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»

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Направление подготовки
20.04.01 Техносферная безопасность
(уровень магистратуры)
Профиль – Пожарная безопасность



Екатеринбург
2022

Системы автоматической противопожарной защиты [Текст]: методические рекомендации для подготовки к экзамену. Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры) / авторсост. А. В. Шнайдер – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 37 с.

Составители:
Шнайдер А.В., начальник кафедры автоматизированных систем противопожарной защиты, кандидат технических наук, доцент.

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

Методические рекомендации предназначены для подготовки к экзамену по дисциплине «Системы автоматической противопожарной защиты» для обучающихся в Уральском институте ГПС МЧС России по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры) и включают в себя общие положения по освоению дисциплины и проведению экзамена, перечень основных вопросов для подготовки к экзамену со ссылками на перечень рекомендуемой литературы по каждому, примеры вопросов при проведении тестирования с рассуждениями и ответами, а также примеры практических задач и их решения.

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

© Уральский институт ГПС МЧС России, 2022

Содержание

Сокращения 4
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 5
2. ПОДГОТОВКА К ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЭКЗАМЕНА 7
2.1 Перечень основных теоретических вопросов и литературы для подготовки 7
2.1.1 Системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре 7
2.1.2 Автоматические установки пожаротушения 11
2.1.3 Надзор за системами автоматической противопожарной защиты . 15
2.2 Примеры вопросов и ответов при проведении тестирования 18
3. ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЭКЗАМЕНА 25
3.1 Перечень практических заданий и литературы для подготовки 25
3.2. Примеры практических заданий и порядок их решения 27
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ 35

Сокращения

УПА - установка пожарной автоматики
АСЗ - автоматическая система защиты
АСУТП - автоматизированная система управления технологическими процессами
АУП, АУПТ - автоматическая установка пожаротушения
СПС - система пожарной сигнализации
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

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В процессе изучения дисциплины «Системы автоматической противопожарной защиты» обучаемые осваивают теоретические знания и практические навыки в области обеспечения безопасности объектов техническими средствами автоматической противопожарной защиты.

Для успешного освоения необходимо:

– изучить принципы построения, устройства, алгоритмов работы систем автоматической противопожарной защиты объекта; требования нормативных правовых актов и нормативных документов по вопросам проектирования систем автоматической противопожарной защиты и осуществления надзора за их техническим состоянием;

– сформировать профессиональные навыки в организации анализа проектной документации на системы автоматической противопожарной защиты объекта;

– сформировать практические умения и навыки в области проверки организации эксплуатации и технического состояния систем автоматической противопожарной защиты объекта при проведении аудиторских работ и выполнении надзорных мероприятий.

В качестве формы итогового контроля по результатам освоения дисциплины предусмотрен экзамен.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины и определяет соответствие уровня 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 (т.е. после выполнения всех практических, лабораторных работ, курсового проекта). В том случае, если график контрольных мероприятий не выполнен, обучающийся не допускается к экзамену.

Экзамен может проводиться в устной форме или в форме тестирования по решению кафедры и в зависимости от технической возможности.

Вопросы для подготовки к экзамену приводятся в настоящих методических рекомендациях.

Подготовку к экзамену следует начинать с общих теоретических вопросов (термины и понятия, назначение, область применения, классификация). Далее следует рассмотреть принципиальные и/или структурные схемы конкретных установок и систем автоматической противопожарной защиты; устройства, конструктивные особенности, принципы работы отдельных узлов, агрегатов, средств. Когда в процессе изучения теоретических вопросов будет сформировано общее представление о рассматриваемом материале, следует изучить требования нормативных документов по

изучаемой теме. Завершающим этапом изучения любой темы является отработка практических заданий и упражнений, а также самоконтроль усвоения рассматриваемых вопросов.

Экзамен проводится в течение 6-ти учебных часов (3 пары).

На подготовку ответа по вопросам билета обучающемуся дается 30 минут с момента получения им билета. В качестве вспомогательных материалов при подготовке ответа на билет допускается использование нормативной и справочной литературы. В процессе экзамена обучающийся отвечает на вопросы преподавателя и приводит решение задачи, представленной в билете.

При проведении экзамена в форме тестирования необходимо выбрать один правильный ответ на вопрос из предложенного списка. Вопросы разбиты на теоретические и практические разделы (задачи). Время ответа в среднем не должно превышать: на теоретический вопрос - одной минуты, на практический вопрос (задача) – трех минут. Общее время тестирования на одного обучающегося от 20 до 40 минут.

По окончании ответа преподаватель может задать отвечающему дополнительные и уточняющие вопросы.

Результаты экзамена объявляются обучающемуся после ответа в день сдачи.

2. ПОДГОТОВКА К ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЭКЗАМЕНА

2.1 Перечень основных теоретических вопросов и литературы для подготовки

2.1.1 Системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре

Тема 1. Принципы построения систем автоматической противопожарной защиты объекта

1. Назначение, состав системы автоматической противопожарной защиты объекта. Взаимосвязь отдельных элементов системы между собой.
   - Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями).

Тема 2. Пожарные извещатели

2. Классификация, параметры, конструктивные особенности, алгоритм работы тепловых пожарных извещателей.
   - Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 16-19, 20-29.**
   - ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний. – **п. 4.1.**

3. Классификация, параметры, конструктивные особенности, алгоритм работы дымовых пожарных извещателей.
   - Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 16-19, 29-35.**
   - ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний. – **п. 4.1.**

4. Классификация, параметры, конструктивные особенности, алгоритм работы пожарных извещателей пламени.

- Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 16-19, 35-40.**
- ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний. – **п. 4.1.**

5. Область применения, конструктивные особенности автономных и проточных пожарных извещателей. Требования по их размещению.

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

6. Методы проверки работоспособности и испытаний пожарных извещателей.

- Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 46-50**.
- ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний. – **п. 4.2-4.12**.

7. Выбор типа пожарного извещателя для защиты объекта: расчетный и нормативный способы. Объемно-планировочные особенности помещений объекта защиты, влияющие на выбор типа пожарного извещателя.

- Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 43-46**.
- СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **п. 6.2, 6.5**.

8. Требования нормативных документов, предъявляемые к размещению пожарных извещателей. Конструктивные и объемно-планировочные

особенности защищаемых помещений, влияющие на размещение пожарных извещателей.

- Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 99-121.**
- СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **п. 6.2**.

Тема 3. Приборы приемно-контрольные и приборы управления пожарные

1. Требования нормативных документов к шлейфам пожарной сигнализации.

   - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **п. 5**.

2. Структура безадресного и адресного шлейфов пожарной сигнализации.

   - Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 52-59**.

3. Особенности формирования сигналов в безадресных и адресных шлейфах сигнализации.

   - Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 52-59**.

4. Организация зон контроля пожарной сигнализации.

   - Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 62-63**.
   - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **п. 6.3**.

5. Взаимосвязь систем пожарной сигнализации с другими системами и инженерным оборудованием объекта.

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

6. Требования к размещению пожарных приемно-контрольных приборов и приборов управления.

- Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 121-122.**
- СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **п. 5.**

Тема 4. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре и системы передачи извещений о пожаре

1. Классификация систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Выбор типа системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре для защиты объекта.

- Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 63-67.**
- 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.**

2. Требования пожарной безопасности к звуковому, речевому и световому оповещению и управлению эвакуацией людей. Расчет уровня звукового давления, создаваемого пожарными оповещателями и определение их количества для защиты объекта.

- Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 67-72.**
- 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 3-5.**

3. Системы передачи извещений о пожаре: требования нормативных правовых актов и нормативных документов и способы передачи извещения о пожаре в подразделение пожарной охраны.

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

2.1.2 Автоматические установки пожаротушения

Тема 5. Автоматические установки водяного и пенного пожаротушения

1. Особенности выбора типа установки водяного пожаротушения для защиты объекта в зависимости от способа тушения.

- 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. 25-37.**

2. Структура, классификация и состав установок водяного пожаротушения.

- 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. 37-40**.

3. Конструктивные особенности установок пенного пожаротушения и способы дозирования пенообразователя.

- Бабуров В.Л., Бабурин В.В., Фомин В.И. Автоматические установки пожаротушения. Вчера, сегодня, завтра: Учебно-справочное пособие. – М. ООО Изд-во «Пожнаука», 2007.

4. Водопитатели установок водяного пожаротушения: виды, назначение, порядок определения гидравлических параметров и выбора, требования нормативных документов.

- 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. 44-47**.

- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 6.9, приложение Б.**

5. Особенности расчета симметричной и несимметричной тупиковой и кольцевой распределительных сетей установок водяного пожаротушения и пенного пожаротушения низкой кратности.

- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **приложение Б**.

6. Порядок проверки работоспособности установок водяного и пенного пожаротушения.

- 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. 47-59**.

Тема 6. Автоматические установки газового пожаротушения

1. Область применения установок газового пожаротушения. Классификация и состав установок газового пожаротушения. Виды огнетушащих веществ.

- Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения : учеб. пособие / А. А. Корнилов [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015. – **С. 30-46**.
- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 9.1-9.3.**

2. Определение количества газового огнетушащего вещества при тушении объемным способом.

- Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения : учеб. пособие / А. А. Корнилов [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015. – **С. 101-104**.

- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **приложение Г, приложение Д**.

3. Требования нормативных документов, предъявляемые к установкам газового пожаротушения: временные характеристики, сосуды для газового огнетушащего вещества, трубопроводы.

- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 9.4-9.8**.

4. Требования нормативных документов, предъявляемые к установкам газового пожаротушения: побудительные системы, насадки, станция пожаротушения, устройства местного пуска.

- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 9.10-9.13**.

5. Требования к помещениям, защищаемым установками газового пожаротушения. Требования безопасности при проектировании и эксплуатации установок газового пожаротушения.

- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 9.14-9.16**.

6. Порядок определения площади проема для сброса избыточного давления в помещениях, защищаемых установками газового пожаротушения.

- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **приложение Ж**.

7. Порядок проверки работоспособности аппаратуры сигнализации и управления установок газового пожаротушения.

- Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения : учеб. пособие / А. А. Корнилов [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015. – **С. 63-71**.

Тема 7. Автоматические установки порошкового и аэрозольного пожаротушения

1. Область применения установок порошкового и аэрозольного пожаротушения. Классификация и состав установок порошкового и аэрозольного пожаротушения. Виды и характеристики огнетушащих порошков и аэрозолей.
   - Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения : учеб. пособие / А. А. Корнилов [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015. – **С. 46-52, 58-60**.
   - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 10.1, 11.1**.

2. Требования к помещениям, защищаемым установками порошкового и аэрозольного пожаротушения. Требования безопасности при проектировании и эксплуатации установок порошкового и аэрозольного пожаротушения.
   - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 10.3, 10.4, 11.3, 11.4**.

3. Требования нормативных документов, предъявляемые к проектированию установок порошкового и аэрозольного пожаротушения.
   - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 10.2, 11.2**.

4. Порядок проведения расчета установок порошкового пожаротушения модульного типа по объему и по площади.
   - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **приложение И**.

5. Порядок проведения расчетов количества генераторов огнетушащего аэрозоля установок аэрозольного пожаротушения и избыточного давления при подаче огнетушащего аэрозоля в помещение.

- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **приложение К**.

6. Порядок проверки работоспособности аппаратуры сигнализации и управления установок порошкового и аэрозольного пожаротушения.
   - Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения : учеб. пособие / А. А. Корнилов [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015. – **С. 63-71**.

2.1.3 Надзор за системами автоматической противопожарной защиты

Тема 8. Электропитание систем автоматической противопожарной защиты

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.
   - Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 77-84**.
   - СП 6.13130.2021. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности.

2. Требования пожарной безопасности к кабельным линиям, цепям электропитания и управления систем автоматической противопожарной защиты.
   - ГОСТ Р 53315-2009 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.

Тема 9. Экспертиза проектной документации на системы автоматической противопожарной защиты объекта

1. Нормативно-правовые основы проведения экспертизы проектной документации на системы автоматической противопожарной защиты объекта.

- Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
- Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ.
- Постановление Правительства РФ от 5 марта 2007 г. № 145 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».

2. Состав раздела проектной документации на объект капитального строительства в части качающейся систем автоматической противопожарной защиты и требования к его содержанию.
   - Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

3. Алгоритм рассмотрения проектной документации на системы автоматической противопожарной защиты объекта.
   - Конспект занятий.

Тема 10. Мероприятия по надзору за техническим состоянием систем автоматической противопожарной защиты объекта

1. Порядок организации эксплуатации систем автоматической противопожарной защиты объекта.
   - Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».
   - ГОСТ Р 54101-2010. Средства автоматизации и системы управления. Средства и системы обеспечения безопасности. Техническое обслуживание и ремонт.
   - ГОСТ Р 59636-2021. Установки пожаротушения автоматические. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.
   - ГОСТ Р 59638-2021. Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.
   - ГОСТ Р 59639-2021. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испыта-

ний на работоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

2. Требования нормативных документов к порядку проведения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту систем автоматической противопожарной защиты.

- ГОСТ Р 54101-2010. Средства автоматизации и системы управления. Средства и системы обеспечения безопасности. Техническое обслуживание и ремонт.
- ГОСТ Р 59636-2021. Установки пожаротушения автоматические. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.
- ГОСТ Р 59638-2021. Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.
- ГОСТ Р 59639-2021. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

3. Порядок проведения проверки технического состояния систем автоматической противопожарной защиты.

- ГОСТ Р 59636-2021. Установки пожаротушения автоматические. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.
- ГОСТ Р 59638-2021. Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.
- ГОСТ Р 59639-2021. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

4. Методика обследования системы автоматической противопожарной защиты объекта.

- ГОСТ Р 59636-2021. Установки пожаротушения автоматические. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.
- ГОСТ Р 59638-2021. Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.
- ГОСТ Р 59639-2021. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

2.2 Примеры вопросов и ответов при проведении тестирования

В данном подразделе приводятся примеры вопросов, которые могут встретиться при проведении зачета в форме тестирования либо в качестве дополнительных вопросов при проведении устного зачета. Если вопрос встречается в тесте, то к нему прилагается не менее трех вариантов ответа. Следует учесть, что в тестах варианты ответов могут быть схожи, поэтому следует выбирать наиболее полный ответ или наиболее правильное обоснование. Примеры вопросов с вариантами ответов, которые могут встретиться на зачете, а также с возможным порядком рассуждений для обоснования правильного ответа приводятся ниже.

Тема 1

Вопрос и варианты ответов

В жилых зданиях высотой более 28 м пожарные извещатели СПС, устанавливаемые в прихожих квартир, используются для:

А) запуска дренчерной автоматической установки водяного пожаротушения с целью создания водяной завесы, препятствующей распространению продуктов горения;

В) открывания клапанов и включения вентиляторов установок подпора воздуха и дымоудаления;

С) передачи сигнала о пожаре посредством системы передачи извещений в пожарно-спасательное подразделение.

Ответ

В соответствии с п. 6.1 таблицы СП 486.131150.2020 жилые здания высотой более 28 м независимо от площади следует оборудовать системой пожарной сигнализации (СПС).

Правильный ответ В.

Тема 2

Вопросы и варианты ответов

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.

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.

Тема 3

Вопрос и варианты ответов

Информативность приемно-контрольного прибора – это:

A) количество видов извещений, отображаемых техническим средством пожарной сигнализации;
B) количество режимов работы прибора и извещателей;
C) количество сигналов управления автоматическими средствами пожаротушения.

Ответ

п. 7.1.4 ГОСТ 53.325 – 2009. 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.

Вопрос и варианты ответов

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

A) два;

B) три;

C) 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.

Тема 4

Вопрос и варианты ответов

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.

Тема 5

Вопрос и варианты ответов

Функции автоматического водопитателя может выполнять:

A) сосуд (сосуды) вместимостью не менее 1 $м^3$, заполненный водой объемом 0,5$м^3$ 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 C.

Тема 6

Вопрос и варианты ответов

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.

Тема 7

Автоматические установки порошкового пожаротушения (АУПП) применяются для ликвидации пожаров классов:

A) D, E, M, N по ГОСТ 27331 и электрооборудования (электроустановок под напряжением);

B) A, B, C и электрооборудования (электроустановок под напряжением);
C) A, Б, B1-B4, Г, Д по ГОСТ 27331 и электрооборудования (электроустановок под напряжением).

Ответ

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

Тема 8

Вопрос и варианты ответов

От какого количества источников питания должно обеспечиваться электроснабжение систем противопожарной защиты зданий класса функциональной пожарной опасности Ф 1.1 с круглосуточным пребыванием людей?

A) от двух независимых взаимно резервирующих источников питания;
B) от двух зависимых взаимно-резервирующих источников питания;
C) от трех независимых взаимно резервирующих источников питания;
D) от трех зависимых взаимно резервирующих источников питания.

Ответ

В соответствии с п. СП 6.13130.2021 электроснабжение систем противопожарной защиты зданий класса функциональной пожарной опасности Ф 1.1 с круглосуточным пребыванием людей должно обеспечиваться от трех независимых взаимно резервирующих источников питания. Правильный ответ С.

Тема 9

Вопрос и варианты ответов

На какие объекты капитального строительства должна проводиться государственная экспертиза проектной документации?

A) объекты, строительство или реконструкцию которых предполагается осуществлять на территориях 2 и более субъектов Российской Федерации, посольств, консульств и представительств Российской Федерации за рубежом;
B) особо опасные и технически сложные объекты;
C) уникальные объекты;
D) все ответы верны.

Ответ

В соответствии с п. 9 постановления Правительства РФ от 5 марта 2007 г. № 145 «О порядке организации и проведения государственной экс-

пертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий» государственная экспертиза в отношении проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий должна проводиться для следующих видов объектов капитального строительства:

а) объекты, строительство или реконструкцию которых предполагается осуществлять на территориях 2 и более субъектов Российской Федерации, посольств, консульств и представительств Российской Федерации за рубежом;

б) объекты, строительство или реконструкцию которых предполагается осуществлять в исключительной экономической зоне Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах и в территориальном море Российской Федерации;

в) объекты обороны и безопасности, иные объекты, сведения о которых составляют государственную тайну (за исключением объектов, государственная экспертиза в отношении которых отнесена указами Президента Российской Федерации к полномочиям федеральных органов исполнительной власти);

г) объекты культурного наследия (памятники истории и культуры) федерального значения в случае, если при проведении работ по их сохранению затрагиваются конструктивные и другие характеристики надежности и безопасности таких объектов;

д) особо опасные и технически сложные объекты (за исключением объектов, государственная экспертиза в отношении которых отнесена к полномочиям органа исполнительной власти г. Москвы или подведомственного ему государственного учреждения);

е) уникальные объекты (за исключением объектов, государственная экспертиза в отношении которых отнесена к полномочиям органа исполнительной власти г. Москвы или подведомственного ему государственного учреждения);

ж) автомобильные дороги федерального значения;

з) объекты, связанные с размещением и обезвреживанием отходов производства и потребления I - V классов опасности, определяемые таковыми в соответствии с законодательством Российской Федерации в области обращения с отходами производства и потребления (далее - отходы I - V классов опасности);

и) объекты, строительство или реконструкцию которых предполагается осуществлять на землях особо охраняемых природных территорий федерального значения;

к) объекты капитального строительства, строительство или реконструкция которых финансируется с привлечением средств федерального бюджета, средств юридических лиц, созданных Российской Федерацией, и юридических лиц, доля Российской Федерации в уставном (складочном) капитале которых составляет более 50 процентов (за исключением объек-

тов, государственная экспертиза в отношении которых отнесена указами Президента Российской Федерации к полномочиям федеральных органов исполнительной власти, а также объектов, государственная экспертиза в отношении которых отнесена в соответствии с абзацем седьмым подпункта "б" пункта 2 постановления Правительства Российской Федерации от 5 марта 2007 г. N 145 "О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий" к полномочиям органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации).

Правильный ответ D.

Тема 10

Вопрос и варианты ответов

Журнал учета ТО и неисправностей установок пожарной автоматики хранится:

A) в пожарной части;

B) правильного ответа нет;

C) на защищаемом объекте и в организации, занимающейся техническим обслуживанием.

Ответ

п. 3.5. РД 25.964-90 «Все проведенные работы по ТО и Р, в том числе и по контролю качества, должны фиксироваться в "Журнале регистрации работ по ТО и Р", один экземпляр которого должен храниться у Заказчика, другой – у Исполнителя. Записи в обоих журналах должны быть идентичны, оформляться одновременно и заверяться подписями представителя Исполнителя и ответственного лица Заказчика». Правильный ответ С.

3. ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЭКЗАМЕНА

3.1 Перечень практических заданий и литературы для подготовки

1. **Раздел 1. Тема 1.** Обоснование типа системы АПЗ для защиты объекта.
   - 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.
   - Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **С. 8-18.**

2. **Раздел 1. Тема 2. Выбор типа пожарных извещателей для защиты объекта.**
   - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **П. 6.2**.
   - Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. **– С. 18-22.**

3. **Раздел 1. Тема 2.** Определение минимального количества пожарных извещателей для защиты объекта (размещение на плане).
   - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **п. 6.6.**
   - Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **С. 22-67.**

4. **Раздел 1. Тема 4.** Определение типа СОУЭ для объекта.
   - 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.**

- Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. **– С. 67-71.**

5. **Раздел 2. Тема 5.** Определение диаметров оросителей АУВП.
   - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **Подраздел 6.1.**
   - Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. **– С. 82-90.**

6. **Раздел 2. Тема 5.** Определение параметров водопитателей АУВП.
   - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
   - Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. **– С. 90-106.**
   - Конспект практических занятий. Тема 7.

7. **Раздел 2. Тема 6.** Определение массы ГОТВ.
   - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
   - Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. **– С. 106-117.**

8. **Раздел 2. Тема 7.** Определение количества МПП.
   - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
   - Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. **– С. 117-123.**

9. **Раздел 2. Тема 7.** Определение ГОА.
   - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.

- Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. **– С. 123-130.**

10.Раздел 3. Тема 8. Определение параметров источников бесперебойного электроснабжения (ток, емкость аккумуляторной батареи (АКБ)).

- СП 6.13130.2021. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности [Элек-тронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru. – **Приложение А.**
- Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. **– С. 75-85.**

3.2. Примеры практических заданий и порядок их решения

Пример № 1. *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.*

Решение.

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.

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

Задание для самостоятельного решения

Определить тип системы АПЗ для защиты 1-этажного надземного складского здания общей площадью 2000 м²; в котором находится помещение категории В2 площадью 850 м²; остальная часть здания – помещения категории Д.

Пример № 2.

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

Решение.

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

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

Задание для самостоятельного решения

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

Пример № 3.

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

Решение. Основные требования по оборудованию зданий системами оповещения и управления эвакуацией изложены в СП 3.13130.2009. Требуемый тип СОУЭ указан в таблице 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 таблицы 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.

Ответ. 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?

Пример № 4.

Определить марку и параметры диктующего оросителя АУВП для защиты помещения магазина высотой 7 м.

Решение.

1. Согласно приложению А СП 485.1311500.2020 помещение магазина относится к 1-й группе помещений.
2. В соответствии с табл. 6.1 СП 485.1311500.2020 нормативная интенсивность орошения для помещений высотой до 10 м составит 0,08 л/(с·м^2).
3. Используя графики зависимости интенсивности орошения оросителя типа СВН (ДВН) от давления, определяем условный диаметр выходного отверстия и требуемое давление у диктующего оросителя (см. рис. 3.1).

Таким образом, нормативную интенсивность орошения на заданной площади обеспечит ороситель с условным диаметром выходного отверстия $Д_у$12 при минимальном давлении $P_1 = 0{,}075$ МПа, ороситель с условным диаметром выходного отверстия $Д_у$10 при минимальном давлении $P_1 = 0{,}15$ МПа или ороситель с условным диаметром выходного отверстия $Д_у$8 при минимальном давлении $P_1 = 0{,}35$ МПа. Учитывая, что давление у диктующего оросителя должно быть максимально приближено к минимальному рабочему давлению, указанному в технической документации (как правило, в диапазоне от 0,1 до 0,3 МПа), выберем спринклерный водяной ороситель СВО0-РНо(д)0,35-R1/2/P68.B3-«СВН-10» с коэффициентом производительности $K = 0{,}35$ и минимальным давлением $P_1 = 0{,}15$ МПа.

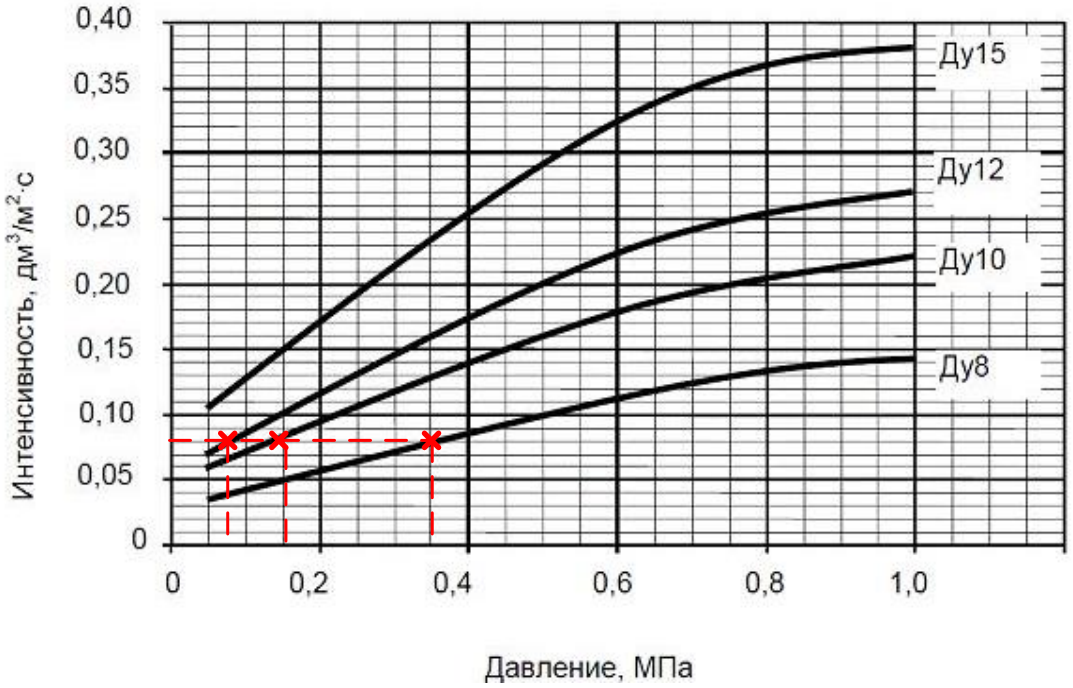


Рис. 3.1.1. Графики зависимости интенсивности орошения оросителя типа СВН (ДВН) от давления

4. Определяем по формуле (3.1.1) расчетный расход воды через диктующий ороситель (наиболее высоко расположенный и удаленный от узла управления)

$$q_1 = 10 \cdot K\sqrt{P_1} = 10 \cdot 0{,}35 \cdot \sqrt{0{,}15} \approx 1{,}36 \text{ (л/с)}$$

Ответ. Для защиты магазина высотой 7 м в АУВП можно применить ороситель диаметром 10 мм (СВО0-РНо(д)0,35-R1/2/Р68.В3-«СВН-10») при давлении 0,15 МПа и расходом 1,36 л/с.

Пример № 5.

Определить параметры основного и автоматического водопитателей (приблизительно) установки водяного пожаротушения помещения магазина площадью 100 м², 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.

Решение.

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 м², 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.

Ответ. 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.

<u>Пример № 6.</u>

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.

1) Определим плотность ГОТВ:

$$\rho_1 = \rho_0 \cdot \frac{T_0}{T_{\text{м}}} \cdot K_3 = 1{,}42 \cdot \frac{293}{288} \cdot 1 = 1{,}44 \text{ (кг/м}^3\text{)}.$$

2) Определим коэффициент К_2:

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

Параметр негерметичности помещения определяем как

$$\delta = \frac{\sum F_{\text{н}}}{V_{\text{р}}} = \frac{1}{340{,}2} = 0{,}003 \text{ (м}^{-1}\text{)}.$$

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

$M_р = V_р \cdot \rho_1 \cdot (1 + K_2) \cdot ln\frac{100}{100 - C_н} = 340{,}2 \cdot 1{,}44 \cdot (1 + 0{,}03) \cdot ln\frac{100}{100 - 36{,}5} = 227{,}1$ (кг).

4) Рассчитаем массу остатка ГОТВ в трубопроводах:

$M_{тр} = V_{тр} \cdot \rho_{готв} = 0{,}05 \cdot 7{,}2 = 0{,}36$ (кг)

$\rho_{готв} = \frac{\rho_1 \cdot P_н}{2 \cdot P_а} = \frac{1{,}44 \cdot 1}{2 \cdot 0{,}1} = 7{,}2$ (кг/м^3)

5) Произведение $M_б \cdot n$ принимаем из условия, что установка должна обеспечивать подачу не менее 95 % массы газового огнетушащего вещества в помещение (п.3 приложения Б пособия):

$M_б \cdot n = 5\ \% \cdot M_р = 0{,}05 \cdot 227{,}1 = 11{,}4$ (кг).

6) Расчетную массу ГОТВ, которая должна храниться в установке, определим как:

$M_г = K_1 \cdot [M_р + M_{тр} + M_б \cdot n] = 1{,}05 \cdot [227{,}1 + 0{,}36 + 11{,}4] = 250$ (кг).

7) Определим количество баллонов:

$n \geq \frac{M_г}{M_б} = \frac{250}{9{,}64} = 26$ (ед).

Ответ. Масса ГОТВ равна 250 кг, количество 40 – литровых баллонов – 26 единиц. С учетом 100%-го резерва ГОТВ – 500 кг, 52 баллона.

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 ºС 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.

Пример № 7.

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»:

$$N = \frac{V_п}{V_н} k_1 k_2 k_3 k_4.$$

Коэффициент k_1 принимаем равным 1.

Согласно приложению, 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, $N = \frac{316{,}8}{18} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1{,}06 = 19$ (ед.)

Ответ. Для защиты помещения склада кабельной продукции размерами 11×9×3,2 м объемным способом необходимо установить 19 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.

Пример № 8.

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

$$K_2 = 1 + U^{\cdot} \cdot t_л.$$

Параметр негерметичности рассчитываем как

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

Параметр распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения определяем как

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

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.

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

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:

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

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 12,5×9×3,2 м. Площадь негерметичности в верхней части помещения – 0,06 м^2.

Пример № 9.

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).

Решение. 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 соответствии с требованием п. 14.1 СП 5.13130.2009 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

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

Ответ. 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.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Основная литература

1. Производственная и пожарная автоматика. Установки и системы пожарной автоматики : учебник по дисц. «Производственная и пожарная автоматика» : [гриф УМО] / В.В. Кутузов, С.Н. Терехин, А.Г. Филиппов ; МЧС России. – 2-е изд., перераб. И доп. – СПб. : СПбУ ГПС МЧС России, 2016. – 284 с.

2. Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2017 [Электронный ресурс] – Режим доступа http://sdo.uigps.ru/www/professor.php?ctg=content&view_unit=10156.

3. 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 [Электронный ресурс] – Режим доступа http://sdo.uigps.ru/www/professor.php?ctg=content&view_unit=10157.

4. Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения : учеб. пособие / А. А. Корнилов [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015 [Электронный ресурс] – Режим доступа http://sdo.uigps.ru/www/professor.php?ctg=content&view_unit=10158.

Дополнительная литература

5. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 143 с.

6. Фомин В.И., Бабуров В.П., Бабурин В.В. Технические средства систем охранной и пожарной сигнализации: Учебно-справочное пособие. Ч. 2. Технические средства пожарной сигнализации – М. ООО Изд-во «Пожнаука», 2009. – 231 с.

7. Шаровар Ф.И. Пожаропредупредительная автоматика : Теория и практика предотвращения пожаров от маломощных загораний / Монография. – М.: Специнформатика-СИ, 2013. – 556 с.

8. Бабуров В.Л., Бабурин В.В., Фомин В.И. Автоматические установки пожаротушения. Вчера, сегодня, завтра: Учебно-справочное пособие. – М. ООО Изд-во «Пожнаука», 2007. – 294 с.

9. Долговидов А.В., Теребнёв В.В. Автоматические установки порошкового пожаротушения / Под ред. А.Я. Корольченко. – М. ООО Изд-во «Пожнаука», 2008. – 322 с.

10. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

11. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

12. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

13. Постановление Правительства РФ от 5 марта 2007 г. № 145 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

14. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

15. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.consultant.ru.

16. ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

17. ГОСТ Р 54101-2010. Средства автоматизации и системы управления. Средства и системы обеспечения безопасности. Техническое обслуживание и ремонт [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

18. ГОСТ Р 57974-2017. Производственные услуги. Организация проведения проверки работоспособности систем и установок противопожарной защиты зданий и сооружений. Общие требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

19. ГОСТ Р 21.101-2020. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

20. ГОСТ 31565-2012. Межгосударственный стандарт. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

21. ГОСТ Р 59636-2021. Установки пожаротушения автоматические. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

22. ГОСТ Р 59638-2021. Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремон-

ту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

23. ГОСТ Р 59639-2021. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

24. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией при пожаре. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

25. СП 51.13330.2011. Защита от шума [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.consultant.ru.

26. СП 6.13130.2021. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

27. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.consultant.ru.

28. СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.consultant.ru.

29. 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 [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.consultant.ru.

30. СП 160.1325800.2014. Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

31. СП 241.1311500.2015. Системы противопожарной защиты. Установки водяного пожаротушения высотных стеллажных складов автоматические [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.