

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

Институт инженерной и экологической безопасности.

(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.03.01 Техносферная безопасность.

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Разработка противопожарных систем для производственных объектов» (на примере цеха лакокрасочных покрытий ООО "СМКТ" г. Тольятти)

Студент

И. В. Казаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, А.В. Щипанов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти, 2020

## Аннотация

Тема данной работы: «Разработка противопожарных систем для производственных объектов (на примере цеха лакокрасочных покрытий ООО "СМКТ" г.Тольятти)».

В разделе «Оперативно-тактическая характеристика объекта» рассмотрена схема размещения технологического оборудования в цехе лакокрасочных покрытий ООО "СМКТ" г. Тольятти.

В разделе «Разработка системы обеспечения пожарной безопасности на объекте» разработано: проект размещения модулей порошкового пожаротушения в помещении цеха лакокрасочных покрытий; принципиальная схема подключения элементов пожарной сигнализации, порошкового пожаротушения, оповещения о пожаре и управления эвакуацией.

В разделе «Проектирование технических устройств, обеспечивающих пожарную безопасность на производственном объекте» произведен: выбор технических устройств пожарной сигнализации, порошкового пожаротушения, оповещения о пожаре и управления эвакуацией.

В разделе «Организация действий персонала организации до прибытия подразделений МЧС» рассмотрен порядок действий персонала ООО "СМКТ" г. Тольятти до прибытия подразделений МЧС, а также разработана схема эвакуации рабочего персонала из помещений цеха лакокрасочных покрытий.

В разделе «Охрана труда» разработана процедура обеспечения личного состава подразделений МЧС средствами индивидуальной защиты.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» разработаны: система очистки воздуха от токсичных газов и паров; документированная процедура паспортизации отходов.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» рассчитан экономический эффект от оборудования в цехе лакокрасочных покрытий ООО "СМКТ" г. Тольятти пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и порошкового пожаротушения.

## Содержание

Введение.....	3
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта .....	5
2 Разработка системы обеспечения пожарной безопасности на объекте.....	11
3 Проектирование технических устройств, обеспечивающих пожарную безопасность на производственном объекте .....	19
4 Организация действий персонала организации до прибытия подразделений МЧС .....	28
5 Охрана труда.....	31
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	33
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	33
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	34
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	37
7.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации .....	37
7.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
7.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Заключение .....	42
Список используемых источников.....	44

## Введение

Современная система обеспечения пожарной безопасности производственных зданий — это хорошо налаженная система взаимодействия современных средств обнаружения, локализации и тушения между собой и человеком.

В современном проектировании зданий большой процент занимает разработка специальных технических условий обеспечения пожарной безопасности будущего объекта, так, как только при помощи этого подхода можно учесть все нюансы проектируемого объекта, его функционального назначения.

«Большое количество промышленных предприятий, действующих на территории Российской Федерации, построены во времена Советского Союза. А это означает, что проектная документация на их строительство разрабатывалась в соответствии с нормативными документами, действовавшими в соответствующий период» [26].

«В настоящее время противопожарные требования не учитывают сроки эксплуатации зданий, поэтому существует необходимость выработки дополнительных критериев и подходов для оценки системы пожарной безопасности и противопожарной защиты производственных объектов» [26].

«С принятием федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и последующим принятием и введением в действие Технического регламента сложилась система гибкого (объектно-ориентированного) нормирования, которая позволяет наиболее оптимальным образом обеспечить пожарную безопасность объектов с учетом их индивидуальных особенностей и сроков эксплуатации, в отличие от «жесткого» нормирования, предписывающего соблюдение определенных требований для любого объекта, отнесенного к определенному классу пожарной опасности» [26].

Поэтому целью данной бакалаврской работы - разработать противопожарные системы для производственных объектов (на примере цеха лакокрасочных покрытий ООО "СМКТ" г.Тольятти).

Задачи для достижения поставленной цели:

- исследовать существующую систему обеспечения пожарной безопасности на объекте;
- разработать такую систему обеспечения пожарной безопасности, которая бы удовлетворяла требованиям современным нормативно-правовым актам в области безопасности;
- спроектировать автоматические системы пожарной сигнализации, пожаротушения и оповещения о пожаре;
- оценить инструкции по действиям персонала при пожаре;
- оценить воздействие объекта на окружающую среду;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## 1 Оперативно-тактическая характеристика объекта

Производственное предприятие ООО «СМКТ» г. Тольятти располагается на территории северного промышленного узла в Центральном районе города Тольятти по адресу: ул. Ларина, 151.

На рисунке 1 изображено расположение производственного предприятия ООО «СМКТ» г. Тольятти.

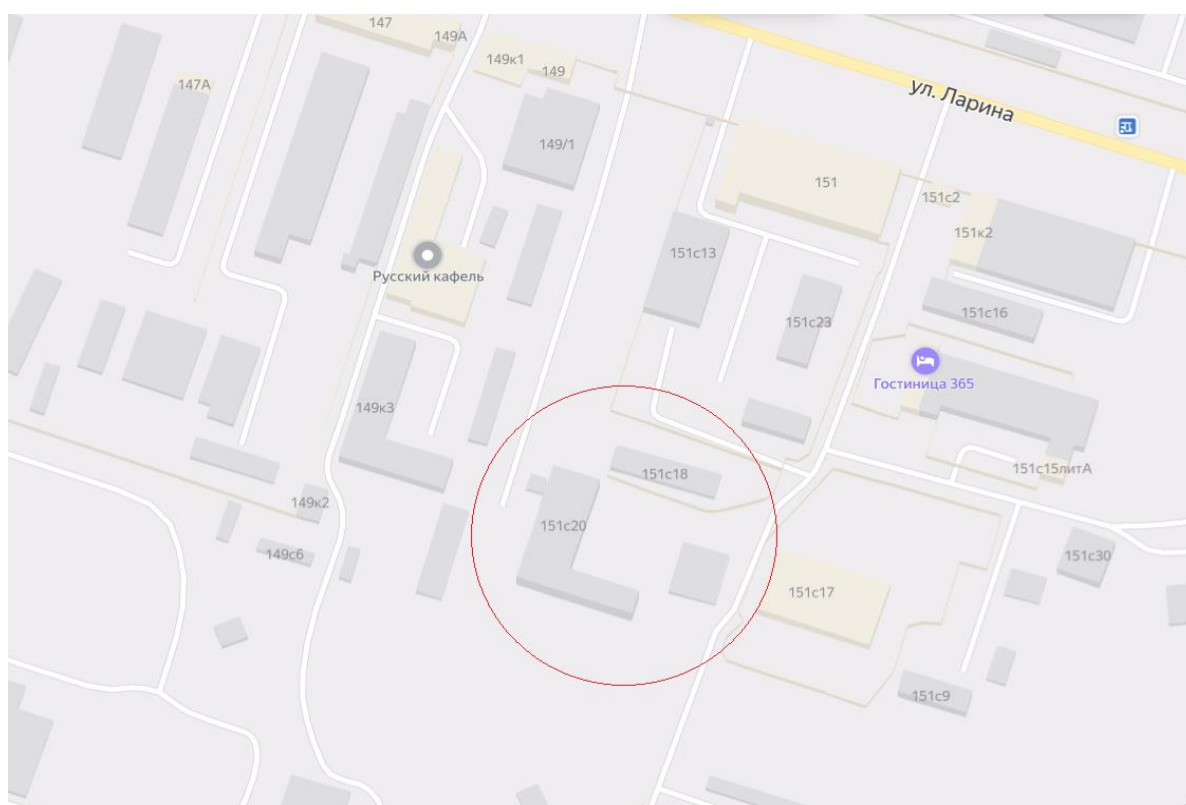


Рисунок 1 - Расположение производственного предприятия ООО «СМКТ» г. Тольятти

На территорию объекта имеется два въезда. Предприятие занимает площадь 4,5 га.

Предприятия состоит из:

- производственного корпуса (Цех №1, 1 этажное) объединенного с административно-бытовым корпусом (3- этажное), размеры в плане 199х30 м, II- степени огнестойкости, высотой 11,5 метров.

– производственного корпуса (Цех №2, 1-этажное), размеры в плане 60x24 м, II- степени огнестойкости, высотой 6 метров.

Стены зданий железобетонные и кирпичные, перекрытия железобетонные, в производственном корпусе по металлическим фермам, перегородки кирпичные. В здании имеются лестничные клетки. Все лестничные клетки имеют выходы непосредственно наружу.

Имеется система АПС.

Категория по взрывопожарной безопасности В.

В здании производственного корпуса располагаются: административно-хозяйственные помещения (склады, мастерские), трансформаторная подстанция мощностью 0.6 кВт, рабочие кабинеты и лаборатории.

Приведенная пожарная нагрузка помещений: 30 кг/ м<sup>2</sup>.

В помещениях производственного корпуса Цех №2 следующие технологические процессы:

- грунтование деталей методом пневмораспыления;
- сушка в тупиковой сушильной камере;
- нанесения лака методом пневмораспыления;
- удаление пыли на пылеочистном станке;
- лакирование;
- промежуточное шлифование на щеточно-шлифовальном станке.

В помещениях производственного корпуса Цех №2 расположено следующее оборудование:

- двухсторонний станок Roba AntiDust;
- лаконолившая машина VALTORTAVAL/B;
- вертикальная сушильная камера MAKORMULTILEVEL;
- щеточно-шлифовальный станок TWINGOHoufek;
- окрасочная камера КПП-1;
- краскопульт DeVilbissAdvanceHD;
- конвективная сушильная камера тупикового типа Н.О.

Схема размещения технологического оборудования в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти изображена на рисунке 2.

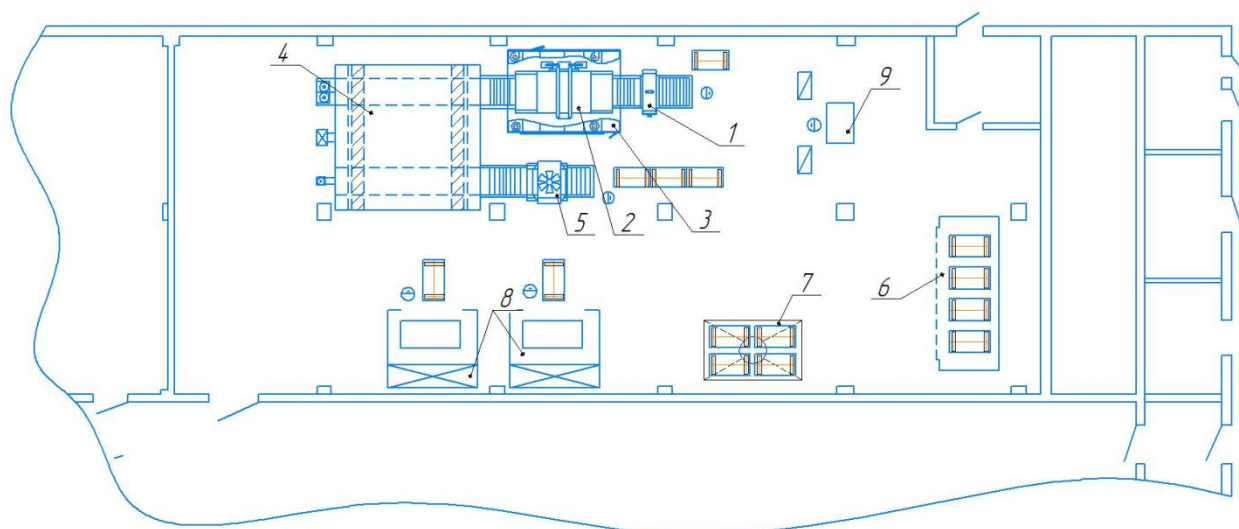


Рисунок 2 - Схема размещения технологического оборудования цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти

Акриловыми смолами (полиакрилатами, акрилатными смолами, полиакрилатными смолами) обычно называют растворы полимеров или твердые смолы, полученные радикальной полимеризацией в растворе, массе или суспензии акриловых мономеров.

Полиакрилаты в настоящее время – это один из наиболее обширных классов продуктов в секторе ЛКМ и покрытий.

Акриловые мономеры представляют собой реакционноспособные сложные эфиры акриловой или метакриловой кислот. В их состав могут также входить другие ненасыщенные мономеры. Сополимеры, образованные только акрилатами и метакрилатами, называются акриловыми. Выделяют акрилаты несшиваемые, сшиваемые введением отвердителя, а также самосшивающиеся акриловые смолы.

Несшиваемые акриловые смолы могут быть как самостоятельными пленкообразователями, так и вспомогательными в смесевых физически высыхающих лакокрасочных материалах. Их характерные свойства: водо- и химостойкость, эластичность, хорошая адгезия и светостойкость, сохранение блеска при эксплуатации вне помещений. Применяются в водно-дисперсионных ЛКМ.

Сшиваемые введением отвердителя акриловые смолы используют в виде однокомпонентных ЛКМ горячей сушки или в виде двухкомпонентных систем.



ЛКМ горячей сушки обычно основаны на комбинации полиакрилатполиола, меламиноформальдегидной смолы или блокированногополиизоцианата. Используют также и другие системы, которые сшиваются за счет реакций между эпоксидными и карбоксильными группами. Покрyтия на основе таких систем достаточно прочные и долговечные, с хорошими декоративными свойствами.

Двухкомпонентные системы отверждаютсяполиизоцианатами. Для достижения наилучшей стойкости к пожелтению и атмосферостойкости необходимо использовать алифатические полиизоцианаты.

Самосшивающиеся акриловые смолы по-прежнему используют в промышленности, в частности в области ЛКМ для предметов домашнего обихода. На их основе нельзя разработать материалы с высоким сухим остатком.

Полимеры могут быть твердыми, растворимыми в органических растворителях или в воде, а также в виде эмульсий или дисперсий.

В отделочный цех детали поступают при помощи тележек. Затем все детали подаются к распылительной кабине КПП-1, где методом пневмораспыления краскораспылителем DeVilbissAdvanceHD сначала отделяются все кромки деталей нанесением грунтовки HG0001-8. Далее следует сушка в тупиковой сушильной камере ( $T=40^{\circ}\text{C}$ ,  $t=50$  мин). После сушки детали выдерживаются 5 мин при температуре  $20^{\circ}\text{C}$  и снова подаются в распылительную кабину КПП-1 для нанесения лака «3НLacke» H1050N-15. После нанесения лака детали выдерживаются 5 мин на роликовом конвейере. Далее следует сушка в тупиковой сушильной камере ( $T=45-50^{\circ}\text{C}$ ,  $t=50$  мин). После сушки детали выдерживаются 5 мин на роликовом конвейере. На завершающем этапе детали проходят контроль качества, который проводится визуально и поступают на места для устранения дефектов.

После этого детали поступают на участок грунтования и лакирования. Сначала происходит удаление пыли на пылеочистном станке ROBA ANTI DUST, далее деталь поступает в лаконаливную машину VALTORTAVAL/B (вязкость грунта HG0001-8 50с; расход –  $85 \text{ г/м}^2$ ). Сушка грунтовки происходит в вертикальной сушильной камере MAKORMULTILEVEL (продолжительность сушки 50 мин при температуре  $40^{\circ}\text{C}$ ). Далее идет процесс

промежуточного шлифования на щеточно - шлифовальном станке TWINGOHoufek. По окончании шлифования детали подаются для нанесения лака «3HЛаске» H1050N-15. Процесс лакирования аналогичен грунтованию. При получении 1-й категории покрытия технологический процесс нанесения лака «3HЛаске» H1050N-15 повторяют два раза (для нанесения двух слоев лака). Далее детали вывозят из цеха.

В цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти пожароопасные процессы происходят в основном при нанесении лакокрасочных материалов и процессе сушки слоёв грунтовки и лаков.

На объекте отсутствует противопожарное водоснабжение. Ближайший пожарный гидрант находится на расстоянии более чем 300 метров.

Внутри помещений отсутствует внутреннее противопожарное водоснабжение.

Производственные здания ООО «СМКТ» г. Тольятти не оборудовано пожарной сигнализацией, системой автоматической пожарной сигнализацией оборудована только административная часть.

Электроснабжение – осветительное 220В, силовое 380В и 6 кВ.

Отопление – воздушное, выполненное совместно с приточной вентиляцией.

Вентиляция – приточная.

## **2 Разработка системы обеспечения пожарной безопасности на объекте**

Разработка систем пожарной безопасности производится на основании Федерального закона от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 27.12.2019) «О пожарной безопасности».

«Система обеспечения пожарной безопасности - совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ» [1].

«В целях обеспечения пожарной безопасности, администрация организации обязана обеспечить объекты в соответствии с установленными нормами системами и средствами противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, содержать их в исправном состоянии, постоянной готовности, не допускать использования не по назначению, а именно:

- оборудовать здания, помещения, сооружения автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией;
- в зданиях и сооружениях (кроме жилых домов) предусмотреть систему (установку) оповещения людей о пожаре;
- во всех организациях, независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности, необходимо приобрести и разместить знаки пожарной безопасности для обозначения средств пожарной связи, сигнализации, кнопок ручного включения; для использования на путях эвакуации; для обозначения пожарно-технической продукции; для обозначения пожароопасных веществ, зон, а также мест курения;
- обеспечить помещения, здания, сооружения, технологические установки первичными средствами пожаротушения (огнетушителями, пожарными щитами с немеханизированным инструментом и инвентарем);
- вывесить во всех производственных, административных, складских, вспомогательных помещениях, на видных местах таблички с указанием

ответственных лиц за пожарную безопасность и номера телефона вызова пожарной охраны;

- для всех производственных и складских помещений определить категорию взрывопожарной и пожарной опасности» [25].

«Пожарная безопасность объекта должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями» [5].

«Объекты должны иметь системы пожарной безопасности, направленные на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара, в том числе их вторичных проявлений, на требуемом уровне» [5].

«Объекты, отнесенные к соответствующим категориям по пожарной опасности согласно нормам технологического проектирования для определения категорий помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности, должны иметь экономически эффективные системы пожарной безопасности» [5].

«Предотвращение пожара должно достигаться предотвращением образования горючей среды и (или) предотвращением образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания» [5].

«Противопожарная защита должна достигаться применением одного из следующих способов или их комбинацией:

- применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
- применением автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения;
- применением основных строительных конструкций и материалов, в том числе используемых для облицовок конструкций, с нормированными показателями пожарной опасности;
- применением пропитки конструкций объектов антипиренами и нанесением на их поверхности огнезащитных красок (составов);
- устройствами, обеспечивающими ограничение распространения пожара;

- организацией с помощью технических средств, включая автоматические, своевременного оповещения и эвакуации людей;
- применением средств коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара;
- применением средств противодымной защиты» [5].

«Установки пожаротушения - совокупность стационарных технических средств тушения пожара путем выпуска огнетушащего вещества.

Установки пожаротушения должны обеспечивать локализацию или ликвидацию пожара.

Установки пожаротушения по конструктивному устройству подразделяются на агрегатные и модульные, по степени автоматизации - на автоматические, автоматизированные и ручные, по виду огнетушащего вещества - на водяные, пенные, газовые, порошковые, аэрозольные и комбинированные, по способу тушения - на объемные, поверхностные, локально-объемные и локально-поверхностные» [2].

«Тип установки пожаротушения, способ тушения и вид огнетушащего вещества определяются организацией-проектировщиком. При этом установка пожаротушения должна обеспечивать:

- 1) реализацию эффективных технологий пожаротушения, оптимальную инерционность, минимально вредное воздействие на защищаемое оборудование;
- 2) срабатывание в течение времени, не превышающего длительности начальной стадии развития пожара (критического времени свободного развития пожара);
- 3) необходимую интенсивность орошения или удельный расход огнетушащего вещества;
- 4) тушение пожара в целях его ликвидации или локализации в течение времени, необходимого для введения в действие оперативных сил и средств;
- 5) требуемую надежность функционирования» [2].

«Средства пожарной автоматики предназначены для автоматического обнаружения пожара, оповещения о нем людей и управления их эвакуацией,

автоматического пожаротушения и включения исполнительных устройств систем противодымной защиты, управления инженерным и технологическим оборудованием зданий и объектов» [2].

«Средства пожарной автоматики подразделяются на:

- 1) извещатели пожарные;
- 2) приборы приемно-контрольные пожарные;
- 3) приборы управления пожарные;
- 4) технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные;
- 5) системы передачи извещений о пожаре;
- 6) другие приборы и оборудование для построения систем пожарной автоматики» [2].

«Автоматические установки пожаротушения должны обеспечивать достижение одной или нескольких из следующих целей:

- 1) ликвидация пожара в помещении (здании) до возникновения критических значений опасных факторов пожара;
- 2) ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления пределов огнестойкости строительных конструкций;
- 3) ликвидация пожара в помещении (здании) до причинения максимально допустимого ущерба защищаемому имуществу;
- 4) ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления опасности разрушения технологических установок» [2].

«Тип автоматической установки пожаротушения, вид огнетушащего вещества и способ его подачи в очаг пожара определяются в зависимости от вида горючего материала, объемно-планировочных решений здания, сооружения, строения и параметров окружающей среды» [2].

«Для принятия проектных решений по противопожарной защите какого-либо объекта проводится его предпроектное обследование».

«По результатам анализа основных характеристик помещения, подлежащего защите, принимается решение о выборе того или иного огнетушащего средства» [2].

Выбрать вид АУПТ призвана таблица 1.

Таблица 1 – Характеристика видов АУПТ

	ограничение повреждений оборудования	возможный риск для персонала	потеря ориентации для персонала	возможность тушения электрооборудования	пожары подкласса А	пожары подкласса В	пожары класса С	пожары класса Д
Спринклерные	5	10	10	0	10	5	0	0
Дренчерные	5	10	10	0	10	5	0	0
Тонкораспылённая вода	9	10	10	4	8	8	0	0
Водо-пенные	5	7	8	0	7	10	0	0
Газовые	2	0	7	10	9	8	3	0
Порошковые	6	6	0	10	10	9	10	10
Аэрозольные	10	4	0	10	9	8	2	0

Наиболее предпочтительным видом АУПТ является вид, который набрал максимальное количество баллов.

Разработаем проект размещения модулей порошкового пожаротушения в помещении цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти.

«Автоматические установки порошкового пожаротушения (АУП) применяются для ликвидации пожаров классов А, В, С и электрооборудования (электроустановок под напряжением)» [6].

«Проектирование автоматической установки порошкового тушения должно включать следующие этапы:

- разработку и утверждение технического задания на проектирование;
- формулирование требований к защищаемому помещению;
- выбор способа пожаротушения (объёмный, поверхностный, локальный) и марки огнетушащего порошка;
- определение проектных параметров установки пожаротушения;
- определение характеристик составляющих элементов установки (модулей, датчиков, электропроводов, электрокабелей и др.) в соответствии с категорией защищаемого помещения по степени взрывопожарной и пожарной опасности;
- определение места расположения модулей, распылителей, извещателей и других элементов установки» [6].

«Огнетушащий порошок выбирают с учётом класса пожара (А, В, С) и условий применения порошка, в том числе наличия и величины напряжения на защищаемом оборудовании» [6].

«Выбирают способ подачи огнетушащего порошка. Подача огнетушащего порошка в защищаемую зону может осуществляться сверху или сбоку» [6].

«Помещения, оборудованные установками порошкового пожаротушения, должны быть оснащены указателями о наличии в них установок. Перед входами в помещения (кроме помещений, указанных в 9.1.6 настоящего свода правил), оборудованные УПП по ГОСТ 12.3.046, должна предусматриваться сигнализация в соответствии с ГОСТ 12.4.009» [6].

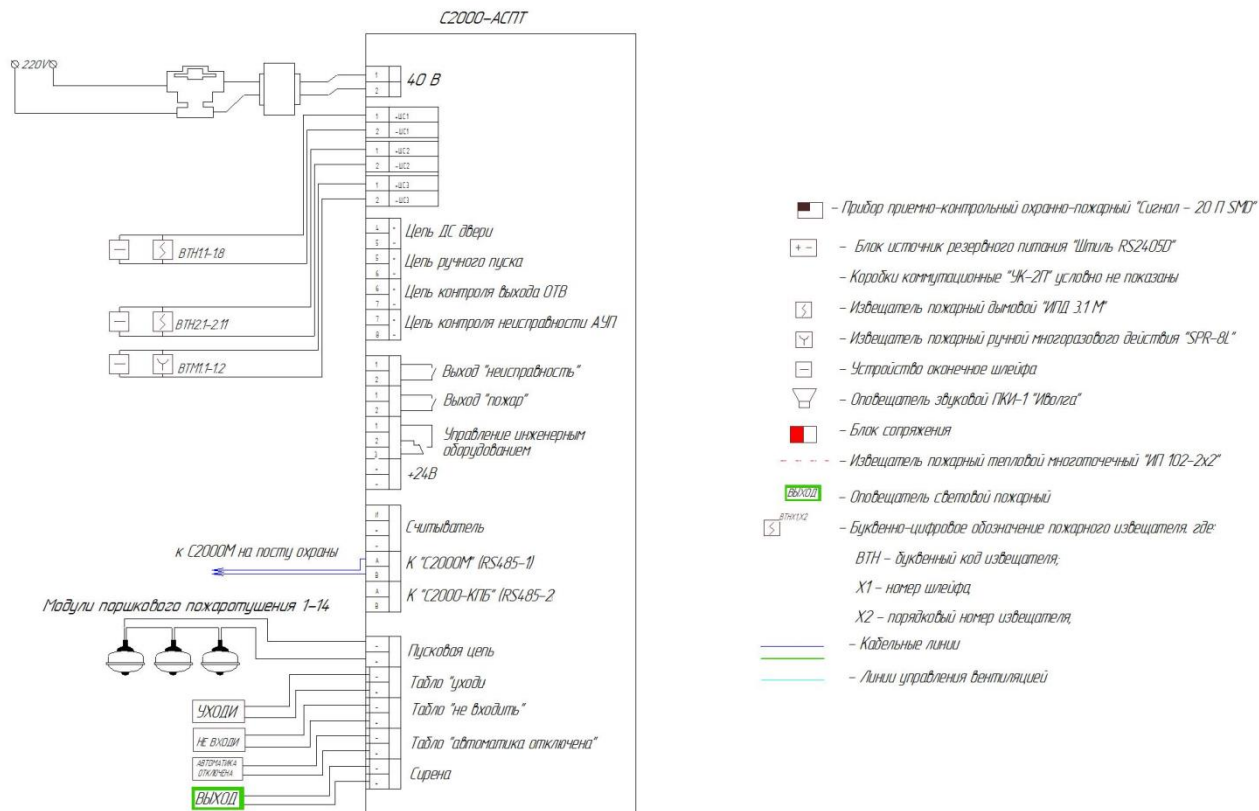
«Пожарная сигнализация служит для определения возгораний на начальной стадии и своевременного оповещения заинтересованных лиц. Необходимость установки подобных систем во многих случаях обусловлена не только заботой владельца объекта о собственной безопасности и сохранности имущества, но и нормативными актами» [6].

«Установки пожарной сигнализации могут использоваться для формирования командного импульса на запуск автоматических установок пожаротушения, дымоудаления и оповещения при пожаре, интегрироваться с системами контроля доступа для разблокировки дверей эвакуационных выходов при пожаре, а также управления технологическим, электротехническим и другим оборудованием» [20].

«Пожарная сигнализация может объединяться с системами пожаротушения, дымоудаления и т.п. Эффективность подобных систем обусловлена тем, что меры по устранению пожара принимаются мгновенно. В большинстве случаев они дают возможность справиться с возгоранием до приезда соответствующих служб» [21].

На рисунке 3 изображена принципиальная схема подключения элементов пожарной сигнализации, порошкового пожаротушения, оповещения о пожаре и управления эвакуацией в помещении цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти.





**Рисунок 3 - принципиальная схема подключения элементов пожарной сигнализации, порошкового пожаротушения, оповещения о пожаре и управления эвакуацией в помещении цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти**

Рассмотри порядок привлечения техники для тушения пожара на данном объекте.

Диспетчер (должностное лицо, на которое возложены функции по приему и обработке сообщения о пожаре) при поступлении вызова с территорий расположенных в границах других муниципальных образований обязан принять информацию от заявителя о пожаре в соответствии с требованием п. 16 приказа МЧС России от 16.10.2017 № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» и немедленно сообщить диспетчеру (должностному лицу, на которое возложены функции по приему и обработке сообщения о пожаре) муниципального образования где произошел пожар. После высылки подразделений на пожар диспетчер (должностное лицо, на которое возложены функции по приему и обработке сообщения о пожаре) сообщает о выезде диспетчеру ФКУ «ЦУКС ГУ МЧС

России по Самарской области», диспетчеру местного пожарно-спасательного гарнизона.

35 ПСЧ ФКУ «4 ОФПС ГПС по Самарской области (договорной)» привлекается за пределы территории охраняемого объекта в свой подрайон выезда при повышенном номере (ранге) пожара №2.

76 ПЧ ООО «Противопожарная служба «ОАО «АВТОВАЗ» привлекается за пределы территории охраняемого объекта в свой подрайон выезда при номере (ранге) пожара №1 БИС. За пределы подрайона при пожарах на объектах федеральной, муниципальной собственности и в жилом секторе.

Отдельный пост 28 ПЧ ООО «Сервис - Безопасность привлекается за пределы территории охраняемого объекта в свой подрайон выезда при номере (ранге) пожара №1. За пределы подрайона в соответствии с расписанием выезда при номере (ранге) пожара №2 и выше.

Пожарная часть цеха № 35 привлекается за пределы территории охраняемого объекта в свой подрайон выезда при номере (ранге) пожара №1. За пределы подрайона в соответствии с расписанием выезда при номере (ранге) пожара №2 и выше.

Ведомственный газоспасательный взвод цеха № 35 ПАО «ТООАЗ» привлекается для проведения АСР на территории ПАО «ТООАЗ», насосная ОАО «Трансаммиак», на ж/д станцию «Азотная».

Подразделения ООО «Отряд пожарной охраны -2» не выезжают для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ за пределы территории охраняемого объекта

В Постановлении Правительства РФ от 12 апреля 2012 г. N 290 "О федеральном государственном пожарном надзоре" регламентированы основные положения государственного пожарного надзора за обеспечением противопожарного режима на объектах.

«Органы государственного пожарного надзора осуществляют деятельность, направленную на предупреждение, выявление и пресечение нарушений организациями и гражданами требований, установленных законодательством Российской Федерации о пожарной безопасности,

посредством организации и проведения в установленном порядке проверок деятельности организаций и граждан, состояния используемых (эксплуатируемых) ими объектов защиты, территорий, земельных участков, продаваемой пожарно-технической продукции (далее - объекты надзора), а также на систематическое наблюдение за исполнением требований пожарной безопасности, анализ и прогнозирование состояния исполнения указанных требований при осуществлении организациями и гражданами своей деятельности» [4].

«Отнесение объектов защиты к определенной категории риска осуществляется в отношении зданий, сооружений и помещений, являющихся пожарными отсеками, а также наружных установок на основании критериев отнесения объектов защиты к определенной категории риска» [4].

«По запросу юридического лица или индивидуального предпринимателя, являющихся собственниками (правообладателями) объектов защиты, орган государственного пожарного надзора предоставляет им информацию о присвоенной используемым ими объектам защиты категории риска, а также сведения, использованные при отнесении таких объектов к определенной категории риска» [4].

«При проведении плановых проверок объектов защиты, используемых юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, должностные лица органов государственного пожарного надзора обязаны использовать проверочные листы (списки контрольных вопросов). Использование проверочных листов (списков контрольных вопросов) осуществляется при проведении плановых проверок всех используемых юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями объектов защиты. Предмет плановой проверки ограничивается перечнем вопросов, включенных в проверочные листы (списки контрольных вопросов)» [4].

### **3 Проектирование технических устройств, обеспечивающих пожарную безопасность на производственном объекте**

Для обеспечения пожарной безопасности объекта необходимо произвести выбор технических устройств.

«Аппаратура электрического управления установкой с централизованным источником рабочего газа должна обеспечивать:

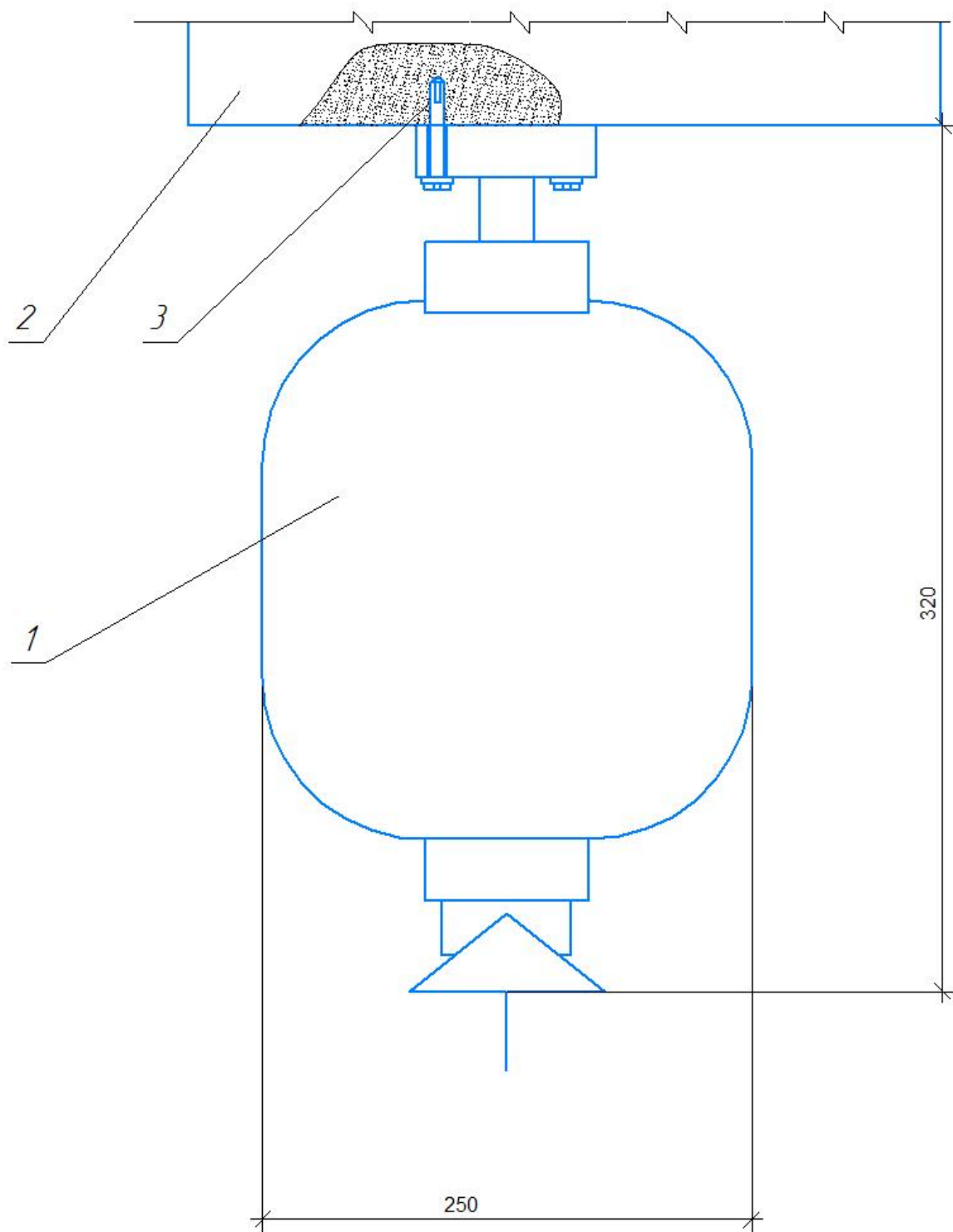
- постоянную готовность установки к действию в случае возникновения пожара в защищаемом помещении;
- обнаружение пожара с указанием места, где он произошёл;
- выдачу сигнала о пожаре в диспетчерскую службу объекта и в пожарную часть, а также предупреждающего сигнала в пределах защищаемого объекта для обеспечения эвакуации людей;
- задержку автоматического пуска установки на время, необходимое для эвакуации людей из защищаемого помещения;
- повторный дистанционный пуск установки для выдачи резервного запаса огнетушащего порошка;» [20].

«Выбирают модули порошкового пожаротушения, определяют их количество (ориентировочно)» [20].

Рассмотрим модуль порошкового пожаротушения Буран-8.

«Модуль представляет собой герметичную конструкцию, состоящую из сферического стального корпуса с верхней и нижней горловинами, заполненного огнетушащим порошком, и газогенерирующего элемента, установленного внутри корпуса. Нижняя горловина служит для установки разрывной мембраны, которая прижимается плотно к горловине специальной гайкой с насадком-распылителем. Разрывная мембрана имеет нанесенные определенным образом насечки и выполняет роль предохранительного устройства. Верхняя горловина служит для закрепления газогенератора с электрическим пуском и узла крепления модуля» [22].

Модуль порошкового пожаротушения Буран-8 представлен на рисунке 4.

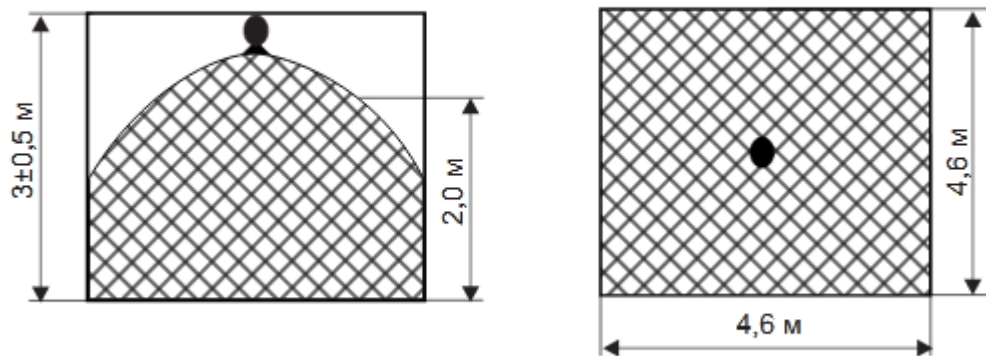


1 – модуль Буран-8; 2 – фрагмент перекрытия; 3 – анкер забивной

Рисунок 4 – Модуль порошкового пожаротушения Буран-8

Конфигурация распыла порошка по очагам пожара класса «В» модуля порошкового пожаротушения Буран-8 представлена на рисунке 5.

Универсальный модуль МПП(р)-8У(8УТ)  
площадь тушения - 21 м<sup>2</sup>    объем тушения - 42 м<sup>3</sup>



Универсальный модуль МПП(р)-8У(8УТ)  
площадь тушения - 18 м<sup>2</sup>    объем тушения - 36 м<sup>3</sup>

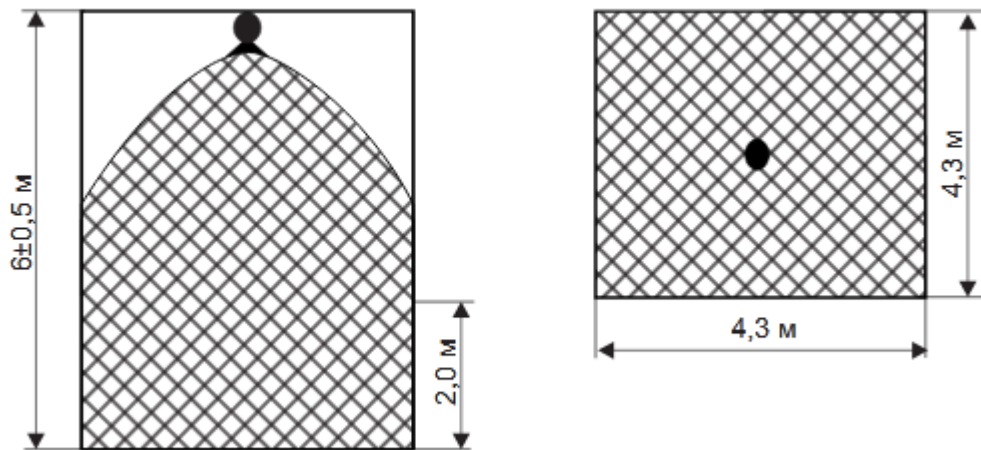


Рисунок 5 – Конфигурация распыла порошка по очагам пожара класса «В» модуля порошкового пожаротушения Буран-8

«Направление выброса порошка настенного модуля должно совпадать с осью симметрии зоны защиты» [22].

«Расстояние между модулями - не более 4 м, а расстояние между модулем и боковой ограничивающей поверхностью (границей зоны защиты) - не более 2 м.» [22].

«При необходимости установки 2-х и более модулей потолочного крепления, они размещаются равномерно по площади» [22].

Конфигурация распыла порошка по очагам пожара класса «А» модуля порошкового пожаротушения Буран-8 представлена на рисунке 6.

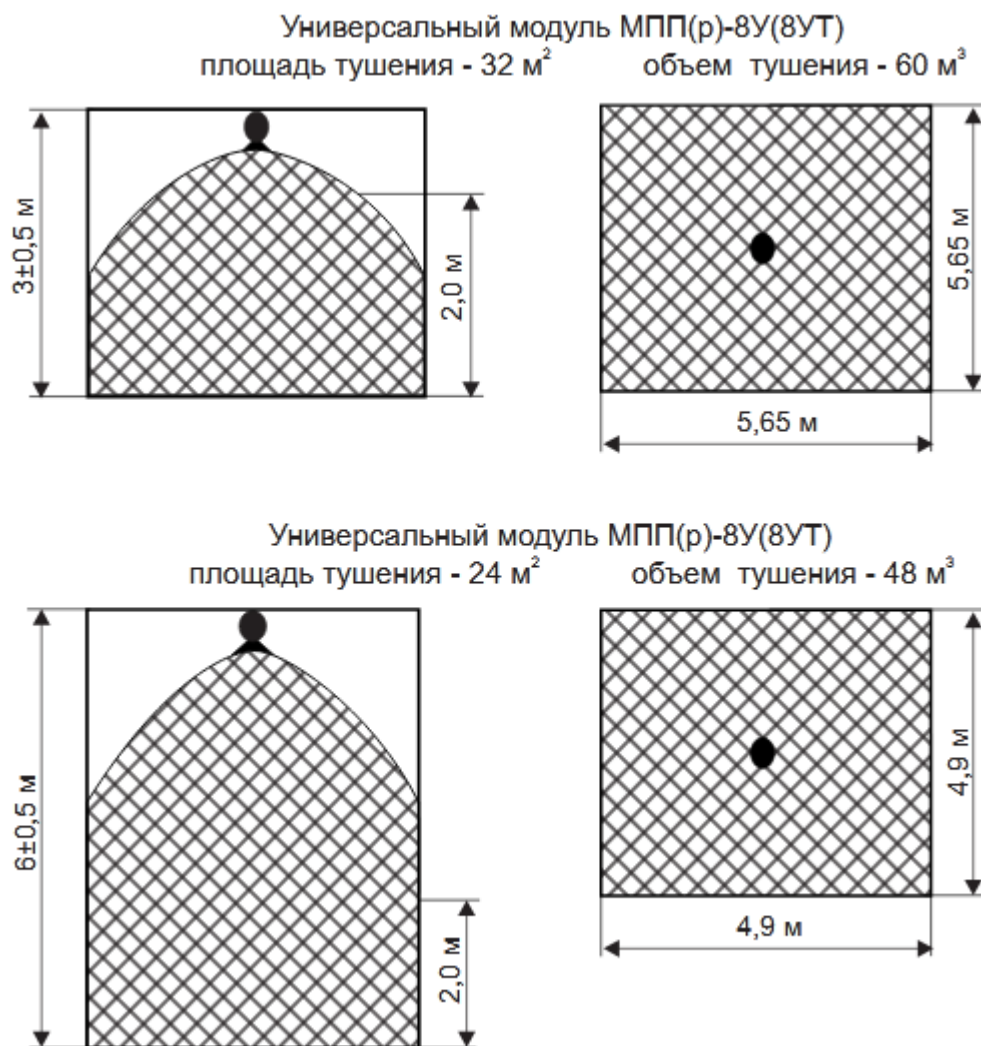


Рисунок 6 – Конфигурация распыла порошка по очагам пожара класса «А»  
 модуля порошкового пожаротушения Буран-8

Монтаж модулей порошкового пожаротушения в помещении цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти будет производиться на высоте 6 м.

Спроектируем проект размещения модулей порошкового пожаротушения в помещении цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти.

На рисунке 7 показан проект размещения модулей порошкового пожаротушения в помещении цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти.

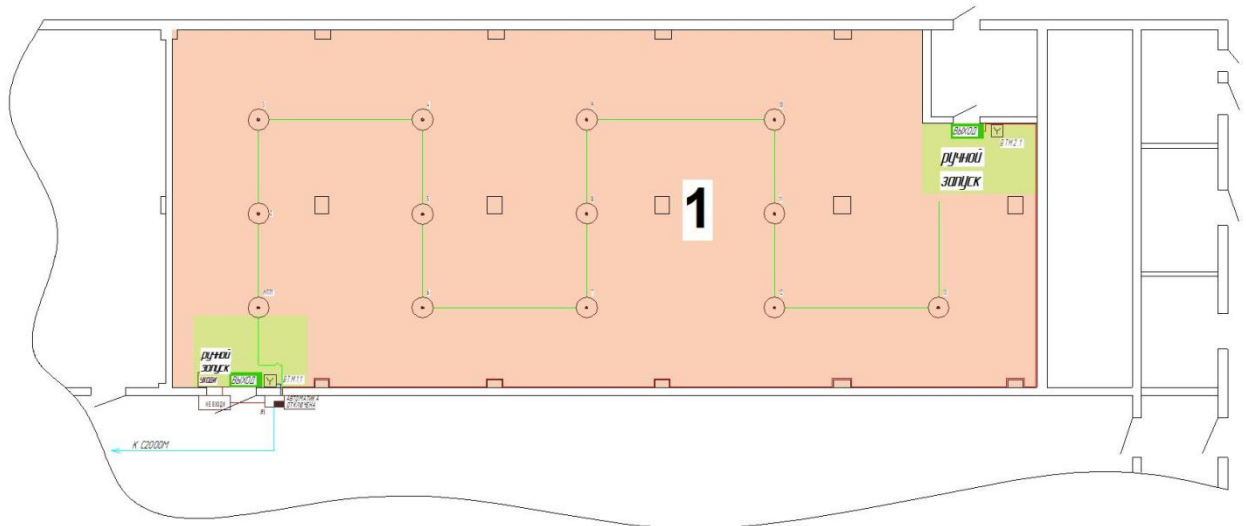


Рисунок 7 - Проект размещения модулей порошкового пожаротушения в помещении цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти

Основные элементы пожарной сигнализации:

«Датчики пожарной сигнализации. Это основа системы - именно они обнаруживают возгорание и его очаг. Принцип действия датчиков пожарной сигнализации основан на выявлении продуктов горения: определенных газов, задымлённости, повышения температуры и т.д.» [21].

«Контрольная панель пожарной сигнализации. Технический узел, собирающий данные со всех датчиков системы. Здесь производится анализ получаемых показателей и запуск соответствующих автоматических процессов. Данным узлом так же осуществляется контроль работоспособности датчиков пожарной сигнализации и линий соединений» [21].

«Пульт управления пожарной сигнализации. Автоматическое рабочее место, оборудованное на базе компьютера, служащее для отображения информации на мониторе компьютера» [21].

«Автономный источник питания системы пожарной сигнализации обеспечивает непрерывность работы системы пожарной сигнализации при отсутствии электричества в сети» [21].

Произведём выбор основных элементов пожарной сигнализации.



Рассмотрим прибор приемно-контрольный и управления автоматическими средствами пожаротушения и оповещателями «С2000-АСПТ».

«Прибор приемно-контрольный и управления автоматическими средствами пожаротушения и оповещателями "С2000-АСПТ" (в дальнейшем – прибор) предназначен для:

- защиты одной зоны пожаротушения;
- управления автоматической установкой пожаротушения (АУП) газового, порошкового или аэрозольного типов в автоматическом и дистанционном режимах;
- приема и обработки сигналов от автоматических и ручных пассивных, активных (питающихся по шлейфу) и четырехпроводных пожарных извещателей (ИП) с нормально-замкнутыми или нормально-разомкнутыми внутренними контактами;
- управления звуковыми и световыми оповещателями (ЗО и СО);
- управления инженерным оборудованием (отключением вентиляционных систем и др.);
- приёма команд и выдачи тревожных извещений по интерфейсу RS-485 на сетевой контроллер (пульты контроля и управления "С2000", "С2000М"2) либо компьютер с установленным ПО АРМ "Орион" выпуск 6 и выше);
- контроля исправности цепей управления АУП, световых и звуковых оповещателей;
- контроля исправности автоматической установки пожаротушения» [23].

Рассмотрим пожарные извещатели.

Так как пожарная сигнализация проектируется на производственное помещение большого объёма, то выбираем точечные дымовые пожарные извещатели.

«Извещатель пожарный ИП 212-142 предназначен для обнаружения загораний, сопровождающихся появлением дыма малой концентрации в закрытых помещениях различных зданий и сооружений, путем регистрации

отраженного от частиц дыма оптического излучения и выдачи тревожных извещений в виде громких звуковых сигналов. Извещатели не реагируют на изменение температуры, влажности, на наличие пламени, естественного или искусственного света» [24].

«Извещатель пожарный ИП 212-142 представляет собой оптико-электронное устройство, осуществляющее сигнализацию о появлении дыма в месте установки. Основу автономного дымового пожарного извещателя составляет микроконтроллер. Микропроцессорная обработка результатов измерений позволяет с максимальной точностью принять решение о формировании сигнала “Пожар” и существенно снижает вероятность возникновения ложных срабатываний» [24].

На рисунке 8 изображен проект пожарной сигнализации и порошкового пожаротушения в помещении цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти.

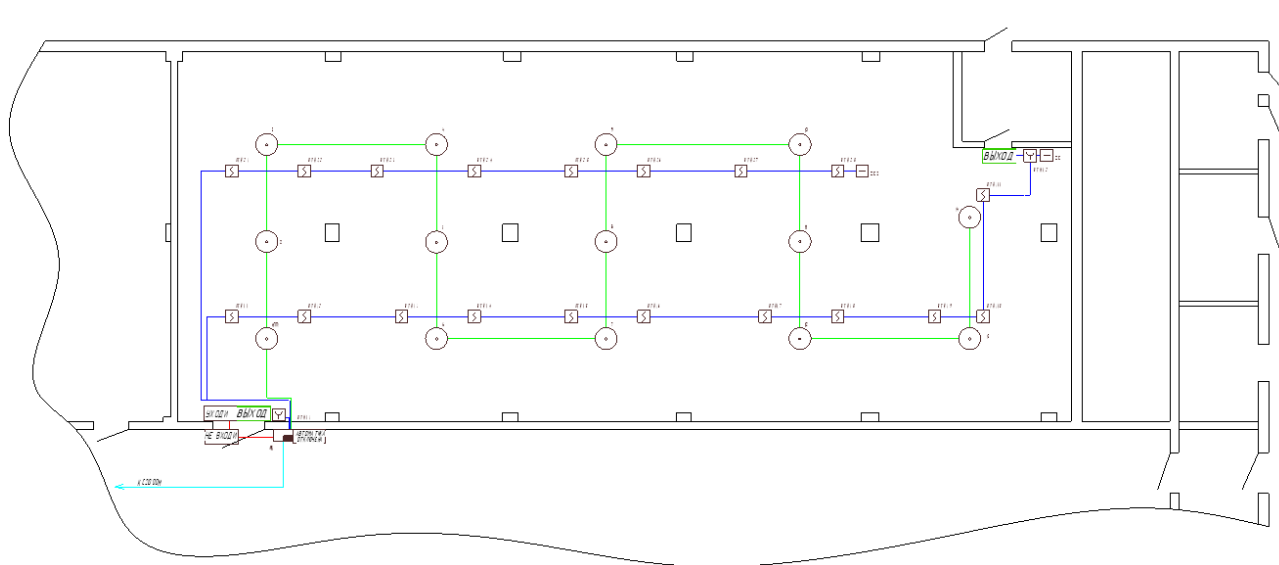


Рисунок 8 - Проект пожарной сигнализации и порошкового пожаротушения в помещении цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти.

«Извещатель следует устанавливать на потолке. Допускается установка на стенах, балках, колоннах, тросах на расстоянии от 100 до 300 мм от потолка и не менее 100 мм от угла стен, включая габаритные размеры извещателя» [24].

«Извещатель обеспечивает:

- благодаря микропроцессорной обработке результатов, принятие решения о формировании сигнала «Пожар» с максимальной точностью и существенного снижения вероятности возникновения ложных срабатываний;
- оптимальный габаритный размер (Ø93 x 50 мм) и современный дизайн корпуса;
- широкий диапазон рабочих температур от минус 10 °С до плюс 55 °С;
- электрическое питание извещателя осуществляется от элемента питания «Крона» (входит в комплект) номинальным напряжением 9 В» [24].

«Извещатель ИП 212-142 является экономичным вариантом и может применяться на объектах социального значения. Благодаря применению новейших технологий производства корпус извещателя ИП 212-142 изготавливается из пластика вторичной переработки, что позволяет снизить стоимость извещателя без потери качественных характеристик» [24].

#### **4 Организация действий персонала организации до прибытия подразделений МЧС**

Режим работы основных работников ООО «СМКТ» г. Тольятти – односменный, с 8.00 до 17.00.

Общая численность работников – 93 человека.

При возникновении пожара первоочередной обязанностью каждого работника учреждения является спасение жизни людей.

Работник, в случае возникновения пожара или его признаков (задымление, запах горения или тления различных материалов, повышение температуры и т.п.) обязан:

- немедленно сообщить об этом по телефону «01» в пожарную часть (при этом необходимо четко назвать адрес предприятия, место возникновения пожара, а также сообщить свою должность и фамилию);
- оповестить людей о пожаре, приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации людей из здания в безопасное место согласно плану эвакуации;
- принять по возможности меры по тушению пожара имеющимися на объекте средствами пожаротушения и сохранности материальных ценностей;
- организовать встречу пожарных подразделений;
- известить о пожаре руководителя организации или заменяющего его работника.

Руководитель (другое должностное лицо) в случае возникновения пожара обязан:

- проверить, сообщено ли в пожарную охрану о возникновении пожара, поставить в известность руководство и дежурные службы города;
- осуществлять общее руководство эвакуацией людей и тушением пожара до прибытия подразделения пожарной охраны;
- в случае угрозы для жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого все имеющиеся силы и средства;

- организовать проверку наличия всех работников, эвакуированных из здания, по имеющимся спискам;
- выделить для встречи пожарных подразделений лицо, хорошо знающее расположение подъездных путей и водоисточников противопожарного водоснабжения;
- удалить за пределы опасной зоны всех работников и других лиц, не занятых с эвакуацией людей и ликвидацией пожара;
- прекратить все работы в здании, не связанные с мероприятиями по эвакуации людей и ликвидации пожара;
- организовать отключение электроэнергии, остановку систем вентиляции и кондиционирования воздуха и осуществление других мероприятий, способствующих предотвращению распространения пожара и задымления помещений здания;
- обеспечить соблюдение требований безопасности людей, принимающих участие в эвакуации и тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, воздействия токсичных продуктов горения и повышенной температуры, поражения электрическим током и т.п.;
- организовать эвакуацию материальных ценностей из опасной зоны, определить места их складирования и обеспечить, при необходимости, их охрану;
- информировать начальника пожарного подразделения о наличии людей в здании;
- сообщать подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, сведения о хранящихся на объекте опасных (взрывоопасных), взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах, необходимые для обеспечения безопасности личного состава.

Добровольные пожарные дружины создаются в соответствии с Федеральным законом «О пожарной безопасности» (ст. 13) НПБ 201-96 "Пожарная охрана предприятия. Общие требования" на предприятиях, в

учреждениях и организациях независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности.

Списки должностных лиц ООО «СМКТ» г. Тольятти, принимающих участие при тушении возможных загораний и пожаров на предприятии: главный инженер; главный технолог; начальник отдела снабжения; главный энергетик; заведующий электрохозяйством; начальник цеха № 1; начальник цеха № 2; электрик; начальник службы охраны; старший охранник; охранник; старший инспектор отдела кадров; начальник складского хозяйства.

Схема эвакуации рабочего персонала из помещений цеха лакокрасочных покрытий «СМКТ» г. Тольятти изображена на рисунке 9.

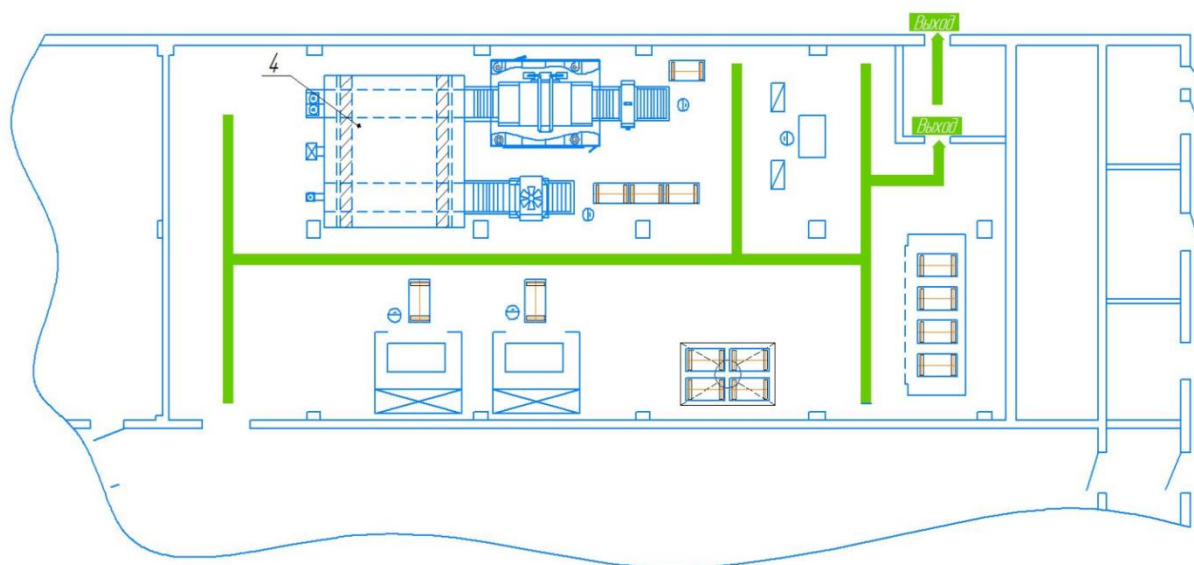


Рисунок 9 - Схема эвакуации рабочего персонала из помещений цеха лакокрасочных покрытий «СМКТ» г. Тольятти

Из помещений цеха лакокрасочных покрытий «СМКТ» г. Тольятти имеется один эвакуационных выхода, ведущий непосредственно наружу через тамбур, расстояние от наиболее удалённого рабочего места цеха до эвакуационного выхода – 40 м.

## 5 Охрана труда

Организация работы подразделений МЧС на пожарах с учётом соблюдения правил по охране труда происходит в соответствии с требованиями приказа Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

«Правила по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы (далее соответственно - Правила, ФПС) устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при выполнении личным составом ФПС служебных обязанностей» [18].

«При работе на пожарных автоцистернах включается стояночная тормозная система (кроме случаев работы в движении), устанавливаются и фиксируются противооткатные упоры и заземление» [18].

«Перед началом движения водителю пожарной автоцистерны следует убедиться, что дверцы отсеков пожарной автоцистерны закрыты на защелки» [18].

«Подача воды в пожарные рукавные линии производится с постепенным повышением давления, чтобы избежать разрыва пожарных рукавов и травмирования ствольщиков» [18].

«В случае ограничения или перекрытия движения при установке пожарного автомобиля на проезжей части улицы или дороги на пожаре (учении) следует руководствоваться указаниями оперативных должностных лиц или непосредственных начальников подразделений ФПС» [18].

«АЦЛ, АЦКП, ПСА устанавливаются у зданий, сооружений на расстоянии, обеспечивающем безопасную работу в пределах рабочего поля движения лестницы или коленчатого подъемника» [18].

«Подъем (спуск) по маршу лестницы при неприслоненной вершине и угле наклона до 50 градусов разрешается только одному человеку; при угле свыше 50 градусов - одновременно не более двум» [18].

«Запрещается эксплуатация пожарных автомобилей дымоудаления во взрывоопасной среде» [18].

«При работе на выдвижной лестнице со стволом или инструментом личный состав подразделения ФПС закрепляется за ступени выдвижной лестницы с помощью поясного карабина пожарного» [18].

«При подъеме по выдвижной лестнице с инструментом принимаются меры, исключающие падение инструмента» [18].

«Выдвижная лестница устанавливается в местах, где исключается ее соприкосновение с линиями электропередач в случае наклона или падения. При отсутствии такой возможности для ее сборки и установки выделяются три человека, один из которых остается для подстраховки поднимающихся и выдвинутой выдвижной лестницы от падения до окончания работ» [18].

В таблице 2 представлена документированная процедура обеспечения личного состава подразделений МЧС средствами индивидуальной защиты.

Таблица 2 – Документированная процедура обеспечения личного состава подразделений МЧС средствами индивидуальной защиты

Наименование процесса	Лицо, ответственное за выполнение	Документ на входе	Документ на выходе
Создание отчетов-заявок	Начальник отряда МЧС	Список личного состава подразделения	Отчет-заявка
Поставка СИЗ на склад отряда МЧС	Начальник отряда МЧС	Отчет-заявка, заверенная вещевой службой ГУ МЧС	Разнарядка о поставке СИЗ
Отпуск СИЗ в подразделения МЧС	Отдел МТО отряда	Разнарядка о поставки СИЗ	Ведомость о выдачи СИЗ сотрудникам
Отпуск СИЗ личному составу	Начальник подразделения МЧС	Ведомость о выдачи СИЗ сотрудникам	Ведомость о выдачи СИЗ сотрудникам



## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти в качестве загрязнителей окружающей среды являются отходы, образующиеся в результате технологических процессов нанесения лакокрасочных покрытий на изготавливаемые изделия, наибольшее воздействие на экологию окружающей среды оказывает загрязнение воздуха токсичными отходами при вентиляции окрасочных камер и мест подготовки лакокрасочных материалов. Перечень отходов, образующихся в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти приведён в таблице 3.

Таблица 3 - Отходы, образующиеся в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти

Код по каталогу отходов	Наименование отхода
1	2
3 класс опасности	
3 63 518 11 33 3	«отходы очистки окрасочных камер» [19]
4 43 103 01 61 3	«фильтры окрасочных камер стекловолоконные отработанные, загрязненные лакокрасочными материалами» [19]
4 43 103 11 61 3	«фильтры окрасочных камер картонные отработанные, загрязненные лакокрасочными материалами» [19]
4 43 103 21 61 3	«фильтры окрасочных камер из химических волокон отработанные, загрязненные лакокрасочными материалами» [19]
3 63 518 12 41 3	«отходы зачистки вентиляционных систем окрасочных камер» [19]
3 63 518 14 20 3	«отходы зачистки решеток окрасочных камер» [19]
4 14 428 11 41 3	«отходы порошка окрасочных аэрозолей на основе поливинилхлорида» [19]
4 14 410 11 39 3	«отходы материалов лакокрасочных на основе акриловых полимеров в водной среде» [19]
4 14 419 11 30 3	«материалы лакокрасочные на водной основе, утратившие потребительские свойства» [19]
4 14 419 21 53 3	«материалы лакокрасочные на водной основе в металлической таре, утратившие потребительские свойства» [19]
4 14 421 14 20 3	«отходы материалов лакокрасочных на основе алкидных смол затвердевшие» [19]
4 14 425 21 20 3	«лакокрасочные материалы на основе эпоксидных смол, утратившие потребительские свойства» [19]

Продолжение таблицы 3

1	2
4 14 123 19 10 3	«отходы растворителей на основе ацетона незагрязненные» [19]
4 14 126 11 10 3	«отходы растворителей на основе спирта этилового и полигликолей» [19]
4 класс опасности	
4 43 103 02 61 4	«фильтры окрасочных камер стекловолоконные отработанные, загрязненные лакокрасочными материалами (содержание менее 5%)» [19]
4 43 103 03 61 4	«фильтры окрасочных камер стекловолоконные отработанные, загрязненные смесью органических негалогенированных растворителей (содержание менее 10%)» [19]
4 43 103 22 61 4	«фильтры окрасочных камер из химических волокон отработанные, загрязненные лакокрасочными материалами (содержание менее 5%)» [19]
4 14 495 11 39 4	«смесь лакокрасочных материалов обводненная» [19]

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

В целях снижения воздействия на экологию окружающей среды загрязнителей воздуха, а именно токсичными отходами, образующимися в результате технологических процессов нанесения лакокрасочных покрытий в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти предлагаю выполнить следующее:

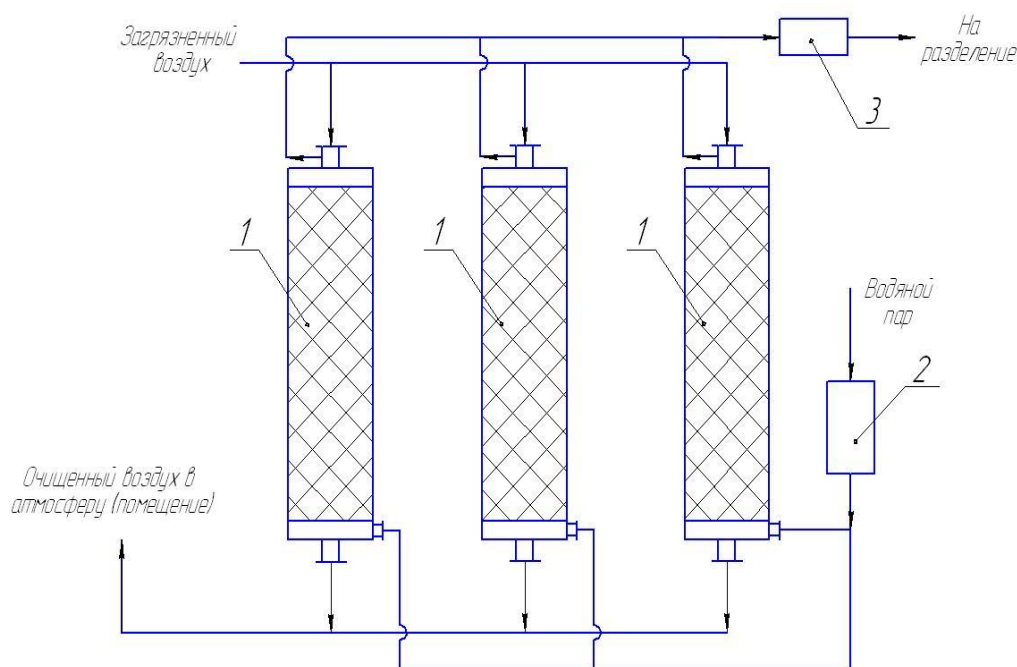
- произвести замену картонных фильтров очистки воздуха на стекловолоконные фильтры;
- производить очистку воздуха методом адсорбции после фильтрации;
- производить очистку воздуха от токсичных газов и паров системы вентиляции сушильных камер.

Очистка воздуха от токсичных газов и паров в ООО «СМКТ» г. Тольятти должна производиться методом адсорбции. Метод основан на поглощении газов и паров с помощью твердых материалов (адсорбентов). Чаще всего применяется для улавливания органических растворителей из воздуха. Применяемые адсорбенты должны обладать высокой поглотительной способностью, термической и механической стойкостью, низким сопротивлением потоку газа, легкой отдачей поглощенного вещества. В

качестве адсорбентов используются активированные угли, силикагели, синтетические и природные материалы.

Адсорбцию проводят в адсорбентах. Загрязненный воздух проходит сверху вниз через слой адсорбента. Десорбцию ведут острым паром, подаваемым снизу колонны, которая выносит из сорбента поглощенный продукт. Далее смесь поступает в холодильник-конденсатор, а затем в разделитель.

Схема очистки воздуха методом адсорбции в ООО «СМКТ» г. Тольятти приведена на рисунке 10.



1 – адсорбер; 2 – теплообменник; 3 – холодильник-конденсатор

Рисунок 10 – Очистка воздуха методом адсорбции

Так как в перечне отходов ООО «СМКТ» г. Тольятти преобладают большое количество отходов фильтров различного состава и назначения, загрязненные разными токсичными загрязнителями, то необходимо разработать процедуру проведения паспортизации данных отходов.

В таблице 4 описана документированная процедура паспортизации отходов ООО «СМКТ» г. Тольятти.

Таблица 4 – Документированная процедура паспортизации отходов ООО «СМКТ» г. Тольятти

Наименование процесса	Лицо, ответственное за выполнение	Документ на входе	Документ на выходе
Подсчёт образования отходов	Руководитель	«Приказ от 30 сентября 2011г. N792 об утверждении порядка ведения государственного кадастра отходов»	Отчёт по объёмам образующихся отходов
Получение химического анализа отхода	Руководитель	Акта обора проб отхода	Протокол результатов анализа химического состава отхода
Получение свидетельства о классе опасности отхода для окружающей среды	Руководитель	Протокол результатов анализа химического состава отхода	Свидетельство о классе опасности отхода для окружающей среды
Разработка паспорта отхода	Руководитель	Свидетельство о классе опасности отхода для окружающей среды, протокол результатов анализа химического состава отхода	Паспорт отхода

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

### 7.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

В целях обеспечения пожарной безопасности согласно требованиям нормативно-правовых актов в области пожарной безопасности необходимо произвести работы по проектированию и монтажу пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и монтажа модулей порошкового пожаротушения в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти.

План мероприятий по проектированию и монтажу пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и монтажа модулей порошкового пожаротушения в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти представлен в таблице 5.

Таблица 5 - План мероприятий по проектированию и монтажу пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и монтажа модулей порошкового пожаротушения в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти

Работы	Срок выполнения	Исполнитель
Проектирование в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и монтажа модулей порошкового пожаротушения	Май 2020 г.	Лицензированная организация
Монтаж в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и монтажа модулей порошкового пожаротушения	Июнь 2020 г.	Лицензированная организация
Пуско-наладочные работы	Июль 2020 г.	Лицензированная организация
Обслуживание пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и монтажа модулей порошкового пожаротушения	Постоянно	Лицензированная организация

## 7.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Для расчёта ожидания потерь от пожаров в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти разработаем два варианта обеспечения пожарной безопасности на объекте.

Первый вариант: в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти тушение пожара обеспечивается только первичными средствами, пожарная сигнализация отсутствует, система оповещения о пожаре отсутствует.

Второй вариант: в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти выполнены мероприятия по проектированию и монтажу пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и монтажа модулей порошкового пожаротушения в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти.

Рассчитаем площадь пожара:

$$F''_{\text{пож}} = n(v_{\text{л}} B_{\text{св.г}})^2 2 = 3,14(0,8 \times 9,5)^2 2 = 363 \text{ м}^2, \quad (1)$$

Расчёт ожидания потерь от пожаров в Данные для расчёта ожидаемых потерь от пожаров в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти производим по формуле 2.

Данные для расчёта ожидаемых потерь от пожаров в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Данные для расчёта ожидаемых потерь от пожаров в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти

Показатели для расчётов	Измерение	Первый вариант	Второй вариант
1	2	3	4
Площадь цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти	м <sup>2</sup>	368	
Стоимость производственного оборудования цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти	руб./м <sup>2</sup>	50000	

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
Стоимость 1 м <sup>2</sup> площади цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти	руб./м <sup>2</sup>	10000	10000
Вероятность загорания в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти	1/м <sup>2</sup> в год	4,3×10 <sup>-6</sup>	

Для первого варианта:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (2)$$

где  $M(\Pi_1)$  и  $M(\Pi_2)$  - ежегодные ожидаемые потери от пожаров:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) p_1; \quad (3)$$

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k) 0,52(1+k)(1-p_1) p_2; \quad (4)$$

$$M(\Pi_1) = 4,3 \times 10^{-6} \times 368 \times 50000 \times 363 \times (1+1,63) \times 0,79 = 59673 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 4,3 \times 10^{-6} \times 368 \times (10000 \times 363 + 50000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,95 = 1589 \text{ руб./год.}$$

Для второго варианта:

$$M(\Pi_1) = 4,3 \times 10^{-6} \times 368 \times 50000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,79 = 658 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 4,3 \times 10^{-6} \times 368 \times (10000 \times 4 + 50000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,95 = 39 \text{ руб./год};$$

Общие ожидаемые потери от пожаров в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти составят:

– если в цехе лакокрасочных покрытий тушение пожара обеспечивается только первичными средствами:

$$M(\Pi)_I = 59673 + 1589 = 61262 \text{ руб./год};$$

– если в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти выполнены предложенные мероприятия:

$$M(\Pi)_2 = 658 + 39 = 697 \text{ руб./год.}$$

### 7.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Стоимость оборудования в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и порошкового пожаротушения представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Стоимость оборудования в цехе лакокрасочных покрытий пожарной сигнализации, системы оповещения и порошкового пожаротушения

Проводимые работы	Стоимость, руб.
Проектирование систем пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и порошкового пожаротушения	30000
Оборудование и монтаж систем пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и порошкового пожаротушения	300000
Обслуживание систем пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и порошкового пожаротушения	10000
Итого:	340000

Экономический эффект от оборудования в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и порошкового пожаротушения составит:

$$И = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (5)$$

где Т – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода). Он равен номеру шага расчета, на котором производится окончание расчета;

t – год осуществления затрат;



НД– постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

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

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

$P_1$ ,  $P_2$ – эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в  $t$ -м году, руб./год.

Расчёт денежных потоков от оборудования в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и порошкового пожаротушения представлен в таблице 8.

Таблица 8 - Расчёт денежных потоков

Год проекта	$M(\Pi_1)$ - $M(\Pi_2)$	$C_2-C_1$		$D$	$\frac{[M(\Pi_1)-M(\Pi_2)]D}{D}$	$K_2-K_1$	Денежные потоки
1	60565	-	-	0,91	55114	340000	-284886
2	60565	-	10000	0,83	41968	-	-242918
3	60565	-	10000	0,75	37924	-	-204994
4	60565	-	10000	0,68	34384	-	-170610
5	60565	-	10000	0,62	31350	-	-139260
6	60565	-	10000	0,56	28316	-	-110944
7	60565	-	10000	0,51	25788	-	-85156
8	60565	-	10000	0,47	23766	-	-61390
9	60565	-	10000	0,42	21237	-	-40153
10	60565	-	10000	0,39	19720	-	-20433
11	60565	-	10000	0,35	17698	-	-2735
12	60565	-	10000	0,32	16181	-	13446
13	60565	-	10000	0,29	14664	-	28110
14	60565	-	10000	0,26	13147	-	41257
15	60565	-	10000	0,24	12136	-	53393

Интегральный экономический эффект от оборудования в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и порошкового пожаротушения за пятнадцать лет их эксплуатации составит 53393 руб. со сроком окупаемости в 12 лет.

Оборудование в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и порошкового пожаротушения экономически целесообразно.

## Заключение

Цель работы: разработка противопожарных систем для производственных объектов (на примере цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г.Тольятти) достигнута.

При решении задач были сделаны выводы:

1. В цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти пожароопасные процессы происходят в основном при нанесении лакокрасочных материалов и процессе сушки слоёв грунтовки и лаков.

2. Производственные здания ООО «СМКТ» г. Тольятти не оборудовано пожарной сигнализацией, системой автоматической пожарной сигнализацией оборудована только административная часть.

3. Организация работы подразделений МЧС на пожарах с учётом соблюдения правил по охране труда происходит в соответствии с требованиями приказа Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

4. В цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти в качестве загрязнителей окружающей среды являются отходы, образующиеся в результате технологических процессов нанесения лакокрасочных покрытий на изготавливаемые изделия, наибольшее воздействие на экологию окружающей среды оказывает загрязнение воздуха токсичными отходами при вентиляции окрасочных камер и мест подготовки лакокрасочных материалов.

5. В целях обеспечения пожарной безопасности согласно требований нормативно-правовых актов в области пожарной безопасности необходимо произвести работы по проектированию и монтажу пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и монтажа модулей порошкового пожаротушения в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти.

В ходе выполнения работы было выполнено следующее:

- разработан проект размещения модулей порошкового пожаротушения в помещении цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти.

- разработана принципиальная схема подключения элементов пожарной сигнализации, порошкового пожаротушения, оповещения о пожаре и управления эвакуацией в помещении цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти.
- рассмотрен порядок привлечения техники для тушения пожара на данном объекте.
- произведён выбор основных элементов пожарной сигнализации - прибор приемно-контрольный и управления автоматическими средствами пожаротушения и оповещателями «С2000-АСПТ»; точечные дымовые пожарные извещатели.
- разработан проект пожарной сигнализации в помещении цеха лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти.
- разработана документированная процедура обеспечения личного состава подразделений МЧС средствами индивидуальной защиты.
- разработана документированная процедура паспортизации отходов.
- разработан план мероприятий по проектированию и монтажу пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и монтажа модулей порошкового пожаротушения в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти.

Интегральный экономический эффект от оборудования в цехе лакокрасочных покрытий ООО «СМКТ» г. Тольятти пожарной сигнализации, системы оповещения о пожаре и порошкового пожаротушения за пятнадцать лет их эксплуатации составит 53393 руб. со сроком окупаемости в 12 лет.

## Список используемых источников

1. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9028718> (дата обращения: 01.02.2020).
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 01.04.2020).
3. О противопожарном режиме [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 (ред. от 07.03.2020). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902344800> (дата обращения: 30.01.2020).
4. О федеральном государственном пожарном надзоре [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 12 апреля 2012 года № 290 (ред. от 07.03.2019). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902341612> (дата обращения: 30.01.2020).
5. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-004-91-ssbt> (дата обращения: 27.02.2020).
6. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : Свод правил СП 5.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071148> (дата обращения: 27.02.2020).
7. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара [Электронный ресурс] : СП 4.13130.2013. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (дата обращения: 28.02.2020).
8. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Электронный ресурс] : СП 2.13130.2012 URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200096437> (дата обращения: 20.02.2020).
9. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс] : СП 1.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143> (дата обращения: 09.02.2020).

10. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 5.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071148> (дата обращения: 11.02.2020).

11. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Электронный ресурс] : СП 12.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения: 29.01.2020).

12. Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения [Электронный ресурс] : СП 11.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071155> (дата обращения: 29.01.2020).

13. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод (ППВ). Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 10.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071153> (дата обращения: 29.01.2020).

14. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения (ППВ). Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 8.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071151> (дата обращения: 29.01.2020).

15. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 7.13130.2013. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200098833> (дата обращения: 30.01.2020).

16. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 6.13130.2013. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200100259> (дата обращения: 30.01.2020).

17. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 6.13130.2013. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200100259> (дата обращения: 31.01.2020).

18. Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной

защиты РФ от 23.12.2014 № 1100н. URL:  
<http://docs.cntd.ru/document/420247336> (дата обращения: 01.02.2020).

19. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 г. № 242. URL:  
<http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 08.02.2020).

20. Автоматические установки порошкового пожаротушения. Проектирование, монтаж и эксплуатация [Электронный ресурс] : Ст. ВДПО 3-05-08. URL: [http://movdpo.ru/uploads/3\\_05\\_08.pdf](http://movdpo.ru/uploads/3_05_08.pdf) (дата обращения: 06.02.2020)

21. ППР. Система автоматической пожарной сигнализации [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/677008714> (дата обращения: 04.02.2020).

22. Модуль порошкового пожаротушения «Буран-8» [Электронный ресурс]. URL: [https://files.layta.ru/upload/files\\_upload/Epotos/pasporta/buran-8ut\\_pasport.pdf](https://files.layta.ru/upload/files_upload/Epotos/pasporta/buran-8ut_pasport.pdf) (дата обращения: 03.02.2020).

23. Прибор «С2000-АСПТ» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.prof-sr.ru/doc/s2000-aspt.pdf> (дата обращения: 03.02.2020).

24. Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный автономный ИП 212-142 [Электронный ресурс]. URL:  
<http://td.rubezh.ru/products/detail.php?ID=2020> (дата обращения: 13.02.2020).

25. Баюнов, Ю.С. Методическое пособие по обеспечению пожарной безопасности организаций. [Текст] - СПб: ООО "Кварта", 2007-100 с. ISBN 5-85871-193-6.

26. Меньшонков, С. В. Обеспечение пожарной безопасности производственных зданий с пожароопасными производствами увеличенных сроков эксплуатации // Молодой ученый. — 2018. — №44. — С. 143-146. [Электронный ресурс]. URL <https://moluch.ru/archive/230/53414/> (дата обращения: 05.02.2020).

27. Top Fire Safety Challenges in Shopping Malls [electronic resource]. URL:  
<https://www.kauffmanco.net/blog/fire-safety-shopping-malls> (date of application: 01.02.2020).

28. General fire safety hazards [electronic resource]. URL: <https://www.hse.gov.uk/toolbox/fire.htm> (date of application: 02.02.2020).

29. Fire Safety in the Workplace [electronic resource]. URL: <https://www.creativesafetysupply.com/articles/fire-safety-in-the-workplace/> (date of application: 03.02.2020).

30. fire safety [electronic resource]. URL: <https://www.shutterstock.com/ru/search/fire+safety> (date of application: 04.02.2020).

31. Safety in painting works [electronic resource]. URL: [https://booksforstudy.com/13331222/bzhd/bezpeka\\_pratsi\\_pid\\_chas\\_farbuvalnih\\_robotit.htm](https://booksforstudy.com/13331222/bzhd/bezpeka_pratsi_pid_chas_farbuvalnih_robotit.htm) (date of application: 05.02.2020).