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»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

**Методические рекомендации
по подготовке к зачету и экзамену**

специальность 20.05.01 Пожарная безопасность
(уровень специалитета)

Екатеринбург
2022

Производственная и пожарная автоматика [Текст] : методические рекомендации по подготовке к зачету и экзамену. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета) / сост. А.В. Шнайдер, А.А. Бородин, – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 36 с.

Составители:

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

Бородин А.А., кандидат технических наук, доцент, старший преподаватель кафедры автоматизированных систем противопожарной защиты.

Рецензент:

Терентьев В.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры пожарно-спасательной техники и специальных технических средств.

Методические рекомендации предназначены для подготовки к зачету по дисциплине «Проектирование систем автоматической противопожарной защиты» предназначены для обучающихся в Уральском институте ГПС МЧС России по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета), составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по указанной специальности, согласно рабочей программе дисциплины.

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

© Уральский институт ГПС МЧС России, 2022

Содержание

Сокращения 4
1. ПОДГОТОВКА К ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ 7
1.1. Перечень основных теоретических вопросов и литературы для подготовки к зачету (9 семестр) 7
1.2. Перечень основных теоретических вопросов и литературы для подготовки к экзамену (семестр А) 11
1.3. Примеры вопросов и ответов при проведении тестирования 16
2. ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ 19
2.1. Перечень практических заданий и литературы для подготовки к зачету (9 семестр) 19
2.2. Перечень практических заданий и литературы для подготовки к экзамену (семестр А) 21
2.3. Примеры практических заданий и порядок их решения 22
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ (ЭКЗАМЕНУ) .. 33

Сокращения

АКБ - аккумуляторная батарея
АСПЗ - автоматическая система противопожарной защиты
АСУТП - автоматизированная система управления технологическими процессами
АУП, АУПТ - автоматическая установка пожаротушения
ЗКПС - зона контроля пожарной сигнализации
ИПЛ - испытательная пожарная лаборатория
СПС - система пожарной сигнализации
СЭУ - судебно-экспертное учреждение
ОНД - отдел надзорной деятельности
ПД - проектная документация
ПИ - пожарный извещатель
ППКП - прибор приемно-контрольный пожарный
ППУ - прибор пожарный управления
РД - рабочая документация
СОУЭ - система оповещения и управления эвакуацией
СПИ - система передачи извещений о пожаре
ТО - техническое обслуживание

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

– Процесс изучения дисциплины «Проектирование систем автоматической противопожарной защиты» направлен на формирование у обучаемых знаний, умений и навыков в области обеспечения безопасности объектов техническими средствами автоматической противопожарной защиты на уровне, достаточном для осуществления профессиональной деятельности.

Для успешного освоения необходимо:

– изучение требований к проектной документации, порядка организации проектирования и систем автоматизированного проектирования;

– овладение навыками работы с программным обеспечением систем автоматизированного проектирования;

– овладение навыками проектирования систем автоматической противопожарной защиты объектов различного назначения с учетом надежности и экономической эффективности.

В качестве формы промежуточного контроля по результатам освоения дисциплины предусмотрен зачет (9 семестр) и экзамен (семестр А).

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины и определяет соответствие уровня сформированности профессиональных компетенций, теоретических знаний и умений, развития логического мышления, умения систематизировать знания и применять их в практической деятельности требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– требования к проектной документации;

– порядок организации проектирования систем автоматической противопожарной защиты объекта;

– требования нормативных документов к системам автоматической противопожарной защиты.

Уметь:

– разрабатывать проектную документацию систем автоматической противопожарной защиты объектов различного назначения.

Владеть:

– системами автоматизированного проектирования автоматической противопожарной защиты

Обучающиеся допускаются к зачету и экзамену только при условии выполнения графика контрольных мероприятий (т.е. после выполнения

всех практических, лабораторных, расчетно-графических работ и защиты курсового проекта. В том случае, если график контрольных мероприятий не выполнен, обучающиеся не допускаются к зачету и экзамену.

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

Вопросы для подготовки к зачету и экзамену приводятся в настоящих методических рекомендациях.

Подготовку к зачету (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.

Зачет проводится в течение четырех учебных часов (2 пары), на экзамен отводится шесть учебных часов (3 пары).

На подготовку к ответу по вопросам билета обучающемуся дается 25 минут. В качестве вспомогательных материалов при подготовке ответа на билет допускается использование нормативной и справочной литературы. Обучаемый отвечает на вопросы преподавателя и приводит решение задачи, представленной в билете.

При проведении зачета (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 дополнительные и уточняющие вопросы.

Результаты зачета (экзамена) объявляются обучающемуся после ответа в день сдачи.

1. ПОДГОТОВКА К ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

1.1. Перечень основных теоретических вопросов и литературы для подготовки к зачету (9 семестр)

Тема 1. Понятие, виды проектирования, исходные данные для проектирования

1. Что такое проектная документация?
   - Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru. **Ст. 48, ч.2.**
2. Что такое рабочая документация?
   - Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru. **Ст. 48, ч.2.**
3. Что такое BIM-проектирование?
   - 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. **П. 3.1.3.**
4. В каком случае обязательно применение BIM-проектирования?
   - Постановление Правительства Российской Федерации от 05.03.2021 № 331 «Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства» [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://ivo.garant.ru.

Тема 2. Системы автоматизированного проектирования

5. Что такое САПР?
   - 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. **П. 3.2.**
6. Какие основные преимущества САПР nanoCAD ОПС?
   - ООО «Нанософт разработка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://www.nanocad.ru/products/ops/
7. Какие основные преимущества САПР RubezhCAD?

- RubezhCAD [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://rubezhcad.ru/.

Тема 3. Проектирование систем пожарной сигнализации

8. 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 [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://sdo.uigps.ru/www/professor.php?view_unit=2525. – **Глава 1.**
9. Характеристики и принципы работы пожарных извещателей.
    - ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний. – **п. 4.2 - 4.12.**
    - 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?view_unit=2525. – **Глава 2.**
10. Классификация пожарных извещателей.
    - ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний. – **п. 4.1.**
    - 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?view_unit=2525. – **Глава 2.**
11. Выбор извещателей для защиты объектов.
    - 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. **П. 4.4.**
    - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. 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. – 156 с. – **С. 18-23.**
12. Принципы размещения пожарных извещателей на объектах.*
    - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. 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. – 156 с. – **С. 23-55.**

Тема 4. Проектирование систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

13. Типы и характеристики СОУЭ, принципы выбора 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. – 156 с. – **С. 71-76.**
14. Нормативные требования к СОУЭ.
    - Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г.Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. – **Ст. 84, 91**.
    - 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 2-5.**
15. Расчет звукового давления, определение количества оповещателей.
    - 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?view_unit=2525. – **Раздел 4.3.**

Тема 5. Проектирование автоматических установок водяного пожаротушения

16. Назначение, область применения, классификация АУП, выбор АУП для защиты объекта.
    - Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. – **Ст. 45, 61, 83, 104, 111.**
    - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
    - Автоматические установки водяного и пенного пожаротушения: справочные материалы. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2013. – **С. 10-12, 18-24, 51-52.**

- Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений автоматических установок водяного пожаротушения: учебное пособие. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014 (гриф МЧС России). – **С. 5-34.**

17. Область применения и классификация АУВП.

    - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
    - Автоматические установки водяного и пенного пожаротушения: справочные материалы. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2013. – **С. 10-12, 22-23.**
    - Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений автоматических установок водяного пожаротушения: учебное пособие – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014 (гриф МЧС России). – **Подраздел 2.1, 3.1, С. 24-29, 35-38.**

18. Состав АУВП.

    - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
    - Автоматические установки водяного и пенного пожаротушения: справочные материалы. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2013. – **С. 18-23.**
    - Производственная и пожарная автоматика: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных и практических работ: Ч. III. Автоматические установки пожаротушения. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2011. – **С. 6-9.**
    - Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений автоматических установок водяного пожаротушения: учебное пособие. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014 (гриф МЧС России). – **Подраздел 3.2, С. 38-41.**

19. Водоснабжение АУВП.

    - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
    - Автоматические установки водяного и пенного пожаротушения: справочные материалы. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2013. – **Подраздел 3.3, С. 42-45.**
    - Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений автоматических установок водяного пожаротушения: учебное пособие – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014 (гриф МЧС России). – **Подраздел 5.9, С. 39-42.**

- Пожарная автоматика: сборник задач. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2012 (гриф МЧС России). – **Подраздел 1.1 - С. 7-10, Подраздел 1.5 - С. 19-45.**

20. Устройство и алгоритм работы водозаполненных спринклерных, воздушных спринклерных АУВП, дренчерных АУВП с электрическим пуском.

- Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений автоматических установок водяного пожаротушения: учебное пособие – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014 (гриф МЧС России). – **Раздел 4, С. 45-55.**

21. Гидравлический расчет.

- Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений автоматических установок водяного пожаротушения: учебное пособие – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014 (гриф МЧС России). – Подраздел 2.4, С. 81-97.
- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Приложение Б.**

1.2. Перечень основных теоретических вопросов и литературы для подготовки к экзамену (семестр А)

Тема 6. Проектирование автоматических установок газового пожаротушения

22. Виды газовых огнетушащих веществ (ГОТВ) и их особенности. Состав модульных АУП, структурные схемы, алгоритмы функционирования с учетом обеспечения безопасности человека и эффективности (в дежурном режиме, в автоматическом режиме пуска при пожаре, в ручном режиме пуска при пожаре).

- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Раздел 9.**
- Автоматические установки газового, порошкового и аэрозольного пожаротушения: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – **С.46-54.**

23. Область применения, требования нормативных документов.

- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Раздел 9.**

- Автоматические установки газового, порошкового и аэрозольного пожаротушения: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – **С. 46-62.**

24. Требования к аппаратуре управления.
    - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Раздел 9.**
    - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Нормы и правила проектирования. **Раздел 7.**
    - Автоматические установки газового, порошкового и аэрозольно-го пожаротушения: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – **С.62-66.**
25. Расчет массы ГОТВ.
    - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Раздел 9, приложения Г, Д.**
    - Автоматические установки газового, порошкового и аэрозольно-го пожаротушения: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – **Приложение Д, Е. - С. 62-66.**
    - Пожарная автоматика: сборник задач. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021 (гриф МЧС России). – **Подраздел 3.1.**

Тема 7. Проектирование автоматических установок порошкового пожаротушения

26. Виды огнетушащих порошков. Область применения, требования нормативных документов.
    - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Раздел 10.**
    - Автоматические установки газового, порошкового и аэрозольного пожаротушения: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – **С. 55-62.**
    - 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?view_unit=2527. **Раздел 4.1.**

27. Требования нормативных документов. Требования к аппаратуре управления.

- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Раздел 9.**
- СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Нормы и правила проектирования. **Раздел 7.**
- Автоматические установки газового, порошкового и аэрозольно-го пожаротушения: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – **С.46-66.**
- 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?view_unit=2527. **Раздел 6.**

28. Структурная схема модульной установки и алгоритм работы (в дежурном режиме, в автоматическом режиме пуска при пожаре, в ручном режиме пуска при пожаре).

- 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?view_unit=2527. **Раздел 6.**
- Конспект лекций и практических занятий.

29. Классификации модулей, конструктивные особенности элементов и узлов.

- Бабуров В.П., Бабуров В.В., Фомин В.И. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра: учебно-справочное пособие. – М.: Изд-во «Пожнаука», 2007. – **Подраздел 3.3-3.7. - 4.1.4, 5.3. - С. 134-172, 240-242, 262-270.**
- 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?view_unit=2527. **Раздел 4.2.**

30. Расчет количества модулей и генераторов.

- Пожарная автоматика: сборник задач. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021 (гриф МЧС России). – **Подразделы 3.2 и 3.3.**
- Автоматические установки газового, порошкового и аэрозольного пожаротушения: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – **Приложение И, К. - С.83-89.**

- 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?view_unit=2527. **Раздел 3.3.**

Тема 8. Проектирование автоматических аэрозольных установок пожаротушения

31. Виды огнетушащих аэрозолей. Область применения, требования нормативных документов.
    - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Раздел 11.**
    - Автоматические установки газового, порошкового и аэрозольного пожаротушения: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – **С. 55-62.**
    - 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?view_unit=2527. **Раздел 5.1.**
32. Требования нормативных документов. Требования к аппаратуре управления.
    - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Раздел 9.**
    - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Нормы и правила проектирования. **Раздел 7.**
    - Автоматические установки газового, порошкового и аэрозольно-го пожаротушения: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – **С.46-66.**
    - 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?view_unit=2527. **Раздел 6.**
33. Структурная схема модульной установки и алгоритм работы (в дежурном режиме, в автоматическом режиме пуска при пожаре, в ручном режиме пуска при пожаре).

- 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?view_unit=2527. **Раздел 6.**
- Конспект лекций и практических занятий.

34. Классификации модулей и генераторов, конструктивные особенности элементов и узлов.

    - 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?view_unit=2527. **Раздел 5.2.**

35. Расчет количества генераторов.

    - Пожарная автоматика: сборник задач. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021 (гриф МЧС России). – **Подразделы 3.2 и 3.3.**
    - Автоматические установки газового, порошкового и аэрозольного пожаротушения: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – **Приложение И, К. - С.83-89.**
    - 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?view_unit=2527. **Раздел 3.4.**

Тема 9. Проектирование интегрированных систем автоматической противопожарной защиты

36. Взаимосвязь систем пожарной сигнализации с другими системами.

    - Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. – **Ст. 83.**
    - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. **Раздел 7.**
    - Технические средства пожарной сигнализации: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014. – **С. 43-45.**

37. Интегрированные системы обеспечения пожарной безопасности объектов.

    - Технические средства систем охранной и пожарной сигнализации. Ч. 2: Технические средства пожарной сигнализации: учебно-справочное пособие / под общ. ред. В.И. Фомина. – М.: Изд-во «Пожнаука», 2009. – **Гл. 6. – С. 198-225.**

- http://bolid.ru/ (сайт компании-производителя «Болид»).
- www.argus-spectr.ru (сайт компании-производителя «Аргус-Спектр»).
- http://www.stalt.ru/ (сайт компании-производителя «Сталт»).
- http://www.plazma-t.ru/ (сайт компании-производителя «Плазма-Т»).

1.3. Примеры вопросов и ответов при проведении тестирования

В данном подразделе приводятся примеры вопросов, которые могут встретиться при проведении зачета (экзамена) в форме тестирования либо в качестве дополнительных вопросов при проведении устного зачета (экзамена). 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, которые могут встретиться на зачете (экзамене), с вариантами ответов, а также с возможным порядком рассуждений для обоснования правильного ответа приводятся ниже.

Тема 3

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.

Вопрос и варианты ответов

Какое минимальное количество пожарных извещателей может быть установлено в одном защищаемом помещении или зоне при условии, что сигнал «Пожар» формируется по алгоритму А от безадресных извещателей?

A) два;
B) три;
C) один.

Ответ

П. 6.6.1 СП 484.1311500.2020 «Для реализации алгоритмов А и В в ЗКПС защищаемое помещение должно контролироваться не менее чем двумя автоматическими безадресными ИП при условии, что каждая точка помещения (площадь) контролируется двумя ИП…». 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 0,5м^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 «Во всех видах водяных АУП 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 с объемом воды от 50 до 60% от ее вместимости;
- водопровод иного назначения, давление и расход которого больше или равны параметрам жокей-насоса.

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

Вопрос и варианты ответов

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 и E;

C) А, Б, В1-В4, Г, Д по ГОСТ 27331 и электрооборудования (электроустановок под напряжением).

Ответ

П. 10.1.1 СП 485.1311500.2020 «Автоматические установки порошкового пожаротушения (АУПП) и автоматические установки газопорошкового пожаротушения (АУГПП) применяются для ликвидации пожаров классов А, В и Е». Правильный ответ В.

2. ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

2.1. Перечень практических заданий и литературы для подготовки к зачету (9 семестр)

1. **Тема 3.** Выбор типа пожарных извещателей для защиты объекта.
   - СП 486.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Требований пожарной безопасности [Текст]. – М. : ВНИИПО МЧС России, 2020. – **п. 4.3.**
   - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Нормы и правила проектирования [Текст]. – М. : ВНИИПО МЧС России, 2020. – **р. 6.**
   - Технические средства пожарной сигнализации: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014. – **С. 29-31, 57-59.**
   - Пожарная автоматика: сборник задач. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Подраздел 2.1.**
   - Конспект лекций. Тема 6.

2. **Тема 3.** Определение минимального количества пожарных извещателей для защиты объекта (размещение на плане).

- СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Нормы и правила проектирования [Текст]. – М. : ВНИИПО МЧС России, 2020. – **р. 6.**
- Технические средства пожарной сигнализации: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014. – **С. 31-39, С 59.**
- Технические средства систем охранной и пожарной сигнализации: Ч. 2: Технические средства пожарной сигнализации: [учебно-справочное пособие] / под общ. ред. В.И. Фомина. – М.: Изд-во «Пожнаука», 2009. – **Подразделы 1.3. - С. 97-120.**
- Пожарная автоматика: сборник задач. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Подраздел 2.2.**
- Конспект лекций. Тема 6.

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.**
- Технические средства пожарной сигнализации: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014. – **С. 20-25.**

3. **Тема 5.** Определение диаметров оросителей АУВП.
   - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
   - Автоматические установки водяного и пенного пожаротушения: справочные материалы. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2013. – **С. 24-28.**
   - Пожарная автоматика: сборник задач. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. –**С. 88**
   - Конспект практических занятий. Тема 9.

4. **Тема 5.** Определение параметров водопитателей АУВП.
   - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Приложение А, таблица 6.1 и 6.2**
   - Автоматические установки водяного и пенного пожаротушения: справочные материалы. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2013. – **С. 24-28.**

- Пожарная автоматика: сборник задач. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021 – **Подраздел 2.2. - С. 49-55.**
- Разработка проекта автоматической установки водяного (пенного) пожаротушения: учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта по дисциплине «Производственная и пожарная автоматика» для слушателей, обучающихся по специальности 280104 – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2012. – **С. 97.**
- Конспект практических занятий. Тема 9.

2.2. Перечень практических заданий и литературы для подготовки к экзамену (семестр А)

5. **Тема 6.** Определение массы ГОТВ.
   - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Приложения Г и Д.**
   - Автоматические установки газового, порошкового и аэрозольного пожаротушения: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – **С. 77-82.**
   - Пожарная автоматика: сборник задач. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Подраздел 3.1 - С. 114.**

6. **Тема 7.** Определение количества МПП.
   - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Приложение И.**
   - Автоматические установки газового, порошкового и аэрозольного пожаротушения: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – **С. 83-85.**
   - Пожарная автоматика: сборник задач. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Подраздел 3.2 - С. 125**

7. **Тема 8.** Определение количества ГОА.
   - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Приложение К.**
   - Автоматические установки газового, порошкового и аэрозольного пожаротушения: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – **С. 86-89.**
   - Пожарная автоматика: сборник задач. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Подраздел 3.3 - С. 132**

2.3. Примеры практических заданий и порядок их решения

Пример № 1. Определите тип пожарных извещателей, которые следует предусмотреть в административном помещении общественного здания.

Решение.

Основные требования по выбору типа пожарных извещателей изложены:

– в разделе 6.2 СП 484.1311500.2020, именуемом как «Выбор типов пожарных извещателей»;

– в подразделе 6.5 СП 484.1311500.2020, именуемом как «Защита от ложных срабатываний»;

– в п. 4.3 СП 486.1311500.2020.

Согласно п. 6.2.6 СП 484.1311500.2020 для рассматриваемого помещения следует применять дымовые ПИ. Однако, поскольку указанный тип помещений оборудуется автоматической пожарной сигнализацией согласно п. 48 табл. 3 СП 486.1311500.2020, то, согласно требованию п. 4.3 СП 486.1311500.2020, данное помещение следует оборудовать дымовыми пожарными извещателями.

Вывод: в административном помещении общественного здания следует предусмотреть размещение дымовых пожарных извещателей согласно п. 4.3 СП 486.1311500.2020, а также п. 6.2.6 СП 484.1311500.2020.

Задание для самостоятельного решения

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

Пример № 2. 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.

Решение.

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, 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.2.1);

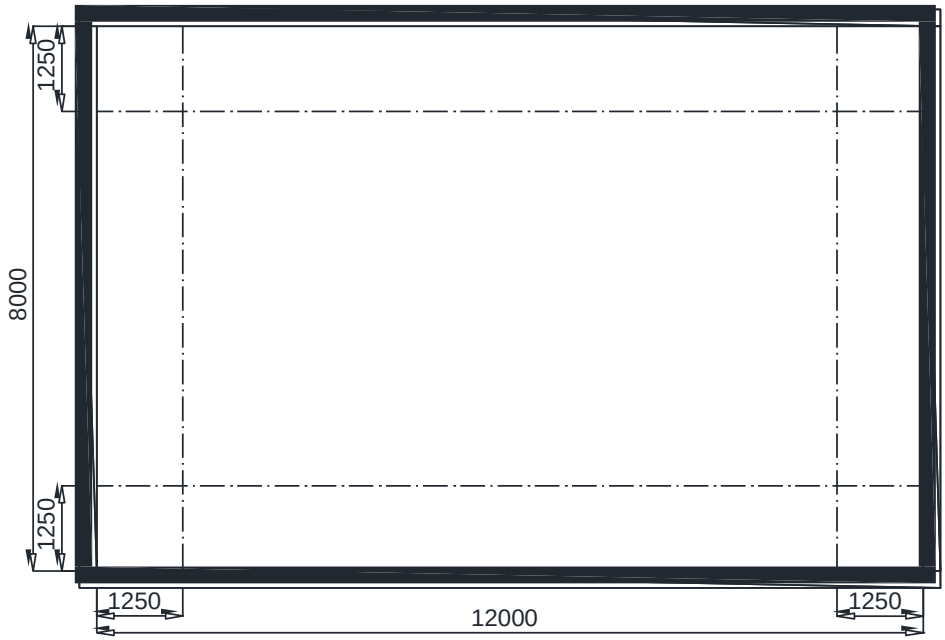


Рис. 2.1. Схема размещения пунктирных линий

2) в местах пересечения пунктирных линий размещаем пожарные извещатели, указав их зоны контроля (рис. 2.2);

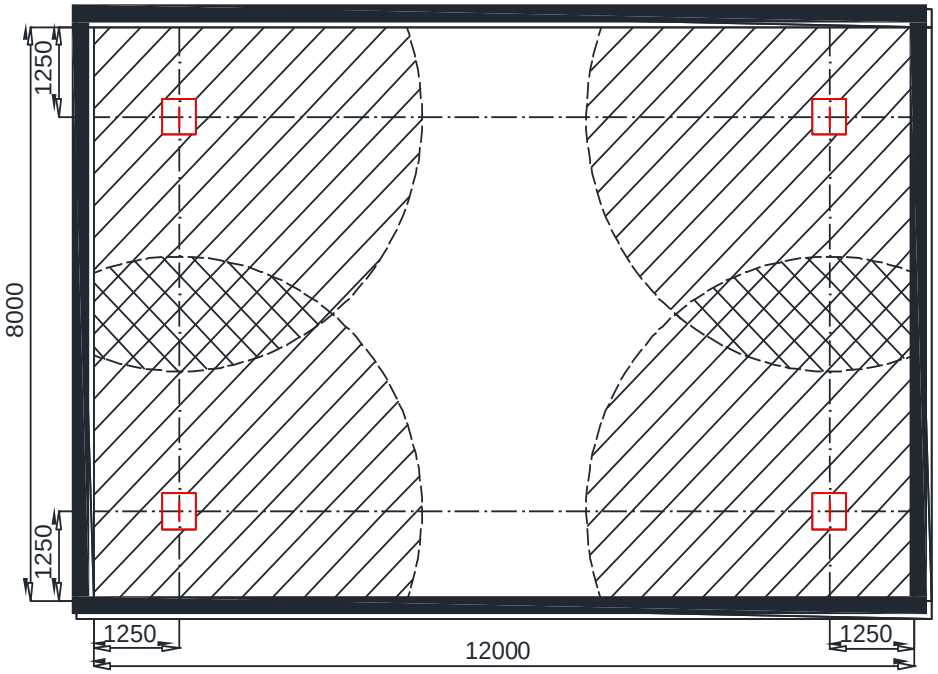


Рис. 2.2. Схема размещения первых четырех извещателей

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. 2.3).

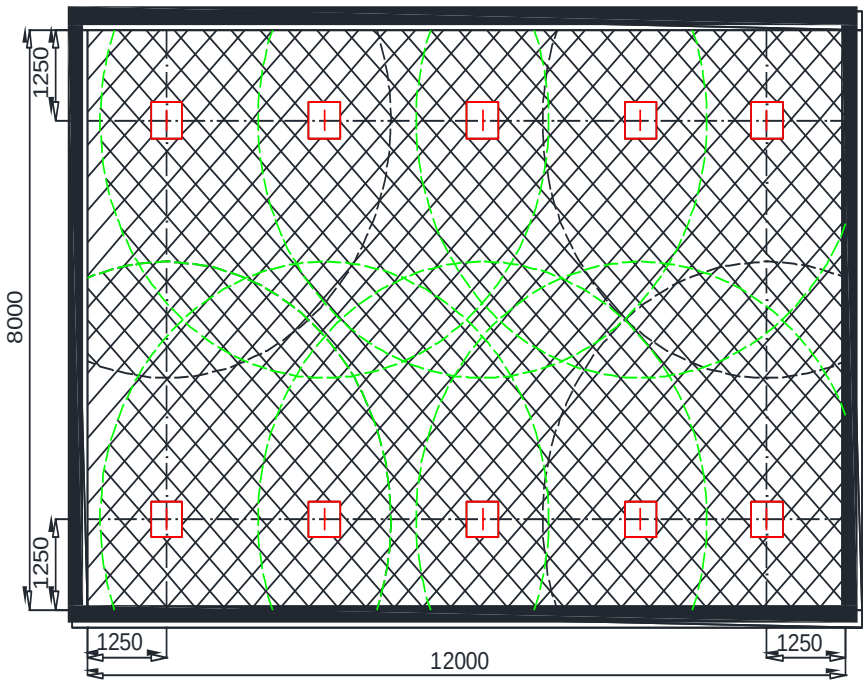


Рис. 2.3. Схема размещения верхнего и нижнего ряда извещателей

Как видно из рис. 2.3, 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. 2.4);

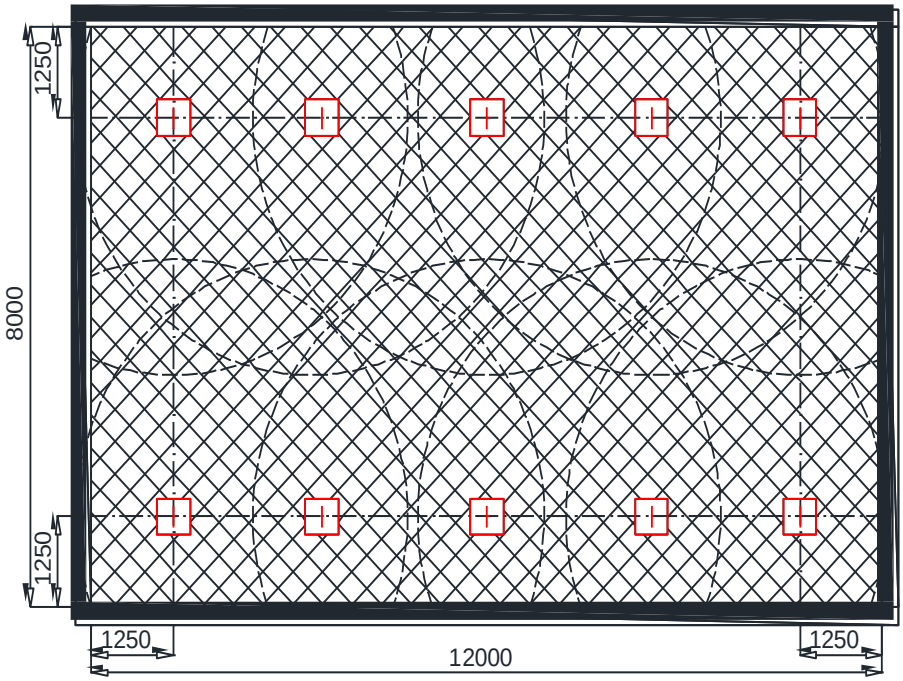


Рис. 2.4. Итоговый вариант схемы размещения извещателей в помещении

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.

Ответ. Для защиты помещения с габаритными размерами 12×8×3 м необходимо установить 10 безадресных точечных тепловых пожарных извещателей.

Представленный выше алгоритм не является единственно верным, поэтому размещать извещатели можно и в другом порядке, но при условии защиты каждой точки помещения двумя извещателями. Также следует учесть, что согласно п. 5.22 СП 484.1311500.2020 численные значения, регламентируемые в настоящем своде правил, могут быть увеличены, но не более чем на 5%.

Задание для самостоятельного решения

Определите минимальное требуемое количество неадресных тепловых точечных пожарных извещателей для защиты помещения размерами в плане 17 × 4 м и высотой 4 м.

Определите минимальное требуемое количество неадресных дымовых линейных пожарных извещателей для защиты помещения размерами в плане 35 × 21 м и высотой 8 м.

Определите минимальное требуемое количество неадресных дымовых линейных пожарных извещателей для защиты помещения размерами в плане 35 × 21 м и высотой 13 м.

Пример № 3. 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 оповещателей 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 6.1311500.2020 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

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

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.

Пример № 4. 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 жилой дом на уровне первого этажа?

Пример № 5. *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. 2.5).

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/Р68.В3-«СВН-10» с коэффициентом производительности $K = 0{,}35$ и минимальным давлением
$P_1 = 0{,}15$ МПа.

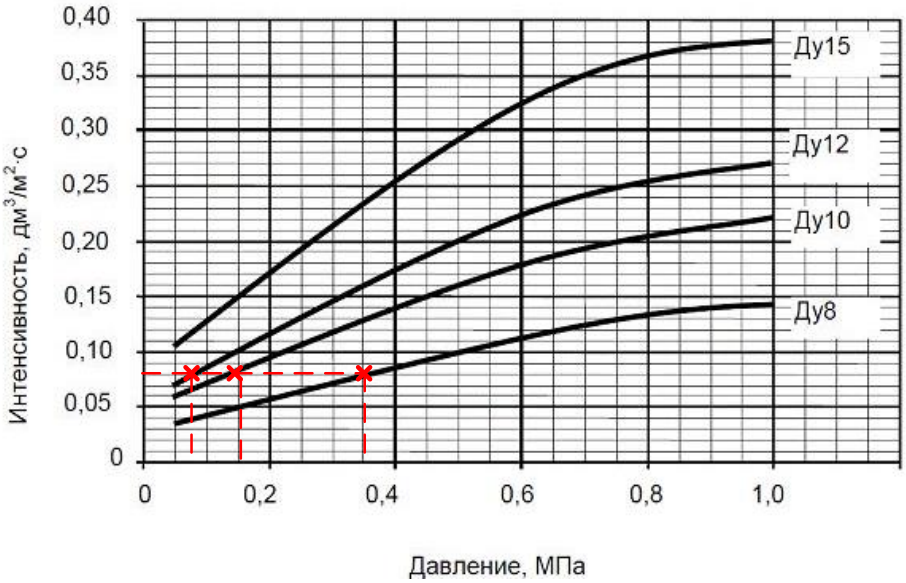


Рис. 2.5. Графики зависимости интенсивности орошения оросителя типа СВН (ДВН) от давления

4. Определяем по формуле 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/P68.B3-«СВН-10») при давлении 0,15 МПа и расходом 1,36 л/с.

<u>Пример № 6.</u> *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 АУВП для защиты 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.

Пример № 7. *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.

Расчетная масса газового огнетушащего вещества (ГОТВ), которая должна храниться в установке, определяется в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020.

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:

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

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):

$$M_{\text{р}} = V_{\text{р}} \cdot \rho_1 \cdot (1 + K_2) \cdot ln\frac{100}{100 - C_{\text{н}}} = 340{,}2 \cdot 1{,}44 \cdot (1 + 0{,}03) \cdot ln\frac{100}{100 - 36{,}5} = 227{,}1$$

(кг).

4) Рассчитаем массу остатка ГОТВ в трубопроводах:

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

$$\rho_{\text{готв}} = \frac{\rho_1 \cdot P_{\text{н}}}{2 \cdot P_{\text{а}}} = \frac{1{,}44 \cdot 1}{2 \cdot 0{,}1} = 7{,}2\,(\text{кг/м}^3)$$

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

$$M_{\text{б}} \cdot n = 5\,\% \cdot M_{\text{р}} = 0{,}05 \cdot 227{,}1 = 11{,}4\,(\text{кг}).$$

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

$$M_{\text{г}} = K_1 \cdot \left[M_{\text{р}} + M_{\text{тр}} + M_{\text{б}} \cdot n\right] = 1{,}05 \cdot [227{,}1 + 0{,}36 + 11{,}4] = 250\,(\text{кг}).$$

7) Определим количество баллонов:

$$n \geq \frac{M_{\text{г}}}{M_{\text{б}}} = \frac{250}{9{,}64} = 26\,(\text{ед}).$$

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.

<u>Пример № 8</u>. *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

Количество модулей определяется в соответствии с приложением И СП 485.1311500.2020. 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.

<u>Пример № 9.</u> *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.

Суммарная масса заряда аэрозолеобразующего состава, необходимая для ликвидации (тушения) пожара объемным способом в помещении заданного объема и негерметичности, определяется в соответствии с приложением К СП 485.1311500.2020.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.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ (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 https://dot.uigps.ru/close/store/books/%7B0544158E-033B-4DB3-A295-9AF725BBD08B%7D/indexnp.html.

3. Производственная и пожарная автоматика. Разработка технических решений по защите объекта автоматическими установками водяного пожаротушения : методические указания по выполнению курсового проекта : специальность 20.05.01 Пожарная безопасность / сост. А.В. Шнайдер, А.А. Корнилов, В.В. Булатова, А.А. Бородин. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 86 с.

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 https://dot.uigps.ru/close/store/books/%7B09DC17B8-9878-4297-BA11-9408B50803C3%7D/indexnp.html.

Дополнительная литература

5. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 144 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. 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.

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

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

10. 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.

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

12. 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.

13. 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.

14. 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.

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

16. 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.

17. 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.

18. 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.

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

20. 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.

21. 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.

22. 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.

23. 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.

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

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

26. 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.

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

28. 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.

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

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

31. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с изменениями № 1, утвержденными приказом МЧС России № 643 от 09.12.2010 г.).

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

33. Временные методические рекомендации по проверке систем и элементов противопожарной защиты зданий и сооружений при проведении мероприятий по контролю (надзору) [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://niiopb.ru/news/mchs-podgotovleni-rekomendatsii-po-proverke-sistem-i-elementov-protivopozharnoi-zaschiti.html.