

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка и внедрение инженерно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на участке резки в ООО «Авиакор-Железобетон», г.о. Самара.

Студент(ка)	<u>А.А. Конченков</u> (И.О. Фамилия)	_____
Руководитель	<u>И.И. Рашоян</u> (И.О. Фамилия)	_____
Нормоконтроль	<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) \_\_\_\_\_  
(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Тольятти 2016

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись) (И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение бакалаврской работы**

Студент Конченков Алексей Александрович

1. Тема Разработка и внедрение инженерно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на участке на участке резки в ООО «Авиакор-Железобетон», г.о. Самара

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы  
14.06.2016

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

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный (ситуационный) плана объекта.
  2. Эскиз объекта (участок, рабочее место). Спецификация оборудования
  3. Технологическая схема.
  4. Схема противопожарной защиты объекта.
  5. Статистический анализ пожаров (диаграммы).
  6. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности.
  7. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, средства защиты, организационные тактические и надзорные мероприятия и т.д.).
  8. Лист по разделу «Охрана труда».
  9. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
  10. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – В.В. Петрова.
7. Дата выдачи задания « 20 » мая 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

(подпись)	И.И. Рашоян (И.О. Фамилия)
(подпись)	А.А. Конченков. (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)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
**выполнения бакалаврской работы**

Студента Конченкова Алексея Александровича  
по теме Разработка и внедрение инженерно-технических мероприятий по  
обеспечению пожарной безопасности на участке на участке резки в ООО  
«Авиакор-Железобетон» г.о. Самара

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	21.05.16- 21.05.16	21.05.16	Выполнено	
Введение	21.05.16- 22.05.16	22.05.16	Выполнено	
1. Характеристика объекта	23.05.16- 24.05.16	24.05.16	Выполнено	
2. Технологический раздел	25.05.16- 27.05.16	27.05.16	Выполнено	
3. Научно- исследовательский раздел	28.05.16- 31.05.16	31.05.16	Выполнено	
4. Раздел «Охрана	01.06.16-	02.06.16	Выполнено	

труда»	02.06.16			
5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	02.06.16- 03.06.16	03.06.16	Выполнено	
6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техноферной безопасности»	04.06.16- 05.06.16	05.06.16	Выполнено	
Заключение	06.06.16- 07.06.16	07.06.16	Выполнено	
Список использованной литературы	08.06.16- 11.06.16	11.06.16	Выполнено	
Приложения	11.06.16- 13.06.16	13.06.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_  
(подпись)

И.И. Рашоян.

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.А. Конченков.

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

В данной бакалаврской работе рассмотрена тема «Разработка и внедрение инженерно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на участке сварки и резки в ООО «Авиакор-Железобетон», г.о. Самара».

В разделе «Характеристика объекта» рассмотрены расположение предприятия в черте города, производимая продукция или виды услуг, технологическое оборудование, виды выполняемых работ.

В разделе «Анализ пожарной безопасности объекта» представлен план корпуса производства плит ООО «Авиакор-Железобетон», проведен анализ системы противопожарной защиты, проведен анализ пожарной безопасности на объекте (на конкретном участке).

В «Научно-исследовательском разделе» выбран объект исследования, проведен анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности, предложено внедрение изменения пожарной защиты.

В разделе «Охрана труда» предложены требования охраны труда, разработана документированная процедура.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» рассмотрено воздействие предприятия на окружающую среду и мероприятия по устранению этого воздействия.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» рассчитана социально-экономическая эффективность от планируемого внедрения.

Количественная характеристика дипломной работы:

- записка: страниц – 54; рисунков – 7; таблиц – 6;
- графическая часть: листы – 9.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Характеристика производственного объекта.....	6
1.1. Расположение.....	6
1.2. Производимая продукция или виды услуг.....	8
1.3. Технологическое оборудование .....	9
1.4. Виды выполняемых работ.....	11
2 Технологический раздел.....	12
2.1. План размещения основного технологического оборудования.....	12
2.2. Описание технологического процесса.....	12
2.3. Система противопожарной защиты зданий и сооружений.....	13
2.4. Анализ пожарной безопасности на участке.....	16
3 Научно-исследовательский раздел.....	20
3.1. Выбор объекта исследования, обоснование.....	20
3.2. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	20
3.3. Разработка противопожарных мероприятий.....	25
4. Охрана труда.....	31
4.1. Разработка требований по ОТ и ТБ при тушении пожара.....	31
4.2. Разработка документированной процедуры по ОТ.....	33
5. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	39
5.1. Оценка антропогенного воздействия объекта на ОС.....	39
5.2. Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	41
6. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	50

## ВВЕДЕНИЕ

Примерно третью часть в своей жизни мы проводим на работе, поэтому рабочая обстановка имеет большое значение. Работодатель должен обеспечить безопасность при транспортировке работников с работы и на работы, при выполнении ими своих функциональных обязанностей, а также предотвратить возникновение пожаров на рабочих местах.

Пожары наносят огромный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе.

Пожарная безопасность – состояние защищённости личности, имущества, общества и государства от пожаров. Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших функций работодателя.

В данной бакалаврской работе рассмотрена тема «Разработка и внедрение инженерно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на участке сварки и резки в ООО «Авиакор-Железобетон», г.о. Самара».

Социальное значение пожарной безопасности заключается в содействии росту эффективности противопожарных систем путем непрерывного совершенствования и улучшения, повышения безопасности, снижения производственного травматизма от пожаров.

Экономическое значение пожарной безопасности определяется эффективностью мероприятий по улучшению условий и повышению безопасности труда. В связи с этим экономическое значение пожарной безопасности оценивается результатами, получаемыми при изменении социальных показателей за счет внедрения мероприятий по улучшению условий труда.

Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.



Главной особенностью пожара является тот факт, что смертельный случай может возникнуть не только при контакте человека непосредственно с огнем, но и при воздействии на человека опасных факторов пожара:

- пламя и искры;
- тепловой поток;
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- пониженная концентрация кислорода;
- части конструкций, обрушивающиеся вследствие пожара.

Целью данной бакалаврской работы является изучение технологического процесса изготовления железобетонных плит в ООО «Авиакор-Железобетон», а также дальнейшая разработка и внедрение средств противопожарной защиты работников от опасных и вредных производственных факторов при возникновении пожара.

Задачами данной работы являются:

- изучить технологический процесс изготовления железобетонных плит в ООО «Авиакор-Железобетон»
- проанализировать пожарную безопасность данного технологического процесса;
- провести анализ средств противопожарной защиты работников участка изготовления железобетонных плит в ООО «Авиакор-Железобетон»;
- предложить на основании полученных данных изменения, устраняющие возможность развития пожара.

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

Общество с ограниченной ответственностью «Авиакор-Железобетон» (далее – ООО «Авиакор-Железобетон») расположено в 2-х км. юго-западнее от с. Курумоч (по федеральной трассе М5), производственная площадка 2. Расположение на местности представлено на рис. 1.1:



Рисунок 1.1 – Расположение на местности  
ООО «Авиакор-Железобетон»

ООО «Авиакор-Железобетон» – является уникальным не только для региона, но и для России в целом поскольку представляет собой строительство современного завода «с нуля» (от проектирования зданий до закупки и монтажа полноценных производственных линий). Это позволяет добиться точного соблюдения всех требований, предъявляемых к технологическому процессу, что гарантирует получение высококачественной продукции.

Технология производства сборного железобетона признана специалистами одной из наиболее передовых и перспективных в современной мировой строительной промышленности. Основное преимущество изделий –

значительное сокращение сроков возведения зданий, что, в конечном итоге, позволяет снизить себестоимость строительства и сделать жилье более доступным.

Преимущества продукции ООО «Авиакор-Железобетон»:

- значительное сокращение сроков возведения зданий;
- снижение себестоимости строительного процесса;
- наличие полного номенклатурного ряда для максимальной комплектации строительного процесса;
- возможность исключения из процесса монтажа работ, связанных с электросваркой и монолитным бетоном;
- универсальность применения;
- экологичность.

Железобетонные конструкции производства ООО «Авиакор-Железобетон» эффективно применяются в различных секторах строительства:

- жилье;
- паркинги;
- офисные здания;
- спортивные сооружения;
- складские объекты;
- логистические центры;
- мосты;
- объекты сельскохозяйственного назначения.

Оборудование: технологические линии Elematic (Финляндия) по производству железобетонных изделий

Общая площадь территории ООО «Авиакор-Железобетон» – 44 837 м<sup>2</sup>.

На территории предприятия находятся следующие здания:

- административно-бытовой корпус общей площадью – 2 041 м<sup>2</sup>;
- 3-х этажное здание из сборных железобетонных панелей II ст. огнестойкости, класс функциональной пожарной опасности – Ф.5.1, общей площадью – 10 023 м<sup>2</sup>;

- производственный корпус общей площадью – 32 773 м<sup>2</sup>.

Стены выполнены из железобетонных панелей.

Кровля – из ж/б плит с рубероидом.

Отопление – центральное водяное.

Полы в кабинетах – линолеум.

Окна – пластиковые.

В настоящее время на заводе работает 335 человек.

Внешний вид предприятия изображен на рис. 1.2:



Рисунок 1.2 – Внешний вид ООО «Авиакор-Железобетон»

Далее рассмотрим производимую продукцию на ООО «Авиакор-Железобетон».

## 1.2 Производимая продукция или виды услуг

На производстве ООО «Авиакор-Железобетон» изготавливаются:

- фундаменты, элементы нулевого цикла (блоки бетонные для стен подвалов, сваи);
- каркасы (балки, колонны, плиты прогонные, колонны);
- стены (перемычки брусковые, перемычки плитные);

- лестницы (лестничные марши, лестничные площадки);
- балконы (плиты балконов);
- перекрытия и покрытия (панели перекрытий);
- инженерные сооружения (балки теплосети, опорные подушки, плиты мощения, утяжелители кольцевые).

Продукция, выпускаемая в ООО «Авиакор-Железобетон» представлена на рис. 1.3:

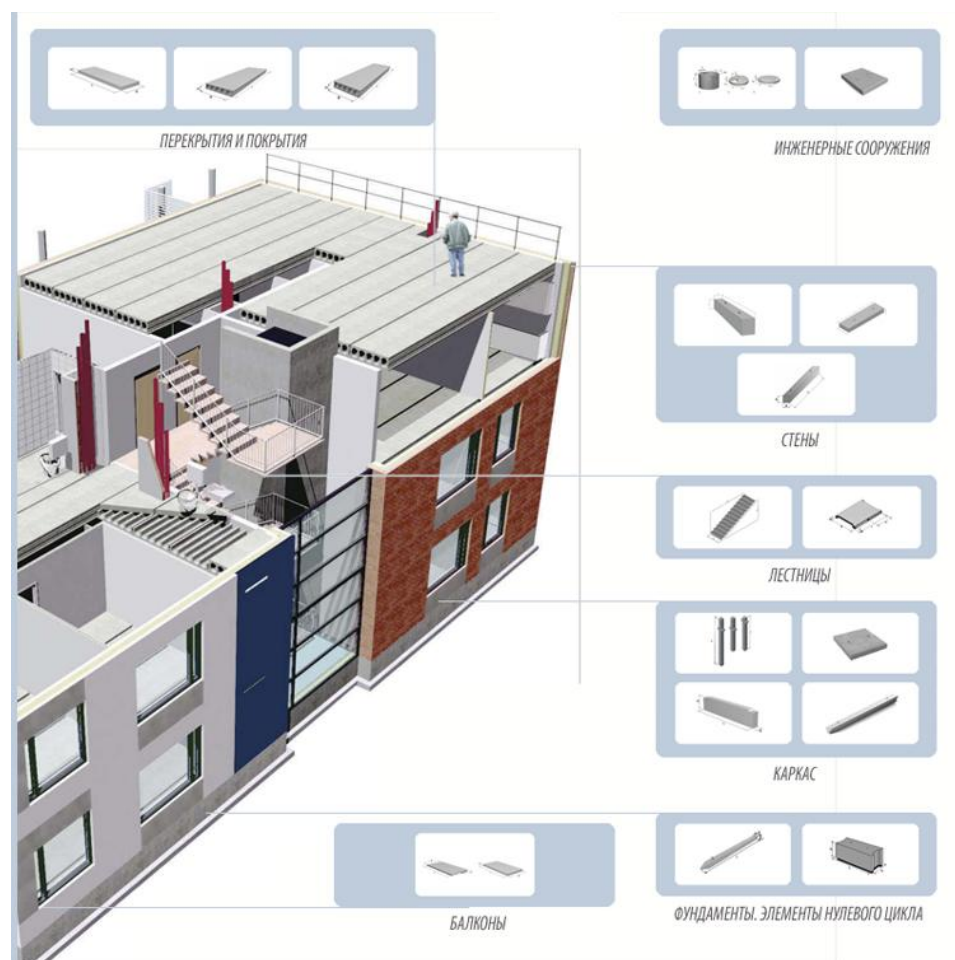


Рисунок 1.3. – Продукция ООО «Авиакор-Железобетон»

### 1.3 Технологическое оборудование

Перечень технологического оборудования ООО «Авиакор-Железобетон» состоит из 5-ти технологических линий и машины EDGE от компании Elematic, специально предназначенных для изготовления сборных железобетонных изделий посредством высоко автоматизированного производственного

процесса с очень большим объемом производства и широким ассортиментом выпускаемой продукции.

Линия EDGE для изготовления стеновых панелей – идеальное решение для опытных производителей сборного железобетона на рынках, где такой метод строительства прочно укоренился и спрос на сборный железобетон достаточно высок.

Комплекс EDGE включает ультрасовременное оборудование и обширный пакет программного обеспечения. Он обеспечивает превосходный контроль над всем производственным процессом, гарантируя таким образом наименьшую себестоимость сборных железобетонных изделий.

Типичные конечные продукты, изготавливаемые на технологической линии EDGE для изготовления стеновых панелей, включают трехслойные панели, навесные панели, цельные панели и цельные плиты.

Автоматизированное решение уровня EDGE позволяет производителям железобетонных изделий увеличить производственную мощность завода, улучшить качество продукции с одновременным снижением эксплуатационных издержек.

Внешний вид одной из линий представлена на рис. 1.4:



1-Бетоносмесительное устройство, 2-Участок нормировщиков, 3-Участок контролеров, 4-Слесарная мастерская, 5-Комната отдыха, 6-Бэтмастер, 7-Экструдер, 8- Натяжительная машина, 9-Склад готовой продукции

Рисунок 1.4 – Внешний вид линии EDGE от компании Elematic

## 1.4 Виды выполняемых работ

Под видами выполняемых работ понимается производство следующих видов продукции на линиях EDGE в ООО «Авиакор-Железобетон»:

- фундаменты, элементы нулевого цикла (блоки бетонные для стен подвалов, сваи);
- каркасы (балки, колонны, плиты прогонные, колонны);
- стены (перемычки брусковые, перемычки плитные);
- лестницы (лестничные марши, лестничные площадки);
- балконы (плиты балконов);
- перекрытия и покрытия (панели перекрытий);
- инженерные сооружения (балки теплосети, опорные подушки, плиты мощения, утяжелители кольцевые).

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

Расположение оборудования в цехе изготовления железобетонных плит в производственном корпусе ООО «Авиакор-Железобетон» представлено на рис. 2.1:

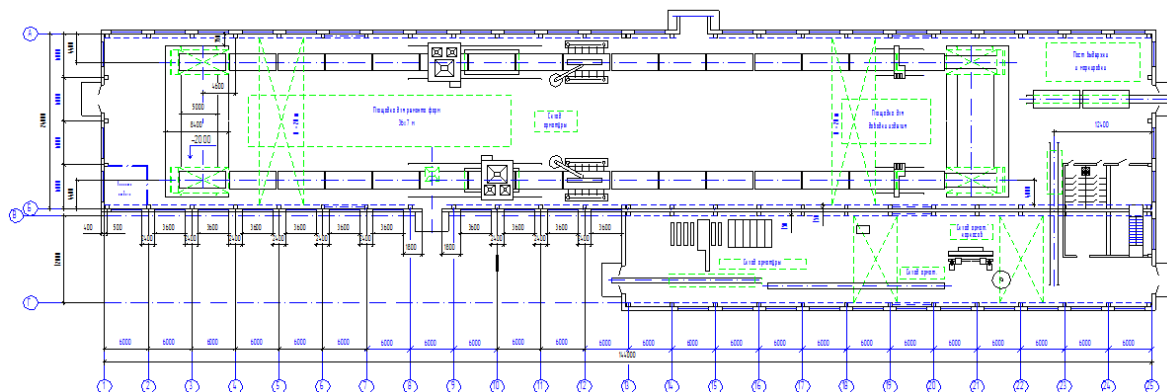


Рисунок 2.1 – План-схема производственного корпуса  
ООО «Авиакор-Железобетон»

Далее подробно рассмотрим систему противопожарной защиты на ООО «Авиакор-Железобетон».

### 2.2 Описание технологического процесса

Технологический процесс – это упорядоченная последовательность взаимосвязанных действий, выполняющихся с момента возникновения исходных данных до получения требуемого результата.

Рассмотрим технологический процесс изготовления железобетонных плит в ООО «Авиакор-Железобетон».

Последовательность выполнения операций представлена на рис. 2.2.



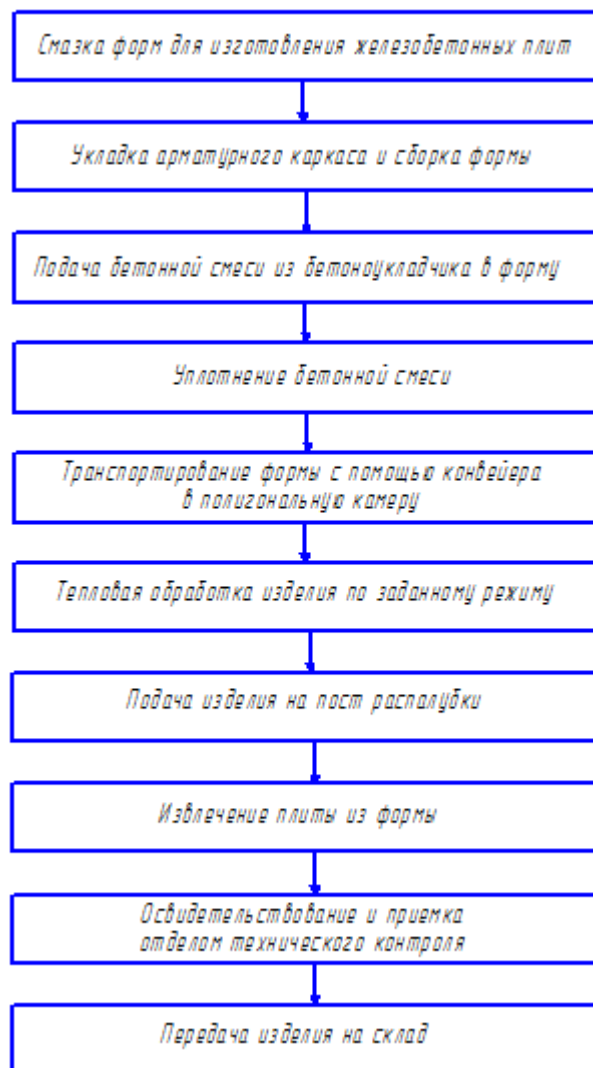


Рисунок 2.2 – Блок-схема технологического процесса изготовления железобетонных плит в ООО «Авиакор-Железобетон»

### 2.3 Система противопожарной защиты зданий и сооружений

В качестве цели создания систем противопожарной защиты можно считать защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий.

Система противопожарной защиты – это комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты. Целью

создания систем противопожарной защиты является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий.

Методы противодействия пожару делятся на:

- уменьшающие вероятность возникновения пожара (профилактические, пассивные);
- непосредственно защиту и спасение людей от огня (активные).

Профилактические методы: для защиты от огня применяются специальные жидкости, которыми пропитываются дерево и ткани, жаростойкие краски, штукатурки и др. Действие огнезащитных составов основано на изоляции защищаемого объекта от воздействия высокой температуры. Обычно такие меры не предотвращают возгорание в условиях пожара, но повышают стойкость защищённых материалов перед огнём.

Электропроводку во избежание возникновения короткого замыкания, могущего привести к пожару – изолируют. Провода и кабели необходимо прокладывать только по негорючим основаниям.

Активные методы защиты: для оперативного реагирования создаются мобильные бригады пожарной охраны. Защита непосредственно от пожара делится на защиту человека от высокой температуры, и, что зачастую более опасно – опасных факторов пожара, одним из которых является монооксид углерода. Используют термо-изолирующую одежду БОП (боевую одежду пожарного), изолирующие противогазы и аппараты на сжатом воздухе, фильтрующие воздух капюшоны по типу противогазов.

Важнейшим средством защиты человека от опасных факторов пожара являются архитектурно-планировочные решения зданий. Пути эвакуации должны быть освещены через проёмы в наружных ограждающих конструкциях. Остекление в этих проёмах должно быть выполнено из легкобрасываемых материалов. На лестницах, не имеющих естественного освещения, должен быть обеспечен подпор воздуха в лестничную клетку. В случае длинных коридоров без естественного освещения необходимо организовывать дымоудаление с

путей эвакуации. Системы дымоудаления и подпора воздуха должны запускаться системой пожарной сигнализации.

Также иногда огонь сбивают ударной волной. Этот метод применяется для тушения лесных пожаров. Спутный поток ударной волны изменяет направление распространения пожара.

Пассивные методы: данные методы реализуются без участия человека и устраняют причину возгорания за максимально быстрые сроки. К данным методам обеспечения огнезащиты относятся:

- огнезащита кабелей и кабельных линий;
- огнезащита металлоконструкций;
- огнезащита деревянных конструкций;
- противопожарные двери;
- противопожарные окна;
- противопожарные пороги;
- противопожарные муфты;
- противопожарный занавес, брандмауэр, тамбур и др.;
- противопожарные разрывы.

Подобные меры пассивной пожарной безопасности могут быть применены в любом помещении. Средства огнезащиты различаются по своему составу, они классифицируются на:

- огнезащитные материалы;
- огнезащитные составы;
- огнезащитные покрытия.

В качестве анализа пожарной безопасности выберем участок резки и сварки арматуры в производственном цехе изготовления железобетонных изделий.

## 2.4 Анализ пожарной безопасности на участке

Анализ пожарной безопасности на участке резки и сварки арматуры в ООО «Авиакор-Железобетон» проведен по четырем основным направлениям:

### 1. Обоснование возможных мест возникновения пожара

Одним из наиболее вероятных мест возникновения пожара в ООО «Авиакор-Железобетон» является участок резки и сварки арматуры.

Данные виды работ относятся к огневому наряду с:

- огневой разогрев битума;
- газосварочные работы;
- электросварочные работы;
- бензино- и керосинорезка;
- механическая резка металлов;
- паяльные работы.

Теперь разберем, какие требования ПБ необходимо выполнять если Вы производите именно огневые работы.

Помещение участка резки и сварки арматуры характеризуется:

- присутствием большого количества ГЖ;
- быстрым распространением пламени при возникновении пожара по горючим отделочным и теплоизоляционным материалам, системам инженерных коммуникаций (вентиляция, электросети);
- обрушением строительных конструкций;
- разлетом искр и пламени на соседние здания и сооружения при открытом пожаре.

Для обеспечения пожарной безопасности необходимо:

- постоянно содержать территорию участка в чистоте и порядке;
- производственные отходы и мусор убирать по графику уборки, согласованному с начальником цеха;
- проходы и проезды к пожарному инвентарю оставлять всегда свободными;

- курение на участке допускается только в специально отведенных для этого местах, оборудованных резервуарами с водой и урнами.

Пути возможного распространения пожара

Основными причинами возникновения пожаров на участке резки и сварки арматуры являются неосторожное обращение с инструментом, неправильная эксплуатация оборудования, нарушение правил пожарной безопасности, нарушение режима эксплуатации устройств, самовозгорание смазочных и обтирочных материалов, статистическое и атмосферное электричество

Основными путями распространения пожаров являются:

- кабельные линии и туннели для прокладки трубопроводов;
- хозяйственно-бытовой склад;
- дверные, оконные и технологические проемы насосной станции;
- соседние здания и сооружения.

Места возможных обрушений строительных конструкций.

Для строительных конструкций, а также зданий или сооружений важным фактором является огнестойкость. Огнестойкость – это способность строительных конструкций сохранять свои рабочие функции под действием высоких температур пожара.

Наиболее возможным местом обрушения строительных конструкций является складской участок, т.к. там сконцентрировано большое количество материалов для ремонта оборудования, а также вблизи располагается хозяйственно-бытовой склад.

Рассмотрим 2 варианта развития пожара и возможности обрушения строительных конструкций:

#### 1. Оптимистичный

Данный вариант характеризуется возможным возгоранием легковоспламеняющихся веществ с незамедлительной их ликвидацией системой автоматической пожарной защиты.

В данном случае вариант обрушения строительных конструкций сводится к нулю.

## 2. Пессимистичный

Данный вариант характеризуется возможным возгоранием легковоспламеняющихся веществ с начальным быстрым ростом температуры, а затем быстрым ростом площади пожара и обрушением всего здания производственного цеха в ООО «Авиакор-Железобетон».

Данный вариант можно избежать, используя систему автоматического порошкового пожаротушения взамен старой системы пожаротушения.

Возможные параметры пожара

Основными параметрами пожара являются:

- пожарная нагрузка;
- удельная массовая скорость выгорания;
- линейная скорость распространения пламени по поверхности горящих материалов.

Пожарная нагрузка – количество теплоты, отнесенное к единице поверхности пола, которое может выделиться в помещение или здание при пожаре.

Удельная массовая скорость выгорания – это масса жидкой или твердой горючей технологической среды, сгорающей в единицу времени с единицы площади, кг/(м<sup>2</sup>·с).

Данный параметр определяется экспериментально для каждого вещества методом их сжигания в специальной лабораторной установке и фиксации потери массы образца за определенный промежуток времени.

Массовая скорость выгорания зависит от многих условий, в частности:

- агрегатное состояние вещества;
- химический состав;
- начальная температура;
- интенсивность и площадь испарения – для жидкостей;
- размеров поверхности, доступной для горения;
- наличие окислителя в окружающей среде.

Линейная скорость распространения горения – это дальность распространения фронта пламени по поверхности горючего материала в единицу времени (единица измерения, как правило, м/мин или м/с).

Линейная скорость распространения горения определяет площадь пожара. Она зависит от вида и природы горючих веществ и материалов, от способности к воспламенению и начальной температуры, от интенсивности газообмена на пожаре и направленности конвективных газовых потоков, от степени измельченности горючих материалов, их пространственного расположения и других факторов.

### 3 Научно-исследовательский раздел

#### 3.1 Выбор объекта исследования, обоснование

В качестве объекта исследования пожарной безопасности выберем участок резки и сварки арматуры производственного корпуса ООО «Авиакор-Железобетон».

Данный выбор неслучаен поскольку в данном корпусе имеется множество мест для сварки и резки арматуры, работа на которых является высокопожароопасной.

Рассмотрим подробнее обеспечение пожарной безопасности на объекте.

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

Итак, проведем анализ существующих принципов и методов защиты, используемых при сварке и резке арматуры в ООО «Авиакор-Железобетон» (см. табл. 3.1).



Таблица 3.1 – Анализ существующих принципов и методов защиты, используемых при производстве резки и сварки арматуры в ООО «Авиакор-Железобетон»

Пункты нормативных требований	Плановый показатель	Фактический показатель	Мероприятия
1	2	3	4
ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования [1]			
3.1	Противопожарная защита должна достигаться применением одного из следующих способов или их комбинацией: применением автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения	Участок резки и сварки арматуры ООО «Авиакор-Железобетон» оснащен устаревшей системой автоматического тушения пожаров	- Проведение проверки; - полная замена автоматической системы пожаротушения
3.3	Каждый объект должен иметь такое объемно-планировочное и техническое исполнение, чтобы эвакуация людей из него была завершена до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара	ООО «Авиакор-Железобетон» полностью отвечает данному требованию	Не требуются

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
3.4	Средства коллективной и индивидуальной защиты должны обеспечивать безопасность людей в течение всего времени действия опасных факторов пожара	Персонал ООО «Авиакор-Железобетон» обеспечен СИЗ	Не требуются
3.6	На каждом объекте должно быть обеспечено своевременное оповещение людей и (или) сигнализация о пожаре в его начальной стадии техническими или организационными средствами	Участок резки и сварки арматуры ООО «Авиакор-Железобетон» оснащен устаревшей системой автоматического тушения пожаров	- Проведение проверки; - полная замена автоматической системы пожаротушения
Постановление Правительства №390 [2]			
15	В каждой организации распорядительным документом должен быть установлен соответствующий режим	В ООО « Авиакор-Железобетон » установлен противопожарный режим	Не требуются

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
34	<p>Противопожарные системы и установки (противодымная защита, средства пожарной автоматики, системы противопожарного водоснабжения, противопожарные двери, клапаны, другие защитные устройства в противопожарных стенах и перекрытиях и т. п.) помещений, зданий и сооружений должны постоянно содержаться в исправном рабочем состоянии</p>	<p>Участок резки и сварки арматуры ООО «Авиакор-Железобетон» оснащен морально изношенной системой автоматического тушения пожаров</p>	<p>- Проведение проверки; - полная замена автоматической системы пожаротушения</p>
47	<p>Использованные обтирочные материалы следует собирать в контейнерах из негорючего материала</p>	<p>Участок резки и сварки арматуры ООО «Авиакор-Железобетон» оснащен контейнерами для хранения обтирочных материалов</p>	<p>Не требуются</p>

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
52	Двери на путях эвакуации должны открываться свободно и по направлению выхода из здания, за исключением дверей, открывание которых не нормируется требованиями нормативных документов по пожарной безопасности	Двери на путях эвакуации в ООО «Авиакор-Железобетон» открываются свободно и по направлению выхода из здания	Не требуются

Проведя анализ существующих принципов и методов защиты, используемых при сварке и резки арматуры в ООО «Авиакор-Железобетон», делаем вывод о том, что необходимо в кратчайшие сроки модернизировать систему автоматического порошкового пожаротушения и извещения персонала о задымлении или появлении пламени.

### 3.3 Разработка противопожарных мероприятий. Предлагаемое или рекомендуемое изменение

На основании анализа существующих принципов и методов защиты предложения по рекомендуемым изменениям следующие:

- внедрить систему автоматического порошкового тушения С2000-АСПТ;
- провести анализ экономической целесообразности данного проекта.

На основании требований СП 5.13130.2009 [35], СП 3.13130.2009 [46], СП 10.13130.2009 [5] предусмотрено проектирование системы пожаротушения.

За основу взята система автоматического порошкового пожаротушения С2000-АСПТ.

Автоматические системы пожаротушения позволяют обнаруживать очаги возгорания на самых ранних этапах их появления и передавать сообщение на пульт дежурного. Кроме этого модуль порошкового пожаротушения С2000-АСПТ предназначен для борьбы с огнем, применяя для этого специальный состав, подаваемый распылением.

Технические характеристики:

- количество защищаемых зон пожаротушения – 1;
- количество шлейфов сигнализации (ШС) – 3;
- разветвлённость прибора (количество коммутируемых цепей, приходящихся на одну зону пожаротушения) – 8;
- количество выходов для запуска АУП: – «П»: пусковая цепь (без блоков «С2000-КПБ») – 1; совместно с блоками «С2000-КПБ» – до 97;

- количество выходов для управления световыми оповещателями – 3;
  - «СО1»: табло «УХОДИ» («Газ – уходи», «Порошок – уходи», «Аэрозоль – уходи», в зависимости от типа АУП);
  - «СО2»: табло «НЕ ВХОДИТЬ» («Газ – не входить», «Порошок – не входить», «Аэрозоль – не входить», в зависимости от типа АУП);
  - «СО3»: табло «Автоматика отключена»;
  - количество выходов для управления звуковыми оповещателями – 1;
  - «ЗО»: выход «Сирена»;
  - количество выходов для управления инженерным оборудованием – 1;
  - «NO-NC-C»;
  - количество входов цепей контроля – 10 (шлейфы сигнализации ШС1, ШС2, ШС3 – 3; – цепь ДС двери («ДВЕРЬ») – 1; – цепь датчиков ручного пуска («РУЧН.») – 1; – цепь СДУ («СДУ») – 1; – цепь контроля неисправности АУП («М/Д») – 1; – цепь считывателей ЭИ («ШУ») – 1; – интерфейс RS-485 («А1-В1», «А2-В2») – 2);
  - количество выходов на пожарную часть – 2 («Пожар» («ПОЖАР»); 6 «С2000-АСПТ» АЦДР.425533.002 РЭ Изм.8 АЦДР.5523-13 от 27.08.2013 – «Неисправность» («НЕИСПР.»);
  - количество выходов для питания внешних устройств напряжением 24В – 1;
  - информативность прибора (количество видов событий).
- Виды событий:
- «Аварийный пуск»;
  - «ШС взят на охрану (взятие)»;
  - «Восстановление ШС»;
  - «Неудачное взятие (невзятие)»;
  - «Сработка датчика»;
  - «Внимание! Опасность пожара»;
  - «Пожарная тревога»;
  - «Пуск АСПТ»;

- «Задержка пуска»;
- «Блокировка пуска»;
- «Доступ отклонен»;
- «Обрыв ШС»;
- «Короткое замыкание ШС»;
- «Короткое замыкание выхода»;
- «Обрыв выхода»;
- «Восстановление выхода»;
- «Авария сети 220 В»;
- «Восстановление сети 220 В»;
- «Авария батареи»;
- «Восстановление батареи»;
- «Взлом корпуса»;
- «Восстановление корпуса»;
- «Запуск теста»;
- «Сброс тревоги ШС»;
- «Срабатывание СДУ»;
- «Тушение»;
- «Неудачный запуск»;
- «Автоматика включена»;
- «Автоматика выключена»;
- «Программирование»;
- «Реакция пользователя».

Они относятся к одним из недорогих и наиболее простых в эксплуатации, Виды установок порошкового пожаротушения подразделяются на следующие категории:

- с автоматическим управлением;
- с ручным управлением;
- с автономным управлением.

В модулях пожаротушения обнаружение очага возгорания и подача вещества производятся вне зависимости от вида источников управления.

Помимо этого, они классифицируются в зависимости от особенностей конструкции на:

- централизованные;
- модульные.

В первых огнетушащая смесь поступает из общего резервуара, у вторых – состав находится в модулях, которые установлены в каждом помещении. Такое оборудование включает в себя устройства, используемые для распыления состава по сигналу, поступающему с пульта контроля.

В зависимости от конструктивных особенностей газ закачивается в устройство заранее или вырабатывается внутри в момент срабатывания.

Тушение пожара системами порошкового пожаротушения может осуществляться:

- локально;
- поверхностно;
- объемно.

В первом случае распыление производится по поверхности, где быстрее всего ожидается появление огня. Данное оборудование с поверхностным тушением распределяют состав по всем поверхностям объекта. При объемном способе все помещение заполняет взвесь порошка.

Такие установки применяются для ликвидации очагов возгорания самых различных категорий и пригодны даже для тушения электрооборудования, находящегося под напряжением.

Поскольку для борьбы с огнем используются различные порошки, то в первую очередь следует обращать внимание на их тип. Поскольку срок годности у них может отличаться.

Тип модуля выбирают в соответствии с показателями опасности и свойствами хранимых и применяемых на объекте веществ. Важен и вероятный



способ пожаротушения, а также максимальное время для выхода системы в рабочий режим.

Установка такого оборудования обычно выполняется на промышленных предприятиях. Все автоматические системы пожаротушения выполняют следующие функции:

- автоматическое оповещение на контрольный пульт;
- локализация пожара;
- недопущение разрушения конструкции объекта.

Схема работы данного оборудования изображена на рис. 3.1

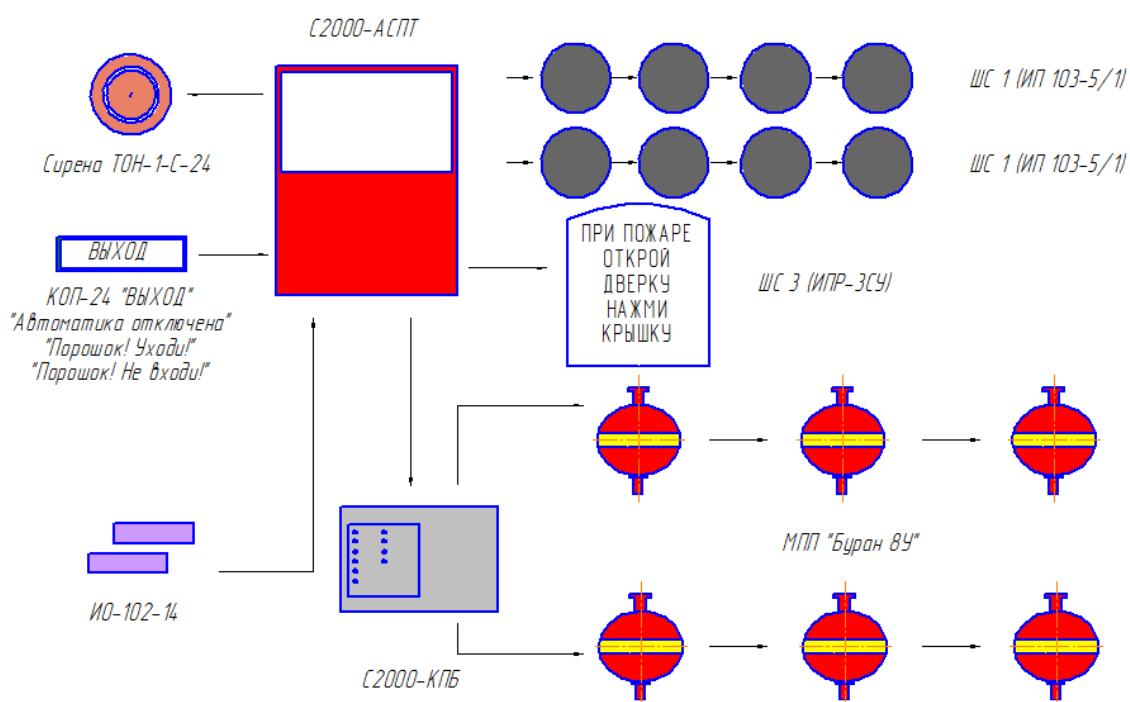


Рисунок 3.1 – Структурная схема работы модуля автоматического порошкового пожаротушения

Принцип работы установки, показанной на схеме, заключается в следующем. При поступлении сигнала о возгорании от пожарных извещателей, или же нажатии кнопки «пуск тушения», Прибор С2000-АСПТ производит включение световых указателей «Порошок не входил»/«Порошок уходи» и сирен, а также начинает отсчет установленного времени задержки пуска тушения. Если за это время не производится отмена запуска, прибор отдает сигнал на контрольно-пусковой блок С2000-КПБ, который активизирует модули

пожаротушения. Управление С2000-КПБ производится по интерфейсу RS-485. Отмена пуска может происходить автоматически, по сигналу от датчика блокировки двери, или вручную с подключенного к С2000-АСПТ считывателя.

Расчет экономической целесообразности данного мероприятия приведен в разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»

## 4 Охрана труда

### 4.1 Разработка требований по охране труда и технике безопасности при тушении пожара

Охрана труда представляет собой систему сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающую в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Разрабатываем требования охраны труда и техники безопасности для работников при проведении резки и сварки арматуры в ООО «Авиакор-Железобетон».

#### 1. Общие требования безопасности

1.1. К работе со шлифовальной машинкой типа «Болгарка» допускается проинструктированный персонал и имеющий группу по электробезопасности

1.2. Установка шлифовальных кругов поручается ремонтному персоналу (слесарю) после ознакомления его с данной инструкцией. При работе со шлифмашинкой существует опасность разрыва шлифовального круга от центробежной силы и применяемого усилия при обработке деталей. Поэтому существующим законоположением предусматриваемся, что вновь пускаемые в работу круги, кроме наружного освидетельствования на отсутствие трещин, должны испытываться в течение 0,5 часа.

#### 2. Требования безопасности до начала работы

##### 2.1 Перед началом работы проверить:

- комплектность и надежность крепления деталей;
- проверить исправность электрокабеля, выключателя;
- проверить работу станка на холостом ходу;
- проверить крепление шлифовального круга и ограждения.

2.2. Проверить освещенность рабочего места и исправность диэлектрических перчаток.

### 3. Требования безопасности во время работы

3.1. Следить за исправным состоянием шлифовальной машинки;

3.2. Пользоваться защитными очками для предохранения глаз от абразивной и металлической пыли;

3.3. Надежно и крепко держать в руках шлифовальную машинку;

3.4. Не очищать обрабатываемую поверхность руками. При выключенной машинке пользоваться металлической щеткой;

3.5. Рабочая поверхность круга должна иметь строго круговое вращение. Для правки шлифовальных кругов необходимо пользоваться алмазами или шарошками. Правка круга насечкой, зубилом или подобным инструментом воспрещается, так как такой способ правки способствует образованию трещин.

3.6. При уходе с рабочего места, даже на короткое время, необходимо обесточить машинку.

3.7. Запрещается работать:

-без защитного кожуха;

-без средств индивидуальной защиты;

-при появлении дыма, посторонних шумов;

-лицам, незнакомым с условиями работы со шлифмашинкой типа «Болгарка» и не прошедшие обучение при работе на данном оборудовании.

### 4. Требования безопасности в аварийных ситуациях

4.1. При обнаружении дефектов оборудования (шлифовальных кругов), представляющих опасность для жизни персонала и целостности оборудования, немедленно приостановить работы, по возможности отключить электрооборудование, принять меры к ликвидации аварии;

4.2. При получении травмы обратиться в медпункт или вызвать скорую помощь, поставить в известность мастера о полученной травме.

### 5. Требования безопасности по окончании работы

5.1. Доложить ответственному лицу о выполненной работе и сообщить о замеченных неисправностях;

5.2. Привести в порядок рабочее место и станок;

5.3. По окончании работы снять и убрать спецодежду, вымыть руки теплой водой, принять душ.

4.2 Разработка документированной процедуры по охране труда

Согласно Постановления Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13 января 2003 г. № 1/29 [33]:

I. Общие положения

1.1. Порядок обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций (далее - Порядок) разработан для обеспечения профилактических мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний и устанавливает общие положения обязательного обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда всех работников, в том числе руководителей.

1.2. Порядок обязателен для исполнения федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, работодателями организаций независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, работодателями-физическими лицами, а также работниками, заключившими трудовой договор с работодателем.

1.3. На основе Порядка федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления могут устанавливать дополнительные требования к организации и проведению обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников подведомственных им организаций, не противоречащие требованиям Порядка.

1.4. Порядок не заменяет специальных требований к проведению обучения, инструктажа и проверки знаний работников, установленных органами государственного надзора и контроля.

Одновременно с обучением по охране труда и проверкой знаний требований охраны труда, осуществляемыми в соответствии с Порядком, может проводиться обучение и аттестация работников организаций по другим направлениям безопасности труда, организуемые органами государственного надзора и контроля и федеральными органами исполнительной власти в порядке, утверждаемом ими по согласованию с Министерством труда и социального развития Российской Федерации.

1.5. Обучению по охране труда и проверке знаний требований охраны труда в соответствии с Порядком подлежат все работники организации, в том числе ее руководитель.

1.6. Работники, имеющие квалификацию инженера (специалиста) по безопасности технологических процессов и производств или по охране труда, а также работники федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда, государственного надзора и контроля, педагогические работники образовательных учреждений, осуществляющие преподавание дисциплины "охрана труда", имеющие непрерывный стаж работы в области охраны труда не менее пяти лет, в течение года после поступления на работу могут не проходить обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда.

1.7. Ответственность за организацию и своевременность обучения по охране труда и проверку знаний требований охраны труда работников организаций несет работодатель в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

## II. Порядок обучения по охране труда

### 2.1. Проведение инструктажа по охране труда

2.1.1. Для всех принимаемых на работу лиц, а также для работников, переводимых на другую работу, работодатель (или уполномоченное им лицо) обязан проводить инструктаж по охране труда.

2.1.2. Все принимаемые на работу лица, а также командированные в организацию работники и работники сторонних организаций, выполняющие работы на выделенном участке, обучающиеся образовательных учреждений соответствующих уровней, проходящие в организации производственную практику, и другие лица, участвующие в производственной деятельности организации, проходят в установленном порядке вводный инструктаж, который проводит специалист по охране труда или работник, на которого приказом работодателя (или уполномоченного им лица) возложены эти обязанности.

Вводный инструктаж по охране труда проводится по программе, разработанной на основании законодательных и иных нормативных правовых актов Российской Федерации с учетом специфики деятельности организации и утвержденной в установленном порядке работодателем (или уполномоченным им лицом).

2.1.3. Кроме вводного инструктажа по охране труда, проводится первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи.

Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи проводит непосредственный руководитель (производитель) работ (мастер, прораб, преподаватель и так далее), прошедший в установленном порядке обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда.

Проведение инструктажей по охране труда включает в себя ознакомление работников с имеющимися опасными или вредными производственными факторами, изучение требований охраны труда, содержащихся в локальных нормативных актах организации, инструкциях по охране труда, технической, эксплуатационной документации, а также применение безопасных методов и приемов выполнения работ.

Инструктаж по охране труда завершается устной проверкой приобретенных работником знаний и навыков безопасных приемов работы лицом, проводившим инструктаж.

Проведение всех видов инструктажей регистрируется в соответствующих журналах проведения инструктажей (в установленных случаях - в наряде-допуске на производство работ) с указанием подписи инструктируемого и подписи инструктирующего, а также даты проведения инструктажа.

2.1.4. Первичный инструктаж на рабочем месте проводится до начала самостоятельной работы:

- со всеми вновь принятыми в организацию работниками, включая работников, выполняющих работу на условиях трудового договора, заключенного на срок до двух месяцев или на период выполнения сезонных работ, в свободное от основной работы время (совместители), а также на дому (надомники) с использованием материалов инструментов и механизмов, выделяемых работодателем или приобретаемых ими за свой счет;

- с работниками организации, переведенными в установленном порядке из другого структурного подразделения, либо работниками, которым поручается выполнение новой для них работы;

- с командированными работниками сторонних организаций, обучающимися образовательных учреждений соответствующих уровней, проходящими производственную практику (практические занятия), и другими лицами, участвующими в производственной деятельности организации.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится руководителями структурных подразделений организации по программам, разработанным и утвержденным в установленном порядке в соответствии с требованиями законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда, локальных нормативных актов организации, инструкций по охране труда, технической и эксплуатационной документации.

Работники, не связанные с эксплуатацией, обслуживанием, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, использованием электрифицированного



или иного инструмента, хранением и применением сырья и материалов, могут освобождаться от прохождения первичного инструктажа на рабочем месте. Перечень профессий и должностей работников, освобожденных от прохождения первичного инструктажа на рабочем месте, утверждается работодателем.

2.1.5. Повторный инструктаж проходят все работники, указанные в п.2.1.4. настоящего Порядка, не реже одного раза в шесть месяцев по программам, разработанным для проведения первичного инструктажа на рабочем месте.

2.1.6. Внеплановый инструктаж проводится:

- при введении в действие новых или изменении законодательных и иных нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда, а также инструкций по охране труда;

- при изменении технологических процессов, замене или модернизации оборудования, приспособлений, инструмента и других факторов, влияющих на безопасность труда;

- при нарушении работниками требований охраны труда, если эти нарушения создали реальную угрозу наступления тяжких последствий (несчастный случай на производстве, авария и т.п.);

- по требованию должностных лиц органов государственного надзора и контроля;

- при перерывах в работе (для работ с вредными и (или) опасными условиями - более 30 календарных дней, а для остальных работ - более двух месяцев);

- по решению работодателя (или уполномоченного им лица).

2.1.7. Целевой инструктаж проводится при выполнении разовых работ, при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и работ, на которые оформляются наряд-допуск, разрешение или другие специальные документы, а также при проведении в организации массовых мероприятий.

2.1.8. Конкретный порядок, условия, сроки и периодичность проведения всех видов инструктажей по охране труда работников отдельных отраслей и организаций регулируются соответствующими отраслевыми и межотраслевыми нормативными правовыми актами по безопасности и охране труда.

### III. Проверка знаний требований охраны труда

3.1. Проверку теоретических знаний требований охраны труда и практических навыков безопасной работы работников рабочих профессий проводят непосредственные руководители работ в объеме знаний требований правил и инструкций по охране труда, а при необходимости - в объеме знаний дополнительных специальных требований безопасности и охраны труда.

3.2. Руководители и специалисты организаций проходят очередную проверку знаний требований охраны труда не реже одного раза в три года.

3.3. Для проведения проверки знаний требований охраны труда работников в организациях приказом (распоряжением) работодателя (руководителя) создается комиссия по проверке знаний требований охраны труда в составе не менее трех человек, прошедших обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в установленном порядке.

Таким образом, на основании данного постановления разработана процедура организации, проведения обучения и проверки знаний по охране труда работников ООО «Авиакор-Железобетон», изображенная на Листе 4 графической части.

## 5 Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»

### 5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Охрана окружающей среды – комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния человеческой деятельности на природу.

По данным последней инвентаризации отходов в ООО «Авиакор-Железобетон» 11 наименований отходов (см. табл. 5.1):

Таблица 5.1 – Перечень отходов, образующихся от производственной деятельности ООО «Авиакор-Железобетон»

Наименование отходов	Код по ФККО	Класс опасности для окружающей природной среды
1	2	3
Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	4 71 101 01 52 1	1
Отходы синтетических и полусинтетических масел промышленных	4 06 130 01 31 3	3
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный, исключая крупногабаритный	7 33 100 01 72 4	4
Мусор и смет производственных помещений малоопасный	7 33 210 01 72 4	4

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3
Эмульсии и эмульсионные смеси для шлифовки металлов отработанные, содержащие Змасла или нефтепродукты в количестве не менее 15%	3 61 222 02 31 4	4
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами	9 19 204 02 60 4	4
Отходы, содержащие незагрязненные черные металлы (в т.ч. чугунную и/или стальную пыль) несортированные	4 61 010 03 20 4	4
Отходы тары, упаковки и упаковочных материалов из полиэтилена, загрязненные органическими веществами	4 38 113 00 00 0	4
Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4 03 101 00 52 4	4
Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	4 02 312 01 62 4	4
Отходы упаковочного картона незагрязненные	4 05 183 01 60 5	5

Требования к транспортированию отходов I-V классов опасности:

1. Транспортирование отходов I-V класса опасности должно осуществляться при следующих условиях:

- наличие паспорта отходов I-V класса опасности;
- наличие специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств;
- соблюдение требований безопасности к транспортированию отходов I-V класса опасности на транспортных средствах;
- наличие документации для транспортирования и передачи отходов I-V класса опасности с указанием количества транспортируемых отходов I-V класса опасности, цели и места назначения их транспортирования.

2. Порядок транспортирования отходов I-V класса опасности на транспортных средствах, требования к погрузочно-разгрузочным работам, упаковке, маркировке отходов I-V класса опасности и требования к обеспечению экологической и пожарной безопасности определяются государственными стандартами, правилами и нормативами, разработанными и утвержденными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией.

Таким образом, руководство ООО «Авиакор-Железобетон» серьезно подходит к решению проблемы экологической безопасности в процессе своей деятельности.

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

В соответствии с ФЗ №89 «Об отходах производства и потребления» [39] в компании организован сбор отходов производства и потребления, а также заключен договор с ООО «Экодол» на вывоз этих отходов в ООО «Утиль» для сортировки, после чего неостребованные отходы вывозятся на полигон

захоронения. Ежеквартально компания осуществляет экологические платежи за негативное воздействие на окружающую природную среду.

Компания находится в стадии сертификации по ИСО 14001 (экологический менеджмент), разработан план мероприятий:

- обучение (внешнее) ключевых специалистов требованиям ИСО 14001 и внутреннему аудиту;
- обучение (внутреннее) ключевых специалистов требованиям ИСО 14001;
- разработка экологических аспектов деятельности, законодательных и природоохранных требований, применимых к производственной деятельности;
- оценка соответствия существующей системы требованиям ISO 14001;
- оформление организационно-распорядительных документов по созданию СЭМ;
- определение стратегических целей и разработка Политики по экологическому менеджменту;
- разработка Руководства СЭМ компании с интеграцией в существующую систему менеджмента качества ISO/TS 16949;
- определение и разработка перечня экологических аспектов компании;
- разработка и внедрение необходимых процедур СЭМ по идентификации экологических аспектов, их оценке и мерам по управлению ими с интеграцией в существующую систему менеджмента качества ISO/TS 16949;
- разработка документированных процедур СЭМ в соответствии с требованиями ISO 14001.

Таким образом, можно отметить заметную озабоченность состоянием окружающей среды и прохождение этапов сведения к минимуму негативного воздействия на окружающую среду.

На Листе 42 представлен план разработки и внедрения системы экологического менеджмента в ООО «Авиакор-Железобетон».

## 6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Рассмотрим план мероприятий по обеспечению пожарной безопасности ООО "Авиакор-Железобетон" на 2016 год (Таблица 6.1).

Таблица 6.1- план мероприятий по обеспечению пожарной безопасности ООО "Авиакор-Железобетон" на 2016 год

1.Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения
2.Организация контроля за выполнением требований пожарной безопасности в повседневной деятельности	Помощник директора	Ежемесячно, с докладами к 3-му числу каждого месяца
3.Организация обучения работников в области пожарной безопасности	Главный инженер	В соответствии с программой профподготовки
4.Проверка исправности состояния системы и средств противопожарной защиты	Начальники участка	Ежемесячно в первую среду месяца
5.Анализ состояния и эффективности системы противопожарной защиты	Помощник директора	Ежеквартально, с докладами к 15.01, 15.04, 15.07 и 15.10
Организация финансового обеспечения пожарной безопасности	Главный бухгалтер	Постоянно

Рассчитать интегральный экономический эффект от внедрения интегрированной системы автоматического порошкового тушения С2000-АСПТ.

В соответствии с нормативными требованиями в производственном корпусе ООО «Авиакор-Железобетон» предусмотрены следующие противопожарные мероприятия:

- первичные средства пожаротушения и внутренний противопожарный водопровод;
- автоматическая пожарная сигнализация;
- оповещение о пожаре;
- объемно-планировочные и технические решения, обеспечивающие своевременную эвакуацию людей и автотранспорта в случае пожара.

Наружное пожаротушение предусматривается от гидрантов городской водопроводной сети.

Выполненное натурное обследование позволило сделать следующее заключение по основным характеристикам пожарной опасности объекта.

При обследовании системы автоматической сигнализации было установлено, что требуется внедрение интегрированной системы автоматического порошкового тушения С2000-АСПТ.

Рассмотрим следующие варианты развития пожаров:

1. Существующее состояние объекта:

система автоматической пожарной сигнализации находится в рабочем состоянии;

используются первичные средства пожаротушения, автоматически подается сигнал на приемный пункт связи с пожарной частью.

2. На объекте смонтирована интегрированная система автоматического порошкового тушения С2000-АСПТ.



Таблица 6.2 - Смета затрат на внедрение интегрированной системы автоматического порошкового тушения С2000-АСПТ

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	163 000
Стоимость оборудования	2 600 000
Итого:	2 763 000

Таблица 6.3 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Общая площадь	м <sup>2</sup>	F	44 837	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м <sup>2</sup>	C <sub>T</sub>	17 000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	27 000	27 000
Вероятность возникновения пожара	1/м <sup>2</sup> в год	J	3,1*10 <sup>-6</sup>	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	967	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м <sup>2</sup>	F <sup>*</sup> <sub>пож</sub>	-	350
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p <sub>1</sub>	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p <sub>2</sub>	0,86	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p <sub>3</sub>	0,95	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,63	

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3	4	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	$v_{л}$	0,5	
Время свободного горения	мин	$B_{свг}$	3	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	2 600 000
Норма амортизационных отчислений	%	$H_{ам}$	-	1
Суммарный годовой расход	т	$W_{ов}$	-	63
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	$Ц_{ов}$	-	850
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	$k_{тзср}$	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	$Ц_{эл}$	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	$T_p$	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,13
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{им}$	-	30

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны по сигналу системы автоматической пожарной сигнализации в пределах 3 мин принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного помещения на участке размещения пожарной нагрузки. Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения:

$$F'_{пож} = n \left( v_{л} B_{св.г} \right)^2 = 3,14 \left( 0,5 \times 3 \right)^2 = 7,07 \text{ м}^2, \quad (6.1)$$

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения (стационарных и передвижных) и отсутствии систем автоматического пожаротушения материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (6.2)$$

где  $M(\Pi_1), M(\Pi_2), M(\Pi_3)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; определенное по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (+k) \beta_1; \quad (6.3)$$

$$M(\Pi_2) = JF C_m F'_{\text{пож}} + C_k \beta_2 (1 - p_1); \quad (6.4)$$

$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 44\,837 \times 17\,000 \times 967 \times (1 + 1,63) \times 0,79 = 4\,747\,407,11$  руб/год;

$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 44\,837 \times (17\,000 \times 7,07 + 27\,000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,86 = 5\,053,03$  руб/год.

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения материальные годовые потери от пожара рассчитываются по формуле

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3), \quad (6.5)$$

где  $M(\Pi_1), M(\Pi_2), M(\Pi_3)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; определенное по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (+k) \beta_1; \quad (6.6)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F^*_{\text{пож}} (+k) \beta_3 (1 - p_1); \quad (6.7)$$

$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 44\,837 \times 17\,000 \times 350 \times (1 + 1,63) \times 0,79 = 1\,718\,296,26$  руб/год;

$M(\Pi_3) = 3,1 \times 10^{-6} \times 44\,837 \times 17\,000 \times 350 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 433\,924,18$  руб/год;

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

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

$$M(\Pi)1 = 4\,747\,407,11 + 5\,053,03 = 4\,752\,460,14 \text{ руб/год};$$

- при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 1\,718\,296,26 + 433\,924,18 = 2\,152\,220,44 \text{ руб/год}.$$

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

$$I = \sum_{t=0}^T \left( M(\Pi_1) - M(\Pi_2) - (C_2 - C_1) \right) \frac{1}{(1 + HD)^t} - (K_2 - K_1), \quad (6.8)$$

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 10 лет.

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

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл},$$

$$C_2 = 26\,000 + 69\,615 + 2,95 = 96\,617,95 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{ам} = K_2 \times H_{ам} / 100$$

$$C_{ам} = 2\,600\,000 \times 1\% / 100 = 26\,000 \text{ руб.}$$

где  $H_{ам}$  — норма амортизационных отчислений для АУП.

Затраты на огнетушащее вещество ( $C_{о.в}$ ) определяются, исходя из их суммарного годового расхода ( $W_{о.в}$ ) и оптовой цены ( $\Pi_{о.в}$ ) единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ( $k_{тр.з.с} = 1,3$ ).

$$C_{о.в} = W_{о.в} \times \Pi_{о.в} \times k_{тр.з.с}$$

$$C_{о.в} = 63 \times 850 \times 1,3 = 69\,615 \text{ руб.}$$

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

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

$$C_{эл} = 0,9 \times 0,13 \times 0,84 \times 30 = 2,95 \text{ руб.}$$

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.

Таблица 6.4

Год осуществления проекта Т	$M(\Pi)1 - M(\Pi)2$	$C_2 - C_1$	$D$	$[M(\Pi)1 - M(\Pi)2 - (C_2 - C_1)]D$	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	2 600 239,70	96 617,95	0,91	2 278 295,79	2 600 000,00	-321 704,21
2	2 600 239,70	96 617,95	0,83	2 078 006,05	-	2 078 006,05
3	2 600 239,70	96 617,95	0,75	1 877 716,31	-	1 877 716,31
4	2 600 239,70	96 617,95	0,68	1 702 462,79	-	1 702 462,79
5	2 600 239,70	96 617,95	0,62	1 552 245,49	-	1 552 245,49
6	2 600 239,70	96 617,95	0,56	1 402 028,18	-	1 402 028,18
7	2 600 239,70	96 617,95	0,51	1 276 847,09	-	1 276 847,09
8	2 600 239,70	96 617,95	0,47	1 176 702,22	-	1 176 702,22
9	2 600 239,70	96 617,95	0,42	1 051 521,14	-	1 051 521,14
10	2 600 239,70	96 617,95	0,39	976 412,48	-	976 412,48
11	2 600 239,70	96 617,95	0,35	876 267,61	-	876 267,61
12	2 600 239,70	96 617,95	0,32	801 158,96	-	801 158,96
13	2 600 239,70	96 617,95	0,29	726 050,31	-	726 050,31
14	2 600 239,70	96 617,95	0,26	650 941,66	-	650 941,66
15	2 600 239,70	96 617,95	0,24	600 869,22	-	600 869,22
16	2 600 239,70	96 617,95	0,22	550 796,79	-	550 796,79
17	2 600 239,70	96 617,95	0,2	500 724,35	-	500 724,35
18	2 600 239,70	96 617,95	0,18	450 651,92	-	450 651,92
19	2 600 239,70	96 617,95	0,16	400 579,48	-	400 579,48
20	2 600 239,70	96 617,95	0,15	375 543,26	-	375 543,26

Интегральный экономический эффект от внедрения системы автоматического порошкового тушения С2000-АСПТ составит 18 705 821,09 руб. Установка целесообразна.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе рассмотрена тема «Разработка и внедрение инженерно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на участке сварки и резки в ООО «Авиакор-Железобетон», г.о. Самара»

Здания ООО «Авиакор-Железобетон» эксплуатируются более 20 лет и имеют значительный износ как конструкций, а также отсутствующую систему пожарной охраны.

В процессе выполнения работы был проведен анализ пожарной безопасности на объекте. Выяснилось, что необходимо внедрение системы автоматического порошкового тушения.

Были проведены расчеты и предложено внедрение системы автоматического порошкового тушения С2000-АСПТ.

Социальный эффект от внедрения колоссален – 99 человек обслуживающего персонала и работников защищены от возможных пожаров, возгораний, задымлений.

Проведенный расчет экономической эффективности также показал целесообразность внедрения интегрированной системы охраны. Интегральный экономический эффект мероприятия составил 18 705 821,09 руб.

Поставленные цели и задачи выполнены.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козлов, А.А. Проектирование механических цехов: учебно-метод. пособие по дисциплине «Проектирование машиностроительных предприятий» [Текст] / А.А. Козлов, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : изд-во ТГУ, 2008. – 48с.
2. Малышев, В.И. Проектирование технологии изготовления режущего инструмента: учебно-методич. Пособие по выполнению курсового проекта [Текст] / В.И. Малышев. - Тольятти. : ТГУ, 2010. - 99с.
3. Буров, А.Н. Методические указания по выполнению и оформлению выпускной квалификационной работы для студентов всех специальностей Волгоградского филиала РГТЭУ [Текст] / А.Н. Буров, Волгогр. гос. торг.-эконом. ун-т. – Волгоград. : РГТЭУ, 2008. -76 с.
4. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования Текст. Введ. 1991-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2008. - 3с.
5. ГОСТ 2.101-68. Виды изделий Текст. Введ. 1971-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2007. - 3с.
6. ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов Текст. Введ. 1971-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2002. - 23с.
7. ГОСТ 2.104-2006. Основные надписи Текст. Взамен ГОСТ 2.104-68; введ. 2006-01-08. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. - 15с.
8. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам Текст. Взамен ГОСТ 2.105-79; введ.1996-07-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2002. - 28с.
9. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам Текст. Взамен ГОСТ 2.105-79; введ.1996-07-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2002. - 28с.

10. ГОСТ 2.106-96 Текстовые документы Текст. Взамен ГОСТ 2.106-68, 2.108-68, ГОСТ 2.112-70; введ.1997-07-01. Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М. : Изд-во стандартов, 2005. - 39с. 11 ГОСТ 2.108-68 Спецификация;
11. ГОСТ 2.108-68 Спецификация Текст. Введ. 1971-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов,1998. - 9с.
12. ГОСТ 2.109-73 Основные требования к чертежам Текст. Взамен ГОСТ 2.107-79, ГОСТ 2.109-68; введ.1974-07-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. - 30с.
13. ГОСТ 2.109-73 Основные требования к чертежам Текст. Взамен ГОСТ 2.107-79, ГОСТ 2.109-68; введ.1974-07-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. - 30с.
14. ГОСТ 2.109-73 Основные требования к чертежам Текст. Взамен ГОСТ 2.107-79, ГОСТ 2.109-68; введ.1974-07-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. - 30с.
15. ГОСТ 2.111-68 Нормоконтроль Текст. Введ. 1971-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов,1998. - 9с.
16. ГОСТ 2.301-68\* Форматы Текст. Введ. 1971-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. - 4с.
17. ГОСТ 2.302-68\* Масштабы Текст. Введ. 1971-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов,2001. - 3с.
18. ГОСТ 2.303-68\* Линии Текст. Введ. 1971-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. - 9с.
19. ГОСТ 2.304-81 Шрифты чертёжные Текст. Введ. 1982-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2000. - 23с.
20. ГОСТ 2.305-2008 Изображения – виды, разрезы, сечения Текст. Введ. 1971-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1998. - 11с.



21. ГОСТ 2.306-68 Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах Текст. Введ. 1971-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. - 9с.

22. ГОСТ 2.307-68 Нанесение размеров и предельных отклонений Текст. Введ. 1971-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2007. - 21с.

23. ГОСТ 2.308-79 Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей Текст. Взамен ГОСТ 2.308-68; введ.1980-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2007. - 20с.

24. ГОСТ 2.309-73\* Обозначения шероховатости поверхностей Текст. Взамен ГОСТ 2.309-68; введ.1975-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2000. - 10с.

25. ГОСТ 2.310-68 Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки Текст. Введ. 1971-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2007. - 5с.

26. ГОСТ 2.311-68 Изображение резьбы Текст. Введ. 1971-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2007. - 7с.

27. ГОСТ 2.312-72 Условные изображения и обозначения швов сварных соединений Текст. Взамен ГОСТ 2.312-68; введ.1973-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2007. - 9с.

28. ГОСТ 2.313-82 Условные изображения и обозначения неразъёмных соединений Текст. Взамен ГОСТ 2.313-68; введ.1984-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2000. - 7с.

29. ГОСТ 2.315-68\* Изображения упрощенные и условные крепёжных деталей Текст. Введ. 1971-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2001. - 9с.

30. ГОСТ 2.316-2008 Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц Текст. Введ. 1971-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2001. - 3с.

31. ГОСТ 2.318-81 Правила упрощенного нанесения размеров отверстий  
Текст. Введ. 2009-01-06. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2009. - 30с.
32. ГОСТ 2.701-2008 Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению  
Текст. Взамен ГОСТ 2.701-84; введ.2009-01-07. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2009. - 13с.
33. ГОСТ 21.101-97 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации  
Текст. Взамен ГОСТ 21.101-93; введ.1998-01-04. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2000. - 66с.
34. О противопожарном режиме [Текст] // Сборник Постановлений Правительства РФ. – М., 2012. – Вып. 1. – С. 13-17.
35. СП 5.13130.2009 Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические [Текст]. Введ. 2009–01–01 – М. : Изд-во стандартов, 2009. – V, 7с. : ил.
36. СП 3.13130.2009 Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре  
Текст. Введ. 2009-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2009. - 3с.
37. СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный трубопровод. Текст. Введ. 2009-01-01. Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2009. - 5с.
38. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций: постановление Российской Федерации [Текст] // Сборник Постановлений Министерства Труда и Образования. – М., 2003. – Вып. 3. – С. 13-17.
39. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон от 24.06.1988 № 89-ФЗ [Текст] // СЗ РФ.-1988.-№15. Ст. 1190.
40. Deibjerg T., Husted B.P., Bygbjerg H., Westerman D. Argos User's Guide / Danish Institute of Fire and Security Technology, 2003.

41. Thomas G.C., Buchanan A.H., Freischmann C.M. Structural fire design: the role of time equivalence // Fire Safety Science. Proceedings of the 5th International Symposium. Melbourne, IAFSS, 1997. P. 607–618.
42. Cadorin J.F., Perez Jimenez C., Franssen J.M. Influence of the section and of the insulation type on the equivalent time // Proceedings of the 4th International Seminar on Fire and Explosion Hazards. University of Ulster, 2004. P. 547–557.
43. Fire Dynamics Simulator (Version 5). Technical Reference Guide. NIST Special Publication 1018-5. Baltimore, National Institute of Standards, 2007. 85 p.
44. Tamrazyan A. Reduce the impact of dynamic strength of concrete under fire conditions on bearing capacity of reinforced concrete columns // Applied Mechanics and Materials. – 2014. – T. 475–476. – C. 1563–1566.
45. Tamrazyan A., Avetisyan L. Estimation of load bearing capacity of eccentrically compressed reinforced concrete elements under dynamic loading in fire conditions // Applied Mechanics and Materials. – 2014. – T. 638–640. – C. 62–65.