

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Политехнический институт
Факультет «Механико-технологический»
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

РЕЦЕНЗЕНТ

_____/_____/_____
«__» _____ 2019 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой БЖД

_____/ А.И. Сидоров /
«__» _____ 2019 г.

Разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности ОП ООО
«Политранс» г. Южноуральска

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 20.05.01.2019.228 ПЗ ВКР

Руководитель работы, доцент

_____/ Г.А. Полунин /
«__» _____ 2019 г.

Автор работы
студент группы П–558

_____/ Е.Д. Меженин /
«__» _____ 2019 г.

Нормоконтролер, доцент

_____/ Г.А. Полунин /
«__» _____ 2019 г.

Челябинск 2019

АННОТАЦИЯ

Меженин Е.Д. Разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности ОП ООО ПКФ «Политранс» г. Южноуральска – Челябинск: ЮУрГУ, 2019г., 63 стр., 16 ил., 11 табл., библиогр. список – 17 наим., альбом иллюстраций – 14 листов.

Главной целью выпускной квалификационной работы являлось проведение анализа соответствия участка изготовления спецтехники требованиям пожарной безопасности.

В ходе написания работы проанализирована характеристика помещения цеха на предмет соответствия требованиям пожарной безопасности, изучен основной перечень нормативных документов в сфере обеспечения пожарной безопасности на производственных объектах, установлен ряд мероприятий по повышению уровня пожарной безопасности в цехе.

Согласно изученным требованиям нормативно-правовой документации о требованиях пожарной безопасности на объектах производства, в ходе анализа соответствия был произведен расчет категории по взрывопожарной и пожарной опасности участка. На основании расчетов сделаны выводы о целесообразности применения автоматических систем пожаротушения и необходимости внедрения дополнительных средств пожарной защиты на территории цеха.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | | | |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Разраб.</i> | | Меженин Е.Д. | | | Разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности ОП ООО ПКФ «Политранс» | <i>Лит</i> | <i>Лист</i> | <i>Листов</i> |
| <i>Пров.</i> | | Полунин Г.А. | | | | | 3 | 63 |
| <i>Н. контр.</i> | | Полунин Г.А. | | | | ЮУрГУ Кафедра БЖД | | |
| <i>Утв.</i> | | Сидоров А.И. | | | | | | |

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 5 |
| 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ | 7 |
| 1.1 Характеристика предприятия | 7 |
| 1.2 Расположение объектов защиты..... | 12 |
| 1.3 Система противопожарной защиты объекта | 15 |
| 1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения и отопления..... | 15 |
| 1.5 Противопожарное водоснабжение | 16 |
| 1.6 Возможные места возникновения пожара и аварий..... | 17 |
| 1.7 Пути возможного распространения пожара | 18 |
| 1.8 Предполагаемая численность лиц, находящихся на предприятии | 19 |
| 2 ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К УЧАСТКУ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПЕЦТЕХНИКИ..... | 20 |
| 2.1 Класс функциональной пожарной опасности..... | 20 |
| 2.2 Обязательные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на участке изготовления спецтехники | 23 |
| 2.3 Требования пожарной безопасности к системам пожарной сигнализации | 26 |
| 2.4 Требования к системам пожарного оповещения | 35 |
| 3 АНАЛИЗ ВОПРОСОВ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА УЧАСТКЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПЕЦТЕХНИКИ | 41 |
| 4 ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА УЧАСТКЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПЕЦТЕХНИКИ | 51 |
| 4.1 Передвижные установки пожаротушения | 51 |
| 4.2 Система пожарной сигнализации | 54 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 61 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК | 62 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 4 |

ВВЕДЕНИЕ

Строгое соблюдение требований пожарной безопасности – необходимое условие для благополучного производственного процесса любого предприятия. Руководитель имеет право назначать ответственных за выполнение противопожарных норм в подразделениях, чтобы отслеживать возможные нарушения и контролировать исполнение новых правил. Новые правила внедряют обычно на более высоких уровнях, а руководителем лишь контролируется их исполнение и соблюдение стандартов предприятия [1].

Для любой пожароопасной и взрывопожароопасной зоны на предприятии в обязательном порядке разрабатываются инструкции о мерах пожарной безопасности. Причем, каждый работник, преступая к своим обязанностям, должен пройти противопожарный инструктаж, а при изменении технологии производства – необходимое обучение, касающееся предупреждения возникновения пожара и его тушения.

Все производственные и складские помещения категорируются по взрывопожарной и пожарной опасности, а также классифицируются по правилам устройства электроустановок (ПУЭ). Данные сведения фиксируются на входных дверях цехов, мастерских, складов и любых других производственных помещений.

Для крупных цехов с массовым пребыванием рабочих (свыше пятидесяти человек) помимо планов эвакуации, размещенных на видных и хорошо освещаемых местах, разрабатывается дополнительная инструкция, регулирующая действия персонала при быстрой эвакуации. Практические и учебные занятия по безопасной эвакуации для всех задействованных в производственном помещении работников должны проводиться один раз в шесть месяцев.

Пожарная безопасность людей на предприятии считается обеспеченной, если величина пожарного риска на одного человека, находящегося в наиболее удаленной точке от выхода, не превышает показателя – 10^{-6} . Расчеты данного значения выполняются по специально разработанным методикам с соблюдением необходимых требований нормативных документов. Для проведения анализа

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 5 |

соответствия производственного помещения требованиям пожарной безопасности необходимо поставить и решить следующий список задач:

- внимательно ознакомиться с нормативно правовыми актами, регламентирующими деятельность предприятия;
- изучить технологический процесс и специфику производства рассматриваемого цеха;
- собрать необходимую информацию о мерах реализации требований пожарной безопасности;
- установить график проведения противопожарных инструктажей, а также права и обязанности лиц, ответственных за обеспечение пожарной безопасности;
- рассмотреть целесообразность проведения организационных мероприятий и дополнительных расчетов по увеличению уровня противопожарной защиты объекта.

В ходе проведения анализа соответствия дается общая характеристика объекта, с учетом действующей нормативной документации оценивается имеющийся уровень защиты, при необходимости усиления пожарной безопасности разрабатывается комплекс организационно-технических мероприятий. Главными инструментами анализа являются: визуальный осмотр помещения, проведение проверок, категорирование рабочих зон. Основные нормы и положения, на которые возможно ссылаться при анализе соответствия, сформулированы в федеральных законах, постановлениях правительства, сводах правил, ГОСТах, методических указаниях и другой специализированной справочной литературе [2].

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 6 |

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ

В данной работе в качестве объекта защиты был взят участок изготовления спецтехники завода по изготовлению прицепов и полуприцепов. Для анализа участка был изучен технический процесс, используемое оборудование, горючие и смазочные материалы используемые на производстве. В ходе анализа была проведена оценка пожарного риска, соответствие категории пожарной и взрывопожарной опасности.

1.1 Характеристика предприятия

Компания «Политранс» – один из ведущих производителей и разработчиков прицепной тяжеловозной техники под маркой «ТСП». Ее основали в апреле 2000 года. Компания начала с продажи только прицепной техники, однако, в конце 2004 года, используя свой накопленный опыт, компания развилась и вышла на новый уровень. Предприятие построило всю технологическую, промышленную и сервисную цепочку – от исследований и работ конструкторских, изготовления всевозможных комплектующих и выпуска крупносерийного продукции до обеспечения продаж и послепродажного обслуживания в специализированных сервисах. За короткий временной срок компании удалось выйти в лидеры как на российском, так и зарубежных рынках, а марка «ТСП» завоевала доверие среди своих многочисленных клиентов.

«Политранс» – это современное производственное предприятие. Общая площадь производственных помещений составляет более 100 000 м²;

Специалисты компании «Политранс» постоянно создают новые технические решения с учетом индивидуальных потребностей Заказчиков и разрабатывают новейшие модели для решения самых сложных задач по транспортировке грузов и спецтехники. За счет технической оснащенности и высококвалифицированного персонала компания способна выпускать до 1500 штук полуприцепов в год грузоподъемностью до 120 тонн.

Благодаря строгой системе контроля, качество продукции отслеживается на всех этапах производственного процесса.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 7 |

Все разработки и расчеты на прочность моделей ведутся с использованием самого современного программного обеспечения. Благодаря полномасштабному внедрению инновационных технологий в проектировании и освоению новых моделей в сочетании с современной производственной базой предприятием произведено более 1000 модификаций полуприцепов.

Заметным преимуществом компании является использование таких технологий в своем цикле производства как:

- компьютерный раскрой;
- плазменная резка металла.

Основную производственную мощность участка плазменной резки составляют, приобретенные машины плазменной резки ESAB.

Сварка рам в среде инертных газов.

Применение новейших сварочных аппаратов компании EWM позволяет, используя функции ForceArc и импульсной сварки, обеспечить глубокое проплавление металла, высокое качество и производительность, низкую сварочную деформацию, вызванную нагревом, что оказывает положительное влияние на качество выпускаемых изделий, данный аппарат представлен на рисунке 1.

При сварке сталей низколегированных и низкоуглеродистых наибольший эффект происходит при смешении аргона и углекислого газа. В отличие от сварки в чистом аргоне или в чистом углекислом газе струйный перенос электродного металла достигается намного легче. Швы получаются более пластичными, чем при идентичной сварке в чистом углекислом газе. По сравнению со сваркой в чистом аргоне меньше вероятность образования пор. Газовая смесь аргона с кислородом обычно используется при сварке легированных и низкоуглеродистых сталей. Добавление к аргону кислорода позволяет предотвратить пористость. Наличие кислорода в дуге способствует мелкокапельному переносу электродного металла.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 8 |



Рисунок 1 – Сварочный аппарат компании EWM

Дробеструйная обработка.

Дробеструйная камера фирмы Clemco позволяет провести качественную подготовку поверхности перед нанесением лакокрасочного покрытия, рисунок 2.

Оптимальный способ абразивоструйной очистки с многократным использованием абразива с учетом безопасности, охраны окружающей среды и экономии средств. На протяжении всей истории Clemco разрабатывает и производит продукцию для использования перерабатываемых абразивов, с целью максимального возврата отработанного абразива в систему, предотвращения утечек пыли и сохранения окружающей среды и безопасности процесса. Механические и пневматические системы транспортировки абразива производства Clemco обеспечивают замкнутый цикл абразивоструйного процесса, сбор и утилизацию пыли, мусора, непригодного абразива, быстро и надёжно возвращая огромное количество очищенного абразива в систему, обеспечивая почти непрерывный процесс абразивоструйной обработки.



Рисунок 2 – Дробеструйная камера CLEMCO для кузовов и прицепов

Современные окрасочные комплексы.

Окрасочные комплексы европейского производства (Италия-Норвегия) с применением финских лакокрасочных материалов фирмы «ТЕKNOS». Окраска полуприцепов происходит в камерах с горячей сушкой и программным управлением производства Норвегии. Окраска полуприцепов с применением электростатики позволяет краске более равномерно ложиться на поверхность, а значит и улучшить качество окраски. Все используемые лакокрасочные материалы на производстве соответствуют требованиям международных стандартов к окружающей среде.

Прицепная техника компании приняла успешное участие в проектах «Урал Промышленный – Урал Полярный», «Ямал», «Сахалин-2», в строительстве нефтепроводной системы «Восточная Сибирь – Тихий океан», «БТС – 2», газопроводов «Северный поток», «Бованенково–Ухта», «Южный поток», «Сила Сибири», а также в строительстве олимпийских объектов «Сочи – 2014». Прицепы и полуприцепы «ТСП» прошли многолетние испытания в суровых условиях Крайнего Севера, Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока на

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 10 |

предприятиях нефте- и газодобывающего комплекса России, а также в условиях крайних температур Африки.

На сегодняшний день более 1500 компаний уже оценили качество полуприцепов ТСП. Среди них «Лукойл», «Газпром», «Роснефть», «Татнефть», «Транснефть», «Спецстрой России», «Ивеко» и другие, прицепная техника ТСП получила признание как в России, так и за рубежом.

С целью реализации стратегии «близость к потребителю» открыты представительства в городе Сургут и городе Москва. Помимо продажи техники представительства развивают программу Trade-In по обмену прицепной техники ТСП с пробегом на новую, а также оказывают услуги гарантийного и постгарантийного обслуживания.

По типу выпускаемых полуприцепов и прицепов техника завода ТСП подразделяется на следующие основные виды:

- высокорамные тяжеловозные прицепы и полуприцепы;
- низкорамные тяжеловозные прицепы и полуприцепы;
- бортовые прицепы и полуприцепы;
- лесовозные прицепы и полуприцепы;
- шасси для монтажа различного оборудования.

Вся продукция под маркой ТСП проходит обязательную сертификацию с получением одобрения типа транспортного средства на каждую выпущенную серию прицепной техники. Данный сертификат позволяет производить, ввозить и регистрировать новые транспортные средства на территории Российской Федерации и таможенного союза. Данный документ подтверждает безопасность нового транспортного средства, соответствие техническому регламенту РФ «О безопасности колесных транспортных средств», а также техническому регламенту таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств».

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 11 |

1.2 Расположение объектов защиты

На территории располагаются следующие здания: административно-бытовой корпус (АБК), главный производственный корпус, автотранспортный цех, цех строительных материалов, центральный склад, центральный склад (БМЗ), ремонтно-строительная группа, склад ремонтно-строительной группы (РСГ), пилорама.

Здание главного производственного корпуса – одноэтажное, каркасное, 1 степени огнестойкости, колонны железобетонные несущие, стены панельные навесные, перегородки кирпичные, смотреть таблицы 1 и 2. Покрытие площадью 18144 м² из железобетонных плит без утеплителя по железобетонным фермам со ветовыми фонарями, кровля ПВХ – мембранная. Высота 16м., с фонорем 18м. С трех сторон корпуса установлены четыре стационарные пожарные лестницы, ведущие на покрытие.

Административно-бытовой корпус – представляет собой трехэтажное здание, 2 степени огнестойкости, размерами в плане 15х70 метров. Стены и перегородки кирпичные, перекрытия из железобетонных плит, кровля мягкая – ПВХ. На территории предприятия имеется 1 вход, расположенный в административно-бытовом корпусе и 1 въезд, расположенный со стороны ул. Заводской. В здании имеется 5 эвакуационных выходов.

Таблица 1 – Характеристика главного производственного корпуса

| Главный производственный корпус | |
|---------------------------------|--------------|
| Размер здания в плане | 150 x 100 м. |
| Высота | 16 м. |
| Этажность | 1 этажное |
| Количество выходов | 7 |
| Количество лестничных клеток | Отсутствуют |

Продолжение таблицы 1

| Конструктивные элементы | | |
|----------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование | Материал | Предел огнестойкости |
| Стены | Ж/Б | 5,5 ч. |
| Перегородки | Кирпич | 0,75 ч. |
| Перекрытия | Ж/Б | 2,5 ч. |
| Кровля | Мягкая | Н/н |
| Колонны | Отсутствуют | - |
| Автоматические установки | | |
| Извещение | имеется | ППКОП С 2000-4 ИП212-41 (дымовой) ИПДЛ Д2 (дымовой линейный) ИПР – И (ручной) |
| Оповещение | имеется | Маяк – 12 – 3М (звуковое оповещение) |
| Тушение | отсутствует | --- |
| Дымоудаления | отсутствует | --- |
| Энергетическое обеспечение | | |
| Наименование помещения | напряжение | место отключения |
| Производственные помещения | 220 В. | От ЦРП расположенной на 1-м этаже АБК. С 8:00 до 17:00 дежурным электриком предприятия. Ночью электросети (тел. 00, 4-25-99) |
| Кабинеты | | |

Таблица 2 – Характеристика административно-бытового корпуса

| Административно-бытовой корпус | |
|--------------------------------|--------------|
| Размер здания в плане | 15 х 70 м. |
| Высота | 10 м. |
| Этажность | 3 этажное |
| Количество входов | 5 на 1 этаже |

Продолжение таблицы 2

| Административно-бытовой корпус | | |
|--------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество лестничных клеток | 2 задымляемые | |
| Конструктивные элементы | | |
| Наименование | Материал | Предел огнестойкости |
| Стены | Кирпичные | 5,5 ч. |
| Перегородки | Бетонн, Кирпич | 2,5 ч. / 0,75 ч. |
| Перекрытия | Ж/Б | 2,5 ч. |
| Кровля | Мягкая | Н/н |
| Колонны | Отсутствуют | - |
| Автоматические установки | | |
| Извещение | имеется | ППКОП С 2000-БКИ ИП212-34а (дымовой) ИПР513-3 (ручной) на путях эвакуации |
| Оповещение | имеется | Маяк – 12 (звуковое оповещение) НБО-12 (световое табло «Выход») |
| Тушение | отсутствует | --- |
| Дымоудаления | отсутствует | --- |
| Энергетическое обеспечение | | |
| Наименование помещения | напряжение | место отключения |
| Кабинеты, раздевалки | 220 В. | От ЦРП расположенной на 1-м этаже АБК. С 8:00 до 17:00 дежурным электриком предприятия. Ночью электросети (тел. 00, 4-25-99) |
| Кабинеты | 220/380 В. | |

1.3 Система противопожарной защиты объекта

На объекте имеются автоматические установки пожарной сигнализации (АУПС), установлены приборы приемно-контрольные охранно-пожарные (ППКОП):

Главный производственный корпус – С 200–4

Административно-бытовой корпус – С 2000–БКИ

Для обнаружения пожара смонтированы извещатели:

1) Главный производственный корпус:

- Дымовые ИП–212–41 в количестве 145 шт;
- Дымовые линейные ИПДЛ Д2 в количестве 47 шт;
- Ручные ИПР–И в количестве 10 шт.

Установки оповещения:

- звуковой оповещатель «Маяк – 12» - в количестве 20 шт;
- световые табло «ВЫХОД» «НБО – 12» в количестве 10 шт.

2) Административно-бытовой корпус:

- Дымовые ИП-212–34А в количестве 105 шт
- Ручные ИПР 513–3 в количестве 16 шт. (расположены на путях эвакуации).

Установки оповещения:

- Звуковой оповещатель «Маяк – 12» - в количестве 12 шт.
- Световые табло «ВЫХОД» «НБО – 12» в количестве 10 шт.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения и отопления

Электроснабжение зданий ОП ОО ПКФ «Политранс» 380 В. Осуществляется от центрального распределительного пункта (ЦРП), который представляет собой отдельное помещение с противопожарной дверью на 1-м этаже административно-бытового корпуса предприятия. Ключ от ЦРП находится в помещении охраны предприятия и у главного энергетика.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 15 |

Отключение электроснабжения на предприятии осуществляется, частично от распределительных электрощитов и полностью на ЦРП. В дневное время, с 08.00 до 17.00 отключение производит дежурный электрик предприятия, либо главный энергетик. В ночное время дежурным электриком электросетей.

Отключение электроэнергии от ЦРП производит ЮУ ТЭТС на распределительной подстанции города, смотреть таблицу 3

Таблица 3 – Энергетическое обеспечение главного корпуса

| Энергетическое обеспечение | | |
|---------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование помещения | Напряжение | Место отключения |
| Главный производственный корпус | 220/380 В | На отдельных участках производства – в распределительных электрощитах. Полностью здание корпуса – от ЦРП расположенного на 1-м этаже АКБ предприятия или на городской подстанции. В рабочее время отключение производит дежурный электрик предприятия, в ночное время дежурный электрик городских электросетей. |

1.5 Противопожарное водоснабжение

На предприятии отсутствует внутреннее противопожарное водоснабжение, смотреть таблицу 4. Имеется наружное водоснабжение, а именно: имеется 5 ПГ, расположенных на кольцевой сети диаметром 250 мм. Рабочее давление в сети 2–3 атм. ПГ–1 и ПГ–2 находятся с западной стороны главного производственного корпуса на расстоянии 20 м. – 30 м. соответственно. ПГ–3 находится с северной стороны главного корпуса, на расстоянии 30 м. от ворот заготовительного цеха. ПГ–4 и ПГ–5, расположены с восточной стороны главного производственного

корпуса. ПГ–4 на расстоянии 150 м. от ворот заготовительного цеха. ПГ–5 на расстоянии 100 м. от восточных ворот корпуса.

Таблица 4 – Сведения о ближайших источниках водоснабжения

| Место расположения | Кол-во ближайших ПГ (ПВ) | Вид и диаметр водопроводной сети | Р.раб (атм) | Расстояние (м) |
|------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------|------------------|
| Западная сторона главного производственного корпуса | ПГ–1 ПГ–2 | К–250 К–250 | 2–3 атм. | 20 м. 30 м. |
| Северная сторона главного производственного корпуса | ПГ–3 | К–250 | 2–3 атм. | 30 м. |
| Восточная сторона главного производственного корпуса | ПГ–4 ПГ–5 | К–250 К–250 | 2–3 атм. | 150 м. 100 м. |

1.6 Возможные места возникновения пожара и аварий

Здание главного корпуса ОП ООО ПКФ «Политранс» относится к производственным зданиям II степени огнестойкости. Наиболее опасные места возникновения пожара, на которые потребуется привлечь наибольшее количество сил и средств для его ликвидации это:

- производственные цеха, главного корпуса;
- складские помещения в цехах;
- бытовые помещения главного корпуса.

В здании главного производственного корпуса II степени огнестойкости пожар будет развиваться главным образом по оборудованию и сгораемым материалам, находящимся внутри цехов и помещений. Из конструкций зданий могут гореть деревянные полы, двери и оконные переплеты. Пожарная нагрузка в главном производственном корпусе находится в пределах 20–30 кг/м². Пожар, возникший в главном корпусе, в результате не предусмотрительных причин (пользование открытым огнем, неосторожность при курении и т.д.) или в результате перегрузки

электросетей, действия тока короткого замыкания, в дальнейшем будет распространяться со скоростью 1–2 м/мин.

Основные причины возникновения пожара и аварий:

- неосторожное обращение с огнем, в т.ч. при курении;
- электрогазосварочные работы;
- нарушение ППБ при эксплуатации электрооборудования;
- неисправность электрооборудования, технологического оборудования.

1.7 Пути возможного распространения пожара

Степень опасности для рабочих и технического персонала, главным образом зависит от места пожара. От воздействия первичных и вторичных факторов пожара. К моменту прибытия пожарных подразделений площадь пожара может составлять порядка 400 м².

При пожаре в цехах возможно распространение огня по оборудованию, некоторым деревянным конструкциям и резинотехническим изделиям.

При развитии пожара в одном цехе возможно распространение пожара на соседние цеха и оборудование. Зона теплового воздействия будет находиться в очаге пожара, а также в соседних помещениях.

При пожаре в бытовых помещениях, путями распространения пожара будут являться: дерево и его производные, отделочные материалы, синтетические и хлопчатобумажные ткани, электропровода, расположенные в данном помещении. При возникновении и развитии пожара возникает угроза распространения пожара на смежные помещения. Учитывая среднюю пожарную нагрузку, распространение пожара будет происходить достаточно быстро. Также учитывая то, что перекрытия в здании железобетонные, не исключается их деформация и обрушение.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 18 |

1.8 Предполагаемая численность лиц, находящихся на предприятии

ОП ООО ПКФ «Политранс» – является производственным предприятием по сборке трейлеров. Численность рабочих и инженерно-технического персонала предприятия в дневное время максимум может составлять 360 человек, в ночное 10 человек.

Расположение людей в дневное и ночное время возможно в любых цехах предприятия, основное расположение людей в главном производственном корпусе.

Рабочие предприятия эвакуируются под руководством начальников цехов и сотрудников охраны объекта, а также самостоятельно (все способны самостоятельно передвигаться и принимать решения).

Коридоры – цеховые проходы в здании главного производственного корпуса (ГПК) в ОП ООО ПКФ «Политранс» являются основными эвакуационными коммуникациями, обеспечивающими связь между помещениями и цехами в пределах корпуса.

До прибытия пожарных подразделений эвакуацию людей будут производить начальники цехов и сотрудники охраны объекта, а также самостоятельно. По окончании эвакуации тщательно проверяют все помещения, а также пути, по которым она проводилась, чтобы убедиться, что все люди эвакуировались. Пункт временного размещения рабочих будет размещаться в административно-бытовом корпусе.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 19 |

2 ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К УЧАСТКУ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПЕЦТЕХНИКИ

На предприятии ОП ООО ПКФ «Политранс» изготавливают не только полуприцепы, но и спецтехнику, такую как: АКН на шасси Камаз.

Для изготовления данной техники используется участок изготовления спецтехники. На данном участке проводятся сварочные работы, формовочные работы, а также работы по покраске и сборке данных автомобилей.

Как и к любому другому производственному цеху к участку изготовления спецтехники предъявляются требования пожарной безопасности.

Требования пожарной безопасности – особые условия общественного и (либо) технического характера, которые были установлены с целью обеспечения пожарной безопасности нормативно-правовыми актами России, нормативными документами либо уполномоченным федеральным органом.

2.1 Класс функциональной пожарной опасности

Здания, сооружения или группы помещений подразделяются на классы пожарной функциональной опасности [3]. Классификация по функциональной пожарной опасности зависит от деятельности, проводящейся в классифицируемом здании. Естественно оценивается уровень безопасности технологических процессов, которые могут повлечь за собой пожары на предприятии. Не упускается из виду и количество людей, на которых рассчитано здание или сооружение.

Класс функциональной пожарной опасности Ф1

К классу функциональной пожарной опасности первой категории относятся строения для проживания граждан. Такие здания эксплуатируются постоянно, а люди, находящиеся внутри, а также их физическое состояние, определяются индивидуально и существенно отличаются.

Для этих конструкций характерно наличие помещений для сна и всегда есть возможность пребывания внутри спящих граждан. В таких зданиях должны быть обязательно предусмотрены несколько путей для самостоятельной эвакуации, и

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 20 |

противопожарных преград. К строениям первого класса относятся такие здания временного проживания и постоянного пребывания граждан:

- Ф 1.1 учреждения для людей со специальными потребностями или детей дошкольного возраста, больницы, интернаты;
- Ф 1.2 кемпинги, мотели, рабочие и студенческие общежития, гостиничные комплексы дома отдыха, санатории;
- Ф 1.3 многоквартирные дома;
- Ф 1.4 многоквартирные и блокированные жилые дома [3].

Вторая категория относится к зрелищным учреждениям, местам культурного отдыха, в которых всегда присутствует большое количество посетителей. Это заведения, которые оказывают свои услуги не только в закрытых помещениях, но и на открытом пространстве. К данной относятся следующие архитектурно завершенные сооружения:

- Ф 2.1 здания с обозначенным возможным количеством посетителей, библиотеки, кинотеатры и театральные залы, строения с трибунами для просмотра спортивных соревнований, концертные залы;
- Ф 2.2 танцевальные площадки, музеи, а также выставочные залы, обустроенные в скрытых помещениях;
- Ф 2.3 конструкции, относящиеся к категории 2.1, размещенные на открытом пространстве;
- Ф 2.3 конструкции, относящиеся к категории 2.2, размещенные на открытом пространстве [2].

К третьей категории имеют отношение постройки, действующие в сфере обслуживания населения. Невзирая на большое количество рабочего персонала, для конструкций этой категории, естественно, характерно преобладающее количество людей.

К третьей категории относятся торговые центры, универмаги, точки общепита, автобусные, морские, железнодорожные, аэропорты и другие коммерческие здания, медучреждения широкого профиля по оказанию услуг клиентам на дому и непосредственно в заведениях.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 21 |

Данная категория также включает в себя предприятия, специализирующиеся на оказании коммунальных, а также бытовых услуг, сберкассы, транспортные агентства, почту, нотариальные конторы или офисы компаний, предоставляющих юридические услуги.

К этой категории относятся спортивные комплексы, бани, сауны, тренировочные учреждения, санитарные помещения, душевые, гардеробные, курительные комнаты и так далее.

- Ф 3.1 здания организаций торговли;
- Ф 3.2 здания организаций общественного питания;
- Ф 3.3 вокзалы;
- Ф 3.4 поликлиники и амбулатории;
- Ф 3.5 помещения для посетителей организаций бытового и коммунального обслуживания с нерасчетным числом посадочных мест для посетителей;
- Ф 3.6 физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения с помещениями без трибун для зрителей, бытовые помещения, бани;
- Ф 3.7 объекты религиозного назначения [2].

К четвертой категории относятся образовательные учреждения, здания проектных и научных организаций, органов управления различных учреждений, профтехучилища, ВУЗы, редакции журналов, газет, страховые компании, банковские учреждения, конторы, издательства, офисы компаний, пожарные депо.

Пожарная опасность обуславливается размещением в зданиях персонала и клиентов, которые осведомлены о действиях на случай пожара и могут ориентироваться в помещении при эвакуации:

- Ф 4.1 – общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования детей, профессиональных образовательных организаций;
- Ф 4.2 – образовательных организаций высшего образования, организаций дополнительного профессионального образования;

– Ф 4.3 – органы управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор, офисов;

– Ф 4.4 – пожарных депо [3].

К последней пятой категории относятся строения производственной направленности, сельскохозяйственные и складские помещения, лаборатории и мастерские, а также сооружения, предназначенные для оказания услуг хранения материальных ценностей или техники, автомобильные стоянки без надлежащего оборудования, места хранения и учета книг, архивных бумаг.

– Ф 5.1 – производственные здания, сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские;

– Ф 5.2 – складские здания, сооружения, стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта, книгохранилища, архивы, складские помещения;

– Ф 5.3 – здания сельскохозяйственного назначения [3].

2.2 Обязательные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности (ПБ) на участке изготовления спецтехники

По организации противопожарного режима:

– разработать приказ об обеспечении пожарной безопасности на объекте;

– определить обязанности должностных лиц по обеспечению ПБ;

– назначить ответственных за пожарную безопасность отдельных зданий, сооружений и т.п.;

– разработать пакет организационно-распорядительной документации;

– разработка планов (схем) эвакуации людей в случае пожара;

– разработать инструкции по пожарной безопасности:

- общая инструкция о мерах ПБ в организации;
- инструкция для дежурного персонала объекта на случай обнаружения пожара и эвакуации людей;

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 23 |

- инструкция лицу, ответственному за пожарную безопасность;
 - программа проведения повторного инструктажа по пожарной безопасности;
 - программа проведения первичного инструктажа по пожарной безопасности;
 - инструкция о мерах ПБ при проведении сварочных и других огневых работ;
 - инструкция о мерах пожарной безопасности в помещениях склада;
 - инструкция о мерах пожарной безопасности в мастерских;
 - паспорт пожарной безопасности объекта;
 - другие необходимые инструкции по пожарной безопасности.
- оборудовать места для курения;
 - определить допустимое количество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, которые могут одновременно размещаться в производственных помещениях и на территории (в местах хранения);
 - установить правила проезда и стоянки транспортных средств;
 - провести категорирование помещений предприятия по взрывопожароопасности;
 - вывесить таблички на двери с категорией по взрывопожарной и пожарной опасности помещения;
 - установить устройства автоматических систем пожарной сигнализации и пожаротушения;
 - завести журналы:
 - регистрации инструктажей по ПБ;
 - осмотра помещений по окончании работы;
 - журналы учета огнетушителей;
 - другие необходимые журналы.
 - организовать противопожарные инструктажи с работниками предприятия;
 - организовать обучение по программе пожарно-технических

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 24 |

минимумов (ПТМ);

- организовать деятельность добровольных противопожарных дружин (ДПД);
- организовать практические занятия с персоналом по темам:
 - порядок действий работников при пожаре;
 - порядок приведения в действие первичных средств пожаротушения;
 - оказание первой медицинской помощи.
- вывесить на видных местах во всех производственных, административных, складских и вспомогательных помещениях таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны;
- вывесить на видных местах планы (схемы) эвакуации людей;
- разработать систему оповещения о пожаре и ознакомить с ней сотрудников;
- установить порядок осмотра помещения перед закрытием;
- определить порядок осмотра коридоров, тамбуров, проходов к средствам тушения и электрическим приборам на соответствие их содержания нормам пожарной безопасности;
- определить порядок осмотра выходов и путей эвакуации на соответствие их требованиям пожарной безопасности по освещенности, размерам и количеству;
- определить необходимое количество первичных средств пожаротушения
- оснастить помещения первичными средствами пожаротушения;
- разработать график осмотра первичных средств пожаротушения с целью поддержания их в работоспособном состоянии;
- определить порядок сбора членов ДПД и ответственных должностных лиц в случае возникновения пожара, вызова ночью, в выходные и праздничные дни.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 25 |

2.3 Требования пожарной безопасности к системам пожарной сигнализации

Требования к качеству и надежности работы систем пожарной сигнализации подробно описываются в ГОСТ 27990–88 (Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Общие технические требования) и ГОСТ 26342–84 (Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Типы, основные параметры и размеры.), а также СП 5.13130.2009 (Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования) и статьями Федерального закона от 22.07.2008 № 123–ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [2]. Согласно этим нормативно-техническим и правовым документам, главные требования к системам пожарной сигнализации это:

- устойчивость к внешним воздействиям;
- порог чувствительности, достаточный для своевременного оповещения персонала и посетителей, находящихся в учреждении;

– максимально возможная точность;

– скорость реагирования системы на потенциально пожароопасную ситуацию.

Автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС) – это целый комплекс процессов в вопросе обеспечения пожарной безопасности. В состав АУПС может входить самое различное оборудование, как непосредственно связанное с процессом устранения пожара, так и не имеющее отношение к нему, но общее для создания условий безопасной эвакуации. Алгоритм действия системы состоит из:

– выявления очага возгорания или задымления;

– уведомления дежурного персонала и объявления общей тревоги;

– принятие мер для безопасного вывода людей и одновременное тушение пожара, если обнаружены источники огня.

Для каждого случая, АУПС проектируется индивидуально, поэтому и может иметь различные опции, от простейших, например, включение звуковой сигнализации по сигналу датчика, до вариантов, когда по решению системы в целях

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 26 |

безопасности отключаются целые промышленные блоки, узлы агрегатов и проводятся другие глобальные мероприятия.

При подборе технических средств обнаружения пожара необходимо руководствоваться следующими задачами в соответствии с ГОСТ 12.1.004 [6]:

- обеспечение безопасности людей;
- обеспечение безопасности материальных ценностей;
- обеспечение безопасности людей и материальных ценностей.

Для нормального функционирования в разных условиях воздействия среды, технические средства пожарной автоматики должны обладать определенными параметрами.

Автоматический контроль работоспособности необходим техническим средствам, для которых нельзя определить надежность в масштабах внешних воздействий.

Для включения средств оповещения, пожаротушения, противодымной защиты и для управления технологическими устройствами технические средства должны образовывать сигналы управления, за время, при котором люди смогут эвакуироваться до наступления максимально допустимых значений опасных факторов пожара (ОФП)

Так как, я рассматриваю производственное помещение, то, чтобы определить, необходимо ли устанавливать автоматические установки пожаротушения и АУПС, нужно определить категорию по взрывопожарной и пожарной опасности. Помещения производственного назначения, подлежащие защите АУПТ и АУПС, представлены в таблице 5.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 27 |

Таблица 5 – Помещения подлежащие защите АУПТ и АУПС

| Объект защиты | АУПТ | АУПС |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| | Нормативный показатель | |
| Категории А и Б по взрывопожарной опасности с обращением: легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, сжиженных горючих газов, горючих пылей и волокон (кроме указанных в п. 11 и помещений, расположенных в зданиях и сооружениях по переработке и хранению зерна) | 300 м ² и более | Менее 300 м ² |
| С наличием щелочных металлов при размещении в этажах: | | |
| В цокольном | 300 м ² и более | Менее 300 м ² |
| В надземных | 500 м ² и более | Менее 500 м ² |
| Категории В1 по пожарной опасности (кроме помещений, расположенных в зданиях и сооружениях по переработке и хранению зерна) при размещении в этажах: | | |
| В цокольном и подвальном | Независимо от площади | |
| В надземных (кроме указанных в пп. 11–18) | 300 м ² и более | Менее 300 м ² |
| Категории В2–В3 по пожарной опасности (кроме указанных в пп. 10–18 и помещений, расположенных в зданиях и сооружениях по переработке и хранению зерна) при их размещении в этажах: | | |
| В цокольном и подвальном: | | |
| Не имеющие выходов непосредственно наружу | 300 м ² и более | Менее 300 м ² |

Продолжение таблицы 5

| Объект защиты | АУПТ | АУПС |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | Нормативный показатель | |
| При наличии выходов непосредственно наружу | 700 м ² и более | Менее 700 м ² |
| В надземных | 1000 м ² и более | Менее 1000 м ² |
| Маслоподвалы | Независимо от площади | |
| Помещения приготовления: суспензии из алюминиевой пудры, резиновых клеев; на основе ЛВЖ и ГЖ: лаков, красок, клеев, мастик, пропиточных составов; помещения окрасочных, полимеризации синтетического каучука, компрессорных газотурбинными двигателями, огневых подогревателей нефти. Помещения генераторами с приводом от двигателей, работающих на жидком топливе | Независимо от площади | |
| Помещения высоковольтных испытательных залов, помещения экранированные горючими материалами | То же | |

Исходя из СП5.13130.2009, следует, что для помещений с большими объемами, а именно для производственных помещений, как в нашем случае, необходимо использовать тепловой пожарный извещатель [11].

Пожарные извещатели следует применять в соответствии с требованиями данного свода правил, иных нормативных документов по ПБ, а также технической документации на извещатели определенных типов.

Технические возможности и характеристики приемно-контрольной аппаратуры

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 29 |

определяют наибольшее количество и площадь помещений, защищаемых одной адресной линией с адресными пожарными извещателями или адресными устройствами. Устройства, которые могут включаться, в адресные шлейфы пожарной сигнализации показаны на рисунке 3.

Возможность включения и их количество определяются техническими характеристиками используемого оборудования.

В каждом, находящемся под защитой, помещении следует устанавливать не менее двух пожарных извещателей, включенных по логической схеме «ИЛИ».

При размещении пожарных извещателей, близлежащие предметы и устройства (трубы, воздуховоды, оборудование и прочее) не должны препятствовать воздействию факторов пожара, а источники светового излучения, электромагнитные помехи не должны быть помехой при работе извещателя.

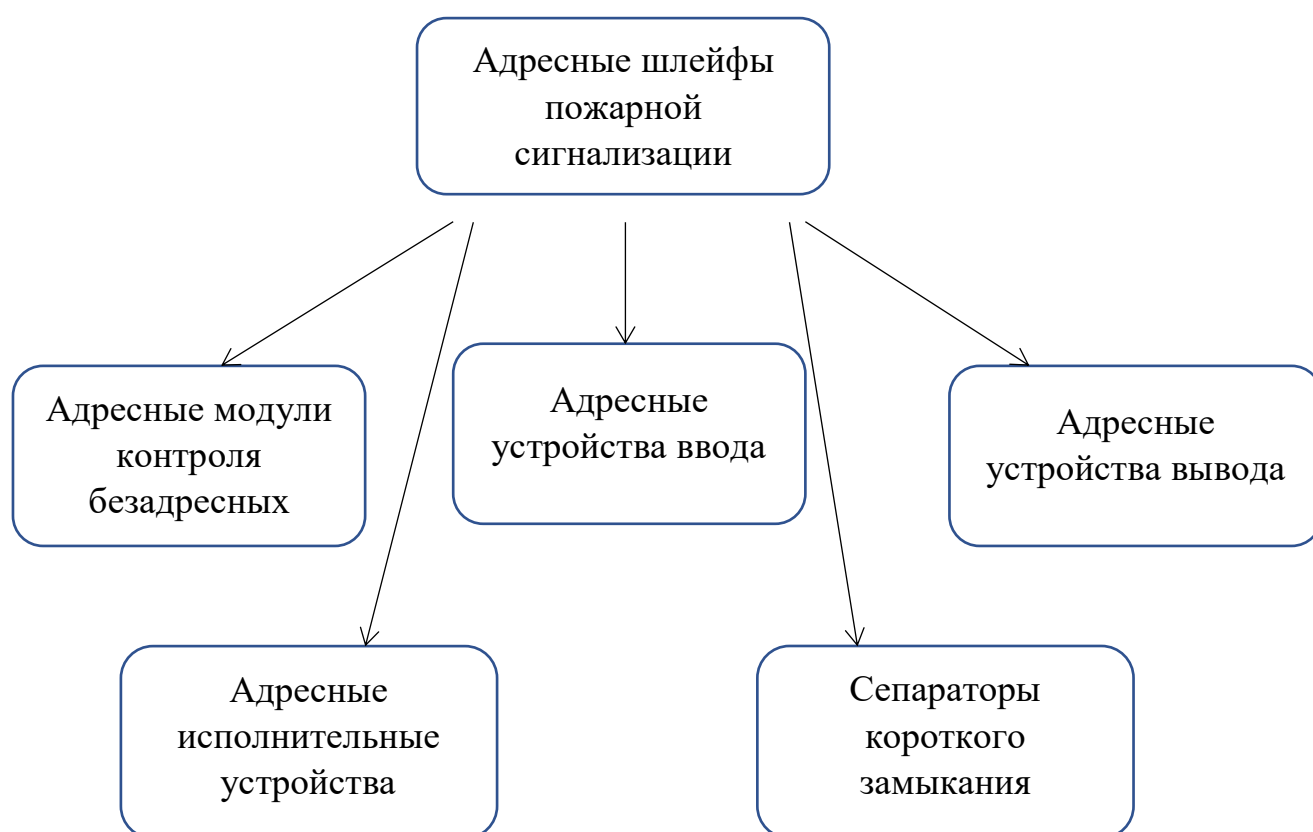


Рисунок 3 – Адресные устройства

Расстояния между извещателями, а также между стеной и извещателями, приведенные в таблице 6, могут быть изменены в пределах площади, приведенной в таблице 6.

Таблица 6 – Расстояния между извещателями

| Высота потолка (округленная до целого числа) Н, м | Высота балки, D, м | Максимальное расстояние между двумя дымовыми (тепловыми) извещателями поперек балок, М, м |
|---------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| До 3 | Более 0,1 Н | 2,3 (1,5) |
| До 4 | Более 0,1 Н | 2,8 (2,0) |
| До 5 | Более 0,1 Н | 3,0 (2,3) |
| До 6 | Более 0,1 Н | 3,3 (2,5) |
| До 12 | Менее 0,1 Н | 5,0 (3,8) |

2.3.1 Виды пожарных извещателей

Пожарные извещатели служат для обнаружения возникновения очага пожара.

Извещатели так же подразделяются на:

- автономные дымовые извещатели;
- ручные извещатели;
- тепловые пожарные извещатели;
- пожарные извещатели пламени;
- датчики утечки газа и воды;
- линейные пожарные извещатели;
- тревожная кнопка.

Автономные (дымовые) пожарные извещатели – предназначены для обнаружения возгораний при появлении дыма. Данные извещатели не подключены к центральному пульту, а в случае обнаружения извещатель подает звуковой сигнал, а также срабатывает световое оповещение о пожаре, и сотрудники сами вызывают сотрудников пожарной охраны и производят первичное тушение

возгорания, пример такого извещателя представлен на рисунке 4. К данному типу извещателей относят такие устройства как:

- ИПД – 3.4, ИПД – 3.4МК;
- ДИП – 43М, ДИП – 43МК;
- ДИП – 50М;
- ДИП – 55С, ДИП – 55СУ;
- ИП – 212 – 43МК;
- Аврора – 01.



Рисунок 4 – Пожарный извещатель «Аврора – 01»

Ручной пожарный извещатель – служит для подачи сигнала тревоги вручную, любым человеком, который обнаружил возгорание. Разделяют адресные и пороговые извещатели, рисунок 5. Их различие заключается в том, что при подаче сигнала адресным извещателем мы получим точные координаты очага возгорания, тогда как пороговые лишь известят о возгорании без возможного расположения пожара. Ручные извещатели также могут запускать различные системы, например – пуска насосов внутреннего противопожарного водопровода или системы дымоудаления.

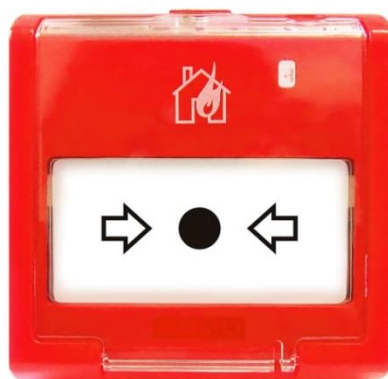


Рисунок 5 – Ручной пожарный извещатель 513 – 3АМ

Тепловые пожарные извещатели – предназначены для обнаружения возгорания при повышении температуры. Различают тепловые извещатели дифференциальные и максимальные. Дифференциальные пожарные извещатели реагируют на резкое повышение температуры, а максимальные на установленную температуру, при повышении которой срабатывает датчик, смотреть рисунок 6. В больших цехах производственных зданий, в нефтехимической промышленности такие приборы неэффективны, так как температура воздуха там может резко изменяться и без воспламенения, вызывая ложные срабатывания. К тепловым извещателям относятся такие извещатели как:

- Агро – А1;
- ИП – 109 – А301И;
- ИП – 101 – 1А – А1;
- ИП – 101 – 32 – В;
- ИП – 101 – 23 – А1R.



Рисунок 6 – Тепловой пожарный извещатель

Пожарные извещатели пламени – служат для обнаружения очага пожара путем реакции на электромагнитное излучение пламени или тлеющего очага, смотреть рисунок 7. Преимущества таких извещателей в том, что обнаружение происходит на начальных этапах, когда извещатели дыма и температуры ещё не могут обнаружить возгорание. Так же такие извещатели могут устанавливаться на открытых площадках или в местах с повышенными температурами. Извещатели пламени применяются для организации контроля наличия перегретых поверхностей агрегатов при авариях, например, для обнаружения пожара в салоне автомобиля, под обшивкой агрегата, контроля наличия твердых фрагментов перегретого топлива на транспортере.



Рисунок 7 – Извещатели пламени

Линейные пожарные извещатели – представлены в виде устройства, состоящего из двух частей излучателя и приемника. В пространстве между этими устройствами, находящиеся на расстоянии друг от друга, проходят инфро-красные лучи. Когда в эту зону попадает дым, срабатывает датчик и включается сигнализация. Различают двухкомпонентные и однокомпонентные извещатели, смотреть рисунок 8. Один из первых советских линейных извещателей имел название ДОП–1 и использовал в качестве источника света лампу накаливания СГ–24–1,2. В качестве фотоприемника использовался германиевый фотодиод. Извещатель состоял из приемно-передающего блока, служащего для излучения и приема светового луча, и светоотражателя, устанавливаемого перпендикулярно направленному световому лучу на требуемом расстоянии.



Рисунок 8 – Линейный пожарный извещатель

2.4 Требования к системам пожарного оповещения

Об АПС написано и известно довольно много. Наличие АПС с большой долей вероятности обеспечит минимальные потери собственника от пожара из-за быстрого обнаружения, оперативного прибытия пожарных подразделений, которые потушат его.

Гораздо меньше или совсем незнакомо многим СОУЭ, предназначенное как для информирования работников предприятия, организации, посетителей, так и для помощи людям во время эвакуации наружу из помещения здания, где они оказались на момент возникновения пожара.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 35 |

Учитывая, что для многих посетителей пути эвакуации (коридоры, лестницы, выходы) незнакомы и являются непроходимым лабиринтом, а для персонала в условиях сильного задымления, неизбежной паники сложно преодолимы – эта система часто единственная надежда выбраться наружу, попасть на свежий воздух живым. СОУЭ должна проектироваться в целях обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре.

СОУЭ должна включаться автоматически от командного сигнала, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации или пожаротушения, за исключением случаев, приведенных ниже.

Дистанционное, ручное и местное включение СОУЭ допускается использовать, если в соответствии с нормативными документами по ПБ для данного вида зданий не требуется оснащение автоматическими установками пожаротушения и (или) автоматической пожарной сигнализацией. При этом пусковые элементы должны быть выполнены и размещены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ручным пожарным извещателям.

Управление СОУЭ должно осуществляться из помещения пожарного поста, диспетчерской или другого специального помещения, отвечающего требованиям пожарной безопасности, предъявляемым к указанным помещениям.

СОУЭ неразрывно связано с АПС. Автоматическая сигнализация выступает побудительной, первичной системой для срабатывания приборов, устройств СОУЭ. К сведению: аналогично АПС является «спусковым крючком» для срабатывания АУПТ – автоматических установок как порошкового, газового, так и водяного дренчерного пожаротушения.

В простейших установках АПС, защищающих одно или несколько помещений, элементы оповещения являются ее неотъемлемой частью, в сложных, многофункциональных СОУЭ, предназначенных для всего здания или комплекса строений, такие системы проектируются, монтируются отдельно, но всегда соединены, сблокированы или интегрированы с установками АПС.

Для разных типов, видов помещений, зданий в зависимости от их назначения, вместимости (количество посетителей, учащихся, зрителей, больничных коек),

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 36 |

площади (торговых, зрительных залов, спортивного сооружения, пожарного отсека), этажности, категории взрывопожарной опасности нормами, установленными государством в области ПБ, требуются различные по техническому составу, способу действия СОУЭ, представленные на рисунке 9:

















- тип 1. Только звуковое оповещение (различные по тональности сирены, сигналы тревоги);

- тип 2. По 1 типу + световые табло «Выход», установленные над дверными проемами помещений с нахождением людей, коридоров, ведущих на лестничные клетки, холлов, вестибюлей, тамбуров, эвакуационных выходов непосредственно из здания;

- тип 3. Звуковое (с трансляцией специально написанных текстов через громкоговорители, акустические колонки) оповещение о необходимости, порядке эвакуации + табло «Выход»;

- тип 4. Аналогично 3 типу + световые знаки ПБ с указанием оптимального направления движения из каждого помещения, разделение здания (этажи, отсеки, группы помещений) на самостоятельные зоны оповещения с обратной связью с помещением диспетчерской, постом охраны;

- тип 5. В основном по 4 типу. Дополнительно – наличие четкого алгоритма выполнения различных сценариев эвакуации из каждой зоны оповещения + скоординированное, централизованное управление инженерными системами здания, предназначенными для осуществления эвакуации при возникновении пожара. Отличие от 4 типа – световые указатели с направлением движения должны обеспечивать возможность изменять смысл информации.

| Тип | Сирены | Указатели «Выход» | Речевое оповещение | Указатели движения | Аварийная телефония |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 |  | * | — | — | — |
| 2 |  |  | — | — | — |
| 3 |  |  |  | * | — |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |

* рекомендуется
— не требуется

Рисунок 9 – Типы СОУЭ

Во всех типах систем оповещения допустимо использовать световые мигающие оповещатели.

Для небольших строений, отдельных помещений обычно в соответствии норм достаточно простых систем 1, 2 типа; для большинства зданий – 3 типа; для огромных по площади, архитектурно сложных комплексов с большим количеством персонала, посетителей необходимо проектировать, устанавливать, отлаживать системы 4, 5 типа.

Звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать общий уровень звука (уровень звука постоянного шума вместе со всеми сигналами, производимыми оповещателями) не менее 75 дБА на расстоянии 3 м от оповещателя, но не более 120 дБА в любой точке защищаемого помещения.

Звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать уровень звука не менее чем на 15 дБА выше допустимого уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении. Измерение уровня звука должно проводиться на расстоянии 1,5 м от уровня пола.

Настенные звуковые и речевые оповещатели должны располагаться таким образом, чтобы их верхняя часть была на расстоянии не менее 2,3 м от уровня пола,

но расстояние от потолка до верхней части оповещателя должно быть не менее 150 мм.

В защищаемых помещениях, где люди находятся в шумозащитном снаряжении, а также в защищаемых помещениях с уровнем звука шума более 95 дБА, звуковые оповещатели должны комбинироваться со световыми оповещателями. Допускается использование световых мигающих оповещателей.

Речевые оповещатели должны воспроизводить нормально слышимые частоты в диапазоне от 200 до 5000 Гц. Уровень звука информации от речевых оповещателей должен соответствовать нормам настоящего свода правил применительно к звуковым пожарным оповещателям.

Установка громкоговорителей и других речевых оповещателей в защищаемых помещениях должна исключать концентрацию и неравномерное распределение отраженного звука.

Количество звуковых и речевых пожарных оповещателей, их расстановка и мощность должны обеспечивать уровень звука во всех местах постоянного или временного пребывания людей в соответствии с нормами настоящего свода правил.

Эвакуационные знаки пожарной безопасности, принцип действия которых основан на работе от электрической сети, должны включаться одновременно с основными осветительными приборами рабочего освещения.

В СОУЭ 5-го типа может быть предусмотрен иной порядок включения указанных эвакуационных знаков пожарной безопасности.

Световые оповещатели «Выход» следует устанавливать:

- над эвакуационными выходами с этажей здания, непосредственно наружу или ведущими в безопасную зону;
- в других местах, по усмотрению проектной организации, если в соответствии с положениями настоящего свода правил в здании требуется установка световых оповещателей «Выход».

Эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения, следует устанавливать:

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 39 |

– в коридорах длиной более 50 м, а также в коридорах общежитий вместимостью более 50 человек на этаже. При этом эвакуационные знаки пожарной безопасности должны устанавливаться по длине коридоров на расстоянии не более 25 м друг от друга, а также в местах поворотов коридоров;

– в незадымляемых лестничных клетках;

– в других местах, по усмотрению проектной организации, если в соответствии с положениями настоящего свода правил в здании требуется установка эвакуационных знаков пожарной безопасности.

Эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения, следует устанавливать на высоте не менее 2 м. Здания (сооружения) должны оснащаться СОУЭ соответствующего типа в соответствии с таблицей 7.

Для зданий категорий А и Б по взрывопожарной и пожарной опасности, в которых предусмотрено устройство СОУЭ 3-го типа, в дополнение к речевым пожарным оповещателям, установленным внутри зданий, должна быть предусмотрена установка речевых пожарных оповещателей снаружи этих зданий. Способ прокладки соединительных линий СОУЭ и расстановка пожарных оповещателей снаружи зданий определяется проектной организацией.

Таблица 7 – Оснащение СОУЭ зданий (сооружений)

| Здания (наименование нормативного показателя) | Значение нормативного показателя | Наиболь- шее число этажей | Тип СОУЭ | | | | | Примечания |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|----------|---|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Производственные и складские здания, стоянки для автомобилей, архивы, книгохранилища (категория здания повзрывопожарной и пожарной опасности) | А, Б, В, Г, Д | 1 | * | | | | | 1-й тип СОУЭ допускается совмещать с селекторной связью. СОУЭ зданий с категориями А и Б должны быть сблокированы с технологической или пожарной автоматикой |
| | А, Б | 2-6 | | | * | | | |
| | В | 2-8 | | * | | | | |
| | Г, Д | 2-10 | | * | | | | |

3 АНАЛИЗ ВОПРОСОВ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА УЧАСТКЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПЕЦТЕХНИКИ

Данное помещение относится к Ф 5.1 по классу функциональной пожарной опасности. Ф 5.1 – здания и сооружения производственного назначения, мастерские, производственные и лабораторные помещения. Поэтому есть некоторые требования, предъявляемые к данным сооружениям.

Требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности рабочих при помощи данной системы должен быть обеспечен выполнением требований нормативных документов по пожарной безопасности или обоснован и составлять не менее 0,999999 предотвращения воздействия опасных факторов в год в расчете на каждого человека, а допустимый уровень пожарной опасности для людей быть не более 10^{-6} воздействия опасных факторов пожара, превышающих предельно допустимые значения, в год в расчете на одного человека. Обоснования выполняются по утвержденным в установленном порядке методикам.

Во всех помещениях производственного назначения должно устанавливаться должностное лицо, которое будет ответственного за выполнение норм пожарной безопасности. На двери при входе в это помещение должна висеть табличка с фамилией назначенного ответственного и категорией данного помещения по взрывопожарной опасности. Чтобы быть назначенным ответственным за пожарную безопасность, сотрудник обязан пройти курс пожарно-технического минимума. Обучение может проходить как с отрывом, так и без отрыва от производства (в специализированных учебных центрах). Далее данный сотрудник должен проходить такое обучение каждые три года, а если на предприятии производство с повышенной взрывопожароопасностью, то один раз в год.

У этого сотрудника достаточно широкий круг обязанностей. Например, он занимается тем, что:

- следит за надлежащим содержанием территории, прилегающей к предприятию, зданий и помещений, в т. ч. эвакуационных путей;
- контролирует наличие пожарных знаков;

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 41 |

- организовывает проведение необходимых мероприятий по обеспечению ПБ при выполнении пожароопасных работ;
- осматривает и закрывает помещения организации после завершения рабочего дня;
- следит за правильной работой средств противопожарной защиты объекта;
- следит за наличием на предприятии первичных средств пожаротушения и их исправностью;
- проводит комплексные и выборочные проверки противопожарного состояния предприятия;
- принимает участие в выявлении причин возгораний, произошедших на предприятии и т. д.

Для каждого помещения производственного типа разрабатывается инструкция о мерах пожарной безопасности. Все люди, работающие в цехе, должны быть ознакомлены с содержанием данной инструкции и выполнять все требования, предъявляемые в ней. В противном случае этот сотрудник будет нести ответственность в установленном законом порядке.

Все средства первичного пожаротушения (огнетушители, пожарные краны, пожарные щиты), средства пожарной автоматики и системы звукового оповещения должны находиться в исправном состоянии.

Данное помещение относится к I степени огнестойкости, так как перекрытия и стены выполнены из негорючих материалов (железобетон, арматура). Это здание требует категорирования всех входящих в него помещений. Так как этот цех представляет собой одно помещение и в нем находятся материалы, которые способны только гореть, оно имеет категорию В пожароопасности. В таблице 8 приведены категории помещений по взрывопожарной классификации.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 42 |

Таблица 8 – Классификация помещений по взрывопожарной опасности

| Категория помещения | Характеристика материалов, размещенных в помещении |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| А (повышенная взрывопожароопасность) | Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа, и (или) вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа |
| Б (взрывопожароопасность) | Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа |
| В1 – В4 (пожароопасность) | Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они находятся (обращаются), не относятся к категории А или Б |

Продолжение Таблицы 8

| Категория помещения | Характеристика материалов, размещенных в помещении |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Г (умеренная пожароопасность) | Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива |
| Д (пониженная пожароопасность) | Негорючие вещества в холодном состоянии |

Для категорий В1–В4 (трудногорючие жидкости и твердые материалы) алгоритм расчета категории заключается в сравнении пожарной нагрузки на конкретном участке с табличным значением, представленном в таблице 9 [15]

Таблица 9 – Удельная пожарная нагрузка для категорий В1–В4

| Категория помещения | Удельная пожарная нагрузка (МДж/м ²) |
|---------------------|--------------------------------------------------|
| В1 | Свыше 2200 |
| В2 | 1401–2200 |
| В3 | 181–1400 |
| В4 | 1–180 |

Пожарная нагрузка Q , МДж, в пределах пожароопасного участка считается по формуле:

$$Q = \sum_{i=1}^n G_i \cdot Q_{Hi P}, \quad (1)$$

где G_i – количество i -го материала пожарной нагрузки, кг;

$Q_{Hi P}$ – низшая теплота сгорания i -го материала пожарной нагрузки, МДж/кг.

Удельная пожарная нагрузка g , МДж/м², рассчитывается по формуле:

$$g = \frac{Q}{S} \quad (2)$$

где S – площадь размещения пожарной нагрузки, м².

1) Производственный участок:

- высота помещения – 5 м;
- площадь участка S – 864 м².

На рисунке 10 показан план размещения пожарной нагрузки, а в таблице 10 приведены сведения о категории помещения.

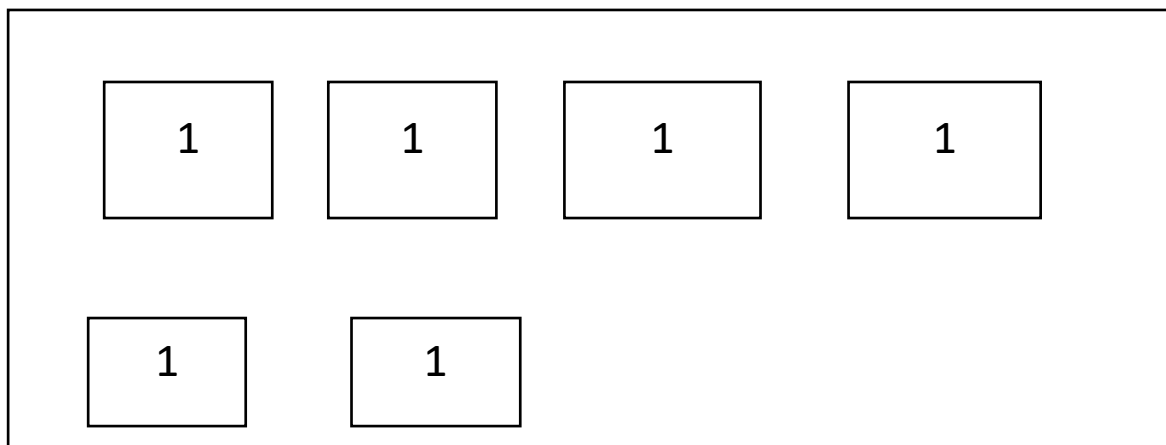


Рисунок 10 – План размещения пожарной нагрузки:

1 – Индустриальное масло И-20А

Таблица 10 – Категория производственного участка по пожарной и взрывопожарной опасности

| Наименование | S , м ² | m , кг | $\frac{Q}{n_i}$, МДж/кг | Q , МДж | g , МДж/м ² | Категория |
|--------------|----------------------|----------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|
| Масло И-20А | 234 | 730 | 41,4 | 31526 | 152 | В4 |

В соответствии с СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» категория производственного участка – В4.

В помещении имеется пожароопасная зона П-I (зона, находящаяся в помещении, и в которой содержатся горючие жидкости с температурой вспышки 61 °С и выше) [2].

Смазки и масла – неполярные жидкости нерастворимые в воде. Соответствуют подклассу пожара В1, для тушения которого рекомендованы огнетушители порошкового типа общего назначения (АВСЕ, ВСЕ). А для тушения лёгких металлов и различных их сплавов используются порошковые огнетушители специального назначения (D).

Так как основными классами пожара являются В (горение жидких смазочных материалов) и D (горение металлов), для экстренного тушения пожара в цехе применяются порошковые огнетушители АВСЕ и D, подходящие для тушения большинства возгораний [10].

Все огнетушители эксплуатируются в соответствии с паспортом, предоставленным заводом изготовителем. В нем указывается периодичность перезарядки данного огнетушителя и его технологические свойства.

Во избежание неконтролируемого распространения пламени, производственные помещения оборудуются автоматическими установками пожаротушения (АУП). К таковым системам относятся, в первую очередь, спринклерные и дренчерные установки.

Спринклерная АУП – закрепленная под потолком, трубопроводная сеть, внутри которой вода присутствует постоянно. Источниками питания могут выступать насосные установки, специальные емкости или водопроводная сеть. Спринклерные оросители, вставленные в отверстия труб и расположенные на расстоянии в 2-4 метра друг от друга, тушат пожар тонкораспыленной струей воды. Схема установки представлена на рисунке 11.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 46 |

В СОУЭ 3–5 типов полуавтоматическое управление, а также ручное, дистанционное и местное включение допускается использовать только в отдельных зонах оповещения. Выбор вида управления определяется организацией-проектировщиком в зависимости от функционального назначения, конструктивных и объемно-планировочных решений здания и исходя из условия обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре.

Звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать общий уровень звука (уровень звука постоянного шума вместе со всеми сигналами, производимыми оповещателями) не менее 75 дБА на расстоянии 3 м от оповещателя, но не более 120 дБА в любой точке защищаемого помещения.

Настенные звуковые и речевые оповещатели должны располагаться таким образом, чтобы их верхняя часть была на расстоянии не менее 2,3 м от уровня пола, но расстояние от потолка до верхней части оповещателя должно быть не менее 150 мм.

Для исследуемого производственного помещения, имеющего категорию «В» по пожарной и взрывопожарной опасности, предусматривается обязательная установка СОУЭ второго типа. Данный тип подразумевает включение при пожаре не только звукового сигнала тревоги, но и светового указателя «Выход», расположенного на путях эвакуации над дверными проемами. Однако для повышения оперативности эвакуации из помещения цеха, дополнительные световые указатели, направляющие эвакуационные потоки в случае сильной задымленности не используются [8].

На объекте защиты разработана инструкция о действиях рабочего персонала цеха по эвакуации, отрабатываемая на практике в виде тренировки каждые полгода. Все лица, допускаемые к работе, первоначально проходят пожарный инструктаж и знакомятся с положениями пожарно-технического минимума. Отметки о прохождении и сроках проведения инструктажей исправно вносятся в журнал учета инструктажей по пожарной безопасности [3].

В целях создания необходимых условий для успешной эвакуации рабочего персонала из помещения, в цехе присутствует система противодымной защиты с

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 49 |

ручным включением. Открытие люков и клапанов для создания потока воздуха, вытягивающего дым наружу, происходит вручную.

Данная система призвана обеспечивать защиту людей от действия опасных факторов пожара на протяжении всего времени эвакуации. Использование вытяжной вентиляции так же позволяет своевременно удалять из помещения продукты горения и термического разложения, бороться с задымлением при пожаре и создавать избыточное давление воздуха [2].

В цехе предусмотрена установка системы пороговой пожарной сигнализации, рассчитанной для небольших помещений с невысокой пожарной опасностью. Система сигнализирует только о двух событиях «Пожар» и «Нормальный режим», регулярно наблюдаются ложные срабатывания, отсутствует контроль работоспособности датчиков, а обнаружение точного места возгорания происходит несвоевременно. Для повышения информативности о возникновении пожара, в качестве мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, рекомендуется замена пороговой системы пожарной сигнализации на адресно-аналоговую [10].

На дверях цеха, склада заготовок и участках сборки присутствуют указатели с номером телефона вызова пожарной охраны, категорией по взрывопожарной опасности и классом рабочей зоны [3].

В ходе анализа пожарной безопасности на объекте защиты, было установлено, что требования нормативных документов для производственных помещений выполняются не в полной мере.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 50 |

4 ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА УЧАСТКЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПЕЦТЕХНИКИ

4.1 Передвижные установки пожаротушения

Для оперативного тушения пожаров площадью более 100 м² разработана установка пожаротушения тонкораспыленной водой с запасом воды до 50 литров, которая перемещается на колесах. Применение такого устройства позволяет оперативно тушить пожары классов А, В, Е ещё до завершения эвакуации людей из производственных помещений.

Основные технические характеристики установки:

– огнетушащими веществами выступают: вода с пенообразующими добавками, хладоны, порошки;

– объем огнетушащего вещества – 55 л;

– расход огнетушащего вещества – 0,4 л/с;

– дальность струи не менее 10 м;

– вес заправленного устройства не более 85 кг;

– объем воздушного баллона – 6,8 л;

– давление воздуха в воздушном баллоне – 300 атмосфер;

– рабочее давление в устройстве – 10 атмосфер;

– габаритные размеры – 1100х540х440;

– назначенный срок службы – 10 лет.

Преимущества устройства:

– высокая эффективность тушения очагов возгорания при использовании тонкораспыленной струи огнетушащего вещества;

– минимальный вторичный ущерб, обусловленный минимальным расходом огнетушащего вещества;

– эффективное подавление и локализация очагов возгорания твердых горючих материалов, горючих и легковоспламеняющихся жидкостей (класс пожаров А, В, Е);

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 51 |

- возможность безопасного тушения оборудования, находящегося под напряжением;
- простота и удобство обслуживания и эксплуатации;
- возможность работы при пониженных температурах до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, а также применение в закрытых помещениях с одновременным нахождением людей;
- многоразовое использование, минимальное время зарядки огнетушащим веществом.

Передвижной огнетушитель должен быть спроектирован таким образом, чтобы его могли транспортировать к месту загорания и приводить в действие один или два человека (если полная масса огнетушителя не превышает 200 кг) или два-три человека (если полная масса огнетушителя более 200 кг).

В качестве газа для вытеснения огнетушащих веществ (ОТВ) из баллона следует использовать: воздух, азот, диоксид углерода, инертные газы или смеси перечисленных газов. Допускается применение газогенерирующих элементов, прошедших промышленные испытания, рекомендованных к применению государственными надзорными органами [10].

Продолжительность приведения в действие и набора рабочего давления для огнетушителя с массой ОТВ до 150 кг должна составлять не более 20 секунд; для огнетушителя с массой ОТВ, превышающей 150 кг – не более 30 секунд.

Продолжительность подачи ОТВ должна быть не меньше значений, приведенных в таблице 11.

Таблица 11 – Минимальная продолжительность подачи ОТВ в секундах

| Тип огнетушителя | Масса ОТВ, кг | |
|--------------------------|---------------|-----------------|
| | До 50 секунд | Свыше 50 секунд |
| Углекислотный | 15 | 20 |
| Хладоновый | 15 | 25 |
| Порошковый | 20 | 30 |
| Водный и воздушно-пенный | 40 | 60 |

Длина струи ОТВ для разных типов огнетушителей составляет:

- для углекислотного и водного – 4 м;
- для порошкового – не менее 6 м.

Площадь производственной зоны цеха составляет 264 м². Цех необходимо оснастить одной передвижной установкой, соответствующей рангу тушения модельного очага пожара – 233В. Согласно правилам противопожарного режима, это могут быть огнетушители воздушно-пенные (ОВП), углекислотные (ОУ) или хладоновые [3].

Для тушения горючих жидкостей на производственных предприятиях рекомендуется применять передвижной воздушно-пенный огнетушитель ОВП-40, показанный на рисунке 13. Данные огнетушители не предназначены для тушения загораний веществ, горение которых может происходить без доступа воздуха (алюминий, магний и их сплавы, натрий и калий) и электрооборудования, находящегося под напряжением. Огнетушители должны эксплуатироваться в диапазоне рабочих температур от +50 °С до -50 °С. В холодное время года воздушно-пенные огнетушители поставляются незаряженными.



Рисунок 13 – Передвижной огнетушитель ОВП-40

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 53 |

Основные технические данные и характеристики ОВП-40:

- ранг модельного очага (огнетушащая способность) – 4А, 233В;
- объем огнетушащего вещества – 40 л;
- диаметр корпуса (баллона) – 330 мм;
- габаритные размеры 810x465 мм;
- длина струи ОТВ – 4 м;
- продолжительность подачи огнетушащего вещества – не менее 40 с;
- рабочее давление при 20 °С – 1,2±0,1 МПа;
- масса нетто – 66 кг

4.2 Система пожарной сигнализации

Согласно СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты» для производственных помещений с категорией по пожарной и взрывопожарной опасности В4 установка систем автоматической пожарной сигнализации (АПС) не обязательна. Однако для общего повышения уровня пожарной безопасности объекта рекомендовано оснастить помещение цеха современной системой АПС [10].

Функциональное назначение системы АПС:

- определение первичных признаков пожара и очагов возгорания;
- обработка информации от пожарных извещателей в приёмно- контрольных приборах;
- формирование управляющих сигналов для различных устройств автоматики;
- передача управляющих сигналов в СОУЭ и систему дымоудаления.

Автоматическая пожарная сигнализация, независимо от ее масштабов и спектра решаемых задач, минимально включает в себя следующие типы устройств:

- датчики (извещатели) – чувствительные детекторы, определяющие возможное возгорание за счет анализа факторов внешней среды (задымление, температура и т.п.);
- приемно-контрольный прибор – устройство, собирающие и обрабатывающие поступающую с детекторов информацию;

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 54 |

– звуковые и световые оповещатели (сирены, табло, лампы). Сенсорные устройства системы автоматической пожарной сигнализации реагируют на различные факторы: повышение температуры, открытое пламя, повышенное содержание дыма в воздухе. Типы и свойства пожарных извещателей:

– тепловой пожарный извещатель реагирует на определенное значение температуры или скорости ее нарастания и устанавливается в помещениях с запыленным воздухом;

– дымовой пожарный извещатель реагирует на частицы твердых или жидких продуктов горения в атмосфере, применяется в помещениях, где невозможно использовать другие типы пожарных извещателей (вблизи источников тепла);

– пожарный извещатель пламени реагирует на электромагнитное излучение пламени или тлеющего очага, рекомендован к использованию в помещениях, где возможно мгновенное воспламенение (хранилища горючих материалов, столярные мастерские);

– комбинированный извещатель реагирует на несколько опасных факторов пожара.

Например, тепловой и дымовой пожарные извещатели могут быть установлены в одном корпусе. Учитывая специфику работы механосборочного цеха, в его стенах рекомендуется установка тепловых или комбинированных пожарных извещателей. На рисунке 14 изображен пожарный тепловой адресно-аналоговый извещатель «С2000-ИП».



Рисунок 14 – Тепловой извещатель «С2000-ИП»

Типы АПС в зависимости от метода образования сигнала:

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 55 |

– пороговая пожарная сигнализация. Как правило, используется в небольших системах пожарной сигнализации для контроля объектов со средней и слабой пожарной опасностью, в том числе для большинства жилых объектов. Основными преимуществами являются невысокая стоимость оборудования и простота установки, а недостатками – низкая информативность, обнаружение пожара на поздней стадии;

– адресно-опросная пожарная сигнализация. В данной системе устройство контроля не ожидает сигнала смены режима детектора, а периодически осуществляет опрос его текущего состояния. В любой момент можно получить данные о работоспособности датчиков в виде информационных уведомлений: «Норма», «Пожар», «Обрыв», «Неисправность». Подобный тип пожарной сигнализации широко используется для защиты однотипных помещений общего назначения: офисы, магазины, медицинские и учебные учреждения;

– адресно-аналоговая пожарная сигнализация. Анализ информации и принятие решений о переходе в тревожный режим осуществляет не пожарный извещатель, а контрольная панель (ПКП). Сам приемно-контрольный прибор имеет более сложное устройство и сопоставляет измеренные данные с запрограммированными критическими значениями. Процент ложных срабатываний в данной системе невысокий, и на определение очага пожара уходит меньше времени. Система легко программируется, все датчики подключаются к компьютеру. Это лучший выбор для ответственных объектов.

За счет своей надежности и широкого спектра выполняемых функций наиболее подходящим вариантом для установки на производственном объекте является адресно-аналоговая пожарная сигнализация. В качестве примера, рекомендованного к установке на объекте, можно рассмотреть адресно-аналоговую систему пожарной сигнализации компании «Болид».

Адресно-аналоговая система пожарной сигнализации «Болид», представленная на рисунке 15, является многофункциональным комплексом для поддержки высокого уровня пожарной безопасности на любом производственном объекте. Основу этой инновационной системы составляет высокотехнологичный

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 56 |

контроллер, который поддерживает работу с адресными пожарными извещателями посредством отказоустойчивой двухпроводной адресной линии связи [16].

Приемно-контрольный прибор «Сигнал-10», используемых в таких схемах, позволяет подключать шлейфы с адресными и неадресными извещателями. Схема выполняется с использованием контроллера «С2000-КДЛ», к которому подключаются до 127 адресных устройств: извещатели, адресные расширители, релейные модули. Схема построения адресно-аналоговой системы пожарной сигнализации на оборудовании, выпускаемой компанией «Болид», показана на рисунке 16.



Рисунок 15 – Адресно-аналоговая пожарная сигнализация «Болид»

Устройства, входящие в адресно-аналоговую систему пожарной сигнализации:

- контроллер двухпроводной линии связи «С2000-КДЛ»;
- пожарный дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый извещатель «ДИП-34А»;
- пожарный тепловой адресно-аналоговый извещатель «С2000-ИП»;
- пожарный ручной адресный извещатель «ИПР 513–3А»;

пульта. В том случае, если установлена выдержка по времени, или отсутствует перевод в ручной режим, то система выполняет действия соответственно ситуации.

Адресно-аналоговая система пожарной сигнализации позволяет установить меньшее количество извещателей, выбрать свободную конфигурацию линии, а также отказаться от внешних оптических сигнализаторов. Но стоит учесть, что для предупреждения возможных сбоев, необходимо производить обслуживание системы в плановом порядке [17].

Использование в системе адресных датчиков позволяет определять не только адрес импульса при пожарной опасности, но и потенциал постоянного контроля над работоспособностью отдельного элемента. Получается, что выход из строя одного датчика не влияет на работу системы, так как контролировать ситуацию в помещении продолжают соседние извещатели.

Адресно-аналоговые системы пожарной сигнализации на современном этапе развития соответствуют специализированным компьютерам с выходом в Интернет. При перебоях по одному из каналов информация передается на пульта центральной диспетчерской.

Для адресных систем противопожарной сигнализации применяются медные кабели. Поливинилхлоридная изоляция обеспечивает работоспособность линий связи и питания до температур около 100 °С, что соответствует развитию пожара до второго уровня. Это позволяет сделать вывод о том, что на протяжении всех подготовительных работ по тушению пожара, система продолжит предоставлять данные, необходимые для проведения эвакуации, спасения материальных ценностей и локализации очага пожара.

Замена, имеющейся на объекте защиты, устаревшей безадресной пороговой системы пожарной сигнализации на современную адресно-аналоговую систему позволит с высоким уровнем точности обнаруживать зоны возгораний и места сработки извещателей. К дополнительным плюсам стоит отнести снижение ложных тревог, возможность ручной настройки чувствительности датчиков, обеспечение постоянного контроля исправности и работоспособности устройств в

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 59 |

системе, повышение пожарной безопасности всех защищаемых помещений на территории цеха и снижение пожарного риска.

Предложенный комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности требует дополнительных экономических затрат от руководства предприятия, но, в соответствии с нормативно-правовыми актами, обеспечивает надлежащий уровень защиты от опасных факторов пожара производственному оборудованию и всему рабочему персоналу цеха.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 60 |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы достигнута основная цель – осуществлен анализ соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности. В ходе анализа пожарной безопасности на объекте защиты, было установлено, что требования нормативных документов для производственных помещений выполняются не в полной мере.

В выпускной квалификационной работе представлена характеристика зданий цехов завода по изготовлению прицепной техники ОП ООО ПКФ «Политранс», представлены сведения о системах противопожарной защиты объекта, имеющихся на предприятии. Также представлены:

- сведения о характеристиках электроснабжения и отопления;
- сведения о противопожарном водоснабжении;
- возможные места возникновения пожара и аварий;
- пути возможного распространения пожара;
- предполагаемая численность лиц, находящихся на предприятии.

В соответствии с актуальными нормативно-правовыми актами, предложен комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, заключающийся в замене устаревшей безадресной пороговой системы пожарной сигнализации на современную и надежную адресно-аналоговую систему, а также расположение в стенах цеха передвижных установок пожаротушения, предназначенных для помещений с постоянным пребыванием жидких горючих веществ. Разработанные противопожарные мероприятия, обеспечивают надлежащий уровень защиты от опасных факторов пожара технологическому оборудованию и рабочему персоналу цеха.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 61 |

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 22.12.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. ППР РФ от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме».
4. Приказ МЧС РФ от 30 июня 2009 г. № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».
5. Приказ МЧС РФ от 12.12.2007 № 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций"»
6. ГОСТ 12.1.004–91. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования.
7. ГОСТ 21150–87. Смазка Литол-24. Технические условия.
8. ГОСТ 20799–88. Масла индустриальные. Технические условия.
9. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.
10. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
11. СП 9.13130.2009. Техника пожарная огнетушители требования к эксплуатации.
12. СП 10.13130.2009. Системы противопожарной защиты внутренний противопожарный водопровод требования пожарной безопасности.
13. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
14. Корольченко, А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: справочное пособие / А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. – в 2-х ч. – 2-е изд. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004 – Ч.1. – 713 с; Ч.2. – 774 с.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 62 |

15. Рубцов, В.В. Анализ пожарной опасности и защиты технологического оборудования: учебное пособие / В.В. Рубцов, В.П. Назаров, С.А. Горячев, С.А. Швырков. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2006. – 226 с.

16. Научно-внедренческое предприятие «Болид». – <https://bolid.ru>.

17. Проектирование противопожарных систем. – <http://pozhprouekt.ru>

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------|------|
| | | | | | 20.05.01.2019.288 ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 63 |