

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

Институт Машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль/специализация))

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему Молниезащита зданий и сооружений ТЭЦ (Тольяттинская ТЭЦ ПАО  
"Т Плюс")

Студент

Е.В. Черепанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Д.С. Мордовин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Т.А. Варенцова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

О.А. Головач

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

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

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

(личная подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Тольятти 2018

## АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: «Молниезащита зданий и сооружений ТЭЦ (Тольяттинская ТЭЦ ПАО «Т Плюс»)».

Объем работы: 56 страниц, 12 таблиц, 7 рисунков, 25 источников используемой литературы, в том числе 5 иностранных источников и 9 чертежей на листах формата А1.

Целью бакалаврской работы является повышение эффективности молниезащиты зданий и сооружений Тольяттинской ТЭЦ.

Задачи данной работы:

1. Проанализировать технологический процесс молниезащиты ТЭЦ.
2. Выявить недостатки системы молниезащиты и предложить варианты ее модернизации.
3. Провести оценку травматизма на производстве.
4. Произвести расчет эффективности мероприятий.

В бакалаврской работе подробно описывается технологический процесс проверки молниезащиты Тольяттинской ТЭЦ. Изучены вредные производственные факторы. Выявлены недостатки системы молниезащиты и предложен вариант ее замены на новое усовершенствованное устройство защиты от молний. Также проведена оценка травматизма на производстве и предложены мероприятия по улучшению условий труда, что способствует снижению получения травм на производстве. Предложена процедура проведения инструктажей по охране труда на Тольяттинской ТЭЦ. Описана оценка антропогенного влияния на природную среду. Приведен план по эвакуации в случае аварийной ситуации. Подробно описан расчет эффективности мероприятий на производстве и сделаны выводы по его результатам.

Можно сделать вывод исходя из всего вышеперечисленного, что повышение эффективности молниезащиты на Тольяттинской ТЭЦ достигнуто путем внедрения нового, усовершенствованного устройства защиты от молний.

## ABSTRACT

The title of the graduation work is "Lightning protection of buildings and structures of CHPP (Togliatti TPP PJSC" T Plus ").

The aim of the bachelor's work is to increase the effectiveness of lightning protection of buildings and structures of Togliatti CHP.

The graduation work describes in details the technological process of testing lightning protection at Togliatti TPP. The harmful production factors have been studied. The shortcomings of the lightning protection system have been identified and a variant of its replacement has been proposed for a more advanced lightning protection device. Also, an assessment of injuries in the workplace is carried out, and measures are proposed to improve working conditions, which would help reduce injuries in the workplace. The procedure for conducting briefings on labor protection at Togliatti CHPP is suggested. An estimation of anthropogenic impact on the natural environment is described. A plan for evacuation in the event of an emergency is provided. The calculation of the effectiveness of measures at the factory is described in detail and conclusions are drawn from its results.

It can be concluded on the basis of all of the above that the increase in the effectiveness of lightning protection at Togliatti CHP is achieved through the introduction of a new, improved lightning protection device.

The graduation work consists of 56 pages, including explanatory note, 7 figures, 12 tables, the list of 25 references including 5 foreign sources and the graphic part on 9 A1 sheets.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                                                         | 7  |
| 1 Характеристика производственного объекта.....                                                                                       | 8  |
| 1.1 Расположение .....                                                                                                                | 8  |
| 1.2 Производимая продукция или виды услуг .....                                                                                       | 8  |
| 1.3 Технологическое оборудование .....                                                                                                | 8  |
| 1.4 Виды выполняемых работ.....                                                                                                       | 8  |
| 2 Технологический раздел.....                                                                                                         | 9  |
| 2.1 План размещения основного технологического оборудование .....                                                                     | 9  |
| 2.2 Описание технологического процесса.....                                                                                           | 9  |
| 2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации<br>опасных и вредных производственных факторов и рисков ..... | 11 |
| 2.4 Анализ средств защиты работающих .....                                                                                            | 14 |
| 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....                                                                               | 15 |
| 3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных<br>производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....       | 18 |
| 3.1 Мероприятия по улучшению условий труда.....                                                                                       | 18 |
| 3.2 Результаты оформляются в виде таблицы 3.1 .....                                                                                   | 19 |
| 4 Научно-исследовательский раздел.....                                                                                                | 25 |
| 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....                                                                                      | 25 |
| 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения<br>безопасности.....                                                 | 25 |
| 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение: техническое .....                                                                       | 26 |
| 4.4 Выбор технического решения.....                                                                                                   | 27 |
| 5 Раздел «Охрана труда» .....                                                                                                         | 29 |
| 5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда.....                                                                      | 29 |
| 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....                                                                           | 31 |
| 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....                                                                | 31 |

|                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....                                                             | 31 |
| 6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....                                                                                                                       | 32 |
| 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....                                                                                                                                      | 35 |
| 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.....                                                                                                              | 35 |
| 7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....                                      | 35 |
| 7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....                                                     | 36 |
| 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....                                                                                                                                          | 37 |
| 7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации...                                           | 38 |
| 7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....                                                              | 38 |
| 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....                                                                                                        | 39 |
| 8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....                                                                                    | 39 |
| 8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....               | 40 |
| 8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности..... | 44 |
| 8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....                                                                   | 47 |

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации..... | 50 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....                                                                                   | 52 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....                                                               | 53 |

## ВВЕДЕНИЕ

Тольяттинская теплоэлектроцентраль (Тольяттинская ТЭЦ) является одним из видов тепловых электростанций, которая производит электроэнергию и обеспечивает Центральный район города Тольятти горячим водоснабжением, отоплением и энергоснабжением.

Для безопасной работы и обслуживания Тольяттинской ТЭЦ необходима надежная молниезащита, которая обеспечит исправную эксплуатацию объекта во время грозы. Удар молнии может вывести из строя оборудование и вызвать возгорание, перерастающее в пожар. Также происходят случаи со смертельным исходом во время грозы на предприятиях, не имеющих надежную систему молниезащиты.

Молниезащита зданий и сооружений является актуальной и на сегодняшний день. Человечество так и не научилось управлять погодой, но сумело приспособиться к защите от ее неблагоприятных явлений, что позволило нормализовать процессы снабжения города необходимыми тепловыми и энергетическими ресурсами независимо от погодных условий.

Целью бакалаврской работы является повышение эффективности молниезащиты Тольяттинской ТЭЦ.

Задачи данной работы:

1. Проанализировать технологический процесс молниезащиты ТЭЦ.
2. Выявить недостатки системы молниезащиты и предложить варианты ее модернизации.
3. Провести оценку травматизма на производстве.
4. Исследовать влияние выбросов и сбросов на природную среду.
5. Провести анализ средств защиты на ТЭЦ и сделать выводы об их качестве и способах предоставления.
6. Разработать мероприятия для Тольяттинской ТЭЦ с целью повышения уровня условий труда и безопасности на производстве.
7. Оценить эффективность проведения мероприятий.

## 1 Характеристика производственного объекта

### 1.1 Расположение

Тольяттинская ТЭЦ является подразделением публичного акционерного общества «Т Плюс» и имеет адрес: 445874, Россия, город Тольятти, улица Новозаводская, 8а.

### 1.2 Производимая продукция или виды услуг

ТЭЦ вырабатывает и поставляет энергию, горячую воду и отопление по всему Центральному району и промышленным предприятиям, находящимся в этой районе города.

### 1.3 Технологическое оборудование

В ходе проверки молниезащиты ТЭЦ используется следующее технологическое оборудование: пояса монтерские предохранительные, ручной инструмент, измерительный прибор MRU – 101, страховочные канаты, штангенциркуль, рулетка.

### 1.4 Виды выполняемых работ

Осмотр молниеприемников и токоотводов, определение надежности креплений и соединений. Измерение с помощью прибора значения сопротивления растеканию импульсного тока. Запись возможных неполадок и выявленных в ходе осмотра элементов подверженных коррозии. Также ведение записи измерений, выявленных с помощью прибора MRU – 101. Оформление списка элементов требующих замены для предоставления высшему руководству, а также предложение о проведении возможных мероприятий с целью профилактики системы молниезащиты. Выдвижение предложений о модернизации или полной замене защиты от молний.



Таблица 2.1 – Технологический процесс проверки молниезащиты зданий и сооружений ТЭЦ

| Наименование операции, вида работ.                                                    | Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).                                             | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция. | Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.).                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                     | 2                                                                                                           | 3                                             | 4                                                                                  |
| Технологический процесс: <u>проверка молниезащиты зданий и сооружений ТЭЦ.</u>        |                                                                                                             |                                               |                                                                                    |
| Подготовка оборудования перед проверкой молниезащиты.                                 | Измерительные приборы, ручной инструмент.                                                                   | Измерительный прибор MRU-101.                 | Тщательно проверить исправность оборудования и технологической оснастки.           |
| Осмотр молниеприемников и токоотводов, определение надежности креплений и соединений. | Измерительные приборы, ручной инструмент, пояса монтерские предохранительные, страховочные канаты, рулетка. | Молниеприемники и токоотводы.                 | Проверить и определить надежность креплений и соединений молниезащитных установок. |
| Выявление элементов требующих замены или ремонта в устройстве молниезащиты.           | Измерительные приборы, ручной инструмент, пояса монтерские предохранительные, страховочные канаты, рулетка. | Молниезащитные устройства.                    | Установить элементы подлежащие замене или ремонту в устройстве молниезащиты.       |
|                                                                                       |                                                                                                             |                                               |                                                                                    |

Продолжение таблицы 2.1

| 1                                                                               | 2                                                                                                           | 3                             | 4                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Измерение с помощью прибора значения сопротивления растеканию импульсного тока. | Измерительные приборы, ручной инструмент, пояса монтерские предохранительные, страховочные канаты, рулетка. | Молниезащитные устройства.    | Измерить с помощью прибор MRU-101 значения сопротивления растеканию импульсного тока.                                                             |
| Занесение данных в журнал учета состояния устройств молниезащиты.               | Измерительные приборы.                                                                                      | Измерительный прибор MRU-101. | Занести данные в журнал учета состояния устройств молниезащиты. По окончании работ проверить исправность оборудования и сдать оснастку наладчику. |

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

Вследствие выполнения работ всегда существуют риски получения травм. Для предупреждения нежелательных последствий при выполнении проверки молниезащиты производится идентификация вредных факторов. Анализ представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Анализ производственной безопасности на участке

| Технологический процесс: <u>проверка молниезащиты зданий и сооружений ТЭЦ.</u> |                                                                 |                                               |                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование операции, вида работ.                                             | Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент). | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция. | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор. |
| 1                                                                              | 2                                                               | 3                                             | 4                                                                                                             |
|                                                                                |                                                                 |                                               |                                                                                                               |

Продолжение таблицы 2.2

| 1                                                                                     | 2                                                                                                           | 3                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Подготовка оборудования перед проверкой молниезащиты.                                 | Измерительные приборы, ручной инструмент.                                                                   | Измерительный прибор MRU-101. | Физические: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с отсутствием или недостатком необходимого естественного освещения» [1].                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Осмотр молниеприемников и токоотводов, определение надежности креплений и соединений. | Измерительные приборы, ручной инструмент, пояса монтерские предохранительные, страховочные канаты, рулетка. | Молниеприемники и токоотводы. | Физические: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов; опасные и вредные производственные факторы, связанные с отсутствием или недостатком необходимого естественного освещения; опасные и вредные производственные факторы, связанные с действием силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [1].<br><br>«Психофизиологические: нервно-психические перегрузки: умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой; перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [1]. |

Продолжение таблицы 2.2

| 1                                                                           | 2                                                                                                           | 3                          | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление элементов требующих замены или ремонта в устройстве молниезащиты. | Измерительные приборы, ручной инструмент, пояса монтерские предохранительные, страховочные канаты, рулетка. | Молниезащитные устройства. | <p>Физические: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов; отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения; действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты; неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [1].</p> <p>Психофизиологические: «нервно-психические перегрузки: умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой; перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [1].</p> |
|                                                                             |                                                                                                             |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Продолжение таблицы 2.2

| 1                                                                               | 2                                                                                                           | 3                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Измерение с помощью прибора значения сопротивления растеканию импульсного тока. | Измерительные приборы, ручной инструмент, пояса монтерские предохранительные, страховочные канаты, рулетка. | Молниезащитные устройства.    | Физические: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [1].<br>Психофизиологические: «нервно-психические перегрузки: перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [1]. |
| Занесение данных в журнал учета состояния устройств молниезащиты.               | Измерительные приборы.                                                                                      | Измерительный прибор MRU-101. | Психофизиологические: «нервно-психические перегрузки: умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой; перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [1].                                                                                                                                                                                                                                  |

## 2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Все средства защиты работникам предоставляются в соответствии с приказом N290н от 1 июня 2009 года. Выдача средств индивидуальной защиты оформляется в журнал, где работник ставит свою подпись в графе ознакомления и получения средств защиты.

Анализ средств защиты представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты

| Наименование профессии                         | Наименование нормативного документа                                                                                                                                                    | Средства защиты, выдаваемые работнику                    | Оценка выполнения требований к средствам защиты |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Электромонтер по обслуживанию электроустановок | «Приказ от 1 июня 2009 года N 290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» [2] | Костюм из термостойкого материала с защитными свойствами | Выполняется                                     |
|                                                |                                                                                                                                                                                        | Диэлектрические боты                                     | Выполняется                                     |
|                                                |                                                                                                                                                                                        | Диэлектрические перчатки                                 | Выполняется                                     |
|                                                |                                                                                                                                                                                        | Каска                                                    | Выполняется                                     |
|                                                |                                                                                                                                                                                        | Пояс предохранительный                                   | Выполняется                                     |
|                                                |                                                                                                                                                                                        | Перчатки трикотажные                                     | Выполняется                                     |
|                                                |                                                                                                                                                                                        | Ботинки                                                  | Выполняется                                     |

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Статистика травматизма представлена на рисунках 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 и 2.6.

Из рисунка 2.2 видно, что наибольший процент травматизма присвоен рабочим, возраст которых превосходит 50 лет.

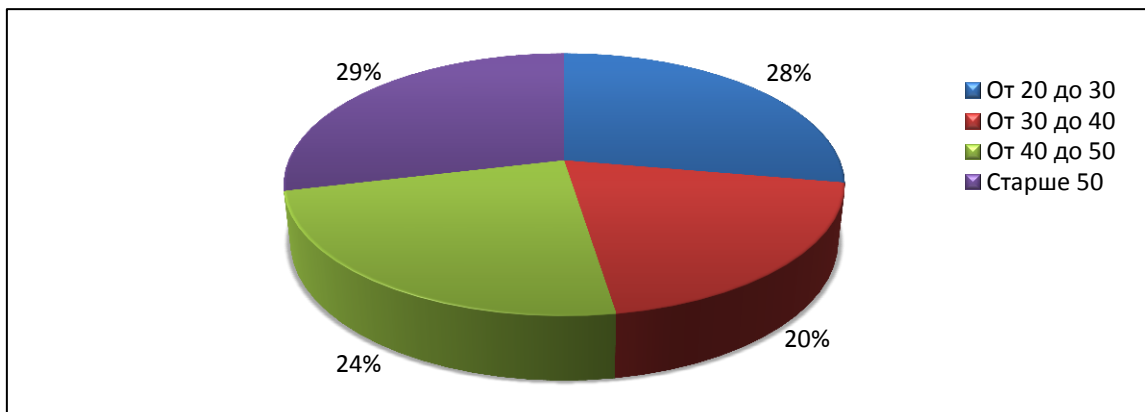


Рисунок 2.2 - Статистика травматизма по возрасту персонала

Из рисунка 2.3 видно, что в августе случаи с травмами происходят чаще, чем в другие месяца.

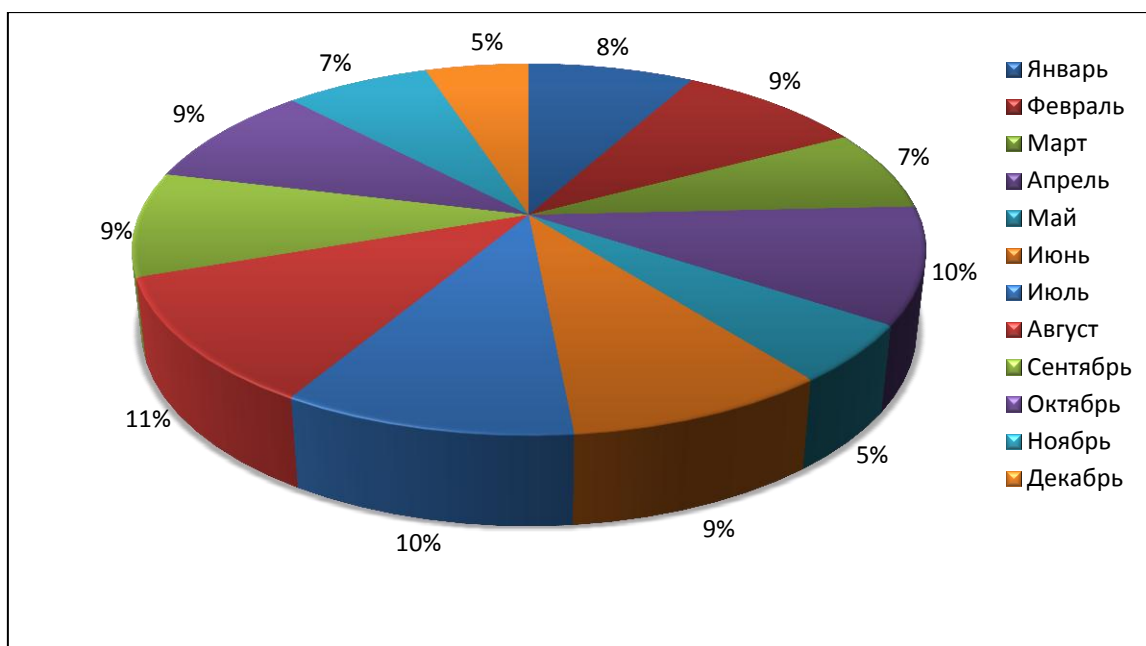


Рисунок 2.3- Статистика травматизма по месяцам

В рисунке 2.4 показана статистика травматизма, из которой видно, что нарушение технологического процесса является самой распространенной причиной травм на производстве. И составляет 44%, для того, чтобы уменьшить нарушения на производстве необходимо соблюдение норм и правил техники безопасности и улучшение условий и охраны труда.

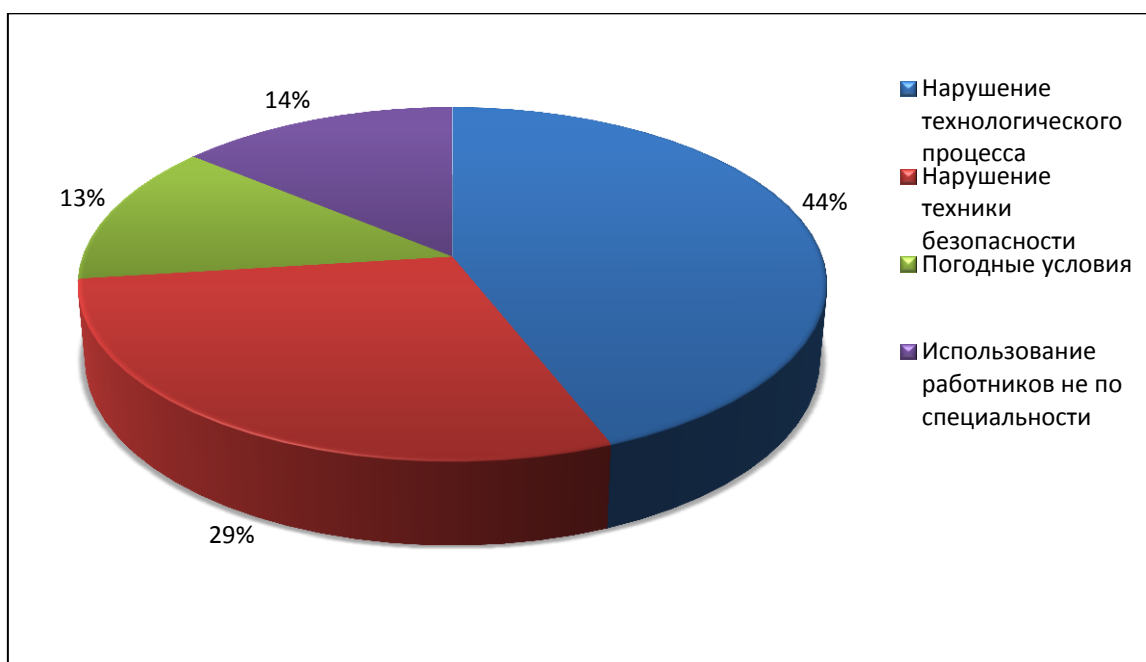


Рисунок 2.4 - Статистика травматизма по причинам несчастных случаев

В рисунке 2.5 видно, что порезы на ТЭЦ случаются куда чаще, чем другие виды происшествий. Для уменьшения данных случаев, необходимо строгое соблюдение техники безопасности, а так же применение средств защиты.

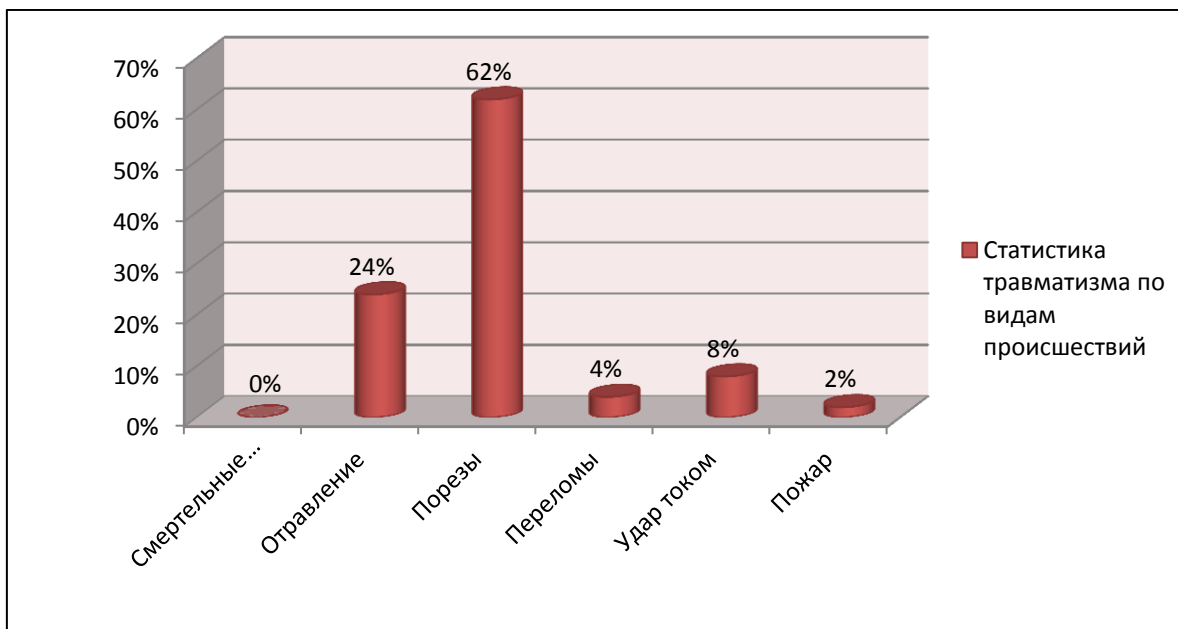


Рисунок 2.5 - Статистика травматизма по видам происшествий

Благодаря рисунку 2.6 видно, что на Тольяттинской ТЭЦ с каждым годом заметна динамика уменьшения числа травм на производстве, а самым неблагоприятным годом был 2014 и процент травм пришелся в 23%, что на 7% больше, чем в 2017 году.

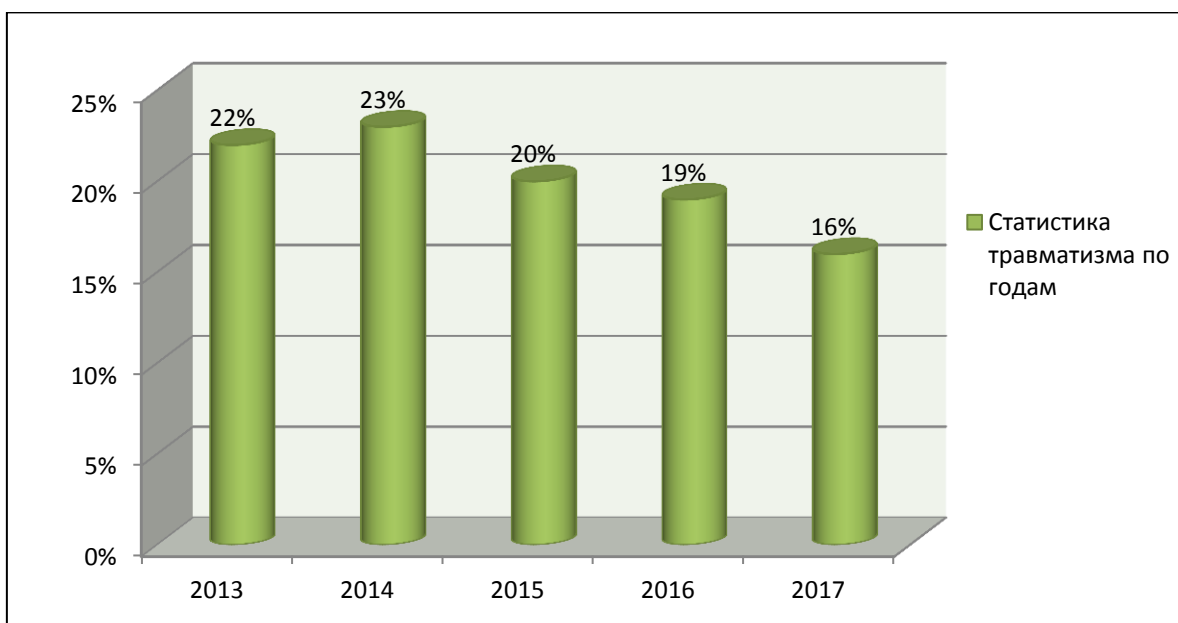


Рисунок 2.6 - Статистика травматизма по годам

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

#### 3.1 Мероприятия по улучшению условий труда

Мероприятия разрабатываются по каждому фактору из таблицы 2.2 и оформляются в таблице 3.1.

1. «Опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой (некогерентными неионизирующими излучениями оптического диапазона электромагнитных полей) и характеризующиеся чрезмерными (аномальными относительно природных значений и спектра) характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности: отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [1] – «Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами» [3].
2. «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [1] – «Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током» [3].
3. «Нервно-психические перегрузки: перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [1] – «Устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещений и комнат релаксации, психологической разгрузки, мест обогрева работников, а также укрытий от солнечных лучей и

атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений» [3].

4. «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с силами и энергией механического движения, в том числе в поле тяжести: действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [1] – «Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [3].

### 3.2 Результаты оформляются в виде таблицы 3.1

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению условий труда

| Технологический процесс: <u>проверка молниезащиты зданий и сооружений ТЭЦ.</u> |                                                                 |                                               |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование операции и, вида работ.                                           | Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент). | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция. | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор.                               | Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда.                                                                                                      |
| 1                                                                              | 2                                                               | 3                                             | 4                                                                                                                                           | 5                                                                                                                                                                           |
| Подготовка оборудования перед проверкой молниезащиты.                          | Измерительные приборы, ручной инструмент.                       | Измерительный прибор MRU-101.                 | Физические: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с отсутствием или недостатком необходимого естественного освещения» [1]. | «Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами» [3]. |
|                                                                                |                                                                 |                                               |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                             |

Продолжение таблицы 3.1

| 1                                                                                   | 2                                                                                                            | 3                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Осмотр молниеотводных и токоотводов, определение надежности крепления и соединений. | Измерительные приборы, ручной инструмент, пояса, монтерские предохранительные, страховочные канаты, рулетка. | Молниеотводные приемники и токоотводы. | Физические: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действием которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов; отсутствием или недостатком необходимого естественного освещения; действием силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [1]. | «Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников; внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током; приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами; устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [3]. |
|                                                                                     |                                                                                                              |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Продолжение таблицы 3.1

|                                                                                  |                                                                                                             |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                  |                                                                                                             |                              | Психофизиологические : «нервно-психические перегрузки: умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой; перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [1].                                                                                      | «Устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещений и комнат релаксации, психологической разгрузки, мест обогрева работников, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений» [3]. |
| Выявление элементов в требующих их замены или ремонта в устройстве молниезащиты. | Измерительные приборы, ручной инструмент, пояса монтерские предохранительные, страховочные канаты, рулетка. | Молниезащитные устройства а. | Физические: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [1]; | «Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током; приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами» [3].                                 |
|                                                                                  |                                                                                                             |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Продолжение таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   | <p>«опасные и вредные производственные факторы, связанные с отсутствием или недостатком необходимого естественного освещения; действием силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [1].</p> <p>Психофизиологические: «нервно-психические перегрузки: умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой; перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [1].</p> | <p>«Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов; устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещений и комнат релаксации, психологической разгрузки, мест обогрева работников, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений» [3].</p> |
|   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Продолжение таблицы 3.1

| 1                                                                               | 2                                                                                                           | 3                          | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Измерение с помощью прибора значения сопротивления растеканию импульсного тока. | Измерительные приборы, ручной инструмент, пояса монтерские предохранительные, страховочные канаты, рулетка. | Молниезащитные устройства. | Физические: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов; действием силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [1].<br>Психофизиологические: «нервно-психические перегрузки: перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [1]. | «Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током; устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов; устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещений и комнат релаксации, психологической разгрузки, мест обогрева работников, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений» [3] |
|                                                                                 |                                                                                                             |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Продолжение таблицы 3.1

| 1                                                                 | 2                      | 3                             | 4                                                                                                                                                                                                                  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Занесение данных в журнал учета состояния устройств молниезащиты. | Измерительные приборы. | Измерительный прибор MRU-101. | Психофизиологические: «нервно-психические перегрузки: умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой; перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [1]. | «Устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещений и комнат релаксации, психологической разгрузки, мест обогрева работников, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений» [3] |

В результате проведения анализа по выявлению вредных и опасных факторов и предложенных мероприятий для их устранения или уменьшения их влияния на работников можно сделать вывод, что главной причиной травм является электрический ток или удар молнии для электромонтера по обслуживанию электроустановок. Для предупреждения и предотвращения данного фактора необходимо модернизировать установки подачи электрического тока, а также обеспечить работников средствами защиты. Нервно-психические перегрузки тоже способствуют нарушению технологического процесса и могут вызвать травмы на производстве с дальнейшим летальным исходом, для того, чтобы предотвратить возможные последствия умственной перегрузки и перегрузки анализаторов, необходима организация зон отдыха, а также реконструкция санитарно – бытовых помещений.

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

На Тольяттинской ТЭЦ используется традиционная молниезащита, которая применяется почти на всех промышленных объектах. Но для безопасной и эффективной работы необходима более надежная защита, от опасных погодных явлений предназначенная конкретно для данного объекта, то есть для молниезащиты Тольяттинской ТЭЦ.

### 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

В настоящее время на Тольяттинской ТЭЦ используется молниезащита, которая выбрана аналогом к предлагаемому изобретению.

«Наиболее близким аналогом к изобретению является устройство защиты металлических сооружений от коррозии с устройством грозозащиты: Патент SU 1677095 A1, C23F 13/00, опубликован 15.09.1991 г. Устройство разработано с целью повышения надежности и снабжено двумя управляющими короткозамыкателями, индикатором грозовой деятельности, блоком задержки и диодом, при этом контакты первого короткозамыкателя подключены к входу катодной станции, а второго - к ее выходу, управляющие входы обоих короткозамыкателей соединены и подключены к выходу блока задержки, вход которого соединен с выходом индикатора грозовой деятельности и управляющим входом управляемого коммутатора, а диод включен в цепь выхода катодной станции между положительной клеммой и анодным заземлением» [5].

Данное устройство является устаревшим и выполняет функцию пассивной защиты зданий, вместо активного улавливания грозовых разрядов. Из этого можно сделать вывод, что устройство молниезащиты требует доработки или модернизации для более надежного применения его свойств на ТЭЦ.

#### 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение: техническое

Рассмотрев молниезащиту ТЭЦ можно сделать вывод, что она не идеальна и нуждается в доработке или полной замене на систему молниезащиты, содержащей токоотвод, электрод сравнения стальной, молниеприемник стержневой, контактное устройство, а также анодное углеграфитовое заземление. Эта система хорошо показала себя на многих промышленных объектах, где используется углеводородное сырье по большей части в виде топлива.

Предлагаемая система молниезащиты должна быть сконструирована согласно с инструкцией СО 153-34.21.122-2003.

«Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций (далее - Инструкция) распространяется на все виды зданий, сооружений и промышленные коммуникации независимо от ведомственной принадлежности и формы собственности» [4].

«Классификация объектов определяется по опасности ударов молнии для самого объекта и его окружения.

Непосредственное опасное воздействие молнии - это пожары, механические повреждения, травмы людей и животных, а также повреждения электрического и электронного оборудования. Последствиями удара молнии могут быть взрывы и выделение опасных продуктов - радиоактивных и ядовитых химических веществ, а также бактерий и вирусов.

Удары молнии могут быть особо опасны для информационных систем, систем управления, контроля и электроснабжения. Для электронных устройств, установленных в объектах разного назначения, требуется специальная защита.

Рассматриваемые объекты могут подразделяться на обычные и специальные» [4].

«Комплекс средств молниезащиты зданий или сооружений включает устройства защиты от прямых ударов молнии [внешняя молниезащитная

система (МЗС)] и устройства защиты от вторичных воздействий молнии (внутренняя МЗС). В частных случаях молниезащита может содержать только внешние или только внутренние устройства. В общем случае часть токов молнии протекает по элементам внутренней молниезащиты.

Внешняя МЗС может быть изолирована от сооружения (отдельно стоящие молниеотводы - стержневые или тросовые, а также соседние сооружения, выполняющие функции естественных молниеотводов) или может быть установлена на защищаемом сооружении и даже быть его частью.

Внутренние устройства молниезащиты предназначены для ограничения электромагнитных воздействий тока молнии и предотвращения искрений внутри защищаемого объекта.

Токи молнии, попадающие в молниеприемники, отводятся в заземлитель через систему токоотводов (спусков) и растекаются в земле» [4].

#### 4.4 Выбор технического решения

Техническое решение было выбрано по базе патентов. И предложено самое подходящее устройство для Тольяттинской теплоэлектроцентрали. Анализ выбранного технического решения представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Анализ технического решения

|              |                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| № патента    | RU 2650551 «Способ защиты промышленных объектов сгорания углеводородного топлива от грозовых разрядов и электрохимической коррозии подводящих стальных подземных сооружений для углеводородного топлива на промышленных объектах» [5]. |
| Класс по МПК | C23F13/04 – ингибирование коррозии металлов путем анодной и катодной защиты: управление или регулирование требуемыми параметрами                                                                                                       |
|              |                                                                                                                                                                                                                                        |

Продолжение таблицы 4.1

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отличительные признаки | <p>«1. Расположение молниеприемника в верхней части трубы, отводящей продукты горения, позволяет обеспечить прием грозовых разрядов, т.к. располагается на значительной высоте.</p> <p>2. Эффективнее выполняет роль молниезащиты, так как молниеприемник и заземлители молниезащиты имеют наведенный (искусственно созданный) положительный электрохимический потенциал относительно земли.</p> <p>3. Наличие положительного потенциала на молниеприемнике и контуре заземления способствует принудительному отводу от защищаемого промышленного объекта положительно заряженных грозовых зарядов, так как одноименно заряженные частицы отталкиваются друг от друга.</p> <p>4. Получение отрицательного потенциала на защищаемом сооружении обеспечивает катодную поляризацию подземного металлического сооружения, что является дополнительным эффективным фактором при отводе грозового разряда от защищаемого сооружения на молниеприемник» [5].</p> |
| Технический результат  | <p>«Отведение грозовых разрядов от защищаемого объекта и принудительное улавливание грозового разряда в систему молниезащиты на анодное заземление осуществляется путем наведения положительного электрохимического потенциала, величина которого не превышает 90 вольт относительно стального электрода сравнения. Обеспечивается одновременно сохранность объектов промышленной инфраструктуры предприятий, где в значительном объеме используется углеводородное сырье в виде топлива, от поражения атмосферного электричества, и защита от электрохимической коррозии подземных сооружений транспортировки и хранения углеводородного сырья» [5].</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Таким образом, проанализировав базу патентов, оптимальным решением по молниезащите на ТЭЦ будет ее замена на систему молниезащиты предназначенной специально для промышленных объектов специализирующихся на углеводородном сырье.

## 5 Раздел «Охрана труда»

### 5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда

«Основными видами обучения безопасности труда являются:

- общее обучение знаниям по организации обеспечения безопасных и безвредных условий труда, защите от опасностей и рисков, профилактике связанных с работой травм и заболеваний, методам первой помощи и социальной защиты пострадавших;

- обучение методам системного управления эффективным обеспечением безопасных и безвредных условий труда, защитой от опасностей и рисков, профилактикой связанных с работой травм и заболеваний, организацией оказания первой помощи и социальной защиты пострадавших;

- обучение приемам безопасного поведения;

- обучение безопасным приемам выполнения работ и рабочих операций;

- обучение приемам оказания первой помощи пострадавшим;

- обучение методам руководства безопасным выполнением работ;

- обучение методам проведения эффективного инструктажа и обучения» [6].

В таблице 5.1 представлены процедуры инструктажей по охране труда.

Таблица 5.1 – процедуры вводного, первичного и внепланового инструктажей по охране труда

| Процесс | Ответственный за процесс | Исполнитель процесса | Документ на входе | Документ на выходе | Примечание |
|---------|--------------------------|----------------------|-------------------|--------------------|------------|
| 1       | 2                        | 3                    | 4                 | 5                  | 6          |
|         |                          |                      |                   |                    |            |

Продолжение таблицы 5.1

| 1                      | 2            | 3                          | 4                                | 5                                         | 6                                                                                                 |
|------------------------|--------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вводный инструктаж     | Работодатель | Специалист по охране труда | ГОСТ 12.0.004-2015;              | Журнал регистрации инструктажа            | Подпись работника обязательна                                                                     |
| Первичный инструктаж   | Работодатель | Руководитель работ         | Программа первичного инструктажа | Журнал регистрации первичного инструктажа | Данные о прохождении инструктажа на некоторых предприятиях заносятся в личные карточки работников |
| Внеплановый инструктаж | Работодатель | Руководитель работ         | Инструкции по охране труда       | Журнал регистрации инструктажа            | Причина проведения инструктажа указывается в журнале регистрации                                  |

Также на Тольяттинской ТЭЦ проводилась СОУТ. «Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее также - вредные и (или) опасные производственные факторы) и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

По результатам проведения специальной оценки условий труда устанавливаются классы (подклассы) условий труда на рабочих местах» [7].

В отчете экспертов, проводивших СОУТ, указываются мероприятия по снижению влияния вредных факторов и улучшению условий на производстве.

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

На Тольяттинской ТЭЦ газовое топливо используется в качестве основного ресурса. Его продукты сгорания попадают в атмосферу города: оксиды серы, азота, углерода и прочие примеси. Из дымовой трубы в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества, в виде продуктов сгорания. Труба имеет высоту 180 метров. Основным источником загрязнения являются котлы. Именно из них и поступают загрязняющие вещества в трубы, а оттуда в воздух.

На Тольяттинской ТЭЦ валовые выбросы за 2017 год от всех источников выделяющих загрязняющие вещества составляют 3538,8 тонн/год.

Категория опасности предприятия: КОП=114417 м<sup>3</sup>/с, вторая категория опасности. Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 санитарно-защитная зона составляет 500 м. Радиус влияния составляет 20 км. За пределами радиуса зоны влияния превышение концентраций загрязняющих веществ не обнаружено.

Как и на всех предприятиях, на Тольяттинской ТЭЦ тоже есть отходы, но они отправляют их на переработку и в результате получают готовый продукт в виде кирпичей. Что позволяет им называть себя безотходным производством, ведь все задействовано в процессе работы ТЭЦ.

### 6.2 Предлагаемые и рекомендуемые системы средства снижения вредного воздействия на окружающую среду

В качестве основного топлива на Тольяттинской ТЭЦ используется газ, резервным же является уголь. Для предотвращения вредного воздействия продуктов сгорания выделяющихся в результате применения резервного топлива, рекомендуется прекращение использования угля и замена его на

альтернативные источники. Это позволит не только снизить вредные выбросы в атмосферу, но и улучшить экологическую обстановку города.

Для снижения на ТЭЦ негативного воздействия на окружающую среду применяется технология позволяющая нейтрализовать окислы азота. Для этого метода используется селективное некаталитическое восстановление, что позволяет снизить в дымовых газах выбросы (окислов азота) на 70 процентов.

Рекомендуемые методы для снижения вредного воздействия на атмосферу:

- переход на более качественные фильтры золы;
- перестройка фильтров для большей эффективности;
- орошение фильтров золы;
- модернизация топочного котла.

Для очистки сточных вод на ТЭЦ рекомендуется применять следующие методы:

- химические;
- биологические;
- термические;
- механические;
- биохимические.

После применения этих методов можно в водоотводящую сеть сбрасывать воду.

Внедрение данных методов позволит:

- уменьшить ПДК выбросов;
- улучшить на ТЭЦ экологическую обстановку;
- увеличить эффективность работы Тольяттинской ТЭЦ.

### 6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Система экологического менеджмента внедрена на многих предприятиях нашей страны. В Тольяттинской ТЭЦ эта система не введена в

действие. Попытка внедрить ИСО 14001 на производстве не была доведена до конца, что не позволило использовать систему экологического менеджмента в действии.

Стандарт ИСО 14001 позволяет вывести производство на новый уровень развития, именно поэтому его внедрение на Тольяттинской ТЭЦ крайне необходимо.

Все инструкции как должностные, так и технологические рекомендуется разрабатывать по требованиям ИСО 14001. По этому стандарту лицам ответственным от подразделений необходимо проходить обучение. Все это позволит улучшить экологическую обстановку как города, так и самого предприятия.

Также по стандарту ИСО 14001 оформляются все необходимые процедуры, связанные с документацией и проводятся аудиты, такая процедура представлена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Документированная процедура соответствующая стандарту ИСО 14001

| Процесс | Ответственный за процесс             | Исполнитель процесса       | Документ на входе                                                                                                                                                                                           | Документ на выходе |
|---------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Аудит   | Директор по техническому обеспечению | Специалист по охране труда | «ПРИКАЗ Минздравсоцразвития от 1 июня 2009 года N 290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» [2]. | Отчет аудита       |

Аудит на производстве проводится как внешний, так и внутренний. В таблице 6.1 представлена процедура проведения аудита, проведенного по средствам защиты работников. Он выполняется для выявления соответствия

всем нормам по предоставлению работникам средств необходимых для предотвращения или предупреждения воздействия вредных факторов. По результатам аудита пишутся предписания, которые являются обязательными и требуют немедленного выполнения. Эта процедура позволяет выявить недостатки и недоработки на производстве, что впоследствии является необходимым на современном этапе развития промышленности нашей страны.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

### 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Возгорание электрической проводки является самой распространенной на предприятии причиной аварийных ситуаций.

Возгорание происходит вследствие коротких замыканий, а также по причине защиты выбранной неверно. Замыкания происходят через предметы проводящие ток либо через землю. Если рядом с располагающимися предметами легко воспламеняющимися произойдет замыкание, то это может повлечь за собой особо пожароопасную ситуацию.

Изоляция быстро изнашивается и стареет. Это наносит вред установке. И может привести к пожару или взрыву. Неправильная эксплуатация оборудования может привести к механическим повреждениям. Также на ухудшение изоляции проводов влияет воздействие влаги. Все это может привести к аварийной ситуации.

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

План действий способствующих ликвидации аварий и аварийных ситуаций представлен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – План действий при аварийных ситуациях

| Действие                                                        | Ответственный              | Время исполнения |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|
| 1                                                               | 2                          | 3                |
| Угроза взрыва                                                   |                            |                  |
| Сообщить об угрозе взрыва в УВД и в единую диспетчерскую службу | Ответственный руководитель | 1 час и 15 минут |
| Приостановить в производстве работы и эвакуировать сотрудников  | Ответственный руководитель | 1 час и 30 минут |
|                                                                 |                            |                  |

Продолжение таблицы 7.1

| 1                                   | 2                                            | 3                |
|-------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|
| Организовать обследование помещений | Ответственный<br>руководитель                | По прибытию      |
| Возникновение угрозы пожара         |                                              |                  |
| Вести наблюдение за обстановкой     | Ответственный за<br>пожарную<br>безопасность | Постоянно        |
| Подготовить средства пожаротушения  | Ответственный за<br>пожарную<br>безопасность | 1 час и 20 минут |
| Подготовить персонал к эвакуации    | Ответственный<br>руководитель                | 1 час и 20 минут |

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

Управление предприятия оповещает дежурный диспетчер. До персонала информация доводится по громкоговорящей связи или по телефонной сети. На участке, где произошла авария, дежурный диспетчер оповещает МЧС, а также доводится информация до органов самоуправления по установленной форме.

«Гражданская оборона - система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Мероприятия по гражданской обороне - организационные и специальные действия, осуществляемые в области гражданской обороны в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации» [11].

«Организации в пределах своих полномочий и в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации:

планируют и организуют проведение мероприятий по гражданской обороне;

проводят мероприятия по поддержанию своего устойчивого функционирования в военное время;

осуществляют подготовку своих работников в области гражданской обороны;

создают и содержат в целях гражданской обороны запасы материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств» [11].

«Обеспечение мероприятий по гражданской обороне, проводимых организациями, осуществляется за счет средств организаций» [11].

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

План эвакуации энергетического цеха представлен на рисунке 7.1.

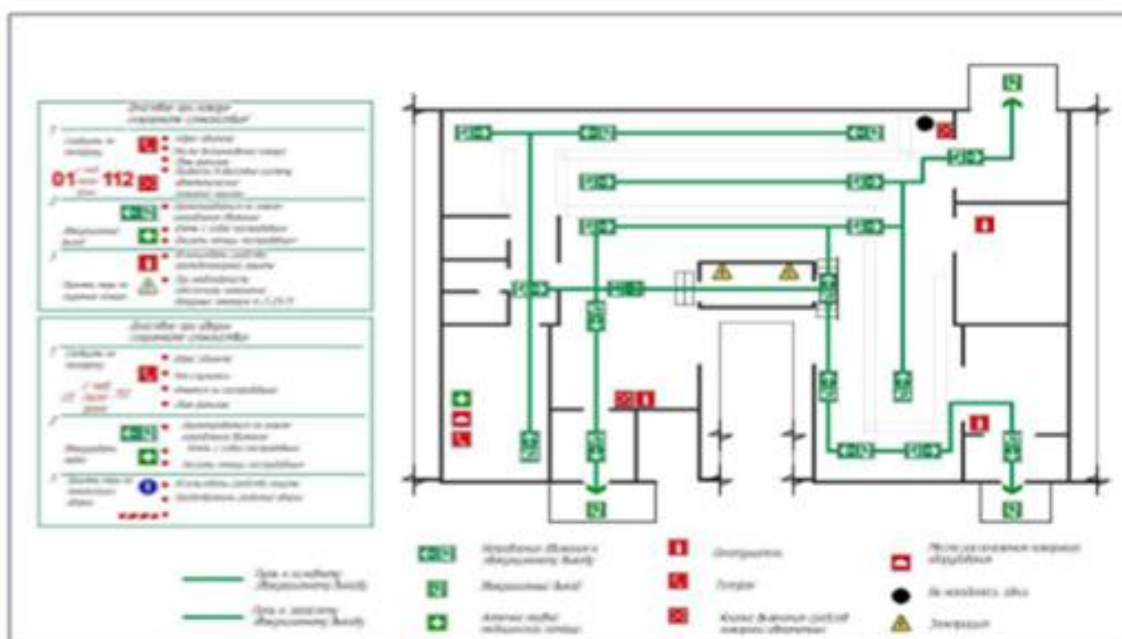


Рисунок 7.1 - План эвакуации энергетического цеха

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

Спасением людей называют работу по защите людских жизней и их имущества, но также необходимость беречь от опасных ситуаций и вредных факторов окружающую среду.

На Тольяттинской ТЭЦ работы ведутся под присмотром руководителей подразделений в зонах ЧС. В необходимых случаях директор или его уполномоченное лицо возглавляет руководство работ.

Аварийно-спасательные работы организуются немедленно при возникновении ЧС. Основной задачей является спасение персонала из опасной зоны и устранение опасности для жизни и здоровья людей. Следующей задачей является локализация аварии и снижение ущерба.

По указанию руководителей подразделений, находящихся в момент аварии на объекте производится вывод персонала из аварийной зоны.

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

Главную роль в опасных ситуациях играют средства индивидуальной защиты (СИЗ). При пожарах и зараженных выбросах СИЗ, является наиболее эффективными для сохранения жизни и здоровья персонала.

Все средства защиты (индивидуальные) в Тольяттинской ТЭЦ находятся на рабочих местах. Выдача средств защиты производится строго в определенное время и ведется запись в журнале по их выдаче. Работник ознакомляется с данным журналом и ставит свою подпись, подтверждая тем самым свое согласие с тем, что ему выдали именно то, что указано в документе.

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Мероприятия разрабатываются с учетом деятельности предприятия и вредных факторов, оказывающих влияния на работников.

План мероприятий по обеспечению безопасных условий труда описан в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – План мероприятий по обеспечению безопасных условий труда

| Наименование рабочего места                     | Наименование мероприятия                            | Назначение мероприятия                                                      | Источник финансирования | Ответственный за выполнение    | Срок выполнения | Службы, привлекаемые для выполнения           |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|
| Электромонтер по обслуживанию электроустановок. | Модернизация, профилактика и проверка оборудования. | Снижение до допустимых уровней вредных веществ.                             | Бюджет организации.     | Работодатель, главный инженер. | 2 квартала.     | Технический отдел, охрана труда, лаборатория. |
|                                                 | Внедрение автоматического контроля.                 | Контроль над уровнем вредных веществ.                                       |                         |                                |                 |                                               |
|                                                 | Оборудование помещения для хранения СИЗ.            | Предоставление работникам СИЗ, для уменьшения воздействия вредных факторов. |                         |                                |                 |                                               |

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

Для расчета необходимо составить данные, которые мы оформляем в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Данные для расчета скидки (надбавки)

| Наименование                                                  | Обозначение | Единица измерения | Данные для расчета по годам |          |          |
|---------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|-----------------------------|----------|----------|
|                                                               |             |                   | 2015                        | 2016     | 2017     |
| 1                                                             | 2           | 3                 | 4                           | 5        | 6        |
| Среднесписочная численность                                   | N           | человек           | 343                         | 346      | 378      |
| Страховые случаи за год                                       | K           | штук              | 4                           | 3        | 1        |
| Страховые случаи за год, без случаев со смертельным исходом   | S           | штук              | 4                           | 3        | 1        |
| Количество нетрудоспособных дней по причине страхового случая | T           | дней              | 210                         | 198      | 61       |
| Количество обеспечения по страхованию                         | O           | рублей            | 56000                       | 56550    | 58300    |
| Заработная плата за год (фонд общий)                          | ФЗП         | рублей            | 44900000                    | 45000000 | 45200000 |
| Места, на которых проведена СОУТ                              | q11         | штук              | 105                         | 112      | 120      |
|                                                               |             |                   |                             |          |          |

Продолжение таблицы 8.2

| 1                                                                     | 2   | 3       | 4  | 5  | 6  |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|---------|----|----|----|
| Рабочие места, подлежащие СОУТ                                        | q12 | штук    | 62 | 60 | 59 |
| Места с опасными и вредными классами условий труда                    | q13 | штук    | 32 | 36 | 34 |
| Работники прошедшие медицинские осмотры (количество)                  | q21 | человек | 20 | 29 | 25 |
| Работники, которым необходимо пройти медицинские осмотры (количество) | q22 | человек | 12 | 17 | 9  |

«Показатель "а" - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (далее - страховые взносы).

Показатель "а" рассчитывается по следующей формуле (1):

$$a = O / V, \quad (1)$$

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

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;
- суммы страховых выплат и оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, произведенные территориальным органом страховщика в связи со

страховыми случаями, произошедшими у страхователя за три года, предшествующие текущему, (руб.);

$V$  - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [14].

Произведем расчет показателя  $V$  по формуле (2):

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

где  $t$  – тариф страхования (социального) от несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

$$V = 135\,100\,000 \cdot 0,2\% = 27020000 \text{ руб.}$$

$$a = 170850 / 27020000 = 0,006 \text{ руб.}$$

«Показатель "в" - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

показатель "в" рассчитывается по следующей формуле» [14] (3):

$$в = K / N \cdot 1000, \quad (3)$$

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

$N$  - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему» [14].

$$в = 8 / 1067 \cdot 1000 = 0,007.$$

«Показатель "с" - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом.

Показатель "с" рассчитывается по следующей формуле (4):

$$с = T / S, \quad (4)$$

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

$S$  - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом» [14].

$$c = 469 / 8 = 58 \text{ дней.}$$

«q1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя» [14].

Найдем коэффициент q1 по указанной формуле (5):

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

«где: q11 - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года;

q12 - общее количество рабочих мест;

q13 - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда» [17].

$$q1 = (337 - 102) / 181 = 1,3$$

«q2 – коэффициент, который показывает проведения предварительных и периодических медицинских осмотров.

Рассчитаем коэффициент q2 по указанной формуле (6):

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

где q21 – количество работников, в общем, которые прошли медицинские осмотры;

q22 – работники, которым необходимо пройти данные виды осмотра у страхователя, в общем» [17].

$$q2 = 74 / 38 = 1,9$$

«Скидка устанавливается в том случае, когда а, в, с меньше аВЭД, вВЭД, сВЭД. Рассчитывается по формуле (7)

$$C \% = 1 - \frac{\frac{a}{aВЭД} + \frac{в}{вВЭД} + \frac{с}{сВЭД}}{3} \cdot q1 \cdot q2 \cdot 100 \quad (7)$$

$$C \% = 1 - \frac{\frac{0,006}{0,13} + \frac{0,007}{0,29} + \frac{58}{121,14}}{3} \cdot 1,3 \cdot 1,9 \cdot 100 = 202$$

Если С больше 40%, то скидка равна 40%» [17].

«Размер страхового тарифа на следующий год рассчитывается по формуле (8).

Если скидка:

$$t_{\text{стрх}}^{\text{след}} = t_{\text{стрх}}^{\text{тек}} - t_{\text{стрх}}^{\text{тек}} \cdot C \quad (8)$$

$$t_{\text{стрх}}^{2018} = 0,2 - 0,2 \cdot 40 = 3,7$$

Рассчитаем размер страховых взносов на следующий год по новому страховому тарифу по формуле» [17] (9):

$$V^{2018} = \Phi \Pi^{2017} \cdot t_{\text{стрх}}^{2017} \quad (9)$$

$$V^{2018} = 45200000 \cdot 3,7 = 16724000 \text{ рублей.}$$

При размере страхового тарифа 3,7, страховые взносы будут равны 16724000 рублей.

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

На мероприятия всегда выделяется сумма денег из бюджета организации, что может повлечь множество затрат. Но после выполнения плана мероприятий обязательно необходимо высчитать эффективность их проведения для более точного прогноза их пользы. Для этого нужно собрать все данные по производству.

Данные по эффективности выполнения мероприятий по безопасности труда представлены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 – Данные социальных показателей для расчета эффективности выполнения плана мероприятий по охране труда

| Показатель | Обозначение | Единица измерения | Данные для расчета        |                              |
|------------|-------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|
|            |             |                   | До проведения мероприятий | После проведения мероприятий |
| 1          | 2           | 3                 | 4                         | 5                            |
|            |             |                   |                           |                              |

Продолжение таблицы 8.3

| 1                                                                                   | 2              | 3       | 4   | 5   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|-----|-----|
| Численность рабочих, у которых по нормативным требованиям не отвечают условия труда | Ч <sub>и</sub> | человек | 17  | 9   |
| Фонд рабочего времени                                                               | Фпл            | часов   | 250 | 250 |
| Число пострадавших от несчастных случаев                                            | Чнс            | человек | 5   | 2   |
| Количество нетрудоспособных дней                                                    | Днс            | дней    | 32  | 12  |
| Среднесписочное число рабочих                                                       | ССЧ            | человек | 231 | 229 |

«Изменение численности работников, на рабочих местах, которых не соответствуют условия труда нормативным требованиям ( $\Delta\text{Ч}_i$ ) по формуле (10):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^6 - \text{Ч}_i^п, \quad (10)$$

где  $\text{Ч}_i^6$  – работники, на рабочих местах, которых условия труда не соответствуют нормативным требованиям (до мероприятий по охране труда), человек;

$\text{Ч}_i^п$  – работники, на рабочих местах, которых условия труда не соответствуют нормативным требованиям (после проведения мероприятий), человек» [17].

$$\Delta\text{Ч}_i = 17 - 9 = 8 \text{ человек}$$

Коэффициент частоты травматизма рассчитаем по формуле (11):

$$\Delta\text{Кч} = 100 - \frac{\text{К}_q^п}{\text{К}_q^6} \cdot 100, \quad (11)$$

«где  $\text{К}_q^п$  – коэффициент частоты травматизма (после проведения мероприятий по охране труда);

$\text{К}_q^6$  – коэффициент частоты травматизма (до проведения мероприятий).

$$\Delta\text{Кч} = 100 - \frac{9}{21} \cdot 100 = 58.$$

Коэффициент частоты травматизма находится по формуле (12):

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (12)$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{5 \cdot 1000}{231} = 21;$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{2 \cdot 1000}{229} = 9.$$

Коэффициент тяжести травматизма рассчитаем по формуле (13):

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

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{6}{6,4} \cdot 100 = 6,25$$

По формуле (14) определяется коэффициент тяжести травматизма» [17]:

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

$$K_{\text{т}}^{\text{б}} = \frac{32}{5} = 6,4$$

$$K_{\text{т}}^{\text{п}} = \frac{12}{2} = 6$$

«По базовому варианту и проектному рассчитаем потери времени рабочего с утратой трудоспособности (временной) на 100 рабочих за год по формуле (15):

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

$$ВУТ^{\text{б}} = \frac{32 \cdot 100}{231} = 14$$

$$ВУТ^{\text{п}} = \frac{12 \cdot 100}{229} = 5$$

По базовому варианту и проектному рассчитаем на одного основного рабочего годовой фонд времени по формуле (16):

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

$$\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} = 250 - 14 = 236;$$

$$\Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} = 250 - 5 = 245.$$

Рассчитаем после проведения мероприятий прирост рабочего времени на одного основного рабочего по формуле (17):

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} = 245 - 236 = 9 \text{ дней.}$$

За счет повышения трудоспособности рабочих рассчитаем высвобождение численности по формуле» [17] (18):

$$\text{Эч} = \frac{\text{ВУТ}^{\text{б}} - \text{ВУТ}^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \quad (18)$$

$$\text{Эч} = \frac{14-5}{236} = 0,04.$$

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

В таблице 8.4 приведены данные необходимые для расчета экономической эффективности мероприятий по обеспечению охраны труда.

Таблица 8.4 – Данные для расчета экономической эффективности мероприятий

| Показатель                                                                                                                                                                                                                  | Обозначение       | Единица измерения | Данные для расчета        |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|------------------|
|                                                                                                                                                                                                                             |                   |                   | До проведения мероприятий | После проведения |
| 1                                                                                                                                                                                                                           | 2                 | 3                 | 4                         | 5                |
| «Время оперативное;<br>Обслуживание рабочего места;<br>Время на отдых;<br>Ставка рабочего;<br>Коэффициент доплат за профессиональное мастерство;<br>Коэффициент доплат за условия труда;<br>Коэффициент премирования» [17]. | $t_o$             | мин               | 10                        | 15               |
|                                                                                                                                                                                                                             | $t_{\text{обсл}}$ | мин               | 6                         | 3                |
|                                                                                                                                                                                                                             | $t_{\text{отд}}$  | мин               | 1,8                       | 1,8              |
|                                                                                                                                                                                                                             | $C_{\text{ч}}$    | рублей/час        | 75                        | 75               |
|                                                                                                                                                                                                                             | $K_{\text{пф}}$   | %                 | 2,5                       | 2,5              |
|                                                                                                                                                                                                                             | $K_y$             | %                 | 15                        | 10               |
|                                                                                                                                                                                                                             | $K_{\text{пр}}$   | %                 | 15                        | 10               |

Продолжение таблицы 8.4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                  | 3      | 4    | 5       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------|------|---------|
| «Коэффициент соотношения дополнительной и основной заработной платы;<br>Отчисления на социальные нужды (норматив);<br>Продолжительность смены;<br>Количество смен;<br>Фонд рабочего времени по плану;<br>Коэффициент затрат (материальных) при несчастном случае;<br>Единовременные затраты» [17]. | кд                 | %      | 7    | 7       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $H_{\text{осн}}$   | %      | 24   | 24      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $T_{\text{см}}$    | час    | 8    | 8       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $S$                | шт     | 2    | 2       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $\Phi_{\text{пл}}$ | час    | 250  | 250     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $\mu$              | -      | 1,75 | 1,75    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $Z_{\text{ед}}$    | рублей | -    | 1350000 |

$\mathcal{E}_c$  – годовая экономия продукции за счет уменьшения травматизма. Она определяется по формуле (19):

$$\mathcal{E}_c = M_3^6 - M_3^п, \quad (19)$$

$$\mathcal{E}_c = 38955 - 12863 = 26092$$

где  $M_3^6$  и  $M_3^п$  являются материальными затратами в базовом периоде и расчетном по причине несчастных случаев, руб.

Материальные затраты определяются по формуле (20):

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

$$M_3^6 = 14 \cdot 1590 \cdot 1,75 = 38955$$

$$M_3^п = 5 \cdot 1470 \cdot 1,75 = 12863$$

где ЗПЛ – заработная плата среднедневная, одного рабочего, руб. Рассчитывается по формуле (21):

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = \text{Сч} \cdot T_{\text{см}} \cdot S \cdot 100\% + k_{\text{доп}}, \quad (21)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^6 = 75 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 100\% + 2,5 + 15 + 15 = 1590$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^п = 75 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 100\% + 2,5 + 10 + 10 = 1470$$

где  $k_{\text{доп}}$  коэффициент доплат, сумма всех доплат;

«Эз – годовая экономия, получаемая благодаря снижению затрат на компенсации и льготы рассчитывается по формуле (22):

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

$$\text{Эз} = 8 \cdot 397500 - 9 \cdot 367500 = 127500$$

где  $\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}}$  - заработная плата среднегодовая высвободившегося работника, рубли;

$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}}$  - заработная плата среднегодовая пришедшего работника вместо высвободившегося работника» [17].

Зарботная плата среднегодовая рассчитывается по формуле (23):

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \text{Фпл} \quad (23)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} = 1590 \cdot 250 = 397500 \text{ рублей};$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 1470 \cdot 250 = 367500 \text{ рублей}.$$

Эт –экономия заработной платы годовая рассчитывается по формуле (24):

$$\text{Эт} = \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} \cdot 1 + \frac{k_{\text{д}}}{100\%} \quad (24)$$

$$\text{Эт} = 397500 - 367500 \cdot 1 + \frac{7}{100\%} = 32100 \text{ рублей}.$$

Эосн – экономия по отчислениям на страхование социальное рассчитывается по формуле (25):

$$\text{Эосн} = \frac{\text{Эт} \cdot \text{Носн}}{100} \quad (25)$$

$$\text{Эосн} = \frac{32100 \cdot 24}{100} = 7704 \text{ рублей}.$$

Эг – общая экономическая эффективность годовая рассчитывается по формуле (26):

$$\text{Эг} = \text{Эз} + \text{Эс} + \text{Эт} + \text{Эосн} \quad (26)$$

$$\text{Эг} = 127500 + 26092 + 32100 + 7704 = 193396 \text{ рублей}.$$

Тед – окупаемость затрат единовременных определим по формуле (27):

$$\text{Тед} = \frac{\text{Зед}}{\text{Эг}} \quad (27)$$

$$T_{ед} = \frac{1350000}{193396} = 6,9 \text{ года.}$$

$E_{ед}$  – коэффициент эффективности затрат единовременных рассчитаем по формуле (28):

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} \quad (28)$$

$$E_{ед} = \frac{1}{6,9} = 0,14.$$

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

$\Pi_{тр}$  – прирост производительности труда, происходит за счет понижения затрат времени на операцию, рассчитаем по формуле (29):

$$\Pi_{тр} = \frac{t_{шт}^6 - t_{шт}^п}{t_{шт}^6}, \quad (29)$$

$$\Pi_{тр} = \frac{17,8 - 19,8}{17,8} = 0,1\%$$

где  $t_{шт}^6$  и  $t_{шт}^п$  – затраты времени суммарные (до и после мероприятий).  
Рассчитываются по формуле (30):

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (30)$$

$$t_{шт}^6 = 10 + 6 + 1,8 = 17,8 \text{ мин;}$$

$$t_{шт}^п = 15 + 3 + 1,8 = 19,8 \text{ мин.}$$

Прирост труда производительности в результате увеличения трудоспособности благодаря экономии численности работников рассчитаем по формуле (31):

$$\Pi_{тр} = \frac{\sum_{i=1}^n Эч \cdot 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n Эч} \quad (31)$$

$$\Pi_{тр} = \frac{4 \cdot 100}{231 - 4} = 1,8\%.$$

Благодаря расчету прироста труда можно увидеть, что производительность на производстве увеличилась за счет проведения мероприятий по улучшению условий и охраны труда, а также вследствие

экономии численности работников. Из расчета видно, что прирост увеличился на 1,8 процентов, что позволяет понять всю эффективность предложенных мероприятий.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью работы является повышение эффективности молниезащиты зданий и сооружений Тольяттинской ТЭЦ.

В разделе описания характеристик помещений производства Тольяттинской ТЭЦ представлена вся информация по предприятию.

Во – втором разделе описан технологический процесс проверки молниезащиты зданий и сооружений.

В третьем разделе приведены мероприятия по улучшению условий труда работников.

В разделе научно-исследовательском предложена модернизация системы молниезащиты, путем улучшения и внедрения, новейших молниеприемников и токоотводов.

В разделе по охране труда представлена разработанная документированная процедура по обеспечению безопасности труда на производстве.

В разделе по охране окружающей среды проанализированы все загрязняющие вещества влияющие отрицательно на природную среду.

В седьмом разделе рассмотрены меры по защите в аварийных и чрезвычайных ситуациях.

В экономическом разделе рассчитана и оценена эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Исходя из проделанной работы, можно сделать вывод, что для предотвращения опасной и нестабильной работы на производстве необходимо обеспечивать безопасные условия труда. Улучшить системы электроснабжения и коммутации, усовершенствовать инструктажи и модернизировать оборудование. Все вышеперечисленное есть на Тольяттинской ТЭЦ и по результатам исследования удовлетворяет все нормы безопасности. В данной работе рекомендовано модернизировать систему молниезащиты ТЭЦ для более эффективной работы при любой погоде.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Справочная система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 30.04.2018)
2. Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты Справочная система «Техэксперт» [Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 июня 2009 года N 290н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902161801> (дата обращения: 30.04.2018)
3. Типовой перечень ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков Справочная система «Техэксперт» [Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 марта 2012 года N 181н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902334167> (дата обращения: 30.04.2018)
4. СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций Справочная система «Техэксперт» [Электронный ресурс]: Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 30 июня 2003 года N 280. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200034368> (дата обращения: 06.05.2018)
5. Способ защиты промышленных объектов сгорания углеводородного топлива от грозовых разрядов и электрохимической коррозии подводящих стальных подземных сооружений для углеводородного топлива на промышленных объектах [Текст] : пат. 2650551 Рос. Федерация: МПК С 23 F 13/04 / Буслаев А. А.; заявитель и патентообладатель Буслаев А.А. – 2016121503; заявл. 31.05.16; опубл. 16.04.18, Бюл. №11 – 3 с.

6. ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения Справочная система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения 08.05.2018)
7. Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» Справочная система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/499067392> (дата обращения: 07.05.2018)
8. ГОСТ 17.2.3.02-2014 «Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями Справочная система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200109739> (дата обращения 01.05.2018)
9. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] : Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 25.09.2007 N 74. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 07.05.2018)
10. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению Справочная система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения 05.05.2018)
11. Федеральный закон от 12.02.1998 N 28-ФЗ «О гражданской обороне» Справочная система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901701041> (дата обращения: 04.05.2018)
12. Федеральный закон от 24.07.1998 N 125-ФЗ (ред. от 07.03.2018) «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 09.05.2018)
13. Правила установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных

случаев на производстве и профессиональных заболеваний Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 30.05.2012 N 524. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 07.05.2018)

14. Методика расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний Справочная система «Техэксперт» [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда от 1 августа 2012 года N 39н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 06.05.2018)

15. Electrical Safety [Text]: D. Scott. – Texas Department of Insurance Division of Workers' Compensation Workplace & Medical Services, Outreach & Education, 2015.

16. Occupational Safety and Health culture assessment – A review of main approaches and selected tools [Text]: Lieven Eeckelaert, Annick Starren & Arjella van Scheppingen, David Fox, Carsten Bruck, European Agency for Safety and Health at Work, 2011.

17. Фрезе Т.Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины/ Фрезе Т.Ю. – Тольятти: ТГУ, 2017. – 253 с.

18. Fundamental Principles of Occupational Health and Safety [Text]: Benjamin O.Alli – Second edition, International Labour Office, Geneva, 2008

19. Значения основных показателей по видам экономической деятельности на 2017 год Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]: Постановление ФСС РФ от 31.05.2016 N 6. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 14.05.2018)

20. Workplace Safety and Health Management [Text]: Practical Guidelines on the Implementation and Maintenance of an Occupation Safety. Health and Welfare Management System, Published by the Health and Safety Authority, 2006.

21. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 31.12.2017) «Об охране окружающей среды» Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 12.05.2018)
22. ГОСТ 12.3.002-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности Справочная система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200124407> (дата обращения: 06.05.2018)
23. ГОСТ Р 22.3.03-94 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения Справочная система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200001521> (дата обращения: 07.05.2018)
24. Electrical Safety Guide for Non-Electrical Workers [Text]: University of Saskatchewan, Workplace Safety & Environmental Protection, 2012.
25. ГОСТ 12.0.230-2007 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 05.05.2018)