыха и переодевания, 5 – сейф для хранения СИЗ, 6 – средства пожаротушения, 7 – встраиваемый электробокс.

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.

В Таблице 1 предоставлено описание технологического процесса «электрослесаря по ремонту оборудования распределительных устройств 4-го разряда» [3]. занятым производством вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования РУ-10кВ на КТП. Описание технологического процесса служит так же должностной инструкцией работника, которая

составляется на основе нормативных документов, таких как Приказ Минтруда РФ от 29 декабря 2015 г. № 1177н «Основная цель вида профессиональной деятельности: обеспечение обслуживания и ремонта оборудования подстанций электрических сетей» [4]. и Постановление Минтруда РФ от 12.03.1999 №5 «ТКС содержит тарифно-квалификационные характеристики, специфичные, в основном, для предприятий электроэнергетической отрасли, сгруппированные в разделы по видам работ; каждая профессия встречается только в одном из разделов» [3].

Таблица 1 – Описание технологического процесса

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
1	2	3	4
«Производство вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования» [4] РУ-10кВ на КТП Электрослесарем по ремонту оборудования распределительных устройств 4-го разряда на ПАО «КуйбышевАзот»			
Подготовка рабочего места и электрооборудования;	Ручной инструмент, электротехнические средства, измерительные приборы;	РУ-10кВ на КТП;	Получить наряд-допуск. Осмотреть электрооборудование. Проверить оборудование и инструменты на исправность;
Работа на высоте при обслуживании электрооборудования.	Ручной инструмент, электротехнические средства, специальные оснастки;	РУ-10кВ на КТП;	Выполняет работы по перемещению, разработке, установке деталей электрооборудования;
Выполнение ремонтных работ электрооборудования;	Ручной инструмент, электротехнические средства, измерительные приборы;	РУ-10кВ на КТП;	Ремонтирует электрооборудование;
Выполнение ремонтных работ с помощью машин, механизмов и специальных приспособлений;	Ручной инструмент, электротехнические средства, измерительные приборы, различные оснастки;	РУ-10кВ на КТП;	Ремонтирует электрооборудование;

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Выполнение ремонта оборудования с помощью электрического и пневматического инструмента;	Пневмогайковёрт, 2014г.в., Дрель марки Makita, №003, 2015г.в., электрoзащитные средства, измерительные приборы, смазка;	РУ-10кВ на КТП;	Ремонтирует электрооборудование;
Выполнение работ под напряжением	Ручной инструмент, электрoзащитные средства, измерительные приборы	РУ-10кВ на КТП	Работает под напряжением

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

«Производственные факторы являются частным случаем факторов окружающей человека среды обитания и человеческой деятельности, связанных и (или) порождаемых производственной и трудовой деятельностью. Характер и результаты воздействия производственного фактора на жизнь и здоровье занятого трудом человека в каждом случае конкретны и многовариантны, а в ряде случаев и уникальны, и зависят от взаимодействия множества условий и обстоятельств» [5].

«Наиболее характерными вредными производственными факторами рабочего места электрослесаря являются: электрическое и магнитное поле; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей среды; повышенная температура поверхностей оборудования; повышенный уровень шума; недостаточная освещенность рабочей зоны» [6].

Анализ опасных и вредных производственных факторов для электрослесаря по ремонту оборудования распределительных устройств 4-го разряда при производстве вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования РУ-10кВ на КТП произведен в соответствии с «ГОСТ 12.0.003-2015» [5]. и представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

«Производство вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования» [4] РУ-10кВ на КТП Электрослесарем по ремонту оборудования распределительных устройств 4-го разряда на ПАО «КуйбышевАзот»			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
1	2	3	4
Подготовка рабочего места и электрооборудования;	Ручной инструмент, электротехнические средства, измерительные приборы;	РУ-10кВ на КТП	«1. Физические производственные факторы: - повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума; - повышенный уровень вибрации (общей, локальной); - повышенное значение неионизирующего излучения напряженности электрического поля; - повышенное значение неионизирующего излучения напряженности периодического магнитного поля; - отклонение от нормы значения микроклимата; - недостаточная освещенность рабочей зоны; 2. Химические производственные факторы: - при работе с пневматическим и электрическим инструментом в воздухе образовывается примесь кремния диоксида кристаллического
Работа на высоте при обслуживании электрооборудования.	Ручной инструмент, электротехнические средства, специальные оснастки;		
Выполнение ремонтных работ электрооборудования;	Ручной инструмент, электротехнические средства, измерительные приборы;		
Выполнение ремонтных работ с помощью машин, механизмов и специальных приспособлений;	Ручной инструмент, электротехнические средства, измерительные приборы, специальные оснастки;		
Выполнение ремонта оборудования с помощью электрического и пневматического инструмента;	Пневмогайковёрт, 2014г.в., Дрель марки Makita, №003, 2015г.в., электротехнические средства, измерительные приборы, смазка;		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Выполнение работ под напряжением	Ручной инструмент, электрозащитные средства, измерительные приборы		(АПФД); - при использовании смазки в работе происходит чрезмерное загрязнение воздушной среды в зоне дыхания химическим веществом масла минеральные нефтяные; 3. Психо-физиологические факторы: - физические перенагрузки: повышенное значение тяжести трудового процесса (статическая нагрузка, рабочее положение); - нервно-психические перенагрузки: повышенное значение напряженности трудового процесса (монотонность производственной обстановки, плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений, перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой)» [3].

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Анализ соблюдения требований к средствам индивидуальной защиты электрослесаря по ремонту оборудования распределительных устройств 4-го разряда произведен в соответствии с «приказом Минздравсоцразвития РФ от 25 апреля 2011г. №340н» [7]. Так же дана оценка выполнения данных требований, результаты которой представлены в Таблице 3.

Кроме этого для обеспечения безопасности работника производство должно иметь «зоны ограниченного доступа. Обеспечиваются эффективные барьеры или другие средства для того, чтобы люди не использовали участки с электрическими цепями или оборудованием в качестве проходов при открытых линиях электропередач или оборудования. А также эффективно защищать открытые части проводки или оборудования для защиты людей или объектов от вредного контакта. При установке или снятии предохранителей с помощью одной или обеих клемм используйте специальные инструменты, изолированные для напряжения» [28].

Таблица 3 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется/ не выполняется)
1	2	3	4
«Электрослесарь по ремонту оборудования распределительных устройств 4-го разряда» [3]	«Приказ Минздравсоцразвития РФ от 25 апреля 2011г. № 340н Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организации электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [7]	«Комплект для защиты от термических рисков электрической дуги: костюм, куртка-накидка, куртка-рубашка, фуфайка-свитер из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами; белье нательное хлопчатобумажное или термостойкое; ботинки и сапоги кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур на термостойкой маслобензостойкой подошве; перчатки и подшлемник под каску термостойкие» [7]	Выполняется

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
		«Дополнительно: боты или галоши диэлектрические; перчатки диэлектрические; перчатки с полимерным покрытием; средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное или противогазовое; наушники или вкладыши противошумные; страховочная или удерживающая привязь (пояс предохранительный) [7]	

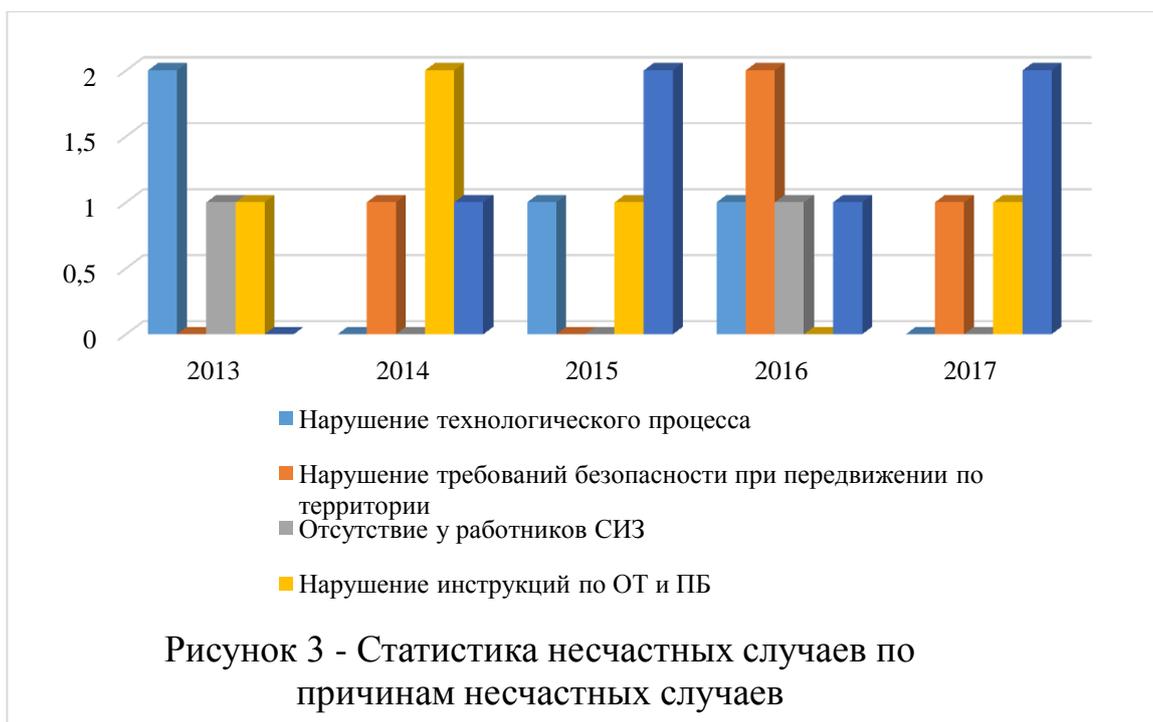
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

В данном разделе мы провели расследование причин травматизма на ПАО «КуйбышевАзот». Данные приводятся в виде диаграмм, графиков за период с 2013 по 2017 гг.

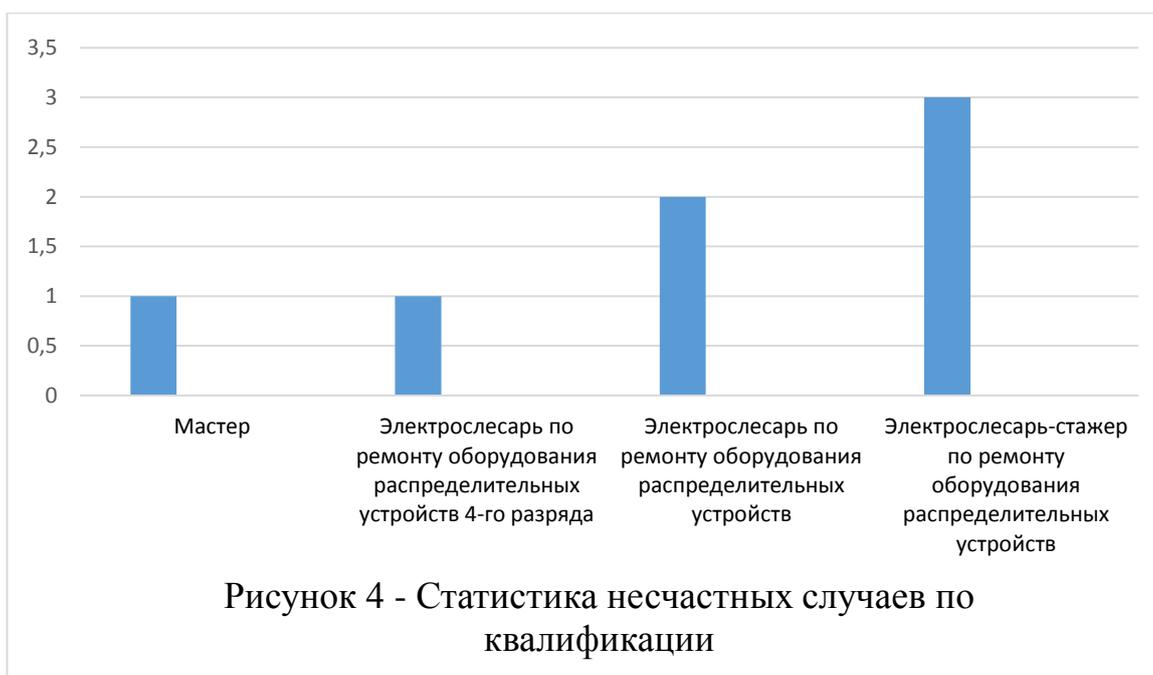
Мы составили статистику несчастных случаев по различным отраслям производства, которые показаны на рисунке 2, и выяснили, что 1 место по травматизму занимает строительство, 2 место – газодобыча и газопереработка, 3 место – химическая промышленность, самое низкое значение в сферах здравоохранения, образования и торговли.



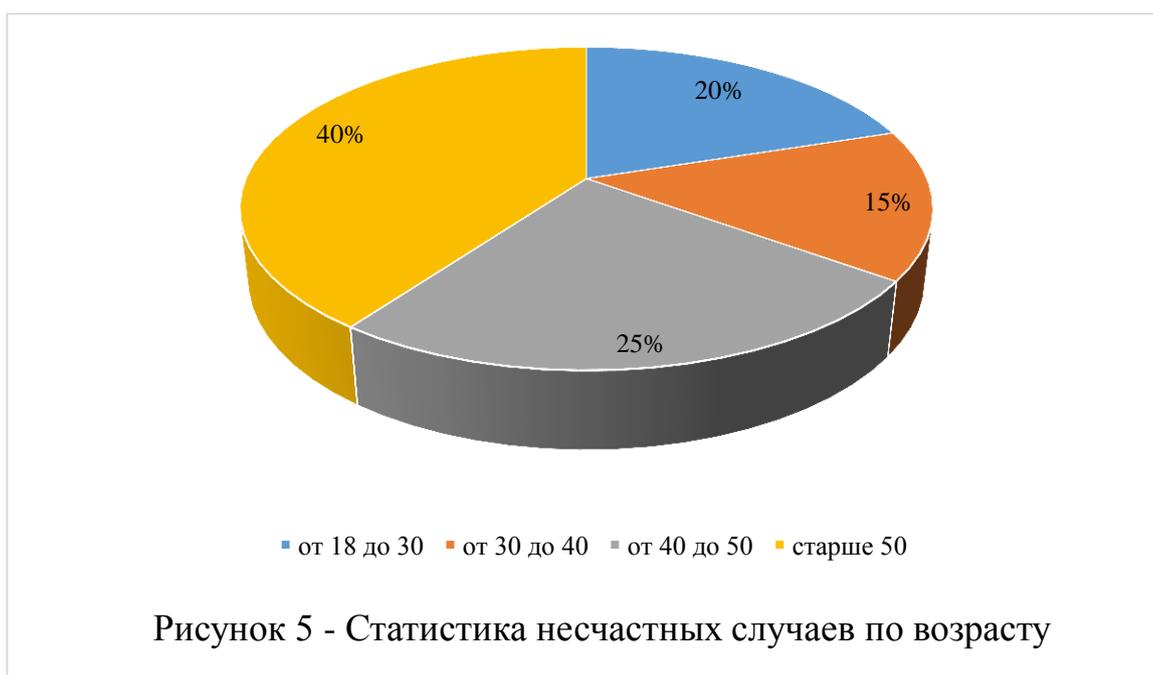
На рисунке 3 мы рассматриваем статистику по причинам несчастных случаев за период 2013 – 2017 гг., мы видим, что чаще всего причиной становится нарушение технологического процесса.



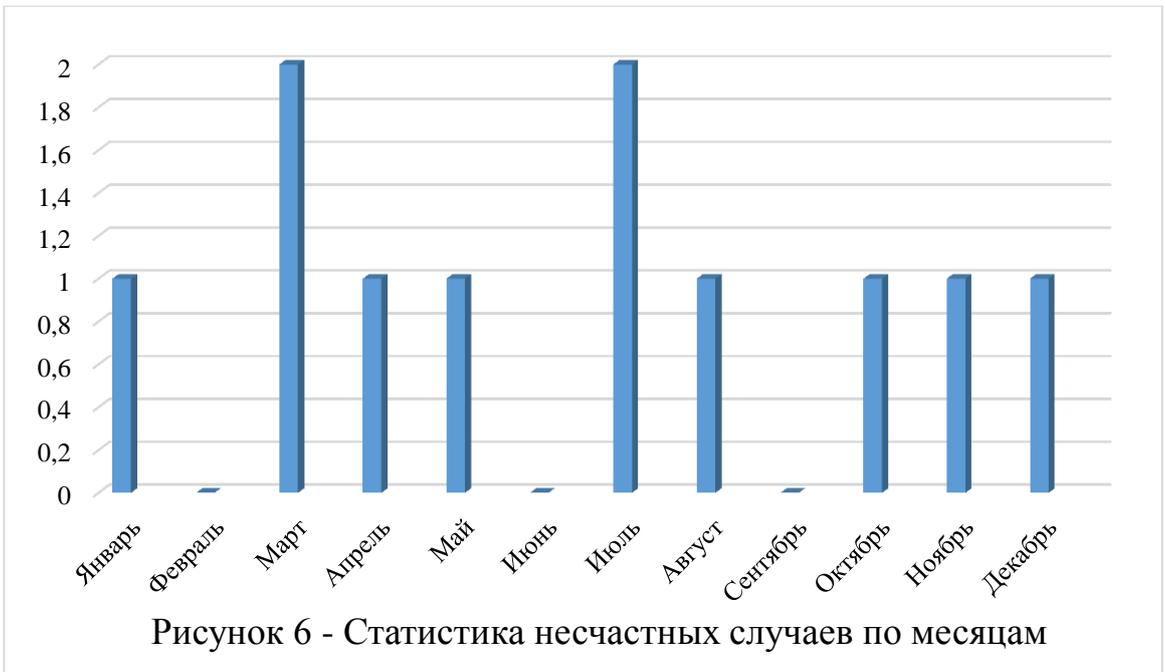
На рисунке 4 мы рассматриваем статистику по квалификации и видим, что чаще всего травмы получают неопытные рабочие, например электрослесарь-стажер по ремонту оборудования распределительных устройств.



На рисунке 5 мы рассматриваем статистику по возрасту, можно заметить, что больший процент травматизма у работников в возрасте старше 50 лет - составляет 40%, самый низкий процент у работников в возрасте от 30 до 40 лет – составляет 15%.



На рисунке 6 мы рассматриваем статистику несчастных случаев по месяцам. По итогам видно, что в марте и июле больше всего было получено травм, а в феврале и сентябре самый низкий показатель.



Кроме рассмотренных выше статистик разных видов, мы рассмотрели по видам происшествия на рисунке 7. Самый большой процент 60% - это несчастный случай пореза при осуществлении технологического процесса.



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

В соответствии с «приказом Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 №181н (ред. от 16.06.2014) "Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков"» [8]. мы создали перечень мероприятий:

- 1) Проведение СОУТ, оценки уровней профессиональных рисков и производственного контроля;
- 2) Проведение инструктажей/обучения;
- 3) Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты;
- 4) Улучшение существующих или приобретение новых технологических устройств или установок, гарантирующих защиту от поражения током.

3.2 Результаты мероприятий по улучшению условий труда

В процессе рассмотрения производственного процесса «электрослесаря по ремонту оборудования распределительных устройств 4-го разряда» [3]. мы выявили опасные и вредные производственные факторы, для которых необходимо разработать мероприятия в целях снижения их негативного воздействия и улучшению труда, предоставленные в таблице 4.

Таблица 4 – Мероприятия по улучшению и условий труда

«Производство вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования» [4] РУ-10кВ на КТП Электрослесарем по ремонту оборудования распределительных устройств 4-го разряда на ПАО «КуйбышевАзот»				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименования	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
			группы, к которой относится фактор	
Подготовка рабочего места и электрооборудования;	Ручной инструмент, электротехнические средства, измерительные приборы;	РУ-10кВ на КТП	1. Физические производственные факторы:	При работе применять средства защиты органов слуха (беруши)
			- повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума;	
Работа на высоте при обслуживании электрооборудования;	Ручной инструмент, электротехнические средства, специальные оснастки;	РУ-10кВ на КТП	- повышенный уровень вибрации (общей, локальной);	Использование специальных рукавиц с амортизированной прокладкой; Установление регламентированных перерывов в соответствии с нормативными документами
Выполнение ремонтных работ электрооборудования;	Ручной инструмент, электротехнические средства, измерительные приборы, специальные оснастки;	РУ-10кВ на КТП	- повышенное значение неионизирующего излучения;	Внедрение или модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током
Выполнение ремонтных работ с помощью машин, механизмов и специальных приспособлений;	Ручной инструмент, электротехнические средства, измерительные приборы, различные оснастки;	РУ-10кВ на КТП	- повышенное значение неионизирующего излучения напряженности периодического магнитного поля;	Внедрение или модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током
Выполнение ремонта оборудования с помощью электрического и пневматического инструмента;	Пневмогайковерт, 2014г.в., Дрель марки Makita, №003, 2015г.в., электротехнические средства, измерительные приборы, смазка;	РУ-10кВ на КТП	- отклонение от нормы значения микроклимата;	Оснащение системой кондиционирования
			- недостаточная освещенность;	Замена ламп
			2. Химические производственные факторы, АПФД:	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
<p>Выполнение работ под напряжением</p>	<p>Ручной инструмент, электрозащитные средства, измерительные приборы</p>	<p>РУ-10кВ на КТП</p>	<p>- при работе с пневматическим и электрическим инструментом в воздухе образуется примесь кремния диоксида кристаллического;</p>	<p>Применение средств органов дыхания (СИЗОД)</p>
			<p>- при использовании смазки в работе происходит чрезмерное загрязнение воздушной среды в зоне дыхания химическим веществом масла минеральные нефтяные;</p>	<p>Применение средств органов дыхания (СИЗОД)</p>
			<p>3. Психо-физиологические факторы:</p>	
			<p>- физические перенагрузки: повышенное значение тяжести трудового процесса (статическая нагрузка, рабочее положение);</p>	<p>Соблюдение режима труда и отдыха, снижающего тяжесть трудового процесса. Применение тележек.</p>
			<p>- нервно-психические перенагрузки: повышенное значение напряженности трудового процесса (монотонность производственной обстановки, плотность сигналов (звуковых, световых) и сообщений, перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой)</p>	<p>Соблюдение режима труда и отдыха, снижающего напряженность трудового процесса.</p>

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

При анализировании технологического процесса мы выбрали распределительное устройство объектом исследования, т.к. электрослесарь по ремонту оборудования распределительных устройств 4-го разряду занимается напрямую распределительным устройством комплектной трансформаторной подстанции.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

К существующим логическим этапам относятся процессы разработки документации по охране труда, а именно составление инструкций для обучения/инструктажей, составление правил пожарной безопасности, составление должностных инструкций, заполненные различные журналы, такие как: журнал регистрации несчастных случаев; журнал учета проверки знаний рабочих по электробезопасности; журнал учета средств пожаротушения.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое техническое изменение

«Полезная модель относится к электротехнике, а именно к распределительным устройствам высокого напряжения подстанций и электростанций» [9].

«Распределительное устройство с двумя секционированными системами сборных шин, включающее секции сборных шин, секционные и шиносоединительные цепочки, состоящие из выключателей и разъединителей, высоковольтные линии и трансформаторы, отличающееся тем, что секционные и шиносоединительные цепочки выполняются не менее чем из двух выключателей и разъединителей, а часть высоковольтных линий и трансформаторов подключаются в секционные и шиносоединительные цепочки между двумя выключателями, а другая часть

высоковольтных линий и трансформаторов подключаются непосредственно к секциям сборных шин через один выключатель и два разъединителя» [9].

4.4 Выбор технического решения

«Известны схемы распределительных устройств с двумя системами сборных шин, отличающиеся простотой конструкции, легкими условиями расширения. В них каждая высоковольтная линия или каждый трансформатор подключены к сборным шинам через один выключатель и далее через разъединитель к каждой системе шин.

Для повышения надежности устанавливают шиносоединительные выключатели. При потере напряжения на одной системе через шиносоединительные выключатели эта система шин соединяется с другой системой шин и напряжение на системе шин восстанавливается.

Для еще большего повышения надежности данную схему снабжают обходной системой шин с установкой обходного выключателя, а сами шины секционируют с установкой секционных выключателей» [9].

На рисунке 8 представлена принципиальная электрическая схема заявленного распределительного устройства с двумя секционированными системами сборных шин.

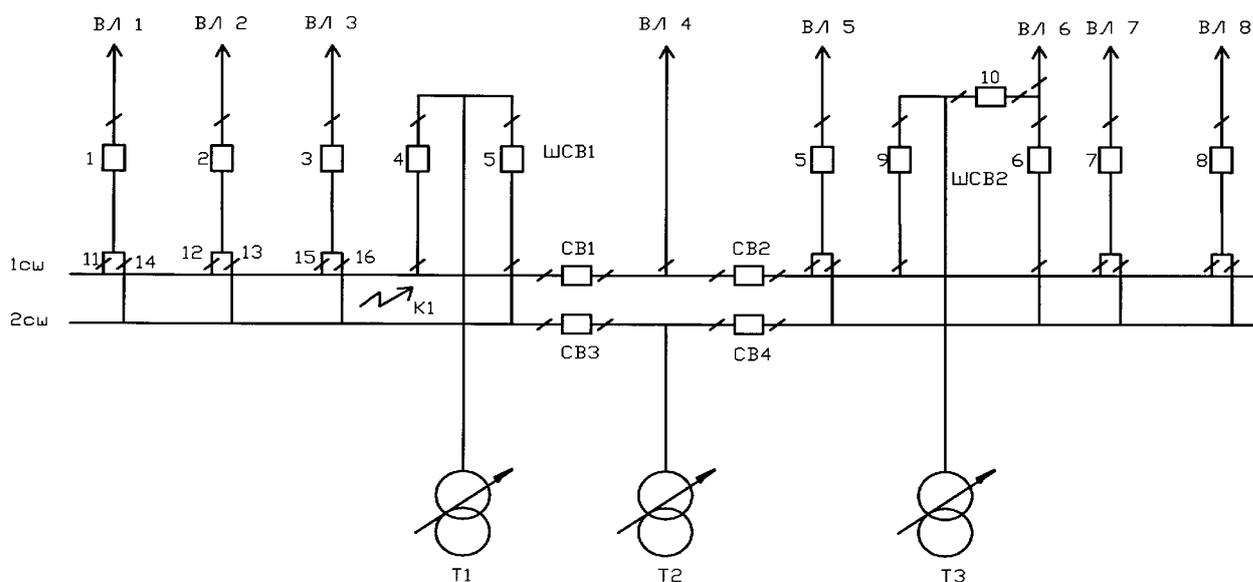


Рисунок 8 Распределительное устройство с двумя секционированными системами сборных шин

«К первой (1 СШ) и ко второй (2 СШ) системам шин через выключатели 1, 2, 3, 5, 7 и 8 и развилки из разъединителей подключены высоковольтные линии ВЛ1, ВЛ2, ВЛ3, ВЛ5, ВЛ7 и ВЛ8.

Первая система шин (1СШ) секционирована с помощью секционной цепочки, состоящей из двух секционных выключателей СВ1 и СВ2, между которыми присоединена высоковольтная линия ВЛ4.

Вторая система шин (2СШ) также секционирована посредством секционной цепочки из секционных выключателей СВ3 и СВ4, между которыми присоединен трансформатор (автотрансформатор) Т2.

Секции первой и второй систем шин соединены между собой шиносоединительными цепочками ШСВ1 и ШСВ2.

Шиносоединительная цепочка ШСВ1 состоит из выключателей 4 и 5, между которыми присоединен трансформатор Т1.

Шиносоединительная цепочка ШСВ2 состоит из выключателей 9, 10 и 6 и между выключателями присоединены трансформатор Т3 и высоковольтная линия ВЛ6.

При коротком замыкании на секции первой системы шин (1СШ) в точке К1 отключаются выключатели 1, 2, 3, 4 и секционный выключатель СВ1, а, следовательно, отключаются ВЛ1, ВЛ2 и ВЛ3. Выключатель 5, подсоединенный ко второй секции шин (2СШ), остается в работе, а, следовательно, трансформатор Т1 остается подключенным ко второй секции шин 2СШ и продолжает выдавать (принимать мощность).

С помощью разъединителей 11, 12 и 15 высоковольтные линии ВЛ1, ВЛ2 и ВЛ3 отсоединяются от первой секции шин 1СШ и разъединителями 14, 13 и 16 присоединяются ко второй секции 2СШ и питание высоковольтных линий ВЛ1, ВЛ2 и ВЛ3 восстанавливается. Аналогично коммутируются и другие присоединения.

Таким образом, трансформаторы Т1, Т2 и Т3 и высоковольтные линии ВЛ4 и ВЛ6, присоединенные к секциям шин через два выключателя, в большинстве коротких замыканий, отказов оборудования и других

повреждений остаются включенными, в то время как линии, подключенные к секциям шин через один выключатель, при тех же повреждениях будут отключены.

На рисунке 8 показаны в качестве примера две разные шиносоединительные цепочки: шиносоединительная цепочка ШСВ1 состоит из двух выключателей, а шиносоединительная цепочка ШСВ2 - из трех выключателей.

При проектировании конкретных объектов шиносоединительные цепочки будут выполняться одинаковыми с двумя или тремя выключателями.

В представленной схеме - восемь высоковольтных линий и три трансформатора, из них две высоковольтные линии и три трансформатора подключены через два выключателя.

Всего в схеме установлено четырнадцать выключателей.

Для обеспечения надежного подключения трансформаторов и высоковольтных линий в качестве альтернативной могли бы быть применены схемы с «полтора выключателями на присоединение» или с «двумя выключателями на присоединение». Для реализации первой схемы потребовалось бы семнадцать выключателей, а второй - двадцать два выключателя вместо четырнадцати по предложенной схеме. Таким образом, предлагаемая схема очень надежна и экономична» [9].

5 Охрана труда

5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда

Как было сказано выше, проведение СОУТ – очень важное мероприятие ОТ, но не мало важным является производственный контроль.

Производственный контроль (ПК) – мероприятие, контролирующее соблюдение санитарно-гигиенических норм на рабочих местах предприятием. Выполняется в соответствии с нормативными документами «ФЗ № 52» [10]. и «СП №1.1.1058-1» [11]., которые устанавливают обязанности по организации и осуществлению контроля на всех рабочих местах, а так же порядок проведения процедуры (замеры, оформление документации).

Эту процедуру проводят юридические лица или индивидуальные предприниматели, проводятся замеры различных организаций как производственных, так и административных. По результатам замеров эксперты обрабатывают данные и составляют протокол, включающий данные организации, сведения о лицах присутствующих на измерениях, методики контроля фактора, сведения о средствах измерения, нормативно-техническая документация, фактические и нормативные значения измеряемых параметров.

Целью данного мероприятия является установление соответствия рабочего места санитарно-эпидемиологическим нормам. В случае несоответствия организация должна предпринять меры по устранению данной проблемы. Ответственным за исправления является работодатель и специалист по охране труда. По устранению неполадок, организация должна пройти повторную проверку для подтверждения соответствия.

В случае игнорирования данного мероприятия работодатель несет административную ответственность по ст. 6.3 КоАП РФ «Нарушение законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, выразившееся в нарушении действующих санитарных правил и гигиенических нормативов, невыполнении санитарно-гигиенических и

противоэпидемических мероприятий, - влечет предупреждение или наложение административного штрафа» [12].

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Возможные воздействия:

-загрязнение атмосферного воздуха промплощадки, санитарно-защитной зоны (СЗЗ), селитебной зоны,

-загрязнение Куйбышевского и Саратовского водохранилищ,

-загрязнение почвы,

-загрязнение грунтовых вод.

«Обращение с каждым видом отходов производства и потребления зависит от их происхождения, агрегатного состояния, физико-химических свойств субстрата, количественного соотношения компонентов и степени опасности для здоровья населения и среды обитания человека» [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].

ПАО «Куйбышев Азот» осуществляет процедуры по обращению с отходами в соответствии с лицензией «Деятельность по сбору, обезвреживанию, транспортированию, утилизации, обработке, размещению отходов I-IV класса опасности». В цехе №78 по производству полиамида имеется 10 блоков с разными веществами III класс опасности по категории взрывоопасности.

По I классу опасности всего за год образовано 4,022, такие виды отходов как: лампы разных видов и брак; ртутные термометры отработанные и брак. Уничтожением таких отходов занимаются другие организации. По II классу опасности всего за год образовано 9,750. Отходы II класса опасности

передаются другим организациям для использования в дальнейшем. По III классу опасности всего за год образовано 231535,646, среди них такие виды отходов как: смола кусковая; отработанный железохромовый катализатор СТК. Отходы III класса опасности передаются другим организациям для захоронения.

Выбросы с разных блоков загрязняющих веществ в атмосферу, присутствуют такие загрязняющие вещества как: блок №1- капролактамы; блоки №2, 5, 6 - динил, дифенил, дифенилоксид, бензол, смолы, твердый углерод; блок №3, 7, 8.1, 8.2, 9, – термиол, бензол, фенол; блок №4 – динил, термиол; а также диоксид серы, оксиды азота (в пересчете на NO₂) и углерода, различные газообразные и жидкие вещества.

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

«Хозяйственная и иная деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе следующих принципов:

соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;

обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;

научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды;

охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности;

платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде;

независимость государственного экологического надзора;

презумпция экологической опасности, планируемой хозяйственной и иной деятельности;

обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

обязательность проведения в соответствии с законодательством Российской Федерации проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан, на соответствие требованиям технических регламентов в области охраны окружающей среды;

учет природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов;

допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды;

обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды, которого можно достигнуть на основе использования наилучших доступных технологий с учетом экономических и социальных факторов;

обязательность участия в деятельности по охране окружающей среды органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц;

сохранение биологического разнообразия;

обеспечение сочетания общего и индивидуального подходов к установлению мер государственного регулирования в области охраны окружающей среды, применяемых к юридическим лицам и индивидуальным

предпринимателям, осуществляющим хозяйственную и (или) иную деятельность или планирующим осуществление такой деятельности;

запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды;

соблюдение права каждого на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также участие граждан в принятии решений, касающихся их прав на благоприятную окружающую среду, в соответствии с законодательством;

ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды;

организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры;

участие граждан, общественных объединений и некоммерческих организаций в решении задач охраны окружающей среды;

международное сотрудничество Российской Федерации в области охраны окружающей среды;

обязательность финансирования юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и (или) иную деятельность, которая приводит или может привести к загрязнению окружающей среды, мер по предотвращению и (или) уменьшению негативного воздействия на окружающую среду, устранению последствий этого воздействия» [16].

«организация и проведение контроля за состоянием окружающей среды в местах временного хранения отходов» [15].

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 (экологического мониторинга, аудита, экспертизы...)

«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» [16].

«Стандарт ISO 14001:2015 помогает организации достичь намеченных результатов системы экологического менеджмента, которые обеспечивают ценность для окружающей среды, самой организации и заинтересованных сторон. В соответствии с экологической политикой организации предполагаемые результаты системы экологического менеджмента включают: улучшение экологических показателей; выполнение обязательств; достижение экологических целей» [17].

ПАО «КуйбышевАзот» относится ответственно к ISO 14001, поэтому все нормативные документы составлены в соответствии с его требованиями ведь «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» [18].

Так же предприятие проходит «экологический аудит - независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований, в том числе нормативов и нормативных документов, федеральных норм и правил, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности» [16].

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Работая с распределительным устройством и другим электрооборудованием у работника могут возникнуть аварийные ситуации:

- повреждение электрооборудования от источника питания – короткое замыкание и пожар;
- получение травмы электрослесарем (порезы, падение, ожог);
- интоксикация дыхательных путей

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

«Функция планирования мероприятий по ликвидации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах реализуется путем составления эксплуатирующими организациями плана ликвидации и ликвидации аварийных ситуаций» [19].

Под оперативные ликвидации аварии в Цехе №78 понимается отделение поврежденного электрооборудования от источника питания, а также производство операций, имеющих цели:

- предотвращение развития аварий;
- устранение распространения аварийной ситуацией;
- восстановление в кратчайший срок питания потребителей энергией нормируемого качества в соответствии с требованиями ОЭ-2;
- решение проблем электропитания;
- расследование причин неполадок электрооборудования.

В цехе №78 по производству полиамида имеется 10 блоков с веществами III класса опасности по категории взрывоопасности. В каждом блоке разные

вещества. Рассмотрим подробнее возможную аварийную ситуацию в таблице 5 на примере блока №6 «Бойлер даутерма АН-3803».

Таблица 5 – Возможная аварийная ситуация и ее устранение

Наименование аварийной ситуации	Опознавательные признаки аварийной ситуации	Оптимальные способы противоаварийной защиты (ПАЗ)	Технические средства противоаварийной защиты.	Порядок действий персонала по устранению аварийной ситуации
Взрыв паровоздушного облака, воздействие избыточного давления на персонал, технологическое оборудование, конструкции здания	Предпосылки: 1) выброс жидкого и парообразного терминола и динила, 2) испарение пролива, образование взрывоопасной концентрации, 3) наличие источника воспламенения. Опознавательные признаки: огненная вспышка, резкий хлопок, ударная волна	Отсечение блока; освобождение оборудования и трубопроводов от теплоносителя; исключение источников воспламенения; содержание в исправном состоянии средств пожаротушения.	- система ПАЗ; - запорная арматура; - автоматические клапаны на линии подачи азота; - предохранительные клапаны; - аварийный комплект инструментов, СИЗ; - аварийная вентиляция	а) Первый заметивший аварию: окриком предупреждает об аварии, сообщает старшему мастеру и персоналу цеха; б) Старший мастер смены: 1) сообщает ст. диспетчеру предприятия и руководству об аварии; 2) прекращает все виды ремонтных работ; 3) организует оцепление зоны аварии, установку предупредительных знаков; 4) организует вывод из опасной зоны людей, не принимающих участие в ликвидации аварии; 5) принимает меры по выявлению пострадавших и оказанию им доврачебной помощи; 6) организует встречу спецслужб: ВГСО, ПЧ-35, МСЧ; 7) руководит ликвидацией аварийной ситуации до прибытия начальника цеха; в) Ст. диспетчер: производит оповещение согласно схеме оповещения; г) Аппаратчик полимеризации: дублирует кнопкой включение аварийной вентиляцией в корпусе, открывает вентили на трубопроводах слива теплоносителя, производит остановку блока согласно инструкции по аварийной оснастке; д) Начальник цеха: руководит ликвидацией аварийной ситуации; е) Члены НГСФ принимают участие в ликвидации аварии, оказывают первую медицинскую помощь пострадавшим до прибытия МСЧ; ж) ПЧ организует дежурство до полной ликвидации аварии; з) Персонал МСЧ оказывает медицинскую помощь пострадавшим и при необходимости организует их доставку в лечебные учреждения

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

В цехе №78 по производству полиамида осуществляется четкий контроль руководства за действиями персонала и работой производственного оборудования для предотвращения возникновения чрезвычайной ситуации.

Планы локализации и ликвидации аварий разрабатываются в соответствии с «Приказом Ростехнадзора от 26.12.2012 г. №781» [20].

«ПЛА разрабатывается с целью: планирования действий персонала ОПО и специализированных служб на различных уровнях развития ситуаций; определения готовности организации к локализации и ликвидации аварий на ОПО; выявления достаточности принятых мер по предупреждению аварий на объекте; разработки мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО» [20].

«ПЛА основывается: на прогнозировании сценариев возникновения и развития аварий; на поэтапном анализе сценариев развития аварий; на оценке достаточности принятых (для действующих ОПО) или планируемых (для проектируемых и строящихся) мер, препятствующих возникновению и развитию аварий; на анализе действий персонала ОПО, специализированных служб при локализации и ликвидации аварий на соответствующих стадиях их развития» [20].

На предприятии также действуют правила по гражданской обороне и проводятся специальные мероприятия по ее поддержанию.

«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» [21].

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

«Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности» [22].

«Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного настоящим Федеральным законом, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара» [22].

«Для обеспечения безопасной эвакуации людей должны быть: установлены необходимое количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и эвакуационных выходов; обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы; организованы оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям» [22].

«Безопасная эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре считается обеспеченной, если интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации людей при пожаре» [22].

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

«Стандарты поисково-спасательных операций ASTM охватывают персонал, оборудование и процедуры, относящиеся к выполнению поисково-спасательных операций (SAR). Эти процедуры предусматривают использование имеющегося персонала и средств для определения местонахождения и оказания немедленной помощи лицам, другим живым существам или имуществу, находящимся в фактическом или неизбежном бедствии. Эти операции чаще всего проводятся в городских и пригородных

районах, на боевых участках, в районах крупных водоемов и на пересеченной местности, например в горах, пустынях и лесах. Эти стандарты помогают руководить организациями ПС и группами реагирования на чрезвычайные ситуации в соответствии с надлежащими методами проведения этих процедур оказания чрезвычайной помощи» [23].

«Используемые инструменты могут включать поисково-спасательные собаки, конные поисково-спасательные лошади, вертолеты и гидравлические режущие инструменты, используемые для извлечения людей из труднодоступных мест. Спасательные операции иногда поддерживаются специальными транспортными средствами, такими как пожарная служба или тяжелая спасательная машина EMS» [24].

«Спасательные операции требуют высокой степени подготовки и выполняются спасательными отрядами, независимыми или частью более крупных организаций, таких как пожарная, полицейская, военная, скорая помощь или служба скорой помощи» [24].

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

На основании «Приказа от 1 июня 2009 года №209н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» [25]

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Самая главная цель специалиста по охране труда – это обеспечение всех необходимых мероприятий по улучшению и облегчению условий труда в соответствии с нормативными документами, а именно Приказом Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 N 181н. А так же сохранение всех льгот и компенсации работника.

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

«Размер скидки и надбавки рассчитывается страховщиком в соответствии с методикой расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, утверждаемой Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации по согласованию с Министерством финансов Российской Федерации и страховщиком, исходя из следующих основных показателей, определенных по итогам деятельности страхователей за 3 года, предшествующих текущему году:

- отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов;
- количество страховых случаев у страхователя на 1 тыс. работающих;
- количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на 1 несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом.

Скидки и надбавки определяются 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» [26].

«Показатель $\alpha_{\text{стр}}$ - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [27].

«Показатель $\alpha_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле:

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

где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему;

V - страхование жизни сроком на 3 года (руб.):

$$V = \PhiЗП \times t_{\text{стр}} \quad (2)$$

где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [27].

$$V = \PhiЗП \times t_{\text{стр}} = 157000000 \times 0,4\% = 628000$$

$$\alpha_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = \frac{69000}{628000} = 1,098$$

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

$$B_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = \frac{3 \times 1000}{391} = 7,67$$

где K - количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;

N - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [27].

«Показатель $s_{\text{стр}}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, исключая случаи со смертельным исходом.

Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$C_{стр} = \frac{T}{S} \quad (4)$$

где T - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;

S - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [27].

$$C_{стр} = \frac{T}{S} = \frac{98}{2} = 49$$

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

« q_1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя

Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13})/q_{12} \quad (5)$$
$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} = \frac{195 - 25}{195} = 0,87$$

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, которые отнесены к вредным или опасным условиям труда» [27].

« 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:

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

$$q_2 = 83/83 = 1$$

где q_{21} - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры;

q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [27].

$$P \% = \frac{\frac{a_{\text{стр}} + b_{\text{стр}} + c_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}} + b_{\text{вэд}} + c_{\text{вэд}}} - 1}{3} \cdot 1 - q_1 \cdot (1 - q_2) \cdot 100 \quad (7)$$

$$P\% = \frac{\frac{0,078}{0,02} + \frac{6,87}{0,83} + \frac{39}{74,98}}{3} - 1 \times 1 - 0,91 \times 1 - 1 \times 100 = 3$$

«При расчетных значениях $(1 - q_1)$ и (или) $(1 - q_2)$, равных нулю, значения по данным показателям устанавливаются в размере 0,1 соответственно» [27].

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

$$\mathcal{E}_c = M_{3^6} - M_{3^п} \quad (7)$$

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu \quad (8)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) \quad (9)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = 800,25 \times 8 \times 2 \times 100\% + 66\% = 1280,46$$

$$M_3^6 = 18,5 \times 1280,46 \times 1,25 = 29610,63 \text{ руб.}$$

$$M_3^п = 9,86 \times 1280,46 \times 1 = 12625,33 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_c = 29610,63 - 12625,33 = 16985,3 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия (\mathcal{E}_3) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях

$$\mathcal{E}_3 = \Delta\text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6 - \text{Ч}^п \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^п \quad (10)$$

где $\Delta\text{Ч}_i$ — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.; ЗПЛ^6 —

среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.; $Ч_i^п$ — численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел. (см. практическую работу №4); $ЗПЛ^п$ — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Средняя зарплата на год рассчитывается в соответствии с формулой:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} \quad (11)$$

где $ЗПЛ_{дн}$ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.; $\Phi_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни».

$$ЗПЛ_{год}^б = 1280,46 \times 426,3 = 545860,1 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{год}^п = 1280,46 \times 401,5 = 514104,69 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_з = 4 \times 545860,1 - 3 \times 514104,69 = 641126,33 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_т = (\Phi ЗП_{год}^б - \Phi ЗП_{год}^п) \times (1 + \frac{K_d}{100\%}) \quad (12)$$

$$\mathcal{E}_т = 13000000 - 11000000 = 2000000 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{осн} = \frac{\mathcal{E}_т \times H_{осн}}{100} \quad (13)$$

$$\mathcal{E}_{осн} = \frac{2000000 \times 12}{100} = 240000 \text{ руб.} \gg [12].$$

$$T_{ед} = \mathcal{E}_{ед} / \mathcal{E}_г \quad (14)$$

$$T_{ед} = \frac{13000000}{2898111,63} = 4,48$$

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} \quad (15)$$

$$T_{ед} = \frac{1}{4,48} = 0,22 \gg [27].$$

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

« $\Pi_{тр}$ (прирост труда) в соответствии с формулой:

$$\Pi_{тр} = \frac{t_{шт}^б - t_{шт}^п}{t_{шт}^б} \quad (16)$$

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{обсл}} + t_{\text{отд}} \quad (17)$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{б}} = 410 + 40 + 45 = 495$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{п}} = 385 + 45 + 35 = 465$$

$$\Pi_{\text{тр}} = \frac{495-465}{495} \cdot 100 = 6,06\% \text{ [27].}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной выпускной квалификационной работы являлось обеспечение безопасности технологического процесса электроснабжения химического цеха производства полиамида ПАО «КуйбышевАзот».

«Риск, связанный с потенциальными опасностями при обращении с электрооборудованием, следует считать элементом общих требований при оценке опасности машины. Это позволяет устанавливать допустимый уровень риска и необходимых мер безопасности для защиты людей, чье присутствие возможно в зоне этих явлений, сохраняя, однако, допустимые рабочие характеристики машины и ее электрооборудования» [29].

В первом разделе была рассмотрена информация о выбранном предприятии, о производимой продукции и видах выполняемых работ.

Во втором разделе изучены схемы рабочего места, технологический процесс и используемое оборудование электрослесаря по ремонту оборудования распределительных устройств 4-го разряда. А также были выявлены опасные и вредные производственные факторы.

В третьем разделе были предложены мероприятия по устранению влияния опасных и вредных производственных факторов на работника.

В четвертом разделе было предложено внедрить распределительное устройство с двумя секционными системами сборных шин, которое позволило снизить уровень электромагнитного излучения и тяжесть трудового процесса.

В пятом разделе «Охрана труда» была составлена документированная процедура оформления организационно-распорядительной документации при расследовании несчастных случаев.

В шестом разделе было исследовано состояние экологической безопасности на ПАО «КуйбышевАзот».

В седьмом разделе были рассмотрены возможные аварийные ситуации.

В восьмом разделе была рассчитана экономическая эффективность.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Конституция Российской Федерации (принята на всенародном голосовании 12 декабря 1993г.) (с поправками). [Электронный ресурс]. - URL: <http://base.garant.ru/10103000/> (дата обращения: 05.06.2018).
- 2 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 10 декабря 2009 г. № 682-ст) [Электронный ресурс] : Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 12.1.009-2009. URL: <http://base.garant.ru/6180700/> (дата обращения: 05.06.2018).
- 3 Об утверждении тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих электроэнергетики (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда РФ от 12 марта 1999 г. №5. URL: <http://base.garant.ru/181945/> (дата обращения: 04.06.2018).
- 4 Об утверждении профессионального стандарта. Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 декабря 2015г. №1177н. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/71317926/> (дата обращения 05.06.2018).
- 5 "Международный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация" [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 05.06.2018).
- 6 SLAC Environment, Safety, and Health Manual. Chapter 8: Electrical Safety. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.idc-online.com/technical_references/pdfs/electrical_engineering/SLAC_Electrical_safet.pdf (дата обращения: 05.06.2018).
- 7 Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, 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 25 апреля 2011г. №340н. URL: <http://base.garant.ru/55171456/> (дата обращения 04.06.2018).

8 Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс] : Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 марта 2012г. №181н. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70150478/> (дата обращения 04.06.2018).

9 Заявка:2008113088/22, 08.04.2008 (51) МПК Автор(ы): Евтушенко Владимир Анатольевич (Ru), Важенков Валерий Васильевич (Ru), Подъячев Виктор Николаевич (Ru), Воронин Владимир Александрович (Ru). Патентообладатель(и): Открытое акционерное общество «Проектно-изыскательный и научно-исследовательский институт по проектированию энергетических систем и электрических сетей «Энергосетьпроект» (ОАО «Институт «Энергосетьпроект») (Ru). Опубликовано: 20.08.2008 Бюл. №23. [Электронный ресурс]. - URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1528366853481 (дата обращения 04.06.2018).

10 О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30 марта 1999г. №52-ФЗ. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12115118/> (дата обращения 04.06.2018).

11 СП 1.1.1058-01 Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемиологических (профилактических) мероприятий [Электронный ресурс] : Постановление о введении в действие санитарных правил – СП 1.1.1058-01 Министерства здравоохранения Российской Федерации главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 13 июля 2001 года №18. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901793598> (дата обращения 05.06.2018).

12 Об административных правонарушениях [Электронный ресурс] : Кодекс Российской Федерации (с изменениями на 23 апреля 2018 года) (редакция, действующая с 14 мая 2018 года). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807667> (дата обращения 04.06.2018).

13 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. СанПиН 2.1.7.1322-03 [Электронный ресурс] : Постановление о введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов – СанПиН 2.1.7.1322-03 Министерства здравоохранения Российской Федерации главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30 апреля 2003г. №80. URL: <http://base.garant.ru/4179201/> (дата обращения 04.06.2018).

14 Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон Российской Федерации №89-ФЗ от 24 июня 1998года. URL: <http://base.garant.ru/12112084/> (дата обращения 04.06.2018).

15 Palanisamy Sivaprakash and Murugesan Sakthivel. A Comparative Study on Safety and Security Management Systems in Industries. – American Journal of Environmental Sciences. Volume 6, Issue 6 Pages 548-552 70. [Электронный ресурс] : URL: <http://thescipub.com/PDF/ajessp.2010/548/552.pdf> (дата обращения 04.06.2018).

16 Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <http://base.garant.ru/12125350/> (дата обращения 05.06.2018).

17 ISO 14001 // International Organization for Standardization URL: <https://www.iso.org/standard/60857.html> (дата обращения 05.06.2018).

18 "Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению". [Электронный ресурс] : Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 14001-2016. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения 05.06.2018).

19 О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон Российской Федерации от 21 июля

- 1997г. №116-ФЗ (с изменениями и дополнениями). URL: <http://base.garant.ru/11900785/> (дата обращения 05.06.2018).
- 20 Об утверждении Рекомендаций по разработке планов ликвидации и ликвидации аварий на взрывопожарных и химически опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2012г. №781. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70198896/> (дата обращения 05.06.2018).
- 21 О гражданской обороне [Электронный ресурс] : Федеральный закон Российской Федерации от 12 февраля 1998г. №28-ФЗ (с изменениями и дополнениями). URL: <http://base.garant.ru/178160/> (дата обращения 04.06.2018)
- 22 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008г. №123-ФЗ (с изменениями и дополнениями). URL: <http://base.garant.ru/12161584/> (дата обращения 03.06.2018).
- 23 Search and Rescue Operations Standards. [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.astm.org/Standards/search-and-rescue-operations-standards.html> (дата обращения 03.06.2018).
- 24 Rescue operation. [Электронный ресурс]. - URL: <https://basic2tech.wordpress.com/2015/09/14/rescue-operation/comment-page-1/> (дата обращения 03.06.2018).
- 25 Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 июня 2009г. №290н (с изменениями и дополнениями). URL: <http://base.garant.ru/12169526/> (дата обращения 03.06.2018).
- 26 Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных

случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Классификация [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.05.2012 N 524 (ред. от 10.12.2016). URL: <http://base.garant.ru/70183568/> (дата обращения 02.06.2018).

27 Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Классификация. [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 02.06.2018).

28 Reclamation Safety and Health Standards. Electrical Safety Requirements. [Электронный ресурс] : URL: <http://www.usbr.gov/safety/RSHS/sec12.pdf> (дата обращения 02.06.2018).

29 ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007 Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования. [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200062544> (дата обращения 27.05.18).