

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

Институт инженерной и экологической безопасности  
(наименование института полностью)

---

Департамент бакалавриата  
(наименование)

20.03.01 «Техносферная безопасность»  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

---

Безопасность технологических процессов и производств  
(направленность (профиль)/специализация)

---

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Настройка эффективности функционирования системы управления как элемент предупреждения травматизма и профзаболеваний. Анализ. Выработки предложений по улучшениям. Цех электроавтоматики и измерений (ЦЭАИ) в ООО «Тольяттикаучук»

Студент

С.Ю. Глухов  
(И.О. Фамилия)

---

(личная подпись)

Руководитель

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

---

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

---

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа включает в себя пояснительную записку объемом 50с. И графическую часть, состоящую из 9 листов формата А1.

**СИСТЕМА ОХРАНЫ ТРУДА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ТРАВМАТИЗМ, ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ.**

Рассматриваемый объект – Общество с ограниченной ответственностью «Тольяттикаучук». Сокращенно: ООО «Тольяттикаучук».

Целью выпускной работы является знакомство с деятельностью ООО «Тольяттикаучук», а также способах обеспечения техносферной безопасности объектов, закрепленных за организацией, в частности в цехе электроавтоматики и измерений.

Актуальность работы продиктована всевозрастающими требованиями к производственной безопасности объектов химической промышленности и безопасности технологических процессов в цехе электроавтоматики и измерений в ООО «Тольяттикаучук».

В работе решены следующие задачи: дана характеристика производственного объекта, представлен план расположения основного технологического оборудования, рассмотрены мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, представлена процедура по охране труда, проведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду, проанализированы способы защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях, проведена оценка экономической эффективности мероприятий.

## Содержание

Термины и определения.....	3
Перечень сокращений и обозначений.....	4
Введение.....	5
1 Характеристика производственного объекта.....	7
2 Анализ безопасности объекта.....	9
2.1 Анализ безопасности оборудования.....	9
2.2 Анализ электробезопасности оборудования.....	10
2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов в цехе электроавтоматики и измерений.....	11
2.4 Уровень производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в цехе электроавтоматики и измерений.....	13
2.5 Анализ обеспечения персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты в цехе электроавтоматики и измерений.....	16
3 Выработка рекомендаций по обеспечению безопасности работ в ООО «Тольяттикаучук» .....	18
4 Охрана труда .....	24
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	27
6 Защита в чрезвычайных ситуациях.....	29
7 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	36
Заключение.....	49
Список используемой литературы и используемых источников.....	50
Приложение А Структура управления ООО «Тольяттикаучук» / Система управления охраной труда в ООО «Тольяттикаучук».....	55

## **Термины и определения**

Опасность – результат воздействия на человека определенных факторов обитания. В случае если факторы не совпадают с человеческими характеристиками как биологического объекта появляется явление опасности. При детальном разделении на составные части деятельного процесса можно выделить два вида отрицательных факторов влияния на человека среды обитания.

Вредный фактор – определенное влияние на человека, имеющее способность в определенных условиях привести с течением времени к определенным осложнениям связанных состояния здоровья. Например, к какому-либо заболеванию, сокращению или потери работоспособности человека.

Опасный фактор – это влияние на человека, которое в определенных условиях может привести к травме или другому непредвиденному ухудшению здоровья.

## Перечень сокращений и обозначений

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

ГИТ – Государственный инспектор труда;

ОТиТБ – охрана труда и техники безопасности;

ССБТ – система стандартов безопасности труда;

ОВПФ – опасные и/или вредные производственные факторы;

ГОСТ - государственный стандарт;

СП - свод правил;

ОПО – опасный производственный объект;

ОВ – опасные вещества;

ТВС – топливно-воздушная смесь;

ПМЛА – План мероприятий по локализации и ликвидации аварий;

АС – аварийная ситуация;

ЧС – чрезвычайная ситуация.

## Введение

Рассматриваемое предприятие по производству синтетического каучука относится к предприятиям производства химии органического синтеза и полимеров. Предприятие специализируется на производстве синтетических каучуков различных марок. Основой продукции является бутадиен-нитрильный каучук различных видов.

Бутадиен-нитрильный каучук применяется в производстве специальных рабочих перчаток, строительных клеев (адгезивов), маслостойких покрытий, конвейерных лент, тормозных накладок, автомобильных прокладок. Основными потребителями являются производители резинотехнических изделий для работы в масляных средах, диафрагмы маслостойких прокладок. Производители прессованных изделий, обуви, подошвы, также данный вид каучука используют в своем производстве изготовители пластиков и клеев.

Несмотря на всю полезность выпускаемой продукции, данное предприятие является источником загрязнения атмосферы. Выбрасываемые компоненты являются токсичными и негативно воздействуют на окружающую природную среду и организм человека. Вызывают раздражение кожи и слизистых оболочек пары нитрилакриловой кислоты. Акрилонитрил опасен при вдыхании, при приеме внутрь – летальный исход.

Чтобы избежать негативных последствий, предприятию необходимо проводить инвентаризацию загрязняющих вредных веществ и предпринимать меры по их снижению.

Целью данной работы является снижение вредных компонентов от предприятия по изготовлению синтетического каучука. Данная тема является актуальной, так как в данном населенном пункте на протяжении нескольких лет сохраняется крайне неблагоприятная экологическая обстановка. Есть необходимость предпринимать меры по улучшению состояния окружающей природной среды города.

## 1 Характеристика производственного объекта

ООО «Тольяттикаучук», юридический адрес - 445007, Самарская область, город Тольятти, Новозаводская улица, 8.

ООО «Тольяттикаучук» — одно из крупнейших предприятий нефтехимического комплекса России, расположенное в г. Тольятти Самарской области.

Мощности производств предприятия:

- «производство сополимерных каучуков мощностью 60 тыс. тонн в год» [1];

- «производство бутылкаучука мощностью 75000 тонн в год» [1];

- «производство бутадиена мощностью 80000 тонн/год и высокооктановой добавки к бензину мощностью 39,2 тыс. тонн в год» [1];

- «производство изопрена мощностью 90000 тонн/год» [1];

- «производство изопреновых каучуков мощностью 82000 тонн в год» [1];

- «производство изобутилен-изобутановой фракции мощностью 165 тыс. тонн в год и изобутилена мощностью 60 тыс. тонн в год» [1].

По информации с официального сайта компании «Руководство текущей деятельностью производства осуществляется единоличным исполнительным органом общества. Исполнительным органом является генеральный директор. С 2019 года входит в Группу компаний ПАО «Татнефть» » [1].

В группу топ менеджеров входят: директор по производству; директор по охране труда, промышленной безопасности и экологии; главный инженер; директор по безопасности; административная поддержка руководителей; служба качества и ведущий специалист по кадрам.

Директору по производству подчиняются начальники производств, начальники установок и технологический персонал. Директору по охране труда подчиняются специалисты управления и отдела по охране труда.

Главный инженер руководит такими службами как: служба главного механика, главного энергетика, главного метролога, центральная заводская лаборатория, технический отдел, служба технического надзора, отделом постоянных непрерывных улучшений.

Организационная структура управления ООО «Тольяттикаучук» показана в приложении А.

Проектирование процессной структуры наиболее активно проводилось в 2003-2004 г.г. в момент внедрения требований стандарта ИСО 9001 на предприятии согласно плану внедрения. Совершенствование процессов идет непрерывно, так в 2007 г. с точки зрения экологического менеджмента были уточнены ряд процессов, более четко разграничены зоны ответственности.

В настоящее время основу бизнес-системы предприятия составляют:

- система менеджмента качества (СМК), сертифицированная с 2004 г. на соответствие требованиям ИСО 9001:2008;
- корпоративная система экологического менеджмента (КСЭМ), сертифицированная с 2007 г на соответствие требованиям ИСО 14001:2004;
- система охраны труда и промышленной безопасности, направленная на создание и обеспечение безопасных условий труда.

По информации источника «В настоящее время на предприятие внедряется стандарт ISO/TS 16949 Системы менеджмента качества. Особые требования по применению СТБ ISO 9001-2009 для организаций, производящих составные и запасные части, используемые в автомобилестроении» [1].

Основное оборудование цеха электроавтоматики и измерений включает в себя:

- Приборы для измерения и регулирования температуры;
- Приборы для измерения и регулирования давления и разряжения;
- Приборы для измерения уровня и расхода;
- Вторичные приборы;
- Питающие электрические кабели и их соединения;



- Шкафы электрические.

Операторы и электрики цеха, при обслуживании оборудования цеха электроавтоматики и измерений, должны следить за тем, чтобы:

- аппарату цеха электроавтоматики и измерений, а также все измерительные приборы, должны быть заземлены;

- оборудование, а также вращающиеся части различных электромеханизмов, должны иметь ограждения;

- токопроводящие кабели и провода в электрооборудовании, вводы проводов должны быть исправны и находиться в специальных гофрах.

## **2 Анализ безопасности объекта**

### **2.1 Анализ безопасности оборудования**

У оборудования цеха электроавтоматики и измерений должна быть предусмотрена достаточная защита оператора от:

- а) поражения электрическим током или от ожога;
- б) механических опасностей;
- в) высокой температуры;
- г) распространения огня из оборудования;
- д) воздействия жидкостей, в том числе жидкостей под давлением;
- е) воздействия излучений (включая источники лазерного излучения), давления звука и ультразвука;
- ж) выделяющихся газов, взрывов, в том числе взрывов, направленных внутрь.

Дополнительные требования могут быть установлены национальными органами, ответственными за здоровье и безопасность обслуживающего персонала.

### **2.2 Анализ электробезопасности оборудования**

Согласно «Правилам устройства электроустановок помещения, в которых используются токопроводящие полы и имеется возможность одновременного прикосновения человека к имеющимся соединениям с землёй металлоконструкциями зданий, механизмов, с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования - с другой, относятся к помещениям с повышенной опасностью поражения людей электрическим током. К такому типу помещения относятся производственные помещения цеха электроавтоматики и измерений с бетонными полами и где установлено энергетическое оборудование. Поскольку факторов опасности два, то данные

помещения относятся к особо опасным помещениям по условиям электробезопасности» [2].

Другие, имеющиеся в цехе помещения, такие как: административные, бытовые, служебные, - относятся к неопасным помещениям.

Согласно информации «Все электроустановки, применяемые в цехе электроавтоматики и измерений, питаются током промышленной частоты (50 Гц) напряжением до 1 кВ (переменное однофазное 220 В и переменное трёхфазное 380 В). Безопасность обслуживающего персонала и посторонних лиц обеспечивается выполнением следующих мер защиты» [2]:

- соблюдением соответствующих расстояний до токоведущих частей и путём закрытия и ограждения токоведущих частей;

- применением блокировки аппаратов и ограждающих устройств для предотвращения ошибочных операций и доступа к токоведущим частям;

- применением предупреждающей сигнализации, надписей и плакатов.

Основываясь на информации «Заземление цеха естественное. В качестве заземлителя используется само производственное здание, т.е. элементы железобетонных и стальных конструкций (фундаменты, колонны, фермы и т.д.), сваренные друг с другом посредством стальных перемычек сечением более 100 кв мм. Каркас здания объединен посредством фундаментных балок, соединенных с арматурой фундаментов перемычками. Для молниезащиты используются стальные стержни, соединенные с колоннами и ригелями здания через закладные стальные пластины. Заземление однофазной (осветительной) сети выполнено по схеме TN-S, в которой функции нулевой рабочий и нулевой рабочий проводники разделены на всём протяжении питания» [2].

### **2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов в цехе электроавтоматики и измерений**

Для анализа ОВПФ рассмотрим рабочее место оператора цеха электроавтоматики и измерений.

На оператора воздействуют опасные физические факторы, такие как:

- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность» [3];

- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [3];

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания» [3];

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся» [3]: «повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [3];

- «отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [3];

- «отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [3];

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего» [3].

В редких случаях, при выполнении основных работ оператором возможно присутствие факторов химического воздействия на организм:

- «факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека, называемые для краткости химическими

веществами, представляют из себя физические объекты (или их составные компоненты) живой и неживой природы, находящиеся в определенном физическом состоянии и обладающие такими химическими свойствами, которые при взаимодействии с организмом человека в рамках биохимических процессов его функционирования приводят к повреждению целостности тканей организма и (или) нарушению его нормального функционирования» [3];

- «степень опасности химических веществ связана с путями их попадания в организм человека, которые подразделяют на следующие группы проникновения» [3]:

- «через органы дыхания (ингаляционный путь)» [3]; - «через желудочно-кишечный тракт (пероральный путь)» [3];

- «через кожные покровы и слизистые оболочки (кожный путь)» [3].

Также при выполнении работы могут оказывать влияние на персонал факторы, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека:

- «нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [3];

- «активное наблюдение за ходом производственного процесса» [3];

- «длительность сосредоточенного наблюдения» [3].

По информации «Основные причины массовости смертельного электротравматизма можно сформулировать следующим образом» [3]:

- «физиологическая несовместимость электрического тока и биологических процессов в организме» [3];

- «отсутствие внешних признаков опасности оголенных токоведущих частей или металлических конструкций, случайно оказавшихся под напряжением (отсутствуют дым, свечение и другие устрашающие признаки)» [3];

- «непонимание большинством работающих конкретной опасности контакта с токоведущими частями» [3].

## **2.4 Уровень производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в цехе электроавтоматики и измерений**

Показатели аварийности на потенциально опасных производственных объектах (ОПО) в РФ в 2019 году по сравнению с 2018 годом снизились на 14,3%, а количество смертельных случаев – на 6,8%, следует из проекта итогового доклада о результатах деятельности Ростехнадзора в 2019 году.

«Уровень аварийности и смертельного травматизма по всем видам надзоров в целом имеет устойчивую тенденцию к снижению. За период с 2014 по 2019 год аварийность снизились на 33,6% (с 226 до 150), а количество смертельных случаев – на 38% (с 266 до 165). Если сравнивать значения за два последних года, то по отношению к 2018 году в 2019 показатели аварийности снизились на 14,3%, а количество смертельных случаев — на 6,8%», - говорится в документе.

Количество аварий в области промышленной безопасности снизилось на 7,5% (в 2019 году - 123, в 2018 году - 133). При этом в 2019 году по сравнению с 2018 годом число аварий на объектах химической и нефтеперерабатывающей промышленности выросло на 58% (2019 год - 19 аварий, 2018 год - 12 аварий); на подъемных сооружениях – на 18% (2019 год - 53 аварии, 2018 год - 45 аварий); на оборудовании, работающем под давлением – на 67% (2019 год - пять аварий, 2018 год - три аварии).

Число людей, пострадавших на ОПО, в 2019 году по сравнению с 2018 годом снизилось на 1,6% (в 2019 - 363 человека, в 2018 - 369 человек), в том числе уровень смертельного травматизма сократился на 10% (в 2019 - 126 человек, в 2018 - 136 человек). Число погибших непосредственно в результате аварий в 2019 году по сравнению с 2018 годом сократилось на 4% (в 2019 году - 24 человека, в 2018 году - 25 человек).

### **в) Статистика по причинам НС**

На исследуемом объекте - ООО «Тольяттикаучук», за прошедшие четыре года были зафиксированы ряд несчастных случаев различной степени

тяжести и микротравмы с высоким потенциалом, которые отражены на рисунке 1.

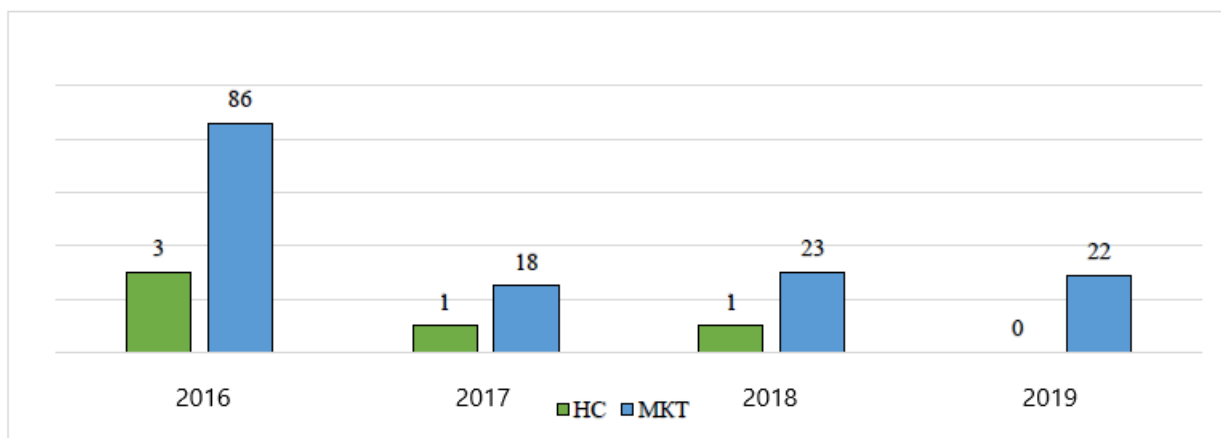


Рисунок 1 – Статистика по несчастным случаям и микротравмам

д) Статистика по месяцам (см. рисунок 2)

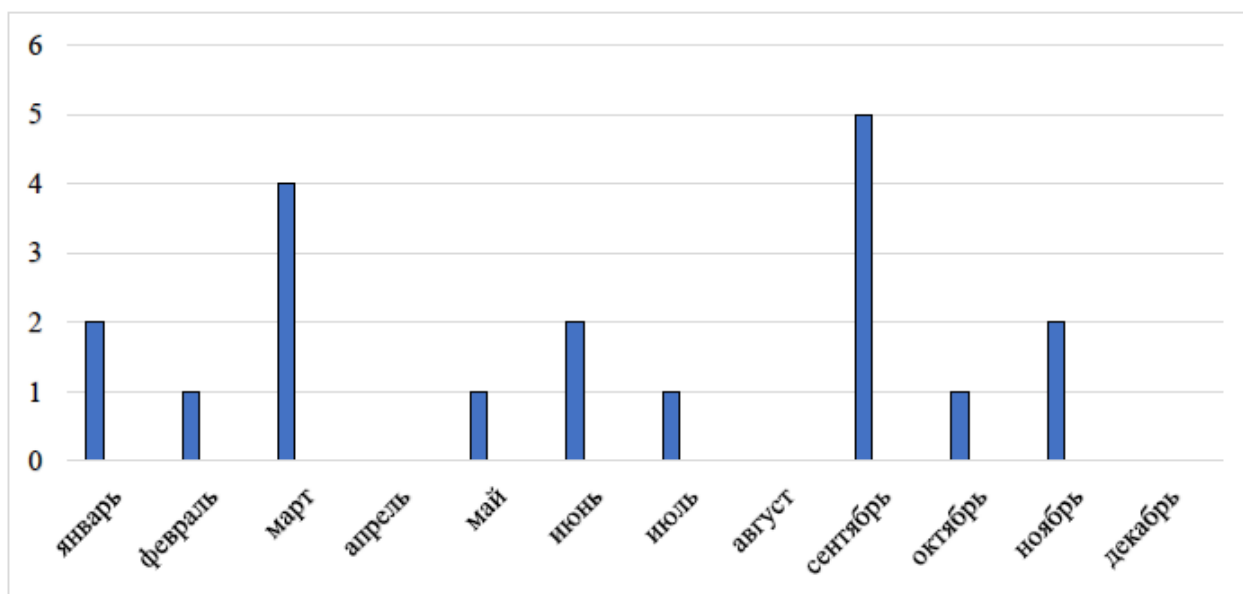


Рисунок 2 – Статистика травматизма по месяцам

Основываясь на проведенном анализе травм и несчастных случаев от поражения действием электрического тока, можно примерно распределить их

следующим образом: 20% - местные; 25% - электрические удары; 55% - смешанные травмы.

Данные виды травм часто сопутствуют друг другу, но они являются различными и должны рассматриваться отдельно друг от друга.

## **2.5 Анализ обеспечения персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты в цехе электроавтоматики и измерений**

В связи со сложившейся опасной ситуацией с вирусом COVID19, обеспечение работников предприятия ООО «Тольяттикаучук» средствами индивидуальной и коллективной защиты становится особенно актуальной.

Согласно информации источника «Обслуживающий персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, спецобувью, санитайзерами и другими средствами гигиены» [4].

По данным «Персонал должен быть одет в хорошо подогнанную спецодежду, не имеющую свободно развевающихся концов (полы, пояса, рукава и т.д.), которые могут быть захвачены вращающимися частями насоса. Запрещается наматывать на руку или на пальцы обтирочный материал при обтирке подшипников вращающихся механизмов» [4].

Обеспечение работников сливной цеха электроавтоматики и измерений производится за счет средств ООО «Тольяттикаучук» в соответствии с типовыми нормами.

Основным обслуживающим персоналом цеха электроавтоматики и измерений являются операторы и электрики.

В ходе исследования средств защиты, выданных операторам и электрикам было выяснено, что работники на данных рабочих местах полностью обеспечены спецодеждой, обувью и другими СИЗ согласно п. 67 Постановления Минтруда РФ от 26 декабря 1997 г. N 67 «Об утверждении Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной



одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты», а именно [4]:

- «утепленный от ОПЗ;
- подшлемник под каску;
- белье нательное;
- ботинки кожаные с защитным подноском;
- ботинки утепленные;
- перчатки от порезов;
- перчатки защитные морозостойкие;
- вкладыши противозумные;
- каска защитная оранжевая;
- перчатки трикотажные с полимерным покрытием» [4].

### **3 Выработка рекомендаций по обеспечению безопасности работ в ООО «Тольяттикаучук»**

Выбор объекта исследования, обоснование.

Одним из опасных производственных факторов является электромагнитное излучение от оборудования цеха электроавтоматики и измерений, а также поражение электрическим током.

Рекомендуемое изменение.

Для устранения данных факторов рассмотрим устройства защиты от электромагнитного излучения и поражения электрическим током.

Патент RU 2 117 497 C1 – Способ защиты человека от электромагнитного излучения.

По информации патента «Изобретение относится к медицине, промышленной и санитарной гигиене и предназначено для использования в качестве средства для защиты человека от электромагнитных излучений. Техническим результатом является обеспечение надежной защиты от электромагнитного излучения человека, использующего различные излучатели - радиотелефоны, телевизоры, передатчики, компьютеры, СВЧ-печи и т.д. Способ защиты человека от электромагнитного излучения осуществляется путем генерации защитного поля с использованием в качестве генератора защитного поля носимый человеком предмет, на который переносят ослабленную волновую характеристику излучателя. Наилучшие результаты защиты обеспечиваются в случае, когда переносимую волновую характеристику излучателя ослабляют в 1000 - 10000 раз» [5].

По данным патента «Отличием заявляемого способа защиты является то, что - регистрируют волновую характеристику излучателя; - ослабляют излучение (волновую характеристику) от излучателя; - переносят ослабленную волновую характеристику излучателя на носимый человеком предмет (часы, украшения и т.п.); - используют в качестве генератора защитного поля предмет, на который перенесена волновая характеристика

излучателя; - ослабляют переносимую на материальный объект волновую характеристику излучателя в 103- 104раз» [5].

Согласно информации патента «Экспериментально установлено, что если зарегистрированную волновую характеристику электромагнитного излучателя "ослабить" и перенести ("записать") на какой-либо материальный объект и обеспечить контакт человека с этим предметом, например носить его на теле (украшения, часы) или в кармане, то полностью компенсируется воздействие излучателя на человека за счет генерации защитного поля (излучения) от носимого предмета» [5].

Из источника «Ослабление волновой характеристики излучателя, переносимой на предмет, в 1000 - 10000 раз, как показали эксперименты, в большей степени нормализуют показатели, определяемые в контрольных точках. Ослабление же в менее чем 1000 раз и в более чем 10000 раз снижает степень нормализации контролируемых показателей» [5].

По данным «Таким образом, с помощью предлагаемого способа осуществляется индивидуальная защита человека от электромагнитного излучения какого-либо конкретного излучателя. Если человек пользуется не одним, а несколькими источниками излучения, то на носимые человеком предметы необходимо перенести волновые характеристики всех используемых источников. При этом все волновые характеристики излучателей могут быть перенесены на один и тот же предмет» [5].

Патент RU 2 170 110 C1 – Устройство для нейтрализации вредных воздействий.

По информации патента «Изобретение относится к медицинской технике и может быть использовано в качестве средства для нейтрализации вредных воздействий геопатогенных и электромагнитных излучений Земли и электромагнитных излучений искусственного происхождения. Устройство содержит сдвоенный излучатель в виде двух усеченных конусов, размещенных симметрично друг другу, антенну и тороидальное тело с размещенными в нем соосно тороидальными катушками большего и

меньшего диаметров из медной проволоки, сдвоенный излучатель дополнительно снабжен конусами, установленными в усеченные конуса соосно им, причем расстояние от большего основания усеченного конуса до основания конуса составляет  $1/3$  высоты конуса, а антенна выполнена в виде двух телескопических антенн, размещенных горизонтально на диаметрально противоположных сторонах тороидального тела и снабженных съемными излучателями, при этом усеченные конуса малыми основаниями жестко закреплены к тороидальному телу конической шайбой, а соответствующие катушки подключены при помощи соединительных элементов к вершинам соответствующих конусов и к соответствующим телескопическим антеннам. Кроме того, излучатель может быть снабжен волноводом в виде алюминиевой трубки с ускорителями, размещенными соосно конусам. Ускоритель выполнен в виде медной спирали. Волноводы, конуса, тороидальное тело и усеченные конуса заполнены композитным наполнителем, предварительно обработанным электромагнитным излучением в диапазоне 1 - 5 мм, и соединены связывающей массой. В качестве наполнителя используют керамические металлические и органические порошки. Техническим результатом является увеличение эффективности нейтрализации вредных воздействий в широком диапазоне частот» [6].

Согласно патенту «Устройство для нейтрализации вредных воздействий (нейтрализатор НВИЗ) содержит (см. рисунок3) сдвоенный излучатель, включающий верхний и нижний излучатели 4 и 5, волноводы 2, ускоряющие электроды 1, тороидальное тело 12, тороидальную катушку большего диаметра из медной проволоки 7, тороидальную катушку меньшего диаметра из медной проволоки 8, телескопические антенны 9, конусообразные съемные излучатели 10, контакты для подключения излучателей к тороидальным катушкам 11, элементы крепления сдвоенного излучателя к тороидальному телу - конические шайбы 13, соединительный элемент тороидальных катушек 7 и 8 с контактами излучателей 17,

соединительные мосты тороидальных катушек с телескопическими антеннами 15, композитный наполнитель, обработанный электромагнитным излучением и соединенный эпоксидной смолой ЭД-20, является средой заполнения волноводов 14, конусов 3, тороидального тела 16, усеченных конусов 6 (рисунок 3). Активность наполнителя уменьшается в приведенной последовательности» [6].

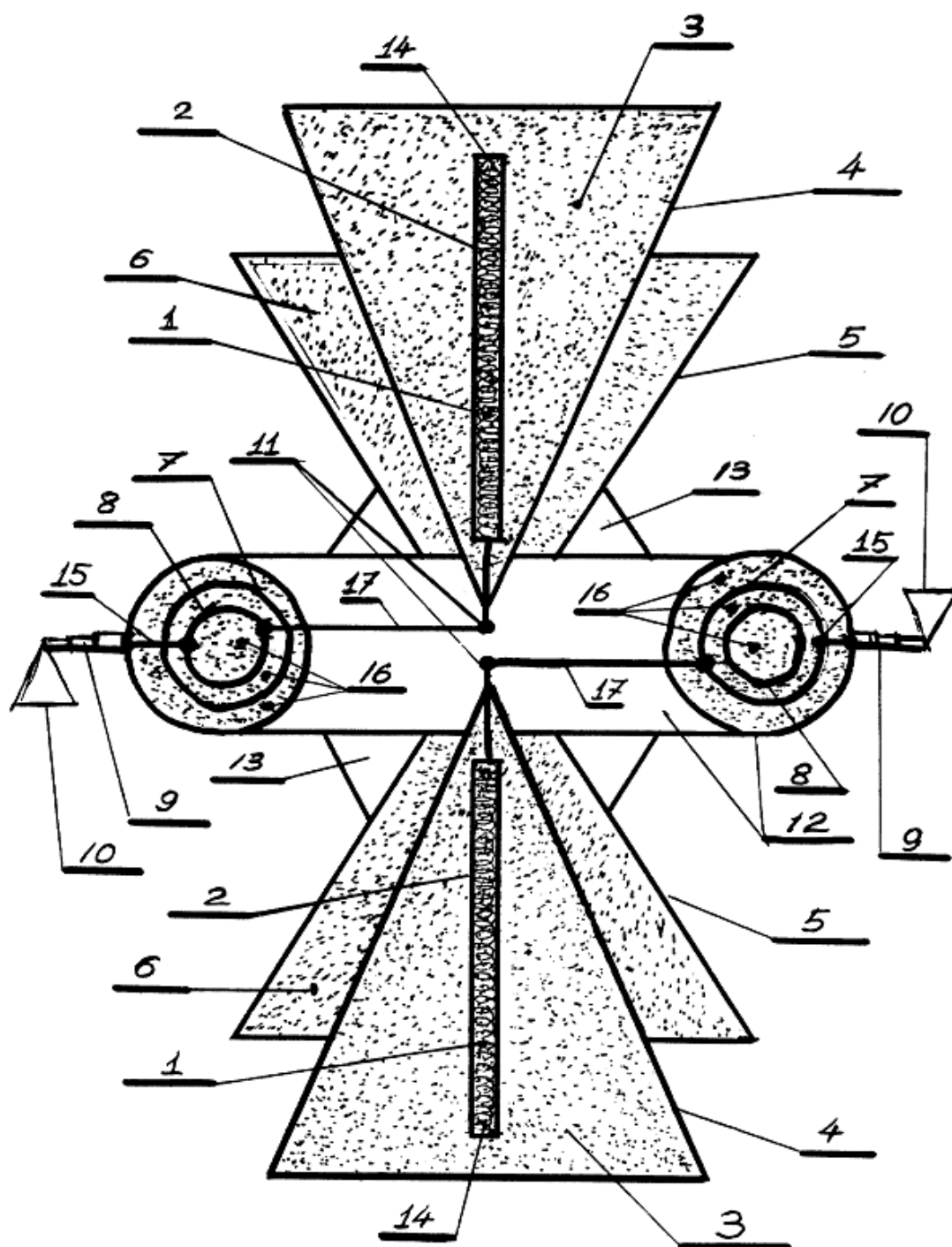


Рисунок 3 – Устройство для нейтрализации вредных воздействий

Патент RU 2 231 137 C1 – Устройство защиты человека от электромагнитных излучений.

По информации патента «Изобретение относится к радиоэлектронике, в частности к устройству защиты человека от электромагнитного излучения. Технический результат заключается в создании устройства защиты человека от электромагнитного излучения широкого круга электрических приборов. Технический результат достигается тем, что устройство состоит из первой подложки, на которой сформирована квадратная матрица. Матрица состоит из набора одинаковых квадратов, каждый из которых представляет собой центральную, симметричную относительно центра часть фрактальной структуры с уровнем фрактализации  $M$  не менее трех. Под первой подложкой размещена вторая подложка. На ней сформирована структура, содержащая восемь одинаковых окружностей, проходящих через местоположение центра матрицы с равными расстояниями между центрами каждых двух соседних окружностей, четыре из которых расположены в точках пересечения сторон матрицы. На подложке сформирована совокупность квадратов, стороны первого из которых совпадают со сторонами матрицы, стороны второго проходят через углы первого, а стороны третьего - через углы второго, а также совокупность равных им квадратов с тем же центром, каждый из которых повернут относительно равного себе квадрата на  $45^\circ$ . Структуры на подложках сформированы линиями из материала с кристаллической решеткой и электрически изолированы друг от друга» [7].

«Устройство защиты человека от электромагнитного излучения состоит (рисунок 4) из первой подложки 1, на которой сформирована квадратная матрица. Матрица состоит из набора одинаковых квадратов, каждый из которых представляет собой центральную, симметричную относительно центра часть фрактальной структуры с уровнем фрактализации  $M$  не менее трех. Она образована следующим образом: модуль первого уровня фрактализации состоит из  $1+N$  окружностей радиуса  $R_0$ , где  $N$  больше, а

центры (1-4)  $N$  окружностей расположены на первой окружности с центром в точке  $O$  через равные расстояния по ней, и окружности с радиусом  $2R_0$ , центр которой совпадает с центром первой окружности в точке  $O$ . Построение первого модуля закончено, но окружность с радиусом  $2R_0$  является первой окружностью модуля второго уровня. На этой окружности в точках ее сопряжения с окружностями радиуса  $R_0$  расположены центры модулей первого уровня. Построение модуля второго уровня завершается проведением окружности с радиусом  $4R_0$  с центром в точке  $O$ , которая, в свою очередь, является первой окружностью модуля третьего уровня. Далее построение идет аналогичным образом, т.е. в точках сопряжения окружности с радиусом  $4R_0$  с окружностями с радиусом  $2R_0$  помещаются центры модулей второго уровня и затем проводится окружность с центром в точке  $O$  радиусом  $8R_0$  и т.д. На фиг. 4 показано выполнение модуля первого уровня с фрактализацией дополнительной окружности, которая проходит через точки пересечения  $N$  окружностей друг с другом (11, 21, 31, 41), а центры ее фрактализации расположены в этих точках. При  $N=4$  каждая окружность пересекается с двумя соседними и через точки их пересечения проходит 1 дополнительная окружность. При  $N=8$  каждая окружность пересекается с шестью соседними и через точки их пересечения можно провести три дополнительные окружности» [7].

## 4 Охрана труда

Система управления охраной труда в ООО «Тольяттикаучук» представлена в приложении А.

Разработка процедуры «Расследование несчастных случаев на производстве».

Алгоритм процедуры расследования несчастных случаев на производстве представлен на рисунке 4.

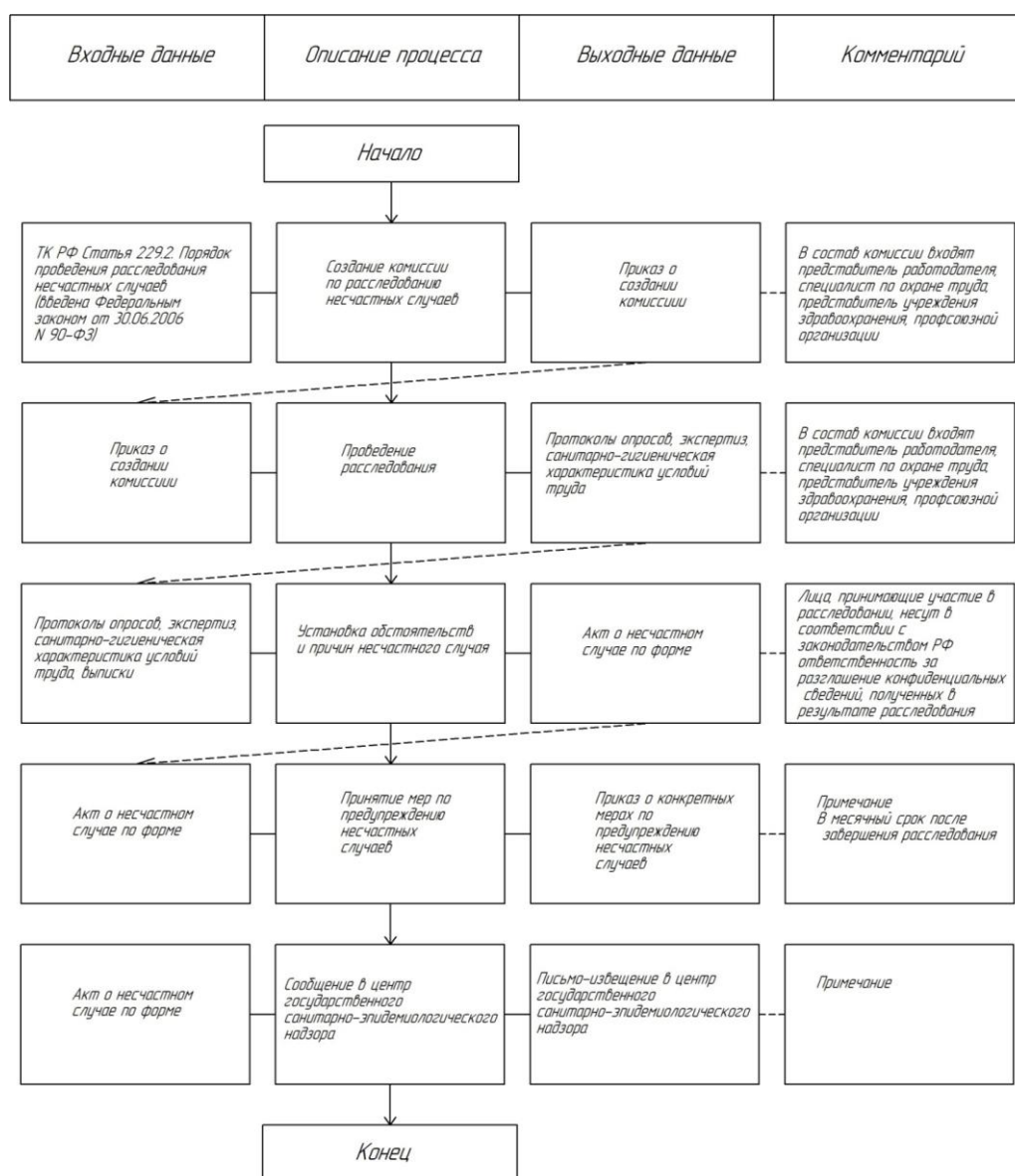


Рисунок 4 – Процедура расследования несчастных случаев на производстве



Представленный выше алгоритм отражает все необходимые действия при расследовании несчастных случаев на производстве.

Государственная политика в области охраны труда является одной из основных и имеет в своем приоритете разработку путей снижения производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Для реализации этой политики разрабатывается система мер по улучшению условий труда.

Согласно Писем Министерства труда и социальной защиты РФ от 13 сентября 2013 года № 15-3-2597 «О Методических рекомендациях по разработке и реализации в субъектах Российской Федерации системы мероприятий, направленных на достижение целей государственной политики в области охраны труда с учетом Типовой программы улучшения условий и охраны труда в субъекте Российской Федерации» [8] и от 31 января 2017 года № 15-3/10/П-535 «О направлении типовой государственной программы субъекта Российской Федерации (подпрограммы государственной программы) по улучшению условий и охраны труда» [9] должна разрабатываться Программа улучшения условий и охраны труда на муниципальном уровне, но для улучшения состояния и условий труда проведем разработку программы по улучшению условий труда на 3 года для ООО «Тольяттикаучук». Данная программа должна содержать титульный лист, паспорт, содержательную часть и при необходимости приложения. В таблице 1 представлен разработанный паспорт по улучшению условий труда в организации.

Таблица 1 – Паспорт программы по улучшению условий труда в ООО «Тольяттикаучук»

Заказчик-координатор программы	ООО «Тольяттикаучук»
1	2
Цель программы	Улучшение условий и охраны труда для снижения профессиональных рисков (травматизма, профессиональных заболеваний) работников ООО «Тольяттикаучук»,

Продолжение таблицы 1

1	2
Задачи программы	1. Совершенствование системы управления охраной труда за счет внедрения новых методик работы с персоналом. 2. Проведение специальной оценки условий труда на всех рабочих местах, проведение медицинских осмотров персонала согласно занимаемых должностей. 3. Проведение обучения, аттестации, подготовки персонала в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности. 4. Проведение работы с персоналом о необходимости сохранения здоровья и выполнения требований охраны труда
Этапы и сроки реализации программы	2020 – 2022 года Процесс реализации программы осуществляется в один этап
Объем финансирования программы в организации	Для реализации программы из бюджета организации будет заложено 570 000 рублей с разбивкой по годам: 2020 год – 190 000 руб.; 2021 год – 190 000 руб.; 2022 год – 190 000 руб.
Индикаторы достижения цели и показатели непосредственных результатов	Процентное соотношение работников, которые будут обучены и аттестованы от общего количества персонала организации Количество проведенных проверок на предмет соблюдения ТК РФ Процентное соотношение рабочих мест, на которых будет проведена специальная оценка условий труда от общего количества персонала организации
Заказчик-координатор программы	ООО «Тольяттикаучук»
Ожидаемые результаты программы	1. Улучшение условий труда за счет разработки и реализации мероприятий по результатам проведения специальной оценки. 2. Снижение количества травматизма и профессиональных заболеваний благодаря обучению персонала требованиям и правилам по охране труда

Данная программа отражает необходимые меры по улучшению и охране труда работников предприятия, планирование мероприятий и реализацию действий для снижения травматизма и профессиональных заболеваний.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Разработка программы производственного экологического контроля.

Постановление Правительства Российской Федерации от 6 июня 2013 г. №477 «Об осуществлении государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды» «устанавливает порядок осуществления государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды, а также формирования государственной системы наблюдений за состоянием окружающей среды и обеспечения функционирования такой системы» [10].

Мониторинг производственной среды проводится с целью сбора достоверной и актуальной информации о состоянии основных экологических показателей. Он позволяет выявлять причины изменения данных показателей и разрабатывать мероприятия по доведению их до нормативных. Также экологический мониторинг позволяет корректировать принимаемые действия до того момента, как будет нанесен возможный ущерб окружающей среде.

Для проведения производственного экологического контроля разрабатывается программа, включающая цели стратегии проведения и способы реализации.

В таблице 2 представлена процедура проведения производственного экологического контроля.

Таблицы 2 – Регламентированная процедура проведения производственного экологического контроля в ООО «Тольяттикаучук»

Действие	Ответственный/ исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе
1	2	3	4
Составление перечня объектов, за которыми необходимо производить контроль	Руководитель организации / инженер-эколог	Карты технологических процессов Перечень отходов производства и потребления	Перечень мест проведения контроля с привязкой на местности
Составление	Руководитель -	Проект нормативов	Перечень

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
перечня показателей и пределов их изменения	организации / инженер-эколог	образования отходов и лимитов размещения Разрешения на выбросы, сбросы, накопление отходов	загрязняющих веществ и предельно-допустимые нормы их образования
Составление графика отбора проб, частоты и времени предоставления сведений в вышестоящие органы	Руководитель организации / инженер-эколог	Перечень загрязняющих веществ и предельно-допустимые нормы их образования Данные по образованию и накоплению отходов	График проведения отбора проб в заранее установленных точках с точными датами проведения Протоколы, акты с полученными данными

Данная процедура отражает необходимые меры по производственному экологическому контролю в ООО «Гольяттикаучук».

## **6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов в ООО «Тольяттикаучук».

Исходя из информации «Аварийная остановка установки производится в следующих случаях:

- при отключении электроэнергии;
- при отсутствии технологического воздуха;
- при отсутствии оборотной (захоленной) воды;
- при возникновении загазованности на установке выделения;
- при возникновении пожара на установке выделения» [11].

По информации источника «Во всех случаях аварийной остановки необходимо доложить руководству установки, диспетчеру предприятия, персоналу смежных цехов и смежных мест» [11].

На основании изученной информации «Для ликвидации загорания каучука, полиэтиленовой пленки применяется: вода, асбестовое полотно, песок, пенные, порошковые огнетушители» [11].

Согласно информации «На установке выделения по периметру помещения расположены пожарные краны, запитанные оборотной водой из сети оборотного водоснабжения, пожарные краны укомплектованы рукавами и стволами» [11].

По данным источника «Для ликвидации загорания электродвигателей применяются углекислотные, порошковые (только для тушения электроустановок напряжением до 1000 вольт) огнетушители, асбестовое полотно. Водой можно тушить только обесточенное электрооборудование» [11].

Из анализа информации «Неотложные работы (аварийно-спасательные и др.), которые устраняют непосредственную опасность для здоровья и жизни людей на объекте предусматривают, что будут выполняться мероприятия следующего типа» [11]:

- «оповещение об опасности и информирование, о правилах поведения по существующим каналам связи и оповещения» [11];

- «определение конкретных причин угрозы жизни и здоровью людей, находящихся в зоне опасности» [11];

- «определение сил и средств, необходимых для их спасения» [11].

«Организация помощи пострадавшим, при необходимости отправка их в стационарные лечебные учреждения» [12].

«Характерными причинами аварий, взрывов, пожаров являются:

- нарушения требований должностных и производственных инструкций;

- нарушение режимов и параметров ведения технологического процесса;

- разгерметизация трубопроводов и аппаратов с последующим разливом продукта и загазованностью;

- не исправное оборудование;

- некачественный ремонт оборудования;

- курение и использование открытого огня в неустановленных местах;

- эксплуатация неисправного электрооборудования, в т. ч. бытовых электроприборов;

- использование открытого огня в непредусмотренных для этого местах;

- нагрев трущихся частей механизмов;

- легковоспламеняющиеся металлоорганические соединения» [12].

«Обычными причинами, провоцирующими получение травм работниками, являются:

- неосторожность, невнимательность и необдуманность действий работников;

- нарушения или не выполнение требований должностных и производственных инструкций» [12].

По информации из источника «Возможные аварийные ситуации при испытание промышленной установки:

- Возникновение пожара;
- Получение травмы рабочим (порезы кожного покрова, удары);
- Подтекание СОЖ;
- Поражение работника электрическим током;
- Ингаляционное отравление;
- Взрыв;
- Получение ожогов;
- Травмы» [12].

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

По данным источника «В соответствии с требованиями, указанными в пункте 2 статьи 10 Федерального закона от 21 июля 1997 года №116-ФЗ: Планирование мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах I, II и III классов опасности, предусмотренных пунктами 1, 4, 5 и 6 приложения 1 к настоящему Федеральному закону, осуществляется посредством разработки и утверждения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на таких опасных производственных объектах» [13].

По информации «Порядок разработки планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах и требования к содержанию этих планов установлен Постановлением Правительством Российской Федерации от 26 августа 2013 г. №730 Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах» [13].

Согласно информации «Планы мероприятий разрабатываются в целях обеспечения готовности организаций, эксплуатирующих опасные

производственные объекты, к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на таких объектах» [13].

Основываясь на информации «При возникновении угрозы чрезвычайной ситуации на объекте комиссия по чрезвычайным ситуациям вводит на объекте повышенный режим функционирования» [14].

Из анализа информации «Разрабатывается прогноз возможных последствий, и информация передается оперативному дежурному штаба ГО и ЧС по прямой телефонной связи или телефонам. Поступившая информация с объекта проверяется штабом ГО и ЧС г. Тольятти и далее, по решению КЧС г. Тольятти, передается по радио населению города. Проектирование и обустройство учебно-тренировочных полигонов для отработки работниками практических навыков безопасного производства работ, в том числе на опасных производственных объектах» [13].

Согласно данным источника «На ООО «Тольяттикаучук» в соответствии с Федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» разработан и утвержден «План действий по предупредению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также мероприятий гражданской обороны». Документ разработан на основании «Методических рекомендаций по планированию действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов» (от 18.08.2003)» [14].

По информации «Данным документом предусмотрены объем, сроки и порядок выполнения мероприятий РСЧС (система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций)» [14]:

- «по предупреждению или снижению последствий крупных производственных аварий;
- при угрозе возникновения производственных аварий;
- по защите населения, материальных и культурных ценностей;
- проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ;



- привлекаемые для этого силы и средства» [14].

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

Исходя из информации источника «В случае возникновения угрозы какой-либо чрезвычайной ситуации комиссия по ЧС вводит на данном объекте производства повышенный режим функционирования» [14]

«С получением известия об угрозе возникновения чрезвычайной ситуации генеральный директор предприятия вводит режим повышенной готовности и дает команду диспетчеру на оповещение руководящего состава по спискам, рабочих и служащих предприятия в зависимости от конкретной ситуации» [14].

На основании информации источника «Исходя из данной ситуации организуется проведение необходимых мероприятий» [14]:

- «в течение 10 минут организовывается проведение оповещения всех работников об угрозе возникновения чрезвычайной ситуации, в течение 60 минут собрать руководителей подразделений и поставить ему задачи» [13];

- «через 30 минут организовывается непосредственное наблюдение за территорией объекта» [14];

- «в течение 10 минут организовать приведение в готовность специализированные формирования» [14];

- «для оказания медицинской помощи пострадавшим приводится в готовность медицинский персонал» [14];

- «в зимнее время необходимо организовать пункты обогрева в бытовых помещениях цехов, не подвергнувшихся поражению опасными факторами чрезвычайной ситуации» [14];

- «руководители структурных подразделений организывают подготовку к выдаче персоналу средств индивидуальной защиты через 30 минут в местах их хранения в цехах» [14];

- «руководители структурных подразделений, начальник противопожарной службы организует проведение профилактических противопожарных мероприятий через 3 часа» [14];

- «председатель комиссии по повышению устойчивости функционирования предприятия организует проведение мероприятий и подготовку цехов к безаварийной остановке производства в течение 24 часов» [14].

На объектах ООО «Тольяттикаучук» существуют предусмотренные мероприятия РСЧС, которые декларируются на производствах ООО «Тольяттикаучук» на основе "Плана действий по ликвидации и предупреждению чрезвычайно опасных ситуаций техногенного или природного характера на ООО «Тольяттикаучук», и их примерный объем по снижению и (или) предупреждению последствий катастроф, последствий крупных аварий на производстве, стихийных бедствий, по защите растений и животных, населения, культурных и материальных ценностей. Согласно перечню, утвержденному ТоРГТИ Самарского управления РТН, на декларируемые объекты разработаны и утверждены "Планы локализации аварийных ситуаций".

По информации «Учебно-тренировочные мероприятия с уклоном к аварийным ситуациям, которые могут произойти, проводятся в каждой смене ежегодно, для того чтобы практически изучить ПЛА. Они планируются с таким учетом, чтобы проводились не реже одного раза в год по одной или нескольким позициям оперативной части. Учебно-тренировочные занятия проводятся в сменах под руководством начальника смены, отделениях- под руководством начальника отделения» [13].

Согласно рассмотренной информации «При угрозе возникновения крупных производственных аварий регион переводится в режим повышенной готовности, что подразумевает» [13]:

- «информирование населения в районе возможного возникновения ЧС;

- приведение в готовность сил и средств РСЧС, имеющихся заглубленных помещений (укрытий);
- подготовка к выдаче и выдача рабочим, служащим и остальному населению средств индивидуальной защиты;
- приведение в готовность автотранспорта и загородной зоны для эвакуации (отселения) и приема населения;
- проведение мероприятий по медицинской защите населения;
- проведение профилактических противопожарных мероприятий и подготовка к безаварийной остановке производства» [13].

На основании информации из источника «В случае, если производственная авария произошла вводится режим чрезвычайной ситуации, который предусматривает» [13]:

- «оповещение органов управления РСЧС, рабочих, служащих и остального населения о возникновении ЧС;
- развертывание и приведение в готовность сил и средств РСЧС, привлекаемых к аварийно-спасательным и другим неотложным работам (АС-ДНР);
- укрытие населения в защитных сооружениях;
- обеспечение рабочих, служащих, населения средствами защиты;
- лечебно-эвакуационные мероприятия;
- эвакуация (отселение) населения» [13].

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Оценка эффективности проведенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в цехе электроавтоматики и измерений проведена по рекомендациям [19].

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности оператора цеха электроавтоматики и измерений представлен в таблице 3.

Таблица 3 – План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности оператора цеха электроавтоматики и измерений

Наименование структурного подразделения	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Отдел по охране труда	Внедрение устройства для нейтрализации вредных воздействий	Необходимо облегчение труда работников и снижение случаев травмирования и снижения воздействия опасных и вредных факторов	25.04.2020	Отдел главного механика	Выполнено

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

Показатели для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний приведены в таблице 4

Таблица 4 – Показатели для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	Условное обозначение	единица измерения	Данные по годам		
			2017	2018	2019
Значение среднесписочной численности работников	N	чел	131	132	135
Число страховых случаев в год	K	шт.	2	1	3
Число страховых случаев в год (кроме случаев со смертельным исходом)	S	шт.	2	1	3
Количество дней временной нетрудоспособности в связи со страховыми случаями	T	дн	27	23	20
Значение суммы по обеспечению страхованию	O	руб	90000	88000	85000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	2989117	3243161	3662762
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	3	3	5
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	3	3	5
Число рабочих мест, относящихся к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	1	1	2
Количество работающих, которые прошли обязательный медицинский осмотр	q21	чел	27	28	29
Количество работающих, которые подлежат прохождению обязательного медицинского осмотра	q22	чел	27	28	29

Значение показателя  $a_{стр}$  находится по нижеприведенной формуле:

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

$$a_{\text{стр}} = \frac{100000}{779008} = 0,13,$$

где  $O$  – показатель суммы по обеспечению страхования;

$V$  – значение показателя суммы начисленных страховых взносов:

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}}, \quad (2)$$

$$V = 3895040 \cdot 0,2 = 779008,$$

где  $t_{\text{стр}}$  – значение показателя страхового тарифа на обязательное социальное страхование.

Значение показателя числа страховых случаев на тысячу работающих  $V_{\text{стр}}$  находится по нижеуказанной формуле:

$$V_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N} \quad (3)$$

$$V_{\text{стр}} = \frac{6 \cdot 1000}{68} = 88,2,$$

где  $K$  - случаи, признанные страховыми;

$N$  - среднесписочная численность работающих (чел.);

Показатель количества дней временной нетрудоспособности  $c_{\text{стр}}$  находится по нижеуказанной формуле:

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

$$c_{\text{стр}} = \frac{122}{6} = 20,3,$$

где T – значение числа дней временной нетрудоспособности;  
S – количество страховых несчастных случаев;

Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13)/q12 \quad (5)$$

$$q1 = \frac{(6-3)}{6} = 0,5,$$

где q11 - число рабочих мест, по которым проводили специальную оценку условий труда;  
q12 – количество всех рабочих мест;  
q13 - количество вредных или опасных рабочих мест;

Коэффициент, характеризующий проведение обязательных периодических и предварительных медицинских осмотров q2 рассчитываем по нижеприведенной формуле:

$$q2=q21/q22 \quad (6)$$

$$q2 = \frac{16}{16} = 1,$$

где q21 - количество работников, которые прошли обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры;  
q22 - количество работников, подлежащих данным видам осмотра.

Выполним сравнение значений показателей  $a_{стр}$ ,  $b_{стр}$  и  $c_{стр}$  со «значения основных показателей по видам экономической деятельности на 2020 год» [23]:

$$0,13 > 0,06$$

$$88,2 > 0,64$$

$$20,3 < 77,66$$

Поскольку показатель  $c_{стр}$  меньше  $c_{взд}$  расчет скидок и надбавок не производим.

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

Данные для подсчета социальных параметров значимых действий по охране труда приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Данные для подсчета социальных параметров значимых действий по охране труда

Название параметра	Усл.обз.	Ед.изм.	Показания для расчета	
			До выполнения действий по охране труда	После выполнений действий по охране труда
Количество сотрудников, чьи условия труда не соответствуют требованиям	Ч <sub>і</sub>	чел.	6	3
Количество потерпевших сотрудников от несчастных случаев на производстве	Ч <sub>нс</sub>	дн.	3	2
Количество дней не работоспособности из-за несчастных случаев	Д <sub>нс</sub>	дн.	40	20
Среднесписочный состав числящихся основных сотрудников на предприятии	ССЧ	чел.	70	68

Определяем показатель изменения численности работников, условия труда на рабочих местах, несоответствующих требованиям нормативных данных ( $\Delta Ч_i$ ):



$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}}, \quad (10)$$

$$\Delta\text{Ч}_i = 6 - 3 = 3 \text{ чел.}$$

где  $\text{Ч}_i^{\text{б}}$  - число работников, условия труда которых не соответствуют требованиям нормативных данных до проведения трудоохранных мероприятий;

$\text{Ч}_i^{\text{п}}$  - число работников, условия труда которых не соответствуют требованиям нормативных данных после проведения трудоохранных мероприятий;

Показатель изменения коэффициента частоты травматизма  $\Delta\text{К}_q$  найдем:

$$\Delta\text{К}_q = 100 - \frac{\text{К}_q^{\text{п}}}{\text{К}_q^{\text{б}}} \cdot 100 \quad (11)$$

$$\Delta\text{К}_q = 100 - \frac{28,57}{44,12} \cdot 100 = 35,2,$$

где  $\text{К}_q^{\text{б}}$  – показатель коэффициента частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$\text{К}_q^{\text{п}}$  – показатель коэффициента частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Значение коэффициента частоты травматизма определим по нижеуказанной формуле:

$$\text{К}_q = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (12)$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{д}} = \frac{3 \cdot 1000}{68} = 44,12,$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{2 \cdot 1000}{68} = 28,57,$$

где  $Ч_{\text{нс}}$  – количество людей, которые пострадали в результате несчастных случаев;

ССЧ – среднесписочная численность работающих.

Найдем показатель изменения коэффициента тяжести травматизма  $\Delta K_{\text{т}}$ :

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{д}}} \cdot 100 \quad (13)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{10}{13,3} \cdot 100 = 25,$$

где  $K_{\text{т}}^{\text{б}}$  – значение коэффициента тяжести травматизма перед проведением трудоохранных мероприятий;

$K_{\text{т}}^{\text{п}}$  – значение коэффициента тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Значение коэффициента тяжести травматизма находится по нижеуказанной формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}}, \quad (14)$$

$$K_{\text{т}} = \frac{20}{2} = 10,$$

$$K_T = \frac{40}{3} = 13,3,$$

где  $Ч_{нс}$  – количество пострадавших от несчастных случаев;

$Д_{нс}$  – число дней нетрудоспособности.

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности найдем по нижеуказанной формуле:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot Д_{нс}}{ССЧ}, \quad (15)$$

$$ВУТ = \frac{100 \cdot 40}{68} = 58,8,$$

$$ВУТ = \frac{100 \cdot 20}{70} = 28,6,$$

где  $Д_{нс}$  – число дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями;

Показатель фактического годового фонда рабочего времени  $\Phi_{факт}$  находится по нижеуказанной формуле:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ, \quad (16)$$

$$\Phi_{факт} = 249 - 58,82 = 190,2,$$

$$\Phi_{факт} = 249 - 28,57 = 220,4,$$

где  $\Phi_{пл}$  – фонд планового рабочего времени.

Значение прироста фактического фонда рабочего времени  $\Delta\Phi_{факт}$  найдем по формуле:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{д}}, \quad (17)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 220,43 - 190,18 = 30,3.$$

Значение относительного высвобождения численности рабочих найдем по формуле:

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}^{\text{д}} - \text{ВУТ}^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{д}}} \cdot \text{Ч}_i^{\text{д}}, \quad (18)$$

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{58,82 - 28,57}{190,18} \cdot 6 = 0,95.$$

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

Данные для расчета экономического показателя результативности действий по охране труда приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Данные для расчета экономического показателя результативности действий по охране труда

Название параметра	Обозначение	Ед. изм.	Данные расчетов	
			До проведения действий по охране труда	После проведения действий по охране труда
1	2	3	4	5
Время оперативное	to	мин	550	500
Период обслуживания рабочего места	тобсл	мин	55	45
Время на перерыв	totл	мин	30	45
Ставка рабочего	Сч	руб/ч	75	75
Показатель соотношений	кД	%	15	15
основной и дополнительной з/п				
Показатель отчислений на социальные	Носн	%	10	10

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
потребности				
Длительность смены	Тсм	час	8	8
Количество смен	S	шт	2	2
Регламентированный фонд раб.час	Фпл	час	430	410
Показатель материальных убытков в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	1,5	1
Единовременные затраты Зед	P	руб.	51000	51000

Годовую экономию себестоимости продукции находится по формуле:

$$\mathcal{E}_c = M_3^D - M_3^P, \quad (19)$$

$$\mathcal{E}_c = 135057,69 - 57988,22 = 158500.$$

Значение материальных затрат по несчастным случаям найдем по формуле:

$$M_3 = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu, \quad (20)$$

$$M_3 = 80,9 \cdot 1112,96 \cdot 1,5 = 135057,69,$$

$$M_3 = 35,7 \cdot 1082,88 \cdot 1,5 = 57988,22.$$

Значение среднедневной заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \cdot T \cdot S \cdot \left(100\% + \frac{k_{\text{доп}}}{100}\right), \quad (21)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = 94 \cdot 8 \cdot 1 \cdot \left(100\% + \frac{48\%}{100}\right) = 1112,96,$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = 94 \cdot 8 \cdot 1 \cdot \left(100\% + \frac{44\%}{100}\right) = 1082,88.$$

Показатель годовой экономии по результатам уменьшения затрат на льготы и компенсаций найдем по формуле:

$$\text{Э}_3 = \Delta \text{Ч}_i \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{д}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}}, \quad (22)$$

$$\text{Э}_3 = 4 \cdot 277127,04 - 4 \cdot 26937,12 = 29959,68.$$

Значение среднегодовой заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{пл}}, \quad (23)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{д}} = 1112,96 \cdot 249 = 277127,04,$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 1082,88 \cdot 249 = 269637,12.$$

Значение годовой экономии фонда заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$\text{Э}_T = (\Phi \text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{д}} - \Phi \text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}) \cdot \left(1 + \frac{k_{\text{д}}}{100}\right)\%, \quad (24)$$

$$\text{Э}_T = (2217016,32 - 1078548,48) \cdot \left(1 + \frac{10\%}{100}\right) = 8896.$$

$$\Phi \text{ЗП}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{год}} \cdot \text{Ч}_i, \quad (25)$$

$$\Phi \text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{д}} = 277127,04 \cdot 8 = 2217016,32,$$

$$\Phi \text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{п}} = 269637,12 \cdot 4 = 1078548,48.$$

Значение показателя экономии за счет отчислений на социальное страхование:

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = \frac{\mathcal{E}_{\Gamma} \cdot H_{\text{осн}}}{100}, \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = \frac{1252314,14 \cdot 26,4\%}{100} = 3306,1.$$

Значение суммарной оценки социально-экономического эффекта найдем по нижеуказанной формуле:

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = \sum \mathcal{E}_i, \quad (27)$$

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = 29959,68 + 77069,47 + 1252314,6 + 3306,1 = 1362649,85.$$

Значение срока окупаемости единовременных затрат найдем по нижеуказанной формуле:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\Gamma}}, \quad (28)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{282000}{1362649,85} = 0,206.$$

Значение коэффициента, характеризующего экономическую эффективность единовременных затрат, найдем по нижеуказанной формуле:

$$E_{\text{ед}} = 1/T_{\text{ед}}, \quad (29)$$

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,206} = 4,85.$$

Значение показателя прироста производительности труда найдем по нижеуказанной формуле:

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\text{д}} - t_{\text{шт}}^{\text{п}}}{t_{\text{шт}}^{\text{д}}} \cdot 100\%, \quad (30)$$

$$П_{\text{тр}} = \frac{36,75 - 13,75}{36,75} \cdot 100\% = 63.$$

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}}, \quad (31)$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{д}} = 30 + 5 + 1,75 = 36,75 \text{ мин.},$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{п}} = 10 + 2 + 1,75 = 13,75 \text{ мин.}$$

Значение показателя прироста производительности труда за счет экономии численности работников найдем по нижеуказанной формуле:

$$П_{\text{эч}} = \frac{\text{Эч} \cdot 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \text{Эч}}, \quad (32)$$

$$П_{\text{эч}} = \frac{2,15 \cdot 100\%}{68 - 2,15} = 3,26.$$

Внедрение в ООО «Гольяттикаучук» устройства для нейтрализации вредных воздействий является экономически эффективным. Прирост производительности труда за счет экономии численности работников составит 3,26.



## Заключение

Достигнута цель преддипломной практики по изучению обеспечения безопасности производственных процессов в цехе электроавтоматики и измерений в ООО «Тольяттикаучук».

Проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов, воздействующих на персонал при проведении работ. Проанализирована статистика производственного травматизма в рассматриваемой организации.

Основываясь на данных анализа произведена выработка рекомендаций по обеспечению безопасности работ в ООО «Тольяттикаучук». Для этого было проведено сравнение трех патентов, способных повысить уровень производственной безопасности на предприятии.

В разделе по охране труда дана характеристика системы управления охраной труда в организации, разработана процедура расследования несчастных случаев на производстве.

Выполнен анализ антропогенной нагрузки организации на окружающую среду, разработана программа производственного экологического контроля.

Выполнен анализ возможных аварийных и чрезвычайных ситуаций в цехе электроавтоматики и измерений и разработан план по их предотвращению или локализации и ликвидации последствий.

В конце работы проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## Список используемой литературы и используемых источников

1 Тольяттикаучук официальный сайт [Электронный ресурс]: URL: <http://togliatti.tatneft.ru/raskritie-informatsii/?lang=ru> (дата обращения: 20.04.2020).

2 Правила устройства электроустановок (ПУЭ) [Электронный ресурс]: URL: <https://base.garant.ru/3923095/> (дата обращения: 30.04.2020).

3 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 25.04.20).

4 Об утверждении Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 26 декабря 1997 года N 67. URL: <http://docs.cntd.ru/document/58830371> (дата обращения: 25.05.2020).

5 Патент RU2117497C1 Способ защиты человека от электромагнитного излучения / Л.М. Вильдафов : заявитель и правообладатель Л.М. Вильдафов - № 97100354/14 ; заявл. 1997.01.13 ; опубл. 1998.08.20. [Электронный ресурс] :URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2117497C1\\_19980820](https://yandex.ru/patents/doc/RU2117497C1_19980820) (дата обращения: 25.04.20).

6 Патент RU 2170110C1 Устройство для нейтрализации вредных воздействий / А.Ф. Панов: заявитель и правообладатель А.Ф. Панов - № 2000117919/14 ; заявл. 2000117919/14 ; опубл. 2001.07.10. [Электронный ресурс] :URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2170110C1\\_20010710](https://yandex.ru/patents/doc/RU2170110C1_20010710) (дата обращения: 25.04.20).

7 Патент RU2231137C1 – Устройство защиты человека от электромагнитных излучений / И.Р. Серов : заявитель и правообладатель

Фонд развития новых медицинских технологий "АЙРЭС" (RU) - № 2002129253/09 ; заявл. 2002.11.04 ; опубл. 2004.06.20. [Электронный ресурс] : URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2231137C1\\_20040620](https://yandex.ru/patents/doc/RU2231137C1_20040620) (дата обращения: 25.04.20).

8 О Методических рекомендациях по разработке и реализации в субъектах Российской Федерации системы мероприятий, направленных на достижение целей государственной политики в области охраны труда с учетом Типовой программы улучшения условий и охраны труда в субъекте Российской Федерации [Электронный ресурс]. Письмо Министерства труда и социальной защиты РФ от 13 сентября 2013 года № 15-3-2597 – URL: <https://base.garant.ru/70451238/> (дата обращения: 25.04.2020).

9 О направлении типовой государственной программы субъекта Российской Федерации (подпрограммы государственной программы) по улучшению условий и охраны труда [Электронный ресурс]. Письмо Министерства труда и социальной защиты РФ от 31 января 2017 года № 15-3/10/П-535 – URL: <http://docs2.kodeks.ru/document/456072280> (дата обращения: 25.04.2020).

10 Об осуществлении государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды устанавливает порядок осуществления государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды, а также формирования государственной системы наблюдений за состоянием окружающей среды и обеспечения функционирования такой системы» [Электронный ресурс]. Постановление Правительства Российской Федерации от 6 июня 2013 г. №477 – URL: <https://base.garant.ru/70393142/> (дата обращения: 25.04.2020).

11 Приказ Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 31 декабря 2002 г. № 630 [Электронный ресурс].- Режим доступа [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40948/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40948/) (дата обращения 28.04.2020).

12 Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах. [Электронный ресурс]. Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 № 730 – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=151198&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.05122581289668915#07113719627231982> (дата обращения 28.04.2020).

13 Планирование мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах I, II и III классов опасности, предусмотренных пунктами 1, 4, 5 и 6 приложения 1 к настоящему Федеральному закону, осуществляется посредством разработки и утверждения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на таких опасных производственных объектах [Электронный ресурс]. Федеральный закон от 21 июля 1997 года №116-ФЗ: – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/1cbfca19e0307c4def8eba5ca07741c5a795fe94/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/1cbfca19e0307c4def8eba5ca07741c5a795fe94/) (дата обращения 28.04.2020).

14 Методические рекомендации по планированию действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_345948/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_345948/) (дата обращения 28.04.2020).

15 Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля. [Электронный ресурс]. Приказ Минприроды России от 28.02.2018 №74 – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_294871/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_294871/) (дата обращения 28.04.2020).

16 Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс] : ГОСТ ISO 9001-2011 с ГОСТ Р ИСО 9001-2008. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200068732> (дата обращения: 30.05.2020).

17 Галеев А. Д. Анализ риска аварий на опасных производственных объектах : учебное пособие / А. Д. Галеев, С. И. Поникаров; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. – 152 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kstu.ru/servlet/contentblob?id=147513> (дата обращения: 25.05.2020.)

18 Методические указания по выполнению раздела 7. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 25.05.20).

19 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» (с изменениями и дополнениями). Приложение. Типовые нормы 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. Пункт 38 [Электронный ресурс]. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 25 апреля 2011 г. № 340н URL: <https://base.garant.ru/55171456/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения 25.04.20).

20 Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс]. Приказ

Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н (ред. от 16.06.2014) URL:  
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=164708&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9870219743828808#07103342713983922>

(дата обращения 25.05.20).

21 ГОСТ 12.0.230.1-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=205145&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9484139442294515#0764278597267743> (дата обращения 25.05.20).

**Приложение А**  
**Структура управления ООО «Тольяттикаучук» / Система управления охраной труда в ООО «Тольяттикаучук»**

Рисунок А.1 – Структура управления ООО «Тольяттикаучук» / Система управления охраной труда в ООО «Тольяттикаучук»

