



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

« 02 » июня 2017 г.

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

Студент Татьяна Георгиевна Харьковская

1. Тема Разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности на участке по производству эластичного пенополиуретана ООО «Современные полимерные системы»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы  
02.06.2017

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: перечень оборудования, план размещения оборудования, план размещения средств пожаротушения, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, план мероприятий по охране труда, план ликвидации аварийных ситуаций.

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

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика объекта,

2. Технологический раздел,
3. Научно-исследовательский раздел,
4. Раздел «Охрана труда»,
5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,
6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. План расположения оборудования участка.
  2. Блок-схема технологического процесса по изготовлению комплектующих (набивки сидений).
  3. Статистический анализ пожаров.
  4. Схема предлагаемого изменения.
  5. Схема расстановки сил и средств тушения на участке по производству эластичного ППУ.
  6. Лист по разделу «Охрана труда».
  7. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
  8. Действия персонала в аварийных ситуациях (пожар-вспышка).
  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.

Заказчик зам. директора  
ООО «СПС»

\_\_\_\_\_  
(подпись) М.Ю. Улитин  
(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_  
(подпись) Т.В. Семистенова  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись) Т.Г. Харьковца  
(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

« 02 » июня 2017 г.

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

Студента Татьяны Георгиевны Харьковой

по теме Разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности на участке по производству эластичного пенополиуретана ООО «Современные полимерные системы»

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	
<u>1. Характеристика объекта</u>	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Научно-исследовательский раздел	23.05.17 – 26.05.17	26.05.17	Выполнено	

3. Научно-исследовательский раздел	23.05.17 – 26.05.17	26.05.17	Выполнено	
4. Раздел «Охрана труда»	27.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению <u>техносферной безопасности</u> »	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
Заключение	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Список использованной литературы	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

Т.В. Семистенова

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

Т.Г. Харькова

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: Разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности на участке по производству эластичного пенополиуретана ООО «Современные полимерные системы».

Бакалаврская работа состоит из семи разделов.

В первом разделе дана характеристика производственного объекта, его расположение, производимая продукция, расположение оборудования на участке эластичного пенополиуретана (ППУ), виды выполняемых работ.

Второй раздел технологический. В этом разделе рассмотрен технологический процесс изготовления эластичного пенополиуретана непрерывным методом на основе простых полиэфиров, последовательное описание операций по данному процессу. Произведён анализ пожарной безопасности на участке, рассмотрены возможные аварийные ситуации и действия персонала при их возникновении. Рассмотрена система противопожарной защиты на участке.

В третьем разделе внедрена системы аэрозольного пожаротушения.

В четвертом разделе рассмотрена структура системы управления охраной труда (СУОТ) на предприятии в соответствии с ГОСТ Р 12.0.230-2007 «ССБТ Система управления охраной труда. Общие требования».

В пятом разделе выполнена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

Шестой раздел содержит расчет экономической эффективности от внедрения нового пожарного оборудования (автоматической установки аэрозольного пожаротушения)

Объем работы составляет 55 страниц, 13 таблиц, 10 рисунков. Выполнено 9 графических работ формата А1.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Характеристика объекта.....	6
1.1 Расположение ООО «Современные полимерные системы», структурные подразделения.....	6
1.2 Производимая продукция.....	9
1.3 Оборудование.....	9
1.4 Виды выполняемых работ.....	10
2 Технологический раздел.....	11
2.1 План размещения оборудования.....	11
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	11
2.3 Анализ пожарной безопасности на участке.....	13
2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений.....	15
2.5 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта.....	16
2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта.....	21
2.7 Статистический анализ пожаров.....	22
3 Научно-исследовательский раздел.....	26
3.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	26
3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности.....	27
3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	28
3.3.1 Организация проведения спасательных работ.....	29
3.3.2 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны.....	29
3.3.3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений.....	33

3.3.4 Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города.....	33
3.3.5 Схема организации связи на пожаре.....	34
3.4 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	35
4 Охрана труда.....	38
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	41
5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	41
5.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	44
5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14001.....	45
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	52

## ВВЕДЕНИЕ

Большинство веществ, применяемых в химической, текстильной, пищевой промышленности, взрывопожароопасны. Нарушение герметичности аппаратуры с токсическими веществами смертельна для человека.

На химических производствах в момент аварии действуют несколько высокоскоростных поражающих факторов — открытый огонь, взрывная волна, токсичное отравление окружающей среды. Химическое поражение персонала объектов зачастую происходит при вдыхании, а также при попадании на кожу. Значительное влияние в предотвращении сплошного ущерба благополучию человека оказывают процедуры по предотвращению пожаров и исключение попадания отравляющих соединений в окружающую среду.

Пожары наносят серьезный материальный ущерб и могут привести к гибели людей. На основании этого профилактика возгораний должна быть важной обязанностью каждого человека и проводится в общегосударственном масштабе.

Целью работы является повышение пожарной безопасности путём внедрения максимально эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных методов и средств для профилактики возгораний и их устранения с минимальным уроном при максимально рациональном использовании сил и техники тушения на ООО «Современные полимерные системы».

Пожарная безопасность обеспечивается мерами пожарной профилактики и активной пожарной защиты. Совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера образуют систему обеспечения пожарной безопасности.

# 1 Характеристика объекта

1.1 Расположение ООО «Современные полимерные системы», структурные подразделения

ООО «Современные полимерные системы» располагается по адресу: 446010, область Самарская, Сызрань, улица Дизельная, дом 12, офис 15.

Основная производственная деятельность ООО «СПС» - производство эластичного пенополиуретана (ППУ) и изделий из него, переработка отходов ППУ.

Перечень структурных подразделений :

- участок ППУ, включает в себя:
  - заливку блочного ППУ и изделий из него;
  - изготовление Кристафлекса и изделий из него;
  - изготовление Изофлекса и изделий из него;
  - изготовление вторичного ППУ и изделий из него.
- участок эластичного ППУ, включает в себя:
  - изготовление набивок сидений из эластичного ППУ;
- склады сырья и готовой продукции.

Площадь ООО «Современные полимерные системы»:

- площадь территории - 3500 м<sup>2</sup>
- площадь производственных помещений – 6966 м<sup>2</sup>
- площадь складских помещений – 1968 м<sup>2</sup>
- площадь офисных помещений - 432 м<sup>2</sup>

Режим работы предприятия - односменный. Число рабочих дней в году - 252.

Среднесписочная численность сотрудников ООО «СПС» составляет 100 человек.

Водоснабжение и водоотведение централизованное.

На балансе предприятия имеется напольный транспорт:

- электропогрузчик «Kolibri» - 1 ед.;
- дизельный погрузчик «Klark» - 1 ед.

Обслуживание транспорта осуществляется собственными силами.

Спецодежда персоналу выдается через склад-магазин.

На предприятии пункт общественного питания отсутствует.

Освещение: лампы марок ЛБ-20, ЛБ-40, ЛБ-80, ДРЛ-250, ДРЛ-400.

Трансформаторная подстанция №2 (ТП №2) предприятия находится в северной части территории. Предназначена для приёма с ЦРП 10 кВ, трансформации 10/0,4 кВ, распределения 0,4кВ. Источник питания ЦРП ф-18, Ф-4. Питание поступает по 2-м кабельным линиям. Здание ТП №2 одноэтажное, стены перегородки кирпичные. Плиты перекрытия ж/б, кровля мягкая покрыта рубероидом. Внутренняя площадь 160 м<sup>2</sup>. Высота 4 метра. Электроосвещение 220V. Вентиляция есть. Первичные средства пожаротушения 2 шт. ОП-10. Полное отключение производится с ЦРП Ф-18, Ф-4. Имеет 2 сухих трансформатора. ТП №2 питает: цех гальваники, приточную вентиляцию цеха гальваники.

Организационная структура ООО «Современные полимерные системы» представлена на рисунке 1.1.

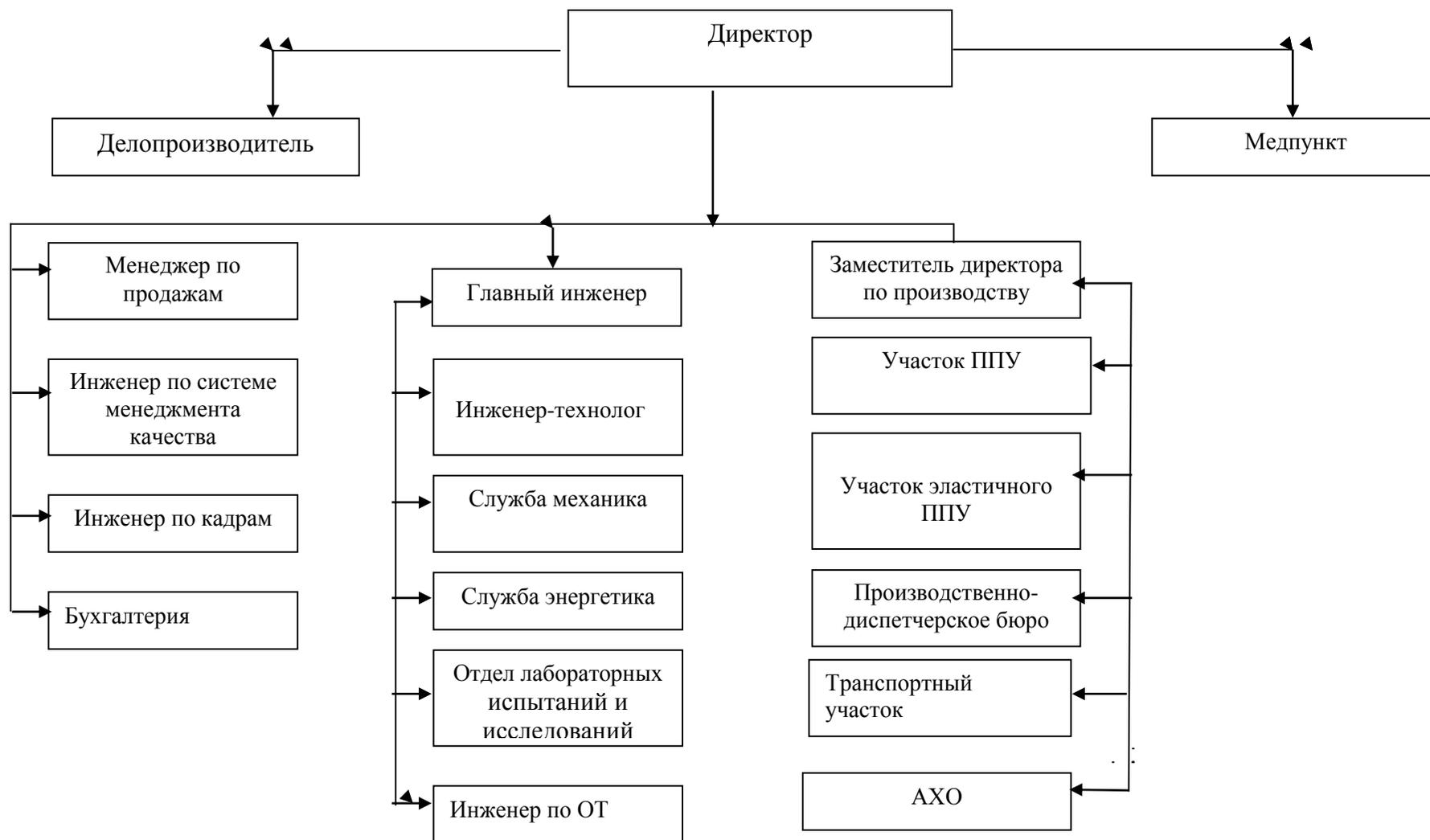


Рисунок 1.1 - Организационная структура ООО «Современные полимерные системы»

## 1.2 Производимая продукция

Основным видом продукции предприятия является: производство комплектующих для автомобильных сидений (набивка подушки переднего сиденья, набивка подушки заднего сиденья правая, набивка подушки заднего сиденья левая, набивка спинки заднего сиденья и т.д.) из эластичного ППУ, а также:

- листы и изделия из ППУ 270,2 т/год;
- рулонированный ППУ 399,8 т/год.

Из листового и рулонированного ППУ изготавливаются:

- материал «Изофлекс» в объеме 269,2 т/год, в состав которого входит ППУ- 138,2 т., пленка ПЭТФ металлизированная (ЛМ)- 13,6 т., пленка ПВХ- 35,8 т., пленка ПЭТФ антиадгезионная- 20,4 т., клей 61,2 т.;

- материал «Кристафлекс» в объеме 75,3 т/год, (в составе которого входит ППУ- 61т., клея- 10,7 т., пленки ПЭТФ антиадгезионной – 3,6 т.),

- вторичный ППУ (ППУ-2) – 45,4 т/год.

## 1.3 Оборудование

Для изготовления набивки подушки переднего сиденья, набивки подушки заднего сиденья правая, набивки подушки заднего сиденья левая, набивки спинки заднего сиденья на участке используются следующие виды оборудования, оснастка и материал представленные в таблице 1.1.

Таблица 1.1- Перечень оборудования, оснастки, материала

Наименование оборудования, оснастки	Наименование материала	Обозначение, фирма изготовитель (материала)
Заливочная линия WKN-30	Смазка антиадгезионная «Gorapur LK 888-7E»	фирма «Evonik Gorapur GmbH», Германия
3/ форма 2190-6813082-01 - 2 ф/паллете	Смазка «Gorapur PA 9909-10»	фирма «Evonik Gorapur GmbH», Германия
3/ форма 21902-6813082 - 2 ф/паллете		Германия
3/форма 2190-6815082-01 - 2 ф/паллете	Картон коробочный толщ. 0,6 мм, формат	ТУ 13-0281020-99-90
3/форма 2190-6823082 - 1 ф/паллете	105	
3/форма 2190-6825082 - 1 ф/паллете	Корпус бачка V-90 л	
3/форма 21901-6825082 - 1 ф/паллете	Кисть КФК -18,2	ГОСТ 10597-87
Пневмопистолет с диаметром сопла 0,5 мм	Салфетки х/б обтирочные 50x50 см светлые	
Сопло для обдува	Ведро V-10л	
Вакуумно-роликовая мялка	Ведро V-5,5 л	
Шпатель		

#### 1.4 Виды выполняемых работ

В ООО «Современные полимерные системы» производят следующие виды работ: изготовление эластичного, полужёсткого ППУ непрерывным методом на основе простых полиэфиров, раскрой поролона, формование многослойных изделий из пенополиуретана, переработка отходов из ППУ.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения оборудования

План размещения оборудования участка по изготовлению эластичного пенополиуретана представлен на рисунке 2.1

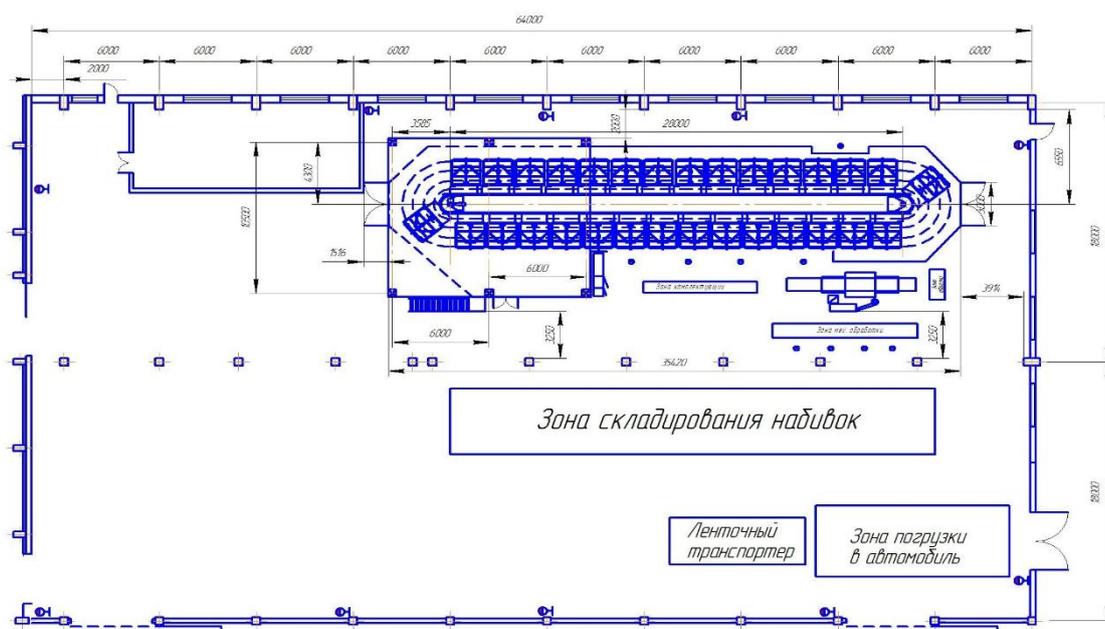


Рисунок 2.1 – План размещения оборудования участка эластичного пенополиуретана

### 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Последовательность выполнения технологического процесса по изготовлению комплектующих (набивки сидений):

- 1) Залить антиадгезионную смазку в расходную емкость для смазки.
- 2) Выдуть с поверхности заливочной формы остатки пены, избыток смазки, подчистить места залипания пены шпателем, прочистить выпоры на крышке з/формы.
- 3) Установить растяжки таким образом чтобы ее загнутые концы были направлены вверх, т.е. в глубь изделия, а на изделие 2190-6825082 (набивка

спинки заднего сиденья) загнутые концы растяжки должны располагаться вниз.

4) Нанести на поверхность заливочных форм равномерный слой антиадгезионной смазки при помощи пистолет.

5) Установить каркас на крышку заливочной формы (для набивок подушек заднего сиденья). Проверить фиксацию каркаса на фиксаторах. При дефекте «деформация» каркас заменить на другой. Каркасы, имеющие дефекты «деформация», «непрокрас», складировать отдельно в обозначенных местах под брак, для предъявления несоответствующих каркасов в конце смены мастеру.

6) Закрепить на штырях крышки з/ф подложки для изделий переднего ряда.

7) Залить пенокомпозицию в заливочную форму и выдержать в автоматическом режиме.

8) Удалить «грибки» на крышках заливочных форм, после удаления смазать технологические выпоры смазкой.

9) Извлечь набивки из з/формы, предварительно обжав их вручную по периметру изделия. Изделие черт. № 2190-6815082 извлекать следующим образом: после полного открытия паллеты аккуратно извлечь элементы защиты на задней нижней части изделия, затем снять набивку спинки с «языка».

10) Подать изделия, соответствующие КО, и изделия с допустимыми отклонениями не содержащие металлический каркас на транспортер валков (кроме подушек заднего сиденья 2190, 21902). Операция раскрытия пор для изделий без каркаса осуществляется механическим способом на валковом уровне вакуумно-роликовой мялки.

11) Изделия содержащие металлический каркас (Набивки подушки заднего сиденья) после извлечения из заливочной формы разместить на ленте вакуумного уровня и нажать кнопку «пуск». Операция раскрытия пор для

изделий с каркасом осуществляется автоматическим способом под вакуумом вакуумно-роликовой мялки.

12) Изделия, несоответствующие КО и не подлежащие ремонту, (с удаленными растяжками) складировать отдельно в обозначенных местах для брака.

13) Повторить операции п.3-12.

14) При несоответствии внешнего вида изделий действующим контрольным образцам определить причины возникновения несоответствий и сообщить наладчику для корректировки технологических параметров в соответствии с разделом 4 настоящей инструкции. После проведения переналадок технологических параметров процесса повторить операции п. 3-10.

15) Смазывать смазкой для выпоров «петли» каркаса подушек заднего сиденья, уложив промазанные каркасы на стеллаж около установки.

Блок схема технологического процесса представлена на рисунке 2.2.

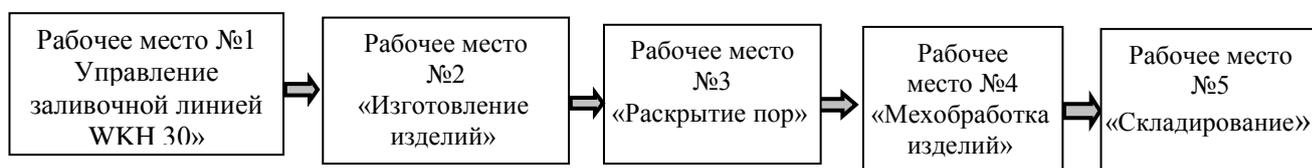


Рисунок 2.2 -Блок-схема технологического процесса по изготовлению комплектующих (набивки сидений)

### 2.3 Анализ пожарной безопасности на участке

На участке производится изготовление эластичного ППУ, непрерывным методом на установке «Connon Viking». Производительность установки 280 - 300 кг/мин. Продолжительность разовой заливки зависит от емкости склада готовой продукции. Цикл непрерывной заливки 40 -50 мин. Контроль за циклом непрерывной заливки осуществляется под наблюдением операторов, специалистов и рабочих на каждой операции. Участок по пожарной опасности, где располагается установка, относится к категории «В-II».

Пенополиуретан - сильно горючий материал. Воспламеняется при температуре  $340\text{ C}^0$ , самовоспламенения -  $170\text{ C}^0$ . Огнегасящие добавки замедляют распространение пламени при горении ППУ и затрудняют воспламенение ППУ от малокалорийных источников огня. В процессе горения из ППУ могут выделяться вредные вещества: цианистый водород (ПДК - 0,3 гр / м, 2 класс опасности), окись углерода (ПДК - 200 гр / м, 4 класс опасности), хлористый водород (ПДК - 5 гр / м, 2 класс опасности).

Для тушения необходимо применять воздушно - механическую пену, личный состав работает только в СИЗОД. Обслуживающий персонал работает в фильтрующих противогазах марки «БКФ» или «В» по ГОСТ 12.4.121 [7].

При производстве ППУ используются:

- «Лапрол – 3603», который является невзрывоопасным, трудно воспламеняющимся продуктом. Температура вспышки  $195\text{ C}^0$ , температура самовоспламенения  $392\text{ C}^0$ . При горении лапрола - 3603 для тушения пламени применяют распыленную воду, химическую, воздушно-механическую пену.

- Толуилендиазоционат (ТДИ) является горючим веществом, температура вспышки  $133\text{ C}^0$ , температура воспламенения  $140\text{ C}^0$ . При тушении использовать воздушно-механическую пену, песок.

- Стабилизатор KOSMOS - 29 является горючим веществом с температурой вспышки  $101\text{ C}^0$ , температурой самовоспламенения  $392\text{ C}^0$ . При тушении использовать воздушно-механическую пену, песок.

- ТЕГОАМИН - 33 является раствором триэтиленамина в дипропиленгликоле. Материал горюч, температура вспышки  $120\text{ C}^0$ , температура самовоспламенения  $380\text{ C}^0$ . При тушении использовать воздушно - механическую пену.

- ТЕГОСТАБ – 2370 – сополимер – полисилоксан - полиоксиалкилен. Температура вспышки  $103\text{ C}^0$ , температура самовоспламенения  $355\text{ C}^0$ .

## 2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений

Здание участка оборудовано следующими системами противопожарной защиты: автоматической пожарной сигнализацией.

Помещения первого, второго, где располагается административно-технический персонал оборудован дымовыми извещателями ДИП 34-А. В коридорах и возле эвакуационных выходов установлены ручные пожарные извещатели – ИПР 313-3А.

Сигнал с пожарных извещателей по интерфейсу поступает на блоки С2000 КДЛ, которые находятся в помещении охраны на первом этаже с круглосуточным пребыванием людей.

Здание административно-бытового корпуса участка ППУ оборудовано системой оповещения управления эвакуацией людей о пожаре, защищен автоматической спринклерной установкой пожаротушения, на самом участке только первичные средства пожаротушения, 4 ВПК, 20 огнетушителей ОП-5, расположенных по периметру линии заливки эластичного ППУ, 2 огнетушителя ОВП-ЮО.

Наличие и характеристика систем дымоудаления и подпора воздуха.

Приточные системы П1-П6 запроектированы прямоточными, оборудованы самозакрывающимися клапанами на участках воздуховодов за приточной камерой. Приточная камера выгорожена герметичными перегородками с пределом огнестойкости конструкций 0,75 часа.

Транзитные воздуховоды, проходящие через смежные помещения другой категории взрывопожароопасности, изготовлены из стали толщиной не менее 1мм на сварке, в разъемных соединениях предусмотрены прокладки из асбестокартона, снаружи воздуховоды покрыты вспучивающейся огнезащитной мастикой ВМП-2.

В здании предусмотрена противодымная вентиляция системами дымоудаления из помещений. Системы ДУ1 (4шт) удаляют дым из атриума,

системы ДУ2 и ДУ3 – из коридоров цокольного этажа. Также в здании предусмотрена автоматическое отключение вентсистем, обслуживающих помещения, где зарегистрировано возникновение пожара по сигналам датчиков и включение соответствующей системы дымоудаления.

Предусмотрено заземление всего вентоборудования, металлических воздуховодов и трубопроводов теплоснабжения приточных систем, а также оборудования вентустановок и воздуховодов вытяжных систем в соответствии с ПУЭ.

Участок оборудован пожарной сигнализацией с ручными извещателями, которые установлены внутри зданий:

- 1) у входа на участок эластичного ППУ ;
- 2) у входа на участок ППУ;
- 3) у пенозаливочной установки;
- 4) у входа на склад вызревания ППУ;

Сигнал от извещателей выведен на пункт связи пожарной части №42 и на охрану предприятия.

Ближайшие к объекту пожарные водоисточники: ПГ-19 на расстоянии 35 м с северо-восточной стороны, ПК-20 на расстоянии 40 м с восточной стороны, ПГ-21 на расстоянии 54 м с юго-восточной стороны от объекта, ПГ-22 на расстоянии 36 м с северо-западной стороны от объекта, ПГ-23 на расстоянии 40 м с северной стороны от объекта.

2.5 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта

ООО «СПС» оборудовано телефонной связью, а также на объекте имеется прямая связь с дежурно-диспетчерской службой (далее – ДДС) ПЧ 42, данная служба расположена на территории предприятия и является объектовой.

Порядок взаимодействия ООО «СПС» с ДДС ПЧ 42 прописан в плане тушения пожара на объектах ООО «СПС». При получении сообщения о

пожаре, ЧС или аварии на объектах от старшего диспетчера ДДС, дежурный диспетчер транспортного участка обязан направить к месту вызова необходимое количество затребованной техники ( автокран, бойлер, бульдозер, самосвал, гидроподъемник, компрессор ).

Взаимодействия медицинского пункта с дежурной диспетчерской службой (ДДС) при возникновении пожара, чрезвычайной ситуации или аварии на объектах ООО «Современные полимерные системы».

При получении о пожаре, ЧС или аварии дежурный медицинский работник медпункта немедленно прибывает к месту вызова.

Старший диспетчер ДДС немедленно передает информацию о пожаре, ЧС или аварии старшему фельдшеру медицинского пункта.

По прибытии к месту вызова медицинский работник представляется руководителю тушения пожара (РТП), при необходимости проводит работу по оказанию помощи пострадавшим. При необходимости через РТП или ДДС вызывает медицинскую помощь города. Медицинский работник убывает с места вызова по разрешению РТП. Взаимодействия энергослужбы с дежурной диспетчерской службой (ДДС) при возникновении пожара, ЧС или аварии на объектах предприятия. При получении сообщения о пожаре, ЧС или аварии на объектах ООО «Современные полимерные системы» от диспетчера ДДС, дежурный электромонтер следует к месту вызова. Старший диспетчер ДДС немедленно передает информацию о пожаре, ЧС или аварии руководящему составу энергослужбы. Дежурный электромонтер, прибыв к месту вызова, представляется руководителю пожара (РТП), выдает письменное разрешение (допуск установленной формы) в том, что электрооборудование отключено. При необходимости обслуживает место пожара, ЧС или аварии. Все действия по включению и отключению электроэнергии, дежурный электромонтер согласует с РТП.

При необходимости вызывается аварийная бригада. С места пожара, ЧС

или аварии дежурный электромонтер и аварийная бригада убывают по согласованию с РТП.

Взаимодействия тепло - водо - канализационного хозяйства, которое относится к МУП «ЖЭС» диспетчерской службой (ДДС) при возникновении пожара, ЧС или аварии на объектах предприятия ООО «Современные полимерные системы». При получении сообщения о пожаре, ЧС или аварии на объектах предприятия от старшего диспетчера ДДС начальник котельной МУП «ЖЭС» прибывает к месту вызова. Принимает меры по обеспечению бесперебойной и безаварийной работы системы водоснабжения. При необходимости организывает сбор и прибытие на место вызова аварийной бригады тепло-водо-канализационного хозяйства. При необходимости принимает меры по повышению давления воды в системе водоснабжения для нормальной работы пожарных гидрантов. Поддерживает исправное состояние водопроводной, паропроводной, газопроводной магистралей. Обеспечивает пропускную способность производственной канализации при длительном тушении пожара с территории возгорания.

Взаимодействия газовой службы с дежурной диспетчерской службой (ДДС) при возникновении пожара, ЧС или аварии на объектах ООО «Современные полимерные системы». При получении сообщения об авариях в системах газоснабжения, работник газовой службы немедленно прибывает на место для выявления характера повреждений и места утечки газа, проводит определение концентрации газа, докладывает старшему диспетчеру ДДС. Старший диспетчер ДДС передаёт информацию о чрезвычайной ситуации или аварии начальнику (мастеру) газовой службы. Начальник (мастер) газовой службы проводит на месте комплекс организационно-технических мероприятий в зависимости от степени загазованности объекта, принимает решение по отключению газоиспользующего оборудования, принимает меры по эвакуации людей из загазованной среды и организует вентиляцию помещений. По

окончании вентиляции, проверки на загазованность аварийная бригада газовой службы приступает к ликвидации места утечки газа. По окончании работ, начальник (мастер) газовой службы докладывает ст. диспетчеру ДДС о выполнении работ.

Оперативная часть плана по локализации и ликвидации аварийных ситуаций (пожар-вспышка) на участке по производству эластичного пенополиуретана (ППУ) представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1- Оперативный раздел ПЛАСа на участке по производству эластичного пенополиуретана

Наименование аварийной ситуации	Опознавательные признаки аварийной ситуации	Оптимальные способы противоаварийной защиты	Техническое оборудование (способы) применяемые при локализации и ликвидации аварии	Исполнители и порядок их действий
1	2	3	4	5
Пожар-вспышка	Характерный хлопок Внешние признаки пожара	Блокирование запорной арматурой.	Запорная арматура. Первичные средства пожаротушения.	1. Первому заметившему оператору: -выявить и оценить аварию по внешним признакам; -окриком предупредить работающих об аварии, а так же всех находящихся в зоне аварии; -после чего обесточить технологическое оборудование поворотом переключателя « на пульте управления в положение «откл.»»; -включить пожарную сигнализацию; -сообщить о пожаре по
		Включение системы аварийной вентиляции. Продувка поврежденного участка.	Средства связи и оповещения.	

Продолжение таблицы 2.1				
1	2	3	4	5
				<p>тел. 00-01 в пожарную охрану;</p> <p>-доложить об инциденте руководству участка ППУ;</p> <p>-дождаться подтверждения о получении известия об инциденте и вызове им служб, участвующих в ликвидации аварии;</p> <p>-незамедлительно начать ликвидацию возгорания первичными средствами пожаротушения.</p> <p>Начальнику участка ППУ:</p> <p>-начать эвакуацию людей в безопасное место;</p> <p>-выставить посты с предупредительными знаками для оцепления;</p> <p>-обеспечить встречу пожарных частей и газоспасателей, участвующих в ликвидации аварии.</p> <p>3. Медицинской службе оказать медпомощь раненым.</p> <p>4. Бойцам М У АСС контролировать наличие раненых в очаге аварии, а при обнаружении - эвакуировать;</p> <p>5. Начальнику участка ППУ доложить руководителю работ по устранению аварии о действиях, принятых по ликвидации инцидента.</p>

## 2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта

Для организации надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима на ООО «Современные полимерные системы» проводятся:

- инструктажи по пожарной безопасности с работниками организации;
- обучение по пожарно-техническому минимуму работников предприятия.

- осмотры исправности и доступности эвакуационных выходов.

Контролируется выполнение организационных мероприятий на объекте, таких как: ведение пожарной документации, журналов, подготовка инструкций, приказов по пожарной безопасности, производится контроль над исправностью и укомплектованностью объекта первичными средствами пожаротушения.

Осуществляется техническое обслуживание и контроль над системой противопожарной защиты - пожарной сигнализации, оповещения и т.п.; над обозначением путей эвакуации и противопожарного оборудования знаками пожарной безопасности, планами эвакуации.

Взаимодействие и контроль над организациями, выполняющими работы в области пожарной безопасности на предприятии, взаимодействие с органами, осуществляющими проверки по пожарной безопасности является неотъемлемой составляющей для обеспечения выполнения законных требований по пожарной безопасности на ООО «Современные полимерные системы»;

Приказом по предприятию назначено должностное лицо, которое имеет право осуществлять контроль за перечисленными выше мероприятиями, в его обязанности также входит:

- вносить предложения по обеспечению пожарной безопасности на предприятия;

- участвовать в организации и руководить подготовкой добровольных пожарных дружин и боевых расчетов, проводить тренировочные эвакуации персонала;

- участвовать в работе пожарно-технической комиссии;

- проводить периодические проверки противопожарного состояния предприятия.

## 2.7 Статистический анализ пожаров

Проведём статистический анализ пожаров за 2016 год по России, на предприятии ООО «Современные полимерные системы». Предприятие было организовано в 2016г. Пожаров и возгораний за 2016 год не выявлено.

Общие сведения о пожарах по России за 2016 год представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Общие сведения о пожарах по России за 2016 год

Наименование показателя	Всего
Количество пожаров, единиц	139083
Прямой материальный ущерб от пожаров, тыс. руб. (в целых)	12218781
Погибло при пожарах, человек	8711
Травмировано при пожарах, человек	9845
Уничтожено (единиц):	
-строений	34403
- техники	6815
Спасено людей	47138
Кол-во загораний	301287
Спасено материальных ценностей	55097054

Статистика по основным причинам возникновения пожара по России за 2016 год представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Основные причины возникновения пожара по России за 2015 - 2016г.

Наименование показателя	Количество пожаров, единиц за 2015 г.	Количество пожаров, единиц за 2016 г.
Причины пожаров:		
- поджоги	17748	14794
- нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов	40767	41151
- неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства	523	498
- неосторожное обращение с огнем	45143	39258
- в т.ч. шалость детей с огнем	2330	2075
- нарушение правил пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных работ	1361	1231
Объекты пожаров:		
- производственные здания и складские помещения производственных предприятий	2930	2690
- склады, базы и торговые помещения	1306	1335

Анализ пожаров по отраслям экономики представлен на рисунке 2.3

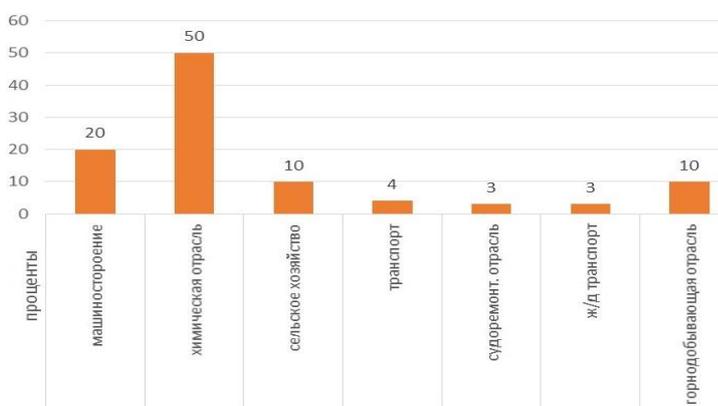


Рисунок 2.3 - Анализ пожаров по отраслям экономики

Анализ по отраслям экономики показал, что на долю химической промышленности приходится наибольшее количество пожаров 50%, это обусловлено изношенностью оборудования и основных фондов 60% и более, обращением в технологических процессах взрывоопасного, легковоспламеняющего сырья.

Анализ по количеству пожаров в РФ за 2003-2016гг. представлен на рисунке 2.4.

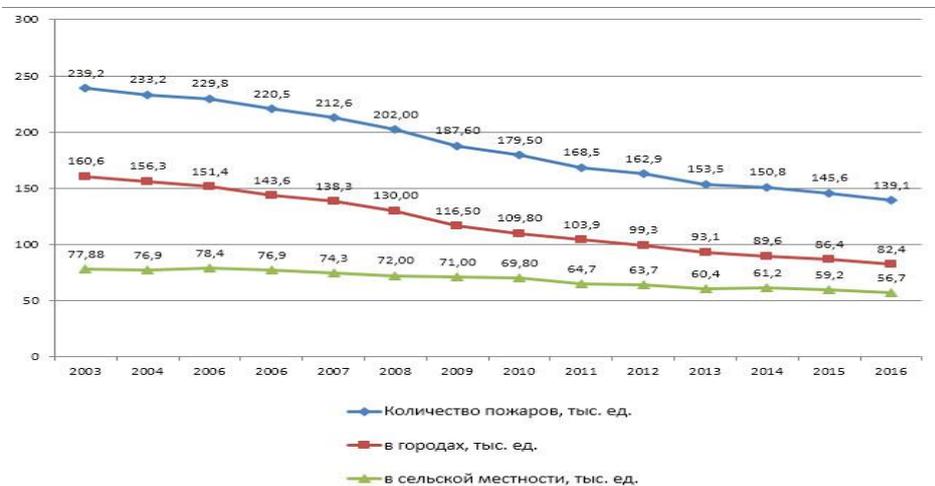


Рисунок 2.4 - Количество пожаров в РФ за 2003-2016гг. [27]

В 2016 году по сравнению с 2015 годом количество пожаров уменьшилось более чем на 5%.

Сведения об уничтоженном имуществе в РФ в 2003-2016 гг. представлены на рисунке 2.5.

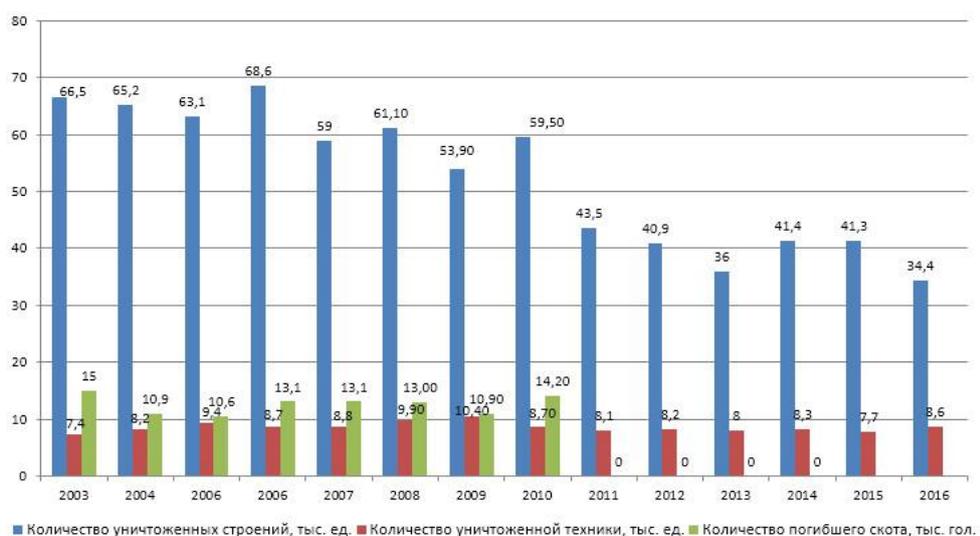


Рисунок 2.5 - Сведения об уничтоженном имуществе в РФ в 2003-2016 гг. [27]

Из диаграммы видно, что наиболее часто уничтожению за последние 5 лет подвержены строения, в 2016 году данная цифра остановилась на отметке 34,4 тыс. единиц, что на 6,9 тыс. единиц меньше чем в 2015 году.

График относительных статистических показателей по количеству пожаров в 2003-2016 годах представлен на рисунке 2.6.

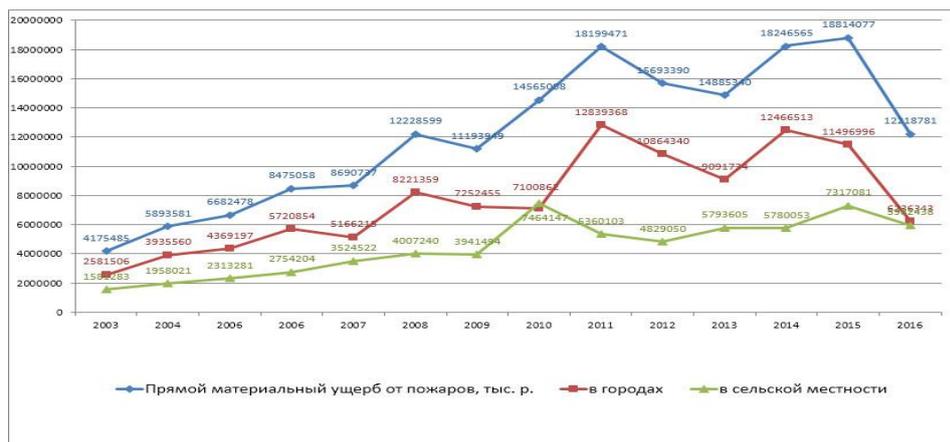


Рисунок 2.6 – График относительных статистических показателей по количеству пожаров в 2003-2016 годах [27].

Гибель и травмирование на пожарах в РФ в 2003-2016 годах представлен на рисунке 2.7.



Рисунок 2.7 – Гибель и травмирование на пожарах в РФ в 2003-2016 годах [27]

### 3 Научно-исследовательский раздел

#### 3.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Производство пенополиуретанов (ППУ) является пожароопасным как при изготовлении (заливки), так и при хранении, обработке, что обусловлено физико-химическими свойствами поролон и протеканием химических реакций во время заливки и спустя сутки после нее.

Для недопущения чрезвычайных и аварийных ситуации на предприятии необходимо проводить ряд мероприятий:

- разработку мер, направленных на улучшение состояния пожарной безопасности (ПБ) и предотвращение нанесения ущерба окружающей среде;
- обеспечение соблюдения требований ПБ, установленных федеральными законами и иными нормативно-правовыми актами;
- контроль за соблюдением требований ПБ;
- своевременное проведение необходимых испытаний и освидетельствований технических устройств, применяемых на ОПО, ремонта и поверки контрольных средств измерений;
- обеспечение соблюдения технологической дисциплины.

Для повышения пожарной безопасности на участке предложено произвести модернизацию системы пожаротушения, а именно внедрить автоматическую установку аэрозольного пожаротушения.

Автоматические системы пожаротушения – наиболее эффективное средство борьбы с пожарами. В отличие от ручных систем, они обеспечивают оперативную и результативную локализации возгораний с минимальным риском для жизни и здоровья [7].

#### 3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности

В технологическом процессе участка ППУ, используется большое количество вещества изоцианат и полиол. Изоцианат - горючее вещество с

плохой летучестью (давление пара при 20°C = 20 мбар). Бесцветная жидкость, без запаха, хорошо реагирует с водой и спиртами.

В основе пенополиуретановых материалов содержится углерод и, по существу являются горючим материалом. Однако при включении специальных добавок антипиренов в состав полиольного компонента (компонент «А»), конечный материал можно встретить с различными группами горючести Г2-Г4.

Участок ППУ, также насыщен разнообразным оборудованием, для работы которых требуется большое количество масла.

Основные химические реакции происходят во время заливки (вспенивания) и заканчиваются через 6 часов после нее. Основным параметром этих процессов - повышение температуры внутри поролона. Температура внутри изделия повышается постепенно и достигает своего максимального значения через 5-7 часов и обычно составляет 145-150 С<sup>0</sup>. Температура самовозгорания поролона - 162 С<sup>0</sup>.

Пожар может возникнуть и распространиться на месте вызревания продукции. При этом огонь и дым может распространяться по вентиляционным каналам и технологической аппаратуре, создавая сильное задымление и повышение температуры. Данное место характеризуется интенсивным распространением огня с момента его возникновения. Этому способствует значительное количество легковоспламеняющихся материалов в виде тары, ГСМ, а также различных деталей и готовой продукции, высота и объемы помещений.

Основными источниками зажигания на участке могут быть: проведение ремонтных работ (сварка без соблюдения требований пожарной безопасности), курение в неположенном месте, неисправность в электропроводке оборудования, несоблюдение температурного режима на участке вызревания продукции, неправильная эксплуатация электроприборов.

Стены участка кирпичные, перекрытия из железобетонных плит, перегородки кирпичные. Внутренняя отделка: штукатурка (окрашенная). Кровля плоская рубероидная.

Из проведенного анализа следует, что применение первичных средств пожаротушения и установки автоматической спринклерной системы пожаротушения в АБК недостаточно для своевременной ликвидации очага возгорания на объектах участка ППУ, а также его распространения.

### 3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

#### 3.3.1 Организация проведения спасательных работ

На участке находится в дневную смену 100 человек, в ночную смену 50 человек.

Основными путями эвакуации со второго этажа административно-бытового корпуса являются коридоры, выходящие на лестничные клетки 1-го типа с непосредственным выходом наружу. На первом этаже по коридору, через холл с непосредственным выходом наружу, два выхода через лестничные клетки с непосредственным выходом наружу и два выхода по бетонной лестнице. Всего в здании пять эвакуационных выходов: 3 – основных и 2 запасных. В производственном корпусе 5-основных и 2 запасных эвакуационных выходов.

#### Расчёт времени эвакуации из здания

Плотность людского потока ( $D1$ ) на первом участке пути,  $\text{м}^2/\text{м}^2$  определяем по формуле (3.1):

$$D1=N1 \times f / l1 \times \delta 1, \quad (3.1),$$

$$D1.1.=N1 \times f / l1 \times \delta 1=(65 \times 0,1) / (30 \times 4)=0,05 \text{ м}^2 / \text{м}^2$$

Плотность людского потока ( $D2$ ) на втором участке пути:

$$D1.2.=N2 \times f / l2 \times \delta 2=(25 \times 0,1) / (45 \times 4)=0,01 \text{ м}^2 / \text{м}^2$$

Время движения людского потока по первому участку пути ( $t1$ ), мин, вычисляются по формуле (3.2):

$$t_1 = l_1 / v_1, \quad (3.2),$$

$$t_1 = l_1 / v_1 = 30 / 100 = 0,3 \text{ мин};$$

$$t_2 = l_2 / v_2 = 45 / 100 = 0,4 \text{ мин}$$

$$D_{1.2.} = D_{2.1.}$$

При складывании потоков интенсивность определяем по формуле (3.3):

$$q_i = \sum q_{i-1} \times \delta_{i-1} / \delta_1, \quad (3.3),$$

Значение интенсивности движения людского потока на первом участке пути ( $q_i = q_{i-1}$ ), определяемое по таблице 3.1 по значению  $D_1$

$$q_1 = \sum q_{i-1} \times \delta_{i-1} / \delta_1 = (5 \times 4 + 1 \times 3,5) / 2,4 = 9,8 \rightarrow 13,5 \text{ V} = 15 \text{ м/мин}$$

$$t = 3 / 15 = 0,2 + 0,2 = 0,4 \text{ мин};$$

$$q_2 = \sum q_{i-1} \times \delta_{i-1} / \delta_1 = (5 \times 4 + 1 \times 3,5) / 2 = 11,7 \rightarrow 13,5 \text{ V} = 15 \text{ м/мин}$$

$$t = 3 / 15 = 0,2 + 0,2 = 0,4 \text{ мин}$$

Расчетное время эвакуации людей ( $t_p$ ) следует определять как сумму времени движения людского потока по отдельным участкам пути  $t_i$  по формуле (3.4):

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i, \quad (3.4),$$

$$t_1 = 0,3 + 0,42 + 0,4 = 1,12 \text{ мин};$$

$$t_2 = 0,4 + 0,42 + 0,4 = 1,22 \text{ мин}.$$

### 3.3.2 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Силы и орудия, необходимые для тушения возгорания и время их дислокации представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Силы и орудия, необходимые для тушения возгорания и время их дислокации

Ранг пожара	Подразделение, место дислокации	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета/ звеньев ГДЗС	Удаленность пожарных частей от объекта, км.	Время прибытия зимнее/ летнее, мин
1	ПЧ-95	2 АЦ-40 1 АКП-50	8/2 1/0	7	9/10
	ПЧ-85	1 АЦ-40 АЛ-30(131)	4/1 1/0	10	13/14
2	СПТ	1 АШ	3/1	10	13/14
	ПЧ-42 «РН-ПБ»	1 АЦ	3/1	1	1/2
	ВЧ-58661-7	1АЦ-40	2/1	14	18/19
	ВЧ-58661-61	1АЦ-40	3/1	14	18/19
	ПЧ-96	1АЦ-40	4/1	13	17/18
	ПЧ МБУ «АСС»	1АЦ-40 1АЦ-40	4/1 4/1	8	11/12
	ПЧ-97	1АЦ-40	4/1	20	27/28
	Итого:	10 АЦ, 1 АКП, 1 АЛ, 1 АШ	42/11		

#### Расчёт сил и средств

Рассмотрим вариант, когда пожар возник в слесарной мастерской участка ППУ, из-за несоблюдения техники безопасности при проведении сварочных работ.

Определяем время свободного развития пожара, рассчитывается по формуле (3.1):

$$T_{\text{св.гор.}} = T_{\text{обн.}} + T_{\text{сообщ.}} + T_{\text{сбора}} + T_{\text{след.}} + T_{\text{б.разв.}} = 1 + 1 + 1 + 9 + 5 = 17 \text{ мин} \quad (3.1),$$

где  $T_{\text{обн.}}$  - время обнаружения пожара;

$T_{\text{сообщ.}}$  - время сообщения о пожаре;

Тслед.-время следования;

Тб.раз.-время боевого развёртывания;

Тсбора-время сбора.

Время следования, рассчитывается по формуле (3.2)

$$T_{\text{след}} = 7 \times 60 / 45 = 9 \text{ минут} \quad (3.2),$$

Определяем путь пройденный фронтом пожара через 17 минут свободного горения, рассчитывается по формуле (3.3):

$$L = 5 \times V_{\text{л}} + V_{\text{л}} \times (T_{\text{св.г.}} - 10) = 5 \times 1 + 1 \times (17 - 10) = 12 \text{ м} \quad (3.3),$$

где  $V_{\text{л}}$  – средняя скорость движения пожарных автомобилей, км/ч.

Определяем площадь пожара, рассчитывается по формуле (3.4):

$$S = A \times L = 12 \times 12 = 144 \text{ м}^2 \quad (3.4),$$

где  $A$  - ширина;

$L$  - длина.

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение, рассчитывается по формуле (3.5):

$$Q_{\text{туш}} = S_{\text{п}} \times I_{\text{ТР}} = 144 \times 0,2 = 28,8 \text{ л/с} \quad (3.5),$$

где  $S_{\text{п}}$  – площадь тушения пожара;

$I_{\text{ТР}}$  - требуемая интенсивность подачи воды.

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту по формуле (3.6):

$$Q_{\text{туш}} = S_{\text{з}} \times I_{\text{ТР}} = 288 \times 0,25 \times 0,2 = 14,4 \text{ л/с} \quad (3.6),$$

где  $S_{\text{з}}$  – площадь тушения пожара (защита).

Определяем количество стволов на тушение, рассчитывается по формуле (3.7):

$$N_{\text{ст}} = Q / g = 28,8 / 20 = 2 \text{ ств. «ПЛС»} \quad (3.7),$$

Определяем количество стволов на защиту, рассчитывается по формуле (3.8):

$$N_{\text{ст}} = Q / g = 14,4 / 7,4 = 2 \text{ ств. «А»} \quad (3.8),$$

где  $Q$  -требуемый расход огнетушащих средств на тушение;

$g$  - производительность одного ствола РС-70.

Определяем фактический расход на тушение, рассчитывается по формуле (3.9):

$$Q_{\text{туш}} = N \cdot g_{\text{ст.}} = 2 \cdot 20 = 40 \text{ л/с} \quad (3.9),$$

где  $N$  – количество стволов на тушение;

$g_{\text{ст.}}$  - производительность одного ствола РС-70.

Определяем фактический расход на защиту, рассчитывается по формуле (3.10):

$$Q_{\text{защ}} = N \cdot g = 2 \cdot 7,4 = 14,8 \text{ л/с} \quad (3.10),$$

Определяем общий расход, рассчитывается по формуле (3.11):

$$Q_{\text{общ.}} = Q_{\text{туш.}} + Q_{\text{защ.}} = 40 + 14,8 = 54,8 \text{ л/с} \quad (3.11),$$

Определяем обеспеченность объекта водой:

Производительность кольцевой водопроводной линии диаметром 200 мм при напоре 6 атм. составляет 163 л/с,  $Q_{\text{ф}} > Q_{\text{тр}} = 163 > 54,8$  следовательно условие выполняется.

Определяем количество личного состава, рассчитывается по формуле (3.12):

$$\begin{aligned} N_{\text{л/с}} &= N_{\text{ств.т}} \times N_{\text{л/с}} + N_{\text{ств.з}} \times N_{\text{л/с}} + N_{\text{пб}} + N_{\text{кпп}} + N_{\text{рез.гдз}} + N_{\text{раз}} = \\ &= 2 \times 3 + 2 \times 3 + 4 + 1 + 3 + 1 = 21 \text{ чел.} \end{aligned} \quad (3.12),$$

где  $N_{\text{ств.т}}$  – количество стволов поданных звеньями ГДЗС для тушения;

$N_{\text{л/с}}$  – количество личного состава;

$N_{\text{ств.з}}$  - количество стволов поданных звеньями ГДЗС для защиты;

$N_{\text{пб}}$  – постовые ПБ ГДЗС;

$N_{\text{кпп}}$  – количество звеньев на КПП;

$N_{\text{рез.гдз}}$  - резервные звенья ГДЗС;

$N_{\text{раз}}$  – на разветвлениях.

Определяем количество отделений, рассчитывается по формуле (3.13):

$$N_{\text{отд.}} = N_{\text{л/с}} / 4 = 21/4 = 6 \text{ отд.} \quad (3.13),$$

### 3.3.3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений

Табель пожарного расчёта представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Табель пожарного расчета

Номер пожарного расчета	Должность	Действия номера пожарного расчета при пожаре
1	Охрана	Открывает эвакуационные выходы, организует эвакуацию людей
2	Электрик	Организует обесточивание здания
3	Персонал	Организует тушение подручными средствами пожаротушения
4	Персонал	Организует эвакуацию людей
5	Персонал	Организует эвакуацию и охрану материальных ценностей

### 3.3.4 Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения

«Взаимосвязь подразделений противопожарных служб с подразделениями жизнеобеспечения осуществляется согласно утверждённым рекомендациям. При пожаре дежурный незамедлительно сообщает о месте пожара в следующие службы: скорую, полицию, предприятие водоканала, ООО «Горэлектросеть» Службы взаимодействия при пожаре представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Службы взаимодействия при пожаре

Наименование служб взаимодействия	Дислокация	Телефон	Время прибытия мин.
ОП - 32 полиция	ул.50 лет Октября 42 Б	96-02-02; 02	10
Скорая мед/помощь	ул. Гагарина 79 А	35-03-03; 03	10
ООО «Горэлектросеть»	ул. Восточная	33-41-20	30
ООО «Сызраньводоканал»	ул. Комарова 5	35-33-63 35-33-79	-

Представители служб жизнеобеспечения выполняют следующие функции представленные в таблице 3.5. Покидать место пожара разрешается только с разрешения РТП.

Таблица 3.5 – Задачи служб жизнеобеспечения при пожаре

Содержание задач	Ответственная служба	Привлекаемые должностные лица
Охрана места пожара, оцепление, регулирование движения	Полиция	Старший дежурный наряда
Оказание мед/помощи пострадавшим	Скорая мед/помощь	Старшие бригады
Отключение электроэнергии	ООО «Горэлектросеть»	Старшие бригады
Повышение давления воды в водопроводе	ООО«Сызрань-водоканал»	Дежурный диспетчер

Между РТП и подразделениями жизнеобеспечения осуществляется радиосвязь, связь с помощью телефонов или связными. О выполненных поручениях и об изменении обстановки представители подразделений жизнеобеспечения обязаны докладывать РТП

### 3.3.5 Схема организации связи на пожаре

Схема организации связи на пожаре представлена на рисунке 3.1

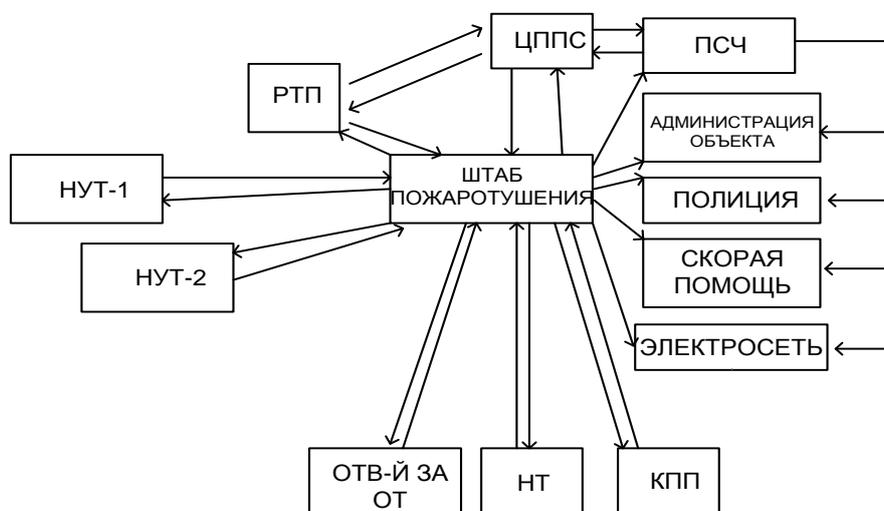


Рисунок 3.1 - Схема организации связи на пожаре

### 3.4 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Для эффективной борьбы с возможными возгораниями на участке предложено оборудовать помещение автоматической установкой аэрозольного пожаротушения [7].

В основе принципа работы системы аэрозольного пожаротушения лежит химический процесс подавления цепных реакций в зоне пламенного горения.

Главным элементом системы аэрозольного пожаротушения являются генераторы огнетушащего аэрозоля, состоящие из твёрдого аэрозолеобразующего заряда, заключённого в металлический корпус, снабжённый системой охлаждения и узлом запуска.

В результате горения заряда, инициируемого пиротехническим импульсом от узла запуска генератора, образуется облако огнетушащего аэрозоля, которое заполняет объем и тушит пожар. Частицы аэрозоля, образующиеся при сгорании заряда, за счёт своего малого размера (5-10 мкм), способны находиться во взвешенном состоянии 30-40 минут.

При достижении в помещении огнетушащей концентрации аэрозоля, резко уменьшается тепловыделение, происходит постепенное снижение температуры газовой среды и горение прекращается.

В течение 10-15 минут после окончания работы генераторов в помещении сохраняется огнетушащая концентрация аэрозоля, что исключает возможность повторного возгорания.

Аэрозольное пожаротушение – это способ тушения пожара с использованием продуктов, образующихся в процессе горения аэрозольной смеси. Такие продукты горения имеют мощные возможности по локализации очагов пожара. Аэрозольные системы сокращают распространение огня на территории за счет прямого действия на источник возгорания в момент его появления.

Достоинства аэрозольного пожаротушения.

Высокая эффективность. По данным исследований, твёрдотопливные аэрозолеобразующие составы (АОС) обладают наибольшей огнетушащей способностью, по сравнению с другими средствами объёмного пожаротушения.

Универсальность. Может использоваться там, где невозможно применение альтернативных методов объёмного пожаротушения, например, для защиты неотопливаемых помещений, электрооборудования под напряжением и т.д.

Невысокая стоимость. Обладает невысокой стоимостью, по сравнению с другими видами систем пожаротушения.

Простота монтажа. Не требует установки дополнительного оборудования и подвода коммуникаций.

Не требуют последующего обслуживания. Генераторы огнетушащего аэрозоля не нуждаются в перезарядке и постоянно готовы к действию.

Не наносит вреда защищаемому объекту. Как помещению, так и находящимся в нём материальным ценностям аэрозоль не нанесёт ущерба.

Осевший в виде порошка аэрозоль легко удаляется с поверхности.

Экологически безвредно. Не вредит озоновому слою.

Области применения генераторов огнетушащего аэрозоля.

- производственные, административные здания, складские помещения, хранилища, офисы, лаборатории и т.д.;

- помещения электrorаспределительных устройств, трансформаторные подстанции, электрические шкафы, кабельные тоннели, коммутационные сборки, помещения технологических операторных и счетно-вычислительной техники и другие помещения с электроустановками и электрооборудованием;

- крытые автостоянки, гаражи, квартиры, жилые дома, дачи, временные жилые помещения модульного типа (вагончики, фургоны);

- транспортные средства: защита отсеков автобусов и троллейбусов, наземного железнодорожного транспорта, автомобилей специального назначения, морской и речной транспорт

Модуль аэрозольного пожаротушения представлен на рисунке 3.2 [7].



Рисунок 3.2- Модуль аэрозольного пожаротушения

## 4 Охрана труда

По документированной процедуре для эффективной работы в области охраны труда, предложено в структурных подразделениях ООО «Современные полимерные системы» проводить культуру производства.

Проверка состояния культуры производства проводится комиссией, состав которой назначается приказом по предприятию. В состав комиссии входят главные специалисты, председатель комиссии – лицо, ответственное за состояние условий и охрану труда. Проект приказа готовит специалист по охране труда.

Специалист по охране труда до 25 числа последнего месяца полугодия разрабатывает план-график (произвольной формы) проведения проверок культуры производства на полугодие. Утверждает план-график председатель комиссии.

Председатель комиссии назначает время и день проведения проверки культуры производства в структурном подразделении согласно план-графику с оповещением всех членов комиссии.

Руководитель подразделения привлекает специалистов структурного подразделения, уполномоченного по охране труда, выбранного в соответствии с Положением «Об уполномоченном профсоюзного комитета по охране труда» для участия в проверке состояния культуры производства.

Проверка состояния культуры производства осуществляется в обязательном присутствии руководителя подразделения или лица, его замещающего.

Процедура по проверке состояния культуры производства представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Процедура проверки состояния культуры производства

Наименование процедуры	Действие	Исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе
Проверка состояния культуры производства	Планирование проверок	Специалист по ОТ	Действующий СтП п.5.4.5, 6.9.8	Приказ о создании комиссии, утверждённый план-график
	Организация и проведение проверок	Специалист по ОТ, руководитель проверяемого подразделения	Действующий СтП п.9.5	План-график, перечень показателей оценки состояния культуры производства
	Оформление результатов проверок	Специалист по ОТ	Действующий СтП п.5.8.5, 9.4	Протокол оценки состояния культуры производства
	Выявление нарушений	Специалист по ОТ, руководитель проверяемого подразделения	Действующий СтП п.5.8.4	Предложения комиссии, мероприятия, отчёт
	Устранение нарушений	Руководитель проверяемого подразделения	Действующий СтП п.5.4.7	Разработанные мероприятия или служебная записка о выполнении
	Контроль за устранением нарушений	Специалист по ОТ	Действующий СтП п.5.4.7	Мероприятия по устранению нарушений
	Анализ состояния культуры производства	Специалист по ОТ	Действующий СтП п.5.4.5	Отчёт о состоянии культуры производства

«Процедура культуры производства носит такие же функции трехступенчатый контроль. Помимо ведомственного и общественного контроля, согласно сложившейся в советское время практике (не получившей, однако, соответствующего нормативного регулирования), в организациях существует трехступенчатый административно-общественный контроль за охраной труда. Суть данного контроля заключается в представительстве стороны трудового коллектива и администрации в комиссиях по проверке соблюдения требований

охраны труда различных уровней (бригада, участок, цех, организация) с оформлением замечаний в журналах. Каждый уровень относится к соответствующей ступени. На практике реальный эффект дает только работа 3 ступени (уровень организации), учитывая уровень подготовки и наличие в данной комиссии специалиста по охране труда; комиссии 1 и 2 ступени чаще всего работают формально. Неким аналогом трехступенчатого контроля, но предусмотренным правовой нормой, являются комитеты (комиссии) по охране труда, которые создаются по инициативе работников или работодателей. Данная норма закреплена в [ст. 218](#) ТК РФ (см. [комментарий](#) к указанной статье).

«Следует отметить, что комментируемая норма предусматривает контроль не только за соблюдением требований охраны труда, но и за применением работниками средств защиты.

Результаты работы всех видов контроля оформляются предписанием специалиста по охране труда\*[\(26\)](#), представлением уполномоченного по охране труда\*[\(27\)](#), актом проверки комитета (комиссии) по охране труда.» 10. В связи с принятием [ФЗ](#) "О специальной оценке условий труда" обязанность работодателя по проведению аттестации рабочих мест по условиям труда была заменена обязанностью по проведению специальной оценки условий труда.»  
[24]

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

На участке ППУ заливка эластичного ППУ производится непрерывным методом на основе простых полиэфиров. В процессе изготовления эластичного ППУ образуются отходы:

- отходы застывшего полиуретана, пены полиуретановой или пленки от обработки готовых изделий, чистки оборудования и образования бракованных изделий;

- отходы полиолов – от чистки емкостей, ремонта оборудования и проливов;

- отходы полиэтиленовой пленки, загрязненной смазкой – в результате застила пола на стадии заливки;

- масла промышленные отработанные – от замены масел в основном и вспомогательном оборудовании;

- обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%) – от использования при производстве изделий и в процессе ухода за оборудованием ;

- песок, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более) – от засыпки разливов нефтепродуктов;

- отходы от нейтрализации полиизоцианатов - от чистки емкостей, ремонта оборудования и проливов.

Участок эластичного ППУ.

Участок предназначен для изготовления набивок сидений из эластичного ППУ методом теплого формования.

Изготовление набивок сидений из эластичного ППУ производится на заливочной линии WKN 30. Извлеченные из формы изделия обрезают согласно контрольному образцу ножом. При необходимости производится ремонт изделий с применением клея.

Исходное сырье поступает в автобойлерах, бочках и полипропиленовых емкостях и другой таре. При необходимости его разогревают, перемешивают при помощи насосов циркуляцией и перекачивают в расходные емкости склада жидкого сырья. Основное сырье на станцию приготовления сырья закачивают по трубопроводам со склада сырья в емкости участка.

При разливах изоцианатов проводят нейтрализацию специально подготовленным адсорбентом.

Отходами производства являются:

- отходы затвердевшего полиуретана, полиуретановой пены или пленки
- от чистки оборудования, обработки готовых изделий и образования бракованных изделий;
- отходы полиолов – от чистки емкостей, ремонта оборудования и ликвидации проливов;
- отходы от нейтрализации полиизоцианатов – от чистки емкостей, ремонта оборудования и проливов;
- металлическая тара, поврежденная, отходы упаковочной бумаги, полиэтиленовая тара, полипропиленовая тара – от растаривания сырья;
- тара из-под ЛКМ – от растаривания клея;
- шлам отработанных растворителей – от чистки оборудования и емкостей;
- масла промышленные отработанные – от замены масел в основном и вспомогательном оборудовании;
- обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15 %) – при производстве изделий и от ухода за оборудованием и станками;

Для внутреннего и наружного освещения ООО «Современные полимерные системы» используются ртутные и люминесцентные лампы. В результате хозяйственно бытовой деятельности на территории цеха образуются

отходы: смет с территории, смет с производственных помещений, отходы спецодежды, отходы от офисных помещений организаций несортированные (за исключением крупногабаритных), лампы дневного света, отработанные люминесцентные ртутьсодержащие трубки и бракованные.

В результате инвентаризации на предприятии выявлено 22 наименований отходов I, III, IV, V классов опасности, которые представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Сведение о размещении отходов в 2016 году в ООО «Современные полимерные системы»

Код и наименование отхода (группы, подгруппы) по ФККО	Класс опасности отхода	Технологический процесс образования отхода
1	2	3
353 301 00 13 01 1 Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	1	Замена отработанных и бракованных ртутных и люминесцентных ламп
314 023 03 04 03 3 Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15 % и более)	3	Засыпка розлилов нефтепродуктов
541 002 05 02 03 3 Масла промышленные отработанные	3	Замена отработанных промышленных масел
554 000 00 00 00 0 Шлам отработанных растворителей	3	Чистка оборудования, емкостей
5490270101034 Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%)	4	Обслуживание оборудования, производство изделий
3515000001000 Тара из-под ЛКМ	4	Растаривание клея
187 900 00 00 00 0 Отходы упаковочной бумаги и картона	4	Растаривание сырьевых материалов
351 500 00 01 00 0 Металлическая тара, поврежденная	4	Растаривание сырьевых материалов
571 000 00 00 00 0 Отходы полиолов	4	Чистка емкостей, ремонт оборудования, проливы
596 000 00 00 00 0 Отходы от нейтрализации полиизоцианатов	4	Чистка емкостей, ремонт оборудования, проливы
571 029 00 01 00 0 Отходы полиэтиленовой пленки, загрязн. смазкой	4	Процесс заливки изделий

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3
571 000 00 00 00 0 Отходы затвердевшего полиуретана с клеевым слоем и пленочным покрытием	4	Изготовление материала «Кристафлекс»
571 016 00 01 00 4 Отходы затвердевшего поливинилхлорида и пенопласта на его базе	4	Изготовление материала «Изофлекс»
571 029 00 10 00 0 Полиэтиленовая тара	4	Растваривание сырьевых материалов
571 030 00 01 00 0 Полипропиленовая тара, поврежденная	4	Растваривание сырьевых материалов
571 000 00 00 00 0 Смет с производственных помещений	4	Уборка производственных помещений
581 011 00 01 00 0 Отходы спецодежды	4	Замена изношенной спецодежды
912 000 00 00 00 0 Смет с территории	4	Уборка территории предприятия
912 004 00 01 00 4 Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	Жизнедеятельность сотрудников предприятия
171 105 02 13 00 5 Деревянная упаковка (невозвратная тара) из натуральной древесины	5	Растваривание сырьевых материалов
371 010 00 01 00 5 Отходы затвердевшего полиуретана, полиуретановой пены или пленки	5	Производство изделий из ППУ
571 039 00 01 00 5 Отходы полиэтилентерефталата (в том числе пленки на его базе)	5	Производство изделий с пленочным покрытием

## 5.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

В процессе изготовления самоклеящихся материалов образуются отходы: отходы затвердевшего полиуретана с клеевым слоем и пленочным покрытием, полиэтиленовая тара, отходы полиэтилентерефталата (в том числе пленки на его базе).

На предприятии для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду в области уменьшения образования отходов из ППУ, установлена линия по переработке вторичного ППУ.

Линия переработки отходов ППУ, предназначена для вторичного использования отходов ППУ, которые образуются на участках рулонирования и заливки ППУ. ППУ вторичный используется в качестве теплозвукоизолирующего и уплотнительного материала для автомобильной промышленности, он изготавливается из крошки ППУ эластичного и клеящего состава на основе пенополиуретановой композиции.

Основополагающими направлениями деятельности в области снижения антропогенного воздействия на окружающую на ООО «Современные полимерные системы» является:

- использование отходов в техно-логических процессах в качестве источников сырья и вторичных материалов;
- внедрение технологий вторичного использования отходов;
- внедрение водосберегающих технологий, систем блокооборотного водоснабжения, нормирования и учета водопотребления
- модернизация старых и внедрение новых пылегазоулавливающих установок.

### 5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14001

Производственный санитарно-гигиенический и экологический контроль, организуется в соответствии с требованиями законодательства РФ в области охраны окружающей среды и здоровья населения, а также СП 1.1.1058.

К объектам инструментального экоаналитического контроля относятся:

- воздух рабочей зоны (содержание вредных веществ);
- источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (фактический выброс загрязняющих веществ);
- газопылеулавливающие установки (эффективность работы);

- атмосферный воздух в пределах СЗЗ предприятия и на границе жилой застройки (содержание вредных веществ);

- сточная вода предприятия (солевой состав, содержание вредных веществ);

- установки и сооружения по локальной очистке сточных вод (эффективность работы);

- питьевая вода (органолептические, микробиологические, химические показатели, радиологический анализ);

- технологическая вода (солевой состав, водородный показатель, содержание взвешенных и загрязняющих веществ);

- физические параметры производственной среды, а именно:

- параметры микроклимата (температура, влажность, скорость движения воздуха,

тепловая нагрузка среды);

- параметры световой среды (естественное и искусственное освещение, яркость, пульсация светового потока);

- виброакустические параметры (шум/ уровень звукового давления, вибрация общая, вибрация локальная);

- электромагнитные излучения и др.

К объектам визуального экологического контроля относятся:

- места временного хранения опасных производственных отходов;

- участки по переработке отходов;

- участки по обезвреживанию опасных производственных отходов;

- места хранения чрезвычайно, высокоопасных и опасных веществ и материалов;

- территория промплощадок и санитарно-защитных зон (санитарное состояние).

Организация мониторинга производственной и окружающей среды включена в программу производственного санитарно-гигиенического и экологического контроля.

Программа производственного санитарно-гигиенического и экологического контроля (далее - Программа) должна разрабатываться: в ООО «Современные полимерные системы» специалистом, ответственным в области охраны окружающей среды.

«Общая координация работ по организации и функционированию единой системы мониторинга осуществляется Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации». [25]

«Создание государственного фонда осуществляется Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации, являющимся государственным оператором государственного фонда (далее - оператор), с участием Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, Федерального агентства лесного хозяйства, Федерального агентства по рыболовству, Федерального агентства водных ресурсов и Федерального агентства по недропользованию». [25]

«Государственный фонд является федеральной информационной системой, обеспечивающей сбор, обработку и анализ данных, а также включающей в себя:

- а) данные, содержащиеся в базах данных подсистем единой системы мониторинга;
- б) результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды и государственного экологического надзора;
- в) данные государственного учета объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду». [25]

## 6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

На предприятии установлена автоматическая система пожаротушения на основе модульных автоматических установок аэрозольного пожаротушения.

Рассчитываем годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

1-ый вариант:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (6.1),$$

~~$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 2000 \times 900000 \times 20 \times (1 + 1,63) \times 0,79 = 231871,32 \text{ руб/год};$$~~ (6.2),

~~$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 2000 \times (900000 \times 176,6 + 200000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 2961186,22 \text{ руб/год}.$$~~ (6.3),

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 2000 \times 900000 \times 20 \times (1 + 1,63) \times 0,79 = 231871,32 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 2000 \times (900000 \times 176,6 + 200000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 2961186,22 \text{ руб/год}.$$

2-ой вариант:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3), \quad (6.4),$$

~~$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 2000 \times 900000 \times 20 \times (1 + 1,63) \times 0,79 = 231871,32 \text{ руб/год};$$~~ (6.5),

~~$$M(\Pi_3) = 3,1 \times 10^{-6} \times 2000 \times 10 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 0,0325 \text{ руб/год};$$~~ (6.6),

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 2000 \times 900000 \times 20 \times (1 + 1,63) \times 0,79 = 231871,32 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \times 10^{-6} \times 2000 \times 10 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 0,0325$$

руб/год;

«Общие ожидаемые годовые потери составят:

- при рабочем состоянии системы автоматической пожарной сигнализации и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности:

$$M(\Pi)1 = 231871,32 + 2961186,22 = 3193057,54 \text{ руб/год};$$

- при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 231871,32 + 0,0325 = 231871,35 \text{ руб/год}.$$

«Рассчитываем интегральный экономический эффект  $I$  при норме дисконта 10%» [26].


$$I = \dots \quad (6.7),$$

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

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл}, \quad (6.8),$$

$$C_2 = 2500 + 31\,200 + 27,22 = 33727,22 \text{ руб}.$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{ам} = K_2 \times H_{ам}/100 \quad (6.9),$$

$$C_{ам} = 250000 \times 1\%/100 = 2500 \text{ руб}.$$

$$C_{о.в} = W_{о.в} \times \Pi_{о.в} \times k_{тр.з.с} \quad (6.10),$$

$$C_{о.в} = 20 \times 1200 \times 1,3 = 31\,200 \text{ руб}.$$

$$C_{эл} = \Pi_{эл} \times N \times T_p \times k_{и.м}, \quad (6.11),$$

$$C_{эл} = 0,9 \times 0,84 \times 0,12 \times 30 = 27,22 \text{ руб}.$$

Интегральный экономический эффект составит 24662676,79 руб.  
Установка аэрозольного тушения целесообразна.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе рассмотрен участок по изготовлению эластичного пенополиуретана, в котором была внедрена система пожаротушения на основе модульных автоматических установок аэрозольного пожаротушения, наиболее эффективная и надёжная. Такая система позволит предприятию

минимизировать людские потери при возникновении очага возгорания, а также ускорит процесс по тушению пожара.

В первом разделе бакалаврской работы была подробно рассмотрена характеристика предприятия ООО «Современные полимерные системы». Она включает его расположение, оказываемые услуги, режима работы, видов работ.

Во втором технологическом разделе описан процесс по изготовлению комплектующих (набивки сидений). Рассмотрена система противопожарной защиты зданий и сооружений на участке эластичного пенополиуретана, причины возникновения пожара на производственных объектах.

В третьем разделе проведён анализ по внедрению системы пожаротушения на основе модульных автоматических установок аэрозольного пожаротушения. Рассмотрены мероприятия по пожарной и взрывной безопасности на ООО «Современные полимерные системы».

В четвёртом разделе описан порядок проведения трёхступенчатого контроля на предприятии ООО «Современные полимерные системы».

В пятом разделе дан анализ видов отходов и способах их утилизации, образующих от деятельности предприятия.

Итогом бакалаврской работы стал расчет экономической эффективности от внедрения установки автоматической системы аэрозольного пожаротушения, который показал, что необходимые для этого капитальные вложения являются эффективными.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, инструкции, журналы, положения [Текст] / Б.Т. Бадагуев. - М.: Альфа-Пресс, 2013. - 488 с.

2 Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» [Текст] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : ТГУ, 2007. – 111 с.

3 Кукин, П.П. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда [Текст] / П.П. Кукин. - М.: Высшая школа, 2001. - 431с.

4 Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: Учебно-справочное пособие [Текст] / С.В. Собурь. - М.: ПожКнига, 2012. - 480 с.

5 Терещнев, В.В. Промышленные здания и сооружения. Противопожарная защита [Текст] /С.В. Терещнев - М.: Пожнаука, 2006. — 410 с.

6 Терещнев, В.В. Управление силами и средствами на пожаре. МЧС РФ. Академия ГПС [Текст] / С.В. Терещнев. – М.: 2003. - 260 с.

7 Фомин, В.И. Пожарная автоматика. Пожарная безопасность. Средства обеспечения пожарной безопасности [Текст] / В.И. Фомин. – М.: 2002.- 123с.

8 ГОСТ 12.004-91. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования [Текст] - Введ. 1992-07-01. - Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 1992. - 2с.

9 ГОСТ 12.2.003-91. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности [Текст] – Введ. 1992-01-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 1992. - 28с.

10 ГОСТ 12.3.002-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности [Текст] – Введ. 2016-07-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2016. – 12 с.

11 ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст] - Введ. 2016-06-09. - Государственный стандарт ССР. М. : Изд-во стандартов, 2016. -29 с.8.

12 ГОСТ 12.1.033-81. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Термины и определения [Текст] – Введ. 1982-07-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2009. - 5 с.

13 НПБ 101-95. Нормы проектирования объектов пожарной охраны [Текст] – введ. в действие приказом ГУГПС МВД России от 30 декабря 1994 г. № 36

14 ПОТ Р О-14000-004-98. Положение. Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений [Текст] - утв. Департаментом экономики машиностроения Министерства экономики Российской Федерации 12 февраля 1998 г.

15 ПУЭ. Правила устройства электроустановок [Текст] – утв. Министерством энергетики Российской Федерации, приказ от 8 июля 2002 г. № 204

16 СО 153-34.21.122-2003. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций [Текст] - утв. Министерством энергетики Российской Федерации, приказ от 30.06.03 г. N 280

17 СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменением N 1) [Текст] - утв. Министерством регионального развития Российской Федерации (Минрегион России), приказ от 30 декабря 2010 г. N 850

18 СНИП 21-01-97\*<sup>1)</sup>. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст] - утв. постановлением Минстроя России 1997-13-02. -М. : Стройиздат, 1998.-26 с.

19 СП 43.13330.2012. Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85 (с Изменением N 1) [Текст] -

утв. Министерством регионального развития Российской Федерации (Минрегион России), приказ от 29 декабря 2011 г. N 620

20 СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80\* (с Изменением N 1) [Текст] - утв. Министерством регионального развития Российской Федерации (Минрегион России), приказ от 27 декабря 2010 г. N 790

21 СП 232.1311500.2015. Пожарная охрана предприятий. Общие требования [Текст] - утв. Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России), приказ от 3 июля 2015 г. N 341

22 СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением N 1) [Текст] - утв. МЧС России, приказ от 09.12.2010 N 643

23 Федеральный закон РФ от 22.08.1995г. № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей (с изменениями на 2 июля 2013 года)» [Текст]: принят Государственной Думой от 14 июля 1995 года

24 Комментарий к разделу X "Охрана труда" Трудового кодекса Российской Федерации (в ред. Федеральных законов от 24 июля 2002 г. N 97-ФЗ[Электронный ресурс.] - Режим доступа: <http://dokipedia.ru/document/5304594>

25 Постановление Правительства РФ от 9 августа 2013 г. N 681 "О государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды)" [Электронный ресурс.] - Режим доступа: <http://base.garant.ru/70430724/>

26 МДС 21-3.2001. Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97\* [Текст] - Введ. 2001-01-01.– Документ опубликован: ГУП ЦПП № 2001

27 Dr Peter Shearn Workforce Participation in Occupational Health & Safety Management at FMC Technologies Ltd, Dunfermline HSL /2005/52 / Dr Peter Shearn [Текст] - Режим доступа. Электронный режим, 2005. - 128с.

28 Kahneman D., Tversky A. Prospect theory: An analysis of decision under risk, *Econometrica* 47 [Текст] –1979. - 263-291.

29 Reducing risks, protecting people. HSE's decision-making process. [Текст] - Режим доступа. Электронный ресурс, 2008. -5с.

30 Johanna Beswick MSc, Working Long Hours HSL/2003/02 /Johanna Beswick Msc, Joanne White MSc, Johanna Beswick. [Текст] - Режим доступа. Электронный режим, 2001. -10с.

31 Christine Daniels Literature Review on the Reporting of Workplace Injury Trends HSL/2005/36 / Christine Daniels, Peter Marlow. [Текст] - Режим доступа. Электронный ресурс, 2005.-258с.

32 Электронная энциклопедия пожарной безопасности [Электронный ресурс.] - Режим доступа:[cwiki-fire.org](http://cwiki-fire.org)