

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

Институт машиностроения  
(наименование института полностью)  
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: Безопасная эксплуатация электроустановок в образовательном учреждении (на примере ФГБОУ ВО «Тольяттинский Государственный университет»)

Студентка

А.С. Касьянов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Дерябин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

### Допустить к защите

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

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

«\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

Тольятти 2018

## АННОТАЦИЯ

В работе рассмотрены вопросы, касающиеся безопасной эксплуатации электроустановок в образовательном учреждении (на примере ФГБОУ ВО «Тольяттинский Государственный университет». Работа состоит из 8 разделов.

В первом разделе представлены научно-исследовательские лаборатории ФГБОУ ВО «Тольяттинский Государственный университет», которые имеют электрооборудование.

Во втором разделе проанализированы опасные и вредные производственные факторы при обслуживании электрооборудования, а также проведен анализ производственной безопасности и представлен анализ статистики несчастных случаев и производственного травматизма.

В следующем разделе предложено «устройство непрерывного контроля наличия и качества заземления электрического оборудования для повышения надежности и безопасности работы электрического оборудования, а также для повышения электробезопасности пользователей оборудования» [9].

В пятом разделе представлена документированная процедура обучения персонала безопасным методам и приемам выполнения работ с электрооборудованием.

В шестом разделе проведена оценка антропогенного воздействия на окружающую среду и предложено к внедрению «устройство для сбора подлежащих утилизации отходов» [10].

В седьмом разделе проведен анализ возможных аварийных ситуаций и предложено к внедрению изобретение Рудольфа Кинга - «способ содействия оказанию помощи в бедственных ситуациях, и соответствующая система» [11].

В восьмом разделе представлены расчеты по оценке эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объем работы составляет: 58 страниц, 9 таблиц, 11 рисунков, 2 приложения.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Характеристика производственного объекта.....	6
1.1 Расположение.....	6
1.2 Производимая продукция.....	6
1.3 Технологическое оборудование.....	7
1.4 Виды работ.....	9
2 Технологический раздел.....	11
2.1 План размещения технологического оборудования.....	11
2.2 Описание технологического процесса.....	11
2.3 Анализ производственной безопасности на участке.....	12
2.4 Анализ средств защиты .....	14
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	16
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	18
4 Научно-исследовательский раздел.....	21
4.1 Выбор и обоснование объекта исследования.....	21
4.2 Анализ существующих принципов безопасности.....	21
4.3 Предлагаемое изменение.....	22
5 Охрана труда.....	27
5.1 Разработка регламентированной процедуры по ОТ .....	27
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	28
6.1 Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду.....	28
6.2 Предлагаемые основные принципы, методы и средства снижения негативного воздействия на окружающую среду.....	28
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	36
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций на объекте.....	36
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА).....	37
7.3. Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов...	37

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	38
7.5 Технология ведения аварийно-спасательных работ.....	39
7.6 Применение средств индивидуальной защиты в случае ЧС.....	46
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	47
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий труда .....	47
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве .....	47
8.3 Оценка снижения уровня травматизма .....	49
8.4 Оценка снижения размера выплаты компенсаций работникам организации.....	51
8.5 Оценка производительности труда .....	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	55

## ВВЕДЕНИЕ

Следование требований и правил электробезопасности обязательно для любого предприятия, и Тольяттинский Государственный университет, в арсенале которого имеется электрооборудование, -не исключение. Учреждения высшего профессионального образования помимо образовательной деятельности ведут научно-исследовательские разработки, для которых необходима работа на электроустановках и электрооборудовании.

По многолетним статистическим данным электротравмы в общем производственном травматизме составляют около 3%, а в смертельном - 15% и более. Обеспечение электробезопасности является важнейшим аспектом в любой организации, где есть электроустановки и электрооборудование, поскольку статистика несчастных случаев, связанных с электротравмами неутешительна, это доказывает актуальность выбранной темы данной бакалаврской работы.

«Правила электробезопасности регламентируются правовыми, техническими документами и нормативно технической документацией. Знание правил электробезопасности обязательно для персонала, обслуживающего электроустановки и электрооборудование» [2].

Однако, помимо знаний и применений правила электробезопасности, существуют различные устройства, механизмы и оборудование, предупреждающие несчастные случаи.

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

«29 мая 2001 года решением правительства РФ был создан Тольяттинский государственный университет. Новый вуз был образован на базе Тольяттинского политехнического института и Тольяттинского филиала Самарского государственного педагогического университета» [19].

Адрес ФГБОУВО «Тольяттинский государственный университет» «445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14 (центральный кампус)., Интернет-сайт: <http://www.tltsu.ru>, Email: [office@tltsu.ru](mailto:office@tltsu.ru), Телефоны: +7 (8482) 54-64-24, +7 (8482) 53-94-44»» [18].

На рисунке 1 представлено расположение Тольяттинского государственного университета.

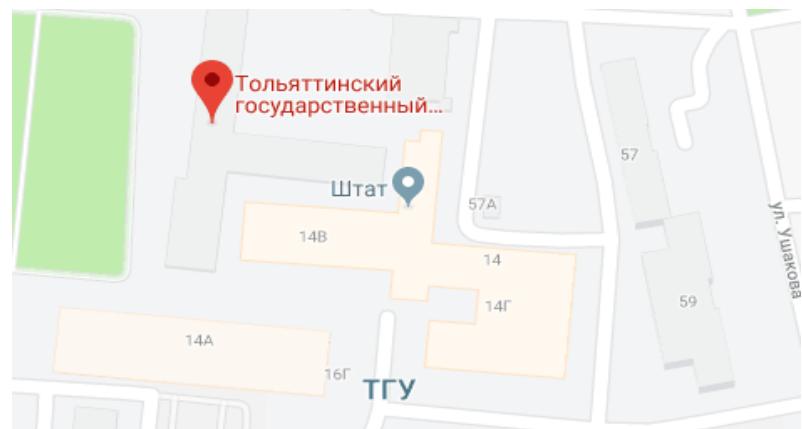


Рисунок 1 - Расположение ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»

## 1.2 Производимая продукция

Тольяттинский государственный университет – это опорный вуз региона, который готовит кадры молодых специалистов, как в гуманитарной, так и в технической сферах.

«Основные приоритетные научные направления исследований вуза[20]:

1. «Диагностика разрушения материалов в изделиях и конструкциях;
2. Физическое материаловедение и физика твердых тел;
3. Нано материалы (технологии создания и исследования);

4. Устойчивость глобальных энергосистем;
5. Технология сварки, пайки и сопутствующие процессы;
6. Технологии машиностроения, включая технологии проектирования и быстрого прототипирования;
7. Автоматизация и системы измерения;
8. Инженеринг поверхностей и создание функциональных покрытий;
9. Основы гражданского и уголовного права;
10. Социология городского и регионального развития;
11. Теория и методика профессионального образования;
12. Дошкольная психология и педагогика;
13. Медицинская химия» [20].

На рисунке 2 представлена динамика изменений объема выполненных работ и услуг в результате научно-исследовательской деятельности вуза.

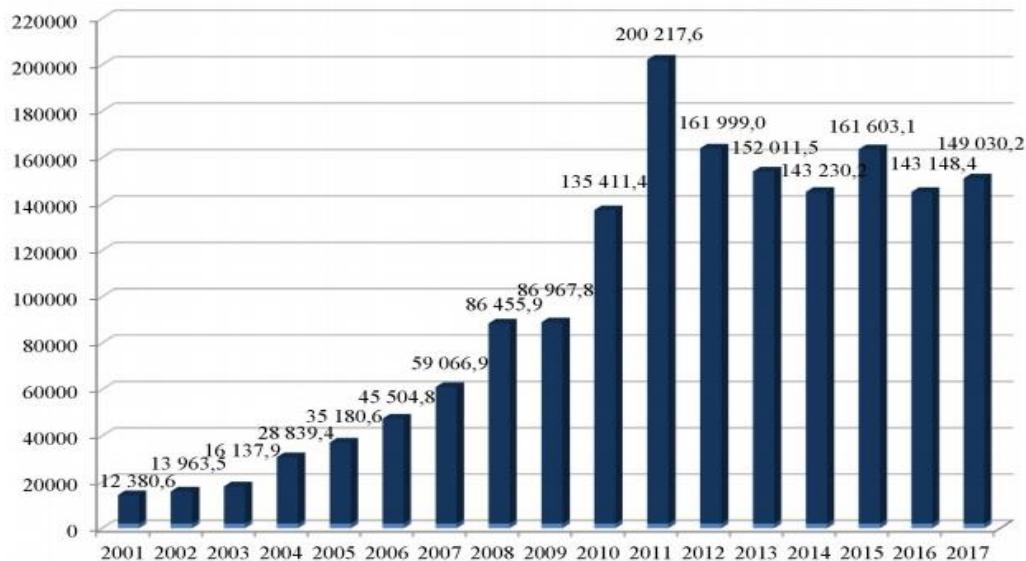


Рисунок 2 – Общий объем выполненных работ и услуг за 2001-2017 годы

### 1.3 Технологическое оборудование

Выполнение объема представленных работ и услуг в рамках научно-исследовательской деятельности стало возможно благодаря функционированию ряда лабораторий с электрооборудованием, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Лаборатории Тольяттинского гос. университета

Наименование лаборатории	Технологическое оборудование
Электронные средства контроля	«Шлифовальный станок, измерительные приборы и аппараты, станочное оборудование, испытательные стенды» [20]
«Лаборатория стендовых испытаний» [20]	«Универсальные и специализированные испытательные стенды, разработанные и изготовленные в лаборатории» [20]
«Лаборатория разработки систем легирования сталей и сплавов» [20]	«Термопечи, сварочный аппарат, компрессоры, станочное оборудование» [20]
«Лаборатория прецизионной пробоподготовки и специальной термической обработки» [20]	«Шлифовально-полировальный станок TegraPol-11 + TegraForce-1 + TegraDoser-5» [20], «прецизионный отрезной станок BuehlerIsoMet» [20], «ленточно-шлифовальный станок BuehlerSurfMet 1» [20], «вальцешлифовальный станок BuehlerHandiMet 2» [20], «вибрационный полировальный станок BuehlerVibroMet 2» [20], «универсальная трубчатая печь Nabertherm RHTC» [20], «универсальная трубчатая печь Nabertherm» [20], «вакуумные универсальные посты» [20].
«Лаборатория ионно-плазменного напыления» [20]	«установка для ионно-плазменного напыления, установка для ионно-плазменного напыления О1НИ-6-008» [20].
«Лаборатория электроискровой и вакуумно-термической обработки» [20]	«Электроискровой проволочно-вырезной станок Sodick» [20], «Z – 250 мм; осевые перемещения U, V – 100 мм» [20], «максимальная масса заготовки 500 кг» [20], «модернизированная вакуумная электропечь» [20], «модернизированная вакуумная электропечь СШВ-1.2,5/25 с максимальной температурой нагрева 2500 °C» [20].
«Лаборатория акустических методов контроля и проектирования диагностических систем» [20]	«Акустико-эмиссионная установка ЭЯ-4 с комплектом широкополосных датчиков (в том числе высокотемпературных) и оригинальным программным обеспечением по сбору, обработке и анализу АЭ-информации, интеллектуальная акустико-эмиссионная система мониторинга ИСМТ-АЭ» [20],

	«универсальный калибратор» [20],
Продолжение таблицы 1	
Литейный цех	«запоминающий осциллограф» [20], «генератор импульсов произвольной формы» [20]. Камерные печи, опока вакуумная, термическая печь, разливочный ковш, грузоподъемник, смесители вакуумные, промышленные мешалки, компрессоры.

#### 1.4 Виды выполняемых работ

В таблице 2 представлено используемое оборудование лабораторий Тольяттинского государственного университета для работ и услуг в рамках научно-исследовательской деятельности.

Таблица 2 – Виды работ в лабораториях Тольяттинского государственного университета

Наименование лаборатории	Виды выполняемых работ
«Электронные средства контроля» [20]	«Разработка электронных систем автоматизации операций механообработки и послеоперационного контроля качества деталей, изготовление запасных частей для ремонта и восстановления систем контроля; автоматизация послеоперационного контроля деталей по уровню шума при обкатке зубчатых колес; автоматизация операций статистического регулирования методом контрольных карт в соответствии со стандартом ИСО/ТУ16949» [20].
«Лаборатория стендовых испытаний» [20]	«стендовые ресурсные испытания агрегатов, узлов и деталей автомобилей на соответствие рабочим параметрам (требованиям нормативной документации)» [20], «испытания на топливо стойкость» [20].
«Лаборатория разработки систем легирования сталей и сплавов» [20]	«Разработка и внедрение систем легирования сталей и технологий термической и термомеханической обработки» [20].
«Лаборатория прецизионной	«Подготовка образцов для исследований, нанесение покрытий, вакуумный отжиг или отжиг в защитной атмосфере» [20].

пробоподготовки и специальной термической обработки» [20]	
---	--

Продолжение таблицы 2

«Лаборатория ионно-плазменного напыления» [20]	«Комплекс работ по выбору материалов, разработке и модернизации технологических процессов, и изготовлению опытно-промышленных партий режущего, мерительного инструмента и изделий стоматологического назначения» [20].
«Лаборатория электроискровой вакуумно-термической обработки» [20]	«Прецизионное изготовление изделий и образцов электроискровым способом из металлических материалов» [20], «проведение термообработки в электропечах при глубоком вакууме, разработка и отработка режимов термообработки чёрных и цветных металлов» [20]
«Лаборатория акустических методов контроля и проектирования диагностических систем» [20]	«Техническая диагностика объектов неразрушающим методом акустической эмиссии (АЭ)» [20], «разработка методик неразрушающего контроля с применением оригинального программного обеспечения» [20], «проведение абсолютной калибровки датчиков АЭ в соответствии с требованиями стандарта ASTM E-976-00 и E-1106-86» [20]; «измерение частотно-зависимого затухания в материале и объекте неразрушающего контроля; измерение скорости звука в материале» [20]; «изучение распространения звуковых волн в материале» [20].
Литейный цех	Изготовление деталей и объектов из различных материалов – гипс, металл, бронза и т.п.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения технологического оборудования

На рисунке 3 расположена схема расположения литейного цеха на 1 этаже корпуса «И» - «Лаборатория источников сейсмических сигналов».

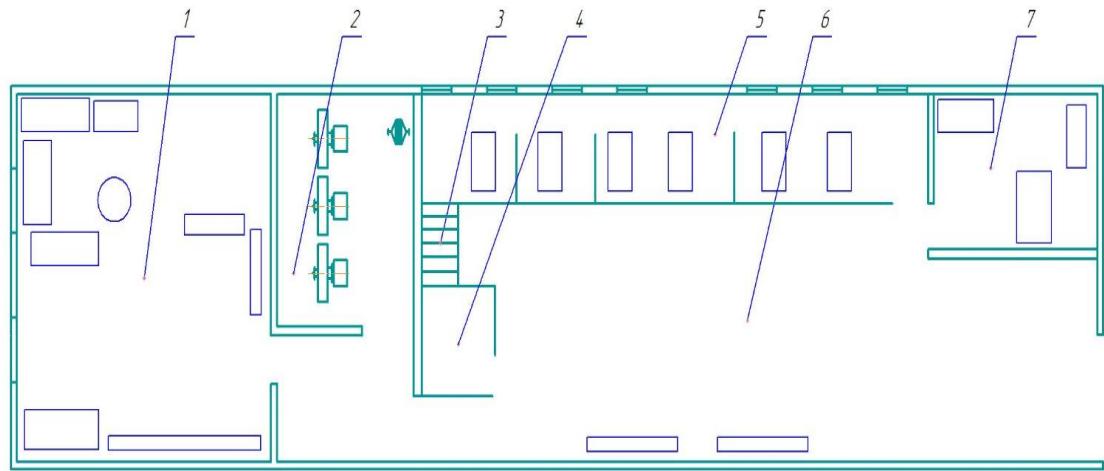


Рисунок 3 - Схема расположения литейного цеха

1 – литейный цех, 2 – электрическая подстанция, 3 – лестница на 2 этаж, 4 – пост охраны, 5 – административные помещения, 6 – холл, 7 – мастерские.

### 2.2 Технологический процесс

В данном разделе рассмотрим процесс технического обслуживания электрооборудования с целью поддержанию его работоспособности или исправности.

Стоит отметить, что техническое обслуживание проводится в периоды между ремонтами.

Технологический процесс обслуживания электрооборудования представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Описание технологического процесса обслуживания электрооборудования

Наименование вида работ	Наименование оборудования	Обрабатывае мая конструкция	Виды работ
Технологический процесс обслуживания электрооборудования			
Отключение электрооборудования от питания электросети	«Слесарно-монтажный инструмент, электрозащитные средства, мегомметр, ручной механизированный инструмент, измерительные приборы, пневмопылесос, мост постоянного тока вида МДБ» [2].	«Электрооборудование, трансформатор, камерные печи, опока вакуумная, термическая печь, разливочный ковш, грузоподъемник, смесители вакуумные, промышленные мешалки, компрессоры» [2].	Отключение от сети
Осмотр всех составляющих элементов и составных частей электрооборудования			«Проверка состояния изоляции, исправности заземления, ограждений, смазочных и охлаждающих систем, проверка кабеля питания» [2].
Уход за электрооборудованием			Обтирка, чистка, продув, выявление мелких неисправностей и их устранение, очистка всех имеющихся поверхностей и элементов, проверка и подтяжка контактов, а также их замена при необходимости
Проверка состояния электрооборудования			«Проверка состояния электрооборудования с широким использованием средств технической диагностики, проводимую с целью выявления предельной выработки ресурсов узлов и деталей и предупреждения аварийных ситуаций, тестирование исправности деталей и переключателей электрооборудования, проверка заземляющих соединений» [2].
Восстановление работоспособности отключившегося оборудования			Ремонт, пуск в эксплуатацию

## 2.3 Анализ производственной безопасности на участке

Анализ представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Опасные и вредные производственные факторы, и риски на рабочем месте электромонтера при обслуживании электрооборудования.

Технологический процесс обслуживания электрооборудования			
Наименование вида работ	Наименование	Обрабатывае мая конструкция	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор
Отключение электрооборудования от питания электросети	«Слесарно-монтажный инструмент, электрозащитные средства, ручной механизированный инструмент, измерительные приборы» [2].	Электрооборудование, трансформатор, камерные печи, опока вакуумная, термическая печь, разливочный ковш, грузоподъемник, смесители вакуумные, промышленные мешалки, компрессоры	«Физические: «неподвижные режущие, колющие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении» [8]; «производственные факторы, опасные и вредные, связанные с акустическими колебаниями в технологической среде» [8]; «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работник, включая протекание электрического тока через организм человека» [8]; «воздействие электрической дуги; «воздействие биологически активного электрического поля» [8]; «воздействие биологически «активного магнитного поля; воздействие электростатического поля» [8]; «воздействие электромагнитного излучения» [8]; «молнии и высоковольтного разряда в виде дуги» [8]; «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека» [8]; «постоянного характера, связанного с» [8]; - «повышенным образованием электростатических зарядов» [8]; - «наличием электростатического поля, чрезмерно отличающегося от поля Земли» [8]; - «наличием постоянного магнитного поля, чрезмерно отличающегося от геомагнитного поля Земли» [8];
Осмотр всех составляющих элементов и составных частей электрооборудования			
Уход за электрооборудованием			
Проверка состояния электрооборудования			
Восстановление работоспособности отключившегося оборудования			

#### Продолжение таблицы 4

			<p>«переменного характера, связанного с» [8]:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- «наличием электромагнитных полей промышленных частот (порядка 50 - 60 Гц)» [8];</li><li>- «наличием электромагнитных полей радиочастотного диапазона» [8];</li></ul> <p>Химические:</p> <p>«вещества, обладающие острой токсичностью по воздействию на организм, вещества, вызывающие серьезные повреждения или раздражение глаз» [8];</p> <p>Психофизиологические:</p> <p>«статические, связанные с рабочей позой» [8]; «динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза, наклоны корпуса тела работника, активное наблюдение за ходом производственного процесса» [8];</p> <p>«число производственных объектов одновременного наблюдения» [8];</p> <p>«плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в единицу времени» [8].</p>
--	--	--	---

#### 2.4 Анализ средств защиты работающих

Анализ средств защиты электромонтера при обслуживании электрооборудования представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Средства индивидуальной защиты электромонтера при обслуживании электрооборудования

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Анализ статистики несчастных случаев по Российской Федерации, и, в ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», в частности, представлен на рисунках 4 - 8.

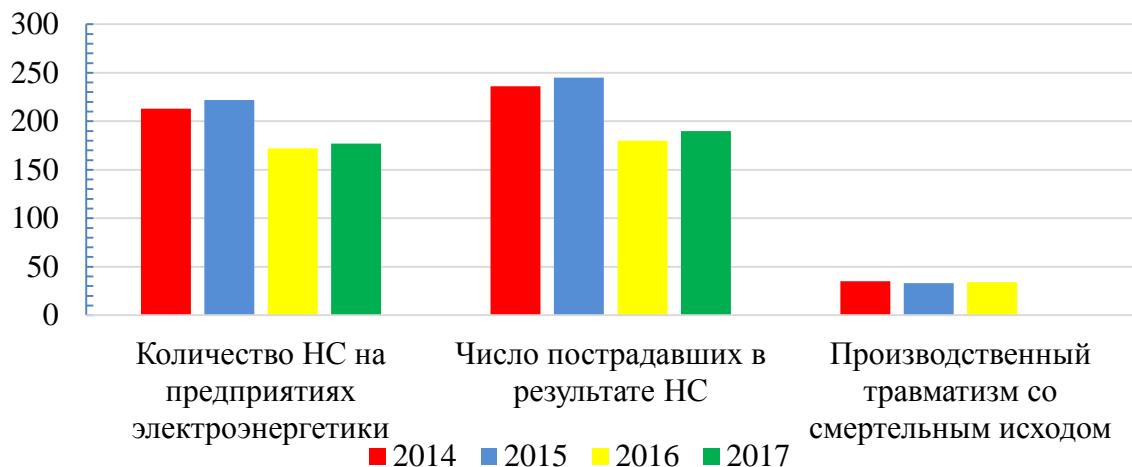


Рисунок 4 – Общая статистика несчастных случаев в РФ.



Рисунок 5 – Статистика несчастных случаев по видам происшествий.

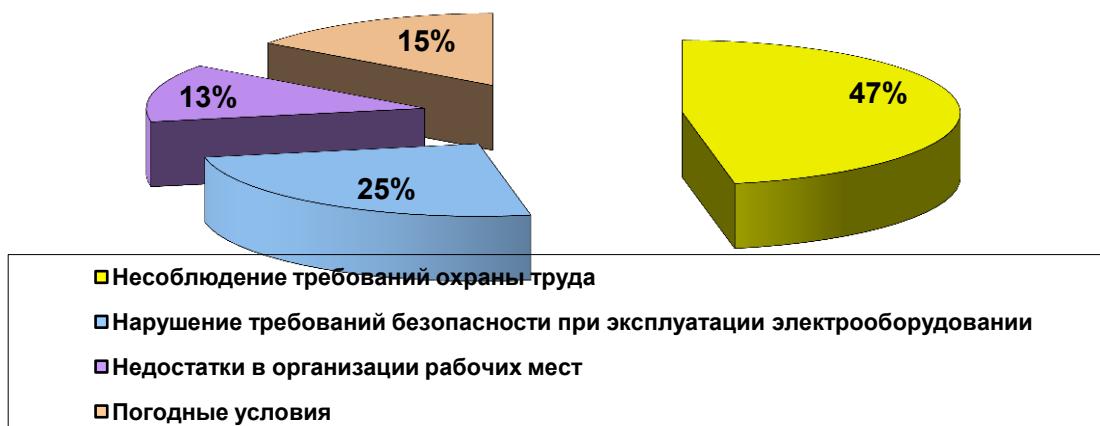


Рисунок 6 – Статистика несчастных случаев по причинам производственного травматизма.

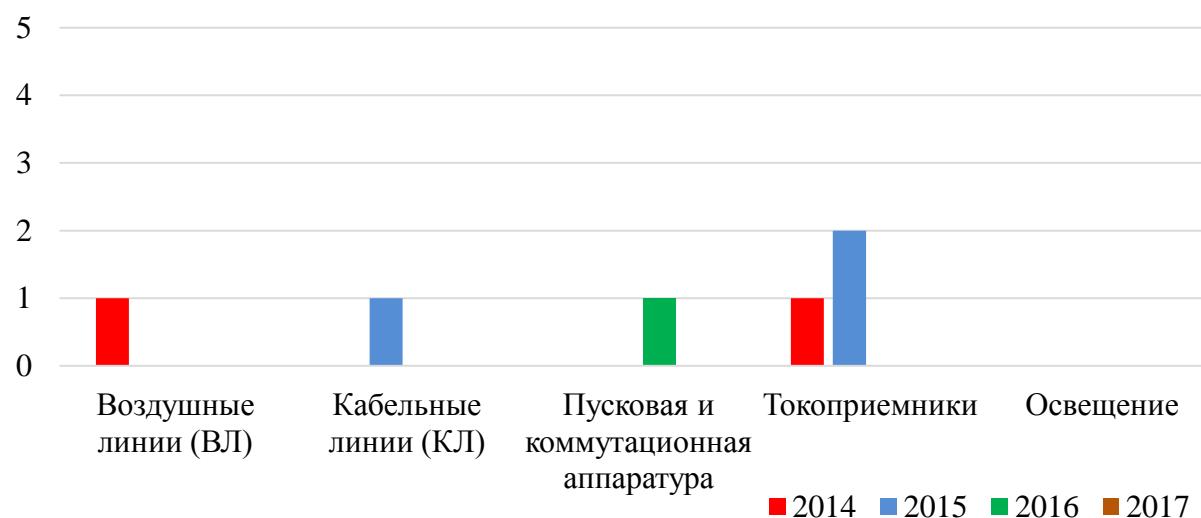


Рисунок 7 - Статистика несчастных случаев по видам электрооборудования до 1000В

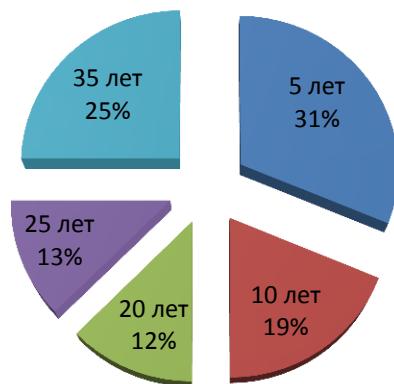


Рисунок 8 - Статистика несчастных случаев в зависимости от стажа работы пострадавших.

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

#### 3.1 Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда

Таблица 6 - Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда

Технологический процесс обслуживания электрооборудования				
Наименование вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемая конструкция	Наименование ОВПФ и наименование группы ОВПФ	Процедуры (мероприятия) по снижению негативного воздействия ОВПФ и охране труда
Отключение электрооборудования от питания электросети	«Слесарно-монтажный инструмент, электрозашитные средства, ручной механизированный инструмент, измерительные приборы» [2].	Электрооборудование, трансформатор, камерные печи, опока вакуумная, термическая печь, разливочный ковш, грузоподъемник, смесители вакуумные, промышленные мешалки, компрессоры.	«Физические: «неподвижные режущие, колющие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [8]; «производственные факторы, опасные и вредные, «связанные с акустическими колебаниями в технологической среде, которые характеризуются» [8]; «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работник, включая протекание электрического тока через организм человека» [8]; «воздействие электрической дуги; воздействие биологически активного электрического поля» [8];	«Организация обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников» [14]. «Административно-общественный контроль контроля за состоянием условий труда» [14]. «Обеспечение работника в специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами» [14]. «Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков» [14]. «Реализация мероприятий по результатам проведения специальной оценки условий труда, и оценки уровней профессиональных рисков» [14]. «Внедрение изолированного инструмента, заземление, ограждение» [14].
Уход за электрооборудованием				
Проверка состояния электрооборудования				
Восстановление работоспособности отключившегося оборудования				

Продолжение таблицы 6

Наименование вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемая конструкция	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
			<p>«воздействие биологически активного магнитного поля» [8]; «воздействие электростатического поля; воздействие электромагнитного излучения» [8]; «молнии и высоковольтного разряда в виде дуги» [8]; «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека» [8]; «постоянного характера, связанного с» [8]; - «повышенным образованием электростатических зарядов» [8]; - «наличием электростатического поля, чрезмерно отличающегося от поля Земли» [8]; - «наличием постоянного магнитного поля, чрезмерно отличающегося от геомагнитного поля Земли» [8];</p>	«Внедрение устройств автоматического или дистанционного управления производственным оборудованием, технологическими процессами» [14].

## Продолжение таблицы 6

		<p>«переменного характера, связанного с» [8]:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- «наличием электромагнитных полей промышленных частот (порядка 50 - 60 Гц)» [8];</li><li>- «наличием электромагнитных полей радиочастотного диапазона» [8];</li></ul> <p>«Химические вещества, обладающие острой токсичностью по воздействию на организм, вещества, вызывающие серьезные повреждения или раздражение глаз» [8];</p> <p>«Психофизиологические: статические, связанные с рабочей позой» [8].</p>	
--	--	---	--

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования

Объектом исследования настоящей работы является обеспечение безопасной эксплуатации электроустановок в образовательном учреждении, именно, заземляющие устройства. С этой целью мы проведем патентный поиск изобретений и рациональных предложений. Стоит отметить, что заземляющие устройства базируются на принципе, что соприкосновение с частями электроустановок, прикосновение к которым, при нарушении изоляционного слоя, очень опасно для человеческой жизни. Таким образом, можно сделать вывод об обоснованности выбора объекта данного исследования.

### 4.2 Анализ существующих принципов безопасности

Существуют заземляемые устройства непрерывного контроля наличия заземления электроприборов, содержащее входной элемент из 3х контактов, включающий 2 силовых контакта для соединения с фазным и нулевым проводами двухпроводной сети. И контакт для соединения с заземляющим элементом электроприбора, анализирующую электрическую схему и исполнительный элемент, при этом в анализирующую электрическую схему введены двухходовой симметрирующий элемент по напряжению, реле тока и сопротивление, причем силовые контакты входного элемента соединены с входами симметрирующего элемента, выход которого соединен с первым управляющим контактом реле тока, исполнительные контакты которого соединены с исполнительным элементом, а контакт для соединения с заземляющим элементом электроприбора соединен через сопротивление со вторым управляющим контактом реле тока.

Недостаток устройства заключается в том, что данное устройство только сигнализирует о наличии ситуации обрыва заземления звуковым сигналом и не способно отключить электрооборудование от сети электрического питания. При этом само электрооборудование продолжает работать, а это опасно для людей и для самого оборудования, особенно в пожаро- и взрывоопасных

производствах. Кроме того, устройство предназначено для использования в бытовых устройствах, оно расположено в сетевом шнуре питания и не применимо для подключения промышленного оборудования, которое подключается через электрощиты.

#### 4.3 Предполагаемое техническое изменение

Предполагаемое техническое изменение – «устройство непрерывного контроля наличия и качества заземления электрического оборудования» [9].

Патент - 2014137166/07, 15.09.2014, автор - Стегленко Александр Владимирович.

«Технический результат от внедрения устройства повышение электробезопасности путем непрерывного автоматического контроля наличия и качества заземления оборудования» [9].

«Устройство содержит входной блок, состоящий из 2х силовых контактов для соединения с фазным и нулевым проводами двухпроводной сети и контакта для соединения с заземляющим контуром электрического оборудования, анализирующую электрическую схему, содержащую реле, выходной блок» [9].

«Анализирующая электрическая схема содержит следующие элементы - процессор, токовый трансформатор, балластный резистор и реле» [9].

Изобретение относится к области электротехники, а именно к схемам защиты электрического оборудования, и предназначено для обеспечения электробезопасности потребителя, для сигнализации о наличии или отсутствии заземления электрического оборудования или недостаточном его качестве.

Задача заявляемого технического решения заключается в повышении надежности и безопасности работы электрического оборудования, особенно в пожаро- и взрывоопасных производствах, путем непрерывного автоматического контроля наличия заземления электрического оборудования, постоянного мониторинга его качества, и в повышении электробезопасности пользователей оборудования путем автоматического отключения электрического оборудования при ухудшении или отсутствии заземления.

«Поставленная задача решается благодаря тому, что «устройство непрерывного контроля наличия и качества заземления электрического оборудования, содержащее входной блок, состоящий из двух силовых контактов для соединения с фазным и нулевым проводами двухпроводной сети и контакта для соединения с заземляющим контуром электрического оборудования, анализирующую электрическую схему, содержащую реле, а также выходной блок, отличается тем, что анализирующую электрическую схему содержит процессор, токовый трансформатор, балластный резистор и реле, при этом силовой контакт фазного провода соединен с входом токового трансформатора, выход которого соединен с входом балластного резистора, выход которого соединен с входом управляемого контакта реле нулевого провода и с входом управляемого контакта реле провода заземления, выходы которых соединены соответственно с силовым контактом для соединения с нулевым проводом и с контактом для соединения с проводом заземления, причем два выхода трансформатора тока соединены с процессором, выходы которого связаны с управляемым контактом реле нулевого провода, с управляемым контактом реле провода заземления, с управляемым контактом реле отключения оборудования, с выходным блоком, содержащим силовые контакты для управления электрическим оборудованием» [9].

Использование в устройстве процессора, который управляет работой реле нулевого провода и реле провода заземления, обеспечивает непрерывность контроля наличия и качества заземления электрического оборудования, то есть позволяет не только обнаружить обрыв провода заземления, но и определить уровень качества заземления, что повышает надежность проверки заземления.

Применение реле отключения оборудования обеспечивает отключение оборудования от сети электропитания в случае отсутствия или недостаточного качества заземления, что значительно повышает безопасность работы защищаемого электрического оборудования и людей, его обслуживающих, что особенно актуально в пожаро- и взрывоопасных производствах.

Наличие в устройстве токового трансформатора и балластного сопротивления позволяет расширить область применения устройства, то есть позволяет использовать его не только для бытовых электрических устройств, но и для подключения к электросети промышленного оборудования.

Блок сигнализации обеспечивает оперативное информирование обслуживающего персонала о состоянии заземления электрического оборудования, что повышает безопасность работы электрического оборудования и безопасность персонала.

На рисунке 9 изображена функциональная схема устройства.

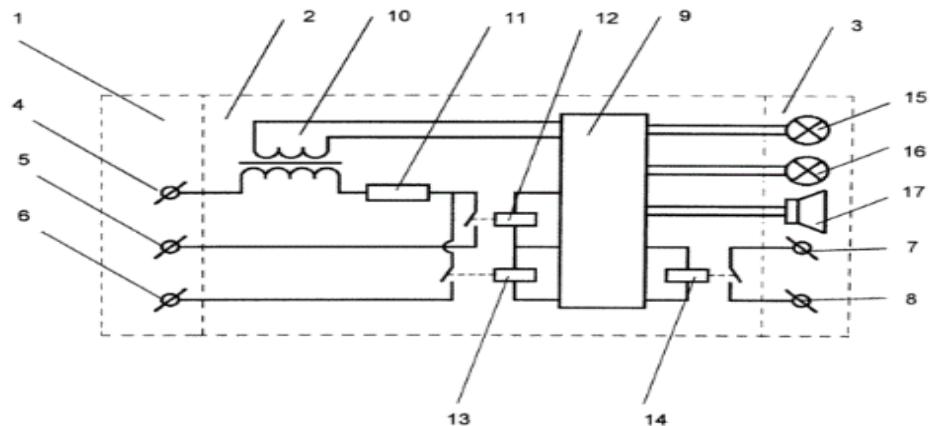


Рисунок 9 - Устройство непрерывного контроля наличия и качества заземления электрического оборудования

«Устройство непрерывного контроля наличия и качества заземления электрического оборудования содержит входной блок 1, анализирующую электрическую схему 2 и выходной блок 3» [9].

«Входной блок 1 состоит из силового контакта 4 для соединения с фазным проводом, силового контакта 5 для соединения с нулевым проводом двухпроводной однофазной сети и контакта 6 для соединения с проводником «заземление», связанным с заземляющим контуром, или с металлическим корпусом защищаемого оборудования при контроле защиты электрооборудования» [9].

«Контакт 7 и контакт 8 служат для управления контролируемым оборудованием и относятся к выходному блоку 3» [9].

«Анализирующая электрическая схема 2 содержит процессор 9, токовый трансформатор 10, измеряющий величину тока в цепях, балластный резистор 11, служащий для ограничения величины тока в устройстве и реле разного назначения: реле 12 нулевого провода, реле 13 провода заземления и реле 14 отключения оборудования» [9].

«Силовой контакт 4 для соединения с фазным проводом соединен с входом токового трансформатора 10, выход которого соединен с входом балластного резистора 11, выход которого соединен с входом реле 12 нулевого провода и с входом реле 13 провода заземления, выходы которых соединены соответственно с силовым контактом 5 для соединения с нулевым проводом и с контактом 6 для соединения с заземляющим контуром или с металлическим корпусом защищаемого электрического оборудования» [9].

Устройство подключают к двухпроводной сети питания, силовой контакт 4 для соединения с фазным проводом подключают к фазе, силовой контакт 5 подключают к нулевому проводу, контакт 6 соединяют с проводником «заземление» при контроле непосредственно заземляющего контура. Выходы реле 14 отключения оборудования связаны с контактами 7 и 8 для управления контролируемого электрооборудования. Работа устройства производится по алгоритму проверки заземления, состоящей из двух шагов. При первом шаге проводится проверка наличия заземления и предварительная оценка качества заземления. Для этого процессор 9 включает управляемый контакт реле 12 нулевого провода на время  $T_1$ , обеспечивая прохождение тока по цепи «Фаза - Нулевой проводник»: силовой контакт 4 для соединения с фазным проводом - токовый трансформатор 10 - балластный резистор 11 - реле 12 нулевого провода - силовой контакт 5 для соединения с нулевым проводом. С помощью токового трансформатора 10 измеряют величину тока, проходящего через его первичную обмотку. Спустя время  $T_1$ , после замера тока нулевого провода, процессор 9 выключает реле 12 нулевого провода. Затем процессор 9 включает управляемый контакт реле 13 провода заземления на время  $T_2$ , обеспечивая прохождение тока по цепи «Фаза - Заземление»: силовой контакт 4 соединения

с фазным проводом - токовый трансформатор 10 - балластный резистор 11 - реле 13 провода заземления - силовой контакт 6 соединения с проводом заземления. С помощью токового трансформатора 10 измеряют величину тока, проходящего через его первичную обмотку. При этом процессор 9 вырабатывает сигналы для выходного блока 3, для включения светового 16 и звукового 17 элементов сигнализации и выключает реле 14 отключения оборудования, одновременно выключая силовые контакты 7 и 8, предназначенные для управления контролируемым электрооборудованием. Процессор 9 сравнивает скорость нарастания тока в цепи «Фаза - Нулевой проводник» со скоростью нарастания тока в цепи «Фаза - Заземление».

Устройство непрерывно производит проверку наличия заземления и его качества. Для этого производится тестирование по указанному алгоритму с частотой измерения от 5 до 500 раз в секунду. Частота измерения качества заземления обусловлена следующими факторами. Минимальная частота 5 раз в секунду предназначена для обеспечения должного быстродействия устройства и отключения контролируемого оборудования при повреждении заземления. При меньшей частоте возможна ситуация, при которой возможно наступление негативных последствий для защищаемого оборудования и обслуживающего персонала. Максимальная частота 500 раз в секунду ограничена быстродействием используемого процессора 9 и величиной времени  $T_1$  и  $T_2$ , при которых производится тестирование цепей «Фаза - Нулевой проводник» и «Фаза - Заземление».

«Таким образом, наличие в устройстве анализирующей электрической схемы, содержащей процессор, управляющий работой реле нулевого провода и реле провода заземления, а также реле отключения оборудования, обеспечивает непрерывный автоматический контроль наличия заземления и оценку его качества, что позволяет повысить надежность и безопасность работы электрического оборудования, повысить электробезопасность пользователей оборудования путем автоматического отключения электрического оборудования при ухудшении или отсутствии заземления» [9].

## 5 Охрана труда

### 5.1 Разработка документированной процедуры

Документированная процедура допуска персонала к самостоятельной работе обслуживания электрооборудования представлена в таблице 5.В электроустановках напряжением выше 1000 «В работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки, и старшие по смене должны иметь группу по электробезопасности IV, остальные работники в смене - группу III» [15].

«В электроустановках напряжением до 1000 В работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки, должны иметь группу III» [15].

«Вид оперативного обслуживания электроустановок, а также число работников из числа оперативного персонала в смене устанавливается ОРД организации или обособленного подразделения» [15].

Документированная процедура обучения безопасным методам и приемам выполнения работ с электрооборудованием представлена в Приложении 2.

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка негативного воздействия на окружающую среду

Тольяттинский гос. университет является образовательным учреждением. В образовательных учреждениях деятельность по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности также подлежит обязательному документированию.

Документация может быть: обосновывающая, разрешительная, организационно-распорядительная, плановая, договорная, отчетная, внутренняя документация административного управления.

Основное негативное воздействие на окружающую среду оказывают твердые бытовые отходы, ртутные лампы, отходы оргтехники. В производственных лабораториях отходы – литейные отвалы, пески, лом, нефтепродукты и многое другое.

### 6.2 Предлагаемые мероприятия снижения негативного воздействия на окружающую среду

По итогам патентного поиска мы предлагаем к внедрению в ФГБОУ ВО «Тольяттинский Государственный университет» - «устройство для сбора подлежащих утилизации отходов» [10].

Изобретение относится к области утилизации отходов. Устройство для сбора подлежащих утилизации отходов содержит механизм уплотнения отходов, имеющий емкость (4) для сброса отходов, опорный элемент (5) для удержания и сжатия отходов и механизм приложения гидростатического давления, действующего на две направляющие планки. Механизм приложения гидростатического давления расположен внутри опорного элемента, который расположен под емкостью (4). Механизм уплотнения отходов расположен в верхней части и по центру мусорного контейнера. Под мусорным контейнером расположено предохранительное средство (2), содержащее основание в форме параллелепипеда, снабженное группой осей.

Предусмотрен внешний корпус (3), снабженный емкостью из антиокислительного металла, усиленной вертикальными и горизонтальными ребрами, расположенными на ее внешней поверхности. Отходы сбрасываются через емкость (4) в мусорный контейнер, в котором две направляющие планки установлены с возможностью раскрытия при приложении гидростатического давления.

Рисунки с устройством для сбора подлежащих утилизации отходов находятся в Приложении 1.

В результате обеспечивается увеличение количества хранимых отходов и снижение частоты вывоза мусора, а также снижение вредного воздействия на окружающую среду.

Настоящее изобретение относится к устройству постепенного уплотнения отходов для установки внутрь мусорного контейнера муниципальных коммунальных служб и для утилизации смешанных, органических и подлежащих переработке отходов, включающему механизм постепенного уплотнения отходов, расположенный внутри мусорного контейнера, предохранительное средство для защиты мусорного контейнера от воздействий, возникающих при постепенном уплотнении отходов, и внешний корпус, выполненный воздухонепроницаемым и влагонепроницаемым.

Во всех городах мира, в области уборки и переработки отходов возникла необходимость в вывозе мусора из каждого здания и жилого квартала. С учетом данного обстоятельства, задействован целый парк транспортных средств, а также множество специальных мусорных (мусоросборных) контейнеров. Данные мусорные контейнеры опорожняют с погрузкой их содержимого в автомобильные мусоровозы с задней, передней или боковой стороны указанных транспортных средств. Вплоть до настоящего времени указанные мусорные контейнеры расставляют перед фасадами зданий, по границам многоквартирных жилых домов, в городских скверах и т.п.

Но где бы ни были поставлены мусорные контейнеры, будь то в городских скверах, парках, возле индивидуальных либо многоквартирных жилых домов, вблизи промышленных зданий, ресторанов, в общественных местах, их расположение никогда не оказывается удобным, их внешний облик оставляет желать лучшего, а исходящий от них запах привлекает насекомых, животных, способствуя заболеваемости.

Кроме того, стандартные мусорные контейнеры быстро заполняются мусором и могут без труда быть сдвинутыми со своего места если они вдруг оказываются на пути следования любого пешехода, создавая тем самым сложности и неудобства занятому вывозом мусора персоналу муниципальных служб и самому населению жилого района. Под ударом оказывается при этом и окружающая среда, страдающая от вредных выхлопов мощных двигателей внутреннего сгорания, которыми оснащены многочисленные автомобильные мусоровозы, ежедневно совершающие свои рейсы по городским улицам.

Задачей настоящего изобретения является устранение вышеуказанных недостатков, а также достижение нижеприведенных преимуществ.

Настоящее изобретение предлагает новое устройство для сбора и вывоза смешанных, органических и пригодных для переработки бытовых отходов с целым набором функций доступных пользователю. Отходы складывается в мусорный контейнер через основной отсек устройства постепенного уплотнения мусора, которое устанавливают на тротуаре в пункте размещения мусорных контейнеров. Благодаря данному удобному и обособленному устройству, с улиц городов должны исчезнуть стандартные мусорные контейнеры, поскольку теперь они будут интегрированы внутрь внешнего корпуса устройства постепенного уплотнения отходов и, таким образом, за счет возможности постепенного уплотнения, возрастет и емкость мусорного контейнера.

Устройство согласно настоящему изобретению характеризуется сочетанием эстетических достоинств и возможностью защиты окружающей

среды от загрязнения. При эксплуатации заявленного устройства не создается шум, оказывающий влияние на людей и распространяющийся в окружающем пространстве. Таким образом, заявленное устройство представляется идеальным для установки в жилых районах и во всех пунктах сбора и вывоза мусора, предназначенных для посещения взрослыми, детьми, инвалидами, и т.п.

Преимущество настоящего изобретения заключается в том, что заявленное устройство постепенного уплотнения отходов, основная часть которого - механизм постепенного уплотнения отходов, установлено в мусорных контейнерах, используемых муниципальными коммунальными службами, применяется в качестве средства предотвращения загрязнения атмосферы и, следовательно, в качестве средства предотвращения климатических изменений.

Другое преимущество настоящего изобретения определяется его широкими возможностями в части предотвращения загрязнения окружающей среды и недопущения возникновения климатических изменений, которые позволяют более чем на 80% сократить величину ежедневного пробега автомобильных мусоровозов, оснащенных мощными дизельными двигателями, а также прочих транспортных средств, эксплуатация которых наносит ущерб окружающей среде.

Еще одним преимуществом настоящего изобретения является его экономическая эффективность, составляющая более 85% для муниципальных коммунальных служб. При этом наблюдается существенное снижение частоты вывоза мусора, поскольку вместимость заявленного устройства, функционирующего с теми же самыми контейнерами, многократно увеличивается. Мусор в контейнере уплотняется сжатием, что приводит к многократному увеличению количества мусора, хранящегося в контейнере. Например, каждое заявленное устройство позволяет хранить до 10 м<sup>3</sup> спрессованных бытовых отходов. Следовательно, вывозить собранный мусор необходимо уже гораздо реже.

Дополнительным преимуществом настоящего изобретения является снижение текущих затрат на вывоз мусора, что достигается благодаря быстрой и непосредственной загрузке контейнеров и меньшему объему бытовых отходов и обуславливает необходимость привлечения меньшего количества рабочей силы, обеспечивая тем самым значительное снижение трудозатрат в человеко-часах и снижение издержек на привлечение к работе автомобильных мусоровозов.

Следующим преимуществом настоящего изобретения является возможность эксплуатации заявленного устройства с функцией постепенного уплотнения отходов и мусора всех типов, например, смешанных отходов, бумаги, стекла, металла, пластика, что становится эффективным и идеальным решением для утилизации отходов и допускает применение заявленного устройства со всеми типами мусорных контейнеров, используемых муниципальными коммунальными службами.

Очередное преимущество настоящего изобретения состоит в том, что каждое заявленное устройство способно функционировать в качестве полнокомплектной системы либо в качестве отдельной установки для уплотнения органических, смешанных и пригодных для переработки отходов.

Также, преимуществом настоящего изобретения является его способность обеспечивать чистоту и соблюдение санитарно-гигиенических норм по месту установки заявленного устройства, поскольку по типу своей конструкции данное устройство является изолированным и закрытым и допускает установку как поверх грунта, так и с заглублением в грунт, что исключает неблагоприятные воздействия со стороны погодных условий либо со стороны внешних факторов.

Еще одним преимуществом настоящего изобретения является возможность при использовании заявленного устройства изменить и улучшить эстетический облик места установки мусорных контейнеров, поскольку по своему внешнему виду стандартные мусорные контейнеры

выглядят нередко очень непривлекательно в результате длительности своей эксплуатации или при наличии следов проявления вандализма.

Следующим преимуществом настоящего изобретения является значительная безопасность устройства, поскольку благодаря своему объему, жесткости и воздухонепроницаемости конструкции становится затруднительным любое перемещение или переворачивание устройства как по причине вмешательства человека, так и в результате действия таких природных явлений как ветры, штормы и снегопады.

И еще одно преимущество настоящего изобретения состоит в том, что оборудование, используемое муниципальными организациями, коммунальными службами и компаниями, предлагающими услуги в сфере чистки и уборки, не претерпит изменений, поскольку тип используемых с предлагаемым устройством мусорных контейнеров остается неизменным.

Технический результат настоящего изобретения заключается в увеличении вместимости мусорных контейнеров при неизменности их емкости, повышении универсальности, многофункциональности и безопасности устройства, повышении эффективности, надежности, утилизации отходов, снижении частоты вывоза мусора, увеличении срока службы оборудования и автомобилей для вывоза мусора, снижении финансовых затрат, трудозатрат, шума, вредных воздействий и загрязнений окружающей среды и атмосферы при утилизации отходов.

Для достижения вышеуказанного технического результата предложено устройство постепенного уплотнения отходов для установки внутрь мусорного контейнера муниципальных коммунальных служб и для утилизации смешанных, органических и подлежащих переработке отходов, включающее механизм постепенного уплотнения отходов, расположенный внутри мусорного контейнера, предохранительное средство для защиты мусорного контейнера от воздействий, возникающих при постепенном уплотнении отходов, и внешний корпус, выполненный воздухонепроницаемым и влагонепроницаемым.

Согласно настоящему изобретению механизм постепенного уплотнения отходов может быть расположен в верхней части и по центру мусорного контейнера для концентрического сброса отходов и может содержать емкость для сброса отходов по своему центру, опорный элемент для удержания и сжатия отходов, механизм приложения гидростатического давления, расположенный внутри опорного элемента, и две направляющие планки для удержания и сжатия отходов, при этом опорный элемент может быть расположен под емкостью для сбрасывания отходов и соосно ей и выполнен с возможностью управления от механизма приложения гидростатического давления, причем две направляющие планки могут быть установлены с возможностью раскрытия внутри мусорного контейнера при приложении гидростатического давления.

Согласно настоящему изобретению предохранительное средство для защиты мусорного контейнера от воздействий, возникающих при постепенном уплотнении отходов, может быть расположено непосредственно под мусорным контейнером, содержащим дно и внутренние стенки, для обеспечения необходимой степени защиты мусорного контейнера от различной деформации, связанной с постепенным уплотнением отходов в емкости, и может содержать основание параллелепипедной формы, снабженное группой осей, установленных с возможностью вращения и соосного действия, расположенных параллельно друг другу и параллельно дну мусорного контейнера, выполненных с возможностью восприятия на себя всего гидростатического давления от механизма постепенного уплотнения отходов по внутренним стенкам во внутреннем пространстве мусорного контейнера для его более легкого извлечения и для повышения его прочности, а также для предохранения мусорного контейнера от воздействий, приложенных к его дну, посредством вращения группы осей.

Согласно настоящему изобретению внешний корпус может быть выполнен с возможностью предохранения расположенного внутри

мусорного контейнера механизма постепенного уплотнения отходов, содержащего внешнее дно, с возможностью предотвращения попадания в механизма постепенного уплотнения отходов воздуха и влаги и может содержать емкость, состоящую из антиокислительного металла, выполненную с внешней поверхностью, верхней частью и внутренним пространством, и снабженную вертикальными и горизонтальными ребрами, расположенными на внешней поверхности, при этом по периметру верхней части емкости может быть расположена железная пластина, образующая кромку, а поверх кромки может быть установлено уплотнение, расположенное в контакте с внешним дном механизма постепенного уплотнения отходов и выполненное с возможностью герметизации внутреннего пространства емкости и механизма постепенного уплотнения отходов для предохранения от воздействия внешних погодных условий.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

### 7.1 Анализ возможных аварий

В литейном цехе, учету и анализу отказов подлежит следующее электрооборудование:

- электрические машины (мощность от 0,25 кВт);
- силовые трансформаторы и автотрансформаторы;
- грузоподъемные механизмы;
- электропечи;
- силовые полупроводниковые преобразователи;
- распределительные устройства от 3 кВ.

«Электрооборудование считается аварийно- вышедшим из строя при повреждении во время эксплуатации» [2]. Для устранения неисправностей необходимо:

- «проведение капитального ремонта с полной или частичной заменой обмотки или коллектора, участка кабеля, кабельной муфты» [2].
- «замена подшипниковых щитов, переключателей» [2].
- «ремонт активной части корпуса» [2].
- «замена других базовых деталей» [2].

«На каждую единицу электрооборудования, вышедшего из строя, должен составляться акт с указанием технических характеристик, сведений об эксплуатации и ремонтах, характера и причин повреждения, а также виновных» [2].

«Все случаи отказов электрооборудования должны быть тщательно расследованы. Анализ должен проводиться по причинам выхода электрооборудования из строя:

- нарушение технологии изготовления;
- нарушение технологии ремонта;
- нарушение правил эксплуатации» [2].

## 7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА)

«При разработке ПЛА организацией выполняется анализ опасности аварий для опасного производственного объекта. Анализ опасности аварии на ОПО проводится поблочно на основании физико-химических свойств веществ, а также с учетом анализа аварий, имевших место на данном и на аналогичных объектах» [17].

«При определении основных факторов, способствующих возникновению и развитию аварии, особое внимание уделяется техническому состоянию оборудования, близости параметров технологического процесса к критическим значениям, выполнению требований проектной документации, технологических регламентов на пуск и остановку оборудования» [17].

«В качестве основных причин, способствующих возникновению аварии, рекомендуется рассматривать: ошибки производственного персонала, выход параметров за критические значения, отказы оборудования, внешнее воздействие природного и техногенного характера, террористические акты» [17].

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

«Обслуживающий персонал выполняет необходимые меры согласно требований «Плана ликвидаций аварийных ситуаций» (ПЛАС)» [17].

При обнаружении ЧС необходимо вызвать спецслужбы по телефонам и организовать их встречу, сообщить об аварии вышестоящему руководителю, обеспечить эвакуацию людей из опасной зоны, не занятых в ликвидации аварии, приостановить все виды работ в зоне аварии, оградить место аварии или выставить посты для ограждения места аварии, до прибытия МСЧ оказать первую помощь пострадавшим, приступить к ликвидации аварии с подчиненным персоналом имеющимися первичными средствами.

«Руководители электрослужбы должны разрабатывать мероприятия по предотвращению выхода электрооборудования из строя» [2].

«К числу таких мероприятий относится: дополнительное обучение электротехнологического и другого электротехнического персонала правилам эксплуатации оборудования; модернизация или замена электрооборудования, не соответствующего мощности, условиям и режиму работы агрегата или механизма; устройство средств защиты и автоматики, отключающих электроустановку в аварийных ситуациях; применение при ремонтах современных материалов и смазок; четкая регламентация функциональных обязанностей обслуживающего персонала» [2].

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

«Основные задачи эвакуационной комиссии при повседневной деятельности» [16]:

- «определение численности сотрудников, подлежащих рассредоточению и эвакуации, и временному отселению из опасных зон при возникновении ЧС» [16];
  - «назначение начальников эвакоколонн, старших команд» [16];
  - «организация подготовки эвакуационной комиссии, начальников эвакоколонн и старших команд по вопросам проведения эвакуационных мероприятий в военное время и временного отселения при ЧС в мирное время» [16];
  - «определение мест временного отселения, исходя из обстановки при возникновении ЧС в мирное время» [16];
  - «систематическая корректировка списков начальников эвакоколонн, старших команд, рассредотачиваемых и эвакуируемых сотрудников Агентства и членов их семей» [16];
  - «участие в проводимых штабом гражданской обороны учениях, тренировках и проверках состояния гражданской обороны» [16];
  - «проведение заседаний с заслушиванием начальников структурных подразделений, командиров формирований ГО о проделанной работе и готовности к проведению эвакомероприятий» [16];

- «организация своевременного оповещения и сбора членов эвакокомиссии, старших команд и сотрудников для явки на сборные эвакуационные пункты» [16];
- «изучение и освоение загородной зоны, маршрутов эвакуации, населенных пунктов, выделенных для эвакуации и рассредоточения, путей подъезда, подхода, средств связи, водоисточников, медицинского, материального и другого обеспечения» [16].

## 7.5 Технология ведения аварийно-спасательных работ

На основе патентного поиска предлагается изобретение Рудольфа Кинга - «способ содействия оказанию помощи в бедственных ситуациях и соответствующая система» [11].

Изобретение относится к системе содействия в бедственных ситуациях. Система содержит портативное устройство на базе процессора, содержащее модуль связи, модуль определения местоположения и базу данных жизненных кругов. В базе данных жизненных кругов определены одна или более записей жизненных кругов. Каждая из записей жизненных кругов привязана к некоторому положению/местонахождению и содержит контактную информацию и/или команды, выполняемые для установления связи с по меньшей мере одним лицом, принимающим ответные меры, и/или выполнения одной или более предварительно определенных операций в случае бедственной ситуации носителя портативного устройства на базе процессора. Запись жизненного круга для использования в случае бедственной ситуации выбирают в соответствии с текущим местоположением портативного устройства на базе процессора. Таким образом, обеспечивается более точная ответная мера на бедственную ситуацию, поскольку определяется текущее местоположение пользователя после происшествия и формируется ответная мера с учетом соответствующей записи жизненного круга.

Обращение в аварийно - спасательную службу общего назначения, в полицию или к третьим лицам может быть затруднительно для лица, ставшего

жертвой несчастного случая или насильственного преступления, особенно если такое лицо лишено возможности использования устной речи. Доступ к месту происшествия может быть затруднен или вовсе невозможен для аварийно-спасательных служб общего назначения, если требующая помощи жертва происшествия, получившая ранения и/или иным образом ограниченная в своих возможностях, находится или предположительно может находиться в закрытом помещении, особенно если его система допуска и безопасности была разработана главным образом для предотвращения насильственного вторжения. Кроме того, попытки произведения спасательных операций могут быть быстро прекращены, если отсутствует уверенность как в нахождении жертвы в замкнутом пространстве, так и в допустимости осуществления насильственного проникновения в такое замкнутое пространство, так как нарушение или ошибочное истолкование правил могут - в зависимости от законодательства данной страны, данного региона или данного населенного пункта - составлять преступление или правонарушение, связанное с незаконным проникновением и/или нанесением материального ущерба.

Хотя в большинстве мест, которые человек регулярно посещает в течение дня, присутствует множество других лиц, способных немедленно оказать ему помощь, система может быть необходима и полезна, например, когда офисный работник находится в рабочем помещении в одиночестве, так как его коллеги, работающие в том же помещении, ушли на обеденный перерыв, в отпуск, на совещание или на перекур, или же данное лицо работает ночью в одиночестве; если функциональная недостаточность человека возникает во время посещения им туалета или в то время, когда он находится в одиночестве даже в большом рабочем помещении, обычно используемом большим количеством сотрудников, для работы в ночное время или находится в то же время в рабочем помещении, функциональная недостаточность человека может оставаться незамеченной от нескольких минут до нескольких часов.

Цель настоящего изобретения состоит в облегчении содействия в чрезвычайной ситуации путем обеспечения возможности предоставления,

оказывающим помочь ситуационной информации и/или возможности осуществления ситуационных действий с учетом текущего положения/местонахождения носителя. Более конкретно, цель настоящего изобретения состоит в:

- сокращении времени, проходящего между моментом события, причинившего вред некоторому лицу, и прибытием аварийно - спасательной службы,
- обеспечении оказания первой помощи до прибытия аварийно - спасательной службы, и
- облегчении доступа к данному лицу,
- при определении местонахождения лица, передавшего экстренный вызов, так как в зависимости от места, времени и типа происшествия может быть необходимо извещение разных лиц и аварийно - спасательных служб,
- с обеспечением указанных функций даже в случае нахождения пострадавшего в месте, где прием сигналов GPS невозможен.

В соответствии с одним из аспектов настоящего изобретения предлагается система. Система содержит портативное устройство на базе процессора, содержащее модуль связи, модуль определения местоположения и базу данных жизненных кругов. В базе данных жизненных кругов определены одна или более записей жизненных кругов. Каждая из записей жизненных кругов связана с некоторым положением/местонахождением и содержит контактную информацию и/или команды, выполняемые для установления связи с по меньшей мере одним лицом, принимающим ответные меры, и/или выполнения одной или более предварительно определенных операций в случае бедственного состояния носителя портативного устройства на базе процессора. Запись жизненного круга для использования в случае бедственного состояния выбирают в соответствии с текущим местоположением портативного устройства на базе процессора.

В соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения портативное устройство на базе процессора выполнено с

возможностью восприятия испускаемых сигналов беспроводной связи. Система выполнена с возможностью осуществления выбора записи жизненного круга для текущего местоположения портативного устройства на базе процессора на основании воспринятых испускаемых сигналов беспроводной связи путем сопоставления воспринятых испускаемых сигналов беспроводной связи с предварительно определенными образцами испускаемых сигналов беспроводной связи, связанными с каждой из записей жизненных кругов.

В соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения число широковещательных сообщений и тип передаваемой информации зависят от информации о положении/местонахождении и/или от типа бедственной ситуации, и/или от другой информации, полученной, например, от датчика, предусмотренного в системе, или от портативного устройства на базе процессора.

Ниже следующие подробные описание и объяснение настоящего изобретения приведены со ссылками на прилагаемые чертежи. На рисунках 10, 11. Рисунок 10 схематически иллюстрирует устройство носителя в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения

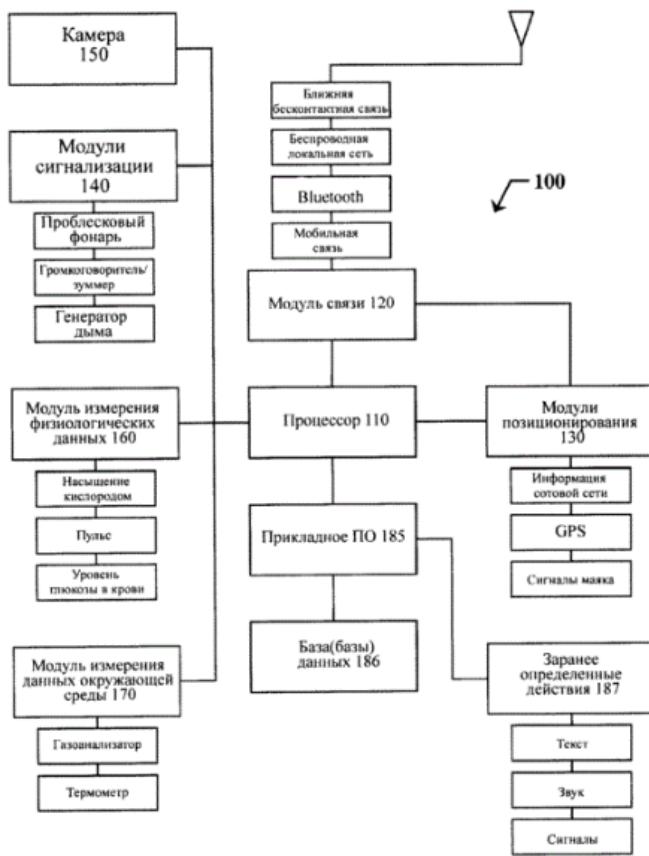


Рисунок 10- Устройство носителя в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения

На рисунке 11 представлена блок-схема определения жизненного круга носителя в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

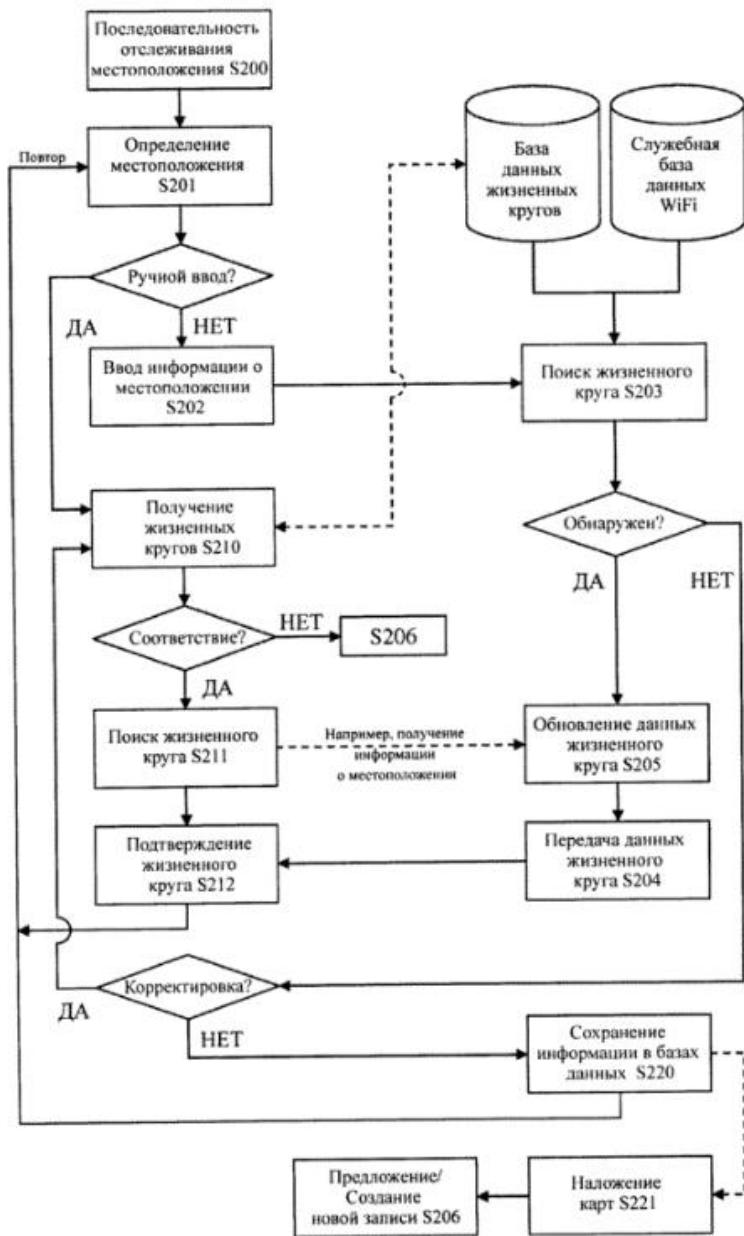


Рисунок 11-Блок-схема определения жизненного круга носителя в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения

Быстрое оказание адекватной помощи требует не только максимально точной информации о местонахождении носителя, но и контекстной информации о местоположении лиц, принимающими неотложные меры, и спасательных служб. Наличие такой контекстной информации обеспечивают в процессе подготовки системы.

Каждый человек в значительной степени следует повторяющемуся распорядку, организованному вокруг регулярно и/или часто посещаемых мест и совершаемых действий (далее именуемых «жизненными кругами»); в число

таких мест входят его дом, одно или более мест работы, например, офис, конференц-залы внутри зданий, дача, спортивный зал, маршруты для пробежек, кафе, бары или рестораны, посещаемые носителем, и даже туалеты, находящиеся вблизи или в пределах жизненных кругов.

Носитель, желающий обеспечить свою защиту на случай своей функциональной недостаточности, предварительно регистрирует в одной или более базах данных зоны своей повседневной деятельности в качестве жизненных кругов.

Информация о жизненном круге также может описывать деятельность, осуществляемую или не осуществляемую в определенных местах, например, «пробежки по улице», «выгул собаки», «инъекции инсулина». Хотя местоположение при этом может быть не определено или определено в более общем виде и, следовательно, должно быть установлено на основании автоматически получаемой информации позиционирования, например, данных GPS или данных, вводимых носителем вручную, данная запись может быть использована для описания других физиологических особенностей - например, вероятного увеличения частоты сердцебиения во время пробежки, а также для определения дополнительного или единственного лица, принимающего неотложные меры, например, врача, знакомого с историей болезни пациента, на случай происшествия, связанного с передозировкой инсулина. Таким образом, носитель может указать, следует ли считать данный жизненный круг пересекающимся с другими жизненными кругами - например, жизненный круг «инъекции инсулина» в локальном жизненном круге «рабочее место», или единственным жизненным кругом, который необходимо учитывать.

Затем всю введенную таким образом информацию сохраняют вместе с личными данными носителя в базе данных. База данных жизненных кругов предпочтительно размещена у интернет-провайдера и/или в устройстве 100 носителя.

Информация, предоставленная для записей жизненных кругов в базе данных жизненных кругов носителем, может быть дополнена информацией,

полученной из одной или более баз данных, содержащей контактную информацию медицинской службы или службы неотложной помощи, больницы, части пожарной охраны, отделения полиции и т.п., расположенных вблизи определенного носителем жизненного круга или в его пределах.

Носитель системы может предусмотреть последовательное установление связи с адресатами. В некоторых особых случаях носитель может сначала выбрать для установления связи одно или более лиц, принимающих неотложные меры, а затем, в случае неполучения оператором или носителем ответа, перейти к установлению связи с другими адресатами.

Для одного и того же инцидента могут быть установлены два раздельных групповых вызова: основной вызов устанавливают в формате прямого группового соединения между носителем с одной стороны и лицами, принимающими неотложные меры, подтвержденными оператором, и сотрудниками спасательных служб, например, специалистами службы неотложной помощи, с другой стороны.

Устройство может содержать кнопку отмены тревоги или другие средства отмены тревоги с использованием ввода носителем. Их применение останавливает последовательность вызовов и передачи сообщений и/или вызывает передачу повторного сообщения и/или установление повторных вызовов уже вызванных номеров для воспроизведения звукового сообщения об отсутствии необходимости действий в связи с ложной тревогой.

## 7.6 Применение средств индивидуальной защиты в случае ЧС

«При введении полной готовности гражданской обороны начальник ГО, обязан произвести выдачу средств индивидуальной защиты всему населению» [24].

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Расчет размера финансового обеспечения на предупредительные мероприятия можно произвести по формуле:

$$\Phi^{2017} = V^{2016} - O^{2016} \quad (8.1)$$

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

$$\Phi^{2017} = V^{2016} - O^{2016} = 500000 - 300000 = 200000 \text{ руб.}$$

### 8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам

Коды ОКВЭД ФГБОУ ВО «Тольяттинский Государственный университет» - 85.22 «Образование высшее». В соответствии с кодами ОКВЭД класс профессионального риска – 1. Размер страхового тарифа равен – 0,2%.

Таблица 7 – Данные для расчета размера скидки (надбавки)

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Среднесписочная численность работающих	N	чел	1020	1010	1000
Количество страховых случаев за год	K	шт.	4	5	3
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	4	5	3
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	150	200	120
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	250000	250000	300000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	25500000	28280000	30000000

Продолжение таблицы 7

Число рабочих мест, на которых проведена спецоценка	q11	шт	500	600	800
Число рабочих мест, подлежащих спецоценке	q12	шт.	500	600	800
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда	q13	шт.	50	50	50
Число работников, прошедших обязательные медосмотры	q21	чел	500	450	500
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	510	460	510

Показатель  $a_{\text{стР}}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{\text{стР}} = \frac{O}{V}, \quad (8.2)$$

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

$$V = \Sigma \Phi ЗП \cdot t_{\text{стР}} \quad (8.3)$$

где  $t_{\text{стР}}$  – страховой тариф на страхование от несчастных случаев.

$$V = \Phi ЗП \cdot t_{\text{стР}} = 27926667 \cdot 0,2\% = 5585333$$

$$a_{\text{стР}} = \frac{O}{V} = \frac{266667}{5585333} = 0,048$$

2.2 Показатель  $B_{\text{стР}}$  - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

$$B_{\text{стР}} = \frac{K \cdot 100}{N} \quad (8.4)$$

$$\epsilon_{\text{стР}} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{3 \cdot 1000}{1000} = 3$$

2.3 Показатель  $C_{\text{стР}}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$C_{\text{стР}} = \frac{T}{S} \quad (8.5)$$

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

$S$  - количество несчастных случаев, признанных страховыми.

$$c_{cmp} = \frac{T}{S} = \frac{3}{3} = 1$$

«Коэффициент  $q1$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13)/q12 \quad (8.6)$$

$$q1 = \frac{800 - 50}{800} = 0$$

Коэффициент  $q2$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q2 = q21/q22 \quad (8.7)$$

$$q2 = 500/510 = 0,98$$

1. Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности.

2. Рассчитываем размер надбавки по формуле:

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

$$P \% = \frac{\frac{0,048}{0,08} + \frac{3}{2,81} + \frac{1}{74,98}}{3 - 1} \cdot 0,07 \cdot 0,02 \cdot 100 = 0,12$$

### 8.3 Оценка снижения уровня травматизма

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

Показатель	Как обозна чается	В чем изме ряет ся	Расчётные данные	
			Перед мероприятия ми по ОТ	После внедрения мероприятий по ОТ
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	$\Psi_i$	чел	4	2
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	2310	2304
Число пострадавших от НС	$\Psi_{нс}$	дн	5	3
Количество дней нетрудоспособности от НС	$\Delta_{нс}$	дн	200	120
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	1010	1000

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

$$\Delta \Psi_i = \Psi_i^6 - \Psi_i^n, \\ \Delta \Psi_i = 4 - 2 = 2 \quad (8.9)$$

2. Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_q$ ):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^n}{K_q^6} \cdot 100 \quad (8.10)$$

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_q = \frac{\Psi_{\text{HC}} \cdot 100}{\text{ССЧ}} \\ K_q^n = \frac{5 \cdot 1000}{1010} = 4,95 \\ K_q^6 = \frac{3 \cdot 1000}{1000} = 3 \\ \Delta K_q = 100 - \frac{3}{4,95} \cdot 100 = 39,39$$

3. Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_m$ ):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^6} \quad (8.12)$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_m = \frac{\Delta \Psi_{\text{HC}}}{\Psi_{\text{HC}}} \\ K_m^n = \frac{200}{5} = 40 \\ K_m^6 = \frac{120}{3} = 40 \\ \Delta K_m = 100 - \frac{40}{40} \cdot 100 = 0$$

4. Потери рабочего времени:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot \Delta \Psi_{\text{HC}}}{\text{ССЧ}} \quad (8.14) \\ \text{ВУТ} = \frac{100 \cdot 200}{1010} = 19,8 \\ \text{ВУТ} = \frac{100 \cdot 120}{1000} = 12$$

5. Фактический годовой фонд рабочего времени по вариантам:

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

где  $\Phi_{\text{пл}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, час.

$$\Phi_{\text{факт}} = 2310 - 19,8 = 2290,2$$

$$\Phi_{\text{факт}} = 2304 - 12 = 2292$$

6. Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ( $\Delta \Phi_{\text{факт}}$ ):

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^6 \quad (8.16)$$

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = 2292 - 2290,2 = 1,8 \text{ часа}$$

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

$$\mathcal{E}_\text{ч} = \frac{\text{ВУТ}^6 - \text{ВУТ}^n}{\Phi_{\text{факт}}^6} \quad (8.17)$$

$$\mathcal{E}_\text{ч} = \frac{19,8 - 12}{2290,2} = 0,003 = 1 \text{ чел.}$$

#### 8.4 Оценивание снижения размера выплаты компенсаций

Таблица 9 - Данные для расчета экономических показателей эффективности

Показатель	Как обозначается	В чем измеряется	Данные для расчета	
			Перед внедрением мероприятий по ОТ	После внедрения мероприятий по ОТ
Время оперативное	$t_0$	Мин	720	700
Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	Мин	15	10
Время на отдых	$t_{\text{отл}}$	Мин	45	45
Ставка рабочего	$C_\text{ч}$	Руб/час	230	230
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{пф}}$	%	10	10
Коэффициент доплат за условия труда	$K_y$	%	10	10
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	20	20
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_d$	%	20	20
Норматив отчислений на соцнужды	$N_{\text{осн}}$	%	10	10
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	12	12
Количество рабочих смен	$S$	шт	1	1
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	2310	2304
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	1,5	1
Единовременные затраты Зед	-	Руб.	200000	100000

#### 1. Годовая экономия себестоимости продукции ( $\mathcal{E}_C$ )

$$\mathcal{E}_C = M_3^6 - M_3^n, \quad (8.18)$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями:

$$M_3 = \text{ВУТ} \times 3ПЛ_{\text{дн}} \times \mu, \quad (8.19)$$

Среднедневная заработка определяется по формуле:

$$3ПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot 100\% + k_{\text{доп}} \quad (8.20)$$

$$3ПЛ_{\text{дн}} = 230 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 100\% + 70 = 1932 \text{ руб.}$$

$$3ПЛ_{\text{дн}} = 230 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 100\% + 70 = 1932 \text{ руб.}$$

$$M_3^6 = 19,8 \cdot 1932 \cdot 1,5 = 57380,4 \text{ руб.}$$

$$M_3^n = 12 \cdot 1932 \cdot 1 = 23184 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_c = 57380,4 - 23184 = 34196,4 \text{ руб.}$$

2. Годовая экономия ( $\mathcal{E}_3$ ) за счет уменьшения затрат

$$\mathcal{E}_3 = \Delta \mathbf{Q}_i x \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\delta} - \mathbf{Q}_i^n x \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^n, \quad (8.21)$$

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

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

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

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\delta} = 1932 \cdot 2310 = 4462920 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^n = 1932 \cdot 2304 = 4451328 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_3 = 2x 4462920 - 3x 4451328 = 4428144$$

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

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

$$\mathcal{E}_m = 28280000 - 30000000 \cdot 1 + \frac{20}{100} = 2064000 \text{ руб.}$$

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

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

где  $H_{\text{осн}}$  – норматив отчислений на социальное страхование.

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = 2064000 \cdot 10 / 100 = 206400 \text{ руб.}$$

4. Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_r$ )

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

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

$$\mathcal{E}_r = 4428144 + 34196,4 + 2064000 + 206400 = 6732740,4 \text{ руб.}$$

5. Срок окупаемости единовременных затрат ( $T_{\text{ед}}$ )

$$T_{\text{ед}} = \text{Зед} / \mathcal{E}_r \quad (8.26)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{100000}{6732740,4} = 0,0014.$$

6. Коэффициент эффективности единовременных затрат ( $E_{\text{ед}}$ ):

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}} \quad (8.27)$$

$$E_{\text{ед}} = 1 / 0,0014 = 714$$

8.5 Оценивание производительности труда

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

$$\Pi_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^6 - t_{\text{шт}}^n}{t_{\text{шт}}^6} \cdot 100\% \quad (8.28)$$

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

$$t_{\text{шт}}^6 = 720 + 20 + 60 = 790$$

$$t_{\text{шт}}^n = 700 + 10 + 60 = 770$$

где  $t_o$  – оперативное время, мин.;

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

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

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

2. Прирост производительности труда:

$$\Pi_{\mathcal{E}_u} = \frac{\mathcal{E}_u \times 100\%}{CC\mathcal{C}_1 - \mathcal{E}_u} \quad (8.30)$$

$$\Pi_{\mathcal{E}_u} = \frac{6732740,4 \times 100\%}{1000 - 6732740,4} = 100,01$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе были рассмотрены вопросы, касающиеся безопасной эксплуатации электроустановок в образовательном учреждении.

Представлена характеристика научно-исследовательских лабораторий ФГБОУ ВО «Тольяттинский Государственный университет» и виды работ, связанные с электрооборудованием.

Также в работе проведен анализ опасных и вредных производственных факторов при обслуживании электрооборудования и анализ статистики несчастных случаев и производственного травматизма.

В научно-исследовательском разделе предложено устройство непрерывного контроля наличия и качества заземления электрического оборудования с целью повышения надежности и безопасности работы электрического оборудования, а также для повышения электробезопасности пользователей оборудования» [9].

В разделе по охране труда представлена документированная процедура обучения персонала безопасным методам и приемам выполнения работ с электрооборудованием.

В разделе по охране окружающей среды предложено к внедрению устройство для сбора подлежащих утилизации отходов. В результате обеспечивается увеличение количества хранимых отходов и снижение частоты вывоза мусора, а также снижение вредного воздействия на окружающую среду.

В седьмом разделе проведен анализ возможных аварийных ситуаций и предложено к внедрению изобретение Рудольфа Кинга - способ содействия оказанию помощи в бедственных ситуациях и соответствующая система. Изобретение относится к системе содействия в бедственных ситуациях.

По результатам предложенных мероприятий, в работе представлены расчеты по оценке эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 "ТИ Р М-062-2002. Типовая инструкция по охране труда для электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций" (утв. Минтрудом РФ 02.08.2002, Минэнерго РФ 25.07.2002) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_79446/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_79446/) (дата обращения 28.04.2018)
- 2 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00) [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/468369510> (дата обращения 30.04.18)
- 3 E. G. Zhu et al., "Research on User Electrical Safety Monitoring System Based on Cloud Computing Technology", Applied Mechanics and Materials, Vol. 681, pp. 152-159, 2014. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.scientific.net/AMM.681.152> (дата обращения 20.05.2018)
- 4 Electrical Safety Guide For Non-Electrical Workers, 2012 [Электронный ресурс]. – URL: [http://physics.usask.ca/~physdept/documents/Electrical\\_Safety\\_Guideline.pdf](http://physics.usask.ca/~physdept/documents/Electrical_Safety_Guideline.pdf) (дата обращения 20.05.2018)
- 5 John Cadick, P.E., Mary Capelli-Schellpfeffer, Dennis K. Neitzel. Electrical Safety handbook [Электронный ресурс]. – URL: <https://installist.files.wordpress.com/2009/12/electrical-safety-handbook.pdf> (дата обращения 20.05.2018)
- 6 Michael R., Gerald T. u.S. Bureau of Mines/nioSH Mining Electrical Safety research: a Legacy of Protection against Shock, fires, and Explosions yenchek [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.cdc.gov/NIOSH/Mining/UserFiles/works/pdfs/usbomm.pdf> (дата обращения 20.04.2018)
- 7 Nibra, P.O. Research Paper on Safety Measures for Electrical Fire. — European statistics and potential fire safety measures Versie: 431N8032/3.0, January 2014. — P. 80-101.

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

9 Заявка: 2014137166/07, 15.09.2014 Автор(ы):  
Стегленко Александр Владимирович (RU) Патентообладатель(и): Стегленко Александр Владимирович (RU) Опубликовано: 10.04.2016 Бюл. № 10 [Электронный ресурс]. – URL: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1526746233552](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1526746233552) (дата обращения 05.05.2018)

10 Заявка: 2015119588, 14.10.2013 Автор(ы):  
ПАПАДОПУЛОС, Георгиос (GR) Патентообладатель(и): ПАПАДОПУЛОС, Георгиос (GR) Опубликовано: 20.12.2016 Бюл. № 35 [Электронный ресурс]. – URL: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1526800275538](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1526800275538) (дата обращения 15.05.2018)

11 Заявка: 2015146209, 19.03.2014 Автор(ы):  
КИНГ Рудольф С. (DE) Патентообладатель(и): КИНГ Рудольф С. (DE) Опубликовано: 22.05.2017 Бюл. № 15 – URL: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1526803843730](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1526803843730) (дата обращения 20.04.2018)

12 Постановление Правительства РФ от 02.11.2000 N 841 (ред. от 19.04.2017) "Об утверждении Положения о подготовке населения в области гражданской обороны" [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_29118/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_29118/) (дата обращения 20.05.2018)

13 Приказ Минздравсоцразвития России от 25.04.2011 N 340н (ред. от 20.02.2014) «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах,

выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.05.2011 N 20834) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_114649](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_114649) (дата обращения 08.04.2018)

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

15 Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н (ред. от 19.02.2016) "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.12.2013 N 30593) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_156148/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156148/) (дата обращения 28.04.2018)

16 Приказ Рособразования от 14.12.2007 N 2338 "Об утверждении Положения об эвакуационной комиссии Федерального агентства по образованию" [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=412903#044804611121324656> (дата обращения 20.05.2018)

17 Приказ федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2012 года № 781«Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_147686](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_147686) (дата обращения 08.05.18).

18 Сайт ФГБОУ ВО Тольяттинский государственный университет [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tltsu.ru/contacts/contacts> (дата обращения 30.04.18)

19 Сайт ФГБОУ ВО Тольяттинский государственный университет [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.tltsu.ru/about\\_the\\_university/history/index.php](https://www.tltsu.ru/about_the_university/history/index.php) (дата обращения 30.04.18)

20 Сайт ФГБОУ ВО Тольяттинский государственный университет [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tltsu.ru/uscienc/scientific-and-technical-information> (дата обращения 30.04.18)

21 Указ Президента РФ от 11.01.2018 N 12 "Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года" [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_287639/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_287639/) (дата обращения 20.05.2018)

22 Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/) (дата обращения 20.05.2018)

23 Федеральный закон "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей" от 22.08.1995 N 151-ФЗ (последняя редакция)[Электронный ресурс]. – URL:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_7746](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7746) (дата обращения 30.04.18).

24 Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438) (дата обращения 28.04.2018)

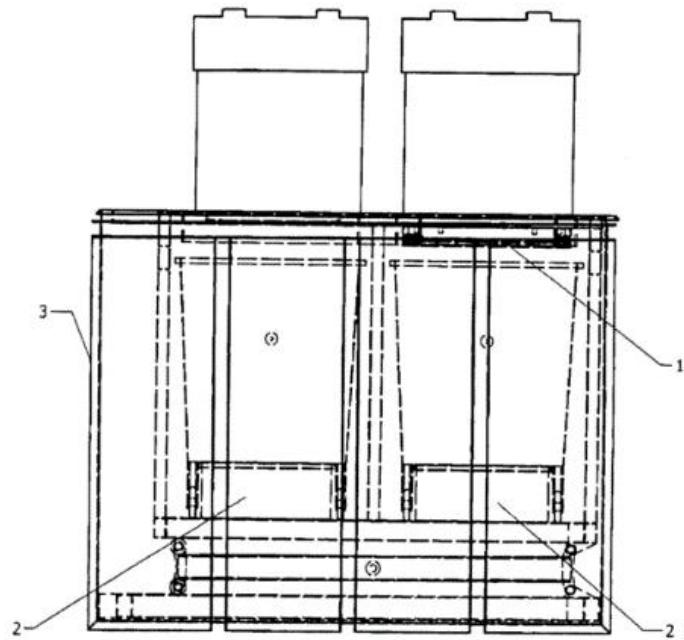


Рисунок А1 - Устройство для сбора подлежащих утилизации отходов

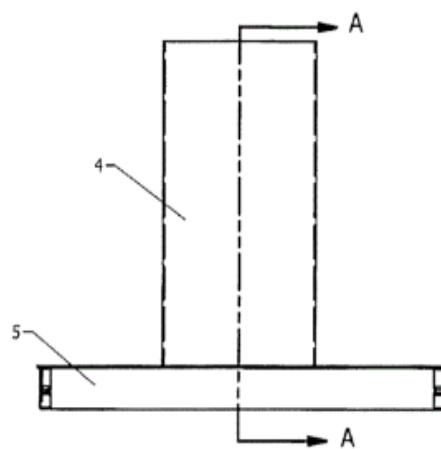


Рисунок А2 - Емкость для сброса отходов и опорный элемент для  
удержания и сжатия отходов, являющиеся частью механизма постепенного  
уплотнения отходов

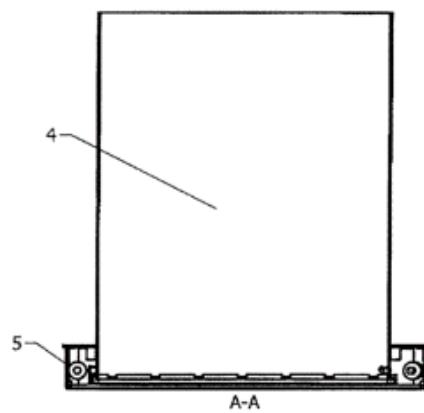


Рисунок А3 – Вид А-А с рисунка 11

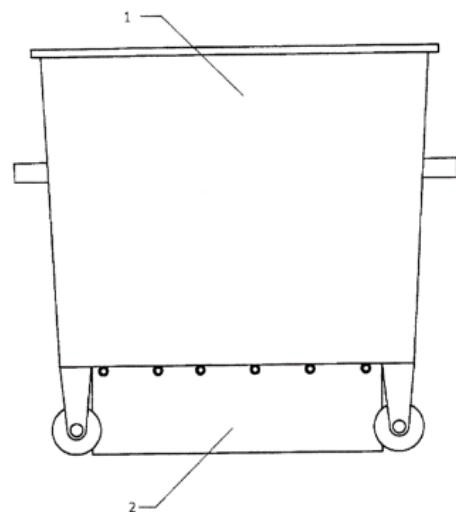


Рисунок А4 – Внешний корпус устройства постепенного уплотнения  
отходов согласно настоящему изобретению

## Приложение Б

### Документированная процедура обучения безопасным методам и приемам выполнения работ с электрооборудованием

Наименование процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Примечание
«Обучение безопасным методам и приемам выполнения работ в электроустановках» [15].	«Приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» [15].	«Приказ об обучении персонала» [15].	Работодатель	Главный инженер/главный энергетик	
«Проверка знаний требований Правил и других требований безопасности, предъявляемых к организации и выполнению работ в электроустановках в пределах требований, предъявляемых к соответствующей должности или профессии, и иметь соответствующую группу по электробезопасности» [15].	«Приказ об обучении персонала» [15].	«Протокол проверки знаний правил работы в электроустановках» [15],	Работодатель	Главный инженер/главный энергетик	

## Продолжение приложения Б

				«Работники, занятые на тяжелых работах и на работах с вредным и и (или) опасным и условиям и труда, должны проходить обязательные предварительные и периодические» [15]. «(для лиц в возрасте до 21 года - ежегодные) » [15]. «медицинские осмотры для определения пригодности этих работников для выполнения поручаемой работы и» [15].
--	--	--	--	--

## Продолжение приложения Б

					«предупреждения профессиональных заболеваний» [15]. «Работники должны проходить обучение по оказанию первой помощи пострадавшему на производстве до допуска к самостоятельной работе» [15].
«Выдача удостоверения о проверке знаний правил работы в электроустановках» [15].	«Протокол проверки знаний правил работы в электроустановках» [15].	«Журнал учета выдачи удостоверения о проверке знаний правил работы в электроустановках» [15].	Работодатель	Главный инженер/главный энергетик	«Результаты учитываются в журнале учета проверки знаний правил работы в электроустановках» [15].