

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 при проведении
электроремонтных работ на установке Д - 3 ООО «СИБУР Тольятти»

Студентка

М.С. Рыжова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Д.С. Мордовин

(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)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Тема данной бакалаврской работы: «Безопасность технологического процесса при проведении электроремонтных работ на установке Д - 3 ООО "Сибур - Тольятти"»

Объектом исследования является установка Д-3 ООО «СИБУР Тольятти» и сопутствующие ей технологические процессы.

Цель работы - разработка мероприятий, направленных на обеспечение безопасности технологического процесса при проведении электроремонтных работ на установке Д-3 ООО «СИБУР Тольятти».

В данной работе будет проводиться анализ технологического процесса на предприятии, идентификация опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ).

Пристальное внимание приходится на методы и средства обеспечения безопасности производственного процесса. Нововведение обеспечивает улучшенную безопасность электроремонтных работ.

Будут предложены мероприятия, направленные на снижение влияния опасных и вредных производственных факторов на работников и мероприятия, направленные на снижение случаев производственного травматизма.

Оценим воздействие ООО «СИБУР Тольятти» на окружающую среду, а так же проанализируем всевозможные чрезвычайные и аварийные ситуации, планы и планы их ликвидации.

В результате данной работы были разработаны мероприятия, по повышению безопасности данного технологического процесса, усовершенствование условий труда.

Объём работы составляет 52 страницу, 5 рисунков, 9 таблиц.

ABSTRACT

The topic of this bachelor's thesis: "Safety of technological process when carrying out electrical repair works on the installation D-3, OOO "SIBUR - Togliatti".

The aim of the work is to develop measures to ensure the safety of the process during the electrical repair work at the D - 3 installation of OOO «SIBUR Togliatti». The object of the study is the installation of D-3 OOO "SIBUR Togliatti" and related technological processes.

In this work, the analysis of the technological process at the enterprise, the identification of hazardous and harmful production factors (orph) are carried out. Close attention is paid to the methods and means of ensuring the safety of the production process. The innovation provides improved safety of electrical repairs.

We propose measures to reduce the impact of hazardous and harmful factors on workers and measures to reduce the incidence of industrial injuries. We assess the impact of OOO «SIBUR Togliatti» on the environment, as well as analyze all kinds of emergencies, plans and plans for their elimination.

As a result of this work, measures have been developed to improve the safety of the process, improve working conditions.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Характеристика производственного объекта.....	8
1.1 Расположение	8
1.2 Производимая продукция или виды услуг	8
1.3 Технологическое оборудование	9
1.4 Виды выполняемых работ.....	10
2 Технологический раздел.....	11
2.1 План размещения основного технологического оборудования установки Д-3.....	11
2.2 Описание технологической схемы и технологического процесса описано в Таблице 1	11
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков, воздействующих на электромонтёра в Таблице 2	14
2.4 Анализ средств защиты работающих	17
2.5 Анализ травматизма и аварий на производственном объекте	21
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	23
3.1 Для каждого вредного и производственного фактора из Таблицы 2, разрабатываются мероприятия по снижению воздействия негативных производственных факторов и обеспечению безопасных условий труда работающих, приведённые в таблице 4	23
3.2 Результаты оформляются в виде таблицы 4.....	23
4 Научно-исследовательский раздел.....	26
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	26
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности	26
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение	27
4.4 Выбор технического решения осуществляется на основании анализа по базе патентов	28
5 Раздел «Охрана труда»	29
5.1 Разработка усовершенствованной документированной процедуры по охране труда.....	29

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	31
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду. Необходимо представить данные по видам образующихся отходов, их количеству, способов утилизации.....	31
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	31
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14001 (обращение с твёрдыми и жидкими отходами, сточными водами и выбросами в атмосферу в ООО «СИБУР Тольятти»).....	32
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	33
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте	33
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	33
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	34
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	35
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ.....	35
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	35
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	37
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	37
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	37
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	40
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	42
Таблица 9 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда.....	42
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	45

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	46
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	52

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность данной бакалаврской работы сосредоточена на правовом институте охраны труда. Он обеспечивает создание безопасных условий труда, а, следовательно, оберегание жизни и здоровья человека в трудовом процессе. Комфортные и безопасные трудовые условия влекут за собой снижение утомляемости, повышению производительности человеческого труда. В соответствии с Конституцией РФ, охрана труда и здоровье граждан – основное направление социально-общественной политики страны. На основании ст. 7 Конституции РФ в России особое значение придают охране труда и здоровью людей, а также устанавливаются гарантии от государства по социальной защите.

Правовой институт охраны труда - один из главных комплексных институтов трудового права. Он содержит в себе нормы, направленные на обеспечение безопасных трудовых условий и сохранение жизни работников в трудовой деятельности.

На предприятии устанавливаются основы регулирования правовых отношений, действующие на область охраны труда между работодателем и работниками, и создаются трудовые условия, которые соответствуют сохранению жизни и здоровью у работников в трудовой деятельности.

Целью данной работы является рассмотрение безопасных условий работы и охрана труда в ООО «СИБУР Тольятти», предложение повышающее безопасность, а так же охрану труда на предприятии, и влияние их на деятельность работников предприятия.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Установка Д-3 ООО «СИБУР Тольятти» расположена по адресу 445021, г.Тольятти, улица Новозаводская, 8.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Производство бутадиена.

Достигнутая мощность на момент составления регламента – 64863 тыс. тонн бутадиена за 11 мес. 2017г.

Получение бутадиена осуществляется методом экстрактивной ректификации пиролизной фракции и может производиться на двух параллельно работающих блоках.

Виды услуг:

- Производство синтетического каучука в первичных формах
- Работы строительные специализированные прочие, не включенные в другие группировки
- Аренда и управление собственным или арендованным нежилым недвижимым имуществом
- Общая врачебная практика
- Производство промышленных газов
- Производство прочих основных органических химических веществ и химических продуктов, не включенных в другие группировки
- Строительство жилых и нежилых зданий
- Торговля оптовая промышленными химикатами
- Ремонтные работы на производственных установках

1.3 Технологическое оборудование

Мерник для дозирования раствора ингибитора полимеризации из емкости №54 в колонну №30/1,2;

Колонна абсорбционная для извлечения фракции C_4 из отдувок;

Теплообменник для охлаждения в межтрубном пространстве десорбированного абсорбента, поступающего из колонны №20 и нагрева в трубном пространстве насыщенного абсорбента, подаваемого из колонны №18б;

Колонна десорбционная для десорбции углеводородов C_4 из насыщенного абсорбента;

Кипятильник для подвода тепла в колонну №20;

Конденсатор для конденсации паров углеводородов, поступающих из колонны №20;

Емкость для сбора углеводородного конденсата, поступающего из конденсаторов №22, №22а;

Холодильник для охлаждения десорбированного абсорбента, поступающего в колонну №18/б;

Колонна для очистки бутадиена-возврата;

Кипятильник для подвода тепла в колонну;

Конденсатор для охлаждения и конденсации газообразных углеводородов, поступающих с верха колонны;

Бачок с внутренним змеевиком для охлаждения масла, поступающего в корпус подшипников насоса №34/1,4;

Колонна ректификационная для отгонки тяжелых углеводородов из пиролизной фракции;

Конденсатор для конденсации газообразных углеводородов, поступающих с верха колонны №37/1,2;

Конденсатор для конденсации паров пиролизной фракции, поступающих из колонны №37/1,2;

Бачок для затворной жидкости;

Колонна для удаления кислорода из бутадиена-возврата;

Отпарной бачок для отпарки углеводородов из углеводородной воды, поступающей из емкостей №15/1,2, №23, №26, №33/1,2, №40, №115, №115а, №133, №140, №140/1, колонны №43;

Емкость для улавливания жидких углеводородов из газов, стравливаемых ППК аппаратов №12, №15/1,2, №20, №26, №30/1,2, №33/1,2, №37/1,2, №40, №40а, №54, №59

1.4 Виды выполняемых работ

Цех электроавтоматики и измерений - Участок эксплуатации оборудования технологических установок - Обслуживание производства ДВМ и СБСК

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования установки Д-3

В приложении А, показана принципиальная схема установки Д-3.

2.2 Описание технологической схемы и технологического процесса описано в Таблице 1

Таблица 1 – Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция.	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ			
Ремонтные работы на производственных установках по производству бутадиена			
1	2	3	4
Выполнение отдельных видов работ на оборудовании автоматизированных систем технологического управления электрических сетей на установке Д-3	Инструмент электромонтёра, измерительные приборы. Слесарный и электроизмерительный инструмент.	Электродвигатели, кабели, холодильники, конденсаторы, кипятильники. Насос для подачи насыщенного абсорбента из куба колонны №18б в колонну №20. Конденсатор для конденсации паров углеводородов, поступающих из колонны №20 Конденсатор для конденсации углеводородов, несконденсированных в конденсаторе №22 Холодильник для охлаждения десорбированного	Выполнить простые работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования АСТУ электрических сетей. Выполнить отдельные виды сопутствующих работ по техническому обслуживанию оборудования АСТУ электрических сетей

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
		<p>абсорбента оборотной водой</p> <p>Холодильник для охлаждения десорбированного абсорбента, поступающего в колонну №18/б</p>	
<p>Устранять неисправности и производить оперативное обслуживание средств измерений и средств автоматизации</p>	<p>Инструмент электромонтёра, измерительные приборы.</p> <p>Слесарный и электроизмерительный инструмент.</p>	<p>Насос центробежный для подачи бутадиена- возврата из емкости №33/1: на флегму в колонну №30/1,2; в линию ББФ из установки Д-3 в отделение Д-12; в линию бутадиена из установки Д-4 в отделение Д-12</p> <p>Насос для подачи бутадиена-возврата из колонны №43 в колонну №30/1,2 и на циркуляцию в колонну №43</p> <p>Насос-дозатор для непрерывной подачи раствора ингибитора полимеризации из емкости №54 в колонны №20, №30/1,2, №37/1,2</p> <p>Конденсатор для конденсации паров пиролизной фракции, поступающих из колонны №37/1,2</p>	<p>Производит монтаж/демонтаж средств измерения и средств автоматизации, электрических и пневматических линий связи.</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
		<p>Конденсатор для конденсации газообразных углеводородов, поступающих с верха колонны №37/1,2</p> <p>Кипятильник для подвода тепла в колонну №37/2</p> <p>Кипятильник для подвода тепла в колонну №37/1</p>	
<p>Выполнять заявки начальников смен установок по включению, отключению электрооборудования для производства каких либо работ в связи с требованиями технологии.</p>	<p>Инструмент электромонтёра, измерительные приборы.</p> <p>Слсарный и электроизмерительный инструмент.</p>	<p>Электродвигатели, кабели, холодильники, конденсаторы, кипятильники.</p> <p>Насос-дозатор для непрерывной подачи раствора ингибитора полимеризации из емкости №54 в колонны №20, №30/1,2, №37/1,2</p> <p>Колонна ректификационная для отгонки тяжелых углеводородов из пиролизной фракции</p>	<p>Производит подготовку рабочих мест, допуск ремонтных бригад к работе, по окончании работ принимать от ремонтного персонала оборудование.</p>
<p>Производить настройку конденсаторов.</p>	<p>Инструмент электромонтёра, измерительные приборы.</p> <p>Слсарный и электроизмерительный инструмент.</p>	<p>Конденсатор для конденсации паров углеводородов, поступающих из колонны №20.</p> <p>Конденсатор для конденсации углеводородов, несконденсированных в конденсаторе №22.</p>	<p>Регулировка конденсирующих устройств.</p>

При составлении таблицы 2, мы следовали должностным инструкциями и картой специальной оценки условий труда электромонтёров предприятия «СИБУР Тольятти» на рабочем месте.

2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков, воздействующих на электромонтёра в Таблице 2

Таблица 2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов, воздействующих на работников ремонтной службы, на примере электромонтёра участка Д-3

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ			
<u>Ремонтные работы на производственных установках по производству бутадиена</u>			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция.	Наименование опасного и вредного производственного фактора, согласно [1].
1	2	3	4
Выполнение отдельных видов работ на оборудовании автоматизированных систем технологического управления электрических сетей на установке Д-3	Инструмент электромонтёра, измерительные приборы.	Электродвигатели, кабели, холодильники, конденсаторы, кипятильники. Насос для подачи насыщенного абсорбента из куба колонны №18б в колонну №20. Конденсатор для конденсации паров углеводородов, поступающих из колонны №20	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током» [1]. «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с инфразвуком» [1]. «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с вибрацией» [1].

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
		<p>Конденсатор для конденсации углеводородов, несконденсированных в конденсаторе №22</p> <p>Холодильник для охлаждения десорбированного абсорбента обратной водой</p>	
<p>Устранять неисправности и производить оперативное обслуживание средств измерений и средств автоматизации</p>	<p>Инструмент электромонтёра, измерительные приборы.</p>	<p>Насос центробежный для подачи бутадиена-возврата из емкости №33/1: на флегму в колонну №30/1,2; в линию ББФ из установки Д-3 в отделение Д-12; в линию бутадиена из установки Д-4 в отделение Д-12</p> <p>Насос для подачи бутадиена-возврата из колонны №43 в колонну №30/1,2 и на циркуляцию в колонну №43</p> <p>Насос для подачи воды на кольца орошения колонн и на лафетные стволы</p> <p>Кипятильник для подвода тепла в колонну №37/2</p> <p>Кипятильник для подвода тепла в колонну №37/1</p>	<p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током» [1].</p> <p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с силами и энергией механического движения» [1].</p> <p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с повышенной температурой пара» [1].</p>
<p>Выполнять заявки начальников смен установок по включению, отключению электрооборудования для производства каких либо работ в связи с</p>	<p>Инструмент электромонтёра, измерительные приборы.</p>	<p>Электродвигатели, кабели, холодильники, конденсаторы, кипятильники.</p> <p>Насос-дозатор для непрерывной подачи раствора ингибитора полимеризации из емкости №54 в колонны №20, №30/1,2, №37/1,2</p>	<p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками» [1].</p>

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
<p>требованиями технологии.</p>		<p>Колонна ректификационная для отгонки тяжелых углеводородов из пиролизной фракции</p>	<p>шума» [1]. 2. «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с вибрацией» [1].</p>
<p>Производить настройку конденсаторов.</p>	<p>Инструмент электромонтёра, измерительные приборы.</p>	<p>Конденсатор для конденсации паров углеводородов, поступающих из колонны №20. Конденсатор для конденсации углеводородов в конденсаторе №22. Конденсатосборник для сбора конденсата из кипятильников №21/1,2. Конденсатор для охлаждения и конденсации газообразных углеводородов, поступающих с верха колонны Конденсатор для конденсации паров углеводородов Конденсатор для конденсации углеводородов, несконденсированных в конденсаторе №20 Колонна ректификационная для отгонки тяжелых углеводородов из пиролизной фракции Бачок для затворной жидкости</p>	<p>1. «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током» [1]. 2. «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с вибрацией» [1].</p>

2.4 Анализ средств защиты работающих

СИЗ, выдаваемые электромонтёру, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – используемые средства индивидуальной защиты

Электромонтер по ремонту и Обслуживанию электрооборудования	<p>ТОН. Приказ</p> <p>Министерства труда России от 09.12.2014 №997н п.189 «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах</p>	Костюм рабочий для электротехнического персонала, устойчивый к воздействию электрической дуги	1 на 2 года
		Костюм рабочий для электротехнического персонала, устойчивый к воздействию электрической дуги (утепленный)	1 на 3 года
		Щиток устойчивый к воздействию электрической дуги	1 на 2 года

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
<p>Электромонтер по эксплуатации Электрооборудован ия</p>	<p>с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [2].</p>	<p>Перчатки устойчивые к воздействию электрической дуги</p>	<p>4 на 1 год</p>
		<p>Ботинки (полуботинки) кожаные с защитным подноском</p>	<p>1 на 1,5 года</p>
		<p>Ботинки утепленные</p>	<p>1 на 2 года</p>
		<p>Белье нательное</p>	<p>2 на 1 год</p>
		<p>Очки защитные открытые</p>	<p>до износа</p>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
		Промышленный противогаз с фильтром и сумкой	до износа
	Дополнительно:	Подшлемник устойчивый к воздействию электрической дуги	1 на 2 года
		Перчатки трикотажные с точечным полимерным покрытием	24 на 1год
		Перчатки с полимерным покрытием	12 на 1 год
		Каска защитная оранжевая	1 на 2 года
		Подшлемник-шапка зимний	1 на 2 года
		Вкладыши противошумные	1 на 1 год

В дежурный комплект Цех электроавтоматики и измерений:

-Боты диэлектрические формовые - 6 шт/до износа;

- Перчатки диэлектрические - 450 шт/срок носки -по результатам испытания;
- Куртка-накидка от эл.дуги -34шт/24мес;
- Пояс монтерский - 20 шт/срок носки -по результатам испытания;
- Ковер диэлектрический - 40 шт/до износа;
- Страховочное снаряжение - 20 шт/до износа, стропы-40шт/до износа;
- фильтрующие коробки-3шт/12мес;
- Респиратор противогАЗоаэрозольный с клапаном выдоха(доп.защита от кислых газов и па-ров)-50шт/12мес;
- Комбинезон из нетканых материалов для защиты от пыли, токсичных и агрессивных ве-ществ – 10шт/12мес;
- очки закрытые – 100шт/до износа.

«Работники, работающие в помещениях с электрооборудованием (за исключением щитов управления, релейных и им подобных), в ЗРУ и ОРУ, в подземных сооружениях, колодцах, туннелях, траншеях и котлованах, а также участвующие в обслуживании и ремонте ВЛ, должны пользоваться защитными касками» [4].

«Когда мы работаем вокруг электрических цепей способных поставлять наивысшую мощность к нагрузкам, удар током будет очень серьезным вопросом» [21].

2.5 Анализ травматизма и аварий на производственном объекте

Рисунок 1 показывает диаграмму производственного травматизма и аварийности в нефтехимической промышленности РФ за период 2013 – 2017 года.



«Рисунок 1 – Статистические данные по аварийности и производственном травматизме в нефтехимической отрасли РФ» [3].

Проанализировав рисунок 1 можно понять, что количество несчастных случаев со смертельным исходом, за период 2014 – 2015 г., практически не изменилось.

Рисунок 2 отображает диаграмму аварийности на нефтехимических предприятиях находящихся в Приволжском округе РФ.

Рисунок 2 отображает то, что число аварий в 2017 году возросло, практически, в 2 раза, в то время как показатели «групповые несчастные случаи» и «несчастные случаи со смертельным исходом» - равны нулю.

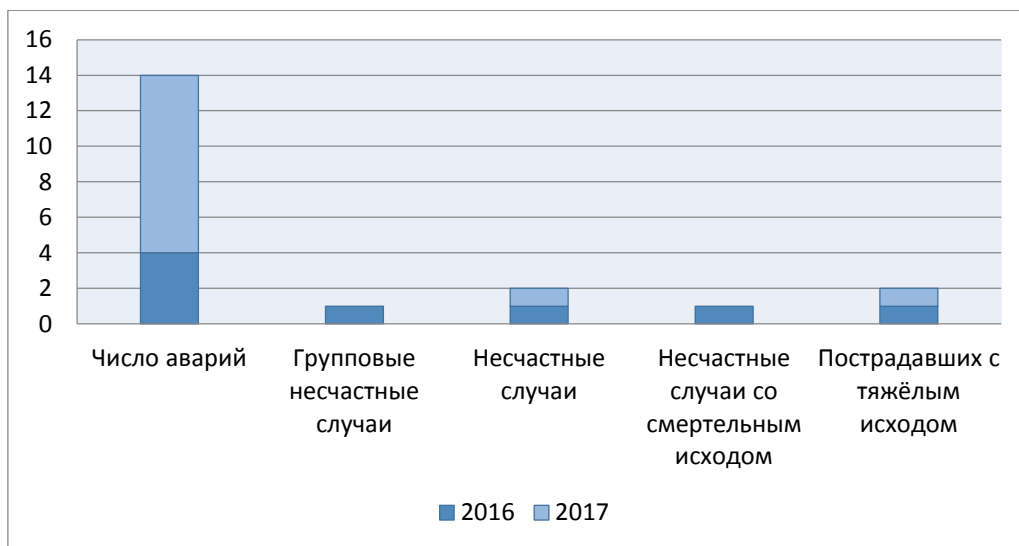


Рисунок 2 – Статистика по числу аварий на нефтехимических предприятиях и количество несчастных случаев с разными исходами

Рисунок 3 отображает статистику по количеству несчастных случаев на производстве ООО «СИБУР Тольятти» за период с 2012 по 2017 годы.

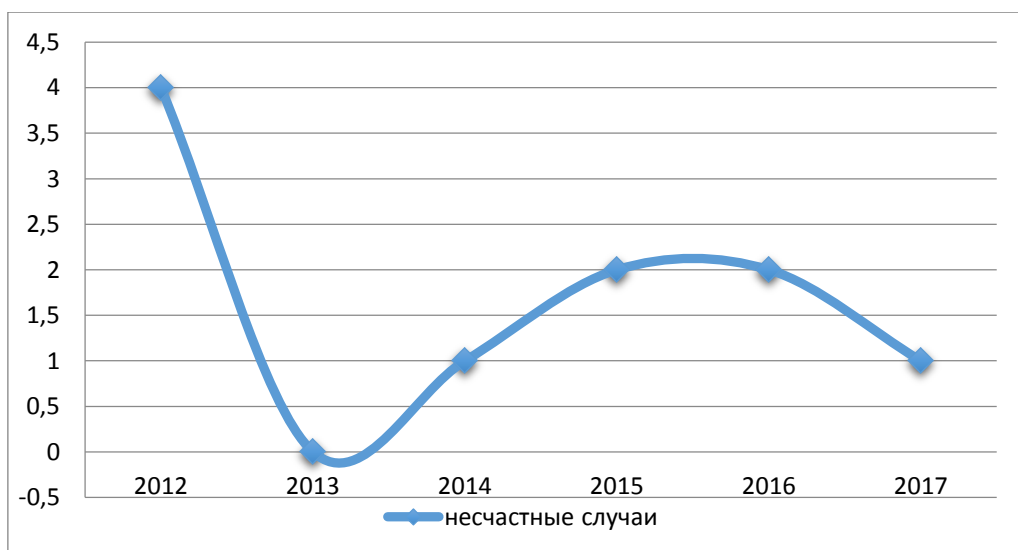


Рисунок 3 – Количество несчастных случаев на ООО «СИБУР Тольятти» с 2012 по 2017 годы

Рисунок 3 отображает неустойчивое положение несчастных случаев в организации ежегодно. Тенденцию некоего постоянства с 2014 по 2017 можно связать с усовершенствованием технологий производства.

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

3.1 Для каждого вредного и производственного фактора из Таблицы 2, разрабатываются мероприятия по снижению воздействия негативных производственных факторов и обеспечению безопасных условий труда работающих, приведённые в таблице 4

3.2 Результаты оформляются в виде таблицы 4

Таблица 4 – Мероприятия по улучшению условий труда

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ				
<u>Ремонтные работы на технологических установках по производству бугадиена</u>				
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция.	Опасные вредные производственные факторы	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Выполнение отдельных видов работ на оборудовании автоматизированных систем технологического	Инструмент электромонтёра, измерительные приборы.	<p>Электродвигатели, кабели, холодильники, конденсаторы, кипятильники.</p> <p>Насос для подачи насыщенного абсорбента из куба колонны №18б в колонну №20.</p> <p>Конденсатор для конденсации паров углеводородов, поступающих из колонны №20</p> <p>Конденсатор для</p>	<p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током» [1].</p> <p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с инфразвуком» [1].</p>	<p>«Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током» [7].</p> <p>«Модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны,</p>

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
<p>управления электрических сетей на установке Д-3</p>		<p>конденсации углеводородов, несконденсированных в конденсаторе №22</p> <p>Холодильник для охлаждения десорбированного абсорбента оборотной водой</p> <p>Холодильник для охлаждения десорбированного абсорбента, поступающего в колонну №18/б</p> <p>Кипятильник для подвода тепла в колонну №30/1</p>	<p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с вибрацией» [1].</p>	<p>механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук) и излучений (ионизирующего, электромагнитного, лазерного, ультрафиолетового)» [7].</p>
<p>Устранять неисправности и производить оперативное обслуживание средств измерений и автоматизации</p>		<p>Насос для подачи воды на кольца орошения колонн и на лафетные стволы</p> <p>Насос-дозатор для непрерывной подачи раствора ингибитора полимеризации из емкости №54 в колонны №20, №30/1,2, №37/1,2</p> <p>Конденсатор для конденсации паров пиролизной фракции, поступающих из колонны №37/1,2</p> <p>Конденсатор для конденсации газообразных углеводородов, поступающих с верха колонны №37/1,2</p>	<p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током» [1].</p> <p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с силами и энергией механического движения» [1].</p> <p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с повышенной температурой пара» [1].</p>	<p>«Устройство новых и реконструкция имеющихся отопительных и вентиляционных систем в производственных и бытовых помещениях, тепловых и воздушных завес, аспирационных и пылегазоулавливающих установок, установок кондиционирования воздуха с целью обеспечения нормального теплового режима и микроклимата, чистоты воздушной среды в рабочей и обслуживаемых зонах помещений» [7].</p> <p>«Приобретение и монтаж установок (автоматов) для обеспечения работников питьевой водой» [7].</p>

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
<p>Выполнять заявки начальника в смен установок по включению, отключению электрооборудования для производства каких либо работ в связи с требованиями технологии.</p>	<p>Инструмент электромонтера, измерительные приборы.</p>	<p>Электродвигатели, кабели, холодильники, конденсаторы, кипятильники.</p> <p>Насос-дозатор для непрерывной подачи раствора ингибитора полимеризации из емкости №54 в колонны №20, №30/1,2, №37/1,2</p> <p>Колонна ректификационная для отгонки тяжелых углеводородов из пиролизной фракции</p>	<p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде характеризуются повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [1].</p> <p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с вибрацией» [1].</p>	<p>Модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук) и излучений (ионизирующего, электромагнитного, лазерного, ультрафиолетового).</p> <p>Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников.</p>
<p>Производить настройку конденсаторов.</p>	<p>Инструмент электромонтера, измерительные приборы.</p>	<p>Конденсатор для конденсации паров углеводородов, поступающих из колонны №20.</p> <p>Конденсатор для конденсации углеводородов, несконденсированных в конденсаторе №22.</p> <p>Конденсаторосборник для сбора конденсата из кипятильников №21/1,2.</p>	<p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током» [1].</p> <p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с вибрацией» [1].</p>	<p>«Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током.» [7].</p> <p>«Модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук)» [7].</p>

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

«Интегральная сборка высоковольтных конденсаторов позволяет обеспечить очень низкую собственную индуктивность и многократное увеличение тока и напряжения. Сборка конденсаторов содержит два или четыре конденсатора, соединенных последовательно, каждый конденсатор образован набором последовательно соединенных конденсаторных ячеек. Каждая конденсаторная ячейка содержит устройство из пары удлиненных фольговых электродов, разделенных диэлектриком и многократно свернутых в практически плоскую свернутую конструкцию. В двухконденсаторной сборке, в одном варианте осуществления, соседние ячейки набора, образующего первый конденсатор (11), соединены последовательно, путем соединения на одной продольной стороне их фольговых электродов. Соседние ячейки набора, образующего второй конденсатор, соединены последовательно, путем соединения на обеих продольных сторонах их фольговых электродов. Соединяя две двухконденсаторные сборки различными способами, получают четырех конденсаторную сборку для еще большего увеличения тока и напряжения» [12].

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Практика аварийности на предприятиях, за последние годы, показала, что превышающее число отказов аппаратуры происходит по вине конденсаторов. Основные виды неисправности конденсаторов, и способы их обнаружения:

1. Обрыв электролитического конденсатора. Снижение емкости.

Измеряем ёмкость прибором. Если ёмкости нет, то конденсатор неисправен. Следует утилизировать неисправный прибор.

2. Пробой в электролитическом конденсаторе.

Пробой - это замыкание внутри конденсатора. Пробой можно выявить без приборов, по внешнему виду конденсатора. При пробое электролитического конденсатора электролит, находящийся внутри, вскипает. Выделяется газ.

3. Понижение максимально допустимого напряжения.

Это неисправность, где величина максимально допустимого напряжения снижается. С виду, конденсатор может казаться вполне исправным, - измеритель емкости укажет вам верный результат. Сопротивление, в заряженном состоянии, будет «нескончаемым». Но по схеме можно увидеть, что конденсатор выглядит так, будто он пробит.

4. Повышение внутреннего сопротивления конденсатора.

Фактически, это выглядит, будто конденсатору последовательно подключили резистор. При повышении данного параметра снижается максимальный ток сквозь конденсатор, при его заряде или разряде, происходит задержка в цепи, где этот конденсатор работает.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Проведя анализ патентной базы инновации технических решений, относящихся к конденсаторам, выбрано эффективное техническое решение, описанное в патенте RU 2 555 857 C2, опубликованного: 10.07.2015 г. Автора изобретения – Лоу Кум Санга.

ОБЛАСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ: Изобретение относится к конденсаторам, а именно, оно относится к интегральной сборке высоковольтных конденсаторов .

«В цепи переключения конденсаторов используют два конденсатора с разными емкостями. Накопительный конденсатор 6 большей емкости вначале заряжают до полного напряжения и затем запускают разряд через переключатель 9 с искровым разрядником. Часть накопленных зарядов передается на пиковый конденсатор 7, обычно имеющий в 3-4 раза меньшую емкость, что приводит к почти удвоению напряжения разряда,

приложенного к каналу 8 газового лазера. Для работы с низкой индуктивностью цепи пиковый конденсатор меньшей емкости размещают, как можно ближе к каналу разряда, благодаря чему обеспечивается быстрый разряд через этот канал. Как и в случае цепи разряда с LC инверсией, в качестве зарядного элемента 5 также используется либо резистор, либо катушка индуктивности» [12].

Приложение Б - блок схема заявленного устройства

4.4 Выбор технического решения осуществляется на основании анализа по базе патентов

Одной из задач предлагаемого изобретения является создание усовершенствованной интегральной сборки конденсаторов, пригодной, главным образом, но не только, для работы с газоразрядными лазерами. В одном аспекте изобретение предлагает сборку высоковольтных конденсаторов, содержащую: первый конденсатор и второй конденсатор. Каждый конденсатор содержит набор последовательно соединенных конденсаторных ячеек. Каждая конденсаторная ячейка содержит устройство из пары удлиненных фольговых электродов, разделенных диэлектриком и многократно свернутых в практически плоскую свернутую конструкцию, в которой: соседние ячейки набора, образующего первый конденсатор, соединены последовательно путем соединения их фольговых электродов на одной продольной стороне этих электродов. Такое устройство позволяет подключать сборку конденсаторов в любой схемной конфигурации.

Исходя из вышесказанного, применение данного устройства является необходимым и полезным, предоставляя возможность, в кратчайшие сроки, найти причину проблемы и устранить её. Это позволяет вести бесперебойную работу производства, сокращает финансовые убытки ООО «СИБУР Тольятти».

5 Раздел «Охрана труда»

5.1 Разработка усовершенствованной документированной процедуры по охране труда

Электромонтер по эксплуатации электрооборудования обязан соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенное напряжение электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека;
- повышенная температура поверхностей оборудования (термический ожог);
- выполнение работ на высоте 1,8 м и более;
- острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности конструкций и оборудовании;
- повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли, а также вредных газов и паров (отравление вредными веществами); - движущиеся машины, механизмы и их части, поднимаемые элементы оборудования;
- попадание кислот, щелочей и т.п. (химический ожог);
- возникновение пожара и взрыва в электропомещениях, при отсутствии подпора в них воздуха, в результате попадания углеводородов, нагрева контактов, короткого замыкания и т.д.;
- недостаточная освещенность рабочей зоны («помещения с постоянным пребыванием людей имеют, как правило, естественное освещение») [10];
- пониженная температура воздуха;

«Политика ООО «СИБУР Тольятти» в области промышленной безопасности и охраны труда создана и утверждена в соответствии с политикой государства в области промышленной безопасности и охраны труда» [8].

«Обеспечение безопасности на рабочем месте включает в себя предоставление инструкций, процедур, обучения и надзора для поощрения людей к безопасной и ответственной работе» [17].

В таблице 5 представлена документированная процедура по разработке усовершенствованной инструкции по охране труда для электромонтёров, на производстве бутадиена

Таблица 5 - Документированная процедура по охране труда

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Примечание
Разработка улучшенной инструкции по охране труда для электромонтёров 6 разряда на производстве бутадиена	Работодатель	Специалист по охране труда	«ТИ-128-2002. Типовая инструкция по охране труда для электромонтёра по обслуживанию электрооборудования (утв. Госстроем РФ 21.11.2002)» [20].	Улучшенная инструкция по охране труда для электромонтёров 6 разряда на производстве бутадиена	Более подробно расписаны уже существующие пункты.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду. Необходимо представить данные по видам образующихся отходов, их количеству, способов утилизации

При производстве бутадиена твёрдые, жидкие и газообразные отходы не образуются.

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

Меры, обеспечивающие надежность охраны водных ресурсов и воздушного бассейна в случае аварийных ситуаций и остановок производств на ремонт.

«При выдерживании заданных норм технологического режима на всех стадиях производства бутадиена, при содержании в исправном состоянии технологического оборудования, трубопроводов, запорных, предохранительных и регулирующих устройств загрязнение окружающей среды будет минимальным. Для надежности охраны водных ресурсов и воздушного бассейна предусмотрены следующие мероприятия:

- строгое соблюдение норм и положений в соответствии с настоящим технологическим регламентом, обеспечение надежного контроля за технологическим процессом;

- контроль за исправностью КИП, блокировок, сигнализаций; соответствие установок приборов ПАЗ регламентным параметрам;

- тщательная подготовка оборудования к ремонту и прием оборудования из ремонта;

- исключение выброса продуктов в атмосферу и слива их в канализацию (все колодцы канализации должны быть закрыты исправными крышками, гидрозатворы и вытяжные вентиляционные стояки должны систематически

проверяться, сбрасываемые в канализацию производственные стоки должны систематически контролироваться на содержание в них вредных веществ);

– сбросы в химзагрязненную канализацию осуществляется через гидрозатворы;

– запрещается отключение сигнализации и блокировок без письменного разрешения администрации установки;

– контроль за концентрацией вредных и взрывоопасных продуктов в воздухе рабочих помещений и на наружных установках должен производиться автоматически (газоанализаторами ЩИТ-2, СТМ-10, OLDAM) и аналитически (лаборатория СЭК)» [4].

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14001 (обращение с твёрдыми и жидкими отходами, сточными водами и выбросами в атмосферу в ООО «СИБУР Тольятти»)

«Действующий международный «стандарт ISO 14001 устанавливает требования к системе экологического менеджмента, которую организации могут использовать для повышения своей экологической эффективности. ISO 14001: Предназначена для использования организацией, стремящейся к ответственному выполнению своих обязательств по отношению к окружающей среде» [9].

В таблице 6 представлена документация по обращению с твёрдыми и жидкими отходами

Таблица 6 - документация по ликвидации твёрдых и жидких отходов.

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Объём, т/год
Утилизация отходов	Руководитель	Специализированная организация	ISO 14001	Отчёт об утилизации отходов.	0,5

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

«Характер возникновения возможных отказов:

- внезапный — отказ, характеризующийся скачкообразным изменением значений одного или нескольких параметров объекта, определяющих его качество;
- постепенный — отказ, характеризующийся постепенным изменением параметров объекта.

Причина возникновения возможных отказов:

- конструкционный отказ, вызванный недостатками и неудачной конструкцией объекта;
- производственный отказ, связанный с ошибками при изготовлении объекта по причине несовершенства или нарушения технологии;
- эксплуатационный отказ, вызванный нарушением правил эксплуатации» [15].

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

«Основными опасностями, связанными с электричеством, являются поражение электрическим током, пожар и вспышка дуги» [11].

«Электричество может быть "статическим" или "динамическим"» [18].

Отталкиваясь от Приказа Ростехнадзора от 26.12.2012 г. № 781 п.1.5

«Должностным лицом, в обязанности которого входит обеспечение выполнения требований промышленной безопасности при эксплуатации ОПО:

- обеспечивается немедленное прибытие в организацию,
 - сообщение об этом Ответственному руководителю и организация оказания своевременной помощи пострадавшим, принятие необходимых мер по привлечению опытных рабочих и специалистов в бригады для дежурства и выполнения работ, связанных с локализацией или ликвидацией аварии,
 - своевременная доставка необходимых материалов и оборудования,
 - работа аварийных и материальных складов и доставка материалов, инструмента к месту аварии,
 - руководство работой транспорта, привлекаемого для ликвидации аварии, при аварийных работах продолжительностью более 6 часов,
- «Спасательные операции иногда поддерживаются специальными транспортными средствами, такими как пожарная служба» [21].
- обеспечивается информирование в установленном порядке должностных лиц, ведомств и организаций о результатах выполненного при разработке ПЛА анализа опасности организации (объекта), о возможности проявления действия опасных факторов аварии за пределами территории организации, о характере и потенциальной тяжести происшествия;
 - обеспечивается взаимодействие с органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации (комиссией по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций) и органами местного самоуправления» [5].

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

При возникновении угрозы ЧС дежурный диспетчер ООО «СИБУР Тольятти» оповещает вышестоящие должности об угрозе. Диспетчер оповещает подразделения объекта: главных специалистов предприятия и дежурного узла связи городской администрации.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

При возникновении ЧС, начальник штаба по делам ГОЧС организует связь с органами по делам ГОЧС; председателю КЧСОПБ совместно с городскими службами организуют пункты размещения рабочих и служащих на случай эвакуации, а также организуют прием эвакуируемых.

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

«При проведении поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ необходимо соблюдать определенные требования назначения (ГОСТ 22.9.04-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства поиска людей в завалах. Общие технические требования)» [14].

При возникновении аварии, спасательные работы начинаются незамедлительно, с главной задачей - организация спасения персонала, которые оказались в зоне ЧС. Далее все усилия направлены на уменьшение ущерба от аварии и устранение её последствий.

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

Защита сотрудников предприятия от воздействия опасных факторов при возникновении ЧС или аварийной ситуации обеспечивается индивидуальными и коллективными средствами защиты.

У каждого работника предприятия имеется самоспасатель, в котором находится противогаз, защитные очки и беруши. «Специальная защитная одежда должна обеспечивать нормальные функции организма и сохранять работоспособность человека» [16].

На предприятии имеется 9072 противогазов ГП-5 и 1500 противогазов ГП-7. Личный состав формирований гражданской защиты получает костюмы

Л-1, а личный состав ГСО - аварийно-защитные костюмы в количестве 11 комплектов.

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

В таблице 13 предлагаются усовершенствованные мероприятия по улучшению условий и охраны труда, в соответствии с «Приказом от 1 марта 2012 года № 181н» [19].

Таблица 7 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Наименование профессии и структурного подразделения	Мероприятия по улучшению условий труда	Цель данных мероприятий	Срок выполнения	Структурные подразделения, выполняющие мероприятия
Электромонтёр 4 разряда на производстве бутадиена	Предоставление работникам средств индивидуальной защиты от Опасных вредных производственных факторов.	Уменьшение действия опасных вредных производственных факторов	май 2018г.	- отдел охраны труда; - бухгалтерия.
	«Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников» [19].	Повышение и проверка знаний в области охраны труда	май 2018г.	- отдел охраны труда; - бухгалтерия.
	Проведение периодических медкомиссий	Выявление или отслеживание профессиональных заболеваний	май 2018г.	- отдел охраны труда; - центр обучения персонала

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

«Показатель $a_{стр}$ - страхование жизни к количеству несчастных случаев на производстве.

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

$$\alpha_{\text{стр}} = \frac{O}{V} \quad (1.1)$$

где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, в которые включаются:

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

$$V = \PhiЗП \times t_{\text{стр}} \quad (1.2)$$

$$V = 9800000 \times 1 = 9800000 \text{ руб.}$$

$$\alpha_{\text{стр}} = \frac{42500}{9800000} = 0,004$$

Показатель $v_{\text{стр}}$ - количество несчастных случаев на 1000 рабочих мест:

показатель $v_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (1.3)$$

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = \frac{4 \times 1000}{1673} = 2,39$$

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

N - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)

исхода.

Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле» [6].

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} \quad (1.4)$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{85}{5} = 17$$

Рассчитать коэффициенты:

«q1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя

Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13})/q_{12} \quad (1.5)$$
$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} = \frac{115 - 95}{115} = 0,17$$

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. 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:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (1.6)$$

$$q_2 = 443/443 = 1$$

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

q_{22} - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [6].

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

В таблице 8 представлены показатели до и после проведения мероприятий по охране труда

Таблица 8 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчёта	
			До проведения мероприятий по ОТ	После проведения мероприятий по ОТ
Численность работников, условия труда которых не соответствуют нормативным требованиям	$Ч_i$	Чел	2	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	$\Phi_{пл}$	дни	251	251
Число пострадавших от несчастного случая	$Ч_{нс}$	Чел	2	1
Количество дней нетрудоспособности	$Д_{нс}$	Дни	31	7
Среднесписочная численность рабочих	ССЧ	Чел	3	3

Количество работников, чьи рабочие места не соответствуют нормам ($\Delta Ч_i$):

$$\ll \Delta Ч_i = \Delta Ч_{iб} - \Delta Ч_{ip} \gg [13]. \quad (1.7)$$

$$\Delta Ч_i = 2 - 0 = 2$$

Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_q):

$$\ll \Delta K_q = 100 - \frac{K_q^п}{K_q^б} \gg [13]. \quad (1.8)$$

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$\ll K_q = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ} \gg [13]. \quad (1.9)$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{2 \cdot 1000}{2} = 1000$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{1 \cdot 1000}{2} = 500$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{500}{1000} \cdot 100 = 50\%$$

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

$$\ll \Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \gg [13]. \quad (1.10)$$

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$\ll K_{\text{т}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}}{\text{Д}_{\text{нс}}} \gg [13]. \quad (1.11)$$

$$K_{\text{т}}^{\text{д}} = \frac{31}{2} = 15,5$$

$$K_{\text{т}}^{\text{п}} = \frac{7}{1} = 7$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{7}{15,5} \cdot 100 = 55\%$$

Временная утрата трудоспособности несёт за собой потерю рабочего времени.

Рассчитаем это время на сотню рабочих за период равный 3 года:

$$\ll \text{ВУТ} = \frac{100 \times \text{Д}_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} \gg [13]. \quad (1.12)$$

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$\text{ВУТ}^{\text{д}} = \frac{31}{2} = 15,5$$

$$\text{ВУТ}^{\text{п}} = \frac{7}{3} = 2,5$$

Рассчитываем фактическую сумму на год ($\Phi_{\text{факт}}$) в соответствии с формулой:

$$\ll \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ} \gg [13]. \quad (1.13)$$

$$\Phi_{\text{факт}}^{\text{д}} = 251 - 15,5 = 235,5$$

$$\Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} = 251 - 2,5 = 248,5$$

Рассчитываем рост одного рабочего по плану фонда после проведения инструктажа по охране труда ($\Delta \Phi_{\text{факт}}$) в соответствии с формулой:

$$\ll \Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} \gg [13]. \quad (1.14)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 248,5 - 235,5 = 13$$

Рассчитываем высвобождение рабочих по факту увеличения их трудоспособности (Эч) в соответствии с формулой:

$$\ll \text{Э}_ч = \frac{\text{ВУТ}^{\text{б}} - \text{ВУТ}^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times \text{Ч}_i^{\text{б}} \gg [13]. \quad (1.15)$$

$$\text{Э}_ч = \frac{15,5 - 2,5}{235,5} \cdot 2 = 0,11\%$$

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

В таблице 15 представлены показатели до и после проведения мероприятий по охране труда

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

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчёта	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	3	4
Время оперативное	t_0	Мин	130	100
Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	Мин	5	5
Время на отдых	$t_{\text{отд}}$	Мин	3	3
Ставка рабочего	$T_{\text{чс}}$	руб./час	120	120
Коэффициент доплат за профмастерство	$k_{\text{допл}}$	%	55%	50%

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	k_d	%	15%	15%
Норматив отчислений на социальные нужды	$H_{осн}$	%	30%	30%
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	Час	1	1
Количество рабочих смен	S	Шт	1	1
Коэффициент материальных затрат	μ	-	1,5	1,5
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	E_d	-	008	0,08
Единовременные затраты	$З_{ед}$	Руб	-	70000

Годовая экономия себестоимости продукции (ЭС) в соответствии с формулой:

$$\langle \mathcal{E}_c = M_{зб} - M_{зп} \rangle [13]. \quad (1.16)$$

Материальные затраты по страховому случаю в соответствии с формулой:

$$\langle M_з = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu \rangle [13]. \quad (1.17)$$

Рассчитаем среднюю оплату труда за один день в соответствии с формулой:

$$\langle ЗПЛ_{дн} = T_{чс} \times T \times S \times (100\% + k_{доп}) \rangle [13]. \quad (1.18)$$

$$ЗПЛ_{дн} = 120 \times 8 \times 1 \times \frac{100\% + 55\%}{100} = 1400 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{дн} = 120 \times 8 \times 1 \times \frac{100\% + 50\%}{100} = 1370 \text{ руб.}$$

$$M_з^б = 14 \times 1400 \times 1,5 = 29400 \text{ руб.}$$

$$M_з^п = 4 \times 1370 \times 1,5 = 8220 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_c = 29400 - 8220 = 21180 \text{ руб}$$

Экономия за год (\mathcal{E}_z) за счёт уменьшения выплат по гарантиям и компенсациям работникам, занятым работой во вредных и опасных условиях труда, рассчитывается в соответствии с формулой:

$$\langle \mathcal{E}_z = \Delta \text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} \rangle [13]. \quad (1.19)$$

Средняя зарплата на год рассчитывается в соответствии с формулой:

$$\langle \text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} \rangle [13]. \quad (1.20)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} = 1400 \times 251 = 351400 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 1370 \times 251 = 343870 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_z = 3 \times 351400 - 3 \times 343870 = 22590 \text{ руб.}$$

Экономия (\mathcal{E}_T) фонда заработной платы за период равный одному году:

$$\langle \mathcal{E}_T = (\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}) \times (1 + \frac{K_{\text{д}}}{100\%}) \rangle [13]. \quad (1.21)$$

$$\mathcal{E}_T = 1043030 - 1016764 \times 1,14 = 31085 \text{ руб.}$$

Отчисление на соц. страхование ($\mathcal{E}_{\text{осн}}$) рассчитывается в соответствии с формулой:

$$\langle \mathcal{E}_{\text{осн}} = \frac{\mathcal{E}_T \times H_{\text{осн}}}{100} \rangle [13]. \quad (1.22)$$

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = \frac{31084 \times 30,4}{100} = 9450 \text{ руб.}$$

Хозрасчетный экономический эффект определяется по формуле:

$$\langle \mathcal{E}_T = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_T + \mathcal{E}_{\text{осн}} \rangle [13]. \quad (1.23)$$

$$\mathcal{E}_T = 22590 + 21335 + 31085 + 9450 = 84460 \text{ руб.}$$

Определим срок окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$) по формуле:

$$\langle T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_T \rangle [13]. \quad (1.24)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{70000}{84460} = 0,83$$

Определим коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{\text{ед}}$) по формуле:

$$\langle E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}} \rangle [13]. \quad (1.25)$$

$$T_{\text{ед}} = 1 / 0,83 = 1,20$$

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

$P_{\text{тр}}$ (прирост труда) в соответствии с формулой:

$$\langle P_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\text{б}} - t_{\text{шт}}^{\text{п}}}{t_{\text{шт}}^{\text{б}}} \rangle [13]. \quad (1.26)$$

$$\langle t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} \rangle [13]. \quad (1.27)$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{б}} = 130 + 3 + 5 = 165 \text{ мин}$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{п}} = 100 + 5 + 3 = 108 \text{ мин}$$

$$P_{\text{тр}} = \frac{165 - 108}{165} \cdot 100 = 34,5 \%$$

Прирост производительности труда за счёт экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$\langle P_{\text{тр}} = \frac{\text{Э}_q \cdot 100}{\text{ССЧ}^{\text{б}} - \text{Э}_q} \rangle [13]. \quad (1.28)$$

$$P_{\text{тр}} = \frac{0,108 \cdot 100}{3 - 0,108} = 3,73\%$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе было рассмотрено рабочее место электромонтёра на производстве бутадиена в ООО «СИБУР Тольятти». Было исследовано технологическое оборудование, используемое на производственной площадке установки Д-3.

Были обнаружены и рассмотрены опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ), которые воздействуют на электромонтёра при выполнении различных работ. Результатом данной идентификации стало предложение ряда мер по уменьшению их воздействия на электротехнический персонал. Также были составлены диаграммы травматизма непосредственно на ООО «СИБУР Тольятти».

Результатом изучения рабочего места электромонтёра, а также после беседы с электротехническим персоналом ООО «СИБУР Тольятти», был сделан вывод о необходимости внедрения более нового конденсатора, который повысит безопасность проведения ремонтных работ.

Помимо этого, была рассмотрена существующая инструкция, и были внесены изменения в неё.

Были рассмотрены антропогенные воздействия ООО «СИБУР Тольятти» на окружающую среду, а также близлежащие территории.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» были рассмотрены возможные аварийные ситуации, а также планы по локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

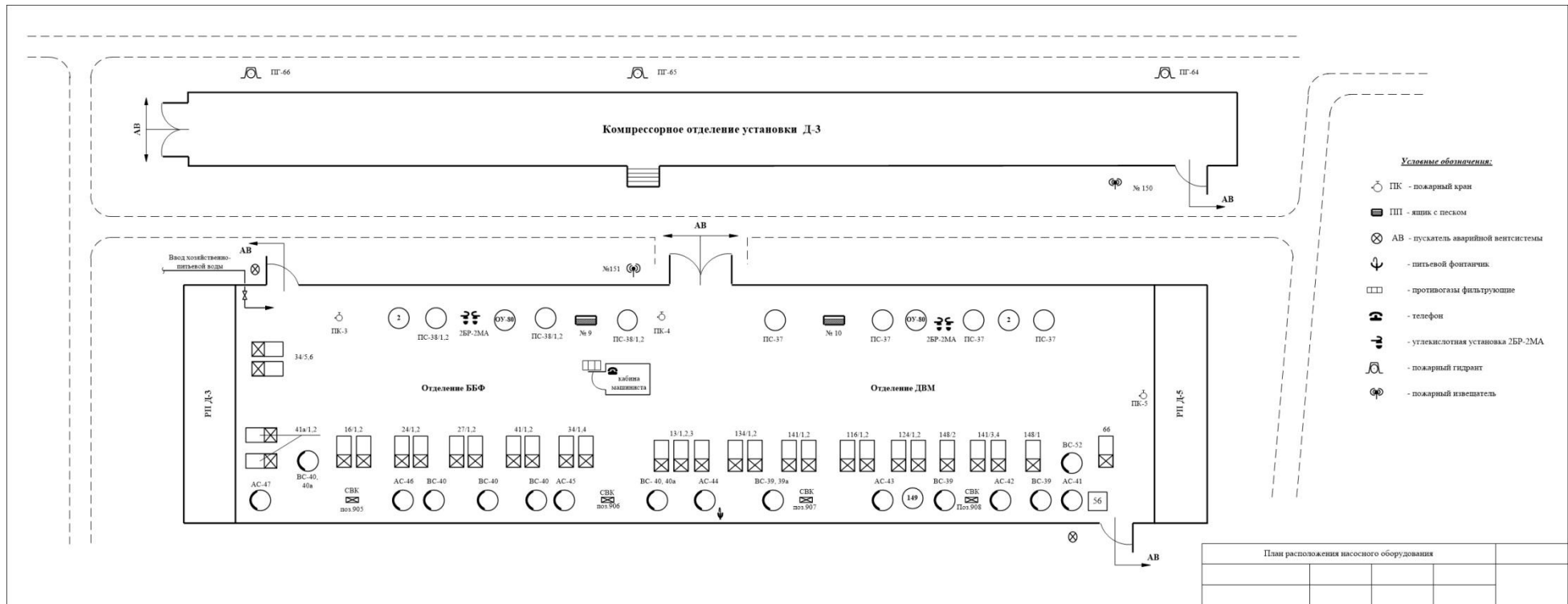
1. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация ГОСТ 12.0.003-2015 [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 08.05.2018).
2. Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятых 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 Минтруда и социальной защиты РФ от 9 декабря 2014 г. №997н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420240108> (дата обращения: 08.05.2018).
3. Ростехнадзор. Доклад о правоприменительной практике контрольно-надзорной деятельности в Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору при осуществлении федерального государственного надзора в области промышленной безопасности за 9 месяцев 2017 года [Электронный ресурс]. URL: http://www.gosnadzor.ru/public/law%20enforcement/index.php?sphrase_id=1293418 (дата обращения: 09.05.2018).
4. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 24.07.2013 №328н (ред. от 19.02.2016). URL: <http://docs.cntd.ru/document/499037306> (дата обращения: 16.05.2018).
5. Об утверждении рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Приказ

- Ростехнадзора от 26.12.2012 №781. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения: 11.05.2018).
6. 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 07.02.2018). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 08.05.2018).
 7. Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков (с изменениями на 16 июня 2014 года) [Электронный ресурс]: Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902334167> (дата обращения: 11.05.2018).
 8. Межгосударственный стандарт. Система управления охраной труда. Общие требования. Система стандартов безопасности труда [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230 – 2007. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12-0-230-2007-ssbt> (дата обращения: 11.05.2018).
 9. ISO 14001 // International Organization for Standardization. URL: <https://www.iso.org/standard/60857.html> (дата обращения: 08.05.2018).
 10. Естественное и искусственное освещение [Электронный ресурс] : СНиП 23-05-95*. URL: <http://docs.cntd.ru/document/871001026> (дата обращения: 08.05.2018).
 11. Electrical safety // The Princeton University Office of Environmental Health and Safety (EHS). URL: <https://ehs.princeton.edu/book/export/html/75> (дата обращения: 22.05.2018).
 12. Пат. 2555857 Российская Федерация, МПК H01G 4/26 (2006.01). Высоковольтный конденсатор [Текст] / ЛОУ Кум Санг (МУ), НГ Альберт Кок Фу (МУ), ЛОУ Чи Хунг (МУ), ЛОУ Кум Ван (МУ), МАХАДЕВАН

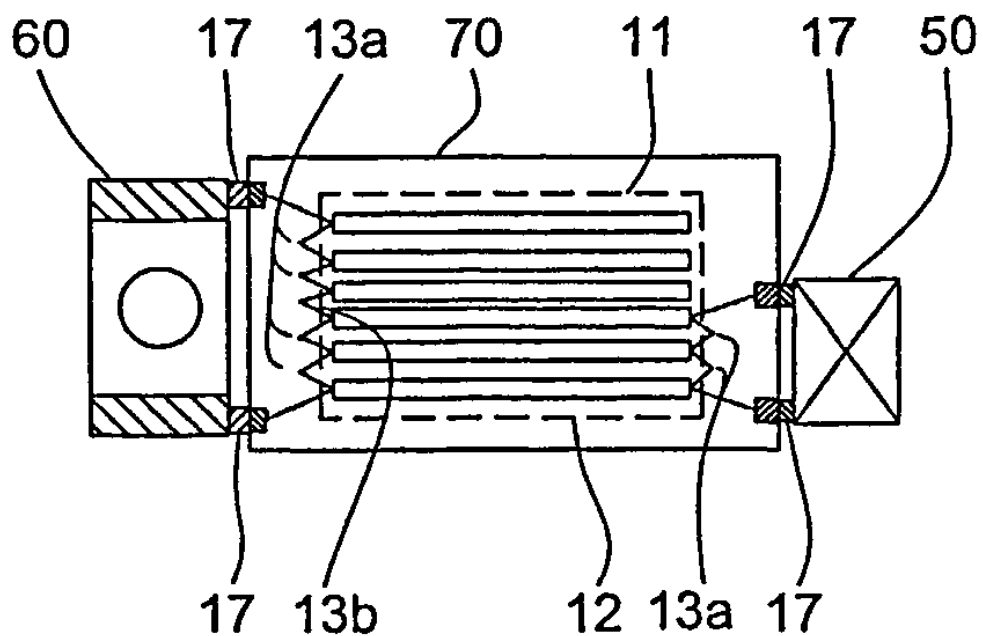
- Давид (МУ), ЧИА Чин Янг (МУ), ЧЕОНГ Кин Фое (МУ); заявитель и патентообладатель СПЕКСКАН СДН. БХД. (МУ) – № 2012132126; заявл. 10.02.2014; опуб. 10.07.2015, Бюл. №19.
13. Фрезе, Т.Ю. Экономика безопасности труда: учебное пособие для студентов специальности «Безопасность технологических процессов и производств» всех форм обучения / Т.Ю.Фрезе.- Тольятти : ТГУ, 2010. 212 с.
14. ГОСТ Р 22.9.04-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства поиска людей в завалах. Общие технические требования (принят в качестве межгосударственного стандарта ГОСТ 22.9.04-97) [Электронный ресурс] : ГОСТ 22.9.04-97. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012818> (дата обращения: 10.05.2018).
15. ГОСТ 27.002—89. Основные понятия. Термины и определения Industrial product dependability. General concepts Terms and definitions. [Электронный ресурс] : МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ НАДЕЖНОСТЬ В ТЕХНИКЕ. ГОСТ 27.002—89. URL: https://ru.wikisource.org/wiki/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_27.002%E2%80%9489 (дата обращения: 10.05.2018).
16. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.016-83. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003612> (дата обращения: 22.05.2018).
17. Risk at work – Personal protective equipment (PPE) // Health and Safety Executive (HSE). URL: <http://www.hse.gov.uk/toolbox/ppe.htm> (дата обращения: 21.05.2018).
18. Electrical Safety - Basic Information // Canadian Center for Occupational Health and Safety. URL: https://www.ccohs.ca/oshanswers/safety_haz/electrical.html (дата обращения: 20.05.2018).

19. Об утверждении типового перечня ежегодно реализуемых мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс] : Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 марта 2012 года №181н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902334167> (дата обращения: 15.05.2018).
20. Типовая инструкция по охране труда для электромонтёра по обслуживанию электрооборудования [Электронный ресурс] : ТИ-128-2002 (утв. Госстроем РФ 21.11.2002). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200069123> (дата обращения: 10.05.2018).
21. Rescue operation. [Электронный ресурс] – URL: <https://basic2tech.wordpress.com/2015/09/14/rescue-operation/comment-page-1/> (дата обращения: 25.05.2018)

ПРИЛОЖЕНИЕ А



ПРИЛОЖЕНИЕ Б - блок схема заявленного устройства



№ поз.	Наименование
60	Лазерный канал
17	Электроды клемм
13a	Перемычки
70	Корпус
11	Первый конденсатор
50	Управляемый переключатель
13b	Перемычки
12	Второй конденсатор