

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 химической безопасности в организациях,  
подконтрольных ООО «ОП «Уральский Страж»

Студент(ка)	Е.Е. Вегриянова _____	_____
	(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 Елена Евгеньевна Вегриянова

1. Тема Обеспечение химической безопасности в организациях, подконтрольных ООО «ОП «Уральский Страж»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы: 03.06.2016

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов

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

---

(подпись)

**К.Ш. Нуров**

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

---

(подпись)

**Е.Е. Вегриянова**

(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 Елены Евгеньевны Вегрияновой  
по теме Обеспечение химической безопасности в организациях,  
подконтрольных ООО «ОП «Уральский Страж»

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

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

**К.Ш. Нуров**

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

**Е.Е. Вегриянова**

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы «Обеспечение химической безопасности в организациях, подконтрольных ООО «ОП «Уральский Страж».

В технологическом разделе рассмотрен принцип работы локальной системы оповещения на предприятиях химической отрасли. Проведен анализ травматизма и аварийности за последние 5 лет.

В научно-исследовательском разделе предложено применение системы мониторинга химической обстановки для быстрого и четкого реагирования при возникновении аварийной ситуации.

В разделе «Охрана труда» составлена схема управления охраной труда в ООО «ОП «Уральский Страж», выявлены недостатки существующей системы.

В разделе «Охрана окружающей среды» составлена таблица отходов организации с указанием класса опасности.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» предложены мероприятия по обеспечению химической безопасности на предприятиях.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» проведены расчеты эффективности внедрения предложенной системы мониторинга.

Объем работы составляет 57 страниц, 7 рисунков, 10 таблиц.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	7
1 Характеристика производственного объекта	7
1.1 Расположение	7
1.2 Виды предоставляемых услуг и выполняемых работ	7
2 Технологический раздел	8
2.1 План размещения основного технологического оборудования	8
2.2 Описание технологического процесса	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)	11
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	19
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	19
4.2 Предлагаемое изменение	19
5 Охрана труда	23
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда	23
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	27
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	27
6.2 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	29
7 Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях	32
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте	32

7.3	Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС	34
7.3	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	35
7.4	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации	36
8	Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	38
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	38
8.2.	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	39
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	48
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации	52
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>54</b>
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>55</b>



## ВВЕДЕНИЕ

В последние годы вероятность химических аварий и катастроф постоянно растет.

Наибольшее число аварий в мире и в России происходит на предприятиях, производящих или хранящих минеральные удобрения, гербициды, хлор, аммиак, продукты органического и нефтеорганического синтеза.

В России в зоне повышенной химической опасности, т.е. около химических объектов находятся более 100 тысяч человек.

К основным мероприятиям химической защиты относятся:

- обнаружение факта химической аварии и оповещение о ней;
- выявление химической обстановки в зоне химической аварии;
- соблюдение режимов поведения на зараженной территории, норм и правил химической безопасности;
- обеспечение населения, персонала аварийного объекта и участников ликвидации последствий химической аварии средствами индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, применение этих средств;
- эвакуация населения при необходимости из зоны аварии и зон возможного химического заражения;
- укрытие населения и персонала в убежищах, обеспечивающих защиту от АХОВ;
- оперативное применение антидотов (противоядий) и средств обработки кожных покровов;
- санитарная обработка населения, персонала и участников ликвидации последствий аварий;
- дегазация аварийного объекта, территории, средств и другого имущества.

Для осуществления срочных мероприятий по предупреждению людей об опасности существует локальная система оповещения. Для каждого химического предприятия она является обязательной.

В связи с вышеизложенным, разработка предложений по обеспечению химической безопасности в организациях, подконтрольных ООО «ОП «Уральский Страж» является актуальной и обоснованной.

# ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

## 1 Характеристика производственного объекта

### 1.1 Расположение

ООО «ОП «Уральский Страж» расположено по адресу Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Заводская, д.1



Рисунок 1 – Расположение ООО «ОП «Уральский Страж»

### 1.2 Виды предоставляемых услуг и выполняемых работ

Основным видом деятельности компании является проведение расследований и обеспечение безопасности на предприятиях и организациях, связанных с проблемами обеспечения химической безопасности, расположенных на территории Южно-Уральского района.

Дополнительным видом деятельности является производство электромонтажных работ.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

На рисунке 2 представлена схема организации локальной системы оповещения в районе размещения химически опасного объекта.

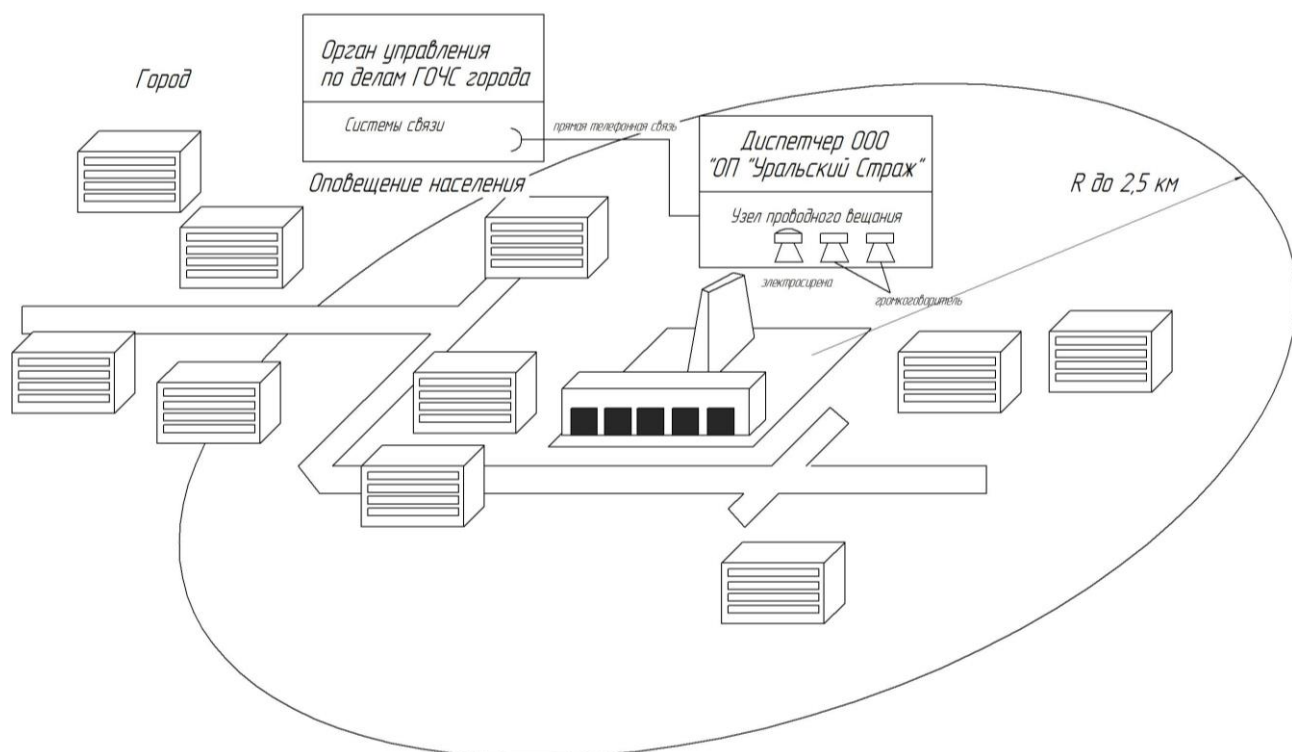


Рисунок 2 – Организация локальной системы оповещения в районе размещения химически опасного объекта

### 2.2 Описание технологического процесса

В данном разделе будет рассмотрен вопрос функционирования локальных систем оповещения о превышении концентраций опасных веществ в воздухе рабочей зоны на предприятиях химической промышленности.

Локальная система оповещения представляет собой организационно-техническое объединение дежурной службы (ООО «ОП «Уральский Страж») потенциально опасного объекта, технических средств оповещения, сетей вещания и линий связи [27]. Локальные системы оповещения предназначены для обеспечения доведения сигналов и информации оповещения до:

- руководителей и персонала объектов;
- объектовых сил и служб гражданской обороны;

- руководителей (дежурных служб) объектов (организаций), расположенных в зоне действия соответствующей локальной системы оповещения;

- оперативных дежурных служб органов управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям субъекта Российской Федерации, города, городского района;

- населения, проживающего в зоне действия локальной системы оповещения.

При авариях (катастрофах), прогнозируемые последствия которых не выходят за границы потенциально опасного объекта, оповещаются:

- руководители и персонал объекта;
- объектовые силы и службы гражданской обороны;
- оперативные дежурные службы органов управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям (ГОЧС) субъекта Российской Федерации, города, городского района.

При авариях, прогнозируемые последствия которых выходят за границы потенциально опасного объекта, дополнительно оповещаются:

- персонал (руководители, дежурные службы) объектов (организаций), расположенных в зоне действия локальной системы оповещения;

- население, проживающее в зоне действия локальной системы оповещения.

При создании локальных систем оповещения предусмотрено их организационное, техническое и программное сопряжение с территориальной автоматизированной системой централизованного оповещения субъекта Российской Федерации, системами аварийной сигнализации и контроля потенциально опасного объекта.

Зоны действия локальных систем оповещения определяются в соответствии с действующими нормативными документами и с учетом особенностей построения сетей связи и вещания в районе размещения

потенциально опасного объекта – в районах размещения химически опасных объектов – в радиусе до 2,5 км вокруг каждого из объектов.

Во всех производственных помещениях подконтрольных ООО «ОП «Уральский Страж» установлены газоанализаторы для контроля ПДК химических веществ, обладающих токсичными и пожаровзрывоопасными свойствами, в воздухе рабочей зоны и сигнализаторы для контроля до взрывоопасных концентраций в воздуха производственных помещений.

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

Так как рассматривается процесс обеспечения безопасности путем использования локальной системы оповещения, то необходимо рассмотреть рабочее место персонала, производящего обслуживание и эксплуатацию данных систем [7]. Таким рабочим местом является электромонтажник приборов безопасности. В таблице 1 указаны основные опасные и вредные производственные факторы, которые воздействуют на него в процессе производства работ.

Таблица 1 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Обслуживание локальной системы оповещения			
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 (физические, химические, биологические, психофизиологические)
1	2	3	4
Обслуживание локальной	Электроизмерительные клещи,	Датчик контроля среды,	Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
системы оповещения	отвертки, плоскогубцы	газоанализаторы	которой может произойти через тело человека (физический)
			Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,8 м и более (физический)
			Острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности заготовок (физический)
	Рабочее место	Постоянная смена рабочей позы, неудобная рабочая поза	Динамические перегрузки (психофизиологический)
	Рабочее место	Ответственность за выполняемую работу	Нервно-психические перегрузки (психофизиологический)

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

В таблице 2 приведены используемые средства индивидуальной защиты, применяемые на предприятии ООО «ОП «Уральский Страж».

Таблица 2 – Средства индивидуальной защиты, применяемые на предприятии ООО «ОП «Уральский Страж»

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4
Электромонтажник приборов безопасности	ГОСТ 27575-87	костюм рабочий хлопчатобумажный	выполняется
	ГОСТ 12.4.187	ботинки кожаные	выполняется
	ГОСТ 12.4.128	каска защитная	выполняется
	ГОСТ 5007-87	рукавицами х/б с накладками	выполняется
	ГОСТ 12.4.013-	очки защитные	выполняется

### 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

За последние 5 лет (2011 – 2015 гг.) в ООО «ОП «Уральский Страж» не происходило несчастных случаев и травмирования персонала организации. Поэтому ниже приведена статистка травматизма в целом по химической отрасли, как отдельно, так и в сравнении с другими отраслями промышленности России.

Таблица 3 – Количество смертельных, тяжелых и групповых несчастных случаев в различных отраслях промышленности

Отрасли хозяйства	2013 г.	2014 г.	2015 г.
1	2	3	4
Строительство	897	1002	966
Промышленность строительных материалов	133	148	130



Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Транспорт	506	579	565
Машиностроение и металлообработка	370	328	295
Жилищно-коммунальное хозяйство	311	313	261
Электроэнергетика	164	140	114
Химическая и нефтехимическая промышленность	91	79	86
Газовая промышленность	49	30	32
Легкая промышленность	38	39	34

На рисунке 1 представлена диаграмма количества распределения смертельных, тяжелых и групповых несчастных случаев в различных отраслях промышленности.

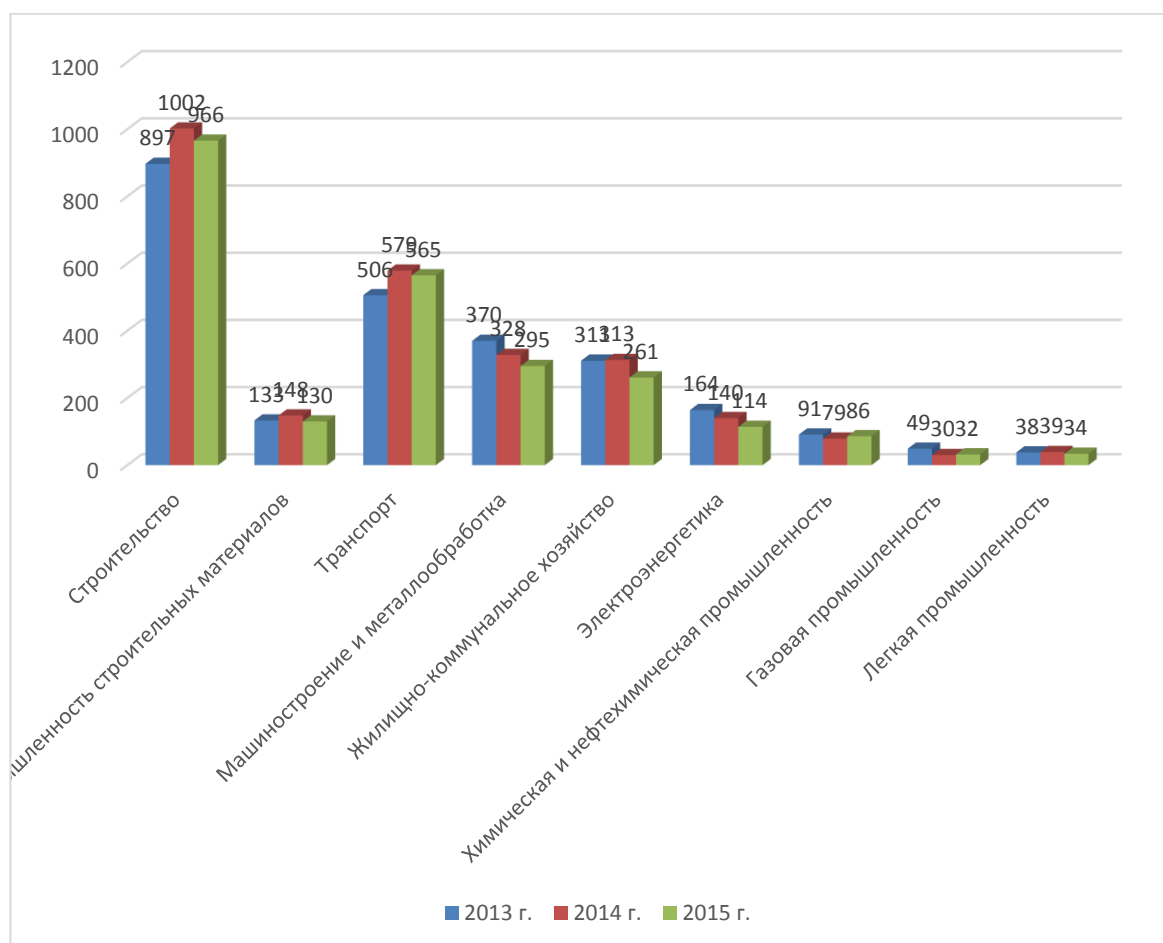


Рисунок 3 – Распределение числа смертельных, тяжелых и групповых несчастных случаев в различных отраслях промышленности РФ

Выполненный анализ травматизма показывает, что основными его причинами травмирования персонала на предприятиях химической отрасли являются:

- неудовлетворительный контроль или отсутствие контроля со стороны ИТР (16,6%);
- неудовлетворительная организация производства работ (16,1%);
- нарушение инструкций (14,3%);
- нарушение правил охраны труда (9,7%);
- неосторожное действие работника (8,3%);
- нарушение производственной дисциплины (7,4%);
- эксплуатация неисправного оборудования (7,4%);
- нарушение технологического процесса (5,5%).

На рисунке 4 указаны причины производственного травматизма на предприятиях химической отрасли.

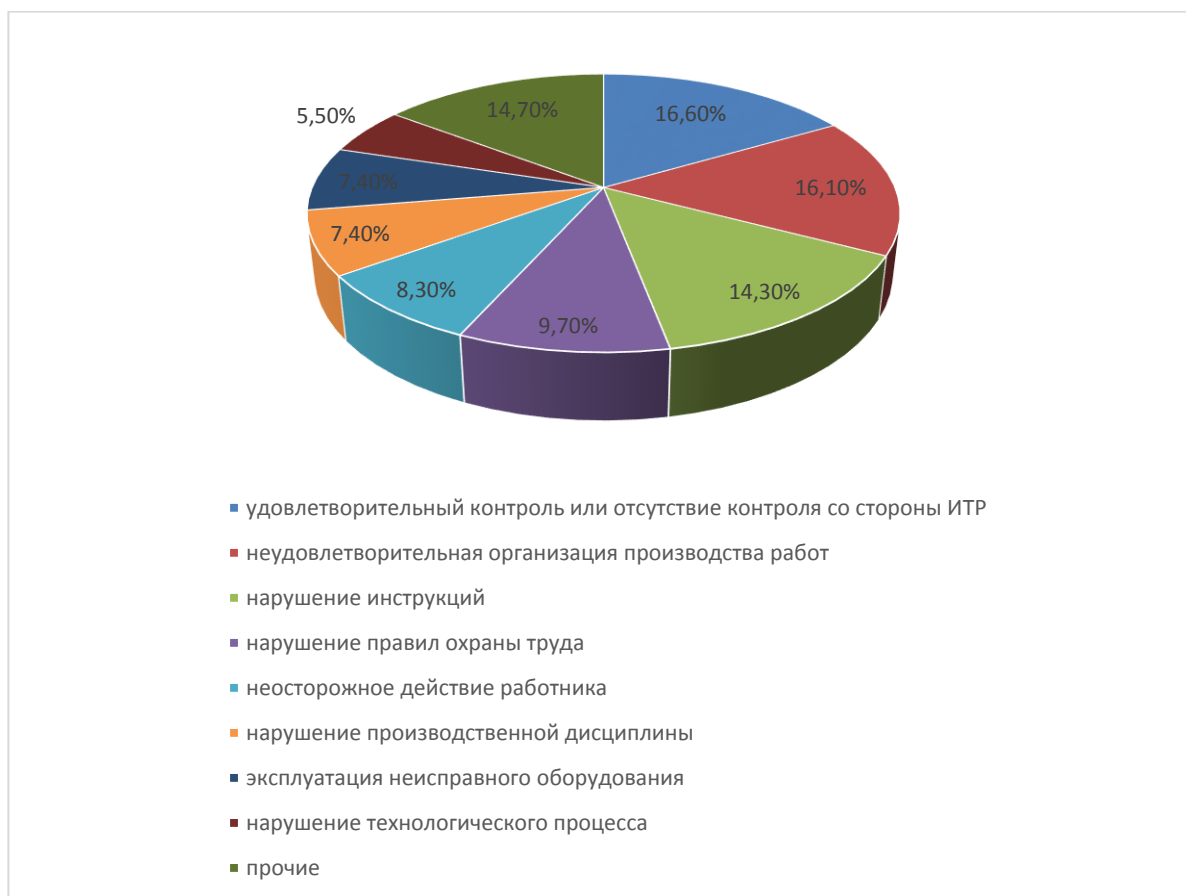


Рисунок 4 – Причины производственного травматизма

В таблице 4 и на рисунке 5 приведена динамика аварийности и травматизма на предприятиях химической отрасли.

Таблица 4 – Динамика аварийности и травматизма на предприятиях химической отрасли

	Количество аварий и смертельных случаев				
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Аварии	7	12	8	6	2
Смертельные случаи	9	7	3	7	5

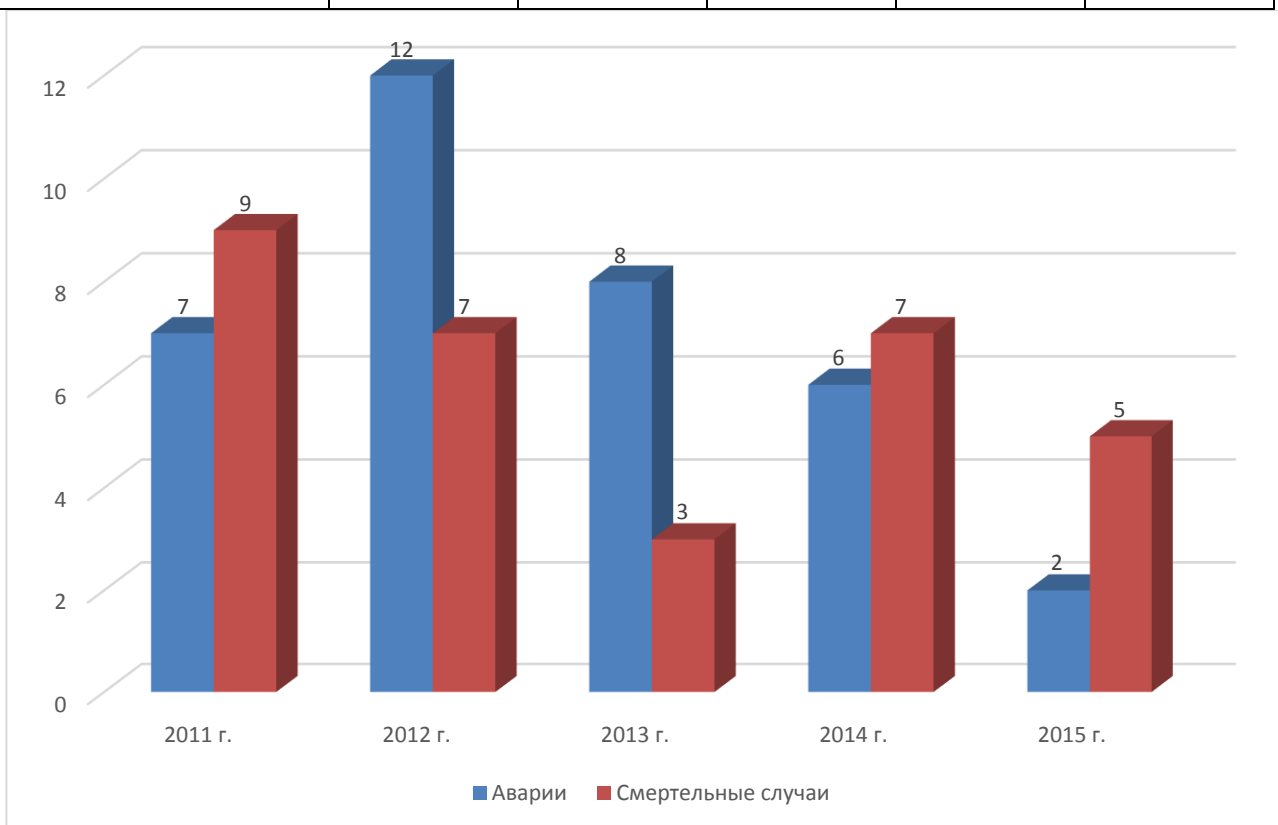


Рисунок 5 – Динамика аварийности и травматизма на предприятиях химической отрасли

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

Реализованные мероприятия по снижению по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов и по обеспечению безопасных условий труда [2] приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент )	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Обслуживание локальной системы оповещения	Электроизмерительные клещи, отвертки, плоскогубцы	Датчик контроля среды, газоанализаторы	Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека (физический)	Проверка состояния электропроводки Проведение работ после обесточивания

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Обслуживание локальной системы оповещения	Электроизмерительные клещи, отвертки, плоскогубцы	Датчик контроля среды, газоанализаторы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,8 м и более (физический)	Установка ограждений
			Острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности заготовок (физический)	Применение спецодежды, спецобуви и средств защиты рук
	Рабочее место	Постоянная смена рабочей позы, неудобная рабочая поза	Динамические перегрузки (психофизиологический)	Организация перерывов в работе
Рабочее место	Ответственность за выполняемую работу	Нервно-психические перегрузки (психофизиологический)	Организация перерывов в работе	

На подконтрольных предприятиях химической отрасли реализованы следующие мероприятия по обеспечению безопасности:

- меры реагирования на происшедшие и возникающие неблагоприятные производственные факторы перейти на систему, обеспечивающие своевре-

менное выявление и оценку промышленных опасностей с последующим принятием предупреждающих мер до их воздействия;

- продолжаются работы по внедрению на предприятиях современной системы управления охраной труда, построенной на международных принципах и, в частности, ГОСТа 12.0.230-2007 "Системы управления охраной труда. Общие требования" и отраслевой программы - "Responsible Care - "Ответственная забота"; добиваться расширения круга предприятий - участников настоящей программы;

- проводятся работы по выработке основных положений политики предприятий по вопросам охраны труда и здоровья работников, обеспечивающие гарантированное участие работников в выработке и реализации данной политики;

- планируются работы по достижению, чтобы на каждом предприятии внедрения система управления профессиональными рисками. Проводятся работы по созданию и внедрению стандарта идентификации и оценке производственных рисков; формируются рабочие группы, проводится диагностический аудит в подразделениях предприятия, а также обучение персонала рабочих групп по методологии идентификации и оценке производственных рисков;

- уделяется особое внимание такому направлению работы, как привлечение как можно большего числа профсоюзных активистов, наделив их статусом уполномоченного (доверенного) лица Профсоюза по охране труда, к установлению общественного контроля за состоянием охраны труда и здоровья работников на всех уровнях производства, в обязательном порядке организовать и провести их обучение основам проведения контроля.

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Обоснование выбора объекта исследования

На данный момент времени аварийное оповещение персонала и людей осуществляется по средством локального оповещения, которое функционирует за счет связи между датчиками и компьютером оператора, соединенных кабельными линиями, которые при возникновении чрезвычайной ситуации могут легко выйти из строя. Также данная система начинает функционировать уже в момент произошедшей аварии и не позволяет сделать прогноз и правильно спланировать профилактические мероприятия по предотвращению распространения вредных веществ на близлежащих территориях.

В связи с этим актуально внедрение надежных быстродействующих самодиагностируемых систем аварийного оповещения персонала.

### 4.2 Предлагаемое изменение

Для постоянного контроля и своевременной реакции на происходящие действия на химических предприятиях предлагается внедрить систему мониторинга химической обстановки СМО-Т (рисунок 6).

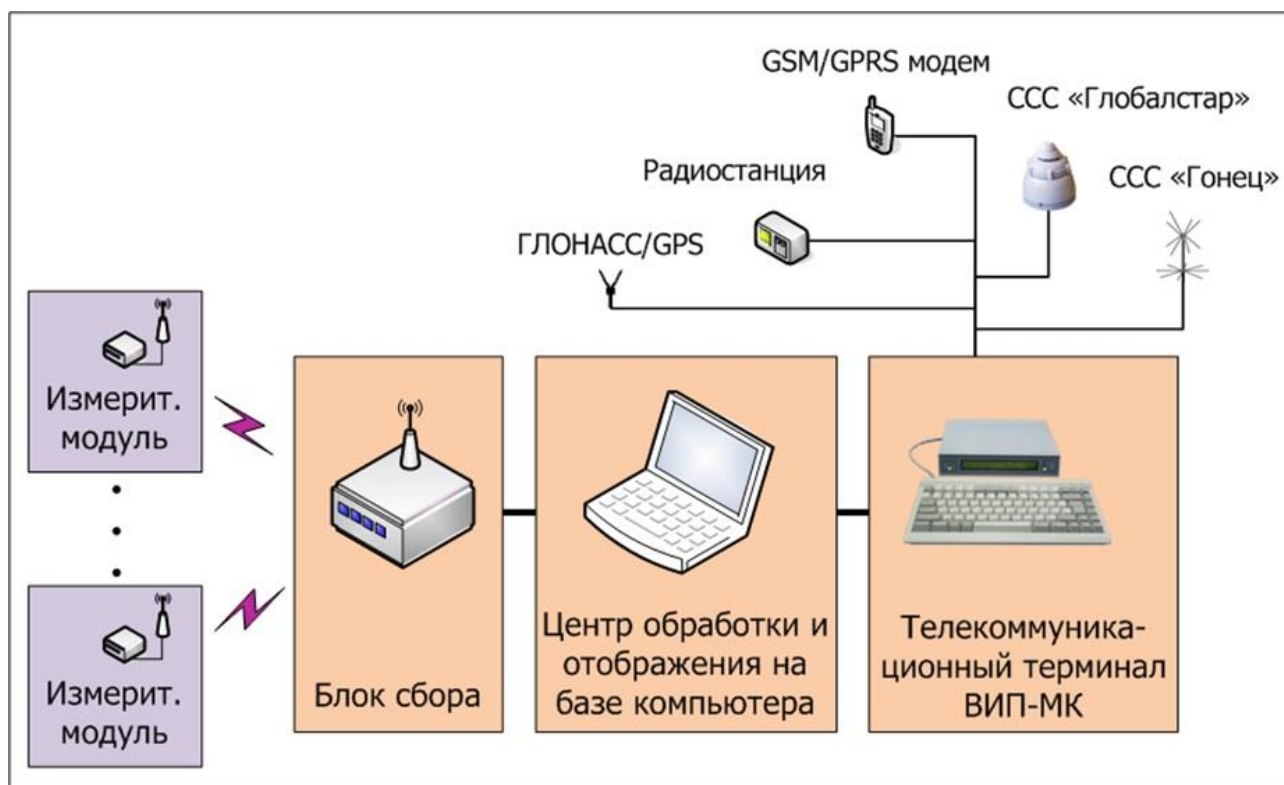


Рисунок 6 – Система мониторинга химической обстановки СМО-Т

Она обеспечивает непрерывный мониторинг химической обстановки в зданиях и на прилегающих территориях (местах массового пребывания людей) с целью оперативной реализации алгоритма действий персонала в режиме чрезвычайной ситуации при техногенных авариях или катастрофах, а также при применении опасных веществ в террористических целях

Технические характеристики системы мониторинга химической обстановки СМО-Т предопределяются массивом контролируемых параметров окружающей среды, включающие:

- наличие паров наиболее опасных отравляющих веществ;
- концентрацию паров аммиака, хлора и взрывоопасных газов;
- температуру и влажность воздуха.

Реализации алгоритма действий персонала в режиме чрезвычайной ситуации осуществляется по формализованной компьютерной таблице решений с помощью автоматизированного рабочего места (РМ) дежурного по объекту. Исходные данные поступают от химических детекторов, смонтированных в едином блоке. Однотипные устройства детектирования объединены в локальную беспроводную сеть через центральный контроллер.

Программно-аппаратные возможности, гибкая топология и протяженность линий связи, возможность интеграции в единый комплекс нескольких локальных сетей позволяют: создавать и поэтапно наращивать индивидуальную для каждого объекта конфигурацию системы с набором функций, отвечающих требованиям защиты и безопасности; организовывать иерархическую, аппаратно-связанную систему для объектов низшего и высшего ранга; оперативно выдавать сигнал «ОПАСНО» и формализованную компьютерную таблицу решений на действия персонала в режиме чрезвычайной ситуации. Сигнализация о функциональном состоянии (исправен/неисправен), контролируемых параметрах устройств детектирования и о готовности СМО-Т к работе реализована через центральный контроллер. Минимальными аппаратными средствами СМО-Т позволяет полноценно



реализовать сложные алгоритмы обнаружения радиационных и химических опасных веществ, возникающих в зоне контроля.

Основные компоненты:

- многоканальный измерительный модуль с размещенными в нем:
  - химическим детекторами;
  - датчиками температуры и влажности;
  - коммутационно-передающим устройством;
  - аккумуляторным блоком (блоком питания).
- Центральный контроллер включает блок сбора информации с измерительных модулей, обработки и отображения информации на компьютере.
- Телекоммуникационный терминал ВИП-МК используется для обработки и передачи данных.

Центральный контроллер осуществляет:

- прием данных от измерительных блоков (от 1 до 20) по радиоканалу;
- отображение схемы объекта и мест установки измерительных блоков на дисплее ПК;
- выдача световой и звуковой сигнализации
- визуализация информации об обнаруженном опасном факторе;
- архивирование результатов контроля.

Многоканальный измерительный модуль определяет:

- пары токсичных химикатов (ФОВ, люизит);
- пары взрывоопасных веществ (метан, пропан, пары бензина);
- пары АХОВ (хлор или аммиак).

Особенности системы мониторинга химической обстановки (СМО-Т) для обеспечения непрерывного мониторинга химической обстановки в зданиях и на прилегающих территориях (местах массового пребывания людей) с целью оперативной реализации алгоритма действий персонала в режиме чрезвычайной ситуации при техногенных авариях или катастрофах, а также при применении опасных веществ в террористических целях:

- Универсальность применения устройств детектирования.
- Интерактивные планы отображения РХ обстановки на объекте.
- Дистанционное управление устройствами детектирования.
- Системный контроль технического состояния оборудования.
- Автоматическое включение/выключение.
- Контроль и протоколирование РХ обстановки.
- Защищенность системы от высокотехнологического взлома.
- Сокращение расходов на установку и эксплуатацию

## 5 Охрана труда

### 5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

Управление охраной труда на предприятии организовано в соответствии с ГОСТ Р 12.0.007-2009 «ССБТ. Общие требования к управлению охраной труда в организации».

Система управления охраной труда – часть общей системы управления организации, обеспечивающая управление рисками в области охраны здоровья и безопасности труда, связанными с деятельностью организации [7].

..Система управления охраной труда, представленная на рисунке 7, в ООО «ОП «Уральский Страж» предусматривает:

- планирование показателей условий и охраны труда;
- контроль плановых показателей;
- возможность осуществления корректирующих и предупредительных действий;
- внутренний аудит системы управления охраной труда и анализ ее функционирования, с тем чтобы обеспечивать соответствие этой системы принятой политике и ее последовательное совершенствование;
- возможность адаптации к изменяющимся обстоятельствам;
- возможность интеграции в общую систему управления (менеджмента) организации в виде отдельной подсистемы.

Руководство, несущее ответственность за охрану труда в организации:

- определяет и документально оформляет политику, цели и задачи (обязательства) в области охраны труда;
- обеспечивает доведение принятой политики до всех работников организации, ее поддержку на всех уровнях управления и ее реализацию;
- периодически рассматривает (анализирует) и корректирует политику с целью обеспечения ее постоянного соответствия изменяющимся потребностям организации.

Политика организации в области охраны труда должна:

- определять общие цели по улучшению условий и охраны труда работников;
- соответствовать характеру и масштабу рисков, а также быть увязанной с хозяйственными целями организации;
- включать обязательство руководства организации (работодателя) по соответствию условий и охраны труда в организации законодательству в области охраны труда и государственным нормативным требованиям охраны труда;
- включать обязательство руководства организации по постоянному улучшению условий и охраны труда, формированию общественных органов и служб охраны труда, обеспечению социального партнерства, информированию работников об условиях труда на рабочих местах, о существующих производственных рисках, о полагающихся компенсациях за нанесение вреда здоровью;
- предусматривать основу для установления целей и задач по охране труда и их анализа;
- быть доступной заинтересованным сторонам.

Нами рассмотрены вопросы обучения, квалификации и компетентности персонала на ООО «ОП «Уральский Страж», как одной из функций СУОТ в соответствии с ГОСТ Р 12.0.007-2009.

Организация выявляет потребности в обучении персонала для компетентного выполнения работ, включая обучение по охране здоровья и безопасности персонала.

Работники обучены с учетом специфики выполняемых работ, имеют соответствующую квалификацию и компетентность, необходимые для выполнения рабочих заданий, которые могут оказывать влияние на охрану труда на рабочих местах.

Организация устанавливает методы, подтверждающие наличие у работника соответствующих знаний, касающихся:

- обязанностей работника в области охраны труда в соответствии с действующим законодательством;

- фактических или потенциальных последствий его деятельности на безопасность труда;

- понимания ответственности за соответствие его действий политике организации в области охраны труда, требованиям техники безопасности, системы управления охраной труда, включая действия работника в аварийных ситуациях;

- возможных последствий несоблюдения технологических инструкций.

В процессе обучения работников и проверки их знаний по охране труда принимаются во внимание различные уровни ответственности, требуемой компетентности, риска (на рабочих местах).

Работник, на которого возложены обязанности по охране труда на ООО «ОП «Уральский Страж» (инженер по охране труда):

- знакомит работников с состоянием охраны труда в организации, в том числе охраны здоровья и безопасности труда, проводит вводный инструктаж;

- проводит с работниками первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктажи;

- вовлекает работников в разработку и рассмотрение политики и методов управления рисками в организации.

Для выполнения поставленных задач на инженера по охране труда возлагаются определенные функции [10]. Нами проанализированы следующие из них:

- разработка программы и проведение вводного инструктажа по охране труда со всеми вновь принимаемыми на работу;

- методическая помощь по организации инструктажа обучения и проверки знаний по охране труда работников;

- участие в работе комиссий по проверке знаний по охране труда и работников завода.

Разработаны и введены в действие правила внутреннего распорядка.

Проводятся инструктажи по охране труда и пожарной безопасности:

- вводный (при поступлении на работу);
- первичный (со всеми вновь принятыми на рабочем месте);
- повторный периодический (1 раз в квартал);
- внеплановый (при изменении требований ОТ, ПБ и другой НТД и при нарушении работниками этих требований, при перерыве в работе 1 месяц и более);
- целевой (при выполнении работ по наряду или распоряжению, при выполнении разовых работ или работ повышенной опасности).

Схема управления охраной труда представлена на рисунке 7.

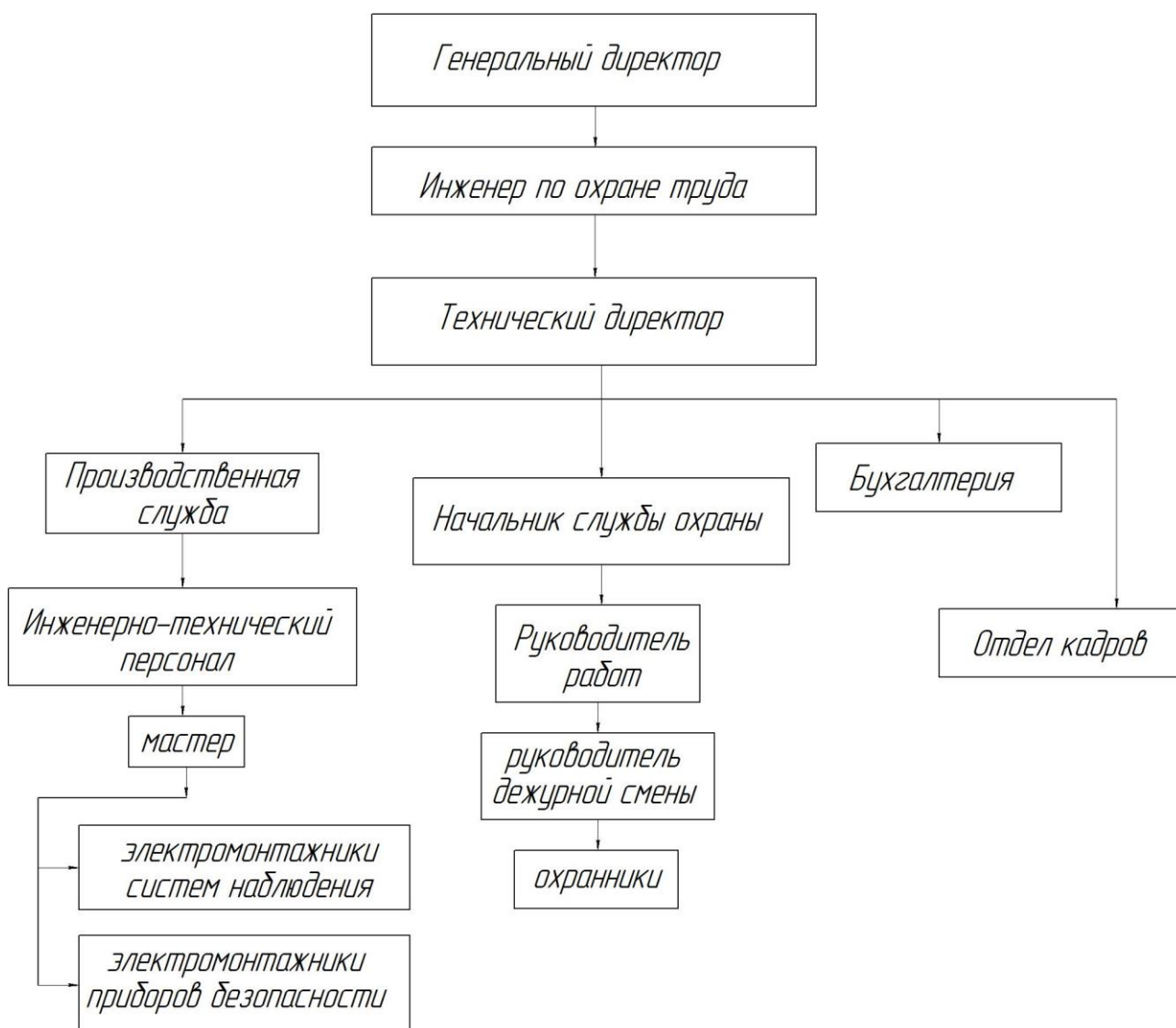


Рисунок 7 – Схема управления охраной труда в ООО «ОП «Уральский Страж»

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

С точки зрения законодателя отходы производства и потребления – это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства (ст. 1 Федерального закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»). Каждая фирма является участником процесса обращения с отходами. Но, она может быть причастна не ко всем этапам их «жизни». Весь процесс обращения с отходами включает деятельность, в процессе которой они образуются, а также деятельность по их сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию и размещению (ст. 1 Закона об отходах). Из всех этих этапов особый интерес представляет размещение отходов, поскольку признается платным на основании статьи 21 Закона об отходах [5].

В процессе производственной деятельности на предприятии образуются различные виды отходов. В таблице 6 представлен перечень образующихся отходов с указанием класса опасности и объемов образования.

Таблица 6 – Образующиеся отходы в организации

Наименование отхода	Класс опасности	Количество	
		Единица измерения	Величина
1	2	3	4
Ртутные лампы	1	т	0,015
		шт.	53
Аккумуляторы	2	т	0,263
		шт.	7
Фильтры топливные отработанные	3	т	0,016
Масла автомобильные отработанные	3	т	0,26

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный	4	т м <sup>3</sup>	1,3 0,743
Фильтры воздушные отработанные	4	т	0,013
Покрышки	4	т шт.	0,915 33
Отходы полимерных материалов	4	т	0,006
Смет с территории	4	т м <sup>3</sup>	18,481 39,57
Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности	5	т	0,125
Лом металла	5	т	0,442

На опасные отходы, образующиеся в результате производственной и хозяйственно-бытовой деятельности ООО «ОП «Уральский Страж», произведено оформление паспортов опасных отходов. Паспорта опасных отходов оформлялись на основании нормативного документа Приказ МПР РФ «Об утверждении паспорта опасного отхода» от 02.12.2002 г. № 785. Компонентный состав данных отходов установлен на основании протоколов количественного химического анализа, выполненных гидрохимической лабораторией Самарской государственной архитектурно-строительной академии.

Предельный объем временного накопления отходов на предприятии определяется требованиями экологической безопасности, наличием свободных площадей для их временного хранения с соблюдением условий беспрепятственного подъезда транспорта для их погрузки и вывоза на объекты размещения, периодичностью вывоза отходов.

Периодичность вывоза отходов определяется классами опасности отходов, физико-химическими свойствами отходов, емкостью контейнеров для



временного хранения отходов, нормами предельного накопления отходов, техникой безопасности, взрыво-, пожаробезопасностью отходов и грузоподъемностью транспортных средств, осуществляющих вывоз отходов.

На предприятии имеются 5 мест временного хранения отходов, обустроенных в соответствии с их классами опасности, агрегатным состоянием и возможностью их утилизации в последующем.

## 6.2 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Порядок обращения с отработанными ртутными лампами в ООО «ОП «Уральский Страж» состоит из следующих этапов:

- обустройство мест накопления отработанных ртутных ламп;
- накопление отработанных ртутных ламп;
- передача отработанных и бракованных ртутных ламп специализированной организации.

Персонал, выполняющий работы с ртутными лампами, должен иметь полное представление о действии ртути и ее соединений на организм человека и окружающую среду.

Главным условием при замене, временном накоплении, транспортировке отработанных и/или бракованных ртутных ламп является сохранение их целостности и герметичности. В целях предотвращения случайного механического разрушения ртутных ламп обращаться с ними следует очень осторожно. Запрещаются любые действия (бросать, ударять, разбирать и т.п.), которые могут привести к механическому разрушению ртутных ламп. Также запрещается складирование отработанных и/или бракованных ртутных ламп в контейнеры с ТКО.

### Условия временного накопления отхода

Временное накопление отработанных ртутных ламп должно быть организовано в помещении, исключающем доступ посторонних лиц. В помещении, предназначенном, для накопления отработанных ртутных ламп пол должен быть сделан из водонепроницаемого, не сорбционного материала,

предотвращающего попадание вредных веществ (в данном случае ртути) в окружающую среду.

Временное складирование отработанных ртутьсодержащих ламп допускается в неповрежденной таре из-под новых ртутьсодержащих ламп или в другой таре, обеспечивающей их сохранность при накоплении, погрузо-разгрузочных работах и транспортировании.

Каждая коробка должна быть подписана (указывать тип ламп – марку).

Упакованные отработанные и/или бракованные ртутные лампы складировать в отведенном для временного накопления помещении не более 6 месяцев.

Вследствие того, что разбитые ртутные лампы загрязняют внешние поверхности неповрежденных ламп, спецодежду персонала и места временного накопления, не допускается их совместное накопление и упаковка в одну тару с целыми лампами.

Части разбитых ртутных ламп принимаются на временное складирование только упакованные в прочную герметичную тару (прочные герметичные полиэтиленовые пакеты, пластиковые, металлические контейнеры и др.).

Упакованные в полиэтиленовые пакеты части разбитых ртутных ламп, укладываются в герметичный контейнер. Контейнер должен быть промаркирован: «Для битых ртутьсодержащих отходов».

Разбитые ртутные лампы, собранная ртуть, материалы, использовавшиеся при проведении демеркуризационных работ, в кратчайшие сроки должны быть переданы на демеркуризацию в специализированное предприятие имеющее лицензию на осуществление данного вида деятельности [21].

Запрещается:

- уничтожение, выброс в контейнер с ТКО отработанных и/или бракованных ртутных ламп;
- размещение отработанных и/или бракованных ртутных ламп на полигонах и свалках ТКО, размещение их на территории ООО «ОП «Уральский Страж» или населенного пункта;

- накопление и прием пищи, курение в местах временного накопления отработанных и/или бракованных ртутных ламп;
- накопление отработанных и/или бракованных ртутных ламп в местах временного накопления сверх установленного норматива;
- накопление разбитых отработанных и/или бракованных ртутных ламп или ртути без герметичных контейнеров;
- накопление отработанных и/или бракованных ртутных ламп в мягких картонных коробках, поставленных друг на друга;
- накопление отработанных и/или бракованных ртутных ламп в местах временного складирования более 6 месяцев;
- загромождать места складирования отходов и подходы к ним.

## 7 Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях

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

Химическая защита представляет собой комплекс мероприятий, направленных на исключение или ослабление воздействия аварийно-химически опасных веществ на население и персонал химически опасных объектов, уменьшение масштабов последствий химических аварий.

Необходимость проведения мероприятий химической защиты обуславливается токсичностью аварийно-химически опасных веществ, попадающих в окружающую среду в результате аварий на химически опасных объектах, а также других событий.

Отнесение предприятий, получающих, использующих, перерабатывающих, хранящих, транспортирующих, уничтожающих АХОВ, к опасным производственным объектам проводится в соответствии с критериями их токсичности, установленными Федеральным законом "О промышленной безопасности производственных объектов".

Мероприятия химической защиты выполняются, как правило, заблаговременно, а также в оперативном порядке в ходе ликвидации возникающих чрезвычайных ситуаций химического характера [17].

Заблаговременно проводятся следующие мероприятия химической защиты:

- создаются и эксплуатируются системы контроля за химической обстановкой в районах химически опасных объектов и локальные системы оповещения о химической опасности;
- разрабатываются планы действий по предупреждению и ликвидации химической аварии;
- накапливаются, хранятся и поддерживаются в готовности средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, приборы химической разведки, дегазирующие вещества;

- поддерживаются в готовности к использованию убежища, обеспечивающие защиту людей от АХОВ;
- принимаются меры по защите продовольствия, пищевого сырья, фуража, источников (запасов) воды от заражения АХОВ;
- проводится подготовка населения к действиям в условиях химических аварий, подготовка аварийно-спасательных подразделений и персонала химически опасных объектов;
- обеспечивается готовность сил и средств подсистем и звеньев РСЧС, на территории которых находятся химически опасные объекты, к ликвидации последствий химических аварий.

Основными мероприятиями химической защиты, осуществляемыми в случае возникновения химической аварии, являются:

- обнаружение факта химической аварии и оповещение о ней;
- выявление химической обстановки в зоне химической аварии;
- соблюдение режимов поведения на территории, зараженной АХОВ, норм и правил химической безопасности;
- обеспечение населения, персонала аварийного объекта, участников ликвидации последствий химической аварии средствами индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, применение этих средств;
- эвакуация населения, при необходимости, из зоны аварии и зон возможного химического заражения;
- укрытие населения и персонала в убежищах, обеспечивающих защиту от АХОВ;
- оперативное применение антидотов и средств обработки кожных покровов;
- санитарная обработка населения, персонала аварийного объекта, участников ликвидации последствий аварии;

– дегазация аварийного объекта, объектов производственного, социального, жилого назначения, территории, технических средств, средств защиты, одежды и другого имущества.

## 7.2 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

При химических авариях важную роль в обеспечении защиты населения может сыграть своевременная эвакуация населения из возможных районов химического заражения. Эвакуация в этих случаях может выполняться в упреждающем и экстренном порядке. Упреждающая (заблаговременная) эвакуация осуществляется в случаях угрозы или в процессе длительных по времени крупномасштабных аварий, когда прогнозируется угроза распространения зоны химического заражения. Экстренная (безотлагательная) эвакуация проводится в условиях быстротечных аварий с целью срочного освобождения от людей местности по направлению распространения облака АХОВ.

Процесс принятия решения об эвакуации в условиях химической аварии очень ответственен и оперативен. Он должен базироваться на точном знании быстро меняющейся обстановки, учета удаленности мест, из которых производится эвакуация, до места аварии, реальной оценки возможностей провести эвакуацию до подхода облака зараженного воздуха. Ошибочное или опоздавшее решение на эвакуацию может не улучшить, а усугубить обстановку, подвергнуть людей, покинувших помещение, служившее им укрытием, химическому воздействию.

Поэтому в условиях химической аварии в некоторых случаях более целесообразно использовать для защиты людей от первичного, а в течение непродолжительного времени и от вторичного облака зараженного воздуха жилые и производственные здания. При этом следует иметь в виду, что чем меньше воздухообмен в используемом для защиты помещении, тем выше его защитные свойства. Так, жилые и офисные помещения более защищены, чем помещения производственного назначения. В результате дополнительной герметизации оконных, дверных проемов, других элементов зданий защитные

свойства помещений могут быть увеличены. На эффективности использования данного способа защиты существенно сказывается этажность постройки.

Эффективным способом химической защиты является укрытие персонала химически опасных объектов и населения в защитных сооружениях гражданской обороны, прежде всего в убежищах, обеспечивающих защиту органов дыхания от АХОВ. Особенно применим этот способ защиты к персоналу, поскольку значительная часть химически опасных объектов - до 70-80% - имеют убежища различных классов, причем убежищами с тремя режимами вентиляции располагают до 30% из них.

По техническим характеристикам средств очистки и регенерации воздуха, которыми оснащены убежища, а также допустимым параметрам воздушной среды в их помещениях, в условиях химических аварий может быть обеспечена надежная защита укрываемых:

- в режиме полной изоляции (регенерации внутреннего воздуха) для всех видов АХОВ в любых концентрациях - на время до 6 часов;
- в режиме фильтровентиляции при концентрациях АХОВ ниже 0,1 мг/м<sup>3</sup> - на время 4-5 часов.

По истечении этих сроков укрываемые должны быть выведены из убежищ, при необходимости - в индивидуальных средствах защиты.

Узким местом, осложняющим применение убежищ при химических авариях, является состояние их оборудования для очистки воздуха. Вследствие кризисных явлений в экономике производство этого вида оборудования прекращено или объемы его производства снижены, а между тем срок годности регенеративных патронов для регенерации воздуха и фильтров-поглотителей для фильтровентиляционных установок убежищ в большинстве случаев истек или близок к этому.

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

Содержание поисково-спасательных работ в зоне чрезвычайной ситуации можно отразить несколькими основными пунктами:

- Разведка зоны чрезвычайной ситуации
- Эвакуация пострадавших и материальных ценностей
- Разбор завалов, проходов и проездов, организация маршрутов эвакуации и подвода техники и оборудования
- Локализация и ликвидации гидродинамических аварий (в том числе, прорыва плотин), а также аварий на автотранспорте
- Проведение взрывных работ при необходимости
- Проведение разведки аварий и чрезвычайных ситуаций на воде и водолазные работы при наличии соответствующей квалификации и оборудования

Естественно, поисково-спасательные работы в зоне чрезвычайной ситуации включают в себя ещё огромное количество других мероприятий, однако важнее всего, чтобы спасатели были в состоянии оперативно прибыть на территорию аварии, локализовать её очаги и оказать помощь всем тем, кому она необходима.

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

Существует серьезная проблема своевременности обеспечения населения средствами индивидуальной защиты органов дыхания в условиях химических аварий. Для защиты от АХОВ средства должны быть выданы населению в кратчайшие сроки. Однако из-за удаленности мест хранения, время их выдачи нередко составляет от 2-3 до 24 часов. За этот период население, попавшее в зону химического заражения, может получить поражения различной степени тяжести. В связи с этим согласно распоряжению Правительства Российской Федерации в шести областях (Волгоградской, Калининградской, Нижегородской, Омской, Самарской и Челябинской) в качестве эксперимента осуществлена заблаговременная выдача противогазов в личное пользование. В



случае положительного результата эксперимента подобная практика будет применена для обеспечения химической защиты населения других регионов страны, в том числе проживающего вблизи объектов, на которых осуществляется хранение и уничтожение химического оружия.

## 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 7 - 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
Подконтрольны организации	Система мониторинга химической обстановки	Снижение риска возникновения аварийной ситуации	апрель 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 8 - 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	60	53	57
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	2	6
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	3	2	6
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	18	15	72
Сумма обеспечения по страхованию	.O	руб	23417	21812	20530
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	13200000	11660000	12540000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	25	38	57

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	60	53	57
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	6	4	4
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	60	53	57
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	60	53	57

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:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (8.1)$$

$$2013 \text{ г. } a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,0031,$$

$$2014 \text{ г. } a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,0029,$$

$$2015 \text{ г. } a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = 0,0027,$$

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.):

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{\text{стр}} = 7480000, \quad (8.2)$$

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:

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

$$2013 \text{ г. } v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 50,$$

$$2014 \text{ г. } v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 37,74,$$

$$2015 \text{ г. } v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 105,26,$$

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:

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (8.4)$$

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

$$2014 \text{ г. } c_{стр} = \frac{T}{S} = 7,5,$$

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

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.  $q_1$  - 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  $q_1$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12}, \quad (8.5)$$

$$2013 \text{ г. } q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} = 0,32,$$

$$2014 \text{ г. } q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} = 0,64,$$

$$2015 \text{ г. } q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} = 0,93,$$

где  $q_{11}$  - 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:

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

$$2013 \text{ г. } C(\%) = \left\{ \left( 1 - \left( a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}} \right) / 3 \right) \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 6,02,$$

$$2014 \text{ г. } C(\%) = \left\{ \left( 1 - \left( a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}} \right) / 3 \right) \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 1,97,$$

$$2015 \text{ г. } C(\%) = \left\{ \left( 1 - \left( a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}} \right) / 3 \right) \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 15,89,$$

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

Если скидка, то

$$t_{\text{ср}}^{2015} = t_{\text{ср}}^{2014} - t_{\text{ср}}^{2014} \times C = 0,41, \quad (8.8)$$

6. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2015} = \text{ФЗП}^{2013} \times t_{\text{ср}}^{2015} = 2640000, \quad (8.9)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2015} - V^{2014} = 4840000, \quad (8.10)$$

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

Таблица 9 - 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,	$\text{Ч}_i$	чел	20	10
Плановый фонд рабочего времени	$\text{Ф}_{\text{пл}}$	час	249	249



Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	дн	6	2
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{нс}$	дн	72	23
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	57	60

1. Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ( $\Delta Ч_i$ ):

$$\Delta Ч_i = Ч_i^{\delta} - Ч_i^{\pi} = 10, \quad (8.11)$$

Где  $Ч_i^{\delta}$  — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.;  $Ч_i^{\pi}$  — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

2. Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_{\nu}$ ):

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

$$\Delta K_{\nu} = 100 - \frac{33,33}{105,26} \times 100 = 68,3,$$

Где  $K_{\nu}^{\delta}$  — коэффициент частоты травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий;  $K_{\nu}^{\pi}$  — коэффициент частоты травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_q = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ}, \quad (8.13)$$

$$K_q \bar{\sigma} = \frac{Ч_{нс} \bar{\sigma} \times 1000}{ССЧ \bar{\sigma}} = \frac{6 \times 1000}{57} = 105,26,$$

$$K_q n = \frac{Ч_{нс} n \times 1000}{ССЧ n} = \frac{2 \times 1000}{60} = 33,33,$$

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

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

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^{\bar{\sigma}}} \times 100, \quad (8.14)$$

$$\Delta K_m = 100 - \frac{11,5}{12} \times 100 = 4,2,$$

Где  $K_T^{\bar{\sigma}}$  — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий;  $K_T^n$  — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (8.15)$$

$$K_m n = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}} = 23/2 = 11,5,$$

$$K_m \bar{\sigma} = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}} = 72/6 = 12,$$

Где  $Ч_{нс}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве,  $Д_{нс}$  – 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:

$$ВУТ = \frac{100 \times Д_{нс}}{ССЧ}, \quad (8.16)$$

$$ВУТ \bar{\sigma} = \frac{100 \times 72}{57} = 126,$$

$$BVT_n = \frac{100 \times 23}{60} = 38,$$

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:

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

$$\Phi_{факт}^{\delta} = 249 - 126 = 123,$$

$$\Phi_{факт}^n = 249 - 38 = 211,$$

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 ( $\Delta\Phi_{факт}$ ):

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

$$\Delta\Phi_{факт} = 211 - 123 = 88,$$

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

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

$$\mathcal{E}_ч = \frac{BVT^{\delta} - BVT^n}{\Phi_{факт}^{\delta}} \times Ч_i^{\delta} = 14,31, \quad (8.16)$$

Где  $BVT^{\delta}$ ,  $BVT^n$  – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;  $\Phi_{факт}^{\delta}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;  $Ч_i^{\delta}$  – 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

Таблица 10 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

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
Время оперативное	$t_0$	Мин	30	10
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	Мин	2,5	0,75
Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	1,75	1,75
Ставка рабочего	$C_ч$	Руб/час	75	75
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	15%	15%
Коэффициент доплат за условия труда	$K_y$	%	8,00%	4,00%
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	17%	17%
Коэффициент соотношения основной и	$k_d$	%	10%	10%

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5
дополнительной заработной платы				
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{осн}$	%	30,2	30,2
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Количество рабочих смен	$S$	шт	2	2
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	1,5	1,5
Единовременные затраты Зед		Руб.	-	204000

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

$$\mathcal{E}_c = Mз^б - Mз^п = 309960 - 93024 = 216936, \quad (8.17)$$

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:*

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu = 123 \times 1680 \times 1,5 = 309960,$$

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu = 38 \times 1632 \times 1,5 = 93024,$$

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.;  $\mu$  — 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:*

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{допл}}), \quad (8.18)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^{\text{б}} = 75 \times 8 \times 2 \times (100\% + 40\%) = 1680,$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^{\text{н}} = 75 \times 8 \times 2 \times (100\% + 36\%) = 1632,$$

Где  $T_{\text{чс}}$  — часовая тарифная ставка, руб/час;  $k_{\text{допл}}$  — 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 ( $\text{Э}_3$ ) 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

$$\text{Э}_3 = \Delta \text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_{i}^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 119520, \quad (8.19)$$

Где  $\Delta \text{Ч}_i$  — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;  $\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}}$  — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;  $\text{Ч}_{i}^{\text{п}}$  — численность работающих (рабочих) на данных

работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел. (см. практическую работу №4); ЗПЛ<sup>п</sup> — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{он} \times \Phi_{пл}, \quad (8.20)$$

$$ЗПЛ_{годб} = 1680 \times 249 = 418320,$$

$$ЗПЛ_{годп} = 1632 \times 249 = 406368,$$

Где ЗПЛ<sub>дн</sub> — среднедневная заработная плата одного работающего (работного), руб.;  $\Phi_{пл}$  — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

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

$$\mathcal{E}_T = (\Phi ЗП_{годб} - \Phi ЗП_{годп}) \times (1 + k_D / 100\%) = 4732992, \quad (8.21)$$

Где  $\Phi ЗП_{годб}$  и  $\Phi ЗП_{годп}$  — годовогой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;  $k_D$  — коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

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

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times N_{осн}) / 100 = 1429363,58, \quad (8.22)$$

Где  $N_{осн}$  — норматив отчислений на социальное страхование.

### 5. Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_T$ ) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

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

$$\mathcal{E}_2 = \sum \mathcal{E}_i, \quad (8.23)$$

Где  $\mathcal{E}_2$  - общий годовой экономический эффект;  $\mathcal{E}_i$  – экономическая оценка показателя  $i$ -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} = 6501811,58,$$

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

$$T_{ед} = Z_{ед} / \Delta_{г} = 0,03, \quad (8.24)$$

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

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 33,33, \quad (8.25)$$

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:

$$P_{mp} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% \quad , \quad (8.26)$$

$$P_{mp} = \frac{34,25 - 22,5}{34,25} \times 100\% = 34,31,$$

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

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad , \quad (8.27)$$

$$t_{ум}^{\delta} = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 30 + 2,5 + 1,75 = 34,25 \text{ мин. } ,$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 20 + 0,75 + 1,75 = 22,5 \text{ мин. } ,$$

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:

$$P_{mp} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_i \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \Delta_i} \quad , \quad (8.28)$$

$$P_{mp} = \frac{14,31 \times 100}{57 - 14,31} = 33,52,$$



Где  $\Sigma \epsilon_{\text{ч}}$  — 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 описан и анализируется принцип работы локальной системы оповещения, используемой на предприятиях химической отрасли. Составлены таблицы опасных и вредных производственных факторов с указанием мероприятий, которые позволят снизить риск травматизма.

В научно-исследовательском разделе предложено применение усовершенствованное инновационное техническое решение устройства многоканального мониторинга химической обстановки для быстрого и надежного реагирования при возникновении аварийной ситуации.

В разделе «Охрана труда» разработана система управления охраной труда и представлена схема ее организации.

В разделе «Охрана окружающей среды» проведен анализ воздействия предприятия на окружающую среду, составлена таблица образующихся отходов.

В разделе «Чрезвычайные и аварийные ситуации» предложены мероприятия по обеспечению химической безопасности на предприятиях до и после возникновения аварийной ситуации.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» проведен расчет целесообразности внедрения новой системы мониторинга. Можно сделать вывод, что данная система позволит снизить риск возникновения аварии и ведет к прямой выгоде.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александров, М. Г. Автоматизированное управление ремонтным производством. / М. Г. Александров // Экономика промышленности. 2012. – № 1.-С.12-13.
2. Бадагуев, Б.Т. Документация по охране труда в организации. М., Альфа-пресс, 2010
3. 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.
4. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. - М.: Юрайт, 2012. - 572 с.
5. Борисов, Ю. С. Организация ремонта и технического обслуживания оборудования / Ю. С. Борисов. М.: Машиностроение, 2010. - 360 с.
6. Булатов, М.В. Основные направления модернизации МРС / М.В. Булатов. М.: Машиностроение, 2010. - 36с.
7. ГОСТ 12.0.203–2007. Система управления охраной труда. Общие требования [Текст]. – Введ. 2007-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2007. – 13с. - (Система стандартов безопасности труда)
8. Девисилов, В.А. Охрана труда: Учебник / В.А. Девисилов. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.
9. Ефремова, О.С. Охрана труда от А до Я: Практическое пособие / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2013. - 672 с.
10. Ивуть, Р.Б. Совершенствование управления ремонтным производством на предприятиях машиностроения / Р. Б. Ивуть. Минск: Наука и техника, 2011.-247 с.
11. Карнаух, Н.Н. Охрана труда: Учебник / Н.Н. Карнаух. - М.: Юрайт, 2011. - 380 с.

12. Коробко, В.И. Охрана труда: Учебное пособие для студентов вузов / В.И. Коробко. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 239 с.
13. Мاستрюков, Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий : [учебное пособие] / Б. С. Мاستрюков. – Москва : Академия, 2011. – 368 с.
14. Парамонов, Ф. И. Моделирование производственных процессов / Ф. И. Парамонов. – М.: Машиностроение, 2010. - 200 с.
15. 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.
16. 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.
17. СанПиН 2.1.7.1322-03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления [Текст]. – Введ. 2003-06-15. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 201с.
18. СанПиН 2.2.2.1329-03. Гигиенические требования по защите персонала от воздействия импульсных электромагнитных полей [Текст]. – Введ. 2004-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 17с.
19. Сибикин, Ю.Д. Охрана труда и электробезопасность / Ю.Д. Сибикин. - М.: Радио и связь, 2012. - 408 с.
20. 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.
21. Смирницкий, Е.К. Повышение эффективности ремонтного производства / Е. К. Смирницкий, Р. З. Акбердин. М.: Машиностроение, 2010. - 264 с.
22. СП 2.2.2.1327-03. Гигиенические требования к организации

технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту [Текст]. – Введ. 2003-06-25. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 32с.

23. 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.

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

25. Якобсон, М.О. Единая система ППР и рациональная эксплуатация технологического и подъемно-транспортного оборудования на машиностроительном предприятии / М. О. Якобсон. М.: Машиностроение, 2010. - 591 с.

26. Davis L. Handbook of Genetic Algorithms, Van Nostrand Reinhold, New York, 2011.

27. Miihlenbein H., Schomisch M. & Born J. "The parallel genetic algorithm as function optimizer", in Proc. Of the Fourth International Conference on Genetic Algorithms. Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, 2011, pp. 53-60.

28. Goldberg D. E. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning, Addison-Wesley, Reading, MA, 2009.

29. Hammer M. and Champy J. Reengineering the Corporation. A Manifesto for Business Revolution. N-Y.: Harper Collins, 2013.

30. GeneHunter. Ward Systems Group, Inc., 2012