

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 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

## **БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему **Безопасность химико-технологического процесса производства  
полимерных покрытий в ООО «Полимер»**

Студент(ка)	<u>Д.Д. Алиханов</u> (И.О. Фамилия)	_____
Руководитель	<u>В.А. Гуляев</u> (И.О. Фамилия)	<u></u> (личная подпись)
Консультанты	<u>В.В. Петрова</u> (И.О. Фамилия)	_____

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

\_\_\_\_\_

(личная подпись)

Тольятти 2017

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

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

Студент Алиханов Даниель Джаферович

1. Тема Безопасность химико-технологического процесса производства полимерных покрытий в ООО «Полимер»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017

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, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.

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 – Т.А. Варенцова
7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Руководитель выпускной  
квалификационной работы



(подпись)

В.А. Гуляев

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(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

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)






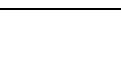




(И.О. Фамилия)




« 02 » июня 2017 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
**выполнения выпускной квалификационной работы**

Студента Алиханова Д.Д.

по теме Безопасность химико-технологического процесса производства полимерных покрытий в ООО «Полимер»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности»	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	

мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»				
Заключение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной  
квалификационной работы



(подпись)

В.А. Гуляев

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы: Безопасность технологического процесса производства полимерных покрытий на ООО «Полимер» по адресу: , г.Самара, ул.Конный проезд, 1.

Основной задачей, решаемой в этой работе, является внедрение нового технического решения, которое позволит минимизировать или исключить проблему, связанную с воздействием опасных вредных факторов на сотрудников данного предприятия.

В первом разделе дана краткая характеристика по расположению производства ООО «Полимер» и в частности цеха производства полимерных изделий. Представлены сведения о расположении помещений, их конструктивных особенностей.

В технологическом разделе описан технологический процесс производства упаковочной полимерной плёнки методом экструзии, проведены анализ безопасности производства, с выявлением несоответствий нормам охраны труда, и анализ травматизма на предприятии с составлением наглядных диаграмм.

В следующем разделе приведен перечень мероприятий по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда.

В научно-исследовательском разделе предложены технологические мероприятия по обеспечению производственной безопасности: выполнить монтаж автоматической установки порошкового пожаротушения в помещении склада сырья, т.к. в данном помещении большой риск возникновения взрывоопасных воздушных смесей с последующим взрывом и возгоранием, автоматической пожарной сигнализации и оповещения о пожаре второго типа во всех помещениях производственного здания.

В разделе «Охрана труда» рассмотрен вопрос системы управления охраной труда на предприятии, а также разработан план мероприятий по улучшению охраны труда на территории и помещениях ООО «Полимер».

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду. Представлены сведения о динамике образования отходов и выбросах в атмосферу и сточные воды.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разработан план мероприятий для КЧС объекта по недопущению аварийных и чрезвычайных ситуаций.

В экономическом разделе определена экономическая эффективность от внедрения автоматической установки порошкового пожаротушения, автоматической пожарной сигнализации и оповещения о пожаре второго типа.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	11
1 Характеристика производственного объекта .....	12
1.1 Расположение объекта .....	12
1.2 Производимая продукция или виды услуг .....	12
1.3 Режим работы предприятия .....	12
1.4 Виды структурных подразделений, штатное расписание .....	12
2 Технологический раздел.....	16
2.1 Описание технологической схемы, технологического процесса .....	16
2.2 Механизация производства .....	16
2.3 Анализ производственной безопасности на участке с выявлением несоответствия нормам и требованиям нормативных актов .....	19
2.4 Анализ травматизма на производственном объекте .....	20
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда .....	22
3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов .....	22
3.2 Мероприятия по улучшению условий труда для оператора экструдера...	23
4 Научно-исследовательский раздел.....	25
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	25
4.2. Предлагаемые технические изменения .....	26
5 Охрана труда.....	31
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	41
6.1 Анализ состояния воздействия деятельности организации на окружающую среду за 2014-2016 гг. ....	41
6.2 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	43
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	45
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте .....	45
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций .....	45
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной	



безопасности.....	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	58

## ВВЕДЕНИЕ

Охрана труда на предприятии – комплекс мер, направленных на сохранение жизни и здоровья работников, в процессе их трудовой деятельности.

Человеческая жизнь – высшая ценность, недопустимо пренебрегать ей в угоду экономической выгоде, поэтому вопросы обеспечения безопасной работы для сотрудников предприятия являются приоритетными при проектировании новых производств.

Охрана труда на предприятии регламентируется федеральными и региональными законами, законодательными и нормативными правовыми актами, а также соглашениями между работодателем и сотрудником и внутренними инструкциями.

В данной бакалаврской работе рассматриваются вредные производственные факторы, имеющиеся в технологическом процессе производства полимерной плёнки в производственном здании ООО «Полимер», их влияние на здоровье работников и меры по уменьшению их негативного воздействия.

Цель данной бакалаврской работы заключается в снижении травматизма рабочих ООО «Полимер» при помощи проведения мероприятий по соблюдению производственной безопасности.

Основные задачи, поставленные в данной работе:

- рассмотреть вредные производственные факторы, происходящие в технологическом процессе производства ООО «Полимер»;
- оптимально подобрать мероприятия по снижению воздействия вредных производственных факторов на здоровье рабочих;
- обосновать эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## 1 Характеристика производственного объекта

### 1.1 Расположение объекта

ООО «Полимер» расположено по адресу: г.Самара, ул.Конный проезд, 1.

ООО «Полимер» основан в 1990 году и относится к ряду предприятий с частной формой собственности.

### 1.2 Производимая продукция или виды услуг

За годы работы компания зарекомендовала себя как надежный партнер в сфере производства упаковочной продукции:

- термоусадочная пленка -одно-, двух-, трехслойная по ГОСТ 25951-83;
- полиэтиленовая пленка различного назначения - по ГОСТ 10354-82;
- молочная пленка с печатью, изготовлена в соответствии с ТУ 2245-309-00419785-02;
- материалы упаковочные с печатью по ГОСТ 9572-001-48108250-2005;
- пакеты и мешки с печатью и без – ГОСТ 12302-83.

### 1.3 Характеристика административных, производственных и бытовых помещений цеха

В производственном здании предприятия располагаются:

- экструзионный цех;
- склад сырья;
- склад готовой продукции;
- ремонтный цех;
- отделение вторичной переработки
- лаборатории;
- санитарные и бытовые помещения для работников.

На предприятии имеется медицинский пункт.

### 1.4. Оборудование при производстве, режим работы предприятия

Автоматические производственные линии ВМ-900 предназначены для производства рукавных пленок различной толщины из гранулированного полиэтилена высокого давления (ПЭВД), наматываемых в рулоны в виде рукава. Климатическое исполнение линии: УХЛ-4 по ГОСТ 15150-69 (температура окружающего воздуха от +10°C до +35°C; относительная влажность 80% при температуре +25°C). Линия предназначена для эксплуатации в условиях закрытого помещения класса П-Па по ПЭУ.

Общий вид экструзионной линии ВМ-900 приведен на рисунке 1.1, ее состав – в таблице 1.1.



Рисунок 1.1 – Экструзионная линия ВМ-900

Таблица 1.1 - Состав экструзионной линии ВМ-900

Наименование	Количество
Оборудование: Линия "900" в составе:	
1- Пресс червячный в комплекте	1
2 - Эстакада с лестничным маршем и ограждениями	1
3 - Кольцевая экструзионная головка в комплекте	1
4 - Установка для формирования рукавной пленки в комплекте	1
5 - Механизм намотки	1
6 - Электрошкаф с пультом управления	2
7 - Устройство контроля ширины рукава	1

Режим работы ООО «Полимер» – 8 часовой рабочий день (с 8.00 до 17.00, обед с 12.00 до 13.00), 40 часовая рабочая неделя с двумя выходными, для ИТР и служащих с 9.00 до 18.00, обед с 13.00 до 14.00.

#### 1.5 Виды структурных подразделений, штатное расписание

Для выполнения производственных работ состав цеха входят структурные подразделения:

- отдел логистики и планирования;
- технологический отдел;
- отдел складского хозяйства.

Отдел логистики и планирования осуществляет логистические функции и обеспечивает планирование производства продукции цеха.

Технологический отдел обеспечивает непрерывность производства цеха, контролирует технологические процессы производства, осуществляет контроль качества готовой продукции.

Отдел складского хозяйства следит за запасом сырья на соответствующем складе и контролирует учёт хранения и движения в отдел сбыта готовой продукции.

Наличие рабочих профессий, их численность в производственном процессе цеха представлено в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Сводная ведомость основных рабочих

Наименование	Число основных рабочих, чел.
Начальник цеха	1
Инженер-технолог	2
Мастер смены	2
Оператор экструзионной линии	4
Помощник оператора экструзионной линии	4
Наладчик	2
Электрик	2
Транспортный рабочий	4
Кладовщик	3
Бухгалтер	1
Менеджер по снабжению и сбыту	2
Лаборант	3
Грузчик	6
Итого	28

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

Основное оборудование задействованное в технологическом процессе производства полиэтиленовой плёнки на площадке цеха, предназначенного для изготовления оснастки размещено в соответствии с нормативными документами по охране труда, а именно в пределах экструзионного цеха размещены экструзионной линии ВМ-900 в количестве 4 штук.

### 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

В бакалаврской работе рассмотрен технологический процесс изготовления рукавной пленки из полиэтилена высокого давления.

Производство рукавной пленки осуществляется экструзией расплава через угловую кольцевую головку методом "снизу вверх" с последующим раздувом и вытяжкой получаемой заготовки в рукавную пленку, её охлаждением, складыванием и намоткой в рулоны. Сырьем для получения рукавной пленки служит гранулированный полиэтилен.

Основными стадиями технологического процесса являются подготовка гранулированного полиэтилена, пластикация полиэтилена, формование рукава заготовки, раздув заготовки с образованием пузыря, его охлаждение и складывание в полотно, контроль качества полиэтиленовой пленки.

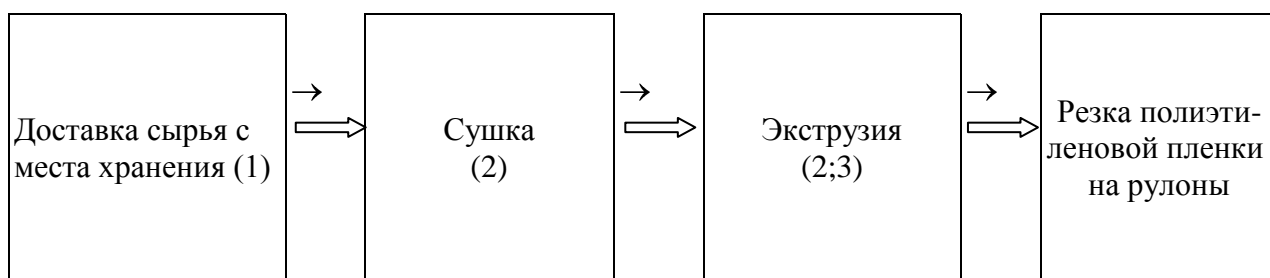


Рисунок 2.1 – Технологическая схема производства полиэтиленовой плёнки

Подготовительные операции включают разгрузку и сушку гранулированного полиэтилена, смешение гранул полиэтилена с красителем и модифицирующими добавками.

Полиэтилен поступает на предприятие автомобильным транспортом в мешках. Мешки расположены на паллетах и обмотаны пленкой; в каждом мешке содержится 25 кг полимера, на паллете размещается 12 мешков. На предприятии имеется склад сырья, представляющий собой площадку с рядами стеллажей. В холодное время года поступивший на склад полимер перед переработкой должен быть выдержан при температуре цеха на протяжении не менее чем 12 часов.

Поступающий на склад полимер подвергается входному контролю, в процессе которого исследуется и сравнивается с паспортными данными ряд технологических параметров полиэтилена, таких, как ПТР и плотность, а также проверяется однородность полимера в партии.

Гранулированный полиэтилен из складских емкостей по пневмомагистралям поступает в емкости над бункерами экструзионных агрегатов. Из этих емкостей порциями сырье поступает в бункер экструдера.

Вместо крышки бункер экструдера затянут тканью во избежание сброса полимерной пыли в помещение. Бункер экструдера имеет вентилятор и электрообогреватель воздуха, предназначенный для подсушки и подогрева гранул полиэтилена.

Для ввода в сырье различных добавок предусмотрены специальные емкости.

Пластикация полимера. Гранулы полимера захватываются вращающимся шнеком и перемещаются вдоль оси материального цилиндра по винтовому каналу шнека. В процессе перемещения вдоль цилиндра полиэтилен разогревается за счет трения, а также за счет подвода тепла от обогревателей экструдера.

В загрузочной зоне цилиндра экструдера установлена нарезная втулка, которая обеспечивает лучший захват гранул полимера шнеком.

Зона загрузки экструдера охлаждается водой для того, чтобы не допустить преждевременного плавления полимера и засорения им загрузочного отверстия.



Шнек сжимает, перемешивает и выдавливает расплав через решетник с пакетом фильтрующих сеток. Сетки предотвращают попадание крупных загрязнений и непроплавов в пленку.

Формование рукавной заготовки происходит в рукавной головке, в которую поток расплава полимера поступает из экструдера и затем выдавливается из кольцевого оформляющего зазора. Головка разделена на независимые зоны обогрева, которые нагреваются с помощью электронагревателей. Подвод расплава внутрь головки осуществляется посредством центрального канала и радиальной распределительной системы к заходам канавок спирального распределителя. Потoki расплава текут одновременно по спиральной траектории и через гребень спирали, благодаря чему смежные потоки накладываются друг на друга, предотвращая образование спаек. Итоговый кольцевой поток выходит наружу вверх по зазору между наружным и дробнымфильтрными кольцами.

Раздув заготовки и образование пузыря. Выходящая из кольцевой экструзионной головки исходная рукавная заготовка непрерывно формируется (раздувается) в рукавную пленку за счет избыточного давления воздуха, находящегося в замкнутой полости рукава, образованной сомкнутыми валками тянущего устройства. Воздух в полость исходной рукавной заготовки подается через центральное отверстие дорна экструзионной головки на стадии запуска технологического процесса при "заправке" рукава между валками тянущего устройства.

Охлаждение принимаемого вверх пузыря и его складывание в двухслойное полотно. Для вытяжки рукава из зоны его формования используется механизм вытяжки, состоящий из двух валков, один из которых стальной, а второй, прижимной, имеет обрeзиненную поверхность. Обрeзиненный валок прижимается к стальному валку с помощью пары пневмоцилиндров. Для охлаждения пленочного рукава над поверхностью головки установлено обдувочное кольцо.

Управление работой линии осуществляется специальным автоматическим пультом контроля управления, смонтированным в электрошкафу.

Для эксплуатации и обслуживания оборудования, проведения монтажных, пуско-наладочных и ремонтных работ линия оснащена специальной эстакадой. Для обеспечения производства и намотки рукавной пленки в полотно использован приводной механизм намотки.

Окончательная обработка рукава. \_Наполненный воздухом рукав медленно по направляющим пластинам поднимают вверх в зазор между приемными валками. Отвердевшую часть рукава обрабатывают коронным разрядом для увеличения адгезии к красителям, отрезают на специальном устройстве. Из тянущего устройства через систему отклоняющих валков рукавная пленка попадает на намоточное устройство, где наматывается на бобины в рулоны.

Для обеспечения соответствия готовой продукции требованиям ГОСТ и ТУ выпускаемая пленка подвергается испытаниям в лаборатории ОТК.

Возвратные отходы, такие, как обрезки рукава, брак измельчаются и добавляются к исходному сырью в количестве не более 5%, что допустимо для пленок толще 80 мкм, согласно ГОСТ 10354-82.

В целом, производство рукавной полиэтиленовой пленки методом экструзии с последующим раздувом может считаться малоотходным производством.

Готовые рулоны взвешивают, снабжают этикеткой, ставят на поддон и заворачивают в стрейч-пленку по всему периметру.

Пленку складировать и хранить в крытых помещениях, исключающих попадание прямых солнечных лучей, в горизонтальном положении, на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов при температуре +5 +40 °С.

2.3 Анализ производственной безопасности на участке с выявлением несоответствия нормам и требованиям нормативных актов

Человеческая жизнь—высшая ценность, недопустимо пренебрегать ей в угоду экономической выгоде, поэтому вопросы обеспечения безопасной работы для сотрудников предприятия являются приоритетными при проектировании новых производств.

К мероприятиям по обеспечению производственной безопасности относятся:

- обеспечение пожаровзрывобезопасности;
- обеспечение электробезопасности;
- обеспечение гигиены труда;
- обеспечение безопасности жизнедеятельности;
- управление безопасностью труда.

Производственная безопасность на предприятии регламентируется федеральными и региональными законами, законодательными и нормативными правовыми актами, а также соглашениями между работодателем и сотрудником и внутренними инструкциями.

В данном разделе рассматриваются вредные производственные факторы, имеющиеся на проектируемом участке цеха, их влияние на здоровье сотрудников и меры по уменьшению их негативного воздействия.

#### 2.4 Анализ травматизма на производственном объекте

Среди происшествий в процессе производства полиэтиленовой плёнки ООО «Полимер», приведших к несчастным случаям в 2016 году, являются: воздействие опасных и вредных факторов (40%), падение работников с высоты (60%).

Основными причинами травматизма за последние 5 лет являются: неудовлетворительная организация охраны труда при производстве работ - (20%); нарушение работником трудового распорядка и трудовой дисциплины, в том числе нахождение пострадавшего в алкогольном опьянении - (20%); недостаточный контроль руководителей за состоянием условий и охраны труда - (20%); нарушение работниками инструкций по охране труда - (40%).

Травматизм в отдельно взятом цехе по производству полимерной плёнки и по предприятию ООО «Полимер» в целом на период с 2012 по 2016 год представлены на рисунках 2.2, 2.3.

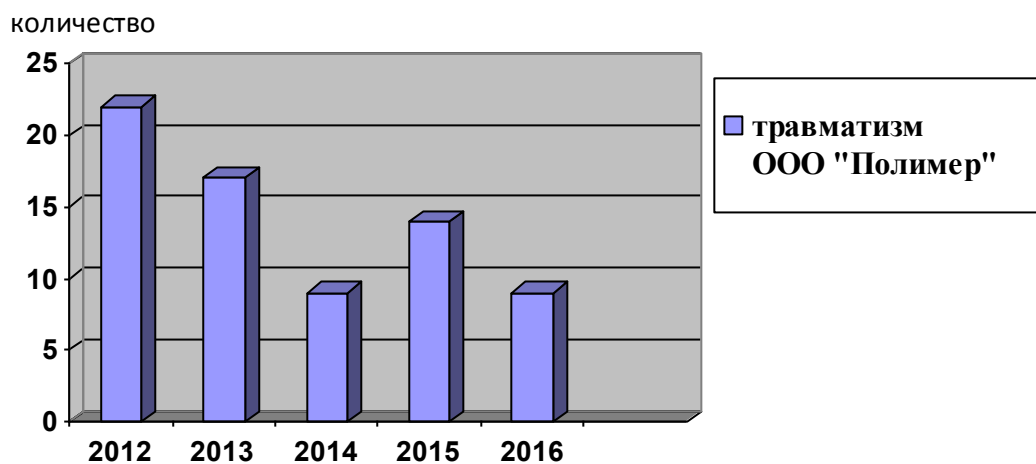


Рисунок 2.2 - Диаграмма травматизма ООО «Полимер»

Процентное содержание	
Нарушение труд.дисципли	20
Несоблюдение ТБ	40
Неприменение СИЗ	20
Прочее	20

Рисунок 2.3 - Статистика по причинам несчастных случаев за 2016г.

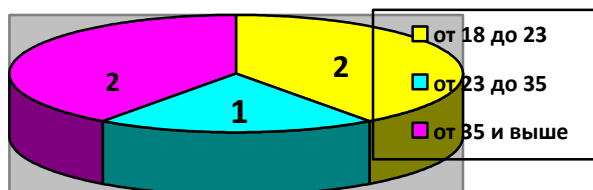


Рисунок 2.4 - Статистика несчастных случаев по возрасту за 2016г.

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

#### 3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов

В таблице 3.1 приведена идентификация опасных и вредных производственных факторов(ОВПФ).

Таблица 3.1 – Основные ОВПФ, присутствующие на участке

Наименование операции	Используемое оборудование	Вещества и материалы, используемые в операции	Опасные и вредные производственные факторы
Приготовление смеси	Смеситель напольный	ПЭВД, СКП-ПН(ПЭ) 402.00.010 СКП-ПН(ПЭ) 402.00.009,	- Повышенный уровень вибрации. (Физический) - Тяжесть труда (Психофизиологический) - Напряжённость труда (Психофизиологический)
Загрузка сырья в экструдер с помощью пневмомагистрала	Всасывающие сопла, гибкая трубка бункера	-//-	- Отклонение параметров микроклимата (повышенная температура воздуха) (Физический)
			- Наличие образования взрывоопасных смесей газов, горючих примесей, газообразных веществ общетоксического действия (химический)
			- Наличие опасного уровня напряжения в электрической цепи (Физический)
Экструзия смеси	Экструдер	-//-	- Наличие образования газообразных веществ общетоксического действия (химический)
			- Наличие опасного уровня напряжения в электрической цепи (Физический)

Продолжение таблицы 3.1

Наименование операции	Используемое оборудование	Вещества и материалы, используемые в операции	Опасные и вредные производственные факторы
Формирование рукава пленки	Приемное устройство	Смесь ПЭ в расплаве	- Повышенная температура поверхностей, оборудования, материалов (Физический)
			- Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более (Физический)

3.2 Мероприятия по улучшению и условий труда для оператора экструдера

Таблица 3.2 – Мероприятия по улучшению и условий труда для оператора экструдера

Наименование операции	Используемое оборудование	Вещества и материалы, используемые в операции	Выявленные опасности и вредности	Меры, обеспечивающие безопасное проведение технологической операции
Приготовление смеси	Смеситель напольный	ПЭВД, СКП- ПН(ПЭ)402.0 0.010 СКП- ПН(ПЭ)402.0 0.009	Травмирование при перемешивании	Устройство аварийной остановки
Загрузка сырья в экструдер с помощью пневмомагистралей	Всасывающие сопла, гибкая трубка бункера	-//-	Попадание зажигательной или горючей смеси в сопло и, в дальнейшем, в бункер—опасность возникновения пожара	Запрет вноса в цех горючих смесей и использования открытого огня

Продолжение таблицы 3.2

Наименование операции	Используемое оборудование	Вещества и материалы, используемые в операции	Выявленные опасности и вредности	Меры, обеспечивающие безопасное проведение технологической операции
			Накопление пыли и продуктов распада– опасность возникновения пожара	Постоянный контроль вентиляторов
			Пробой на корпус– опасность получения электротравм	Обеспечение изоляции и заземления оборудования
Экструзия смеси	Экструдер	-//-	Выделение летучих продуктов– опасность отравления	Применение устройств местной вытяжной вентиляции
			Поражение электрическим током	Применение двойной изоляции
Формирование рукава пленки	Приемное устройство	Смесь ПЭ в расплаве	Ожог о поверхность экструдера или расплав	Использование средств защиты
			Падение с высоты и травма Попадание частей тела в пространство между валками	Соблюдение инструкций по технике безопасности и технических инструкций

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

В качестве сырья для производства полиэтиленовой плёнки используется гранулированный полиэтилен высокого давления. ПЭВД невзрывоопасен, нетоксичен, не оказывает вредного действия на организм человека, не радиоактивен. Полиэтилен – горючий материал, в процессе его горения могут выделяться токсичные вещества. Аэрозоль частиц гранулированного полиэтилена, как любая пыль горючего вещества, способна взрываться.

В используемом оборудовании отсутствуют емкости и трубопроводы, в которых жидкости или газы находились бы под большими давлениями. В процессе работы экструзионной установки отдельные её части нагреваются до 155°C.

Из всего вышеперечисленного следует, что потенциальная опасность для работников предприятия заключается в возможности возникновения пожара на нём.

Цех производства полиэтиленовой пленки представляет собой отдельно стоящее здание 1-этажное бескаркасное железобетонное сооружение 3-й степени огнестойкости. Его площадь 1069м<sup>2</sup> и высота - 7м.

В трех помещениях производственного содержатся значительные количества горючих веществ – экструзионный цех, склад сырья и склад готовой продукции.

На складе сырья храниться до 50 тонн полиэтилена.

На складе готовой продукции хранится пленка, произведенная не более, чем за 5 последних дней, по истечении этого срока происходит отгрузка пленки потребителю. Запас готовой продукции не превышает 20 тонн.

В экструзионном цеху максимальные емкости, содержащие ПЭВД, – бункеры экструдеров увеличенного объема, каждый из которых имеет объем 0,5 м<sup>3</sup>; количество таких бункеров равно количеству экструзионных



агрегатов и составляет 4 единицы. Таким образом, максимальное количество ПЭВД в цехе—2 м<sup>3</sup>.

Очевидно, максимальное количество горючих веществ хранится на складе сырья, поэтому это наиболее опасное место с точки зрения возникновения пожара. Кроме того, пожар, возникший здесь, будет иметь максимальный масштаб и последствия.

Причиной возникновения пожара может стать замыкание электропроводки, курение на складе, либо иное нарушение техники пожарной безопасности сотрудниками предприятия.

#### 4.2 Предлагаемые технические изменения

С целью предотвращения чрезвычайных ситуаций, связанных с возникновением пожара в здании цеха по производству полиэтиленовой плёнки необходимо спроектировать пожарную сигнализацию и систему оповещения о пожаре второго типа во всех помещениях здания, на складе сырья спроектировать автоматическую систему пожаротушения.

В соответствии с требованиями СП 5.13130.2009 использование установок газового пожаротушения допустимо только при выполнении достаточно жестких требований к степени и параметру не герметичности помещения поэтому использование установки газового пожаротушения по объему приведет к неоправданному перерасходу огнетушащего средства. Кроме того, в системе газового пожаротушения в качестве основных огнетушащих веществ используются газовые инертные разбавители, которые имеют низкую огнетушащую способность и для тушения пожаров требуется большое их количество. Необходимость выноса оборудования газовой установки за пределы защищаемого помещения и выполнение мер взрывозащиты электрооборудования приведет к значительному удорожанию установки. Монтаж разветвленной сети магистральных и разводящих трубопроводов для доставки огнетушащего средства от наружной установки до защищаемой зоны внутри здания приведет к увеличению времени подачи

огнетушащего вещества и дополнительным нагрузкам на конструкции здания, не предусмотренные архитектурной частью проекта складского строения.

Учитывая стоимость оборудования, затраты на монтаж, регулирование и наладку установки, а также стоимость технического обслуживания - применение установок газового пожаротушения экономически не целесообразно.

Порошковое пожаротушение имеет ряд достоинств, а это высокая огнетушащая способность, универсальность и относительная дешевизна порошка.

При выборе вариантов средств и способов пожаротушения объекта были рассмотрены следующие основные факторы:

- пожароопасность веществ и материалов, находящихся в защищаемых помещениях;
- возможность распространения пожара в защищаемых помещениях;
- строительные конструкции;
- источники энергоснабжения.

На основании анализа данных факторов и требований нормативно-технических документов для тушения пожара в защищаемых помещениях запроектирована установка автоматическая порошкового пожаротушения на основе модулей типа МПП(Н)-6-И-ГЭ-У2.

МПП(Н)-6-И-ГЭ-У2 - модули порошкового пожаротушения, наполненные порошком ИСТО-1, состоящим из аммофоса и сульфата аммония. В качестве огнетушащего вещества в защищаемых помещениях принят огнетушащий порошок "ИСТО-1" по ТУ 2149-001-54572789-00, предназначенный для тушения пожаров класса А, В, С, Е и электроустановок под напряжением до 1000В. Огнетушащий порошок "ИСТО-1" имеет сертификат соответствия № RU.ПБ01.В.00583, гигиеническое заключение № 22.56.23.214.П.000088.04.09 [22].

По степени воздействия на организм человека порошок "ИСТО-1" относится к малоопасным веществам IV класса опасности в соответствии с

ГОСТ 12.1.007-76. Раздражающее действие на слизистую оболочку глаз – слабо выражено; на кожу – отсутствует. Применяемый порошок не токсичен, в сухом виде не оказывает коррозионного воздействия на металлы. После пожара порошок может быть удален с помощью пылесоса или смыт водой.

В качестве модулей принимаем модули порошкового пожаротушения: МПП (Н)-6И-ГЭ-У2 – потолочного крепления (по ТУ 4854-010-54572789-05).

В качестве наполнителя, защищающего от переувлажнения и слипания, применяется белая сажа. Такие составы применяются довольно длительное время и зарекомендовали себя, как эффективные средства подавления любого вида возгорания. Степень измельчения порошка очень высокая – более 50% частиц не достигают размеров 50 мкм. Этот показатель характеризует высокую текучесть порошка и практически полное заполнение объема защищаемого помещения. Этот порошок также характеризуется очень большим временем водопоглощения – наличие влаги в помещении не увеличивает массы порошка и его способности к распылению.

Модули порошкового пожаротушения МПП(Н)-6-И-ГЭ-У2 состоят из металлического резервуара, в котором находится огнетушащий порошок. Нижняя часть корпуса оборудована головкой распыления, защищенной мембраной. При увеличении давления внутри баллона мембрана выдавливается или разрушается и порошок под высоким давлением распыляется в помещении [23].

Источником высокого давления является генератор холодного газа (ИХГ). Он отличается от обычных баллонов со сжатым или сжиженным газом тем, что внутри них находится собственно не газ, а набор химических веществ, которые при взаимодействии образуют азот или инертные газы. Процесс образования газов настолько бурный, что в резервуаре с порошком мгновенно возрастает давление, разрывающее мембрану и выталкивающее порошок наружу. Температура газов не очень высока – не более 150°С. Спекание порошка в таком случае исключается. Генератор газа имеет вид

герметичного патрона, который можно легко заменить. Поэтому автономный модуль порошкового пожаротушения МПП 9 Тунгус и другие модификации являются системами многоразового использования. Достаточно после применения засыпать порошок, установить мембрану и новый генератор.

При поступлении сигнала "Пожар" формируется пожарный импульс в схему автоматического пуска. В защищаемом помещении включается предупредительная звуковая сигнализация "Порошок - уходи!", отключается вентиляция, включается система оповещения. По истечении 30 секунд при поступлении информации о закрытии дверей выключается предупредительная сигнализация "Порошок - уходи!", включается сигнализация "Порошок - не входи!" и подается напряжение на пусковые устройства модулей.

В режиме автоматического пуска установка работает в период, когда в защищаемом помещении отсутствуют люди. Электрическая схема приборов системы "Орион" обеспечивает отключение автоматического пуска при нахождении людей в защищаемом помещении и включение предупредительной сигнализации "Автоматика отключена".

Отключение и восстановление автоматического пуска, осуществляется при помощи считывателя, установленного в помещении склада. При этом перед входом в защищаемое помещение включается световая сигнализация режима работы установки.

Технические средства системы управления установками порошкового пожаротушения обеспечивают автоматический контроль:

- целостности шлейфов пожарной сигнализации по всей их длине;
- целостности электрических пусковых цепей на обрыв и короткое замыкание;
- целостности цепей управления световыми и светозвуковыми оповещателями.

Информация о пожаре, срабатывании, неисправности установок отображается на передней панели прибора "С2000-АСПТ", установленного в помещении с круглосуточным пребыванием людей.

В соответствии с СП 3.13130.2009 на объекте должна быть запроектирована система оповещения 2 типа. СОУЭ данного типа обеспечивает передачу светового и звукового сообщения в помещения, где люди могут подвергаться воздействию опасного фактора пожара, а также в помещения, где могут остаться люди при блокировании эвакуационных путей пожаром.

Управление, контроль линий с оповещателями на обрыв и короткое замыкание построено на базе прибора "С2000-АСПТ" интегрированной системы охраны "Орион".

## 5 Охрана труда

Проанализировав систему контроля за состояние охраны труда на ООО «Полимер», мною был разработан план мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков. План мероприятий представлен ниже.

Таблица 5.1 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда на 2017год

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
Провести аттестацию рабочих мест по условиям труда, оценке уровней профессиональных рисков	Заместитель директора по персоналу	Февраль	
Принять меры по улучшению условий труда, в том числе разработанные по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда, и оценки уровней профессиональных рисков	Заместитель директора по персоналу	март	
Ревизия систем автоматического и дистанционного управления производственным оборудованием, технологическими процессами, транспортными устройствами	Ответственный по охране труда	По мере финансирования	

Продолжение таблицы 5.1

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
<p>Выполнить мероприятия по обслуживанию и ремонту средств сигнализации о нарушении средств аварийной остановки промышленного оборудования, а также устройств, исключающие возникновение опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении</p>	<p>Ответственный по охране труда</p>	<p>По мере финансирования</p>	
<p>Произвести предупреждающую окраску ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая фиксаторы, блокировки, и других элементов</p>	<p>Ответственный по охране труда</p>	<p>1 квартал 2017 года</p>	

Продолжение таблицы 5.1

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
Устройство новых и модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов	Ответственный по охране труда	1 квартал 2017 года	
Нанесение на производственное оборудование, органы управления, элементы конструкций, коммуникаций сигнальных цветов и знаков безопасности	Ответственный по охране труда	1 квартал 2017 года	
Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах	Ответственный по охране труда	1 квартал 2017 года	
Внедрение и (или) модернизация устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током	Электрик	Февраль	



Продолжение таблицы 5.1

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
<p>Установка предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств (приспособлений) в целях обеспечения безопасной эксплуатации и аварийной защиты паровых, водяных, газовых, кислотных, щелочных, расплавных и других производственных коммуникаций, оборудования и сооружений</p>	<p>Ответственный по охране труда Электрик</p>	<p>Февраль-Март</p>	
<p>Механизация и автоматизация технологических операций, связанных с хранением, перемещением, заполнением и опорожнением передвижных и стационарных резервуаров (сосудов) с ядовитыми, агрессивными, легковоспламеняющимися и горючими жидкостями</p>	<p>Ответственный по охране труда Инженер технолог</p>	<p>2 квартал 2017 года</p>	

Продолжение таблицы 5.1

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
Механизация работ при складировании и транспортировании сырья, оптовой продукции и отходов производства	Начальник логистического отдела	Февраль	
Механизация уборки производственных помещений, своевременное удаление и обезвреживание отходов производства, являющихся источниками опасных и вредных производственных факторов, очистки воздухопроводов и вентиляционных установок, осветительной арматуры, окон, фрамуг, световых фонарей	Начальник логистического отдела	Март	
Модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до	Ответственный по охране труда Инженер технолог	2 квартал 2017 года	

Продолжение таблицы 5.1

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
<p>допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук) и излучений (ионизирующего, электромагнитного, лазерного, ультрафиолетового)</p>			
<p>Устройство новых и реконструкция имеющихся отопительных и вентиляционных систем в производственных и бытовых помещениях, тепловых и воздушных завес, установок кондиционирования воздуха с целью обеспечения нормального теплового режима, чистоты воздушной среды в рабочей и обслуживаемых зонах помещений</p>	<p>Начальник логистического отдела</p>	<p>Июнь</p>	

Продолжение таблицы 5.1

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами	Начальник логистического отдела	Май	
Устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, психологической разгрузки, мест обогрева работников, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений	Начальник логистического отдела	Июнь	
Приобретение и монтаж автоматов для обеспечения работников питьевой водой	Начальник логистического отдела	Март	

Продолжение таблицы 5.1

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
<p>Обеспечение в установленном порядке работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами</p>	<p>Начальник логистического отдела</p>	<p>Февраль</p>	
<p>Обеспечение хранения средств индивидуальной защиты, а также ухода за ними (своевременная химчистка, стирка, обеспыливание, сушка), проведение ремонта и замена СИЗ</p>	<p>Начальник логистического отдела</p>	<p>Февраль</p>	

Продолжение таблицы 5.1

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
<p>Приобретение стендов, тренажеров, наглядных материалов, научно-технической литературы для проведения инструктажей по охране труда, обучения безопасным приемам и методам выполнения работ, оснащение кабинетов обучающими программами, проведение выставок, конкурсов и смотров по охране труда</p>	<p>Ответственный по охране труда</p>	<p>1 квартал 2017 года</p>	
<p>Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников</p>	<p>Ответственный по охране труда</p>	<p>постоянно</p>	
<p>Организация обучения работников оказанию первой помощи пострадавшим на производстве</p>	<p>Ответственный по охране труда</p>	<p>ежеквартально</p>	

Продолжение таблицы 5.1

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
Проведение в установленном порядке обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований)	Заместитель директора по персоналу	постоянно	
Оборудование по установленным нормам помещения для оказания медицинской помощи и (или) создание санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой помощи	Начальник логистического отдела	постоянно	
Устройство тротуаров, переходов, тоннелей, галерей на территории организации в целях обеспечения безопасности работников	Начальник логистического отдела	3 квартал 2017 года	
Издание (тиражирование) инструкций по охране труда	Ответственный по охране труда	ежемесячно	

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Анализ состояния воздействия деятельности организации на окружающую среду за 2014-2016 гг.

В данном разделе представлен анализ деятельности предприятия по основным разделам (образование отходов в атмосферу, в сточные воды).

Таблица 6.1 –Выбросы цеха производства полиэтиленовой плёнки

Источники выделения вредных веществ	Наименование веществ	Количество, т/год	Класс опасности	Методы очистки
Экструзионный процесс	Ацетальдегид C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	0,451	3	Адсорбция
	Формальдегид CH <sub>2</sub> O	0,451	2	
	Оксид углерода CO	0,575	4	
	Уксусная кислота CH <sub>3</sub> COOH	0,616	3	
Процесс смешения	Промышленная пыль	4,275	3	Механическая сухая

В процессе получения полиэтиленового рукава методом экструзии с раздувом выделяются вредные газообразные продукты перерабатываемого полимера. Продукты разложения при помощи вентиляции выбрасываются в атмосферу, где перемешиваются с воздухом до концентраций, не причиняющих вреда человеческому организму.

Таблица 6.2 – Характеристика сточных вод

Наименование оборудования	Расход сточных вод, м <sup>3</sup> /год	Загрязняющие вещества	Методы очистки
Экструзионная машина	2056	Накипь, взвешенные вещества	фильтрация
Бытовая канализация	2998	Взвешенные вещества	



Вода не вступает в контакт с какими-либо химическими веществами, поэтому её можно отнести к условно чистой. Вода проходит через фильтры, на которых улавливаются механические взвеси, после чего сбрасывается в систему канализации.

В результате производственной деятельности ООО «Полимер» образуются 13 видов отходов 1 – 5 класса опасности.

На территории предприятия организованы площадки для сбора и временного хранения отходов производства и потребления. Сбор отходов производится в специальных контейнерах.

Сбор отходов нефтепродуктов производят в специальные емкости (бочки), централизованный вывоз которых осуществляется по мере накопления лицензированными исполнителями по заключенным договорам.

Таблица 6.3- Образование отходов на предприятии

Наименование отходов	За 2016 г., т
Отходы 1 класса опасности	
Ртутные лампы (отработанные и брак)	0,050
Отходы 2 класса опасности	
Кислота аккумуляторная серная	0,030
Отходы 3 класса опасности	
Аккумуляторы свинцовые, со слитым электролитом	0,025
Отходы 4 класса опасности	
Смет с территории	5,873
Покрышки отработанные	0,240
Абразивно-металлический хлам	0,012
Отходы картона	1,720
Отходы 5 класса опасности	
Лом черных металлов	0,687
Резиновые изделия незагрязненные, потерявшие потребительские свойства	0,250

Продолжение таблицы 6.3

Наименование отходов	За 2016 г., т
Обрезки резины	0,020
Изделия из натуральной древесины, потерявшие свои потребительские свойства	3,400
Древесные отходы из натуральной древесины несортированные	0,360

6.2 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Ниже были разработаны документы экологического контроля согласно ИСО 14000 в ООО «Полимер»

Таблица 6.4 - План мероприятий по проведению экологического контроля

Мероприятия по проведению производственного контроля	Ответственный исполнитель	Сроки выполнения
Ведение «Журнала регистрации движения отходов»	Ответственный, назначенный приказом	Регулярно
Контроль условий сбора и временного хранения отходов (контроль степени заполнения тары, площадки временного хранения и т.п.)	Ответственный, назначенный приказом	Регулярно
Оформление отчетности по форме 2ТП- отходы	Ответственный, назначенный приказом	Ежегодно
Оформление сводных годовых отчетов	Ответственный, назначенный приказом	Ежегодно
Оформление и сдача расчета платы за негативное воздействие на ОС, внесение платы за негативное воздействие на окружающую среду.	Ответственный, назначенный приказом	Не позднее 20 числа месяца, следующего за отчетным кварталом

Продолжение таблицы 6.4

Мероприятия по проведению производственного контроля	Ответственный исполнитель	Сроки выполнения
Заключение договоров в области охраны окружающей среды	Ответственный, назначенный приказом	Ежегодно
Заключение договоров на размещение отходов на специализированных полигонах и передачу отходов организациям, имеющим лицензию на деятельность обезвреживанию и размещению отходов I-IV класса опасности.	Ответственный, назначенный приказом	Ежегодно
Заключение договоров на вывоз отходов с организациями, имеющими лицензию на деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию и размещению отходов I-IV класса опасности.	Ответственный, назначенный приказом	Ежегодно
Составление отчетности по отходам, и ежегодное представление в контролирующие органы сведения об отходах, используемые для ведения Кадастра, на бумажных и электронных носителях в соответствии с настоящим Порядком.	Ответственный, назначенный приказом	Ежегодно

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

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

Большую опасность на предприятиях представляют пожары и взрывы, поэтому для эвакуации необходимо наличие эвакуационных выходов.

Важным фактором является пожарная безопасность производства. Производственные цеха должны быть оборудованы специальными противопожарными средствами и средствами пожаротушения, к таким относятся набор экстренного тушения огня, в который входит кирка, лопата, лом, песок и огнетушитель. К организованным средствам пожаротушения относятся, заложенные в архитектуре здания средства противопожарной защиты. Одним из основных способов защиты людей от пожара является эвакуация. Наибольшая вероятность опасности возникновения возгорания, взрыва или др. аварийной ситуации имеется на участке хранения сырья.

### 7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций

Поэтому в целях безопасности труда и сохранения жизни рабочих на данном участке разработана последовательность организационных мероприятий предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, представленная в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Мероприятия предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности на 2017 год

Мероприятия	Сроки проведения	Ответственные
Раздел I. Мероприятия по предупреждению ЧС.		
Проведение инструктажей с работниками службы охраны предприятия по соблюдению правил пропускного режима	регулярно	Генеральный директор, председатель КЧС

Продолжение таблицы 7.1

Мероприятия	Сроки проведения	Ответственные
Ознакомление с имеющимися и разработка новых инструкций и памяток на тему предупреждения ЧС на предприятии	по мере необходимости	КЧС
Осмотры территории предприятия на предмет обнаружения подозрительных и взрывоопасных предметов	регулярно	Ответственный по ПБ, КЧС
Проверка всех помещений предприятия, подвала.	регулярно	Ответственный по ПБ, КЧС
Проверка состояния решеток, входных дверей, ограждений.	регулярно	Ответственный по ПБ
Контроль за своевременностью вывоза твердых отходов с мест временного хранения	регулярно	Ответственный по ПБ
Тренировочные учения по эвакуации работников предприятия	Раз в квартал	Заместитель директора
Рассмотрение на совещаниях вопросов о мерах противодействия терроризму	регулярно	Генеральный директор, КЧС
Проводить с работниками предприятия занятий по правилам действий при возникновении ЧС	согласно плану КЧС	Ответственный по ПБ
Ремонт забора по периметру предприятия	по мере необходимости	Ответственный по ПБ

Продолжение таблицы 7.1

Мероприятия	Сроки проведения	Ответственные
Отслеживать состояние деревьев на территории предприятия. Проводить работу по обеспечению спиливания засохших и старых деревьев на территории предприятия, представляющих опасность для работников.	в течение года	Ответственный по ПБ, КЧС
Приобретение учебно-наглядных пособий по ЧС	в течение года	Ответственный по ПБ, КЧС
РАЗДЕЛ II. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.		
Контроль за соблюдением противопожарного режима на предприятии	постоянно	Ответственный по ПБ
Проведение инструктажей по пожарной безопасности с работниками предприятия	Раз в квартал	Ответственный по ПБ
Проведение учебных тренировок с эвакуацией работников на случай возникновения пожара	Раз в квартал	Заместитель директора, председатель КЧС
Контроль за состоянием запасных выходов, путей эвакуации	постоянно	Ответственный по ПБ, КЧС
Проверка наличия и исправности средств пожаротушения	1 раз в полугодие	Ответственный по ПБ, КЧС

Продолжение таблицы 7.1

Мероприятия	Сроки проведения	Ответственные
Проверка исправности электрических розеток, выключателей, наличия в электроплитах стандартных предохранителей, исправности электропроводки. При необходимости замена и ремонт.	постоянно	Ответственный по ПБ
Осмотр территории предприятия, поддержание территории учреждения в надлежащем виде.	постоянно	Ответственный по ПБ
Противопожарный осмотр помещений по окончании рабочего дня, проверка отключения от электросети приборов и электрооборудования	ежедневно	Ответственный по ПБ

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Проанализировав рынок предоставления услуг в области пожарной безопасности г.о. Самара была составлена примерная сметная стоимость монтажа системы порошкового пожаротушения, АПС и СОУЭ 2 типа в помещениях производственного строения ООО «Полимер», которая представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Смета затрат на монтаж системы порошкового пожаротушения, АПС и СОУЭ 2 типа

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	40000
Стоимость оборудования	120000
Материалы и комплектующие	50000
Итого:	210000

Исходные данные для проведения расчёта интегрального экономического эффекта от внедрения системы с модулями порошкового пожаротушения, автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуации 2-го типа были сведены в таблицу 7.2.

Таблица 8.2 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м <sup>2</sup>	F	1500	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м <sup>2</sup>	C <sub>T</sub>	15000	



Продолжение таблицы 8.2

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	11000	11000
Вероятность возникновения пожара	1/м <sup>2</sup> в год	J	4,4 * 10 <sup>-5</sup>	
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p <sub>1</sub>	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p <sub>2</sub>	0,86	
Вероятность тушения автоматического пожаротушения	-	p <sub>3</sub>	0,95	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	

Продолжение таблицы 8.2

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,63	
Линейная скорость распространения горения	м/мин	$v_{л}$	1,5	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м <sup>2</sup>	$F_{\text{пож}}^*$	-	10
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	120000
Норма амортизационных отчислений	%	$N_{\text{ам}}$	-	1
Стоимость 1 кВт·ч	Руб.	$C_{\text{эл}}$	-	3,44
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	$T_p$	-	0,84

Продолжение таблицы 8.2

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{им}$	-	30

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны при отсутствии системы автоматической пожарной сигнализации в пределах 20 мин принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного помещения на участке размещения пожарной нагрузки.

В результате свободного горения в течение 20 мин площадь горения при неблагоприятном сценарии пожара, с учетом перехода горения в смежные помещения и с учетом возможного обрушения конструкций перекрытия через 45 мин и распространения горения по всей площади складского помещения, составит:

$$F''_{пож} = n \cdot B_{св.г} \cdot 2 = 3,14 \cdot (5 \times 20)^2 = 5652 \text{ м}^2, \quad (3)$$

Т.е. пожар займёт всю площадь помещения, а именно 300 м<sup>2</sup>

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения и отсутствии системы пожаротушения материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (4)$$

где  $M(\Pi_1)$  и  $M(\Pi_2)$  - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами

пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M(I_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1 + k) D_1; \quad (5)$$

$$M(I_2) = JFC_m F'_{\text{пож}} + C_k (0,52 (1 + k) D_2 - p_1 D_2); \quad (6)$$

$$M(\Pi_1) = 4,4 \times 10^{-5} \times 1500 \times 11000 \times 4 (1 + 1,63) 0,79 = 6034 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 4,4 \times 10^{-5} \times 1500 \times (11000 \times 300 + 15000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) 0,95 = 59694 \text{ руб/год}.$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта системами порошкового пожаротушения, автоматической пожарной сигнализации и системой оповещения и управления эвакуации 2-го типа материальные годовые потери от пожара рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (7)$$

где  $M(\Pi_1)$  и  $M(\Pi_2)$  - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M(I_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1 + k) D_1; \quad (8)$$

$$M(I_2) = JFC_m F^*_{\text{пож}} (1 + k) D_2 - p_1 D_3; \quad (9)$$

$$M(\Pi_1) = 4,4 \times 10^{-5} \times 1500 \times 11000 \times 3,9 (1 + 1,63) 0,79 = 5883 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 4,4 \times 10^{-5} \times 1500 \times (11000 \times 10 + 15000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) = 2251 \text{ руб/год};$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

- при использовании на объекте первичных средств пожаротушения и отсутствии системы пожаротушения и оповещения о пожаре:

$$M(\Pi)1 = 6034 + 59694 = 65728 \text{ руб/год};$$

- при оборудовании объекта системами порошкового пожаротушения, автоматической пожарной сигнализации и системой оповещения и управления эвакуации 2-го типа:

$$M(\Pi)2 = 5883 + 2251 = 8134 \text{ руб/год}.$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект  $I$  при норме дисконта 10%.

$$I = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2)) / C_2 - C_1 / (1 + HD)^t - (K_2 - K_1), \quad (10)$$

где  $M(\Pi_1)$  и  $M(\Pi_2)$  - расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год;

$K_1$  и  $K_2$ — капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

$C_2$  и  $C_1$ — эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в  $t$ -м году, руб/год.

В качестве расчетного периода  $T$  принимаем 5 лет.

Эксплуатационные расходы по вариантам в  $t$ -м году определяются по формуле:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл}, \quad (11)$$

$$C_2 = 1200 + 434 = 1634 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления СОУЭ составят:

$$C_{ам} = K_2 \times H_{ам} / 100 \quad (12)$$

$$C_{ам} = 120000 \times 1\% / 100 = 2000 \text{ руб.}$$

где  $H_{ам}$  – норма амортизационных отчислений для СОУЭ.

Затраты на электроэнергию ( $C_{эл}$ ) определяют по формуле:

$$C_{эл} = Ц_{эл} \times N \times T_p \times k_{и.м}, \quad (13)$$

$$C_{эл} = 3,44 \times 0,12 \times 0,12 \times 8760 = 434 \text{ руб.}$$

где  $N$  – установленная электрическая мощность, кВт;

$Ц_{эл}$  – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации;

$T_p$  – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

$k_{и.м}$  – коэффициент использования установленной мощности.

Денежные потоки рассчитаны на ближайшие 5 лет, а результаты сведены в таблицу 8.3.

Таблица 8.3 - Расчёт денежных потоков

Год осуществ ления проекта Т	М(П)1- М(П)2	$C_2-C_1$	$D$	$[M(П1)-M(П2)-(C_2-C_1)]D$	$K_2-K_1$	Чистый дисконтированн ый поток доходов по годам проекта
1	57594	1634	0,91	50924	210000	-159076
2	57594	1634	0,83	46447	-	-112629
3	57594	1634	0,75	41970	-	-70659
4	57594	1634	0,68	38053	-	-32606
5	57594	1634	0,62	34695	-	2089

Экономический эффект уже через 5 лет составит 2089 руб. Установка системы порошкового пожаротушения совместно с автоматической пожарной сигнализацией и СОУЭ 2-го типа целесообразна.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью дипломной работы являлось обеспечение безопасности технологического процесса производства полимерных плёнок на ООО «Полимер» по адресу: г.Самара, ул.Конный проезд, 1, путем разработки мероприятий по обеспечению производственной безопасности.

В технологическом разделе был подробно описан технологический процесс изготовления полимерных изделий в качестве полиэтиленовой упаковочной плёнки. Проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов процесса экструзии полимерного сырья.

Самым значительным вредным производственным фактором, воздействующим на организм человека является высокий риск возникновения взрывоопасных воздушных смесей с последующим взрывом и возгоранием в помещении склада сырья. Согласно оценке выполнения требований безопасности к оборудованию, выявилось не полное соответствие нормам ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

В научно-исследовательском разделе предложены технические мероприятия по обеспечению производственной безопасности: рекомендовано выполнить монтаж автоматической установки порошкового пожаротушения в помещении склада сырья, а также автоматической пожарной сигнализации и оповещения о пожаре второго типа во всех остальных помещениях, кроме помещений с мокрыми процессами. За счет чего уменьшится риск возникновения пожара в складских помещениях предприятия.

В разделе «Охрана труда» рассмотрена система управления охраной труда на предприятии, а так же разработаны обязанности руководителей и специалистов в работе по обеспечению безопасности и охраны труда на предприятии.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду. Представлены сведения о динамике образования отходов и выбросах в атмосферу и сточные воды. Сформулированы экологическая политика организации и мероприятия, направленные на снижение влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды и разработан порядок обращения с отходами предприятия.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разработаны мероприятия предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности на 2017 год.

В экономическом разделе сделан расчет экономического эффекта от внедрения автоматической установки порошкового пожаротушения, автоматической пожарной сигнализации и оповещения о пожаре второго типа. Внедрение автоматических систем пожарной безопасности гарантирует своевременное тушение возникшего возгорания и оповещение работников о пожаре. Благодаря возможности снижения риска возникновения пожара большой площади, удалось получить экономию денежных средств.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов [Текст] / Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. и др.; Под общей редакцией Белова С.В. - М.: Высш. шк., 1999.-448с.
- 2 Иванов, М.И. Анализ производственного травматизма [Текст] / М.И. Иванов; Охрана труда и социальное страхование. - 2005. - №4, с.43-47.
- 3 Об основах охраны труда в Российской Федерации [Текст]: Федер.закон №181: 1999г. – 19с.
- 4 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для студентов средних проф. учеб. заведений [Текст] / С.В. Белов, В.А. Девисилов, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш.шк., 2003. – 357 с.
- 5 Гигиена труда Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда [Текст]: Руководство Р 2.2.2006-05. – 123 с.
- 6 Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда [Текст] / Л.Н. Горина ; Учеб. пособие. – Тольятти: ТГУ, 2005. – 128 с.
- 7 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов [Текст] / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В.Белова. 2-е изд., испр. и доп.- М.: Высш.шк., 1999. – 448 с.
- 8 Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве [Текст] / Горина Л.Н – Учеб. пособие. – Тольятти: ТолПИ, 2000. – 68с.
- 9 Горина, Л.Н. Основы производственной безопасности [Текст] / Горина Л.Н. – Учеб. пособие. – Тольятти: ТГУ, 2004. – 146 с.
- 10 Горина, Л.Н. «Инженерные расчеты уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах» [Текст] / Л.Н. Горина, В.Е. Ульянова, М.И.Фесина Тольятти: ТГУ, 2004. – 46 с.
- 11 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для студентов средних проф. учеб. Заведений [Текст] / С.В. Белов, В.А. Девисилов, А.Ф.

Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 357 с.

12 Охрана труда. Универсальный справочник [Текст] / под ред. Г.Ю. Касьяновой. – М.: ИД «Аргумент», 2008. - 560 с.

13 СанПиН 2.2.2.548 – 96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1996.-12 с.

14 ГОСТ 12.2.003 – 91 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1991.-11 с.

15 ГОСТ 12.2.049 – 80 «Оборудование производственное. Общие эргономические требования» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1980.-15 с.

16 ГОСТ 12.2.033 – 78 «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1978.-13 с.

17 ГОСТ 12.1.012 – 90 «Вибрационная безопасность» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1990.-12 с.

18 ГОСТ 12.1.003 - 83 «Шум. Общие требования безопасности» [Текст] Переизд. Апр. 1982 с изм. 1.- Взамен ГОСТ 12.1.003-68; Введ. 01.01.77 до 01.07.84.- М.: Изд-во стандартов, 1982.-9 с.

19 ГОСТ 12.4.016 – 83 «Одежда специальная. Защитная» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1983.-12 с.

20 ГОСТ 12.4.127 – 83 «Обувь специальная. Номенклатура показателей качества» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1983.-10 с.

21 Татаров, В. Оценка индивидуального и социального риска для людей., - Изд.: ООО «Специализированное предприятие противопожарной защиты «КРАШ» [Текст] Лиц: №1/02885, 2001г – 175с.

22 Вершинин, А., Фетисов, И Алгоритм стимулирования профилактики травматизма., - Журнал «Охрана труда и социальное страхование» [Текст], Москва №10, октябрь 2002г. – 29с.

23 Савенков, Д.Л. Практика внедрения «бережливого производства» на промышленных предприятиях машиностроения России [Текст], - М.: Финансы и статистика, 2006г. – 238с.

24 Сборник нормативных документов по охране труда [Текст]. Самара: Министерство труда и социального развития Самарской области, 2005.

25 СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1997.-12 с.

26 СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1995.-15 с.

27 Справочник специалиста по охране труда №4 2006 г [Текст] Н.Н. Карнаух. Поведенческий Аудит в обеспечении охраны труда, стр.4-18.

28 Справочник специалиста по охране труда №12 2006 г [Текст] Н.Н. Пашин. Состояние охраны труда в Российской Федерации, стр. 7-11.

29 Справочник специалиста по охране труда №8 2005 г [Текст] Н.Н. Карнаух, А.С. Артамонов. Новый подход в профилактике производственного травматизма. Опыт компании «Проктер энд Гэмбл», стр.6-17.

30 Трудовой кодекс Российской Федерации [Текст]. С изменениями и дополнениями, вступающими в силу со 2 октября 2006 года. – М.: ЭКСМО, 2006. - 320 с.

31 Горина, Л.Н., Девисилов, В.А. - Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280000 «Безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита окружающей среды» [Текст] / Горина Л.Н – Тольятти: изд-во ТГУ, 2007. - 95с.

32 ISO /TS 13447:2013. Fire safety Equipment [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://gost-snip.su/razdel/zaschita\\_ot\\_pojarov](http://gost-snip.su/razdel/zaschita_ot_pojarov).

33 ISO/TR 16732-2:2012. Development of a fire safety system. Assessment of the risk of fires. Part 2. An example of an office building [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://gost-snip.su/razdel/zaschita\\_ot\\_pojarov](http://gost-snip.su/razdel/zaschita_ot_pojarov).

34 ISO 6529:2013 protective Clothing. Protection against chemical products. Determination of the resistance of a material for protective clothing to penetration by liquids and gases [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://gost-snip.su/razdel/zaschita\\_ot\\_pojarov](http://gost-snip.su/razdel/zaschita_ot_pojarov).

35 EHREISER, W. Untersuchung der Sichtbarkeit von Sicherheitszeichen für Rettungswege. Licht, [Text] : article – 1993. – 3 p.

36 WEBBER, G. Emergency Lighting and Movement through Corridors and Stairways. [Text] : Proc. – Ergonom. Soc Ann Conf Swansea – 1987 – 315 p.