МЧС РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

Производственная и пожарная автоматика

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность



Екатеринбург
2022

Производственная и пожарная автоматика [Текст] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность / сост. В. В. Булатова, А. В. Шнайдер, А. А. Бородин. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 66 с.

Составители:

Булатова В. В., старший преподаватель кафедры автоматизированных систем противопожарной защиты Уральского института ГПС МЧС России;

Шнайдер А. В., начальник кафедры автоматизированных систем противопожарной защиты Уральского института ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент;

Бородин А. А., старший преподаватель кафедры автоматизированных систем противопожарной защиты Уральского института ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент.

Рецензент:

Сафронова И.Г., кандидат педагогических наук, доцент, начальник кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств.

Методические рекомендации предназначены для организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Производственная и пожарная автоматика» и включают в себя задания на самостоятельную подготовку по каждой теме и перечень вопросов для самостоятельного изучения со ссылками на источники.

Методические рекомендации предназначены для обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность.

Рассмотрено на заседании кафедры АСППЗ
«09» июня 2022 г., протокол № 13

© Уральский институт ГПС МЧС России, 2022

Содержание

Сокращения 4
1. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА 7
1.1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов 7
Тема 1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами 7
Тема 2. Системы автоматического регулирования и противоаварийной автоматической защиты 13
Тема 3. Системы автоматической противопожарной защиты производственных объектов 16
1.2 Технические средства пожарной сигнализации 18
Тема 4. Технические средства обнаружения пожара 18
Тема 5. Технические средства сбора и обработки информации 33
Тема 6. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 35
Тема 7. Электроснабжение систем автоматической противопожарной защиты 38
1.3 Автоматические установки пожаротушения 40
Тема 8. Автоматические установки водяного и пенного пожаротушения 40
Тема 9. Автоматические установки газового пожаротушения 47
Тема 10. Автоматические установки порошкового и аэрозольного пожаротушения 50
Тема 11. Автоматическая пожарная защита многофункциональных зданий и зданий повышенной этажности 54
2. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ 56
2.1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов 56
2.2. Технические средства пожарной сигнализации 58
2.3. Автоматические установки пожаротушения 61

Сокращения

УПА - установка пожарной автоматики
АСЗ - автоматическая система защиты
АСУТП - автоматизированная система управления технологическими процессами
АУП, АУПТ - автоматическая установка пожаротушения
СПС - система пожарной сигнализации
АПС - автоматическая пожарная сигнализация
АКБ - аккумуляторная батарея
ОФП - опасные факторы пожара
ПИ - пожарный извещатель
ППКП - прибор приемно-контрольный пожарный
ПКУ - пульт контроля и управления
СОУЭ - система оповещения и управления эвакуацией
АУВП - автоматическая установка водяного пожаротушения
ОТВ - огнетушащее вещество
ПО - пенообразователь
АУ - аппаратура управления
ППУ - прибор пожарный управления
ЖН - жокей-насос
ОПН - основной пожарный насос
РПН - резервный пожарный насос
СДУ - сигнализатор давления универсальный
СПЖ - сигнализатор потока жидкости
УУ - узел управления
АУГП - автоматическая установка газового пожаротушения
ГОТВ - газовое огнетушащее вещество
МГП - модуль газового пожаротушения
АУПП - автоматическая установка порошкового пожаротушения
МПП - модуль порошкового пожаротушения
АУАП - автоматическая установка аэрозольного пожаротушения
ГОА - генератор огнетушащего аэрозоля
АОС - аэрозолеобразующий огнетушащий состав
АПЗ - автоматическая противопожарная защита
СПВ - система противодымной вентиляции
СПВВ - система противодымной вентиляции вытяжная
СПВП - система противодымной вентиляции приточная
СКУД - система контроля и управления доступом
СПИ - система передачи информации
ППВ - противопожарное водоснабжение
П - проект
Р - рабочая документация
ТО - техническое обслуживание

Введение

Целью данных методических рекомендаций является помощь обучающимся в организации самостоятельной работы при изучении дисциплины «Производственная и пожарная автоматика».

Самостоятельная работа включает в себя:

- повторение конспекта лекций;
- изучение базовой литературы – учебников, учебных и учебно-методических пособий, лабораторных практикумов и т. д.;
- изучение нормативных документов, которыми необходимо будет руководствоваться в дальнейшей профессиональной деятельности;
- отработка навыков выполнения практических заданий.

Методические рекомендации состоят из двух основных разделов:

- **самостоятельная подготовка** (повторение, систематизация и выполнение практических заданий, рассмотренных на занятиях);
- **самостоятельное изучение** (изучение отдельных учебных вопросов и нормативных документов).

В разделе **самостоятельная подготовка** по каждой теме представлены контрольные мероприятия, литература, вопросы для устного опроса, примеры заданий с подробными ответами, задания для самостоятельного решения.

Раздел **самостоятельное изучение** включает вопросы и литературу с указанием номеров разделов, подразделов и страниц.

Для обозначения повторяющихся в каждой теме частей информации в пособии применяются следующие условные обозначения:

 – контрольные мероприятия по теме;

 – литература и источники;

 – вопросы, для устного опроса и практические задания для самостоятельного решения.

Контроль самостоятельной работы осуществляется на занятиях в форме тестирования и устного опроса, как по теоретическому материалу, так и по практическим задачам и соответствует графику контрольных мероприятий дисциплины.

Итоговым контролем является экзамен, определяющий соответствие уровня сформированности профессионально-специализированных компетенций, теоретических знаний и умений, развития логического мышления, умения систематизировать знания и применять их в практической деятельности требованиям Федерального государственного образовательного стандарта.

Обучающиеся допускаются к экзамену только при условии выполнения графика контрольных мероприятий. В том случае, если график контрольных мероприятий не выполнен, обучающиеся не допускаются к

экзамену. Отсутствие на аудиторных занятиях не освобождает от выполнения всех контрольных мероприятий.

Для успешного освоения необходимо:

− изучение принципов построения, конструкции и особенностей функционирования технических средств автоматической противопожарной защиты и предупреждения пожаровзрывоопасных ситуаций;

− изучение требований нормативных документов пожарной безопасности по выбору, размещению, эксплуатации технических средств пожарной автоматики;

− овладение обучаемыми методами инженерных решений в области разработки основных технических мероприятий, экспертизы проектов и обследования систем автоматической противопожарной защиты.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: устройство, технические характеристики и принцип работы систем производственной и пожарной автоматики; организацию и методику проверки систем производственной и пожарной автоматики;

уметь: применять методы проверки систем пожарной автоматики;

владеть: методами анализа соответствия принятых решений по защите системами пожарной автоматики функциональному назначению защищаемых помещений.

1. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

1.1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов

Тема 1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами

По итогам изучения темы каждый обучающийся (не зависимо от посещения занятий) обязан отчитаться по контрольным мероприятиям:



1. Тест (теория);
2. Лабораторная работа № 1 (отчет в тетради для л/р и п/р).



1. Конспект.
2. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А. А. Бородин [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – **Гл. 1. – С. 7-50**.
3. Практикум Часть I. «Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов» : Учебное пособие. 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета) / авт.-сост. А. А. Корнилов [и др.] – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. – **Тема. 1. – С. 7-27**.



Вопросы для устного опроса

1. Назовите отличие датчика от измерительного прибора.
2. Назовите отличие дискретного КИП от аналогового.
3. Устройство, область применения, принцип работы, достоинства и недостатки дилатометрического термометра.
4. Устройство, область применения и принцип работы термометра с биметаллической пластиной, его достоинства и недостатки.
5. Устройство, область применения и принцип работы манометрического термометра, его достоинства и недостатки
6. Назовите назначение, состав и основные функции газоаналитической системы.
7. Какие нормативные документы регламентируют необходимость защиты объектов газоаналитическими системами?

---

8. Когда и почему необходимо учитывать скорость и направление движения ветра при проектировании систем контроля довзрывных концентраций?
9. Почему следует учитывать физические и химические свойства газов и паров и размещении датчиков газоанализаторов?
10. Какие объекты следует оборудовать газоанализаторами в соответствии с ТУ-газ-86?

Пример задания

Наиболее простым и распространенным принципом работы приборов контроля температуры является:

А) измерение излучения нагретых тел;

В) использование свойства объемного расширения тел;

С) измерение электрического сопротивления полупроводников.

Ответ

Среди широко распространенных приборов контроля температуры и температурных сигнализаторов можно назвать следующие: жидкостные термометры, приборы с биметаллическим чувствительным элементом, сигнализаторы с чувствительным элементом в виде стержня, термопары, термометры сопротивления и т. п. Из них наиболее конструктивно простыми являются те, которые не требуют дополнительных преобразований измеряемой величины для отображения данных на шкале. К их числу относятся приборы, основанные на объемном расширении тел. Например, жидкостный термометр: для него достаточно нанести шкалу на стеклянной трубке, заполненной рабочим телом (ртутью или спиртом), тогда как, например, для термометра сопротивления необходимо электрическое питание и включение в электрическую цепь прибора измерения параметров электрического тока и т. д. Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что наиболее простым и распространенным принципом работы приборов контроля температуры является использование свойства объемного расширения тел. Вариант В.

Пример задания

Определить минимальное количество датчиков довзрывных концентраций и разместить их на плане наружной технологической установки размерами 80×46 м.

В соответствии с ТУ-газ-86 основными требованиями при размещении датчиков довзрывных концентраций на наружной технологической установке являются:

– ближайшие датчики не должны удаляться более чем на 6 м от внешнего

периметра наружной установки в сторону расположения на ней оборудования, за исключением случая, когда оборудование не имеет пожаровзрывоопасных продуктов. Датчики каждого последующего ряда по отношению к предыдущему ряду датчиков должны быть сдвинуты на величину их радиуса обслуживания, т. е. расположены в шахматном порядке;

– датчики сигнализаторов довзрывных концентраций следует устанавливать в местах наиболее вероятного выделения и скопления горючих паров и газов, но во всех случаях радиус обслуживания одного датчика не должен превышать 10 м.

Размещение датчиков можно выполнять в следующем порядке:

1) на плане технологической площадки размерами 80×46 м провести пунктирные линии на расстоянии 6 м от внешних границ (рис. 1.1);

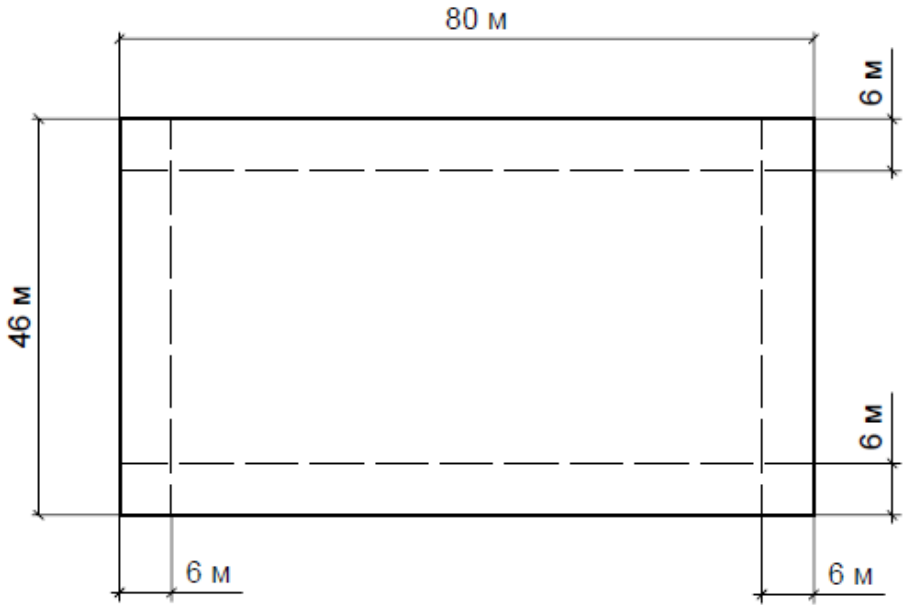


Рис. 1.1. Схема изображения пунктирных линий

2) начиная с левой или правой стороны, на проведенных горизонтальных пунктирных линиях точками следует обозначить места установки датчиков и радиусы обслуживания каждого из них (рис.1.2), следует учитывать, что датчики должны размещаться не далее 6 м от границ территории;

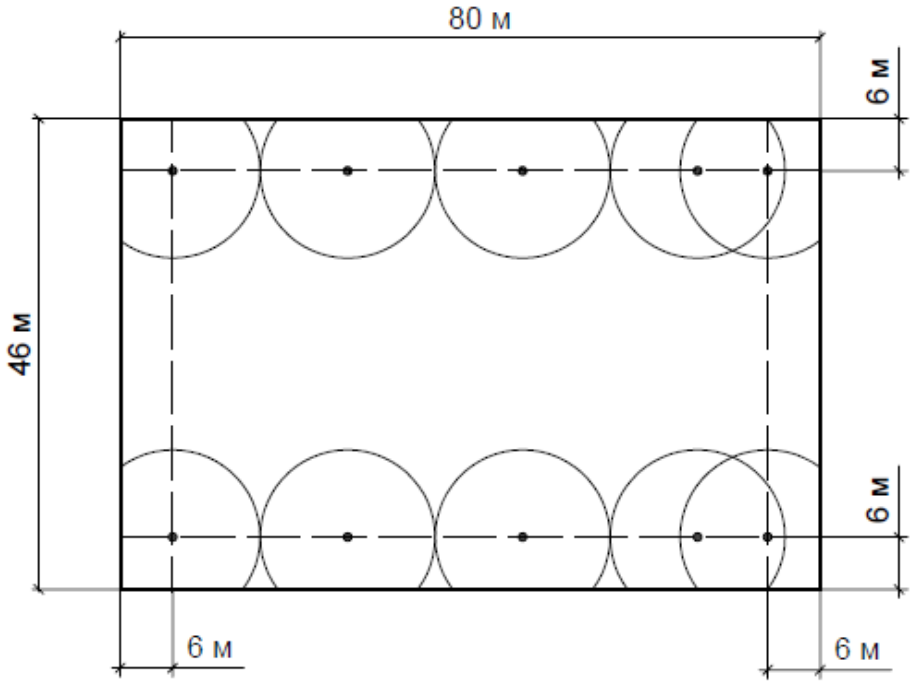


Рис. 1.2. Схема размещения верхнего и нижнего рядов датчиков

3) в шахматном порядке размещается второй ряд датчиков довзрывных концентраций (рис. 1.3);

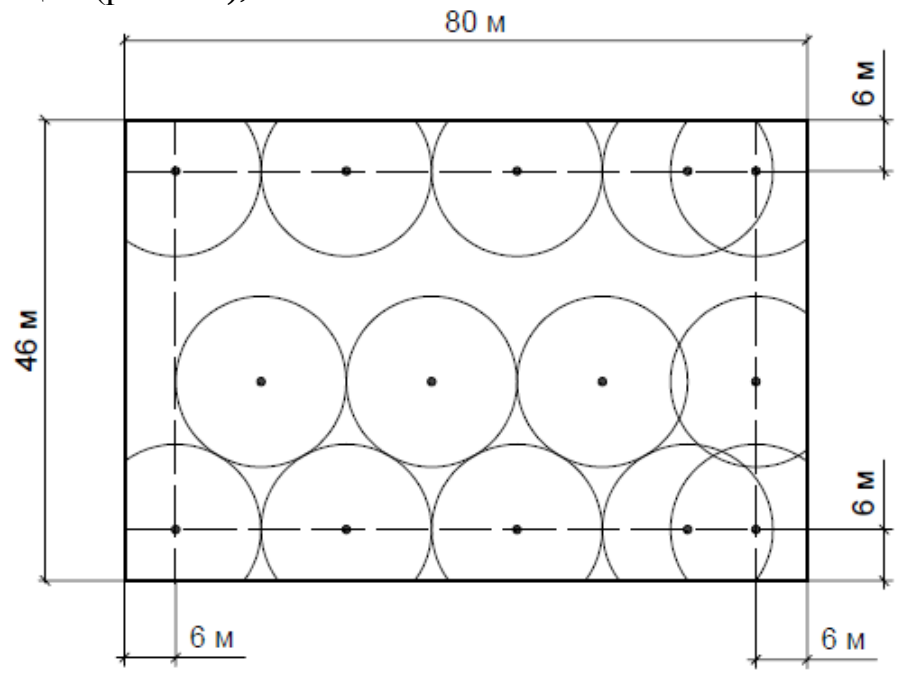


Рис. 1.3. Схема размещения второго ряда датчиков

4) поскольку во втором ряду расстояние от датчика слева превышает 6 м, то согласно требованиям ТУ-газ-86 следует дополнительно разместить еще один датчик (рис. 1.4);

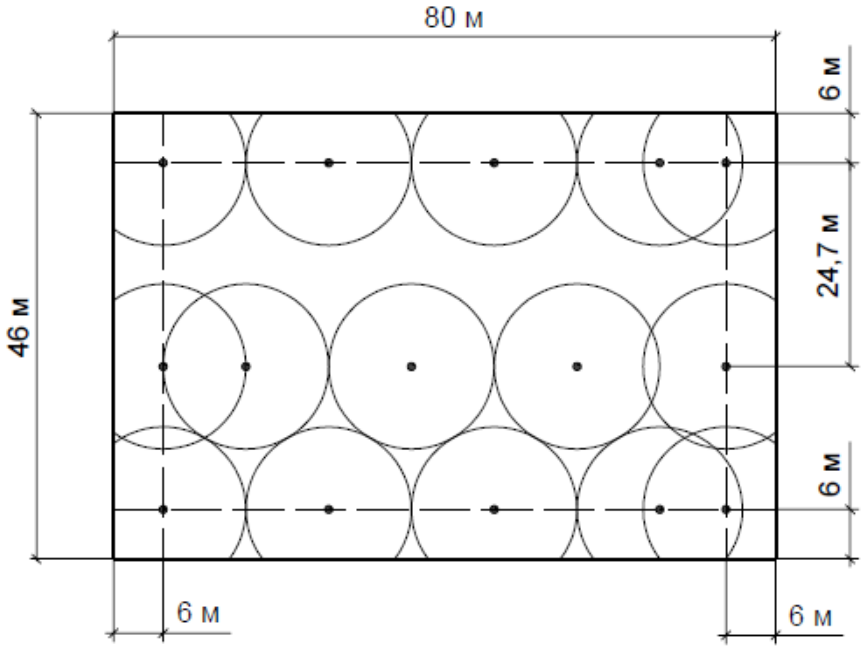


Рис. 1.4. Схема размещения дополнительного датчика

5) фактическое расстояние между датчиками второго и верхнего ряда превышает 20 м, следовательно, необходимо предусмотреть еще один ряд датчиков (рис. 1.5), для данного ряда шахматный порядок может уже не соблюдаться, поскольку «мертвые» зоны будут минимальны;

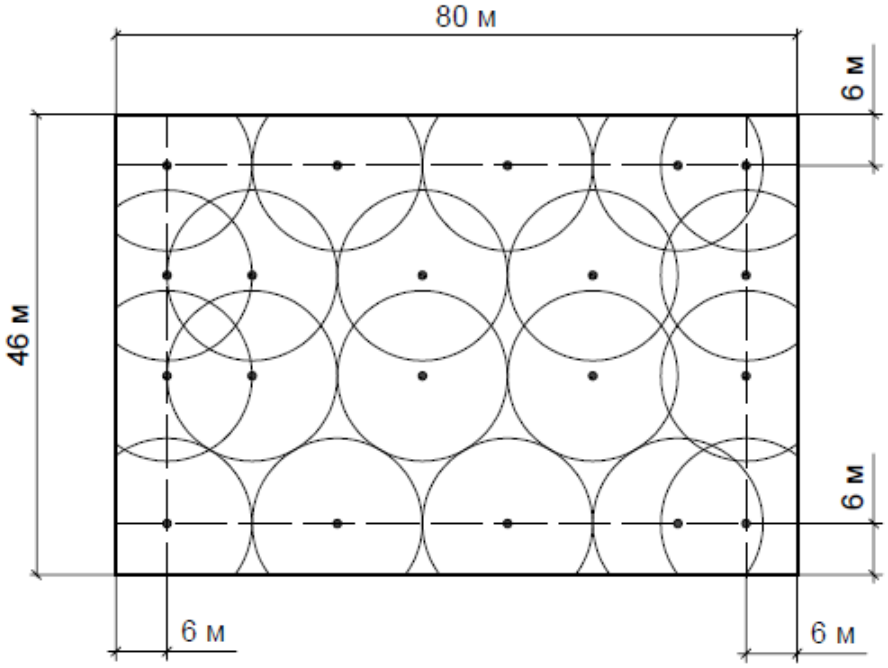


Рис. 1.5. Схема размещения третьего ряда датчиков

6) после размещения датчиков наносятся основные размеры, в том числе между рядами газоанализаторов, штриховкой обозначаются «мертвые» зоны (рис. 1.6).

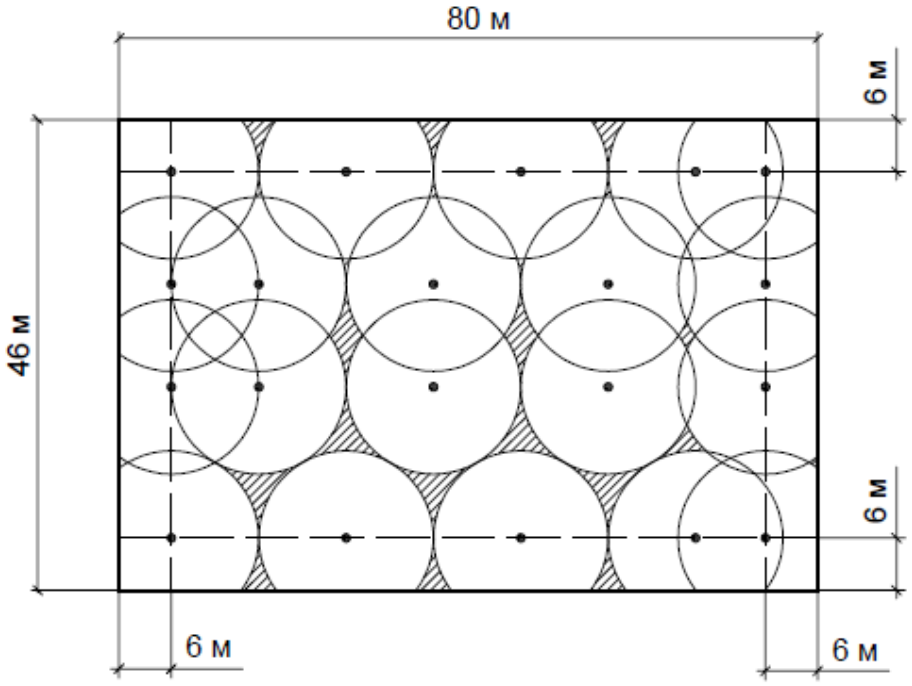


Рис. 1.6. Вид итоговой схемы размещения датчиков довзрывных концентраций на технологической площадке

Вывод: для защиты наружной технологической установки размерами 80×46 м необходимо установить 20 датчиков довзрывных концентраций.

В случае, если размер площадки относительно небольшой (например, при ширине менее 30 м), то схема размещения датчиков может быть построена без соблюдения шахматного порядка, тогда она может выглядеть так, как представлено на рис.1.7.

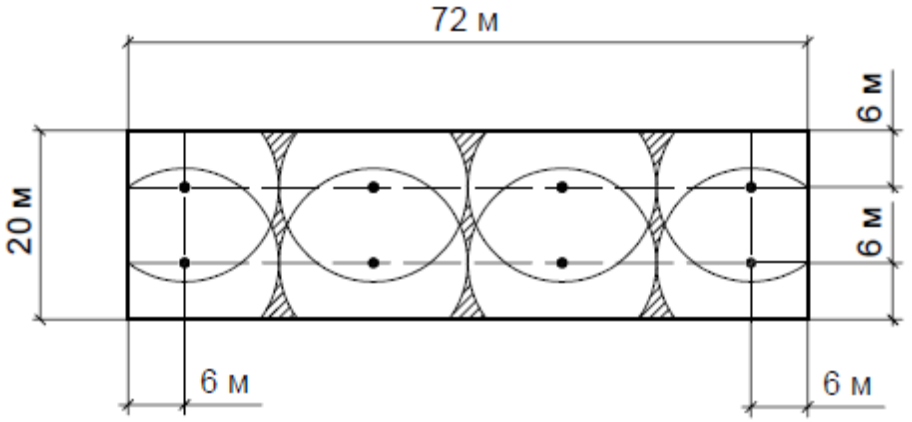


Рис. 1.7. Вид итоговой схемы размещения датчиков довзрывных концентраций на технологической площадке небольшой ширины

Задание для самостоятельного решения

В основу определения температуры с помощью термопары положено:
A) измерение напряжения;
B) измерение силы тока;
C) измерение сопротивления.

Задание для самостоятельного решения

Какое оптимальное количество датчиков довзрывных концентраций следует разместить для защиты технологической площадки размерами 50 м × 32 м?
A) 4
B) 3
C) 6
D) 8
E) 5

Тема 2. Системы автоматического регулирования и противоаварийной автоматической защиты

По итогам изучения темы каждый обучающийся (не зависимо от посещения занятий) обязан отчитаться по контрольным мероприятиям:

1.Тест (теория);
2. Практическая работа № 1 (отчет в тетради для л/р и п/р).

1. Конспект.
2. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А. А. Бородин [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – **Гл. 3. – С. 68-120**.
3. Практикум Часть I. «Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов» : Учебное пособие. 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета) / авт.-сост. А. А. Корнилов [и др.] – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. – **Тема 3. – С. 58-82, Тема 4. – С. 82-95**.



Вопросы для устного опроса

1. Какие арифметические операции используются при построении логических схем?
2. Какие операции булевой алгебры являются базовыми?
3. Таблицы истинности элементов И, ИЛИ, НЕ с двумя входами и их содержание.
4. Основные законы булевой алгебры.
5. Составление и использование карт Карно для минимизации логической функции.
6. Описание таблицы истинности состояний 4-х аргументов.
7. Перечислите и дайте характеристику возможным состояниям режима нормального функционирования технологического процесса.
8. Перечислите и дайте характеристику возможным состояниям предаварийного режима технологического процесса.
9. Какие системы должны включаться в предаварийном режиме протекания технологического процесса, и какие функции они выполняют?
10. Какие приборы, устройства и механизмы входят в состав блочной системы автоматической защиты, и для чего они предназначены?

Пример задания

В состав простой САЗ входят:

А) измерительные преобразователи, задающие устройства, усилительно-преобразующие устройства, сложные и значительно развитые логические устройства;

В) измерительные преобразователи, задающие устройства, усилительно-преобразующие устройства, программные средства, основанные на математическом моделировании процесса;

С) измерительные преобразователи, задающие устройства, усилительно-преобразующие устройства, логические устройства, исполнительные механизмы.

Ответ

Вопрос касается классификации систем автоматической защиты (САЗ) в зависимости от сложности элемента, обеспечивающего принятие управляющего решения. Указанный элемент может быть выполнен в виде так называемых, простых логических устройств, сложных и значительно развитых логических устройств, а также программных средств, основанных на математическом моделировании процесса. Простые САЗ обеспечивают

выработку управляющего воздействия в зависимости от повышения или понижения контролируемого параметра, то есть с использованием несложного логического устройства. Правильный ответ С.

Пример задания

Какой из перечисленных способов устройства аварийного слива является наиболее эффективным и пожаровзрывобезопасным:

A) способ заполнения верхней части аппарата воздушно-механической пеной;

B) способ вытеснения горючей жидкости из аппарата в аварийную емкость с помощью инертного газа;

C) способ слива горючей жидкости в аварийную емкость самотеком;

D) все способы одинаково эффективны.

Ответ

Одним из условий эффективности слива ЛВЖ и ГЖ в аварийную емкость можно считать время выполнения данной операции, то есть чем оно меньше, тем эффективнее система. Поэтому подача инертного газа под давлением в объем емкости позволит увеличить скорость движения жидкости в аварийный резервуар и уменьшить время полного слива. Кроме того, посредством заполнения освобождающегося от жидкости объема инертным газом обеспечивается создание взрывобезопасной концентрации кислорода. Таким образом, способ вытеснения горючей жидкости из аппарата в аварийную емкость с помощью инертного газа из числа перечисленных является наиболее эффективным и пожаровзрывобезопасным. Правильный ответ В.



Задание для самостоятельного решения

САР программного регулирования отличается от САР постоянного параметра тем, что:

A) в САР программного регулирования контролируемый параметр изменяется по изначально заданной зависимости;

B) в САР программного регулирования управляющие функции выполняются только с помощью специального программного обеспечения;

C) в САР программного регулирования задает один стандартный параметр.

Тема 3. Системы автоматической противопожарной защиты производственных объектов

По итогам изучения темы каждый обучающийся (не зависимо от посещения занятий) обязан отчитаться по контрольным мероприятиям:



1. Тест (теория);
2. Практическая работа № 2 (отчет в тетради для л/р и п/р).



1. Конспект.
2. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А. А. Бородин [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – **Гл. 5. – С. 120-133**.
3. Практикум Часть I. «Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов» : Учебное пособие. 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета) / авт.-сост. А. А. Корнилов [и др.] – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. – **Тема 5. – С. 95-114.**



Вопросы для устного опроса

1. Для чего предназначена АСУТП, и какие задачи она выполняет?
2. В чем заключаются отличия АСУТП без вычислительного комплекса; с вычислительным комплексом, выполняющим информационные и советующие функции; с вычислительным комплексом, осуществляющим супервизорное управление?
3. Характеристика пожарной опасности процесса полимеризации.
4. Характеристика пожарной опасности процесса окраски.
5. Характеристика пожарной опасности процесса первичной перегонки нефти.
6. Характеристика пожарной опасности процесса абсорбции.
1. Характеристика пожарной опасности процесса адсорбции.

<u>Пример задания</u>

Системы автоматической противопожарной защиты обеспечивают:

А) снижение масштабов аварийной ситуации, уменьшение возможных негативных последствий;

В) поддержание технологических параметров в пределах безопасных;

С) ограничение выхода горючих веществ в зону возможного пожара или взрыва.

<u>Ответ</u>

Одной из основных особенностей большинства существующих систем автоматической противопожарной защиты является их запуск только после обнаружения пожара.

Системы автоматической противопожарной защиты обеспечивают снижение масштабов аварийной ситуации, уменьшение возможных негативных последствий за счет тушения, дымоудаления и отключения оборудования на начальной стадии пожара. Правильный ответ А.

1.2 Технические средства пожарной сигнализации

Тема 4. Технические средства обнаружения пожара

По итогам изучения темы каждый обучающийся (не зависимо от посещения занятий) обязан отчитаться по контрольным мероприятиям:

1. **Тест (практическое занятие 1) «Нормативное обоснование необходимости устройства АУП или СПС на объектах»;**
2. **РГР (расчетно-графическая работа): «Разработка технических решений по защите объектов СПС и СОУЭ» (нормативное обоснование необходимости устройства СПС)** выполняется в тетради для л/р и п/р.



1. Конспект.
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями) – **Ст. 5, 6, 42, 46, 51, 54, 83, 103.**
3. СП 486.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требований пожарной безопасности.
4. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Глава 1. - С. 7-18.**

Вопросы для устного опроса

1. Какие помещения не подлежат защите АУП и СПС?
2. Что считается зданием согласно СП486.1311500.2020?
3. Что считается помещением согласно СП486.1311500.2020?
4. В каких случаях все здание подлежит защите АУП?
5. В каких случаях необходимо пользоваться табл. 3 СП486.1311500.2020?
6. Могут ли отдельные помещения в здании защищаться АУП, а здание в целом СПС?
7. В каких помещениях должны всегда применяться дымовые пожарные извещатели?

8. Распространяются ли требования СП486.1311500.2020 на эксплуатирующиеся объекты?

Нормативное обоснование необходимости устройства АУП или СПС на объектах



1. Конспект

2. СП 486.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требований пожарной безопасности**.**

АЛГОРИТМ ОБОСНОВАНИЯ

1. Определение количества пожарных отсеков в рассматриваемом здании.

На данном этапе проводится анализ объемно-планировочных и конструктивных решений, предполагающий определение количества пожарных отсеков, если они предусмотрены. Необходимость вызвана требованиями п. 4.2 СП 486.1311300.2020, согласно которому по таблице 1 СП 486.1311300.2020 следует определять тип установки пожарной автоматики для здания в целом либо для каждого пожарного отсека в отдельности.

2. Определение типа установки для здания (пожарного отсека) в целом.

В таблице 1 приложения А СП 486.1311300.2020 в столбце «Объект защиты» следует найти наименование здания, соответствующее защищаемому объекту, и далее в соответствии с величиной нормативного показателя определить тип установки. На данном этапе следует обратить особое внимание на выбор объекта защиты в первом столбце данной таблицы. Если, например, объект защиты представляет собой одноэтажное здание общественного назначения, то не следует рассматривать позицию 9.1, поскольку в позиции 9 имеются в виду только общественные здания из легких металлических конструкций класса конструктивной пожарной опасности С2-С3.

В таблице 1 СП 486.1311300.2020 представлен достаточно сжатый перечень объектов, поэтому необходимое наименование здания может быть не найдено. В этом случае тип УПА сооружений и помещений, входящих в состав защищаемого объекта, следует определять отдельно по таблицам 2 и 3 соответственно.

3. Определение помещений в составе объекта, которые не подлежат защите установками пожарной автоматики.

Следует обратить внимание, что, согласно п. 4.4 СП 486.1311300.2020, в зданиях и сооружениях следует защищать АУП и (или) СПС все помещения независимо от площади, кроме помещений:

- с мокрыми процессами, душевых, плавательных бассейнов, санузлов, мойки;
- венткамер (за исключением вытяжных, обслуживающих производственные помещения категории А или Б), насосных водоснабжения, бойлерных, тепловых пунктов;
- категории В4 (за исключением помещений категории В4 в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф2.1, Ф4.1 и Ф4.2) и Д по пожарной опасности;
- лестничных клеток;
- тамбуров и тамбур-шлюзов;
- чердаков (за исключением чердаков в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф2.1, Ф4.1 и Ф4.2).

Примечание – в лифтовых холлах и безопасных зонах предусматривается установка только СПС.

Таким образом, даже если искомый объект был найден в таблице 1 СП 486.1311300.2020, то все равно помещения, перечисленные в п. 4.4 СП 486.1311300.2020, не подлежат защите УПА. Если в указанной таблице объект отсутствует, то все помещения защищаемого объекта, за исключением перечисленных в п. 4.4 СП 486.1311300.2020, следует рассматривать отдельно.

4. Определение типа установки пожарной автоматики для каждого помещения в отдельности, подлежащего защите.

На данном этапе следует учесть, что, согласно п. 4.2 СП 486.1311300.2020, в столбце «нормативный показатель» таблицы 3 СП 486.1311300.2020 понимается площадь части здания, выделенная ограждающими конструкциями, отнесенными к противопожарным преградам с пределом огнестойкости: перегородки – не менее EI 45, стены и перекрытия – не менее REI 45. Для зданий и сооружений, в составе которых отсутствуют части (помещения), выделенные ограждающими конструкциями с указанным пределом огнестойкости, под нормативным показателем площади помещения понимается площадь, выделенная наружными ограждающими конструкциями здания или сооружения.

Вышесказанное означает, что, если нормативным показателем является площадь помещения, то она определяется в пределах противопожарных перегородок 1-го типа, даже если в действительности помещение разбито на несколько мелких перегородками, которые не относятся к противопожарным перегородкам 1-го типа.

Возможна ситуация, когда пожарный отсек состоит из одного помещения, наименование которого отсутствует в таблице 1 (например, производственные помещения), в этом случае следует также обращаться к таблице 3.

Примечания:

1. В случае превышения приведенного в таблицах 1 и 3 значения нормативного показателя площади здания (помещения) в пределах 5% допускается защита здания (помещения) СПС без использования АУП (п. 4.8 СП 486.1311300.2020).

2. Помещения зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1, Ф2, Ф3 и Ф4, защищаемые согласно настоящему своду правил АУП, должны дополнительно оборудоваться СПС (п. 4.9 СП 486.1311300.2020).

3. Для помещений зданий класса функциональной пожарной опасности Ф5, защищаемых согласно настоящему своду правил АУП, допускается не предусматривать СПС при обеспечении безопасной эвакуации людей из здания, с учетом инерционности срабатывания АУП (п. 4.9 СП 486.1311300.2020).

5. Проверка условия, предусмотренного п. 4.5 СП 486.1311300.2020.

В случае, если защите АУП подлежит не все здание согласно требованиям таблицы 1, а лишь отдельные его помещения, то необходимо проверить выполнение требований п. 4.5 СП 486.1311300.2020. В соответствии с ним если площадь помещений, подлежащих оборудованию системами автоматического пожаротушения, составляет 40 % и более от общей площади этажей здания, сооружения, то следует предусматривать оборудование здания, сооружения в целом системами автоматического пожаротушения, за исключением помещений, перечисленных в п. А.4. Например, если площадь помещений, подлежащих защите АУП составляет 2000 м^2, а общая площадь здания составляет 4500 м^2, то защите АУП подлежит все здание, за исключением помещений, перечисленных в п. 4.4 СП 486.1311300.2020, поскольку $\frac{2000}{4500}\cdot 100\% \approx 44{,}4\%$, что более 40 %.

6. Определение типа установки пожарной автоматики для защиты оборудования, находящегося в помещениях здания.

В случае, если в помещении имеется оборудование, тип установки пожарной автоматики для его защиты необходимо определять по таблице 4 СП 486.1311300.2020.

Примеры заданий

I. *Определить тип системы АПЗ для защиты складского помещения категории В2 площадью 1100 м², расположенного на первом (надземном) этаже двухэтажного производственного здания категории В общей*

площадью 3000 м². Рассматриваемое производственное помещение выгорожено противопожарными стенами и перекрытием с пределами огнестойкости REI 45. Противопожарные стены и перекрытия 1-го типа отсутствуют.

Ответ

1. Основные требования о необходимости защиты объекта автоматическими установками пожаротушения и пожарной сигнализации изложены в СП 486.1311300.2020. В первую очередь следует определить, разделено ли здание на пожарные отсеки по п. 4.2 СП 486.1311300.2020. Поскольку в качестве противопожарных преград применяются противопожарные стены и перекрытия с пределами огнестойкости REI 45, то согласно п. 5.4.7 СП 2.13130.2020 здание не разделено на пожарные отсеки.

2. По табл. 1 СП 486.1311300.2020 определяем тип установки для всего здания в целом. Поскольку в табл. 1 не предусмотрены двухэтажные производственные здания категории В, то тип установки следует определять для различных помещений здания в отдельности по таблице 3.

3. Рассматриваемое помещение не входит в перечень, предусмотренный п. 4.4 СП 486.1311300.2020, следовательно, подлежит оборудованию соответствующими автоматическими установками.

4. В соответствии с п. 5.2 таблицы 3 складское помещение категории В2 площадью 1100 м^2, расположенное в надземном этаже здания, должно оборудоваться автоматической установкой пожаротушения, так как его площадь составляет более 1000 м^2. К тому же площадь рассматриваемого помещения превышает значение нормативного показателя площади помещений, в которых допускается применение СПС, на 10%, что больше значения, указанного в п. 4.8 СП 486.1311300.2020.

5. Поскольку задача об оснащении всего здания установками пожарной автоматики не ставилась, то на этом нормативное обоснование может быть завершено.

Вывод: Производственное помещение оборудуется АУП, основание: п. 4.2, п. 5.2 таблицы 3 СП 486.1311300.2020.

II. *Определить тип АПЗ как для отдельного помещения, так и для здания в целом для объекта: 1-этажное складское здание общей площадью 2000 м², в котором находится складское помещение категории В2 площадью 1500 м²; остальная часть здания – административно-бытовые помещения.*

Ответ

1. В первую очередь следует определить, разделено ли здание на пожарные отсеки по п. 4.2 СП 486.1311300.2020. Поскольку в качестве противопожарных преград применяются противопожарные перегородки с пределами огнестойкости EI 45, то согласно п. 5.4.7 СП 2.13130.2020 здание не разделено на пожарные отсеки.

2. По табл. 1 СП 486.1311300.2020 определяем тип установки для всего здания в целом. Поскольку в таблице 1 не предусмотрены 1-этажные складские здания категории В, то тип установки следует определять для различных помещений здания в отдельности по таблице 3.

3. Складское помещение категории В1, а также помещения административно-бытового назначения (за исключением душевых и санузлов, которые, как правило, предусмотрены на реальных объектах) не входят в перечень, предусмотренный п. 4.4 СП 486.1311300.2020, следовательно, подлежат оборудованию соответствующими УПА.

4.1. В соответствии с п. 4.2 таблицы 3 складское помещение категории В2 площадью 1500 м^2, расположенное в надземном этаже здания, оборудуется автоматической установкой пожаротушения. Площадь рассматриваемого помещения превышает значение нормативного показателя площади помещений, в которых допускается применение СПС, на 50%. Следовательно условия п. 4.8 СП 486.1311300.2020 не выполняются.

4.2. В соответствии с п. 48 таблицы 3 помещения административно-бытового назначения следует оборудовать установками пожарной сигнализации независимо от площади.

5. Поскольку для одного из помещений объекта требуется устройство автоматической установки пожаротушения, то необходимо проверить выполнение условия, предусмотренного п. 4.5 СП 486.1311300.2020, т.е. оценить соотношение площади помещения, которое оборудуется АУП, и общей площади здания. Поскольку $\frac{1500}{2000}\cdot 100\ \% = 75\ \%$, что более 40 %, то здание в целом (в т.ч. помещения административно-бытового назначения) согласно п. 4.5 СП 486.1311300.2020 следует оборудовать автоматической установкой пожаротушения, несмотря на полученный результат в п. 4.2.

Вывод:

- производственное помещение оборудуется АУП, основание: п. 4.2, п.5.2 таблицы 3 СП 486.1311300.2020.
- здание в целом (в т.ч. помещения административно-бытового назначения) оборудуется АУП, основание: п. 4.2, 4.5, п.5.2, п. 48 таблицы 3 СП 486.1311300.2020.



Задания для самостоятельного решения

1) В двухэтажном здании производственного назначения категории В общей площадью 300 м^2 на уровне подвального этажа встроен гараж для размещения одного автомобиля площадью 20 м^2 и выделен противопожарной перегородкой 1-го типа и противопожарным перекрытием с пределом огнестойкости REI 90. Остальные помещения категории В3. Чем оборудуются производственные помещения и гараж?

2) Чем оборудуется одноэтажное надземное производственное здание общей площадью 1200 м^2, если в его составе находятся производственное помещение категории В2 площадью 400 м^2 и помещение складского назначения категории А площадью 800 м^2, выделенное противопожарной стеной с пределом огнестойкости REI 120

a) АУП: п.4.2, п.1, п. 10.2 таблицы 3, п. 4.5 СП 486.1311500.2020
b) производственное помещение – АУПС (п.4.2, п.10.2 таблицы 3 СП 486.1311500.2020)
c) складское помещение – АУП (п.4.2, п.1 таблицы 3 к СП 486.1311500.2020)
d) СПС: п.4.2, п.1 таблицы 3, 4.5 приложения А к СП 486.1311500.2020;

СПС: п.4.2, п.5.2 таблицы 3 СП 486.1311500.2020.



1. **Тест (практическое занятие 2) «Выбор и размещение пожарных извещателей»;**
2. **Тест (практическое занятие 3) «Проверка работоспособности пожарных извещателей»;**
3. **РГР (расчетно-графическая работа) «Разработка технических решений по защите объектов СПС и СОУЭ»** (минимальное количество извещателей в одном помещении, выбор и размещение на плане) выполняется в тетради для л/р и п/р.



1. Технические средства пожарной сигнализации и оповещения: учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. – **Гл. 1. – С. 14-45.**

2. Технические средства систем охранной и пожарной сигнализации. Ч. 2 [Текст] : учеб.-справ. пособие / под общ. ред. В. И. Фомина. – М. : Изд-во «Пожнаука», 2009. – **Гл. 2-5. – С. 121-167, 185-225.**

3. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями) – **Ст. 5, 6, 42, 46, 51, 54, 83, 103.**

4. ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний. – **п. 7.**

5. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **п. 6.1, 6.2, 6.4, 6.5, 6.6.**

6. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Глава 2. - С. 18-71.**



Вопросы для устного опроса

1. Для чего предназначен пожарный извещатель?
2. На какие типы делятся пожарные извещатели в зависимости от контролируемого фактора пожара?
3. Какие параметры относятся к основным показателям пожарных извещателей?
4. Сформулируйте определение чувствительности пожарного извещателя.
5. Сформулируйте определение инерционности срабатывания пожарного извещателя.
6. На какие типы делятся извещатели по способу электропитания?
7. Опишите принцип работы дымового оптического точечного пожарного извещателя.
8. Опишите принцип работы дымового оптического линейного пожарного извещателя.
9. Какие параметры являются характеристиками только пожарных извещателей пламени?
10. На какой фактор пожара реагирует извещатель типа ИП 101, какой чувствительный элемент в нем используется, в чем принцип работы?
11. На какой фактор пожара реагирует извещатель типа ИП 103, какой чувствительный элемент в нем используется, в чем принцип работы?
12. На какой фактор пожара реагирует извещатель типа ИП 105, какой чувствительный элемент в нем используется, в чем принцип работы?

13. Как проверить работоспособность тепловых извещателей?
14. На какой фактор пожара реагирует извещатель типа ИП 212, какой чувствительный элемент в нем используется, в чем принцип работы?
15. В чем отличие безадресного пожарного извещателя от адресного?
16. На какой фактор пожара должен реагировать автоматический пожарный извещатель, установленный в помещении административного назначения?
17. Как размещаются тепловые пожарные извещатели?
18. Как размещаются дымовые пожарные извещатели?
19. Как размещаются пожарные извещатели пламени?
20. Оценка времени обнаружения пожара пожарными извещателями.

Примеры заданий

I. *Пожарный извещатель, реагирующий на скорость нарастания температуры:*
A) дымовой ионизационный (радиоизотопный) пожарный извещатель;
B) дымовой оптический пожарный извещатель;
C) дифференциальный тепловой пожарный извещатель;
D) максимальный тепловой пожарный извещатель.

Ответ

По характеру реакции на контролируемый признак пожара пороговые тепловые извещатели подразделяются на максимальные, дифференциальные и максимально-дифференциальные. Максимальный – извещатель пожарный тепловой, формирующий извещение о пожаре при превышении установленной *пороговой* температуры окружающей среды. Дифференциальный – извещатель пожарный тепловой, реагирующий на *скорость* нарастания температуры. Правильный ответ С.

II. *Время с момента достижения контролируемым фактором пожара порога срабатывания чувствительного элемента до момента его срабатывания – это:*
A) инерционность;
B) помехозащищенность;
C) чувствительность.

Ответ

Характеристиками пожарных извещателей являются инерционность, помехозащищенность, чувствительность и др. Инерционность – это время с момента достижения контролируемым фактором пожара порога

срабатывания чувствительного элемента пожарного извещателя, до срабатывания пожарного извещателя. Правильный ответ А.

III. *Какое минимальное количество безадресных пожарных извещателей может быть установлено в одном защищаемом помещении или зоне?*

А) два;
В) три;
С) один.

Ответ

п. 6.4.4, п 6.6.2 СП 484.131500.2020 «В случае применения безадресных пожарных извещателей следует применять алгоритм С. Для реализации алгоритма С защищаемое помещение должно контролироваться не менее чем 2-мя автоматическими пожарными извещателями». Правильный ответ А.



Задание для самостоятельного решения

Извещатель максимальный – это:

А) пожарный извещатель, формирующий извещение о пожаре при превышении скорости нарастания контролируемым опасным фактором пожара установленного порогового значения;
В) пожарный извещатель, формирующий извещение о пожаре при превышении контролируемым опасным фактором пожара установленного порогового значения;
С) пожарный извещатель, способный контролировать максимальное количество опасных факторов пожара (тепло, дым, пламя, газ);
D) пожарный извещатель, установленный на максимально возможной высоте помещения и максимально удаленный от ППКП.

Выбор извещателей для защиты объектов



1. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **П. 6.2**.

2. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Глава 1. - С. 18-23.**

Определить тип автоматического пожарного извещателя для защиты помещения выставочного зала площадью 800 м^2.

Ответ

Согласно 4.3 СП 484.1311300.2020 помещение выставочного зала площадью 800 м^2 следует оборудовать дымовыми пожарными извещателями.

Вывод: Для защиты помещения выставочного зала следует применять дымовые пожарные извещатели. Основание: 4.3 СП 484.1311300.2020.

Задание для самостоятельного решения

1) Определите тип пожарных извещателей, которые следует предусмотреть в выставочном павильоне.

2) Определить тип автоматического пожарного извещателя для защиты помещения мастерской по ремонту обуви, встроенного в здание общественного назначения.

Принципы размещения пожарных извещателей на объектах

1. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **п. 6.6.**

2. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Глава 2. - С. 23-71.**

Пример задания

Определить минимальное количество безадресных точечных тепловых пожарных извещателей для защиты помещения с габаритными размерами 12×8×3 м при условии, что под перекрытием отсутствуют выступающие строительные конструкции. Вид размещения извещателей – по квадратной решетке.

Ответ

Основные требования к размещению точечных тепловых пожарных извещателей изложены в п. 6.6 СП 484.1311500.2020.

Главным критерием при размещении точечных тепловых пожарных извещателей является радиус зоны контроля извещателя, зависящий от

высоты защищаемого помещения и приведенный в табл. 1 СП 484.1311500.2020.

Точечные тепловые пожарные извещатели следует устанавливать в помещениях высотой до 9 м включительно.

Для упрощения процесса размещения автоматических точечных пожарных извещателей на плане помещения прямоугольной (квадратной) формы рекомендуется использовать сведения, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Зависимость расстояния между точечными извещателями (от стены до извещателя) от радиуса их зоны контроля и алгоритма принятия решения о пожаре

Тип ПИ	Вид решетки	Алгоритм принятия решения о пожаре	Максимальные расстояния, м		
			от ПИ до стены	между ПИ в ряду	между рядами
безадресные	квадратная	A	$\frac{R}{2\sqrt{2}}$	$\frac{R}{\sqrt{2}}$	$\frac{R}{\sqrt{2}}$
		B	$\frac{R}{2\sqrt{2}}$	$\frac{R}{\sqrt{2}}$	$\frac{R}{\sqrt{2}}$
		C	$\frac{R}{2\sqrt{2}}$	$\frac{R}{\sqrt{2}}$	$\frac{R}{\sqrt{2}}$
	треугольная	A	$\frac{R}{4}$	$\frac{\sqrt{3}\cdot R}{2}$	$0{,}75\cdot R$
		B	$\frac{R}{4}$	$\frac{\sqrt{3}\cdot R}{2}$	$0{,}75\cdot R$
		C	$\frac{R}{4}$	$\frac{\sqrt{3}\cdot R}{2}$	$0{,}75\cdot R$
адресные	квадратная	A	$\frac{R}{\sqrt{2}}$	$\frac{2R}{\sqrt{2}}$	$\frac{2R}{\sqrt{2}}$
		B	$\frac{R}{\sqrt{2}}$	$\frac{2R}{\sqrt{2}}$	$\frac{2R}{\sqrt{2}}$
		C	$\frac{R}{2\sqrt{2}}$	$\frac{R}{\sqrt{2}}$	$\frac{R}{\sqrt{2}}$
	треугольная	A	$\frac{R}{2}$	$\sqrt{3}\cdot R$	$1{,}5\cdot R$
		B	$\frac{R}{2}$	$\sqrt{3}\cdot R$	$1{,}5\cdot R$
		C	$\frac{R}{4}$	$\frac{\sqrt{3}\cdot R}{2}$	$0{,}75\cdot R$

В соответствии с п. 6.6.1 и п. 6.6.2 СП 484.1311500.2020 для реализации алгоритмов А, В и С в случае применения безадресных автоматических пожарных извещателей защищаемое помещение должно контролироваться не менее чем двумя извещателями при условии, что каждая точка помещения контролируется двумя извещателями. При высоте

защищаемого помещения до 3,5 м радиус зоны контроля одного извещателя составляет 3,55 м. Таким образом, исходя из габаритных размеров помещения, вышеуказанных требований и справочных данных табл. 1, порядок размещения извещателей может быть следующим:

1) на плане помещения проведем пунктирные линии на расстоянии $\frac{R}{2\sqrt{2}} = \frac{3{,}55}{2\sqrt{2}} \approx 1{,}25$ м от внутренних стен (рис. 1.1);

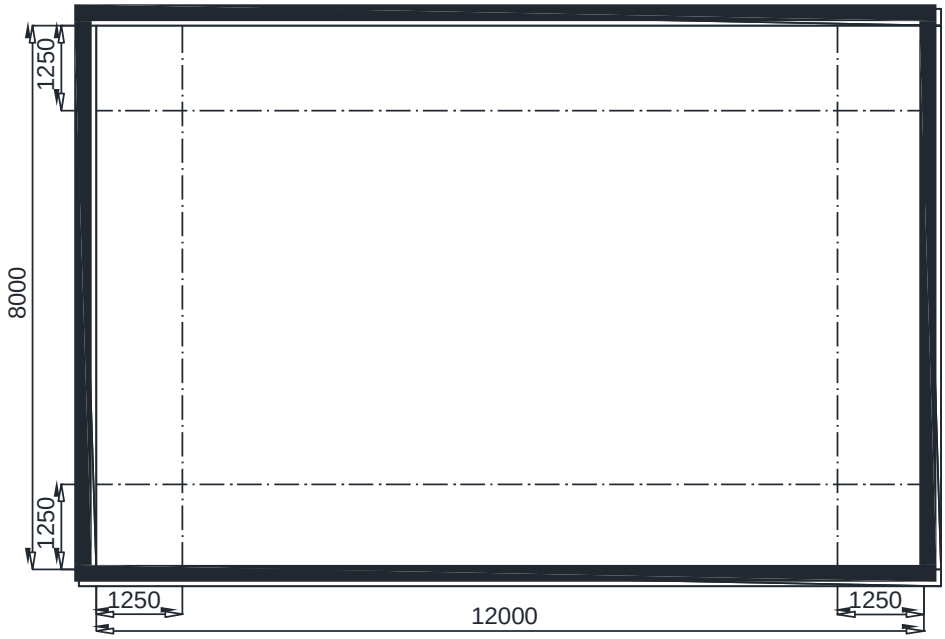


Рис.1.1.Схема размещения пунктирных линий

2) в местах пересечения пунктирных линий размещаем пожарные извещатели, указав их зоны контроля (рис.1.2);

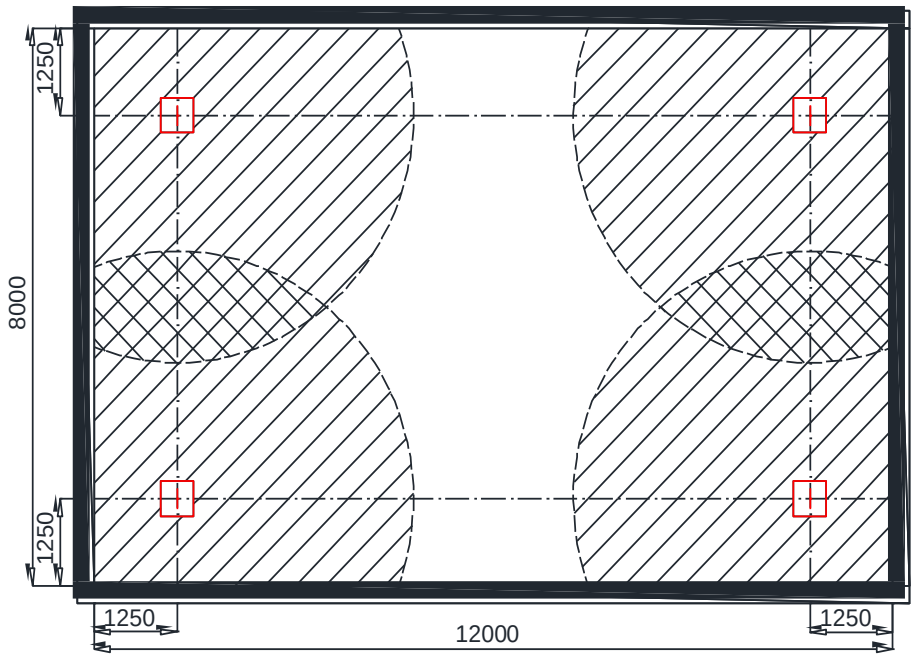


Рис.1.2. Схема размещения первых четырех извещателей

3) поскольку только незначительные зоны помещения одновременно контролируются двумя извещателями, а часть площади совсем не контролируется не одним извещателем, размещаем на расстоянии в $\frac{R}{\sqrt{2}} = \frac{3.55}{\sqrt{2}} \approx 2{,}5$ м дополнительные извещатели до тех пор, пока каждая точка помещения не будет контролироваться минимум двумя извещателями (рис.1.3).

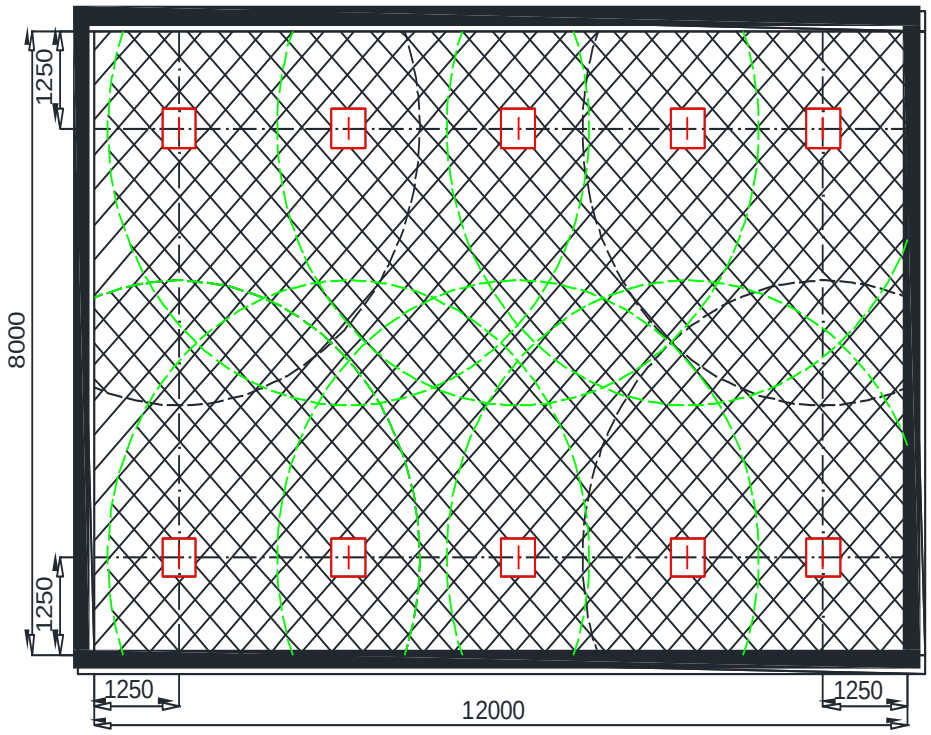


Рис.1.3. Схема размещения верхнего и нижнего ряда извещателей

Как видно из рис.1.3, практически вся зона помещения контролируется минимум двумя извещателями, однако осталась небольшая часть пространства, контролируемая только одним извещателем.

4) для устранения данного замечания сместим центральные извещатели влево (рис.1.4);

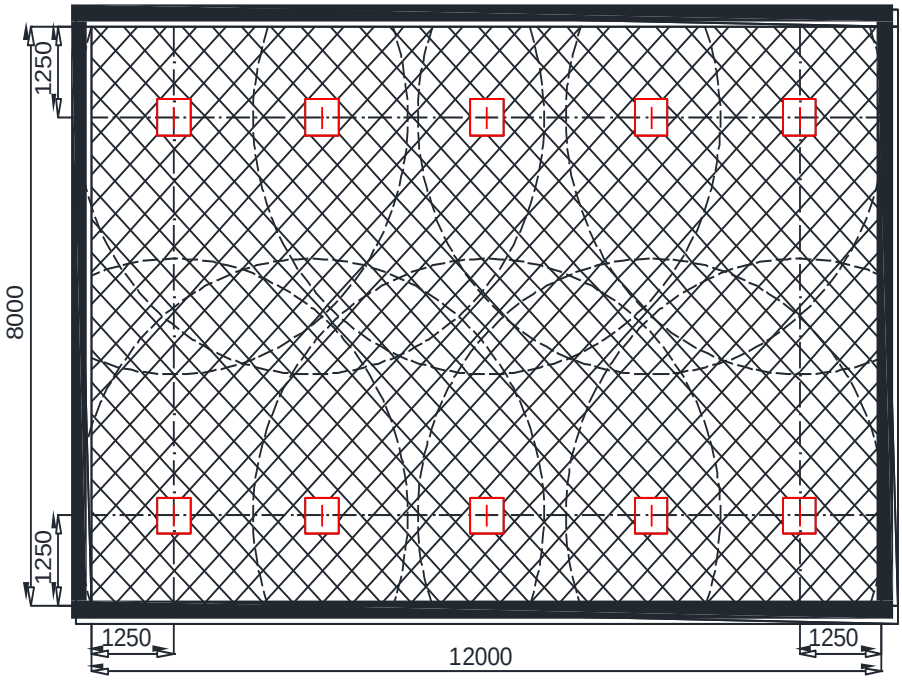


Рис.1.4. Итоговый вариант схемы размещения извещателей в помещении

В данном случае вся зона помещения контролируется не менее, чем двумя пожарными извещателями. Следовательно, можно сделать вывод, что для защиты помещения достаточно десяти точечных тепловых пожарных извещателей.

Вывод: Для защиты помещения с габаритными размерами 12×8×3 м необходимо установить 4 безадресных точечных дымовых пожарных извещателей.

Задание для самостоятельного решения

I. *Определите минимальное требуемое количество безадресных пожарных извещателей: для защиты помещения размерами в план*

А) 17 × 15 м.

- *тепловых точечных,* высота помещения *2.5 м.;*
- *тепловых точечных,* высота помещения *4 м.;*
- *тепловых точечных,* высота помещения *7 м.;*
- *дымовых точечных,* высота помещения *2.5 м.;*
- *дымовых точечных,* высота помещения *4 м.;*
- *дымовых точечных,* высота помещения *7 м.;*
- *пламени,* высота помещения *7 м.*

Что изменится в размещении, если для защиты помещения применить адресные извещатели?

В) 45 × 30 м.

- *дымовых линейными,* высота помещения *8,5 м.;*

- *дымовых линейными,* высота помещения *14 м.;*

II. *Минимальное требуемое количество адресных дымовых точечных пожарных извещателей для защиты помещения размерами в плане 30 × 9 м и высотой 3 м составляет:*

A) 4
B) 2
C) 3
D) 5

Тема 5. Технические средства сбора и обработки информации

По итогам изучения темы каждый обучающийся (не зависимо от посещения занятий) обязан отчитаться по контрольным мероприятиям:

1. **Тест (теория);**
2. **РГР (расчетно-графическая работа) «Разработка технических решений по защите объектов СПС и СОУЭ» (выбор и размещение прибора)** выполняется в тетради для л/р и п/р.



1. Конспект
2. Технические средства пожарной сигнализации и оповещения: учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. – **Гл. 3. –С. 45-56**.
3. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями) – **Ст. 42, 46, 51, 54, 83, 103.**
3. ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний. – **П. 7.**
4. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **П. 5, 6.3.**



Вопросы для устного опроса

1. Какие технические средства входят в состав системы пожарной сигнализации (СПС)?
2. Для чего предназначен пожарный приемно-контрольный прибор (ППКП)?
3. Дайте определение шлейфа сигнализации.
4. Какие средства оповещения могут подключаться к ПКП?
5. Что является адресом пожара в безадресных СПС?
6. Что является адресом пожара в адресных СПС?
7. Какой способ передачи информации между пожарным извещателем и ПКП называется пороговым?
8. Какой способ передачи информации между пожарным извещателем и ПКП называется аналоговым?
9. Что является основными характеристиками ПКП?
10. Какой сигнал формирует ПКП при срабатывании одного автоматического извещателя в однопороговом шлейфе сигнализации?
11. Какой сигнал формирует ПКП при срабатывании второго автоматического извещателя в однопороговом шлейфе сигнализации?
12. Какой сигнал формирует ПКП при срабатывании одного автоматического извещателя в двухпороговом шлейфе сигнализации?
13. Какой сигнал формирует ПКП при срабатывании второго автоматического извещателя в двухпороговом шлейфе сигнализации?
14. Какой сигнал формирует ПКП при срабатывании одного ручного извещателя в двухпороговом шлейфе сигнализации?
15. Какую функцию выполняет оконечное устройство в неадресных АУПС?
16. По каким параметрам классифицируются ППКП И ППУ?
17. Что такое информативность ППКП?
18. Что такое информационная емкость ППКП?
19. Каким образом осуществляется контроль работоспособности шлейфа сигнализации в неадресных ППКП с радиальным типом шлейфа сигнализации?
20. В чем отличие адресных СПС от адресно-аналоговых СПС?
21. Какую зону контроля допускается оборудовать одним безадресным шлейфом сигнализации?
22. При срабатывании какого минимального количества автоматических пожарных извещателей осуществляется автоматическое управление установкой пожаротушения?

Пример задания

Информативность приемно-контрольного прибора – это:
А) количество видов извещений, отображаемых техническим средством пожарной сигнализации;
В) количество режимов работы прибора и извещателей;
С) количество сигналов управления автоматическими средствами пожаротушения.

Ответ

п. 7.1.4 ГОСТ Р 53325 – 2012. По информативности (количеству видов выдаваемых извещений) ППКП подразделяют на приборы:

- малой информативности — до 3 видов извещений;
- средней информативности — от 3 до 5 видов извещений;
- большой информативности — свыше 5 видов извещений».

Правильный ответ А.



Задания для самостоятельного решения

Устройство, предназначенное для формирования сигналов управления автоматическими средствами пожаротушения, противодымной защиты, оповещения, другими устройствами противопожарной защиты, а также контроля их состояния и линий связи с ними:
А) прибор приемно-контрольный пожарный (ППКП);
В) прибор приемно-контрольный пожарный и управления;
С) прибор пожарный управления.

Тема 6. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

По итогам изучения темы каждый обучающийся (не зависимо от посещения занятий) обязан отчитаться по контрольным мероприятиям:



1. **Тест (теория и практика);**
2. **РГР (расчетно-графическая работа) «Разработка технических решений по защите объектов СПС и СОУЭ» (**выбор типа СОУЭ, размещение технических средств СОУЭ на плане**).**



1. Конспект.
2. Технические средства пожарной сигнализации и оповещения: учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. – **Гл. 4. – С. 56-60.**
3. Технические средства систем охранной и пожарной сигнализации. Ч. 2. Технические средства пожарной сигнализации [Текст] : учебн.-справ. пособие / под общ. ред. В. И. Фомина. – М. : Изд-во «Пожнаука», 2009. – **Гл. 6. – С. 205-210.**
4. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями) – **Ст. 5, 6, 42, 46, 51, 54, 84.**
5. СП 3.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах. Требования пожарной безопасности. – М. : ВНИИПО МЧС России, 2009.
6. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Глава 2. - С. 71-76.**



Вопросы для устного опроса

1. Сколько типов СОУЭ существует в соответствии с СП 3.13130.2009?
2. Чем характеризуется второй тип СОУЭ?
3. Для каких типов СОУЭ должно быть предусмотрено речевое оповещение?
4. В каком случае допускается дистанционное, ручное и местное включение СОУЭ?
5. Какие требования предъявляются к контролю работоспособности СОУЭ?
6. На какой минимальной высоте от уровня пола должны быть установлены настенные звуковые и речевые оповещатели?
7. Какой диапазон звукового давления должны обеспечивать звуковые оповещатели?
8. На какое значение уровень звука, создаваемый звуковым и речевым оповещателем, должен быть выше уровня звука постоянного шума?

9. В каких случаях следует устанавливать световые оповещатели «Выход»?
10. На какой высоте следует устанавливать эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения?

Примеры заданий

I. *Где следует устанавливать эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения?*

A) в коридорах длиной более 50 м;
B) в незадымляемых лестничных клетках;
C) в коридорах общежитий, вместимостью более 50 человек на этаже;
D) все ответы верны.

Ответ

П. 5.4 СП 3.13130.2009 «Эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения, следует устанавливать:

– 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».

Правильный ответ D.

Задание для самостоятельного решения

Допускается ли коммуникации СОУЭ совмещать с радиотрансляционной сетью здания?

A) допускается;
B) не допускается;
C) категорически запрещено.

***II*. Принципы выбора СОУЭ для объекта**



1.СП 3.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах. Требования пожарной безопасности. – М. : ВНИИПО МЧС России, 2009. – **Раздел 6, 7.**

Определите, каким типом СОУЭ должно оснащаться одноэтажное здание детского сада на 130 мест?

Ответ

Основные требования по оборудованию зданий системами оповещения и управления эвакуацией изложены в СП 3.13130.2009. Требуемый тип СОУЭ указан в табл. 2 СП 3.13130.2009, при этом для каждого типа объектов предусмотрено 1 или 2 нормативных показателя, по которым осуществляется выбор соответствующего типа СОУЭ. Согласно п. 1 табл. 2 СП 3.13130.2009, одноэтажное здание детского дошкольного сооружения должно быть оборудовано 1-м типом СОУЭ. Однако для данного типа объектов предусмотрен еще один нормативный показатель – число мест. Для детских дошкольных учреждений на 130 мест требуется 2-й тип СОУЭ. Следовательно, из двух указанных типов следует предусматривать наиболее высокий, то есть 2-й тип.

Вывод: одноэтажное здание детского сада на 130 мест должно оснащаться 2-м типом СОУЭ.



Задание для самостоятельного решения

Каким типом СОУЭ должно оснащаться кафе вместимостью 60 человек, встроенное в 5-этажный жилом дом на уровне первого этажа?

Тема 7. Электроснабжение систем автоматической противопожарной защиты

По итогам изучения темы каждый обучающийся (не зависимо от посещения занятий) обязан отчитаться по контрольным мероприятиям:



1. **Тест (теория и практика);**
2. **РГР (расчетно-графическая работа) «Разработка технических решений по защите объектов СПС и СОУЭ» (**выбор типа СОУЭ, размещение технических средств СОУЭ на плане**).**



1. СП 6.13130.2021. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности.

2. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Глава 2. - С. 76-87.**



Вопросы для устного опроса

1. Электропитание систем автоматической противопожарной защиты: категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения; способы обеспечения электропитанием оборудования систем автоматической противопожарной защиты по I категории надежности электроснабжения
2. Требования к питанию электроприемников систем противопожарной защиты
3. Требования к электрооборудованию систем противопожарной защиты
4. Расчет емкости АКБ для функционирования систем противопожарной защиты при прекращении электроснабжения от основного источника питания

Примеры заданий

Рассчитать емкость аккумуляторной батареи (объект III категории надежности электроснабжения) для обеспечения резервного питания АУПС и СОУЭ, состоящей из приемно-контрольного прибора «Сигнал–20М» ($I_{Д.Р.}$=600 мА, $I_{Р.П.}$=650 мА при $U_{пит.}$=12 В), 20 извещателей ИП 212-45 ($I_{Д.Р.}$= 45 мкА, $I_{Р.П.}$=20 мА при $U_{пит.}$=12 В), 2 извещателя ИПР-И (потребляемый ток при $U_{пит.}$=12 В не более 0,1 мА), 2 светозвуковых оповещателя Маяк-12-КП (потребляемый ток при $U_{пит.}$=12 В свет – 25 мА, звук – 50 мА).

Ответ

Определяем емкость аккумуляторной батареи (АКБ) в соответствии с требованием СП 6.13130.2021 в дежурном режиме, учитывая, что Маяк-12-КП в дежурном режиме электроэнергию не потребляет:

$$C_{д.р.} = t_1 \cdot \sum I_{д.р.} = 24 \cdot \left(600 \cdot 10^{-3} + 20 \cdot 0.045 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 0{,}1 \cdot 10^{-3}\right) \approx 14{,}426 \text{ А} \cdot \text{ч}$$

Определяем емкость АКБ в режиме «Пожар»:

$$C_{р.п.} = t_2 \cdot \sum I_{р.п.} = 1 \cdot \left(650 \cdot 10^{-3} + 20 \cdot 20 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 0{,}1 \cdot 10^{-3} + 25 \cdot 10^{-3} + 50 \cdot 10^{-3}\right) \approx 1{,}125 \text{ А} \cdot \text{ч}$$

Таким образом, емкость АКБ определяется как

$$C_{АКБ} = 1{,}25 \cdot \left(C_{р.п.} + C_{д.р.}\right) = 1{,}25 \cdot \left(14{,}426 + 1{,}125\right) \approx 19{,}4 \text{ А} \cdot \text{ч}$$

Вывод: при наличии одного источника электропитания (на объектах III категории надежности электроснабжения) в качестве резервного источника питания АУПС и СОУЭ необходимо применять АКБ емкостью не менее 19,4 А·ч.

Задание для самостоятельного решения

Достаточно ли для обеспечения резервного электропитания системы пожарной сигнализации штатной АКБ 12 В на 7 А·ч

- *Прибор «ВЭРС-ПК4», 12 В (приемно-контрольный прибор, токопотребление: I = 300 мА, $U_{пит.}$ = 12 В) – 1 шт.*
- *ИП 212-3 СУ (извещатель пожарный дымовой, токопотребление: I = 0,1 мА, $U_{пит.}$ = 12 В) – 5 шт.*
- *ИПР-И (извещатель пожарный дымовой, токопотребление: I = 0,1 мА, $U_{пит.}$ = 12 В) – 1 шт.*

1.3 Автоматические установки пожаротушения

Тема 8. Автоматические установки водяного и пенного пожаротушения

По итогам изучения темы каждый обучающийся (не зависимо от посещения занятий) обязан отчитаться по контрольным мероприятиям:

1. **Тест (теория);**
2. **Лабораторная работа** (отчет в тетради для л/р и п/р);
3. **Тест (практика) «Определение нормативной интенсивности и проверка работоспособности АУВП);**
4. **Курсовой проект «Разработка технических решений по защите объектов автоматическими установками водяного пожаротушения».**



1. Конспект.
2. Производственная и пожарная автоматика. Разработка технических решений по защите объектов автоматическими установками водяного пожаротушения : учебное пособие / В.В. Булатова [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019.
3. Бабуров, В. П. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра. Ч. 1, 2 [Текст] : учебн.-справ. пособие / В. П. Бабуров, В. В. Бабурин, В. И. Фомин. – М. : Изд-во «Пожнаука», 2007. – **Гл. 3. – С. 113-223.**
4. Практикум Часть II. «Пожарная автоматика» : Учебное пособие. 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета) / авт.-сост. А. В. Шнайдер [и др.] – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2017.
5. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями). – **Ст. 5, 6, 42, 45, 51, 61, 83, 104, 112.**
6. СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 5-8.**
7. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Раздел 3. – С. 87-113.**



Вопросы для устного опроса

1. Какие виды пуска существуют в дренчерных установках водяного пожаротушения?
2. Каким образом можно запустить спринклерную установку водяного пожаротушения вручную?
3. Какие трубопроводы различают в установках водяного и пенного пожаротушения?
4. Каким образом поддерживается давление в трубопроводах выше узла управления в спринклерной воздушной установке?
5. К какому типу установок относится спринклерная установка пожаротушения по способу тушения?
6. На чем основан принцип работы сигнализатора давления?

7. Какое устройство выполняет функции передачи сигнала на аппаратуру управления в случае срабатывания клапана узла управления?
8. Какие функции выполняют автоматический и основной водопитатели?
9. Какие устройства могут использоваться в качестве автоматического и основного водопитателей и в каком случае?
10. Какое количество пенообразователя должна иметь установка пенного пожаротушения?

По практическому занятию

Теоретические вопросы

1. Показать на схеме и сформулировать определение подводящего трубопровода.
2. Показать на схеме и сформулировать определение питающего трубопровода.
3. Показать на схеме и сформулировать определение распределительного трубопровода.
4. Показать на схеме оросители. Чем спринклерный ороситель отличается от дренчерного?
5. Показать на схеме и сформулировать определение основного водопитателя, назвать устройства, выполняющие их функции.
6. Показать на схеме и сформулировать определение автоматического водопитателя, назвать устройства выполняющие их функции.
7. Показать на схеме и сформулировать определение узла управления.
8. Показать на схеме сигнализатор давления, рассказать принцип действия, назначение.
9. Показать на схеме электроконтактные манометры, рассказать принцип действия, назначение.
10. Показать на схеме сигнализатор потока жидкости, рассказать принцип действия, назначение.
11. Показать на схеме секцию спринклерной водозаполненной установки.
12. Показать на схеме секцию дренчерной установки с электрическим пуском.

Узел управления спринклерный водозаполненный «Прямоточный»

1. Порядок действий, осуществляемый при подготовке узла управления к дежурному режиму.
2. Порядок действий при проверке работоспособности сигнальных устройств.
3. Порядок действий при проверке работоспособности узла управления.
4. Значение давления в дежурном режиме в питающем трубопроводе.
5. Кран КН 1: назначение, положение в дежурном режиме.
6. Кран КН 2: назначение, положение в дежурном режиме.
7. Кран КН 3: назначение, положение в дежурном режиме.
8. Задвижка ЗД 10: положение в дежурном режиме и после пожара.

9. Задвижка ЗД 11: положение в дежурном режиме и после пожара.
10. Рассказать принцип работы узла управления.
11. Какие сигналы будет формировать аппаратура сигнализации при засорении компенсатора (калиброванного отверстия).

Узел управления спринклерный водозаполненный с камерой задержки

1. Порядок действий, осуществляемый при подготовке узла управления к дежурному режиму.
2. Порядок действий при проверке работоспособности сигнальных устройств.
3. Порядок действий при проверке работоспособности узла управления.
4. Значение давления в дежурном режиме в питающем трубопроводе.
5. Кран КН 1: назначение, положение в дежурном режиме.
6. Кран КН 2: назначение, положение в дежурном режиме.
7. Кран КН 3: назначение, положение в дежурном режиме.
8. Задвижка ЗД 8: положение в дежурном режиме и после пожара.
9. Задвижка ЗД 9: положение в дежурном режиме и после пожара.
10. Назначение камеры задержки.
11. Рассказать принцип работы узла управления.
12. Какие сигналы будет формировать аппаратура сигнализации при засорении компенсатора (калиброванного отверстия).

Узел управления дренчерный с электроприводом

1. Порядок действий, осуществляемый при подготовке узла управления к дежурному режиму.
2. Порядок действий при проверке работоспособности сигнальных устройств.
3. Порядок действий при проверке работоспособности узла управления.
4. Значение давления в дежурном режиме в питающем трубопроводе.
5. Кран КН 1: назначение, положение в дежурном режиме.
6. Кран КН 2: назначение, положение в дежурном режиме.
7. Кран КН 3: назначение, положение в дежурном режиме.
8. Задвижка ЗД 6: положение в дежурном режиме и после пожара.
9. Задвижка ЗД 7: положение в дежурном режиме и при проверке работоспособности узла управления.
10. Рассказать принцип работы узла управления.
11. При срабатывании какого количества автоматических извещателей должен открываться клапан дренчерного узла управления (нормативно обосновать)?
12. Какие сигналы будет формировать аппаратура сигнализации при засорении компенсатора (калиброванного отверстия).

Установка водяного пожаротушения

1. Каким образом запустить спринклерную установку вручную?
2. Каким образом запустить дренчерную установку вручную?

3. При каком давлении включается и выключается жокей–насос и почему?
4. При каком давлении включается основной пожарный насос и почему?
5. При каком давлении включается резервный насос и почему?
6. В каком случае включается дренажный насос?
7. В каком случае происходит экстренная остановка работы насосной станции?
8. Рассказать принцип работы установки в дежурном режиме.
9. Рассказать принцип работы установки при пожаре.
10. Как проверить работоспособность узла управления без комплексного пуска установки?
11. Как проверить работоспособность установки комплексно без огневых испытаний?
12. *К каким последствиям приведет открытая задвижка на питающем трубопроводе дренчерного узла управления при проверке его работоспособности?
13. *К каким последствиям приведет открытая задвижка на питающем трубопроводе спринклерного воздушного узла управления при проверке его работоспособности?
14. *В чем причина частого включения жокей-насоса?
15. *В чем причина включения основного насоса при открытии задвижки перед узлом управления спринклерной водозаполненной установки?
16. *В чем может быть причина различных показаний манометров ниже узла управления и выше узла управления?

* - вопросы повышенной сложности.

По лабораторной работе

1. Что такое интенсивность?
2. В каких единицах измеряется интенсивность?
3. От чего зависит интенсивность?
4. Как определить нормативное значение интенсивности?
5. Для чего необходимо определять группу помещения?
6. Как повлияет на интенсивность повышение давления перед оросителем?
7. Как повлияет на интенсивность увеличение диаметра оросителя?
8. Как повлияет на интенсивность высота размещения оросителя?
9. Если давление перед оросителем ниже минимально допустимого, как это повлияет на интенсивность орошения и защищаемую площадь?
10. Для чего определяется коэффициент равномерности орошения?
11. Какие параметры влияют на интенсивность орошения?
12. Чем обусловлена неравномерность орошения?

13. Как определить коэффициент производительности оросителя?
14. Как размещаются оросители с плоской розеткой?
9. Как размещаются оросители с вогнутой розеткой?

Примеры заданий

I. *Функции автоматического водопитателя может выполнять:*
A) сосуд (сосуды) вместимостью не менее 1 м^3, заполненный водой объемом 0,5м^3 и сжатым воздухом;
B) подпитывающий насос (жокей-насос), оборудованный промежуточной мембранной емкостью (сосудом) вместимостью не менее 40 л;
C) все ответы верны;
D) водопровод различного назначения с гарантированным давлением, обеспечивающим срабатывание узлов управления.

Ответ

п. 6.9.4 СП 485.1311500.2020 «В водозаполненных спринклерных АУП, в водозаполненных АУП с принудительным пуском и в водозаполненных спринклерно-дренчерных установках следует предусматривать один из видов автоматического водопитателя без резервирования:

- сосуд (сосуды) вместимостью не менее 1 м^3, заполненный водой объемом (0,5 ±0,1) м^3 и сжатым воздухом;
- подпитывающий насос (жокей-насос), оборудованный промежуточной мембранной емкостью (сосудом) вместимостью не менее 40 л;
- водопровод различного назначения с гарантированным давлением, обеспечивающим срабатывание узлов управления».

Правильный ответ С.



Задание для самостоятельного решения

АУПТ проектируется без насосной станции, если:
A) водоотдача водопроводной сети менее, чем требуемый расчетный расход основного водопитателя АУПТ, напор водопроводной сети более, чем требуемый напор основного водопитателя АУПТ;
B) водоотдача и напор водопроводной сети менее, чем требуемый расчетный расход и напор основного водопитателя АУПТ;
C) водоотдача и напор водопроводной сети более, чем требуемый расчетный расход и напор основного водопитателя АУПТ.

II. **Гидравлический расчет**



1. Производственная и пожарная автоматика. Разработка технических решений по защите объектов автоматическими установками водяного пожаротушения : учебное пособие / В.В. Булатова [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 78-92.**
2. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Раздел 3. – С. 87-113.**

Определите требуемую интенсивность орошения водой для помещения производства хлопчатобумажных тканей, если высота размещения горючей нагрузки составляет 1,2 м?

A) 0, 3 л/ (с·м^2);
B) 0, 12 л/ (с·м^2);
C) 0, 08 л/ (с·м^2);
D) 0, 24 л/ (с·м^2);
E) 0, 16 л/ (с·м^2);
F) 0, 4 л/ (с·м^2);
G) 0, 18 л/ (с·м^2).

Ответ

В соответствии с приложением А СП 485.1311500.2020 помещение производства хлопчатобумажных тканей относится ко 2 группе. Согласно табл. 6.1 интенсивность для 2 группы составляет 0,12 л/(с·м^2). Высота размещения горючей нагрузки для помещений 2 группы не влияет на интенсивность орошения АУВП.



Задание для самостоятельного решения

Определите требуемую интенсивность орошения водой для помещения производства резинотехнических изделий, если удельная пожарная нагрузка составляет 1600 МДж/м^2, а высота размещения горючей нагрузки составляет 1,2 м?

A) 0,12 л/(с·м^2);
B) 0,3 л/(с·м^2);
C) 0,08 л/(с·м^2);
D) 0,24 л/(с·м^2);
E) 0,16 л/(с·м^2);
F) 0,4 л/(с·м^2);
G) 0, 18 л/ (с·м^2).

III. *Определить параметры основного и автоматического водопитателей (приблизительно) установки водяного пожаротушения помещения магазина площадью 100 м^2, высотой 7 метров, высота здания 7 м. Характеристики тупиковой водопроводной сети: давление – 0,3 МПа, диаметр – 250 мм, глубина залегания трубопровода − минус 2,5 м. Суммарные линейные потери в трубопроводах и узле управления − 3,5 м вод. ст.*

Ответ

1. Помещение магазина относится к 1-й группе помещений (табл. А.1 приложения А СП 485.1311500.2020).
2. Нормативный расход установки − 10 л/с, минимальная площадь спринклерной АУП − 60 м^2, продолжительность подачи воды − не менее 30 минут (табл. 6.1 СП 485.1311500.2020).
3. Водоотдача тупиковой водопроводной сети при давлении 0,3 МПа составляет 70 л/с, следовательно, пожарный резервуар не требуется (табл. А4 приложения А пособия).
4. Минимальное давление у диктующего оросителя будет составлять 0,1 МПа (табл. А1 – А2 приложения А пособия).
5. Требуемое давление пожарного насоса составит:

$P_{\text{н}}^{\text{расч}} = P_{\text{ОВ}} - P_{\text{вх}} = P_{\text{ОВ}} = P_1 + 1{,}2\sum_{i=1}^{m} P_{i+1-i} + P_{\text{уу}} + Z - P_{\text{вх}} =$
$0{,}1 + 1{,}2 \cdot 0{,}035 + \frac{7}{100} - 0{,}3 = -0{,}09$ (МПа)

Следовательно, насос не требуется.

Вывод: водопроводная сеть обеспечит требуемый расход и давление, т.е. выполнит функции и основного, и автоматического водопитателей.



Задание для самостоятельного решения

Обосновать приблизительным расчетом отсутствие резервуара и насосов, сделать вывод о соответствии водоснабжения установки водяного пожаротушения помещения выставки высотой 3 м площадью 30 м^2. Характеристики тупиковой водопроводной сети: давление - 0,25 МПа, диаметр - 150 мм, глубина пролегания минус 1,5 м. Суммарные линейные потери 2,7 м. вод. ст.

Тема 9. Автоматические установки газового пожаротушения

По итогам изучения темы каждый обучающийся (не зависимо от посещения занятий) обязан отчитаться по контрольным мероприятиям:

1. Тест (теория);

2. Практическое занятие «Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения (расчет ГОТВ)**»** (отчет в тетради для л/р и п/р).



1. Конспект.
2. Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения : учеб. пособие / А. А. Корнилов [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. **– С. 30-46.**
3. Бабуров, В. П. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра. Ч. 1, 2 [Текст] : учебн.-справ. пособие / В. П. Бабуров, В. В. Бабурин, В. И. Фомин. – М. : Изд-во «Пожнаука», 2007. – **Подраздел 3.1-3.8. – С. 113-184.**
4. СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 5, 9.**
5. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Раздел 3. – С. 113-124.**

Вопросы для устного опроса

1. Для тушения каких классов пожаров можно использовать АУГП?
2. Какие горючие вещества и материалы нельзя тушить ГОТВ?
3. На какие виды делятся АУГП по условиям хранения ГОТВ?
4. Какие ГОТВ, применяемые в АУГП, относятся сжиженным?
5. Для чего к помещениям, защищаемым АУГП, применяется требование по параметру негерметичности?
6. Какие узлы и агрегаты входят в состав централизованной АУГП?
7. Какие виды запорно-пусковых устройств применяются в АУГП?
8. Какие требования предъявляются к количеству ГОТВ модульных АУГП?
9. Какое давление должны выдерживать трубопроводы АУГП при их испытаниях на прочность и герметичность?
10. Какое давление должны выдерживать побудительные системы АУГП при их испытаниях на прочность и герметичность?

Примеры заданий

I. *Какое огнетушащее вещество при локальном пожаротушении по объему следует использовать:*

A) аргон;
B) двуокись углерода;
C) хладон 125;
D) азот.

Ответ

п. 9.15.3 СП 485.1311500.2020 «При локальном пожаротушении по объему следует использовать двуокись углерода». Правильный ответ B.



Задание для самостоятельного решения

В течение какого времени не следует вскрывать защищаемое помещение, в которое разрешен доступ, или нарушать его герметичность другим способом после срабатывания АУГП:

A) в течение 30 минут (или до приезда подразделений пожарной охраны);
B) в течение 20 минут;
C) в течение 20 минут (или до приезда подразделений пожарной охраны);
D) в течение 30 минут.

II. **Расчет массы ГОТВ**



1. СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 5, 9.**
2. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Раздел 3. – С. 113-124.**

Определить массу инергена и количество баллонов модульной установки для защиты АТС на 11 тыс. номеров размерами 21×6×2,7 м с минимальной температурой +15˚С без принудительной вентиляции. Высота над уровнем моря 600 м. Суммарная площадь негерметичности 1 м^2. Проемы располагаются только в верхней зоне помещения. Масса инергена в одном 40-литровом баллоне 9,64 кг. Общий объем трубопровода – 0,05 м^3.

Решение:

Плотность газового огнетушащего вещества определяем по формуле:

$\rho_1 = \rho_0 \cdot \frac{T_0}{T_м} \cdot K_3 = 1{,}42 \cdot \frac{293}{291} \cdot 0{,}93 = 1{,}33$ (кг/м^3).

Коэффициент K_2 определяем по формуле:

$K_2 = П \cdot \delta \cdot \tau_{под} \cdot \sqrt{H} = 0{,}1 \cdot 0{,}003 \cdot 60 \cdot \sqrt{2{,}7} = 0{,}03.$

Параметр негерметичности помещения определяем как:

$\delta = \frac{\sum F_н}{V_р} = \frac{1}{340{,}2} = 0{,}003$ (м$^{-1}$).

Определяем массу ГОС, предназначенную для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации при отсутствии искусственной вентиляции воздуха для инергена (сжатых газов):

$M_р = V_р \cdot \rho_1 \cdot (1 + K_2) \cdot ln\frac{100}{100 - C_н} = 340{,}2 \cdot 1{,}33 \cdot (1 + 0{,}03) \cdot ln\frac{100}{100-36{,}5} =$ $211{,}6$ (кг).

Массу остатка ГОТВ в трубопроводах определяем как:

Принимаем $\rho_{готв} = \rho_0$.

$M_{тр} = V_{тр} \cdot \rho_{готв} = 0{,}05 \cdot 1{,}42 = 0{,}071$ (кг).

Произведение $M_б \cdot n$ принимаем из условия, что установка должна обеспечивать подачу не менее 95 % массы газового огнетушащего вещества в помещение (согласно п. 9.7.4 СП 485.1311500.2020), поэтому:

$M_б \cdot n = 5\% \cdot M_р = 0{,}05 \cdot 211{,}6 = 10{,}6$ (кг).

Расчетную массу газового огнетушащего средства (ГОС), которая должна храниться в установке, определяем как:

$$M_г = K_1 \cdot \left[M_р + M_{тр} + M_б \cdot n\right] = 1{,}05 \cdot [211{,}6 + 0{,}071 + 10{,}6\ ] = 233{,}4$$

Определяем количество баллонов по формуле:

$n \geq \frac{M_г}{M_б} = \frac{234}{9{,}64} = 24{,}2$ (ед).

Ответ: масса ГОТВ равна 233,4 кг, количество 40-литровых баллонов – 25 ед. С учетом 100 %-ного резерва ГОТВ – 466,8 кг, 50 баллонов.



Задание для самостоятельного решения

Определить массу хладона 125 и количество баллонов модульной установки для защиты помещения АТС на 11 тыс. номеров размерами 21×6×2,7 м с минимальной температурой +15 ˚С без принудительной вентиляции. Высота над уровнем моря 600 м. Суммарная площадь негерметичности 1 м^2. Проемы располагаются только в верхней зоне помещения. Общий объем трубопровода – 0,05 м^3.

Тема 10. Автоматические установки порошкового и аэрозольного пожаротушения

По итогам изучения темы каждый обучающийся (не зависимо от посещения занятий) обязан отчитаться по контрольным мероприятиям:

1. Тест (теория);

2. Практическое занятие «Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения (расчет количества модулей порошкового и аэрозольного пожаротушения)» (отчет в тетради для л/р и п/р).



1. Конспект.
2. Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения : учеб. пособие / А. А. Корнилов [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. **– С. 46-58.**
3. Бабуров, В. П. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра. Ч. 1, 2 [Текст] : учебн.-справ. пособие / В. П. Бабуров, В. В. Бабурин, В. И. Фомин. – М. : Изд-во «Пожнаука», 2007. – **Подраздел 4.1.1.-4.1.3, 5.1, 5.2. – С. 256-261.**
4. СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 5, 10.**
5. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Раздел 3. – С. 124-131.**

Вопросы для устного опроса

1. Для тушения каких классов пожаров можно использовать АУПП?
2. Для тушения каких классов пожаров можно использовать АУАП?
3. Какие горючие вещества и материалы нельзя тушить огнетушащим порошком?
4. При тушении каких горючих веществ и материалов не допускается применение АУАП?
5. Для защиты каких помещений запрещается применение АУПП и АУАП?
6. По каким критериям классифицируют АУПП и АУАП?
7. Что входит в состав модульной установки порошкового пожаротушения?

---

8. В чем заключаются механизмы тушения огнетушащим порошком и аэрозолеобразующими составами?
9. Какой запас комплектующих, модулей и огнетушащего вещества должны иметь АУПП и АУАП?
10. В каких случаях допускается местный пуск АУПП и АУАП?

Примеры заданий

I. *Автоматические установки порошкового пожаротушения (АУПП) применяются для ликвидации пожаров классов:*
A) D, E, M, N по ГОСТ 27331 и E по Федерального закона № 123-ФЗ;
B) A, B, C по ГОСТ 27331 и E по Федерального закона № 123-ФЗ;
C) A, Б, B1-B4, Г, Д и E по Федерального закона № 123-ФЗ.

Ответ

п. 10.1.1 СП 485.1311500.2020 «Автоматические установки порошкового пожаротушения (АУПП) применяются для ликвидации пожаров классов A, B, C и электрооборудования (электроустановок под напряжением)». Правильный ответ B.

II. **Расчет количества модулей порошкового пожаротушения**



1. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Раздел 3. – С. 124-131.**
2. СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 10.**

Определить количество модулей «Буран» (объем, защищаемый одним модулем – 18 м^3) модульной установки порошкового пожаротушения для защиты помещения склада кабельной продукции размерами 11×9×3,2 м. по объему. Площадь затенения – 2,3 м^2. Суммарная площадь негерметичности – 2 м^2.

Решение:

Определяем количество модулей порошкового пожаротушения «Буран»:

$$N = \frac{V_{\text{п}}}{V_{\text{н}}} k_1 k_2 k_3 k_4$$

Коэффициент k_1 принимаем равным 1.

Коэффициент k_2 определяем как

$k_2 = 1 + 1{,}33\frac{S_з}{S_у} = 1 + 1{,}33\frac{2{,}3}{99} = 1{,}03$ при $\frac{S_з}{S_у} = \frac{2{,}3}{99} = 0{,}023 \leq 0{,}15$.

Согласно приложения коэффициент k_3 принимаем равным 1.

Коэффициент k_4 определяем как

$$k_4 = 1 + 10f = 1 + 10\frac{F_{нег}}{F_{пом}} = 1 + 10\frac{2}{11{\cdot}9+11{\cdot}9+11{\cdot}3{,}2+11{\cdot}3{,}2+9{\cdot}3{,}2+9{\cdot}3{,}2} = 1{,}06$$

Таким образом $N = \frac{316{,}8}{18} \cdot 1 \cdot 1{,}03 \cdot 1 \cdot 1{,}06 = 20$ (ед.)

Ответ: для защиты помещения склада кабельной продукции размерами 11×9×3,2 м объемным способом необходимо установить 20 модулей порошкового пожаротушения «Буран».

Задание для самостоятельного решения

Определить количество модулей «Буран» (объем, защищаемый одним модулем – 18 м^3) модульной установки порошкового пожаротушения для защиты помещения архива банка размерами 10×10×3,5 м объемным способом. Площадь затенения – 8 м^2. Площадь негерметичности в верхней части помещения – 4 м^2. Суммарная площадь негерметичности – 8 м^2.

III. Расчет количества генераторов огнетушащего аэрозоля



1. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Раздел 3. – С. 131-139.**
2. СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 11.**

Определить количество генераторов огнетушащего аэрозоля АГС (масса аэрозолеобразующего состава – 6,7 кг, огнетушащая способность аэрозоля – 0,05 кг/м^3) для защиты насосной ЛВЖ размерами 14×12×3,5 м. Суммарная площадь постоянно открытых проемов – 1,5 м^2. Площадь постоянно открытых проемов в верхней части помещения – 1,5 м^2.

Решение:

Определяем массу заряда аэрозолеобразующего состава:

$$M_{АОС} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot q_н \cdot V$$

Коэффициент K_1 принимаем равным 1,15.

Коэффициент K_2 определяем как

$$K_2 = 1 + U^* \cdot t_л$$

Параметр негерметичности рассчитываем как

$\delta = \frac{\sum F}{V} = \frac{1,5}{588} = 0,0026$ (м$^{-1}$).

Параметр распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения определяем как

$\psi = \frac{F_в}{\sum F} \cdot 100 = \frac{1,5}{1,5} \cdot 100 = 100$ (%).

По рассчитанным значениям параметра негерметичности δ и параметра распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения ψ определяем по приложению 8 значение относительной интенсивности подачи аэрозоля и коэффициент K_2.

$K_2 = 1 + U^* \cdot t_л = 1 + 0,0152 \cdot 6 = 1,09.$

Коэффициенты K_3 и K_4 принимаем равными 1.

Таким образом $M_{АОС} = 1,15 \cdot 1,09 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,05 \cdot 588 = 737,8$ (кг).

Определяем общее количество генераторов огнетушащего аэрозоля:

$N \geq \frac{M_{АОС}}{m_{ГОА}} = \frac{737,8}{6,7} = 110$ (ед).

Ответ: для защиты насосной ЛВЖ размерами 14×12×3,5 м необходимо установить 110 генераторов огнетушащего аэрозоля АГС.

Задание для самостоятельного решения

Определить количество генераторов огнетушащего аэрозоля (масса аэрозолеобразующего состава – 3,4 кг, огнетушащая способность аэрозоля – 0,065 кг/м^3) для защиты помещения архива банка размерами 12,5х9х3,2 м. Площадь негерметичности в верхней части помещения – 0,06 м^2.

Тема 11. Автоматическая пожарная защита многофункциональных зданий и зданий повышенной этажности

Практическое занятие – объект

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями). – **Ст. 5, 6, 42, 45, 46, 51, 52, 55, 56, 61, 62.**

2. Бабуров, В. П. Производственная и пожарная автоматика. Ч. 2. Автоматические установки пожаротушения [Текст] :

учебник / В. П. Бабуров, В. В. Бабурин, В. И. Фомин, В. И. Смирнов – М. : Академия ГПС МЧС России, 2007. – **Гл. 7. – С. 221-234.**



Вопросы для устного опроса

1. Какие здания относятся к зданиям повышенной этажности?
2. Почему к зданиям повышенной этажности предъявляются повышенные требования в части оснащения системами пожарной автоматики?
3. Изложите основные направления автоматической противопожарной защиты зданий повышенной этажности.
4. Какие здания относятся к многофункциональным зданиям и комплексам?
5. Назовите основные факторы, характеризующие пожарную опасность многофункциональных комплексов в сравнении с обычными зданиями и зданиями повышенной этажности.
6. Изложите основные направления автоматической противопожарной защиты многофункциональных комплексов.
7. Приведите нормативное обоснование необходимости разработки специальных технических условий на проектирование противопожарной защиты здания.
8. Охарактеризуйте роль систем пожарной автоматики при проектировании современных зданий повышенной этажности и многофункциональных комплексов.
2. Изобразите структурную схему системы автоматической противопожарной защиты зданий повышенной этажности и многофункциональных комплексов.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ

2.1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов

Тема 1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами

Конструкция современных приборов для измерения температуры: конструктивные особенности, область применения



1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А. А. Бородин [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – **Гл. 1. – С. 10-23.**
2. Интернет-ресурсы.

Конструкция современных приборов для измерения давления: конструктивные особенности, область применения



1 Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А. А. Бородин [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – **Гл. 1. – С. 23-29.**
2. Интернет-ресурсы.

Конструкция современных приборов для измерения расхода: конструктивные особенности, область применения



1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А. А. Бородин [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – **Гл. 1. – С. 36-43.**
2. Интернет-ресурсы.

Конструкция современных приборов для измерения уровня: конструктивные особенности, область применения



1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А. А. Бородин [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – **Гл. 1. – С. 29-36.**
2. Интернет-ресурсы.

Конструкция современных приборов контроля запыленности помещений



1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А. А. Бородин [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – **Гл. 2. – С. 50-52, 57-67.**
2. Интернет-ресурсы.

Тема 2. Системы автоматического регулирования и противоаварийной автоматической защиты

Типовые динамические звенья САР и их характеристики. Устойчивость и качество САР



1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А. А. Бородин [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – **Гл. 3. – С. 73-105.**
2. Интернет-ресурсы.

Особенности управления потенциально пожароопасными технологическими процессами



1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А. А. Бородин [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – **Гл. 4. – С. 107-117.**
2. Интернет-ресурсы.

Тема 3. Системы автоматической противопожарной защиты производственных объектов

Автоматические системы подавления взрывов



1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А. А. Бородин [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – **Гл. 5. – С. 129-132.**
2. Интернет-ресурсы.

2.2. Технические средства пожарной сигнализации

Тема 4. Технические средства обнаружения пожара

Обоснование необходимости устройства автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации на объектах

Термины и определения



1 СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **П. 3.**

2. СП 3.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Текст]. – М. : ВНИИПО МЧС России, 2009. – **П. 3.**

3. ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний. – **П. 4.1.**

Основные информационные параметры пожара



Технические средства пожарной сигнализации и оповещения: учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. – **Гл. 1. – С. 10-14.**

Виды пожарных извещателей различных производителей и их классификация



1. Технические средства пожарной сигнализации и оповещения: учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. – **Гл. 1. – С. 14-45.**

2. ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний [Текст]. – **п. 4.1.**

Тема 5. Технические средства сбора и обработки информации

Радиоканальные СПС



Технические средства систем охранной и пожарной сигнализации. Ч. 2. Технические средства пожарной сигнализации [Текст] : учеб.-справ. пособие / под общ. ред. В. И. Фомина. – М. : Изд-во «Пожнаука», 2009. – **Подразделы 2.1.–3.3. – С. 168-185.**

Организация зон контроля



1. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **П. 6.3.**

Нормативные требования к размещению ППКП и ППУ, помещению дежурного персонала



1. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **П. 5.1.**

Нормативные требования к шлейфам пожарной сигнализации, соединительным и питающим линиям



1. ГОСТ 31565-2012. Межгосударственный стандарт. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.
2. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **П. 5.1.**
3. СП 6.13130.2021. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности. – **п. 6.**

Нормативные требования. Взаимосвязь систем пожарной сигнализации с другими системами



1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями). – **Ст. 83.**

2. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **П. 7.**

Интегрированные системы обеспечения пожарной безопасности объектов. Функциональное назначение и особенности систем



1. Технические средства систем охранной и пожарной сигнализации. Ч. 2. Технические средства пожарной сигнализации [Текст] : учеб.-справ. пособие / под общ. ред. В. И. Фомина. – М. : Изд-во «Пожнаука», 2009. – **Гл. 6. – С. 198-225.**
2. http://bolid.ru/ (сайт компании-производителя «Болид»).
3. www.argus-spectr.ru (сайт компании-производителя «Аргус-Спектр»).
4. http://www.stalt.ru/ (сайт компании-производителя «Сталт»).
5.http://www.plazma-t.ru/ (сайт компании-производителя «Плазма-Т»).

Тема 6. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре и системы передачи извещений о пожаре

Нормативные требования к СОУЭ



1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями). – **Ст. 84, 91.**
2. СП 3.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах. Требования пожарной безопасности. – **Раздел 2-5.**

Тема 7. Электроснабжение систем автоматической противопожарной защиты

Нормативные требования к электроснабжению систем противопожарной защиты. Защитное заземление и зануление



1. СП 6.13130.2021. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности.

2.3. Автоматические установки пожаротушения

Тема 8. Автоматические установки водяного и пенного пожаротушения

Конструктивные особенности элементов и узлов (оросители, пеногенераторы, узлы управления, водопитатели, дозаторы, приборы контроля, управление и сигнализация)



1. Бабуров, В. П. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра. Ч. 1, 2 [Текст] : учебн.-справ. пособие / В. П. Бабуров, В. В. Бабурин, В. И. Фомин. – М. : Изд-во «Пожнаука», 2007. – **Раздел 1, 2. – С. 10-112.**
2. Интернет-ресурсы.

Основные сведения о пенных, паровых установках пожаротушения, тушения тонкораспыленной водой, роботизированных установках



1. Бабуров, В. П. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра. Ч. 1, 2 [Текст] : учебн.-справ. пособие / В. П. Бабуров, В. В. Бабурин, В. И. Фомин. – М. : Изд-во «Пожнаука», 2007. – **Подраздел 1.4-2.7. – С. 26-112.**

Тема 9. Автоматические установки газового пожаротушения

Требования нормативных документов к АУГП. Область применения



1. СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 5, 9.**

Требования нормативных документов к аппаратуре управления



1. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **П. 7.6.**

Конструктивные особенности и характеристики МГП различных производителей



1. Бабуров, В. П. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра. Ч. 1, 2 [Текст] : учебн.-справ. пособие / В. П. Бабуров, В. В. Бабурин, В. И.

Фомин. – М. : Изд-во «Пожнаука», 2007. – **Подраздел 3.3-3.7. – С. 134-172, 240-242, 262-270.**

2. Интернет-ресурсы.

Тема 10. Автоматические установки порошкового и аэрозольного пожаротушения

Огнетушащие порошки и аэрозоли различных производителей



1. Научно-производственный комплекс ЗАО «Источник Плюс». Модули порошкового пожаротушения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://antifire.org.
2. ООО производственная компания «Сибирский Проект». Модули порошкового пожаротушения (МПП) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://npksp.ru.
3. Группа компаний «Этернис». Модули порошкового пожаротушения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.eternis.ru.
4. ООО «Инженерно-внедренческий центр «Техномаш». Продукция [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.technomash.com.
5. Научно-техническое отделение «Пламя». Установки порошкового пожаротушения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.nto-plamya.ru.
6. ООО научно-производственное предприятие «Системы безопасности». Модули порошкового пожаротушения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.biysk.ru/~kb_sb/

Требования нормативных документов к АУПП, АУАП. Область применения



1. СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 5, 10.**

3. Бабуров, В. П. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра. Ч. 1, 2 [Текст] : учебн.-справ. пособие / В. П. Бабуров, В. В. Бабурин, В. И. Фомин. – М. : Изд-во «Пожнаука», 2007. – **Подраздел 4.1.1.-4.1.3, 5.1, 5.2. – С. 256-261.**

Требования нормативных документов к аппаратуре управления



1. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **П. 7.6.**

Конструктивные особенности и характеристики МПП и ГОА различных производителей



1. Бабуров, В. П. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра. Ч. 1, 2 [Текст] : учебн.-справ. пособие / В. П. Бабуров, В. В. Бабурин, В. И. Фомин. – М. : Изд-во «Пожнаука», 2007. – **Подраздел 3.3-3.7, 4.1.4, 5.3. – С. 134-172, 240-242, 262-270.**

2. Интернет-ресурсы

Тема 11. Автоматическая пожарная защита многофункциональных зданий и зданий повышенной этажности

Особенности проверки работоспособности комплексной системы



Бабуров, В. П. Производственная и пожарная автоматика. Ч. 2. Автоматические установки пожаротушения [Текст] : учебник / В. П. Бабуров, В. В. Бабурин, В. И. Фомин, В. И.Смирнов – М. : Академия ГПС МЧС России, 2007. – **Глава 7. – С. 221-234.**