

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

Институт Машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Обеспечение безопасности эксплуатации автоматизированных систем
оповещения в ООО ЧОО «Тройка»

Студент(ка)	А.С. Власов	
	(И.О.Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	К.Ш.Нуров	
	(И.О.Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	В.В.Петрова	
	(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 2016

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой«УПиЭБ»
_____Л.Н.Горина
« ____ » _____ 2016г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Александр Сергеевич Власов

1.Тема Обеспечение безопасности эксплуатации автоматизированных систем оповещения в ООО ЧОО «Тройка»

2.Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы:03.06.2016

3.Исходные данные к выпускной квалификационной работе:технологические карты обслуживания систем оповещения, план производственного корпуса с установленной автоматизированной системой оповещения, инструкция по охране труда монтажника, проектобразования и размещения отходов ООО ЧОО «Тройка»

4.Содержание выпускной квалификационной работы(перечень подлежащих разработке вопросов,разделов):

Аннотация,

Введение,

1.Характеристика производственного объекта

2.Технологический раздел,

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

4.Научно-исследовательский раздел,

5.Раздел«Охрана труда»,

6.Раздел«Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

7.Раздел«Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,

8.Раздел«Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5.Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Эскиз объекта (участок, рабочее место). Спецификация оборудования
 2. Технологическая схема.
 3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
 4. Диаграммы с анализом травматизма.
 5. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, перестановка оборудования, средства защиты и т.д.)
 6. Лист по разделу «Охрана труда».
 7. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»
 8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».
 9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»
6. Консультанты по разделам – нормоконтроль – В.В. Петрова

7. Дата выдачи задания 17 марта 2016 года

Руководитель бакалаврской работы

К.Ш.Нуров

(подпись)

(И.О.Фамилия)

Задание принял к исполнению

А.С.Власов

(подпись)

(И.О.Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н.Горина
« ____ » _____ 2016г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы**

Студента Александра Сергеевича Власова
по теме Обеспечение безопасности эксплуатации автоматизированных систем
оповещения в ООО ЧОО «Тройка»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	17.03.16- 18.03.16	18.03.16	Выполнено	
Введение	19.03.16- 20.03.16	20.03.16	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	21.03.16- 31.03.16	31.03.16	Выполнено	
2. Технологический раздел	01.04.16- 15.04.16	15.04.16	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	16.04.16- 20.04.16	20.04.16	Выполнено	

4.Научно-исследовательский раздел	21.04.16- 21.05.16	21.05.16	Выполне но	
5.Раздел«Охрана труда»	22.05.16- 24.05.16	24.05.16	Выполне но	
6.Раздел«Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	24.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполне но	
7.Раздел«Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	25.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполне но	
8.Раздел«Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	26.05.16- 27.05.16	27.05.16	Выполне но	
Заключение	28.05.16- 29.05.16	29.05.16	Выполне но	
Список использованной литературы	30.05.16- 31.05.16	31.05.16	Выполне но	

Руководитель бакалаврской работы _____

(подпись)

Задание принял к исполнению _____

(подпись)

К.Ш.Нуров

(И.О.Фамилия)

А.С.Власов

(И.О.Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы Обеспечение безопасности эксплуатации автоматизированных систем оповещения в ООО ЧОО «Тройка».

В технологическом разделе дано описание автоматизированных систем оповещения, рассмотрен процесс проведения работ по обслуживанию данных систем. Определены опасные и вредные производственные факторы и мероприятия по снижению их воздействия на людей.

В научно-исследовательском разделе предложено применение анализатора кабельных сетей MI 2016 PS с целью снижения риска травматизма и улучшения условий работы.

В разделе «Охрана труда» разработана система управления охраной труда в организации.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проанализированы виды и классы опасности образующихся отходов предприятия.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» изучен вопрос обеспечения безопасности и предложен порядок действий персонала при возникновении угрозы взрыва.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» произведены расчеты экономической эффективности применения предлагаемого анализатора кабельных линий.

Объем работы составляет 53 страницы, 7 рисунков, 8 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Характеристика производственного объекта	6
1.1 Расположение	6
1.2 Виды предоставляемых услуг и выполняемых работ	6
2 Технологический раздел	7
2.1 Описание автоматизированных систем оповещения	7
2.2 Описание технологического процесса монтажа и технического обслуживания систем оповещения	8
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков	10
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)	12
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	12
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	16
4 Научно-исследовательский раздел	18
4.1 Обоснование выбора	18
4.2 Предлагаемое внедрение	18
5 Охрана труда	22
5.1 Общие требования	22
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	25
6.1. Образующиеся отходы предприятия	25
7 Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях	28
7.1 Предотвращение возникновения опасностей	28
7.2 Инструкция по действиям ответственного дежурного ООО ЧОО «Тройка», получившего сигнал об угрозе взрыва	31
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной	34

безопасности	
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	34
8.2. Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	35
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	40
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда	44
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	51

ВВЕДЕНИЕ

Оповещение и информирование занимает важное место в комплексе мероприятий, обеспечивающих защиту населения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций. Своевременное оповещение населения, органов управления и сил РСЧС позволяет обеспечить оперативное реагирование на чрезвычайные ситуации, снижение потерь населения и материального ущерба.

Одним из наиболее эффективных способов защиты населения является экстренное оповещение и эвакуация населения из опасных зон.

Автоматизированная система оповещения (АСО) – система, осуществляющая оперативное оповещение работников ведомства (компании, организации, предприятия) по телефонным каналам посредством передачи речевого сообщения на любой тип телефонов (городские, междугородные, сотовые и т.д.).

Как и любая техническая система в процессе эксплуатации изнашивается. Для своевременного выявления неполадок требуется проведение технического обслуживания и скорейшего восстановления кабельных линий, по которым идут сигналы.

В связи с этим предложения, обеспечивающие надежную эксплуатацию технических средств автоматизированных систем оповещения ООО ЧОО «Тройка», являются актуальными и обоснованными

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Общество с ограниченной ответственностью частная охранная организация «Тройка» (ООО ЧОО «Тройка») расположено по адресу (рисунок 1):

г. Самара, пер. Ейский, д. 6

телефон (846) 950-02-72

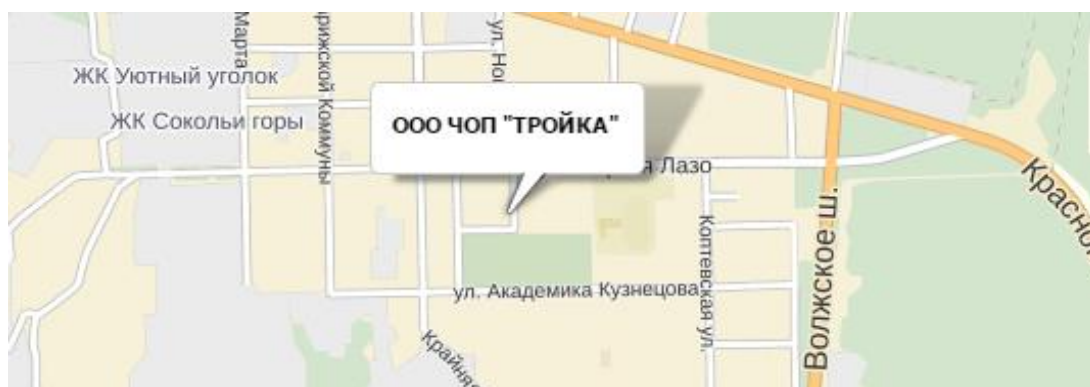


Рисунок 1 – Расположение ООО ЧОО «Тройка»

1.2 Виды предоставляемых услуг и выполняемых работ

ООО ЧОО «Тройка» предоставляет следующие виды услуг:

- Услуги по проведению расследований и обеспечению безопасности;
- Услуги по мониторингу систем аварийной и охранной сигнализации;
- Услуги по монтажу и обслуживанию систем оповещения;
- Консультации по вопросам обеспечения безопасности;
- Услуги охраны;

2 Технологический раздел

2.1 Описание автоматизированных систем оповещения

Так как ООО ЧОО «Тройка» оказывает услуги по монтажу и обслуживанию систем оповещения предприятиям города, то в работе будет рассмотрен вопрос обеспечения безопасности эксплуатации автоматизированных систем оповещения в общем для всех категорий предприятий.

Автоматизированные системы оповещения (АСО) представляют собой аппаратно-программные комплексы (зачастую интегрированные с системами видеонаблюдения, сигнализацией и т.д.), предназначенные для своевременного оповещения о возникновении аварийных ситуаций людей, находящихся в здании, помещении и т.д.

Основная сфера, в которой используются автоматизированные системы оповещения – организация эффективного комплекса мер по своевременному оповещению и последующей эвакуации людей при пожарах.

Задачи, выполняемые автоматическими системами оповещения

Любая систем автоматического оповещения решает три задачи:

- собственно оповещение;
- инструктаж, который максимально отвечает сложившейся ситуации;
- дополнительно – связь с системой пожарной сигнализации.

Наиболее эффективным решением, позволяющим одинаково эффективно и оповещать, и инструктировать, и работать совместно с системами пожаротушения и сигнализации, является система автоматического речевого оповещения.

Характер инструктажа в системах речевого оповещения зависит от ситуации – аппаратно-программный комплекс работает на основании целого ряда алгоритмов, которые позволяют точно и быстро определить положения в здании, помещении, зоне – и сообщить о том, что делать, находящимся в них людям.

2.2 Описание технологического процесса монтажа и технического обслуживания систем оповещения

Монтаж системы оповещения включает в себя монтаж видеокамер, датчиков – извещателей, устройств для приёма и последующей передачи информации, установку управляющего сервера, сирен и осветительных устройств, а также при необходимости установку дополнительных технических устройств.

Контрольная панель или пульт управления системой оповещения является наиболее важной частью всей системы сигнализации, поскольку именно сюда от датчиков – извещателей поступает информация, на основании соответствующей обработки и анализа которой совершаются все последующие действия системы.

Существует два способа подключения датчиков к контрольной панели. Первый – это проводной, при котором связь между устройствами осуществляется при помощи телефонного кабеля. Вторым – беспроводной, который более удобен при монтаже и эксплуатации. Его суть в том, что контрольная панель оснащена приёмником, а каждый датчик – передатчиком, которые предназначены для передачи и соответственно приёма информации.

К пульту управления подключаются различные установленные ранее устройства, предназначенные обеспечивать безопасность охраняемому объекту: видеонаблюдение, системы оповещения, сирены.

Техническое обслуживание систем оповещения

Для технических средств оповещения предусматриваются следующие виды технического обслуживания:

ЕТО – ежедневное техническое обслуживание;

ТО-1 - месячное техническое обслуживание;

ТО-2 - годовое техническое обслуживание.

ЕТО проводится на технических средствах оповещения, работающих непрерывно, и предусматривает проверку:

- наличия и состояния основных комплектующих блоков, средств измерений и запасного имущества;
- исправности источников электроснабжения и готовности их к применению;
- надежности крепления блоков и соединения электрических разъемов;
- наличия и правильности ведения эксплуатационно-технической документации;
- работоспособности и проведения необходимых регулировок технических средств оповещения по встроенным приборам;
- работы в объеме ЕТО проводятся специалистами, допущенными к эксплуатационно-техническому обслуживанию технических средств оповещения. О результатах проведения ЕТО делается отметка в книге учета технического состояния технических средств оповещения.

Техническое обслуживание №1 проводится один раз в месяц независимо от интенсивности использования технических средств оповещения и предусматривает выполнение следующих основных работ:

- в объеме ЕТО;
- детальный осмотр и чистку технических средств оповещения;
- проверку работоспособности технических средств оповещения с использованием встроенных систем контроля и автономных средств измерений;
- проведение при необходимости электрических и механических регулировок, а также чистки и смазки трущихся частей;
- работы в объеме ТО-1 организуются и контролируются руководителями организаций связи, операторов связи и организаций, осуществляющих теле- и (или) радиовещание, принявших технические средства оповещения на эксплуатационно-техническое обслуживание, и проводятся специалистами, допущенными к выполнению всех видов технического обслуживания и текущего ремонта технических средств оповещения;

– результаты ТО-1 записываются в книгу учета технического состояния технических средств оповещения.

Техническое обслуживание №2 проводится один раз в год и предусматривает выполнение следующих основных работ:

– работы в объеме ТО-1;

– измерение параметров и характеристик технических средств оповещения, установленных в эксплуатационной документации, и доведение их до заданных норм;

– проверку и замену некачественных (неработоспособных) элементов технических средств оповещения;

– проверку правильности ведения формуляров (паспортов) и другой эксплуатационной документации и порядка их хранения;

– работы в объеме ТО-2 организуются и контролируются руководителями организаций связи, операторов связи и организаций, осуществляющих теле- и (или) радиовещание, принявших технические средства на эксплуатационно-техническое обслуживание, и проводятся специалистами, ответственными за техническое обслуживание и текущий ремонт технических средств оповещения или группами (бригадами) обслуживания и ремонта, под руководством главного инженера (заместителя руководителя);

– результаты ТО-2 и значения измеренных параметров заносятся в формуляры (паспорта) и в книгу учета технического состояния технических средств оповещения;

– содержание работ по каждому виду технического обслуживания технических средств оповещения определяется технологическими картами, составленными в соответствии с эксплуатационно-технической документацией для каждого типа технических средств оповещения, в которых приводятся перечни операций, последовательность и технология их выполнения, необходимые средства измерения, инструмент и расходные материалы.

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

При выполнении работ по обслуживанию систем оповещения на рабочем месте монтажника возникают различные опасные и вредные производственные факторы[9], которые отражены в таблице 1.

Таблица 1 –Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Техническое обслуживание систем оповещения		
Наименование операции,вида работ.	Наименование оборудования(оборудование,оснастка, инструмент)	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические,химические,биологические,психо-физиологические)
1	2	3
Обслуживание систем оповещения	Электропроводка	Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека (физический)
	Стремянка	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,8 м и более (физический)
	Поверхности мест крепления датчиков и проводов	Острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности заготовок (физический)

	Плоскогубцы, токоизмерительные клещи	Подвижные части инструмента и оборудования, падение инструмента с высоты (физический)
	Постоянная смена рабочей позы, неудобная рабочая поза	Динамические перегрузки (психофизиологический)
	Ответственность за выполняемую работу	Нервно-психические перегрузки (психофизиологический)

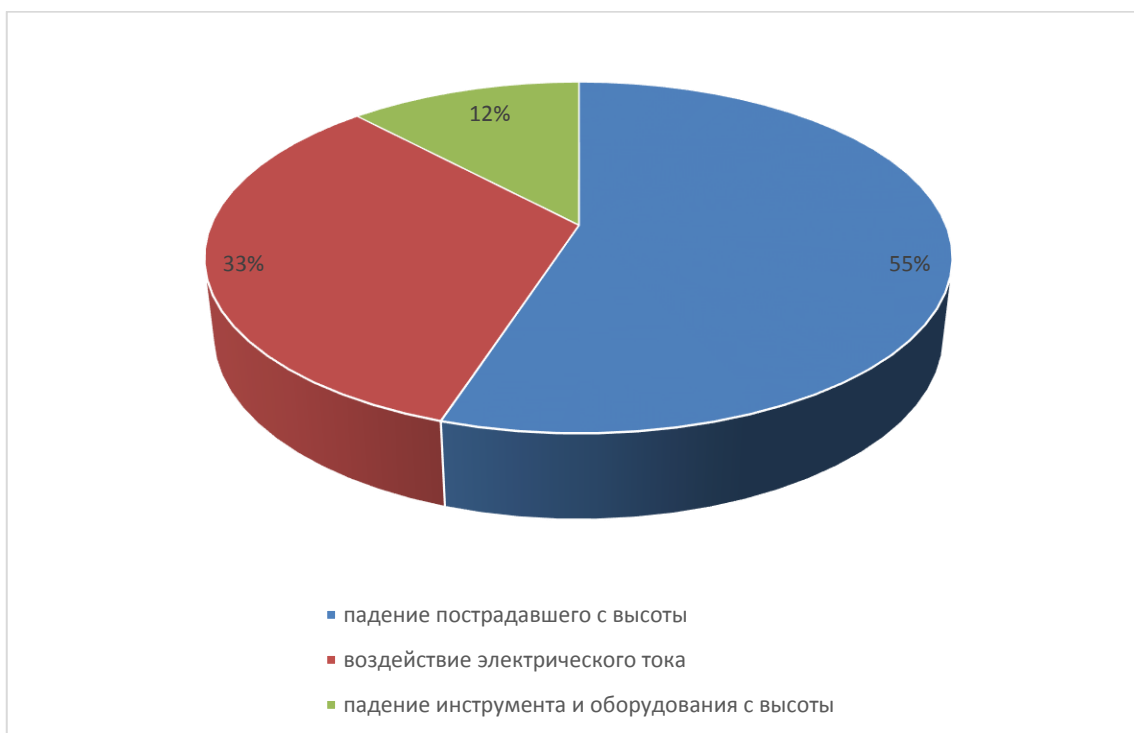
2.4 Анализ средств индивидуальной защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Таблица 2 – Средства индивидуальной защиты работников ООО ЧОО «Тройка»

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется/невыполняется)
1	2	3	4
Монтажник систем оповещения	ГОСТ 12.4.109	Костюм хлопчатобумажный	выполняется
	ГОСТ 12.265	Ботинки	выполняется
	ГОСТ 12.4.010	Рукавицы комбинированные	выполняется
	ГОСТ Р 12.4.013	Защитные очки	выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте ООО ЧОО «Тройка»

Проведенный анализ показывает (см. рисунок 1), что среди основных видов происшествий, приведших к несчастным случаям в период с 2011 по 2015 год, первое место занимает падение пострадавшего с высоты (55 %), второе – воздействие электрического тока (33%), третье – падение инструмента и оборудования с высоты (12%).



Рисунок

1 – Статистика производственного травматизма по видам происшествий

Основными причинами производственного травматизма является нарушение технологического процесса (см. рисунок 2). К организационным причинам производственного травматизма относятся:

- нарушение технологического процесса выполнения работ;
- нарушение требований безопасности при эксплуатации оборудования;
- недостатки в организации рабочих мест;
- использование пострадавшего не по специальности.

На рисунке 2 показано процентное соотношение причин несчастных случаев, произошедших в период 2011 по 2015 год в ООО ЧОО «Тройка».



Рисунок

2 – Причины несчастных случаев

Приведенные данные показывают, что большая часть пострадавших в период с 2011 по 2015 год, в результате несчастных случаев на производстве, имели стаж работы от 1 до 5 лет (см. рисунок 3).

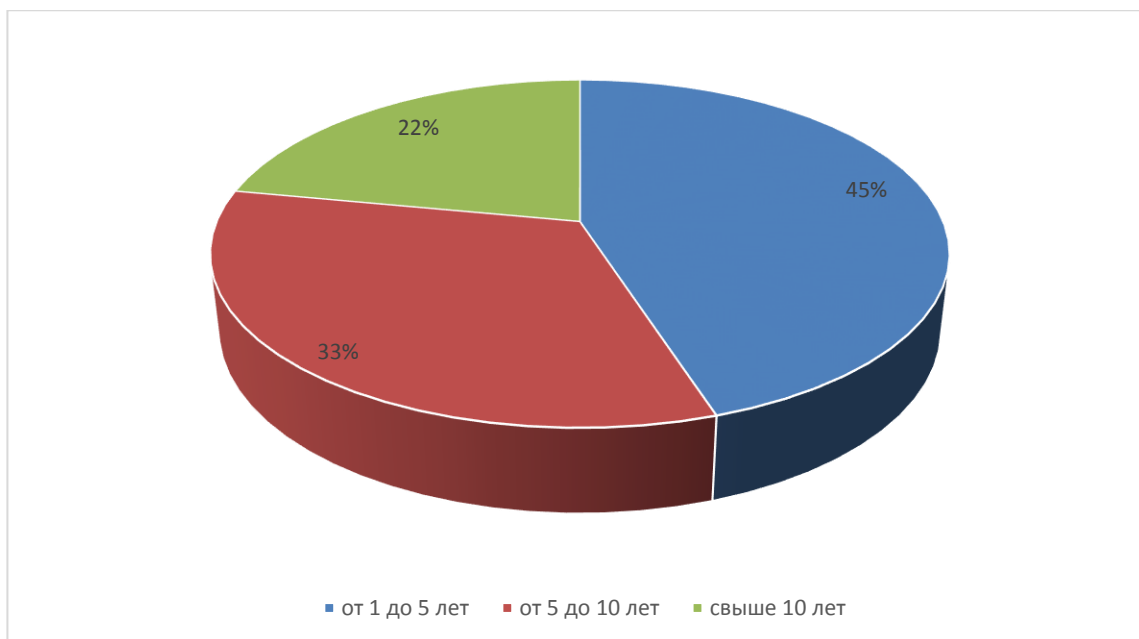


Рисунок 3 – Статистика несчастных случаев по стажу работы

Статистика травматизма, распределенного по времени работы (см. рисунок 4).

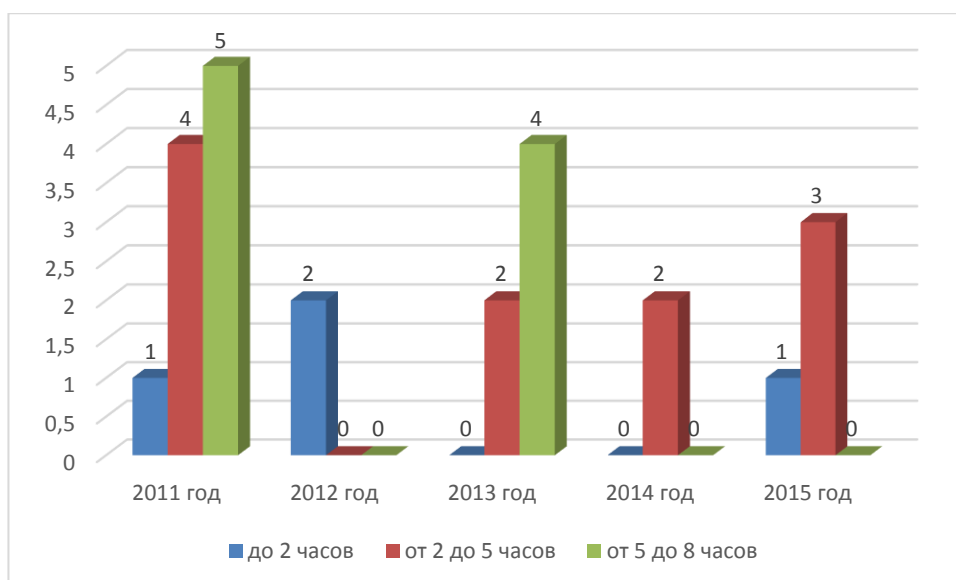


Рисунок 4 – Статистика по времени работы (от начала и до конца рабочей смены)

В целях снижения и профилактики производственного травматизма руководством предприятия ООО ЧОО «Тройка» проводятся следующие организационно-технические мероприятия[1]:

- проведение контроля за состоянием условий труда и производством работ на каждом рабочем месте;
- обеспечивается проведение аттестации рабочих мест по условиям труда;
- повышается уровень обучения руководителей и специалистов по охране труда и качество проведения инструктажа с персоналом организации;
- обязанности руководителей и специалистов по охране труда определяется в должностных инструкциях.

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

Таблица 3–Мероприятия по улучшению и условий труда

Техническое обслуживание систем оповещения			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования(оборудование, оснастка, инструмент).	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор(физические, химические, биологические, психологические, физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Обслуживание систем оповещения	Электропроводка	Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека (физический)	Применение средств защиты от воздействия электрического тока
	Стремянка	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,8 м и более (физический)	Установка стремянки на ровное покрытие

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
	Поверхности мест крепления датчиков и проводов	Острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности заготовок (физический)	Применение средств защиты рук, спецодежды
	Плоскогубцы, токоизмерительные клещи	Подвижные части инструмента и оборудования (физический)	Применение спецодежды
	Постоянная смена рабочей позы, неудобная рабочая поза	Динамические перегрузки (психофизиологический)	Организация технологических перерывов
	Ответственность за выполняемую работу	Нервно-психические перегрузки (психофизиологический)	Организация технологических перерывов

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Обоснование выбора технического объекта для предложения усовершенствованного инновационного решения

При эксплуатации и обслуживании автоматизированных систем оповещения возникает необходимость проверки целостности проложенных кабелей и проводов, так как бывают случаи повреждения, перетирания и отхода линий от оборудования связи[5].

Для того, чтобы это осуществить необходимо производить вскрытие потолочных и стеновых панелей, под которыми проходят данные линии.

Помимо создаваемого неудобства в проведении данной работы это является дополнительными затратами. Зачастую повреждение кабеля сразу найти невозможно. Поэтому приходится производить вскрытие по всей длине проложенной трассы. А как известно, кабельные линии систем оповещения по большей части проходят по поверхности потолка или под потолочными плитами, поэтому монтажнику приходится использовать и постоянно передвигать стремянку, длительное время находиться в неудобной позе[14]. В связи с выше изложенным предлагается использование усовершенствованного инновационно-технического решения, позволяющее решать поставленные цели и задачи.

4.2 Предлагаемое усовершенствованное инновационно-техническое решение.

Чтобы исключить риск травмирования персонала, облегчить процесс производства работ по поиску обрыва и перетирания кабеля и сократить предлагается к применению анализатор кабельных сетей MI 2016 PS. (см. Фото на рис.5)



Рисунок 5 – Анализатор кабельных сетей MI 2016 PS

Анализатор кабелей – это измерительно-анализирующий прибор для комплексного тестирования и поиска повреждений кабельных сетей (перекрестные пары и помехи, КЗ, несогласованные пары, плохие контакты, отсутствие экрана и др.); определение длины кабеля и расстояния до места повреждения. Большой ЖКИ с высоким разрешением; комплект переговорного устройства; предварительный выбор предельных значений и методов тестирования; порты USB и RS 232.

Основные технические характеристики MI 2016 PS

MI 2016 PS - прибор, созданный с учётом потребностей специалистов, занимающихся прокладкой и обслуживанием кабельных сетей, именно поэтому он оснащён технологией проведения автоматических тестов, встроенными базами стандартов тестирования и типов кабелей, режимами работы, позволяющими точно определять место повреждения и идентифицировать розетки. Всё перечисленное позволяет с успехом использовать Multi LAN 350 для сертификации локальных сетей до категории 6 (класс E) включительно. Внутренняя память и программное обеспечение, поставляемое с прибором, дает пользователю возможность сохранять и обрабатывать результаты измерений.

.Функции MI 2016 PS:

- Проведение единичных измерений:
- Тестирование правильности разводки.
- Измерение длины кабеля и скорости распространения сигнала.

- Измерение задержки распространения сигнала.
- Измерение разности задержки распространения сигнала каждой из пар.
- Измерение волнового сопротивления.
- Измерение сопротивления петли постоянному току.
- Измерение переходного затухания и «суммарного» переходного затухания.
- Измерение потерь переходного затухания и потерь «суммарного» переходного затухания.
- Измерение возвратных потерь.
- Измерение затухания.
- Функция динамического рефлектометра для определения места повреждения и обнаружения перекрёстных помех, с подфункцией NEXT, позволяющей проводить тестирование без разделки второго конца кабеля.
- Автотест с заданными измеряемыми параметрами, стандартом тестирования и типом кабеля.
- Функция трассировки кабеля.
- Идентификация кабельных линий.

Отличительные особенности MI 2016 PS:

- Тестирование кабелей UTP, STP, ScTP и FTP типов. Тестирование по моделям постоянной линии и канала.
- Время выполнения автотеста – 55 секунд.
- Внутренняя память, позволяет сохранить до 500 результатов автотестирования медных или оптоволоконных кабелей.
- Создание с помощью ПО LANLink протоколов различной степени детализации; возможность графического представления результатов тестирования.
- RS232- и USB- интерфейсы для связи с ПК.
- Масса 2 кг.

– Размеры 265x110x185мм.

Комплект поставки MI 2016 PS:

- Прибор Multi LAN 350, 2 шт.
- Адаптер Постоянной Линии (PermanentLinkAdapter), 2 шт.
- Адаптер Канала (Channel Link Adapter), 2 шт.
- Сумка для переноски, 2 шт.
- Программное обеспечение LANlinkPlus для ПК
- Интерфейсный кабель RS 232 и кабель USB для подключения к ПК
- Набор идентификаторов (#1 ... #4)
- Калибровочный модуль
- Адаптер питания, 2 шт.
- Комплект аккумуляторных NiMH батарей, 12 шт.
- Инструкция по эксплуатации
- Свидетельство о калибровке

Таким образом, использование предложенного измерительно-анализирующего прибора позволяет проводить полное обследование кабельных линий автоматизированных систем оповещения, снижая при этом риск травматизма и физической перегрузки персонала. Исчезает необходимость ручной записи данных, все результаты исследований и тестовых проверок выводятся на компьютер и могут быть вложены в распечатанном виде в паспорта систем оповещения.

5 Охрана труда

5.1 Общие требования

Для улучшения условий и охраны труда, предупреждения и снижения производственного травматизма, профессиональной и общей заболеваемости в коллективном договоре предусмотрен раздел «Соглашение по охране труда работников ООО ЧОО «Тройка», в котором изложены права и обязанности работника и работодателя[6].

Общее руководство работой по охране труда осуществляет генеральный директор ООО ЧОО «Тройка».

Непосредственное руководство и контроль за работой в области охраны труда и окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности осуществляет главный инженер ООО ЧОО «Тройка».

Обеспечение безопасных и здоровых условий труда осуществляется административно-техническим персоналом предприятия в соответствии с их основными функциональными обязанностями.

Контроль за соблюдением установленных правил и требований по охране труда и окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности (далее - контроль) обеспечением безопасности и сохранением здоровья работников осуществляет отдел охраны труда (ООТ).

Контроль за состоянием охраны труда и окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности, является важнейшей составной частью системы управления охраной труда и осуществляется административно-техническим персоналом и отделом охраны труда[15].

Установлены следующие формы и уровни проведения контроля.

- Постоянный контроль, проводимый административно-техническим персоналом в течение производственных процессов, за исправностью оборудования, приспособлений, инструмента, средств индивидуальной защиты (СИЗ).

- Оперативный периодический трехступенчатый контроль, проводимый руководителями работ в соответствии с приказом по ООО ЧОО «Тройка».

- Выборочный контроль состояния охраны труда и условий безопасности труда, проводимый специалистами ООТ.

В процессе труда работники осуществляют проверку состояния рабочих мест, незамедлительно извещают своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве или об ухудшении состояния своего здоровья, в соответствии ТК РФ.

Все уровни контроля осуществляются в установленном порядке. При этом должно выявляться наличие или отсутствие нарушений норм и правил нормативно - технической документации, что позволяет оценить условия труда как безопасные, допустимые или опасные.

В случае если имеются нарушения норм и правил охраны труда, принимаются меры по их устранению.

При определении опасной ситуации, работы должны быть приостановлены и возобновлены только после устранения опасности. В случае, если ситуация оценена как допустимая, работы могут выполняться, нарушение допускается устранить в течение определенного срока.

Порядок проведения целевых проверок.

Целевая проверка по охране труда и окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности проводится специалистом ООТ:

- согласно плана работы ООТ,
- по указанию вышестоящего руководителя,
- по решению совещания, приказа, постановления,
- по предложению работников, комиссии по охране труда.

Проведение целевой проверки осуществляется комиссией с участием представителей структурных подразделений ООО ЧОО «Тройка».

При проведении целевой проверки специалист ООТ может уведомлять о своем присутствии руководителя подразделения, если не считает, что такое уведомление может нанести ущерб эффективности контроля.

Результаты целевой проверки оформляются предписанием или актом и вручают руководителю подразделения, где проводилось обследование.

На рисунке 6 представлена разработанная схема управления охраной труда в ООО ЧОО «Тройка».

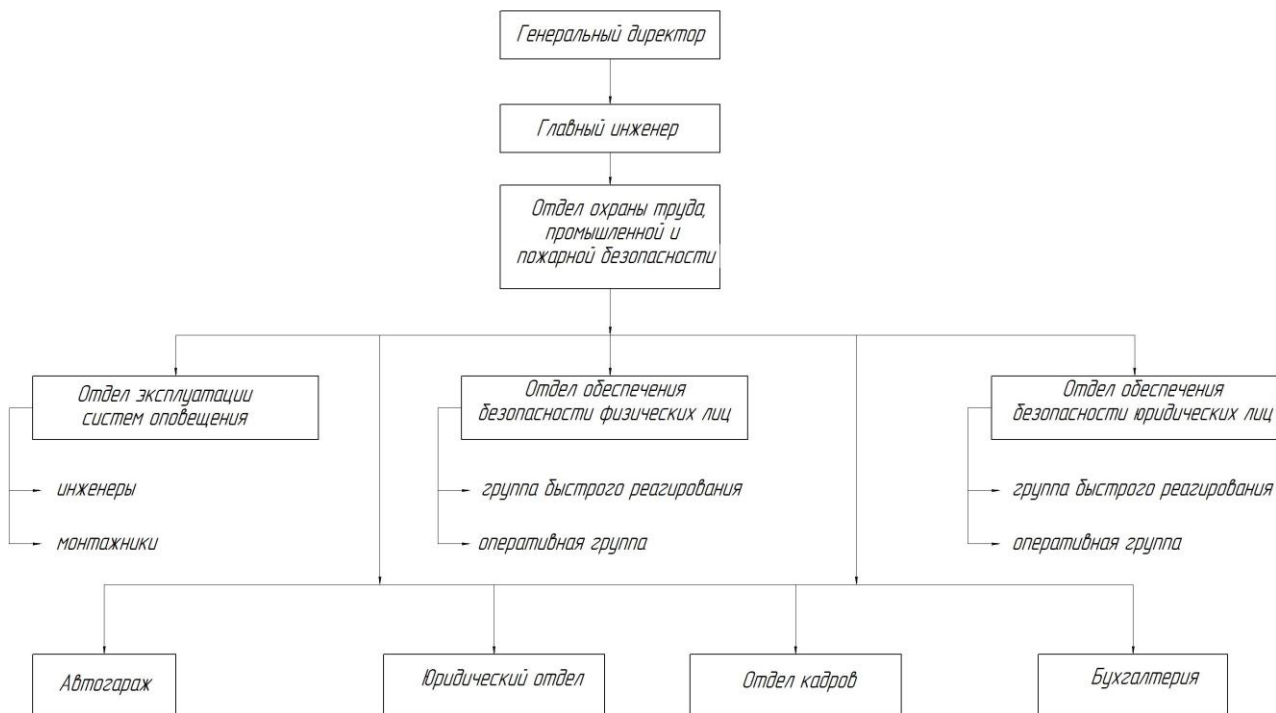


Рисунок 6 – Схема управления охраной труда в ООО ЧОО «Тройка»

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1. Образующиеся отходы предприятия

ООО ЧОО «Тройка» в процессе своей производственной деятельности образует отходы (см. таблицу 4). Все виды отходов накапливаются на площадках временного размещения на территории предприятия и вывозятся на утилизирующие предприятия по договорам [2].

Таблица 4 – Перечень образующихся отходов в процессе производственной деятельности ООО ЧОО «Тройка»

Наименование отходов	Опасные свойства отходов	Класс опасности отхода для окружающей природной среды	Кол-во в год, т
1	2	3	4
Ртутные лампы, люминесцентные	Э, Т-1	I	0,09 (300шт.)
Кислота аккумуляторная серная отработанная	Т-2	II	0,1
Масла моторные отработанные	О-3, Э, Т-2	III	0,4
Фильтры воздушные а/т отработанные	Э, Т-4	III	4,9 (7,0м ³)
Покрышки отработанные с тканевым кордом	-	IV	0,95
Мусор от бытовых помещений несортированный	Т-4	IV	28,2 (112,8м ³)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Мусор и смет с территории	T-4	IV	1,0
Лом от кабелей и проводов несортированный	-	V	0,6
Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	-	V	0,1 (0,143м ³)

Обращение с отходами на предприятии осуществляется в соответствии с «Инструкцией по безопасности и производственной санитарии при сборе, складировании и транспортировке промышленных отходов», утвержденной руководителем предприятия и СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления». Данные меры в соответствии с требованиями действующих нормативных методических документов позволяют:

- 1.Исключить потери отходов в процессе обращения с ними на территории предприятия;
- 2.Обеспечить проведение операций обращения с отходами в соответствии с надлежащими санитарно-гигиеническими требованиями;
3. Предотвратить аварийные ситуации при хранении отходов;
- 4.Исключить риск неблагоприятного влияния отходов на компоненты окружающей среды (вода, воздух, почва) и здоровье работающих.

Хранение отходов I класса опасности в предприятии осуществляется в заводской упаковке, в металлическом, закрытом на замок контейнере, что

исключает возможность боя ламп и попадание паров ртути в атмосферу и контакт с посторонними лицами.

Отход II класса опасности - кислота аккумуляторная серная отработанная не накапливается, сливается в ванну, где происходит ее нейтрализация гашеной известью с образованием отхода IV класса опасности - шлама нейтрализации электролита, не оказывающего вредного воздействия на окружающую среду.

Отходы III класса опасности:

- масла отработанные автомобильные хранятся в подземной металлической емкости на территории предприятия, что предотвращает попадание нефтепродуктов в воздух и почву;

- аккумуляторы свинцовые отработанные неразобранные, со слитым электролитом не оказывают воздействия на окружающую среду, так как не разбираются на составные части.

Отходы IV класса опасности хранятся в контейнерах, навалом на специальной площадке (покрышки отработанные), при соблюдении правил хранения и периодичности вывоза не оказывают вредного воздействия на окружающую среду.

Отходы V класса опасности влияния на окружающую среду не оказывают.

Исходя из вышеизложенного для предприятия не целесообразна разработка организации наблюдения за состоянием окружающей среды на объектах размещения отходов. Для их контроля достаточно визуального наблюдения за условиями временного хранения отходов, герметичностью тары, резервуаров и их состоянием, периодичностью вывоза отходов[21].

7 Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях

7.1 Предотвращение возникновения опасностей

Опасности и риски для безопасности и здоровья работников должны быть определены и оценены на постоянной основе. Предупредительные и контролирующие меры должны осуществляться в следующем порядке приоритетности:

- устранить опасности/риски;
- ограничить опасности/риски в его источнике путем использования технических средств коллективной защиты или организационных мер;
- минимизировать опасности/риски путем проектирования безопасных производственных систем, включающих меры административного ограничения суммарного времени контакта с вредными и опасными производственными факторами;

Работодатель бесплатно предоставляет соответствующие средства индивидуальной защиты, включая спецодежду в случае невозможности ограничения опасностей/рисков средствами коллективной защиты и принять меры по обеспечению их использования и обязательного технического обслуживания[11].

Работодатель проводит процедуры или мероприятия по предупреждению и минимизации опасностей и рисков, обеспечивающие:

- соответствие опасностям и рискам, имеющимся на предприятии;
- регулярный анализ и, при необходимости, модификацию;
- соблюдение действующих национальных законов и иных нормативных правовых актов и отражения передового опыта;
- учет текущего состояния знаний и передового опыта, включая информацию или отчеты организаций, таких как инспекций труда, служб охраны труда и других служб, при необходимости.

Работодатель принимает предупредительные меры еще до введения изменений в практику в случае внутренних изменений (таких как прием на

работу, применение новых технологических и трудовых процессов или организационных структур) и внешних изменений (например, в результате совершенствования национальных законов и иных нормативных правовых актов, развития знаний по охране труда и технологии) , влияющих на охрану труда.

Перед любым изменением или применением новых приемов труда, материалов, процессов или оборудования должны быть выполнены определение опасностей и оценка рисков на рабочих местах. Такая оценка должна быть сделана с учетом обсуждения с участием работников, их представителей и комитета (комиссии) по охране труда, где это необходимо.

При выполнении предупредительных мер в связи с внутренними или внешними изменениями Работодатель обязан обеспечить качественное и своевременное информирование и подготовку всех работников предприятия, которых затрагивают эти изменения.

Работодатель разрабатывает мероприятия и обеспечивает их выполнение по предупреждению аварийных ситуаций, обеспечению готовности к ним и ликвидации их последствий, а также своевременно вносят изменения в эти мероприятия. Эти мероприятия должны определять возможный характер и масштаб несчастных случаев и аварийных ситуаций и предусматривать предупреждение связанных с ними рисков в области охраны труда.

Проводимые мероприятия по предупреждению аварий и их последствий должны гарантировать, что имеющаяся необходимая информация, внутренние системы связи и координация обеспечат при возникновении аварийной ситуации защиту всех людей в рабочей зоне;

Работодатель в случае возникновения аварии должен:

- предоставлять информацию соответствующим компетентным органам, территориальным структурам и аварийным службам и обеспечивать надежную связь с ними;
- обеспечить оказание первой медицинской помощи, противопожарные мероприятия и эвакуацию всех людей, находящихся в рабочей зоне;

– предоставлять соответствующую информацию всем работникам предприятия на всех уровнях и возможность их подготовки, включая проведение регулярных тренировок по предупреждению аварийных ситуаций, обеспечению готовности к ним и ликвидации их последствий.

Мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций, обеспечению готовности к ним и ликвидации их последствий должны быть согласованы с внешними аварийными службами и другими органами там, где это необходимо.

Работодатель при заключении договоров на приобретение товаров и услуг, а также договоров аренды должен определять, оценивать и включать в условия договора (при необходимости вносить изменения) требования обеспечения безопасности и охраны здоровья на предприятии и соответствия требованиям национальных законов и иных нормативных правовых актов, а также собственных требований организации по охране труда.

Работодатель в случае привлечения подрядных организаций устанавливает мероприятия по применению подрядчиками и их работниками требований предприятия по охране труда, а также обеспечивает своевременную корректировку этих мероприятий.

Мероприятия для подрядчиков, работающих на территории предприятия, должны:

– включать критерии охраны труда в процедуры оценки и выбора подрядчиков;

– устанавливать эффективную связь и координацию между соответствующими уровнями управления организации и подрядчиком до начала работы. При этом следует обеспечивать условия передачи информации об опасностях и меры по предупреждению и ограничению их воздействия;

– включать мероприятия по информированию работников подрядчика о несчастных случаях, профессиональных заболеваниях и инцидентах на производстве при выполнении ими работ для предприятия;

– обеспечивать ознакомление с опасностями рабочих мест подрядчиков и/или их работников, а также их инструктаж на рабочих местах перед началом

работы с целью обеспечения безопасности и охраны здоровья работников подрядчика в процессе выполнения работ на территории предприятия;

– методично отслеживать выполнение требований охраны труда в деятельности подрядчика на территории предприятия ;

– обеспечивать выполнение подрядчиком(ами) требуемых процедур и мероприятий по охране труда на территории предприятия .

7.2 Инструкция по действиям ответственного дежурного ООО ЧОО «Тройка», получившего сигнал об угрозе взрыва

1. Получив информацию об угрозе взрыва:

1.1. Должен записать время получения, номер телефона и от кого получена информация (с целью обратной проверки поступившей информации).

1.2. Незамедлительно отдает распоряжение по структурным подразделениям учреждения о проведении превентивных мероприятий (визуальный осмотр рабочих мест, кабинетов, подсобных, подвальных помещений, помещений, на предмет наличия посторонних предметов, не относящихся к деятельности учреждения, и (или) никому не принадлежащих, а также похожих или напоминающих взрывоопасные предметы и т.п.).

1.3. Осуществляет сбор и письменное обобщение всей поступающей информации от структурных подразделений о результатах проводимых мероприятий.

2. Ставит в известность о полученном сообщении – угрозе взрыва – руководителя (его заместителя) учреждения.

3. По распоряжению руководителя учреждения ставит в известность о полученном сообщении – угрозе взрыва – руководителя (его заместителя) вышестоящего органа управления здравоохранения, оперативного дежурного управления по делам ГОЧС города.

4. По прибытии оперативной группы УГОЧС, руководителя учреждения, представителя управления здравоохранения (начальника управления или его заместителя) докладывает о результатах проведенных мероприятий.

5. В случае отсутствия руководителя учреждения назначает сотрудника с целью проведения совместного с оперативной группой УГОЧС осмотра труднодоступных мест.

6. Ответственный дежурный в отсутствие руководителя учреждения может и обязан:

6.1. До прибытия автотранспорта, предназначенного для эвакуации персонала, окончательно уточнить направление потоков эвакуируемых, маршруты въезда и выезда автотранспорта, места посадки персонала.

6.2. В случае принятия решения о немедленной эвакуации (реальная угроза взрыва, нахождение взрывного устройства) с момента начала и до окончания эвакуационных мероприятий контролирует и отвечает за посадку персонала в автотранспорт.

6.3. По завершении эвакуационных мероприятий осуществить осмотр помещений предприятия на предмет отсутствия сотрудников, передать его по акту на осуществление охраны сотрудниками РОВД.

6.4. Доложить об окончании эвакуационных мероприятий представителю управления здравоохранения (начальник управления или его заместитель) или прибывшему руководителю учреждения и далее выполнять их распоряжения.

7. Готовит и представляет руководителю учреждения подробную письменную докладную о выполненных мероприятиях.

На рисунке 7 представлен анализ опасностей и мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть на предприятии.

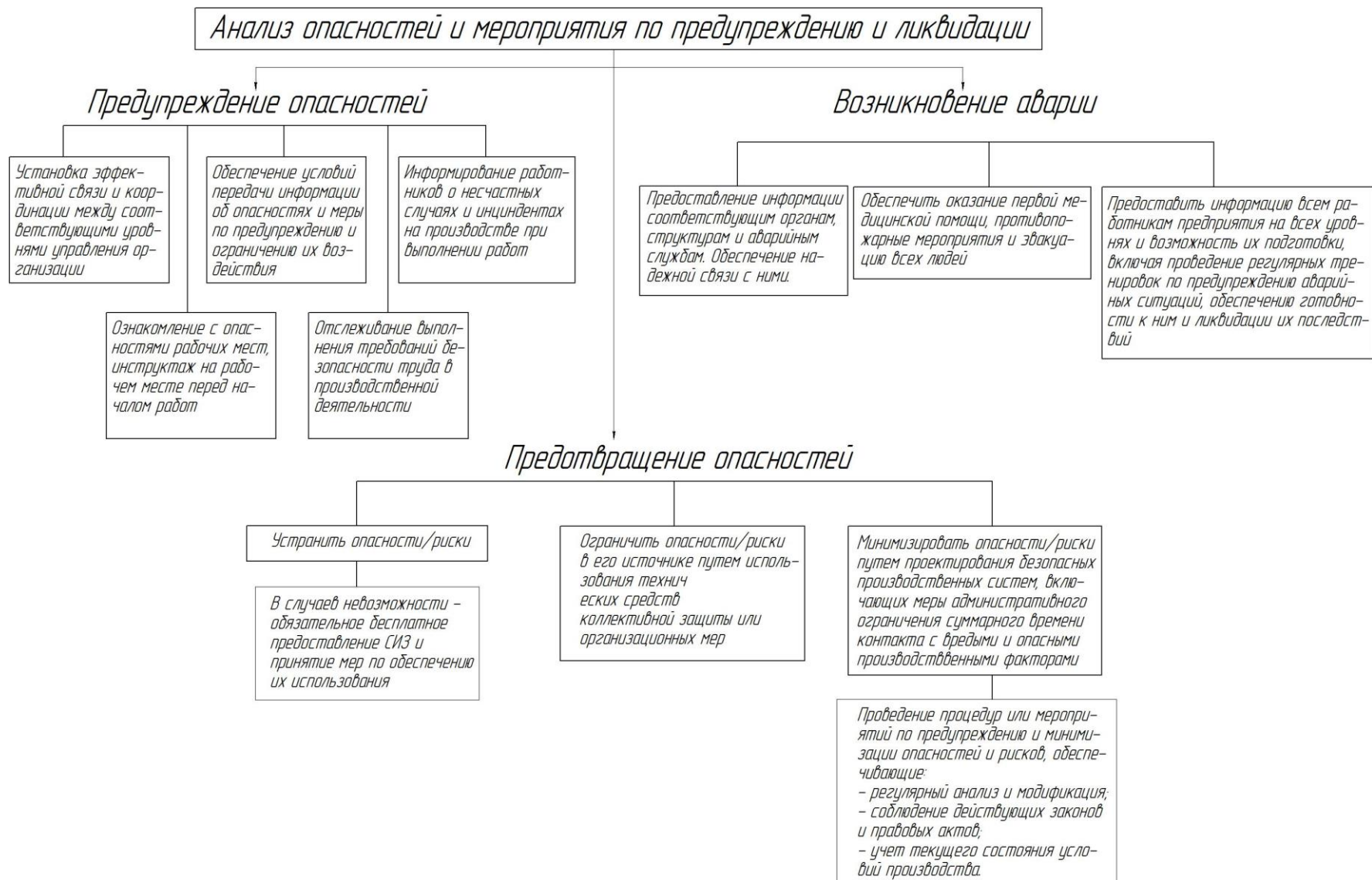


Рисунок 7 – Анализ опасностей и мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Источником информации для разработки плана мероприятий по охране труда могут быть:

- 1) Результаты специальной оценки условий труда на рабочих местах;
- 2) Результаты производственного контроля;
- 3) Предписания органов надзора и контроля в области охраны труда и санитарно-эпидемиологического контроля.

Таблица 5 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Эксплуатация автоматизированных систем оповещения	Применение анализатора MI 2016 PS	уменьшение травматизма, повышение качества работ	март 2016 года	отдел по охране труда, бухгалтерия, администрация	выполнено

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

Таблица 6 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	чел	87	84	85
Количество страховых случаев за год	K	шт.	1	2	5
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	1	2	5
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	6	18	60
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	16845	15730	14812
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	20796480	20079360	20318400
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	40	68	85

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	87	84	85
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	13	10	10
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	87	84	85
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	87	84	85

1.1. Показатель $a_{стр}$ - 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.

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

$$a_{стр} = \frac{O}{V} \quad (8.1)$$

$$2013 \text{ г. } a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,0014$$

$$2014 \text{ г. } a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,0013$$

$$2015 \text{ г. } a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = 0,0012$$

где O - 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.):

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{\text{стр}} = 12238848 \quad (8.2)$$

где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

1.2. Показатель $v_{\text{стр}}$ - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

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

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.3)$$

$$2013 \text{ г. } v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 11,49$$

$$2014 \text{ г. } v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 23,81$$

$$2015 \text{ г. } v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 59,52$$

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

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

1.3. Показатель $c_{стр}$ - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом.

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

$$c_{стр} = \frac{T}{S} \quad (8.4)$$

$$2013 \text{ г. } c_{стр} = \frac{T}{S} = 6$$

$$2014 \text{ г. } c_{стр} = \frac{T}{S} = 9$$

$$2015 \text{ г. } c_{стр} = \frac{T}{S} = 12$$

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, за три года, предшествующих текущему;

2. Рассчитать коэффициенты:

2.1. $q1$ - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент $q1$ рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13) / q12 \quad (8.5)$$

$$2013 \text{ г. } q1 = (q11 - q13) / q12 = 0,31$$

$$2014 \text{ г. } q1 = (q11 - q13) / q12 = 0,69$$

$$2015 \text{ г. } q1 = (q11 - q13) / q12 = 0,88$$

где $q11$ - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в

установленном законодательством Российской Федерации порядке;

q_{12} - общее количество рабочих мест;

q_{13} - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

2.2. q_2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = q_{21} / q_{22} \quad (8.6)$$

$$2013 \text{ г. } q_2 = q_{21} / q_{22} = 1$$

$$2014 \text{ г. } q_2 = q_{21} / q_{22} = 1$$

$$2015 \text{ г. } q_2 = q_{21} / q_{22} = 1$$

где q_{21} - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года; q_{22} - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

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

4. Если значения всех трех страховых показателей ($a_{\text{стр}}$, $b_{\text{стр}}$, $c_{\text{стр}}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{\text{вэд}}$, $b_{\text{вэд}}$, $c_{\text{вэд}}$), то рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}} \right) / 3 \right) \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 \quad (8.7)$$

$$2013 \text{ г. } C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}} \right) / 3 \right) \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 4,13$$

$$2014 \text{ г. } C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}} \right) / 3 \right) \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 1,96$$

$$2015 \text{ г. } C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}} \right) / 3 \right) \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 12,89$$

5. Рассчитываем размер страхового тарифа на 2014г. с учетом скидки или надбавки:

Если скидка, то

$$t_{\text{ср}}^{2015} = t_{\text{ср}}^{2014} - t_{\text{ср}}^{2014} \times C = 0,44 \quad (8.8)$$

6. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2015} = \text{ФЗП}^{2013} \times t_{\text{ср}}^{2015} = 4159296 \quad (8.9)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2015} - V^{2014} = 8079552 \quad (8.10)$$

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

Исходные данные для проведения расчета представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям,	$Ч_i$.чел	10	4

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$\mathcal{C}_{нс}$	дн	5	2
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$D_{нс}$	дн	76	13
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	85	82

1. Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta\mathcal{C}_i$):

$$\Delta\mathcal{C}_i = \mathcal{C}_i^{\delta} - \mathcal{C}_i^{\pi} = 6 \quad (8.11)$$

где \mathcal{C}_i^{δ} — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.; \mathcal{C}_i^{π} — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

2. Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_q):

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

$$\Delta K_q = 100 - \frac{24,39}{58,82} \times 100 = 58,53$$

где $K_{\text{ч}}^{\text{б}}$ — коэффициент частоты травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий; $K_{\text{ч}}^{\text{п}}$ — коэффициент частоты травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} \quad (8.13)$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{Ч_{\text{нс}}^{\text{б}} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\text{б}}} = \frac{5 \times 1000}{85} = 58,82$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{Ч_{\text{нс}}^{\text{п}} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\text{п}}} = \frac{2 \times 1000}{82} = 24,39$$

где $Ч_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве, ССЧ – среднесписочная численность работников предприятия.

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

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \times 100 \quad (8.14)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{6,5}{12} \times 100 = 45,8$$

где $K_{\text{т}}^{\text{б}}$ — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий; $K_{\text{т}}^{\text{п}}$ — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} \quad (8.15)$$

$$K_{\text{т}}^{\text{п}} = \frac{Д_{\text{нс}}^{\text{п}}}{Ч_{\text{нс}}^{\text{п}}} = \frac{13}{2} = 6,5$$

$$K_{\text{т}}^{\text{б}} = \frac{Д_{\text{нс}}^{\text{б}}}{Ч_{\text{нс}}^{\text{б}}} = \frac{60}{5} = 12$$

где $Ч_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве, $Д_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

4. Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту:

$$BUT = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ}, \quad (8.16)$$

$$BUT^6 = \frac{100 \times 60}{85} = 70,59,$$

$$BUT^n = \frac{100 \times 29}{82} = 35,37$$

где $D_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни; ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

5. Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{факт}$) по базовому и проектному варианту:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - BUT, \quad (8.14)$$

$$\Phi_{факт}^6 = 249 - 71 = 178,$$

$$\Phi_{факт}^n = 249 - 16 = 233$$

Где $\Phi_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

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

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^n - \Phi_{факт}^6, \quad (8.15)$$

$$\Delta\Phi_{факт} = 233 - 178 = 55$$

Где $\Phi_{факт}^6$, $\Phi_{факт}^n$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

7. Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\mathcal{E}_ч$):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{BUT^6 - BUT^n}{\Phi_{факт}^6} \times Ч_i^6 = 0,944 \quad (8.16)$$

где BUT^6 , BUT^n – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни; $\Phi_{факт}^6$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни; $Ч_i^6$ – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

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

Исходные данные для проведения расчета представлены в таблице 8.

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

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
				До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5	6
1	Время оперативное	t_0	Мин	35	15
3	Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	Мин	3,5	1
4	Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	1,75	1,2
5	Ставка рабочего	$C_ч$	Руб/час	80	80
6	Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	14%	14%
7	Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%	7,00%	2,00%
8	Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	14%	14%
9	Коэффициент соотношения	k_d	%	10%	10%

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
	основной и дополнительной заработной платы				
10	Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{\text{осн}}$	%	30,2	30,2
11	Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	8	8
12	Количество рабочих смен	S	шт	2	2
13	Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	249	249
14	Коэффициент материальных затрат в связи с несчастливым случаем	μ	-	1,5	1,5
15	Единовременные затраты Зед		Руб.	-	95000

1. Годовая экономия себестоимости продукции (\mathcal{E}_c) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда

$$\mathcal{E}_c = Mз^б - Mз^п = 92016 - 19968 = 72048 \quad (8.17)$$

где $Mз^б$ и $Mз^п$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве определяются по формуле:

$$M_{зб} = 71 \times 864 \times 1,5 = 92016,$$

$$M_{зп} = 16 \times 832 \times 1,5 = 19968$$

где ВУТ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней; ЗПЛ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.; μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{он}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) \quad (8.18)$$

$$ЗПЛ_{\text{онб}} = 80 \times 8 \times 1 \times (100\% + 35\%) = 864,$$

$$ЗПЛ_{\text{онп}} = 80 \times 8 \times 1 \times (100\% + 30\%) = 832,$$

где $T_{\text{чс}}$ — часовая тарифная ставка, руб/час; $k_{\text{доп}}$ — коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда; T — продолжительность рабочей смены; S — количество рабочих смен.

Экспериментальными исследованиями установлено, что коэффициент, материальных последствий несчастных случаев для промышленности составляет 2,0, а в отдельных ее отраслях колеблется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии).

2. Годовая экономия (\mathcal{E}_3) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^6 - Ч_i^n \times ЗПЛ_{\text{год}}^n = 462144 \quad (8.19)$$

где $\Delta Ч_i$ — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.; $ЗПЛ_{\text{год}}^6$ —

среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.; Φ_i^6 — численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел. (см. практическую работу №4); ЗПЛ^n — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} \quad (8.20)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}^6} = 864 \times 249 = 215136$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}^n} = 832 \times 249 = 207168$$

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

3. Годовая экономия (Э_T) фонда заработной платы

$$\text{Э}_T = (\text{ФЗП}_{\text{год}}^6 - \text{ФЗП}_{\text{год}}^n) \times (1 + k_{\text{д}}/100\%) = 1454956,8 \quad (8.21)$$

где $\text{ФЗП}_{\text{год}}^6$ и $\text{ФЗП}_{\text{год}}^n$ — годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.; $k_{\text{д}}$ — коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

4. Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\text{Э}_{\text{осн}}$) (руб.):

$$\text{Э}_{\text{осн}} = (\text{Э}_T \times N_{\text{осн}}) / 100 = 384108,59 \quad (8.22)$$

где $N_{\text{осн}}$ — норматив отчислений на социальное страхование.

5. Общий годовой экономический эффект (Э_T) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов:

$$\text{Э}_2 = \sum \text{Э}_i, \quad (8.23)$$

Где Э_2 - общий годовой экономический эффект; Э_i – экономическая оценка показателя i -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} \quad (8.24)$$

$$\mathcal{E}_2 = 462144 + 72048 + 1454956,8 + 384108,59 = 2373257,39$$

6. Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$)

$$T_{ед} = \mathcal{E}_{ед} / \mathcal{E}_Г = 0,040 \quad (8.25)$$

7. Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 25 \quad (8.26)$$

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

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

$$P_{mp} = \frac{t_{ум}^{\bar{}} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\bar{}}} \times 100\% \quad (8.27)$$

$$P_{mp} = \frac{40 - 17,2}{40} \times 100\% = 57\%$$

где $t_{шт}^{\bar{}}$ и $t_{шт}^n$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (8.28)$$

$$t_{ум}^{\bar{}} = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 35 + 3,50 + 1,75 = 40 \text{ мин.}$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 15 + 1 + 1,2 = 17,2 \text{ мин.}$$

где t_o — оперативное время, мин.;

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

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

2. Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$P_{mp} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i} \quad (8.29)$$

$$P_{mp} = \frac{0,944 \times 100}{85 - 0,944} = 1,12$$

где $\Sigma \varepsilon_{\text{ч}}$ — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.; n — количество мероприятий; $\text{ССЧ}^{\text{б}}$ – среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В технологическом разделе рассмотрены особенности технологических процессов технического обслуживания систем оповещения в ООО ЧОО «Тройка». Составлены таблицы опасных и вредных производственных факторов с указанием мероприятий, которые позволят снизить риск травматизма.

В научно-исследовательском разделе предложено применение усовершенствованного инновационного технического устройства в видеанализатора кабельных сетей MI 2016 PS с целью снижения риска травматизма и улучшения условий работы.

В разделе «Охрана труда» представлена схема управления охраной труда на предприятии.

В разделе «Охрана окружающей среды» составлена таблица, отражающая основные отходы, образующиеся в процессе производственной деятельности организации.

В разделе «Чрезвычайные и аварийные ситуации» представлен анализ опасностей и мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» проведен расчет целесообразности применения анализатора кабельных сетей. В качестве заключения следует указать, что данное внедрение позволит снизить риск травмирования персонала, а также позволит получить существенный экономический эффект.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бадагуев, Б.Т. Документация по охране труда в организации. М., Альфа-пресс, 2010
2. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : [учебник по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для бакалавров всех направлений подготовки в высших учебных заведениях России] / С. В. Белов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2012. – 682 с.
3. Беляков, Г. И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. - М.: Юрайт, 2012. - 572 с.
4. Борисов, Ю. С. Организация ремонта и технического обслуживания оборудования / Ю. С. Борисов. М.: Машиностроение, 2010. - 360 с.
5. Булатов, М. В. Основные направления модернизации МРС / М. В. Булатов. М.: Машиностроение, 2010. - 36 с.
6. ГОСТ 12.0.203–2007. Система управления охраной труда. Общие требования [Текст]. – Введ. 2007-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 13 с. – (Система стандартов безопасности труда)
7. ГОСТ 12.0.001-82- Система безопасности стандартов безопасности труда. Основные положения [Текст]. – Введ. 2007-01-01 – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 13 с. – (Система стандартов безопасности труда)
8. ГОСТ 12.0.004 -91 Пожарная безопасность общие требования [Текст]. – Введ. 2007-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 13 с. – (Система стандартов безопасности труда)
9. ГОСТ 12.1.033-81- Пожарная безопасность. Термины определения [Текст]. – Введ. 2007-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 13 с. – (Система стандартов безопасности труда)
10. Девисилов, В. А. Охрана труда : Учебник / В. А. Девисилов. - М. : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.
11. Ефремова, О. С. Охрана труда от А до Я : Практическое пособие / О.

- С. Ефремова. -М.: Альфа-Пресс, 2013. - 672 с.
12. Карнаух ,Н.Н.Охрана труда: Учебник / Н. Н. Карнаух. -М.: Юрайт, 2011 .- 380 с.
13. Коробко,В.И.Охрана труда : Учебное пособие для студентов вузов / В. И. Коробко. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 239 с.
14. Мастрюков,Б.С.Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий : [учебное пособие] / Б.С.Мастрюков. – Москва: Академия, 2011. – 368 с.
15. Парамонов,Ф.И.Моделирование производственных процессов / Ф. И. Парамонов. –М.: Машиностроение, 2010. - 200 с.
16. Переездчиков,И.В.Анализ опасностей промышленных систем человек-машина-среда и основы защиты : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 280100 "Безопасность жизнедеятельности"] / И. В. Переездчиков. – Москва : КноРус, 2011. – 781 с.
17. Петров,А.В.Электронная эксплуатационная документация : технологии и программные средства разработки и сопровождения / А. В. Петров, И.Ю.Галин // САПР и Графика. 2012. - №11. -С. 10-12.
18. Приказ МЧС РФ, Министерства информационных технологий и связи РФ, Министерства культуры и массовых коммуникаций РФ от 7 декабря 2005 г. N 877/138/597 «Об утверждении Положения по организации эксплуатационно-технического обслуживания систем оповещения населения»[Текст].–Введ. 2205-12-07.–М.:Изд-востандартов,2005.– 11с.
19. СанПиН2.1.7.1322-03.Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления [Текст]. – Введ.2003-06-15.–М. :Изд-во стандартов, 2003. – 201 с.
20. СанПиН2.2.2.1329-03.Гигиенические требования по защите персонала от воздействия импульсных электромагнитных полей [Текст]. –Введ. 2004-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 17с.
21. Сибикин,Ю.Д.Охрана труда и электробезопасность / Ю.Д.Сибикин.-

М.: Радио и связь, 2012. - 408 с.

22. Слобцов, И. А. Комментарий к Трудовому кодексу Российской Федерации : (поглавный) : по состоянию на 6 июля 2011 года / И. А. Слобцов, О. В. Шашкова. – Москва : КноРус, 2011. – 360 с.

23. СП2.2.2.1327-03. Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту [Текст]. – Введ. 2003-06-25. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 32 с.

24. Терпигорева, И. В. Правовые основы охраны труда : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 280100 "Безопасность жизнедеятельности"] / И. В. Терпигорева, Е. М. Ганцева, Ю. Н. Эйдемиллер ; Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ) ; Н. Н. Красногорская. – Уфа : УГАТУ, 2010. – 124 с.

25. Хокс, Б. Автоматизированное проектирование и производство / Б. Хокс ; пер. с англ. Д. Е. Веденеева, Д. В. Волкова. – М.: Мир, 1991. – 296 с.

26. Wixon E., Rocky H. Method and apparatus for determining ambient conditions from an image sequence, such as fog, haze or shadows. United States Patent №6037976, Mar. 14, 2010.

27. Yamagishi T., Kishimoto M. Fire detection system utilizing relationship of correspondence with regard to image overlap. United States Patent №5926280, Jul. 20, 2009.

28. Privalov G., Privalov D. Early fire detection method and apparatus. United States Patent №6184792, Feb. 6, 2011

29. Stefan J. Wien. Ber., 1871, т. 63, 63; 1872, т. 65, 323; 1878 т. 78, 957; 1879, т. 80, 161; 2011, т. 98. 1418; Ann. d. Phys., 2, т. 41, 725.

30. Winkelmann A. Ann. d. Phys. n. 22, 1 и 152; т. 23, 203, 1884; т. 26, 105, 1885; т. 33, 445, 2014; т. 36, 93, 2014.