

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 кальцинированной соды ПАО «КуйбышевАзот»

Студент

В.В. Журавлев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н.В. Колачева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультант

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 2018 г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

В данной работе рассмотрена безопасность технологического процесса электроснабжения цеха по производству кальцинированной соды в ПАО КуйбышевАзот. Для этого проанализирована деятельность предприятия ПАО КуйбышевАзот.

В технологическом разделе проанализированы опасные и вредные производственные факторы, действующие на электромеханика по испытанию и ремонту электрооборудования, и, представлены диаграммы статистики несчастных случаев.

В научно-исследовательском разделе в качестве улучшения предложен «способ оценки в силовых трехфазных трансформаторах параметров процесса переключения контактов контактора быстродействующего регулятора под нагрузкой без его вскрытия и устройство для его осуществления» [9].

В разделе по Охране труда разработана документированная процедура обеспечения СИЗ электромехаников по испытанию и ремонту электрооборудования.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» показана оценка антропогенного воздействия на окружающую среду ПАО КуйбышевАзот и предложен к внедрению автономный пост мониторинга окружающей среды.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» - анализ возможных аварийных ситуаций и предложено изобретение для ведения аварийно - спасательных работ и может быть использовано для освещения в ночное (темное) время зоны или участка территории при проведении на нем спасательных работ.

В разделе «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» приведены расчеты эффективности предложенных мероприятий.

Объем работы составляет: 58 страниц, 10 таблиц, 13 рисунков.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Характеристика производственного объекта.....	6
1.1 Расположение.....	6
1.2 Производимая продукция.....	6
1.3 Технологическое оборудование.....	8
1.4 Виды работ.....	9
2 Технологический раздел.....	10
2.1 План размещения технологического оборудования.....	10
2.2 Описание технологического процесса.....	11
2.3 Анализ производственной безопасности на участке.....	12
2.4 Анализ средств защиты	14
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	15
3 Мероприятия по снижению ОВПФ.....	17
3.1 Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда.....	17
4 Научно-исследовательский раздел.....	21
4.1 Выбор и обоснование объекта исследования.....	21
4.2 Анализ существующих принципов безопасности.....	21
4.3 Предлагаемое изменение.....	23
5 Охрана труда.....	32
5.1 Разработка регламентированной процедуры по ОТ	32
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	35
6.1 Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду.....	35
6.2 Предлагаемые основные принципы, методы и средства снижения негативного воздействия на окружающую среду.....	36
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	39
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций на объекте.....	39
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА).....	41
7.3. Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а	

также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	41
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	44
7.5 Технология ведения аварийно-спасательных работ.....	44 46
7.6 Применение средств индивидуальной защиты в случае ЧС.....	47
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	47
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий труда	
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве	47 49
8.3 Оценка снижения уровня травматизма	51
8.4 Оценка снижения размера выплаты компенсаций работникам организации.....	53 54
8.5 Оценка производительности труда	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение электробезопасности – важный аспект в трудовой деятельности любого предприятия в целях сохранения здоровья и жизни человека.

В связи с этим, цель бакалаврской работы – разработка мероприятий по обеспечению безопасности технологического процесса электроснабжения цеха по производству кальцинированной соды в ПАО КуйбышевАзот.

Задачи бакалаврской работы:

1. Дать характеристику цеха №23 по производству кальцинированной соды предприятия ПАО КуйбышевАзот.
2. Проанализировать опасные и вредные производственные факторы, действующие на электромеханика по испытанию и ремонту электрооборудования в цехе №23.
3. Провести исследование в области охраны труда, экологической, пожарной безопасности в целях определения недостатков для их исправления.
4. Предложить ряд нововведений по обеспечению охраны труда, экологической, пожарной безопасности в цехе №23 по производству кальцинированной соды предприятия ПАО КуйбышевАзот.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Месторасположение ПАО КуйбышевАзот

«Местонахождение: Российская Федерация, Самарская область, г. Тольятти, ул. Новозаводская, 6, Факс: +7 (8482) 56-11-02, 56-13-02, E-Mail: office@kuazot.ru. Полное название: Публичное акционерное общество «КуйбышевАзот», краткое: ПАО «КуйбышевАзот»» [15].

На рисунке 1 представлено месторасположение ПАО КуйбышевАзот.



Рисунок 1 - Месторасположение ПАО КуйбышевАзот.

1.2 Производимая продукция

Производимая продукция ПАО КуйбышевАзот представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Основная производимая продукция ПАО КуйбышевАзот

Наименование продукции	Ед.изм.
Аммиак безводный сжиженный ГОСТ 6221-90	в баллонах шт
Аммиачная селитра ГОСТ 2-2013 насыпь	т
мешки п/пропиленовые по 50 кг.	т
биг-беги, 850 кг.	т
Раствор питательный серосодержащий для сельского хозяйства, ТУ 2181-041-00205311-08	т (налив танк-контейнеры 18-19 т)
Аммиачная вода ГОСТ 9-92	т
Карбамид ГОСТ 2081-2010 мешки п/пропилен по 50 кг БИГ-БЕГИ, 800 кг	т

Продолжение таблицы 1

Наименование продукции	Ед.изм.
мешки, п/пропилен, 50 кг. БИГ-БЕГИ, 880 кг.	
Капролактам ГОСТ 7850-2013 кристаллический жидкий	Т
Капролон ТУ 2224-054-00205311-2012 блоки стержни	Т
Полиамид 6 ТУ 2224-038-00205311-08	Т
Высокопрочная техническая нить (ТЕКС 187, 144) ТУ 2272-028-00205311-04	Т
Кордная ткань ТУ 2281-031-00205311-2005 30 КНТС 302 КНТС 22 КНТС 222 КНТС	П.М
Полиамид 6 вторичный ТУ 2224-061-00205311-2014	Т
Циклогексанон технический ГОСТ 24615-81	Т
Циклогексан ГОСТ 14198-78	Т
Сода кальцинированная ТУ 2131-048-00205311-2010 насыпь биг-беги, 1000-1200 кг.	Т
Аргон ГОСТ 10157-2016 жидкий	Т
Азот ГОСТ 9293-74 налив	Т
Масло ПОД очищенное ТУ 2433-016-00205311-99	Т
Ремонт баллонов	ШТ
СФПК	Т
Щелочной сток производства капролактама ТУ 2433-039-00205311-08	Т
Сырье полиамидное ТУ 2298-049-00205311-2011 затвердевшие полиамиды (гранулы, слитки)	Т
обрезки кордной ткани	Т
Сырье полиэтиленовое ТУ 2298-049-00205311-2011	
Экструдированный (переработанный) полиэтилен высокого давления	Т

«В цехе №23 ПАО КуйбышевАзот товарными продуктами отделения сжигания являются:

- плав соды кальцинированной;
- сток щелочной производства капролактама (ЩСПК);
- масло ПОД-очищенное» [2].

1.3 Технологическое оборудование

«В работе рассмотрено отделение получения кальцинированной соды в цехе №23 гидроксид-ламинсульфата и кальцинированной соды производства капролактама, оно предназначено для сжигания сточных вод, переработки органических полупродуктов цехов производства капролактама и Х-масла» [2].

Агрегаты термического обезвреживания введены в эксплуатацию:

- № 1, №2, №3, №4 в 1974 г.
- № 5 в 1985 г.
- № 6, №7 в 1990 г.
- установка доупарки кислых стоков в 1997г.
- установка обессмоливания адипатных стоков корпус 2080 в 1998 г.

Агрегаты сжигания №3 и №4 выведены из эксплуатации и демонтированы в 2001г.

«Проектная мощность агрегатов сжигания при 8000 часов работы в год:

- № 1, №2 по переработке раствора натриевых солей адипиновой и других моно и дикарбоновых кислот – 1,5 т/ч в пересчете на 100 % вес» [2].

«По количеству перерабатываемых других органических полупродуктов цехов производства капролактама – 8 т/ч в пересчете на 100 % вес:

- № 5, №6, №7 по переработке раствора натриевых солей адипиновой и других моно и дикарбоновых кислот – 2,4 т/ч в пересчете на 100 % вес» [2].

Достигнутая мощность агрегатов сжигания обеспечивает выработку капролактама 180 тыс. т в год.

В состав отделения сжигания входит:

- агрегат сжигания №1 кислых стоков:
- агрегаты сжигания №2, №5, №6, №7 щелочных стоков с получением кальцинированной соды;
- установка приема, хранения и транспортировки органических полупродуктов из цехов производств капролактама и полиамида;

- установка доупарки щелочных стоков (адипатов натрия) (агрегаты сжигания №6, №7);
- установка доупарки кислых (лактамных) стоков (агрегат сжигания №1);
- установка обессмоливания адипатных стоков корп.2080;
- участок приёма и распределения природного газа (корпус 716);
- участок отгрузки готовой продукции.

1.4 Виды выполняемых работ

При производстве кальцинированной соды в цехе 23 ПАО КуйбышевАзот выполняют следующие виды работ:

1. Процесс сжигания сточных вод на агрегатах сжигания № 1, №2, №5, №6, №7.
2. «Переработка органических полупродуктов, кубовых остатков (Х-масла, раствор адипатов натрия, спиртовая и гептановая фракция) и смол на 2-х агрегатах сжигания №1 и №2» [2].
3. «Поступление в отделение сжигания для термического обезвреживания органических полупродуктов, кубовых остатков (Х-масла, раствор адипатов натрия, спиртовая и гептановая фракции) из цехов производства капролактама» [2].
4. «Термическое обезвреживание кислых стоков цехов производства капролактама и стоков производства полиамида осуществляется в вертикальных циклонных реакторах типа ЭТХ-РСЦ-8 за счет тепла сгорания природного газа, при температуре 700-1100 0С» [2].
5. Прием и распределение природного газа.
6. Доупарка кислых стоков.
7. «Отгрузка готовой продукции. В отделении термического обезвреживания сточных вод производства капролактама производится отгрузка потребителям готовой продукции: масла «ПОД»-очищенное, ЩСПК и плавл соды кальцинированной» [2].

2 Технологический раздел

2.1 План размещения технологического оборудования в цехе №23, корпус 716 ПАО КуйбышевАзот.

На рисунке 2 расположена схема цеха №23, корпус 716, на рисунке 3 агрегат сжигания стоков, расположенный в цехе № 23 ПАО КуйбышевАзот.

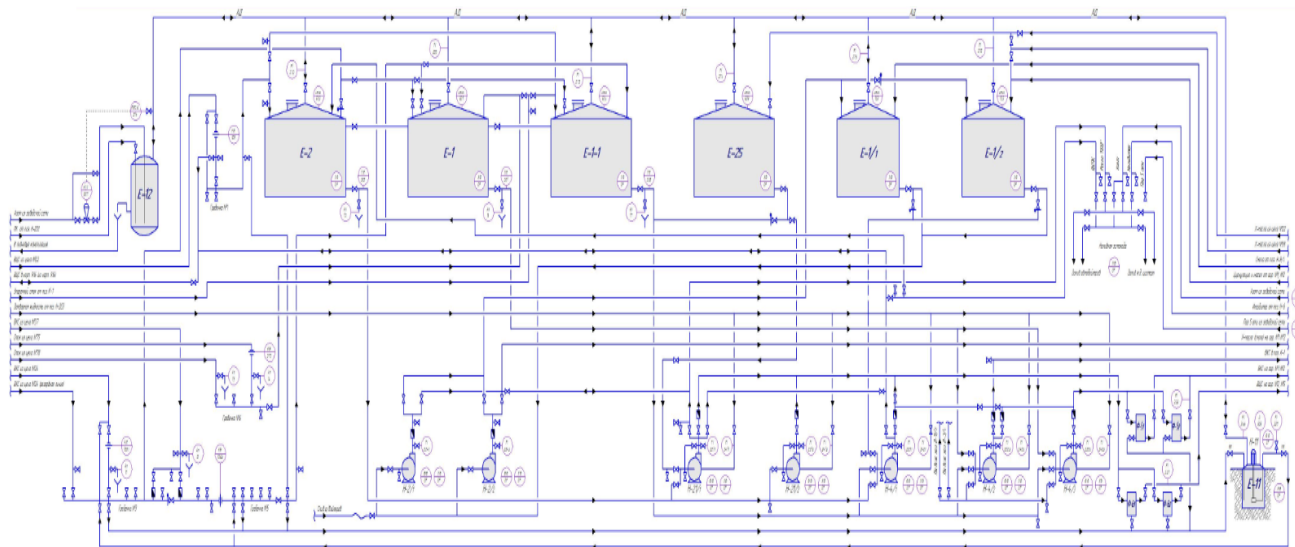


Рисунок 2 – схема цеха №23, корпус 716 ПАО КуйбышевАзот.

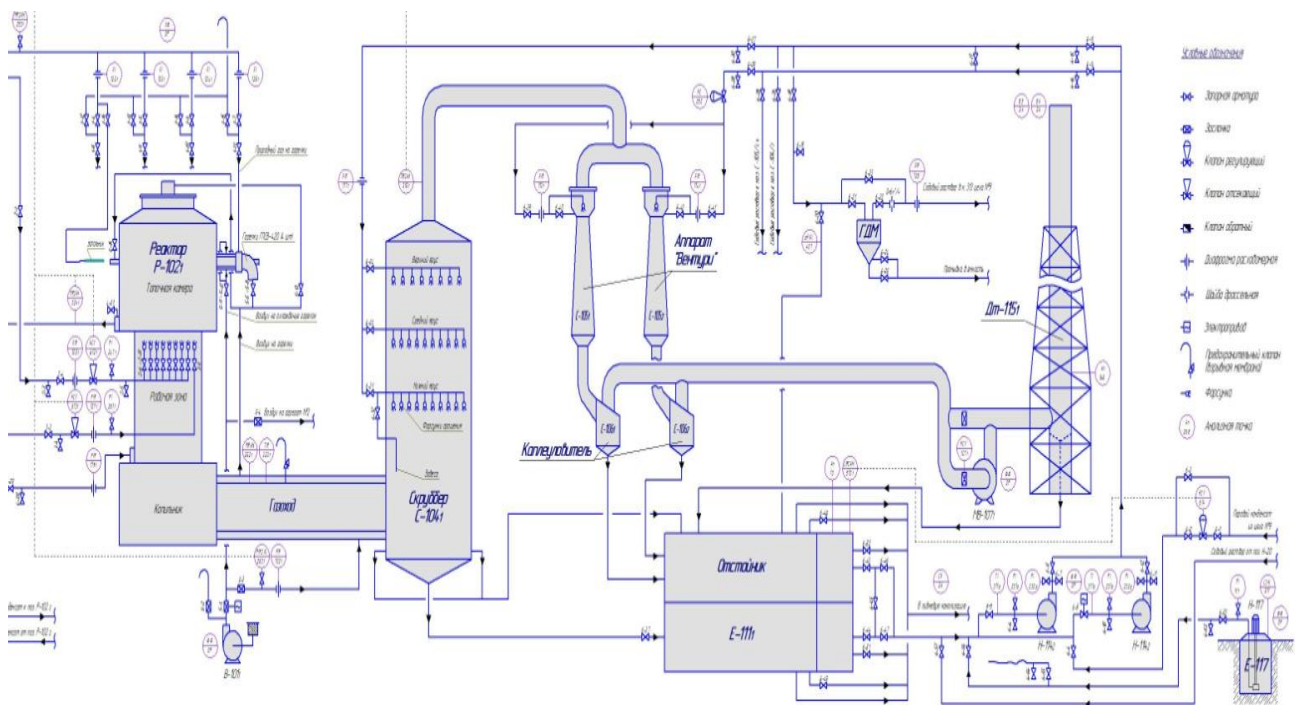


Рисунок 3 – Агрегат сжигания стоков, расположенный в цехе № 23 ПАО
КуйбышевАзот

2.2 Технологический процесс

Анализ характеристики ПАО КуйбышевАзот, технологического оборудования и выполняемых видов работ, показывает, что в цехе № 23 данного предприятия располагается большое количество электрооборудования.

В частности агрегаты сжигания необходимо включать в работу после кратковременной или долговременной остановки. Кроме того, пуско-наладочные работы необходимы при введении в действие вновь закупленного оборудования. Описание пуско-наладочных работ электрооборудования в цехе № 23 ПАО КуйбышевАзот представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Описание технологического процесса пуско-наладочных работ электрооборудования

Наименование вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемая конструкция	Виды работ
Пуско-наладочные работы электрооборудования			
Подача напряжения по временной схеме	«Слесарно-монтажный инструмент, электрозащитные средства, ручной инструмент для земляных работ, измерительные приборы» [1].	Электрооборудование агрегат сжигания, трансформатор.	«Электромонтажные работы с подачей напряжения по временной схеме» [1].
«Испытание электрооборудования с подачей напряжения по постоянной схеме» [1].			«Пусконаладочные работы - проводятся с подачей напряжения по постоянной схеме для индивидуальных испытаний электрооборудования» [1].

Продолжение таблицы 2

Наименование вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемая конструкция	Виды работ
Пуско-наладочные работы электрооборудования			
Проверка взаимодействия электрических схем и систем электрооборудования в различных режимах			«Комплексное опробование электрооборудования по согласованным программам» [1]. «В ходе этих работ осуществляется: обеспечение взаимных связей, регулировка и настройка параметров отдельных устройств и функциональных групп электроустановки для создания в ней заданных режимов работы» [1]; опробование электроустановки по полной схеме под нагрузкой во всех режимах работы для подготовки к комплексному опробованию технологического оборудования.
Приемка пусконаладочных работ			Подписания акта приемки пусконаладочных работ

2.3 Анализ производственной безопасности на участке

Анализ представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Опасные и вредные производственные факторы, и риски на рабочем месте электромеханика по испытанию и ремонту электрооборудования.

Пуско-наладочные работы электрооборудования			
Наименование вида работ	Наименование	Обрабатываемая	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор
<p>Подача напряжения по временной схеме</p> <p>Испытание электрооборудования с подачей напряжения по постоянной схеме</p> <p>Проверка взаимодействия электрических схем и систем</p>	«Слесарно-монтажный инструмент, электрозащитные средства, ручной инструмент для земляных работ, измерительные приборы» [1].	Электрооборудование агрегат сжигания, трансформатор.	«Физические: 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» [8]; «повышенный уровень локальной вибрации» [8];

Продолжение таблицы 3

Пуско-наладочные работы электрооборудования			
Наименование вида работ	Наименование	Обрабатываемая	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор
электрооборудования в различных режимах Приемка пусконаладочных работ			<p>«молнии и высоковольтного разряда в виде дуги» [8];</p> <p>«опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека» [8];</p> <p>«постоянного характера, связанного с» [8];</p> <ul style="list-style-type: none"> - «повышенным образованием электростатических зарядов» [8]; - «наличием электростатического поля, чрезмерно отличающегося от поля Земли» [8]; - «наличием постоянного магнитного поля, чрезмерно отличающегося от геомагнитного поля Земли» [8]; - «наличием электромагнитных полей радиочастотного диапазона» [8]; <p>Химические: «вещества, обладающие острой токсичностью по воздействию на организм (ядовитые вещества/химикаты/химическая продукция), вещества, вызывающие серьезные повреждения или раздражение глаз» [8];</p> <p>Психофизиологические: «статические, связанные с рабочей позой» [8]; «динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза, наклоны корпуса тела работника, активное наблюдение за ходом производственного процесса» [8]; «число производственных объектов одновременного наблюдения» [8]; «плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в единицу времени»</p>

			[8].
--	--	--	------

2.4 Анализ средств защиты работающих

Анализ средств защиты по испытанию и ремонту электрооборудования ПАО КуйбышевАзот представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Средства индивидуальной защиты электромеханика по испытанию и ремонту электрооборудования ПАО КуйбышевАзот

Обозначение профессии	Обозначение нормативного документа	Перечень СИЗ, выдаваемых работнику	Итоговое оценивание обеспеченности СИЗ работника
«Электромеханик по испытанию и ремонту электрооборудования» [1]	«3 Приказ Минздравсоцразвития России от 18.06.2010 № 454н (ред. от 20.02.2014) «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам связи, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением»» [12].	«Костюм хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий или костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [12], «Ботинки кожаные с жестким подноском или полуботинки кожаные с жестким подноском, или сапоги кожаные с жестким подноском» [12], «галоши или боты диэлектрические» [12], «Перчатки диэлектрические» [12] «Перчатки с полимерным покрытием» [12] «Очки защитные» [12]. «При работе на электропитающих установках дополнительно: сапоги резиновые с жестким подноском» [12], «Каска защитная» [12], «Подшлемник под каску» [12], «или сапоги кожаные утепленные с жестким подноском» [12], «При выполнении работ по ремонту электрооборудования, карбюраторов и их регулировке	Выполняется

		дополнительно: Нарукавники хлопчатобумажные» [12].	
--	--	--	--

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Статистика несчастных случаев в ПАО КуйбышевАзот представлена на рисунках 4 - 7.

Частота несчастных случаев по годам 2013-2017гг.

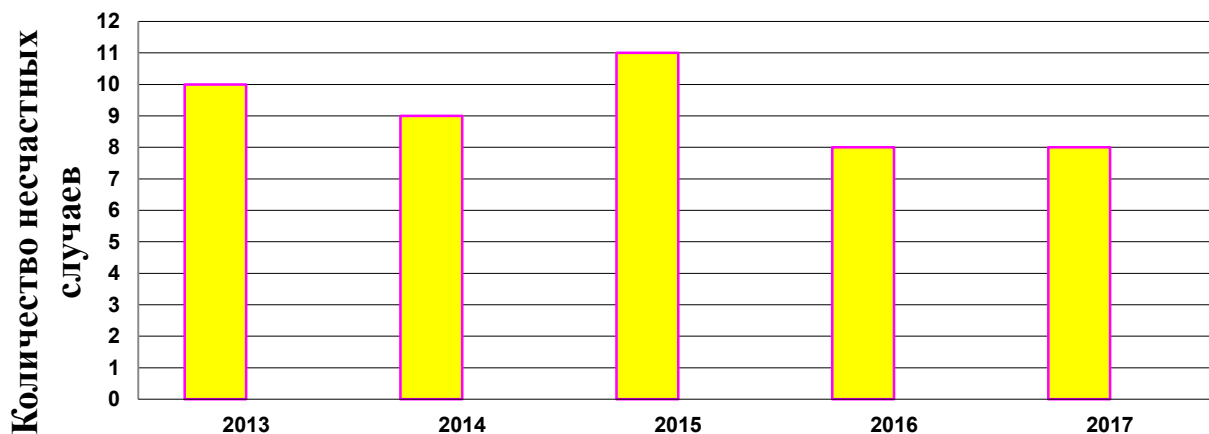


Рисунок 4 – Количество несчастных случаев в ПАО КуйбышевАзот за последние 5 лет.

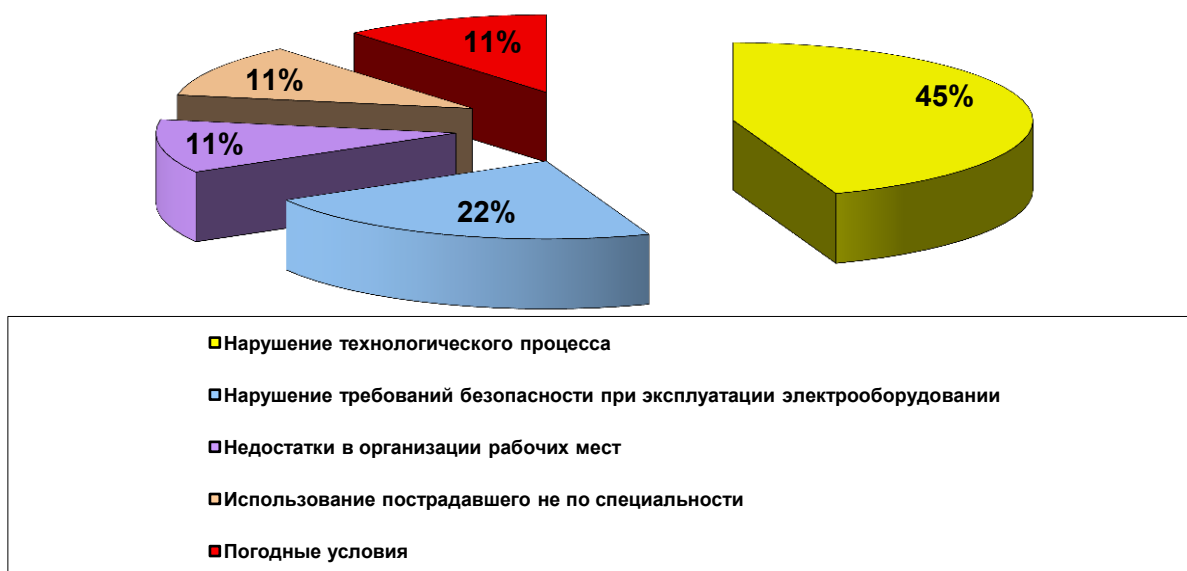


Рисунок 5 – Статистика несчастных случаев в ПАО КуйбышевАзот по причинам производственного травматизма.



Рисунок 6 – Анализ производственного травматизма по отраслям промышленности в период за 5 лет.

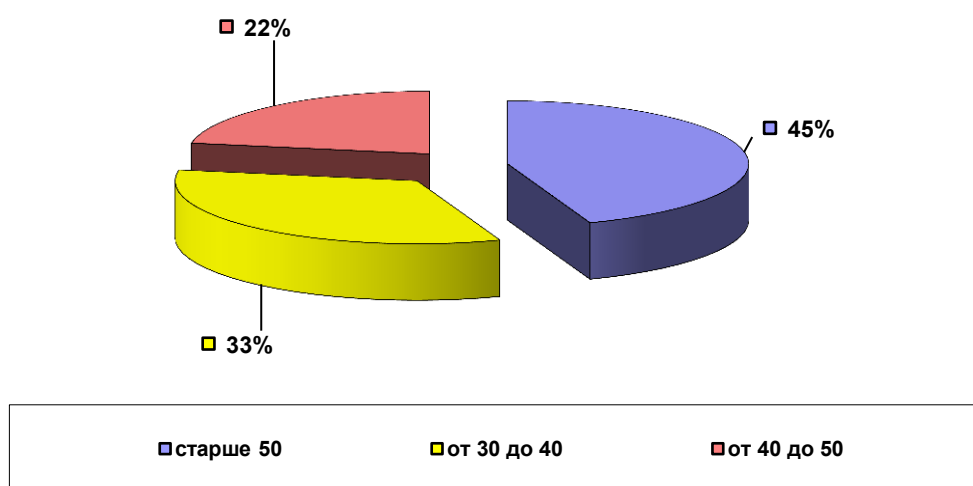


Рисунок 7 – Статистика несчастных случаев по возрасту пострадавших в ПАО КуйбышевАзот.

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

3.1 Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда

Таблица 4 - Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда

Пуско-наладочные работы электрооборудования				
Наименование вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемая конструкция	Наименование ОВПФ и наименование группы ОВПФ	Процедуры (мероприятия) по снижению негативного воздействия ОВПФ и охране труда
<p>Подача напряжения по временной схеме</p> <p>Испытание электрооборудования с подачей напряжения по постоянной схеме</p> <p>Проверка взаимодействия электрических схем и систем электрооборудования в различных режимах</p> <p>Приемка пусконаладочных работ</p>	<p>«Слесарно-монтажный инструмент, электрозащитные средства, ручной инструмент для земляных работ, измерительные приборы» [1].</p>	<p>Электрооборудование агрегат сжигания, трансформатор.</p>	<p>Физические: «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» [8]; «повышенный уровень локальной вибрации» [8]; «производственные факторы, опасные и вредные, связанные с акустическими колебаниями в технологической среде» [8], «которые характеризуются: повышенным уровнем и различными неблагоприятными характеристиками шума» [8]; «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты» [8], «наносающие удар по телу работающего (в том числе движущиеся</p>	<p>«Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников» [9]. «Организация обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников» [13]. «Проведение контроля за состоянием условий труда» [13]. «Обеспечение работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами» [13]. «Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков» [13]. «Реализация</p>

Продолжение таблицы 4

Наименование вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемая конструкция	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
			<p>«подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции» [8];</p> <p>«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» [8];</p> <p>«опасные и вредные производственные факторы» [8], «связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека» [8]:</p> <p>«постоянного характера, связанного с:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повышенным образованием электростатических зарядов» [8]; - «наличием электростатического поля, чрезмерно отличающегося от поля Земли» [8]; 	<p>специальной оценки условий труда, и оценки уровней профессиональных рисков» [13].</p> <p>«Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами» [13].</p>

Продолжение таблицы 4

Наименование вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемая конструкция	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
			<p>- «наличием постоянного магнитного поля, чрезмерно отличающегося от геомагнитного поля Земли» [8];</p> <p>«переменного характера, связанного с:</p> <p>- наличием электромагнитных полей промышленных частот (порядка 50 - 60 Гц)» [8];</p> <p>- «наличием электромагнитных полей радиочастотного диапазона» [8];</p> <p>«Химические: вещества, обладающие острой токсичностью по воздействию на организм (химикаты/химическая продукция), вещества, вызывающие серьезные повреждения или раздражение глаз» [8];</p> <p>«Психофизиологические: статические, связанные с рабочей позой» [8];</p> <p>«динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого» [8];</p>	

--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 4

Наименование вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемая конструкция	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Наименование вида работ			«вручную груза, наклоны корпуса тела работника, активное наблюдение за ходом производственного процесса» [8]; «число производственных объектов одновременного наблюдения» [8]; «плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в единицу времени» [8].	

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования

Одной из задач настоящей работы является обеспечение безопасности рабочего места электромеханика по испытанию и ремонту электрооборудования. При комплексных обследованиях электрооборудования, силовых трансформаторов при пусконаладочных, профилактических, периодических испытаниях на электромеханика действуют опасные и вредные производственные факторы. Таким образом, объектом исследования является – безопасность электромеханика по испытанию и ремонту электрооборудования.

4.2 Требования безопасности к работе с инструментом и приспособлениями.

«Электромеханику необходимо выполнять свои обязанности в соответствии с требованиями охраны труда» [1].

«В процессе выполнения работ на электромеханика могут воздействовать следующие опасные и вредные производственные факторы:

- подвижные части оборудования, передвигающиеся элементы оснастки и инструмента;
- острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности оборудования, оснастки и инструмента;
- повышенная температура поверхности оборудования, оснастки и инструмента;
- повышенная загазованность воздуха рабочей зоны - в результате разложения технических смазок;
- повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте;
- протекание электрического тока через организм человека;
- воздействие электрической дуги;

- воздействие биологически активного электрического поля;
- воздействие биологически активного магнитного поля;
- воздействие электростатического поля;
- воздействие электромагнитного излучения (ЭМИ);
- физические перегрузки;
- пожароопасность» [1].

«Источники возникновения вредных и опасных производственных факторов:

- подвижные части машин и механизмов;
- неисправное производственное оборудование или неправильная его эксплуатация;
- неисправное электрооборудование или неправильная его эксплуатация;
- острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности оборудования и инструмента;
- отсутствие, неисправность, неправильная эксплуатация СИЗ;
- отсутствие, неисправность, неправильная эксплуатация приборов освещения;
- отсутствие, неисправность, неправильная эксплуатация лестниц, стремянок, средств подмащивания;
- неисполнение или ненадлежащее исполнение требований охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка, локальных нормативных актов, регламентирующих порядок организации работ по охране труда, условия труда на объекте» [1].

«Электромеханик извещает своего непосредственного руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, об ухудшении состояния своего здоровья» [1].

«К работе электромехаником допускаются лица не моложе 18 лет с профессиональными навыками, не имеющие медицинских противопоказаний и

прошедшие обучение по охране труда, проверку знаний требований охраны труда» [1].

4.3 Предполагаемое техническое изменение

Предполагаемое техническое изменение – «способ оценки в силовых трехфазных трансформаторах параметров процесса переключения контактов контактора быстродействующего регулятора под нагрузкой без его вскрытия и устройство для его осуществления» [9].

«Изобретение может быть использовано в энергетике при комплексных обследованиях силовых трансформаторов, при пусконаладочных, профилактических, периодических испытаниях для диагностики неисправностей РПН» [9].

«Технический результат изобретения: создание способа всесезонного диагностирования контактов контактора РПН силового трансформатора без его вскрытия, устраняющего возможность загрязнения окружающей среды, сокращающего трудозатраты при его осуществлении, позволяющего провести оценку параметров процесса переключения контактов контактора без слива трансформаторного масла, а также создание устройства для его осуществления, позволяющего автоматически синхронизировать запуск осциллографа с началом процесса переключения контактов контактора, осуществлять автоматическую обработку осциллограмм и возможность создания базы данных осциллограмм в электронном виде» [9].

«Сущность: способ оценки параметров процесса переключения контактов контактора быстродействующего (с активными сопротивлениями) регулятора под нагрузкой (РПН) силового трехфазного трансформатора по схеме, включающей индуктивность обмотки силового трансформатора без его вскрытия и слива трансформаторного масла» [9].

«Способ осуществления предполагает по кривой тока измерение длительности процесса переключения, длительности, так называемого, "моста",

а также длительностей нахождения в замкнутом и разомкнутом положениях основных контактов в плечах контактора» [9].

«Устройство для осуществления способа согласно изобретению содержит трехканальный источник постоянного напряжения, трехканальный цифровой осциллограф, соединительный четырехпроводный кабель, испытуемый силовой трехфазный трансформатор с РПН» [9].

«Изобретение относится к способам диагностики силовых трансформаторов в электроэнергетике, а именно электрических измерений параметров процесса переключения контактов контактора (с активными сопротивлениями) быстродействующего регулятора под нагрузкой (РПН) без его вскрытия и без слива трансформаторного масла» [9].

«Оно может быть использовано в энергетике при комплексных обследованиях силовых трансформаторов, при пусконаладочных, профилактических, периодических испытаниях РПН, для диагностики его неисправностей, например, таких как самопроизвольное расцепление механизма контактора устройств типа РС» [9].

«Предлагается для трехфазных силовых трансформаторов способ оценки параметров процесса переключения контактов контактора быстродействующего регулятора под нагрузкой без его вскрытия и слива трансформаторного масла и устройство для его осуществления» [9].

«Способ оценки параметров динамического процесса переключения контактов контактора РПН предполагает по кривой тока измерение: длительности процесса переключения; длительности, так называемого, «моста»; длительностей нахождения в замкнутом и разомкнутом положениях основных контактов в плечах контактора» [9].

«Задача изобретения - создание способа всесезонного диагностирования контактов контактора РПН силового трансформатора без его вскрытия, устраняющего возможность загрязнения окружающей среды, сокращающего трудозатраты при его осуществлении, позволяющего провести оценку параметров процесса переключения контактов контактора без слива

трансформаторного масла, а также создание устройства для его осуществления, позволяющего автоматически синхронизировать запуск осциллографа с началом процесса переключения контактов контактора, осуществлять автоматическую обработку осциллограмм и возможность создания базы данных осциллограмм в электронном виде» [9].

«Поставленная задача решается благодаря тому, что способ осциллографирования токов контактов контактора РПН выполняется без вскрытия бака РПН и слива трансформаторного масла относительно высоковольтной обмотки силового трансформатора, к которой подключен РПН с последующим анализом осциллограмм, а оценка параметров процессов переключения контактов контактора РПН выполняется разбивкой цифровой осциллограммы тока на пять последовательных во времени интервалов с нарастающей нумерацией, причем I интервал соответствует времени до начала работы контактов контактора, II интервал - времени прохождения тока по активному сопротивлению первого плеча контактора, III интервал - времени параллельной работы активных сопротивлений первого и второго плеч контактора, IV интервал - времени прохождения тока по активному сопротивлению второго плеча контактора, V интервал - времени после переключения контактов контактора» [9].

«Граница между I и II интервалами определяется как момент времени начала спада тока, граница между IV и V интервалами - как время, соответствующее минимальному значению тока, в то время как граница раздела между II и III, а также между III и IV интервалами находят по скачкообразному изменению постоянной времени свободной составляющей переходного процесса в RL модели обмотки трехфазного трансформатора» [9].

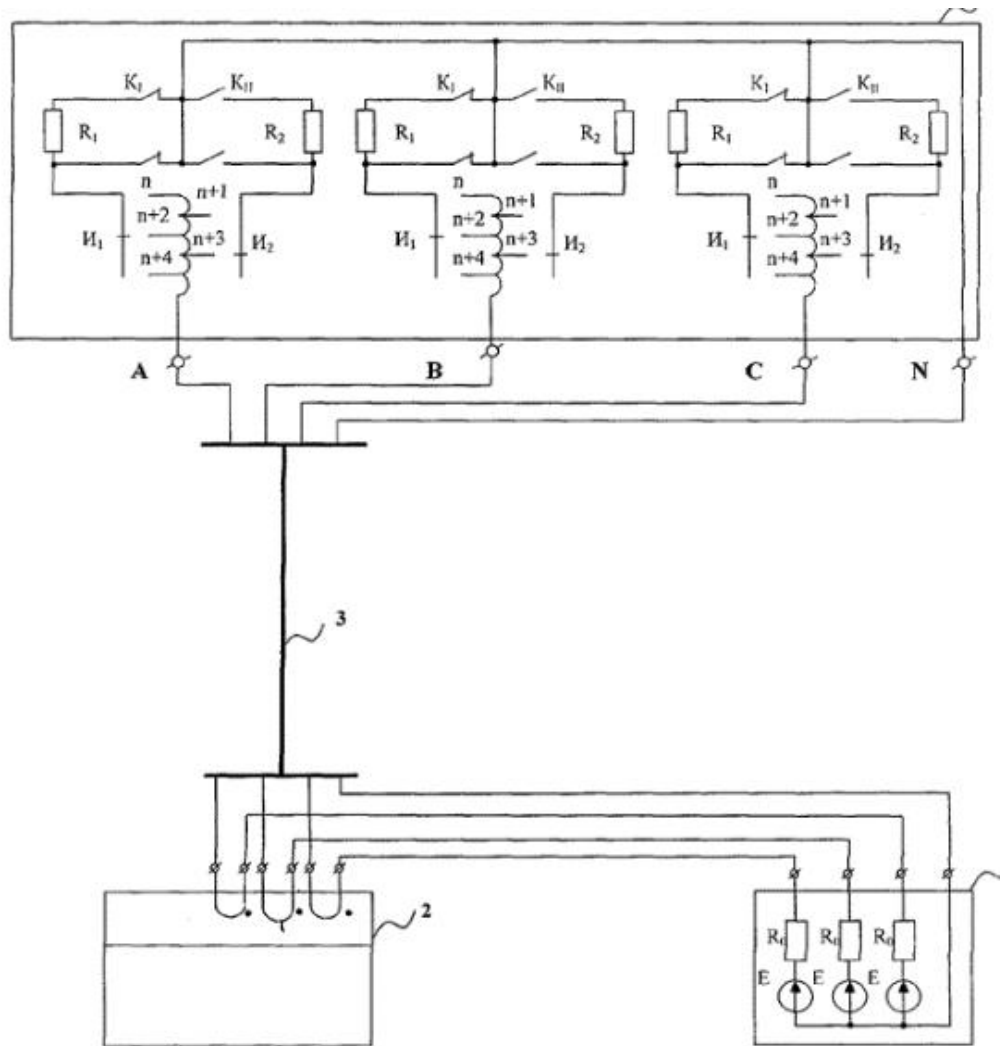
«Для реализации этого способа предлагается использовать устройство, содержащее трехканальный цифровой осциллограф, с шестью входными разноименными зажимами, из которых три отрицательных зажима соединяются соединительными проводами с аппаратными зажимами вводов трех фаз обмотки силового трансформатора, а три положительных зажима

соответственно с положительными зажимами каналов напряжения источника постоянного напряжения, чей общий зажим подключен к зажиму нейтрали трансформатора, причем отрицательные входные зажимы каналов тока цифрового осциллографа и общий зажим источника постоянного напряжения соединяются соответственно с аппаратными зажимами вводов трех фаз и зажимом нейтрали обмотки силового трансформатора четырехпроводным кабелем, который имеет разную цветовую маркировку проводов» [9].

«Трехканальный цифровой осциллограф дополнительно снабжен блоком датчиков тока, блоком запуска цифровой регистрации, блоком энергонезависимой памяти, жидкокристаллическим дисплеем, портом связи с компьютером и вычислительным блоком, позволяющим автоматически измерять усредненное значение токов фаз обмоток по цифровым дискретным значениям, осуществлять автоматическую синхронизацию запуска регистрации при переключении РПН. В трехканальный источник постоянного напряжения дополнительно включены исключаяющие перенапряжения защитные цепи, блок одновременного регулирования выходных напряжений каналов и цепи поканальной автоматической защиты от повышенных токов»

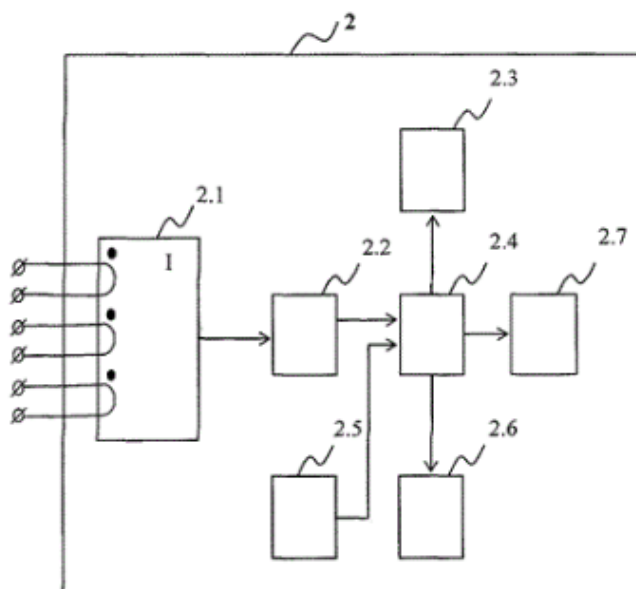
На рисунке 8 показана «структурная схема устройства осциллографирования процесса переключения контактов контактора быстродействующего РПН силового трансформатора, совмещенная со схемой присоединений, схема содержит трехканальный источник постоянного напряжения (1), трехканальный цифровой осциллограф (2), соединительный четырехпроводный кабель (3), испытуемый силовой трехфазный трансформатор с РПН (4)» [9].

На рисунке 9 вы видите «структурную схему трехканального цифрового осциллографа (2), включающая датчики тока (2.1), аналого-цифровой преобразователь (2.2), блок энергонезависимой памяти (2.3), вычислительный блок (2.4), блок запуска цифровой регистрации (2.5), жидкокристаллический дисплей (2.6), порт связи с компьютером (2.7)» [9].



1 – трехканальный источник постоянного напряжения, 2 – трехканальный цифровой осциллограф, 3 – четырехпроводный кабель, 4 – исследуемый трехфазный силовой трансформатор, K_1 , K_2 – контактная система первого и второго плеча контактора, R_1 , R_2 – активные сопротивления, $И_1$, $И_2$ – изобретатели, E – ЭДС источника постоянного напряжения, R_0 – токоограничивающее сопротивление

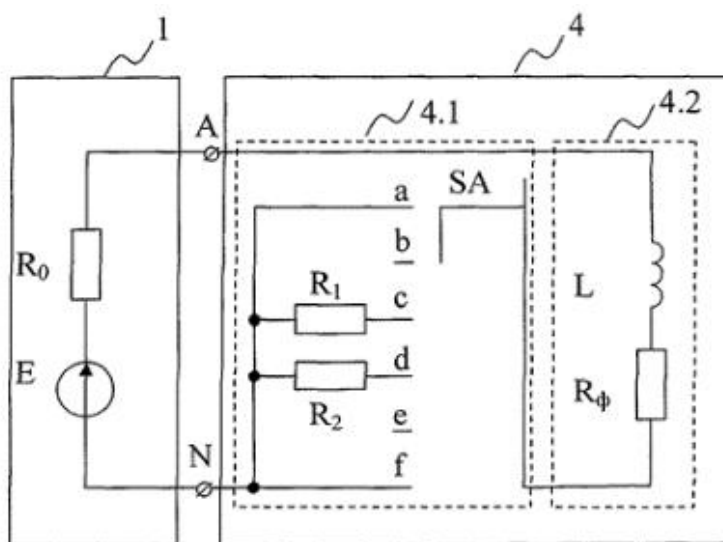
Рисунок 8 - Структурная схема устройства осциллографирования



2 – цифровой осциллограф, 2.1 – датчики тока, 2.2 – аналого-цифровой преобразователь, 2.3 – блок энергонезависимой памяти, 2.4 – вычислительный блок, 2.5 – блок запуска цифровой регистрации, 2.6 – жидкокристаллический дисплей, 2.7 – порт связи с компьютером

Рисунок 9 - Структурная схема трехканального цифрового осциллографа

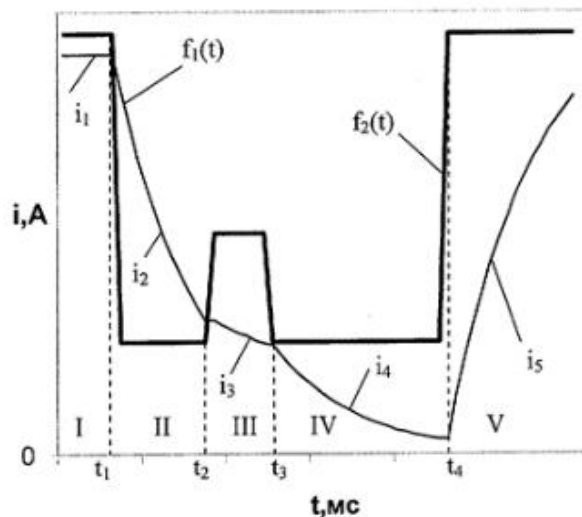
На рисунке 10 приведена упрощенная схема замещения цепи «фаза-нейтраль» силового трансформатора (4) относительно высоковольтных вводов с подключенным источником постоянного тока, схема содержит источник постоянного тока (1) с внутренней ЭДС E и токоограничивающим сопротивлением R_0 , контактор РПН (4.1), изображенный в виде пятипозиционного переключателя SA и шунтирующих сопротивлений РПН R_1 и R_2 , зажимов вводов "фаза-нейтраль" $A-N$, обмотку силового трансформатора (4.2) с индуктивностью L и активным сопротивлением R_ϕ » [9].



1 – источник постоянного тока с ЭДС и токоограничивающим сопротивлением, 4 – обмотка трансформатора с индуктивностью, сопротивлением и контактором, 4.1 – контактор РПН, с активными сопротивлениями и переключателем, 4.2 – обмотка трансформатора с индуктивностью и сопротивлением

Рисунок 10 - Упрощенная схема замещения цепи «фаза-нейтраль» силового трансформатора

На рисунке 11 приведен «пример совмещенных осциллограмм токов в контактах контактора РПН, полученных при осциллографировании по упрощенной схеме замещения для произвольных параметров предлагаемым способом - кривая $f_1(t)$ и по схеме без индуктивности L - кривая $f_2(t)$ » [9].



$f_1(t)$ – при осциллографировании индуктивность обмотки включена

$f_1(t)$ – при осциллографировании индуктивность обмотки исключена

Рисунок 11 – «пример совмещенных осциллограмм токов в контактах контактора РПН, полученных при осциллографировании по упрощенной схеме замещения» [9].

«Трехфазный цифровой осциллограф (рисунок 9) одновременно измеряет токи датчиками тока 2.1, преобразовывает аналоговые величины в цифровую при помощи блока аналого-цифрового преобразования 2.2» [9].

«После окончания осциллографирования токов для нескольких положений РПН, данные из блока энергонезависимой памяти через порт связи - 2.7 передаются в персональный компьютер, где используются многофункциональные возможности последнего» [9].

«При отключении трехканального источника постоянного напряжения от питающей сети специальные защитные цепи не допускают обрыва тока в фазах обмотки трансформатора, тем самым исключают коммутационные перенапряжения, вызываемые отключением цепей с большой индуктивностью обмотки трансформатора» [9].

«Провода четырехпроводного кабеля имеют разную цветовую маркировку, что упрощает процесс сборки схемы присоединения в полевых условиях на подстанции» [9].

«Кроме того, соединение с помощью длинного кабеля позволяет размещать рабочее место (где расположены трехканальный цифровой осциллограф и трехканальный источник постоянного напряжения) для производства измерения на уровне земли в непосредственной близости от шкафа управления РПН, то есть исключает работы на высоте, в результате чего повышается безопасность работ» [9].

«В основе анализа полученных осциллограмм, имеющих кусочно-аналитическую форму, лежит применение модели электрической цепи «фаза-ноль» силового трансформатора, изображенной на фиг.3, в которой высоковольтная обмотка моделируется последовательно соединенными

индуктивностью L и активным сопротивлением R , а контактор РПН моделируется пятиполюсным переключателем SA и активными сопротивлениями $R1$ и $R2$, поочередно подключаемыми к нему. Одно переключение РПН соответствует последовательному переводу положений переключателя в пять положений: «a-b»; «b-c»; «c-d»; «d-e»; «e-f» (рисунок 10)» [9].

«Основными достоинствами предложенного способа и устройства для его осуществления являются: сокращение материальных затрат и времени для подготовки осуществления процесса осциллографирования, простая схема измерения, исключение вероятности загрязнения диэлектрической жидкости и окружающей среды, возможность определения правильной работы контактов контактора при любых условиях окружающей среды, исключения специально обученного персонала для подключения осциллографа к выводам контактов контактора РПН, определение и оценка основных параметров процесса переключения контактов контактора РПН, автоматически синхронизировать запуск осциллографа с началом процесса переключения контактов контактора, возможность создания базы данных в электронном виде» [9].

5 Охрана труда

Работа в ПАО КуйбышевАзот по данному направлению включает в себя: «обеспечение за счет использования прогрессивных технологий такого уровня безопасности производственных объектов, при котором риск возникновения аварий и случаев травматизма минимален; повышение квалификации персонала, что снижает вероятность ошибок, приводящих к авариям; подготовка сотрудников к предупреждению, локализации и ликвидации аварий; контроль над соответствием условий труда работников нормативам, установленным законодательством и Коллективным договором» [16].

«Важным направлением является отслеживание и выявление нарушений требований охраны труда и устранение причин их возникновения. Регулярно в подразделениях предприятия проводится оценка рисков и оценка условий труда на рабочих местах по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса с разработкой мероприятий по снижению уровня негативного воздействия, а также оперативные и целевые проверки соблюдения норм промышленной безопасности и охраны труда» [16].

«Компания имеет все необходимые лицензии по осуществляемым видам деятельности, на опасные производственные объекты разработана соответствующая документация, они застрахованы и эксплуатируются согласно требованиям законодательства и промышленной безопасности» [16].

5.1 Разработка документированной процедуры

Документированная процедура бесплатной выдачи СИЗ электромеханикам по испытанию и ремонту электрооборудования в ПАО КуйбышевАзот представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Документированная процедура обеспечения СИЗ электромеханикам по испытанию и ремонту электрооборудования

Наименование процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Примечание
«Подготовка проекта приказа по обеспечению работников СИЗ» [12].	«Приказ Минздравсоцразвития РФ от 25.04.2011 № 340н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической	«Проект приказа по обеспечению работников СИЗ» [12].	Работодатель	Специалист по охране труда	Сроки подготовки – 3 дня
	промышленности занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [12].				
«Создание приказа по обеспечению СИЗ» [12].	«Проект приказа по обеспечению СИЗ» [12].	«Приказ по обеспечению СИЗ» [12].	Работодатель	Специалист по охране труда	Сроки издания – 1 день
«Ознакомление работников с приказом по обеспечению работников СИЗ» [12].	«Приказ по обеспечению СИЗ» [12].	«Лист ознакомления к приказу по обеспечению СИЗ» [12].	Работодатель	Специалист по охране труда	Сроки ознакомления – 7 рабочих дней
«Заполнение личной карточки учета выдачи СИЗ» [12].	«Приказ по обеспечению СИЗ» [12].	«Личная карточка учета выдачи СИЗ» [12].	Работодатель	Специалист по охране труда	Сроки исполнения – 7 рабочих дней

Продолжение таблицы 5

Наименование процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Примечание
«Выдача СИЗ» [12].	«Личная карточка учета выдачи СИЗ» [12].	«Личная карточка учета выдачи СИЗ с подписью работника» [12].	Работодатель	Специалист по охране труда	Сроки исполнения – 5 рабочих дней

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка негативного воздействия ПАО КуйбышевАзот на окружающую среду

«Одним из главных элементов стратегии развития ПАО КуйбышевАзот является сохранение и защита окружающей среды, уменьшение техногенной нагрузки на нее и снижение потребления ресурсов» [16].

«Для достижения этой цели внедряются малоотходные, энерго- и ресурсосберегающие технологии, совершенствуется оборудование и реконструируются действующие производства, каждый проект предприятия на всех этапах, от разработки до реализации, осуществляется с учетом экологической составляющей» [16].

«Особое внимание уделяется экологическим проектам и природоохранным мероприятиям, введён в эксплуатацию узел очистки сточных вод на производстве карбамида, что позволило прекратить сброс химически загрязненных стоков и в дальнейшем сократит потребление речной воды на 250 тыс. м³/год» [16].

«Внедрен 1-й этап безгазгольдерной схемы производства слабой азотной кислоты, ведется строительство очистных сооружений ливневых стоков Северного промузла и пуско-наладка установки конденсации паров после скрубберов-нейтрализаторов на производстве аммиачной селитры для снижения выбросов в атмосферу» [16].

«Была продолжена работа по использованию отходов производства в качестве вторичных ресурсов, что также приносит экологический эффект, в 2017 г. реализовано более 38 тыс. тонн продуктов, полученных на основе отходов производства» [16].

«Ведется постоянный мониторинг соблюдения требований экологической безопасности и производственный контроль. За отчетный год санлабораторией ПАО КуйбышевАзот выполнено около 24 тысяч анализов состава выбросов, качества атмосферного воздуха и сточных вод различных категорий» [16].

«Особое внимание уделялось культуре производства и содержанию промплощадки в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями. На благоустройство, озеленение заводской территории и очистку санитарной зоны направлено 6 млн. рублей» [16].

Во всех природоохранных мероприятиях завода участвуют сотрудники и члены их семей.

6.2 Предлагаемые мероприятия снижения негативного воздействия на окружающую среду.

На основе патентного поиска предлагается к внедрению сеть автономных постов мониторинга окружающей среды (АПМОС).

«Изобретение относится к области экологического мониторинга и может быть использовано в системах общего мониторинга и безопасности. Сущность: сеть включает несколько автономных постов мониторинга, включающих датчики контроля окружающей среды, видеокамеры, тепловизоры» [10].

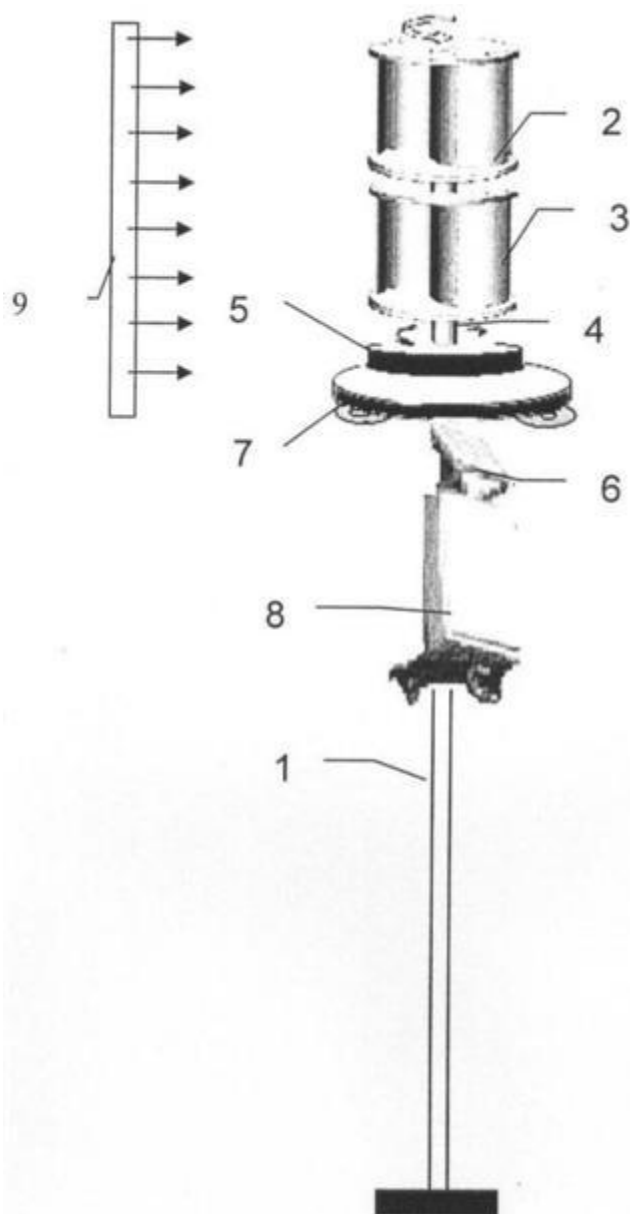


Рисунок 12 - Автономный пост мониторинга окружающей среды

«Энергетическая площадка постов состоит из размещенных на антивандальной башне вертикально-осевых ветроэнергетических установок различной модификации и солнечных модулей» [10].

«Ветроэнергетические установки смонтированы ярусами и вращаются под напором ветра навстречу друг другу, обороты вращения ветроэнергетических установок суммируются через сумматор-вариатор и передаются на генератор, в металлическом шкафу, закрепленном высоко на башне, размещены аккумуляторный отсек и электронные блоки передачи данных» [10].

«Посты мониторинга установлены по принципу ячейки, на одинаковом расстоянии друг от друга, причем в каждой ячейке содержится девять базовых станций, соединенных между собой локально и имеющих одну головную материнскую башню» [10].

«Вся информация, собранная с постов, накапливается в головной материнской башне, а затем передается через сотовую связь или по выделенному каналу региональным службам для анализа обстановки и принятия решений. Технический результат: создание автономного поста мониторинга окружающей среды, энергетической площадкой которого являются источники возобновляемой энергии» [10].

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварий

«Характеристика пожароопасных и токсичных свойств сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства цеха 23 ПАО КуйбышевАзот» [2] приведены в таблице 6.

Взрывоопасная и пожарная опасность, санитарная характеристика зданий и помещений изложены в таблице 7.

Таблица 6 - Характеристика пожароопасных и токсичных свойств сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства

Наименование сырья, полупродуктов готовой продукции (вещества- % масс), отходов производств	Класс опасности (ГОСТ 12.1.007-76)	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность паров (газа) по воздуху	Удельный вес для твердых и жидких веществ, г/см ³	Растворимость в воде, % масс.
1	2	3	4	5	6
Природный газ	4	газ	0,554	-	-
«Х-масла (кубовые остатки – масло «ПОД»)» [2].	3	жидкость	0,98-1,026	-	-
«Капролактам» [2].	3	жидкость	-	-	-
«Трихлорэтилен» [2].	3	жидкость	-	-	-
«Плав соды кальцинированной» [2].	3	твердое вещество	-	-	-

Таблица 7 - Взрывопожарная и пожарная опасность, санитарная характеристика зданий и помещений

Наименование производственных помещений, наружных установок	Категория взрывопожароопасной и пожарной опасности помещений и зданий (НПБ 105 – 03)	Классификация взрывоопасных зон внутри и вне помещений для выбора и установки электрооборудования по ПУЭ			Группа производственных процессов по санитарной характеристике (СНиП 2.09.04-87)	Средства пожаротушения
		класс взрывоопасной зоны	категория и группа взрывоопасных смесей	наименование веществ, определяющих категорию и группу взрывоопасных смесей		
1	2	3	4	5	6	7
корпус 716 агрегаты сжигания №1 и №2						
Помещение насосной стадии приема, подготовки и транспортирования стоков производства (корпус 716в)	А	В-Ia	ПА.ТЗ	спиртовая фракция, бензол, циклогексан	Ш Б	вода, огнетушители типа ОУ или ОП
Наружная установка стадии приема, подготовки и транспортировки стоков (корпус 716в, б)	А	В-Iг	ПА.ТЗ	спиртовая фракция, бензол, циклогексан	Ш Б	вода, огнетушители типа ОУ или ОП
Помещение циклонных реакторов (корпус 716а)	Г	не классифицируется		природный газ	Ш Б	азот
Помещение насосной стадии транспортировки содового раствора (корпус 716в)	Д	не классифицируется			Ш Б	огнетушители типа ОУ или ОП
Помещение насосной стадии транспортировки парового конденсата (корпус 716а)	Д	не классифицируется			Ш Б	огнетушители типа ОУ или ОП

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА)

«При разработке ПЛА организацией выполняется анализ опасности аварий для опасного производственного объекта. Анализ опасности аварии на ОПО проводится поблочно на основании физико-химических свойств веществ, а также с учетом анализа аварий, имевших место на данном и на аналогичных объектах» [14].

«Краткая характеристика объекта, для которого разрабатывается ПЛА, включает в себя:

- наименование объекта, для которого разрабатывается ПЛА, и его назначение;
- основные стадии технологического процесса;
- перечень технологических блоков, входящих в состав объекта» [14].

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

«Первый заметивший аварию должен выполнить следующие действия.

а) Окриком предупредить об аварийной ситуации всех находящихся в опасной зоне.

б) С помощью пожарного извещателя сообщить о пожаре.

в) Сообщить старшему аппаратчику пиролиза об аварийной ситуации» [2].

«Обслуживающий персонал выполняет необходимые меры согласно требований «Плана ликвидации аварийных ситуаций» (ПЛАС).

Старший мастер смены до прибытия начальника цеха (зам. начальника цеха) исполняет обязанности ответственного руководителя работ по ликвидации аварийной ситуации» [2].

а) Вызвать спецслужбы по телефонам и организовать их встречу:

- ВГСО: 55-04; 10-04
- ПЧ: 55-01; 10-01
- МСЧ: 10-03

б) Сообщить об аварии:

- диспетчеру предприятия тел. 10-30 или по прямой связи;
- начальнику цеха тел. 12-23;
- старшему мастеру сме-ны производства тел. 15-26 или по прямой

связи;

в) Дать указание старшему аппаратчику пиролиза о перекрытии поврежденного участка трубопровода запорной арматурой.

г) Дать указание старшему аппаратчику пиролиза о выключении вытяжной и при-точной вентиляции насосной.

д) Обеспечить эвакуацию людей из опасной зоны, не занятых в ликвидации аварии.

е) Приостановить все виды работ в зоне аварии (не связанные с ликвидацией аварии).

ж) Оградить место аварии или выставить посты для ограждения места аварии.

з) До прибытия МСЧ оказать первую помощь пострадавшим.

к) Приступить к ликвидации аварии с подчиненным персоналом имеющимися первичными средствами.

л) Потребовать от диспетчера предприятия повышения давления пожарохозяйственной воды.

м) Доложить прибывшему к месту аварии руководству о положении в аварийной зоне, принятых мерах, наличии людей в опасной зоне.

«Руководство цеха, производства, предприятия выполняет действия, определенные приложением №4 ПЛАС цеха №23.

а) окриком предупредить об аварийной ситуации всех находящихся в опасной зоне.

б) с помощью пожарного извещателя сообщить о пожаре.

в) сообщить старшему аппаратчику пиролиза об аварийной ситуации»

[2].

«Обслуживающий персонал выполняет необходимые меры согласно требований «Плана ликвидации аварийных ситуаций» (ПЛИАС). До прибытия начальника цеха исполняет обязанности ответственного руководителя работ по ликвидации аварийной ситуации старший смены, он должен.

а) Вызвать спецслужбы по телефонам:

– ВГСО: 55-04; 10-04

– ПЧ: 55-01; 10-01

– МСЧ: 10-03

и организовать их встречу» [2].

б) «Сообщить об аварии: диспетчеру предприятия тел. 10-30 или по прямой связи; начальнику цеха тел. 12-23; старшему мастеру смены производства тел. 15-26 или по прямой связи; начальнику смены цеха №75 тел. 15-75 (корп. 716Б цеха №75 попадает в зону термического воздействия)» [2].

в) Сообщить смежным цехам №22, №35 о прекращении приема х-масла в связи с аварийной ситуацией.

г) Дать указание старшему аппаратчику пиролиза о срочной откачке поврежденного хранилища.

д) Приостановить все виды работ в зоне аварии (не связанные с ликвидацией аварии).

е) Обеспечить эвакуацию людей из опасной зоны, не занятых в ликвидации аварии.

ж) Оградить место аварии или выставить посты для ограждения места аварии.

з) «До прибытия МСЧ оказать первую помощь пострадавшим» [2].

к) Приступить к ликвидации аварии с подчиненным персоналом имеющимися первичными средствами.

л) Потребовать от диспетчера предприятия повышения давления пожарохозяйственной воды.

«Доложить прибывшему к месту аварии руководству о положении в аварийной зоне, принятых мерах, наличии людей в опасной зоне. Руководство цеха, производства, предприятия выполняет действия, определенные приложением №4 ПЛАС цеха №23» [2].

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

«Разработка и реализация мер пожарной безопасности для организаций, зданий, сооружений и других объектов, в том числе при их проектировании, должны в обязательном порядке предусматривать решения, обеспечивающие эвакуацию людей при пожарах» [18].

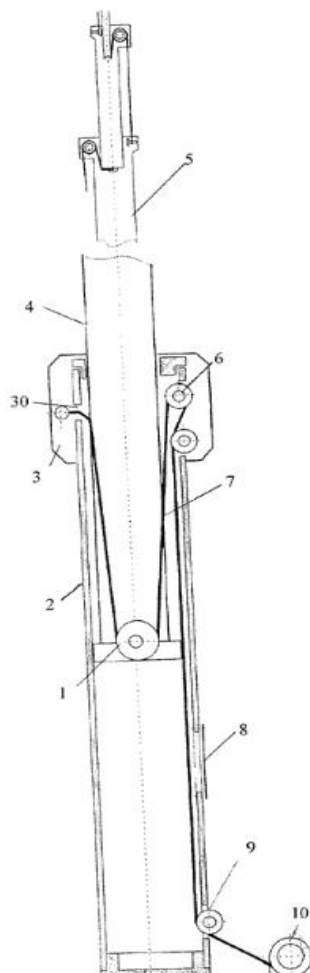
7.5 Технология ведения аварийно-спасательных работ

«На аварийно-спасательные службы, аварийно-спасательные формирования могут возлагаться задачи по: участию в разработке планов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на обслуживаемых объектах и территориях, планов взаимодействия при ликвидации чрезвычайных ситуаций на других объектах и территориях; участию в подготовке решений по созданию, размещению, определению номенклатурного состава и объемов резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций; пропаганде знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, участию в подготовке населения и работников организаций к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций и так далее» [17].

На основе патентного поиска предлагается изобретение для ведения аварийно - спасательных работ и может быть использовано для освещения в ночное (темное) время зоны или участка территории при проведении на нем спасательных работ.

«Технический результат: эффективное освещение большой территории при мобильности, компактности и небольшом весе мачты. Осветительная мачта содержит блок прожекторов, электролебедку, систему электропитания и выдвижные секции» [17].

«Она снабжена многосекционным трособлочным подъемником с цилиндрическими одним неподвижным и несколькими подвижными, телескопическими секциями-коленами, беззазорно входящими друг в друга и выполненными в виде труб, снабженных хомутами и опорными роликами, через которые внутри каждого колена проходят металлические тросы, один из которых связывает неподвижное колено с электролебедкой и со вторым подвижным коленом, основание которого снабжено предохранительной скобой, несущей опорный ролик, а остальные тросы прикреплены к основанию каждого из подвижных колен соответственно для последующей связи со следующим коленом через опорный ролик, причем в верхней части всех колен имеются направляющие кольца» [17].



1, 2- трубу, 3 – хомут, 4, 5 - труба второго колена, 6 - опорные ролики, 7 - металлический трос, 8 – заглушка, 9 - дополнительные опоры с роликом, 10 - трос от лебедки, 11, 12 - скобы, 13 - несущий опорный ролик, 14 - труба, 15 –

трос, 16 – бандаж, 17 - заклепки, 18 – труба, 19 - основание, 20 – винт, 19 – основание, 21 - дренажные отверстия.

Рисунок 13 - Осветительная мачта.

7.6 Применение средств индивидуальной защиты в случае ЧС

«При введении полной готовности гражданской обороны начальник ГО, органы управления ГОЧС, организации обязаны: оповестить население о необходимости прибытия на пункты выдачи средств индивидуальной защиты для их получения; произвести выдачу средств индивидуальной защиты всему населению; организовать проведение инструктажа населения о порядке использования средств индивидуальной защиты при ЧС; организовать контроль и докладывать по подчиненности о ходе выполнения и завершения выдачи средств индивидуальной защиты личному составу (рабочим и служащим) и населению» [18].

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

«Расчет размера финансового обеспечения на предупредительные мероприятия можно произвести по формуле» [19]:

$$\Phi^{2017} = V^{2016} - O^{2016} = 54980 - 38000 = 16980 \text{ руб.} \quad (8.1)$$

где V^{2015} – «размер начисленных страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве, руб.» [19];
 O^{2015} – «расходы на выплату обеспечения по обязательному социальному страхованию, руб.» [19].

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам

Коды ОКВЭД ПАО КуйбышевАзот - 20.15. Производство удобрений и азотных соединений, 20.16. Производство пластмасс и синтетических смол в первичных формах. В соответствии с кодами ОКВЭД класс профессионального риска – 6. Размер страхового тарифа равен – 0,7%.

Таблица 8 – Данные для расчета размера скидки (надбавки)

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Среднесписочная численность работающих	N	чел	5111	5110	5114
Количество страховых случаев за год	K	шт.	11	9	8
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	11	9	8
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	300	220	200

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Сумма обеспечения по страхованию	О	руб	35000	32000	38000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	89000000	90000000	102280000

Продолжение таблицы 8

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Число рабочих мест, на которых проведена спецоценка	q11	шт	1500	1200	2000
Число рабочих мест, подлежащих спецоценке	q12	шт.	1500	1200	2000
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда	q13	шт.	1000	890	1200
Число работников, прошедших обязательные медосмотры	q21	чел	1400	1800	2200
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	1450	1810	2190

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

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = \frac{38000}{65632000} = 0,0006$$

(8.2)

V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.):

$$V = \text{ФЗП} \cdot t_{стр} = 93760 \cdot 0,7\% = 65632000 \quad (8.3)$$

где $t_{стр}$ – страховой тариф на страхование от несчастных случаев.

8.2.2 Показатель $v_{стр}$ - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

$$v_{стр} = \frac{K \cdot 100}{N} \quad (8.4)$$

$$v_{стр} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{8 \cdot 1000}{5114} = 1,56$$

8.2.3 «Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [19]:

$$c_{стр} = \frac{T}{S},$$

$$C_{стр} = \frac{T}{S} (8.5)$$

«где T - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [19];

S - количество несчастных случаев, признанных страховыми.

$$c_{стр} = \frac{T}{S} = \frac{200}{8} = 25$$

«Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле: $q1 = (q11 - q13)/q12$ » [19] (8.6)

$$q1 = \frac{2000 - 1200}{2000} = 0,4$$

Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле:
 $q2 = q21/q22$ (8.7)

$$q2 = 2200/2190 = 1,1$$

1. «Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности» [19].

2. Рассчитываем размер надбавки по формуле:

$$P(\%) = \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} \cdot 3 - 1 \cdot 1 - q1 \cdot (1 - q2) \cdot 100 \quad (8.8)$$

$$P \% = \frac{\frac{0,0006}{0,08} + \frac{1,56}{2,81} + \frac{25}{74,98}}{3 - 1} \cdot 0,6 \cdot 0,1 \cdot 100 = 76,68$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма

Таблица 9 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Показатель	Как обозначается	В чем измеряется	Расчётные данные	
			Перед мероприятиями по ОТ	После внедрения мероприятий по ОТ
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	Ч _i	чел	40	10

Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	720	710
Число пострадавших от НС	$\chi_{нс}$	дн	9	8
Количество дней нетрудоспособности от НС	$D_{нс}$	дн	220	200
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	5110	5114

1. Определение изменения численности работников по вредным условиям труда ($\Delta\chi_i$):

$$\Delta\chi_i = \chi_i^{\delta} - \chi_i^{\pi}, \quad (8.9)$$

$$\Delta\chi_i = 40 - 10 = 30$$

2. Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_{χ}):

$$\Delta K_{\chi} = 100 - \frac{K_{\chi}^{\pi}}{K_{\chi}^{\delta}} \cdot 100 \quad (8.10)$$

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\chi} = \frac{\chi_{нс} \cdot 100}{ССЧ} \quad (8.11)$$

$$K_{\chi}^{\delta} = \frac{9 \cdot 1000}{5110} = 1,76$$

$$K_{\chi}^{\pi} = \frac{8 \cdot 1000}{5114} = 1,56$$

$$\Delta K_{\chi} = 100 - \frac{1,56}{1,76} \cdot 100 = 11,36$$

3. Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_m):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^{\pi}}{K_m^{\delta}} \quad (8.12)$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{\chi_{нс}} \quad (8.13)$$

$$K_m^{\delta} = \frac{220}{9} = 24,4$$

$$K_m^{\pi} = \frac{200}{8} = 25$$

$$\Delta K_m = 100 - \frac{25}{24,4} \cdot 100 = 2,45$$

4. Потери рабочего времени:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{нс}}{ССЧ} \quad (8.14)$$

$$ВУТ = \frac{100 \cdot 220}{5110} = 4,3$$

$$ВУТ = \frac{100 \cdot 200}{5114} = 3,9$$

5. «Фактический годовой фонд рабочего времени по вариантам» [19]:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ \quad (8.15)$$

«где $\Phi_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, час» [19].

$$\Phi_{\text{ФАКТ}} = 720 - 4,3 = 715,7$$

$$\Phi_{\text{ФАКТ}} = 710 - 3,9 = 706,1$$

6. «Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{ФАКТ}}$)» [19]:

$$\Delta\Phi_{\text{ФАКТ}} = \Phi_{\text{ФАКТ}}^n - \Phi_{\text{ФАКТ}}^b \quad (8.16)$$

$$\Delta\Phi_{\text{ФАКТ}} = 715,7 - 706,1 = 9,6 \text{ часа}$$

7. Относительное высвобождение численности рабочих ($\mathcal{E}_ч$):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{\text{ВУТ}^b - \text{ВУТ}^n}{\Phi_{\text{ФАКТ}}^b} \quad (8.17)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{4,3 - 3,9}{706,1} = 0,005 = 1 \text{ чел.}$$

8.4 Оценивание снижения размера выплаты компенсаций

Таблица 10 - Данные для расчета экономических показателей эффективности

Показатель	Как обозначается	В чем измеряется	Данные для расчета	
			Перед внедрением мероприятий по ОТ	После внедрения мероприятий по ОТ
Время оперативное	t_o	Мин	720	700
Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	Мин	15	10
Время на отдых	$t_{\text{отл}}$	Мин	60	60
Ставка рабочего	$C_ч$	Руб/час	180	180
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{пф}}$	%	10	10
Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%	10	10
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	20	20
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	k_d	%	20	20
Норматив отчислений на соцнужды	$H_{\text{осн}}$	%	10	10
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	12	12
Количество рабочих смен	S	шт	2	2
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	720	710
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1
Единовременные затраты Зед	-	Руб.	50000	40000

1. «Годовая экономия себестоимости продукции ($\mathcal{E}_с$)» [19]

$$\mathcal{E}_с = Mз^b - Mз^п, \quad (8.18)$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями:

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu, \quad (8.19)$$

«Среднедневная заработная плата определяется по формуле» [19]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot 100\% + k_{\text{доп}} \quad (8.20)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{днд}} = 180 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 100\% + 70 = 4320 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{днн}} = 180 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 100\% + 70 = 4320 \text{ руб.}$$

$$M_3^{\text{б}} = 4,3 \cdot 4320 \cdot 1,5 = 27864 \text{ руб.}$$

$$M_3^{\text{н}} = 3,9 \cdot 4320 \cdot 1 = 16848 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_c = 27864 - 16848 = 11016 \text{ руб.}$$

2. «Годовая экономия (\mathcal{E}_3) за счет уменьшения затрат» [19]

$$\mathcal{E}_3 = \Delta \text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{н}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{н}}, \quad (8.21)$$

«Среднегодовая заработная плата определяется по формуле» [19]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{пл}} \quad (8.22)$$

«где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата одного работающего, руб.; $\Phi_{\text{пл}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни» [19]

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} = 4320 \cdot 720 = 3110400 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{н}} = 4320 \cdot 710 = 3067200 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_3 = 30 \times 3110400 - 10 \times 3067200 = 62640000$$

Годовая экономия (\mathcal{E}_T) фонда заработной платы

$$\mathcal{E}_T = (\Phi \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \Phi \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{н}}) \times (1 + k_{\text{д}}/100\%), \quad (8.23)$$

$$\mathcal{E}_m = 90000000 - 102280000 \cdot 1 + \frac{20}{100} = 14736000 \text{ руб.}$$

3. «Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{осн}}$) (руб.)» [19]:

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_T \times N_{\text{осн}}) / 100 \quad (8.24)$$

«где $N_{\text{осн}}$ — норматив отчислений на социальное страхование» [19].

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = 14736000 \cdot 10 / 100 = 1473600 \text{ руб.}$$

4. «Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_T)» [19]

«Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как»

[19]:

$$\mathcal{E}_T = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{\text{осн}} \quad (8.25)$$

$$\mathcal{E}_e = 62640000 + 11016 + 14736000 + 1473600 = 78860616 \text{ руб.}$$

5. «Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$)» [19]

$$6. T_{ед} = \frac{40000}{78860616} = 0,005. \quad (8.26)$$

7. «Коэффициент эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$)» [19]:

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} \quad (8.27)$$

$$E_{ед} = 1/0,005 = 200$$

8.5 Оценивание производительности труда

1. Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$П_{тр} = \frac{t_{шт}^{\delta} - t_{шт}^n}{t_{шт}^{\delta}} \cdot 100\% \quad (8.28)$$

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (8.29)$$

$$t_{шт}^{\delta} = 720 + 20 + 60 = 790$$

$$t_{шт}^n = 700 + 10 + 60 = 770$$

где t_o – оперативное время, мин.;

$t_{отл}$ – время на отдых и личные надобности;

$t_{ом}$ – время обслуживания рабочего места.

$$П_{тр} = \frac{790 - 770}{790} \cdot 100 = 1,52$$

2. Прирост производительности труда:

$$П_{\mathcal{E}_e} = \frac{\mathcal{E}_e \times 100\%}{ССЧ_1 - \mathcal{E}_e} \quad (8.30)$$

$$П_{\mathcal{E}_e} = \frac{788606160 \times 100\%}{5114 - 788606160} = 100,00$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам, в бакалаврской работе решены поставленные задачи.

В первом разделе проанализирована деятельность предприятия ПАО КуйбышевАзот.

Технологический раздел представлен описанием опасных и вредных производственных факторов, действующих на электромеханика по испытанию и ремонту электрооборудования, также, представлены диаграммы статистики несчастных случаев.

В научно-исследовательском разделе предложен «способ оценки в силовых трехфазных трансформаторах параметров процесса переключения контактов контактора быстродействующего регулятора под нагрузкой, без его вскрытия и устройство для его осуществления – мероприятие направлено на снижение воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда электромеханика по испытанию и ремонту электрооборудования» [9].

В разделе по Охране труда разработана документированная процедура обеспечения СИЗ электромехаников по испытанию и ремонту электрооборудования. В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» представлена оценка антропогенного воздействия на окружающую среду ПАО КуйбышевАзот и предложен к внедрению автономный пост мониторинга окружающей среды. В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» предложено изобретение для ведения аварийно - спасательных работ и может быть использовано для освещения в ночное время зоны или участка территории при проведении на нем спасательных работ.

Таким образом, цель работы достигнута, задачи выполнены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00) [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/468369510> (дата обращения 19.04.18)
- 2 «Постоянный технологический регламент № ТР 23а отделения получения кальцинированной соды в цехе №23 гидроксиламинсульфата и кальцинированной соды производства капролактама» ПАО КуйбышевАзот. В двух книгах, 2009. – 227 С.
- 3 Elson Leidel, Kenneth Bush & Jeremiah Lich. NIOSH Occupational Exposure Sampling Strategy Manual. — Cincinnati, Ohio: National Institute for Occupational Safety and Health, 2014. — 150 P. — (DHHS (NIOSH) Publication Number 77-173).
- 4 Jay F. Colinet, James P. Rider, Jeffrey M. Listak, John A. Organiscak, and Anita L. Wolfe. Best Practices for Dust Control in Coal Mining. — National Institute for Occupational Safety and Health. — Pittsburgh, PA; Spokane, WA: DHHS (NIOSH) Publication No. 2010-110, 2014. — 84 P.
- 5 Nancy J. Bollinger, Robert H. Schutz et al. NIOSH Guide to Industrial Respiratory Protection. — NIOSH. — Cincinnati, Ohio: National Institute for Occupational Safety and Health, 2014. — 305 p. — (DHHS (NIOSH) Publication No 87-116).
- 6 Paul Jensen, Charles R. Jokel and Laymon N. Miller. Industrial Noise Control Manual. — NIOSH & Bolt Beranek and Newman, Inc.. — Cincinnati, Ohio - Cambridge, Massachusetts 02138: National Institute for Occupational Safety and Health, 2018. — 380 P. — (DHHS (NIOSH) Publication No 79-117).
- 7 Tomaszewsky, J. Occupational safety and health in some European Union countries, journal of Science and Education issue 59, 2012, Pages: 75-84.

8 ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 08.04.2018)

9 Заявка: 2004137182/28, 20.12.2004 МПК Автор(ы): Федоров Юрий Алексеевич (RU), Михеев Георгий Михайлович (RU), Шевцов Виктор Митрофанович (RU), Баталыгин Сергей Николаевич (RU) Патентообладатель(и): Федоров Юрий Алексеевич (RU), Михеев Георгий Михайлович (RU), Шевцов Виктор Митрофанович (RU), Баталыгин Сергей Николаевич (RU) Опубликовано: 27.12.2006 Бюл. № 36 [Электронный ресурс]. – URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1526127309612 (дата обращения 20.04.2018)

10 Заявка: 2007115156/03, 23.04.2007 МПК Автор(ы): Виноградов Анатолий Юрьевич (RU), Гарушев Ашот Христофорович (RU), Клементьев Николай Викторович (RU) Патентообладатель(и): ОАО НПЦ "Средства спасения" (RU) Опубликовано: 27.05.2009 Бюл. № 15 [Электронный ресурс]. – URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1526142532913 (дата обращения 20.04.2018)

11 Заявка: 2011110187/28, 18.03.2011 МПК Автор(ы): Стребков Дмитрий Семенович (RU), Доржиев Сергей Содномович (RU), Базарова Елена Геннадьевна (RU) Патентообладатель(и): Российская академия сельскохозяйственных наук Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВИЭСХ Россельхозакадемии) (RU) Опубликовано: 10.01.2013 Бюл. № 1 [Электронный ресурс]. – URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1526136199519 (дата обращения 20.04.2018)

12 Приказ Минздравсоцразвития России от 25.04.2011 N 340н (ред. от 20.02.2014) «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» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.05.2011 N 20834) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_114649 (дата обращения 08.04.2018)

13 Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 марта 2012 г. № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [Электронный ресурс]. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70150478/paragraph/26:0> (дата обращения 01.04.2018)

14 Приказ федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2012 года № 781«Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_147686 (дата обращения 08.05.18).

15 Сайт ПАО КуйбышевАзот [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kuazot.ru> (дата обращения 02.04.18)

16 Сайт ПАО КуйбышевАзот [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kuazot.ru/rus/ecology/save> (дата обращения 02.04.18)

17 Федеральный закон "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей" от 22.08.1995 N 151-ФЗ (последняя редакция)[Электронный ресурс]. – URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7746 (дата обращения 30.04.18).

18 Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438 (дата обращения 28.04.2018)

19 Горина, Л.Н Преддипломная практика по направлению подготовки бакалавров «Техносферная безопасность», Учеб.-методическое пособие. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2017. –107 с.

20 ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 08.04.2018).