



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»

Кафедра автоматизированных систем противопожарной защиты

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ПОЖАРНАЯ АВТОМАТИКА

Методические рекомендации
по подготовке к экзамену

Специальность 40.05.03 Судебная экспертиза
(специализация – Инженерно-технические экспертизы)

Екатеринбург
2021

Производственная и пожарная автоматика [Текст] : методические рекомендации по подготовке к экзамену. Специальность 40.05.03 Судебная экспертиза/сост. А.В. Шнайдер, А.А. Бородин, В.В. Булатова – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 57 с.

Авторы:

Шнайдер А.В., кандидат технических наук, доцент, начальник кафедры АСППЗ;

Бородин А.А., кандидат технических наук, доцент, старший преподаватель кафедры АСППЗ.

Булатова В.В., старший преподаватель кафедры АСППЗ.

Рецензенты:

Терентьев В.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры ПАСТиСТС.

Методические рекомендации предназначены для подготовки к экзамену по дисциплине «Производственная и пожарная автоматика» для обучающихся в Уральском институте ГПС МЧС России по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза и включают в себя общие положения по освоению дисциплины и проведению экзамена, перечень основных вопросов для подготовки с ссылками на источники рекомендуемой литературы по каждому вопросу, примеры вопросов при проведении тестирования с рассуждениями и ответами, а также примеры практических задач и их решения.

Рекомендовано и одобрено к изданию на заседании кафедры АСППЗ, протокол № 8 от 10 марта 2022 г.

©Уральский институт ГПС МЧС России, 2022

©Кафедра АСППЗ, 2022

Содержание

Сокращения.....	4
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
2. ПОДГОТОВКА К ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЭКЗАМЕНА	8
2.1. Перечень основных теоретических вопросов и литературы для подготовки	8
2.1.1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов	8
2.1.2. Технические средства пожарной сигнализации.....	13
2.1.3. Автоматические установки пожаротушения.....	19
2.2. Примеры вопросов и ответов при проведении тестирования	25
3. ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЭКЗАМЕНА.....	33
3.1. Перечень практических заданий и литературы для подготовки	33
3.2. Примеры практических заданий и порядок их решения.....	36
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ	54

Сокращения

АКБ -	аккумуляторная батарея
АСПЗ -	автоматическая система противопожарной защиты
АСУТП -	автоматизированная система управления технологическими процессами
АУАП -	автоматическая установка аэрозольного пожаротушения
АУВП -	автоматическая установка водяного пожаротушения
АУГП -	автоматическая установка газового пожаротушения
АУПП -	автоматическая установка порошкового пожаротушения
АУП, АУПТ -	автоматическая установка пожаротушения
ГОВА -	генератор огнетушащего аэрозоля
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
САР -	система автоматического регулирования
СОУЭ -	система оповещения и управления эвакуацией
СПИ -	система передачи извещений о пожаре
СПАЗ -	система противоаварийной автоматической защиты
ТО -	техническое обслуживание

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины «Производственная и пожарная автоматика» направлен на формирование у обучаемых знаний, умений и навыков в области судебной пожарно-технической экспертизы систем автоматической противопожарной защиты в рамках административного и уголовного производства.

Для успешного освоения необходимо:

- изучение принципов построения, конструкции и особенностей функционирования технических средств автоматической противопожарной защиты;
- изучение требований нормативных документов пожарной безопасности по выбору, размещению, эксплуатации технических средств пожарной автоматики;
- овладение обучаемыми инженерно-техническими методами и средствами поиска, фиксации и предварительного исследования систем автоматической противопожарной защиты и отдельных ее элементов, экспертизы проектной, рабочей и эксплуатационной документации.

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- требования нормативных документов по выбору, применению и организации эксплуатации систем автоматической противопожарной защиты.
- принципы построения, конструкцию и особенности функционирования технических средств автоматической противопожарной защиты;
- принципы организации эксплуатации, методы исследования и проверки работоспособности систем автоматической противопожарной защиты.

Уметь:

- применять требования нормативных документов пожарной безопасности по обоснованию, выбору, размещению, проверке орга-

низации эксплуатации систем автоматической противопожарной защиты и отдельных элементов при производстве экспертизы.

- выявлять причины отказов систем автоматической противопожарной защиты обеспечения пожарной безопасности и прогнозировать последствия этих отказов.

Владеть:

- навыками экспертизы проектной и рабочей документации, систем автоматической противопожарной защиты и ее отдельных элементов;
- навыками проверки работоспособности и исследования систем автоматической противопожарной защиты и ее отдельных элементов при производстве экспертизы.
- навыками применения расчетов основных технических параметров систем автоматической противопожарной защиты.

Обучающиеся допускаются к экзамену только при условии выполнения графика контрольных мероприятий (т.е. после выполнения всех практических, лабораторных работ и защиты курсового проекта). В том случае, если график контрольных мероприятий не выполнен, обучающиеся не допускаются 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 шести учебных часов (3 пары).

На подготовку к ответу по вопросам билета обучающемуся дается 30 минут. В качестве вспомогательных материалов при подготовке ответа на билет допускается использование нормативной и справочной литературы. В процессе экзамена обучаемый 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 экзаменуемому дополнительные и уточняющие вопросы.

Результаты экзамена объявляются обучающемуся после ответа в день сдачи.

1. ПОДГОТОВКА К ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЭКЗАМЕНА

2.1. Перечень основных теоретических вопросов и литературы для подготовки

2.1.1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов

Тема 1. Приборы контроля параметров технологических процессов

1. Назначение и структура АСУТП.

- Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А.А. Бородин, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер, В.В. Булатова; под общ. ред. А. В. Шнайдера. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 141 с. (гриф МЧС России). http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=9671. Подраздел 3.1. – С. 70-75
- ООО «РусАвтоматизация». Оборудование для автоматизации. [Электронный ресурс]. <https://rusautomation.ru>

2. Приборы для измерения температуры, типы, конструктивные особенности, область применения.

- Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А.А. Бородин, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер, В.В. Булатова; под общ. ред. А. В. Шнайдера. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 141 с. (гриф МЧС России) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=9671. Подраздел 1.1. – С. 9-21
- ООО «РусАвтоматизация». Оборудование для автоматизации. [Электронный ресурс]. <https://rusautomation.ru>

3. Приборы для измерения давления, типы, конструктивные особенности, область применения.

- Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А.А. Бородин, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер, В.В. Булатова; под общ. ред. А. В. Шнайдера. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 141 с. (гриф МЧС России). http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=9671. Подраздел 1.2. – С. 21-27
- ООО «РусАвтоматизация». Оборудование для автоматизации. [Электронный ресурс]. <https://rusautomation.ru>

4. Приборы для измерения уровня, типы, конструктивные особенности, область применения.

- Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А.А. Бородин, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер, В.В. Булатова; под общ. ред. А. В. Шайдера. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 141 с. (гриф МЧС России). http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=9671. **Подраздел 1.3. – С. 27-35**
- ООО «РусАвтоматизация». Оборудование для автоматизации. [Электронный ресурс]. <https://rusautomation.ru>

5. Приборы для измерения расхода, типы, конструктивные особенности, область применения.

- Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А.А. Бородин, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер, В.В. Булатова; под общ. ред. А. В. Шайдера. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 141 с. (гриф МЧС России). http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=9671. **Подраздел 1.4. – С. 35-41**
- ООО «РусАвтоматизация». Оборудование для автоматизации. [Электронный ресурс]. <https://rusautomation.ru>

Тема 2. Анализаторы взрывоопасных газов и паров

6. Приборы контроля концентрации взрывоопасных газов и паров: назначение, принципы работы, конструктивные особенности, основные технические характеристики, область применения.

- Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А.А. Бородин, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер, В.В. Булатова; под общ. ред. А. В. Шайдера. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 141 с. (гриф МЧС России). http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=9671. **Глава 2. – С. 59-65**
- ООО «РусАвтоматизация». Оборудование для автоматизации. [Электронный ресурс]. <https://rusautomation.ru>

7. Приборы контроля запыленности помещений.

- Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А.А. Бородин, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер, В.В. Булатова; под общ. ред. А. В. Шнайдера. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 141 с. (гриф МЧС России). http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=9671. Глава 2. – С. 65-69
- ООО «РусАвтоматизация». Оборудование для автоматизации. [Электронный ресурс]. <https://rusautomation.ru>

Тема 3. Системы автоматического регулирования и противоаварийной защиты

8. Классификация систем автоматического регулирования (САР).

- Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов [Текст]: учебное пособие / А. А. Бородин, А. А. Корнилов, А. В. Шнайдер и др. – 2-е изд., доп. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 130 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=9671. Подраздел 3.2. – С. 70-75.

9. Назначение и состав систем автоматического регулирования технологическим процессом.

- Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А.А. Бородин, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер, В.В. Булатова; под общ. ред. А. В. Шнайдера. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 141 с. (гриф МЧС России). http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=9671. Подраздел 3.2. – С. 70-75.

10. Алгоритм разработки системы автоматического регулирования.

- Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов. Разработка проектных решений автоматизированной системы управления технологическим процессом [Текст]: учебное пособие / А. А. Бородин, А. А. Корнилов, А. В. Шнайдер и др. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 107 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=7856. Подраздел 3.6. – С. 98-108.

11. Особенности управления пожаро- и взрывоопасными технологическими процессами.

- Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А.А. Бородин, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер, В.В. Булатова; под общ. ред. А. В. Шнайдера. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 141 с.

(гриф МЧС России).

http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=9671. Глава 4. – С. 110-113.

12. Общие принципы построения систем противоаварийной защиты технологических процессов.
 - Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А.А. Бородин, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер, В.В. Булатова; под общ. ред. А. В. Шнайдера. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 141 с. (гриф МЧС России).
http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=9671. Глава 4. – С. 113-118.
 - Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов. Разработка проектных решений автоматизированной системы управления технологическим процессом [Текст]: учебное пособие / А. А. Бородин, А. А. Корнилов, А. В. Шнайдер и др. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 107 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=7856. Подраздел 4.2. – С. 78-86.
13. Уровни противоаварийной защиты технологических процессов.
 - Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А.А. Бородин, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер, В.В. Булатова; под общ. ред. А. В. Шнайдера. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 141 с. (гриф МЧС России).
http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=9671. Подраздел 4.3. – С. 118-122.

Тема 4. Системы автоматической противопожарной защиты

14. Автоматические системы подавления взрывов.
 - Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А.А. Бородин, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер, В.В. Булатова; под общ. ред. А. В. Шнайдера. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 141 с. (гриф МЧС России). http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=9671. Подраздел 5.2.5. – С. 134-137.
15. Назначение и состав систем противопожарной защиты технологических процессов.

- Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А.А. Бородин, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер, В.В. Булатова; под общ. ред. А. В. Шайдера. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 141 с. (гриф МЧС России). http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=9671. Глава 5. – С. 125-134.
16. Алгоритм разработки системы противопожарной защиты.
- Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов. Разработка проектных решений автоматизированной системы управления технологическим процессом [Текст]: учебное пособие / А. А. Бородин, А. А. Корнилов, А. В. Шнайдер и др. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 107 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=7856. Подраздел 4.3. – С. 86.

2.1.2. Технические средства пожарной сигнализации

Тема 5. Обоснование необходимости устройства автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации на объектах

17. Основные термины и определения.*

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

18. Классификация установок пожарной автоматики. Нормативные документы.

- Конспект лекций. Тема 5.

19. Определение необходимости устройства СПС и АУП на объектах.

- СП 486.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности.
- Конспект лекций. Тема 5.

Тема 7. Технические средства обнаружения пожара

20. 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.
- 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 1.1. – С. 11-16.**

21. Характеристики и принципы работы пожарных извещателей.

- Технические средства пожарной сигнализации и оповещения: учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2017
- ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний. – **п. 4.2 - 4.12.**
- 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. 22-92.**
- Конспект лекций. Тема 6.

22. 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
- 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 1.1 – 1.2. – С. 11-21.**
- Конспект лекций. Тема 6.

23. 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. Требования пожарной безопасности. **П. 4.4.**

- СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования.
- 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. – **Подраздел 1.4 – С. 92 - 97, Подраздел 5.2 – С. 189 – 196.**
- Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021.
- Конспект лекций. Тема 6.

24. 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.
- 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 : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021.
- Конспект лекций. Тема 6.

Тема 7. Технические средства сбора и обработки информации

25. Назначение, классификация приборов приемно-контрольных пожарных (ППКП), приборов пожарных управления (ППУ).

- Технические средства пожарной сигнализации и оповещения: учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2017.
- ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний – **Подраздел 7.1.**
- СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. **Раздел 5.**
- 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 2.1 – 2.3. – С. 121-136.**
- Конспект лекций. Тема 7.

26. Принципы построения адресных и неадресных АУПС, принципы передачи информации и проверка работоспособности.

- Технические средства пожарной сигнализации и оповещения: учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2017.
- 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 2.1. – С. 123-166.**
- ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний. – **Подраздел 7.2**
- Конспект лекций. Тема 7.

27. Организация зон контроля пожарной сигнализации.

- СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. **Раздел 6.**

28. Радиоканальные СПС.

- 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 2.1 – 3.3. – С. 168-185.**

29. Нормативные требования к размещению ППКП и ППУ.

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

30. Нормативные требования к шлейфам пожарной сигнализации, соединительным и питающим линиям.

- ГОСТ Р 53315-2009 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.
- СП 6.13130.2021. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности. – М.: ВНИИПО МЧС России, 2021.

31. 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.**

32. 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»).

33. Общие сведения о системах передачи информации.

- 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. 4. – С. 185-186.

Тема 8. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

34. 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.**

- Конспект лекций. Тема 8.

35. 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**.

36. Расчет звукового давления, определение количества оповещателей.

- Пожарная автоматика: сборник задач. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021 (гриф МЧС России).
- Конспект лекций. Тема 8.

37. Требования к электроснабжению систем противопожарной защиты. Защитное заземление и зануление.

- СП 6.13130.2021. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные Требования пожарной безопасности. – М.: ВНИИПО МЧС России, 2021.
- Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021.
- Конспект лекций. Тема 8.

38. Обследование и проверка работоспособности АУПС и СОУЭ здания.

- Конспект практического занятия. Тема 8.

2.1.3. Автоматические установки пожаротушения

Тема 9. Автоматические установки водяного и пенного пожаротушения

39. 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**.
- Конспект лекций. Тема 10.

40. 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**.
- Конспект лекций. Тема 10.

41. 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**.
- Бабуров В.П., Бабурин В.В., Фомин В.И. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра: учебно-справочное пособие. – М.: Изд-во «Пожнаука», 2007. – Подраздел **1.2, 1.3, С. 6-26**.

- 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.**
- Конспект лекций. Тема 9.

42. Водоснабжение АУВП.

- СП 485.131.1500.2020. 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 : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021.
- Конспект лекций. Тема 9.

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

- Бабуров В.П., Бабурин В.В., Фомин В.И. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра: учебно-справочное пособие. – М.: Изд-во «Пожнаука», 2007. – **Раздел 1, 2 С. 10-112.**

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

- Бабуров В.П., Бабурин В.В., Фомин В.И. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра: учебно-справочное пособие. – М.: Изд-во «Пожнаука», 2007. – **Подраздел 1.2, 1.3, С. 6-26.**
- 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.**
- Конспект практических занятий. Тема 9.

45. Способы проверки работоспособности АУВП.

- 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. **23-28**.

- Конспект практических занятий. Тема 10.

46. 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.**

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

- 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. **32, 33, 45-48**.
- Бабуров В.П., Бабуринов В.В., Фомин В.И. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра: учебно-справочное пособие. – М.: Изд-во «Пожнаука», 2007. – Подраздел **1.4-2.7. - С. 26-112**.

Тема 10. Автоматические установки газового пожаротушения

48. 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.**
- Бабуров В.П., Бабурин В.В., Фомин В.И. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра: учебно-справочное пособие. – М.: Изд-во «Пожнаука», 2007. – **Подраздел 3.1-3.8 - С. 113-184.**
- Конспект лекций. Тема 10.

49. Область применения, требования нормативных документов.

- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Раздел 9.**
- Конспект лекций. Тема 10.

50. Конструктивные особенности модулей газового пожаротушения (МГП).

- 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. - С. 134-172, 240-242, 262-270.**

51. 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.**

52. Расчет массы ГОТВ.

- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Раздел 9, приложения Г, Д.**
- Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021.

Тема 12. Автоматические установки порошкового и аэрозольного пожаротушения

53. Виды огнетушащих порошков и аэрозолей. Область применения, требования нормативных документов.

- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. **Разделы 10 и 11.**
- Бабуров В.П., Бабуров В.В., Фомин В.И. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра: учебно-справочное пособие. – М.: Изд-во «Пожнаука», 2007. – **Подраздел 4.1.1.-4.1.3, 5.1, 5.2. - С. 256-261.**
- Конспект лекций. Тема 11.

54. 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.**
- Конспект лекций. Тема 11.

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

- Бабуров В.П., Бабуров В.В., Фомин В.И. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра: учебно-справочное пособие. – М.: Изд-во «Пожнаука», 2007. – **Подраздел 3.1, 3.2, 4.1.2, 5.1. - С. 114-133, 227-237, 254-255, 257-258.**
- Конспект лекций и практических занятий. Тема 11.

56. Классификации модулей и генераторов, 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.**

57. Расчет количества модулей и генераторов.

- Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021.
- Конспект практических занятий. Тема 11.

Тема 12. Автоматическая противопожарная защита многофункциональных зданий и зданий повышенной этажности

Автоматизированная система управления активной противопожарной защитой, их структура и основные функции. Взаимодействия САПЗ и инженерных систем здания. Требования нормативных документов.

Особенности исследования и оценки работоспособности автоматизированной системы управления активной противопожарной защитой.

- Производственная и пожарная автоматика: Учебник. Ч. 2. / Науч. ред. В.П. Бабуров. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2007 (гриф МЧС России). – **Глава 7. - с 221-234.**
- СП 456.1311500.2020. Многофункциональные здания. Требования пожарной безопасности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru>.
- 4. СП 477.1325800.2020. Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru>.
- Конспект лекций занятий. Тема 12.

Тема 13. Экспертиза проектной документации

58. Состав проектной и рабочей документации.

- Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ ст. 48.
- Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию постановление от 16 февраля 2008 г. № 87.
- ГОСТ Р 21.101-2020. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации.
- Конспект лекций занятий. Тема 13.

59. Алгоритм экспертизы проектной документации.

60. Судебная экспертиза проектной документации.
61. Вопросы, ставящиеся перед СПТЭ в рамках экспертизы проектной и рабочей документации САПЗ.
- Конспект лекций и практических занятий. Тема 13.

Тема 14. Надзор за установками пожарной автоматики

62. Методика обследования системы автоматической противопожарной защиты объекта.
63. Порядок организации взаимодействия ОНД и ИПЛ в рамках административного производства.
64. Документы, оформляемые по результатам экспертизы САПЗ.
- Конспект практических занятий. Тема 14.
 - 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-protivopozhamoi-zaschiti.html>.
 - Квалификационные требования к сотрудникам федеральной противопожарной службы МЧС России по специальности «Судебная пожарно-техническая экспертиза». М.: ВНИИПО, 2012 – 72 с. (Утверждены главным государственным инспектором Российской Федерации по пожарному надзору 19 сентября 2011 г. Согласованы Департаментом надзорной деятельности МЧС России 19 сентября 2011 г.)
65. Регламенты технического обслуживания.
- ГОСТ Р 54101-2010. Средства автоматизации и системы управления. Средства и системы обеспечения безопасности. Техническое обслуживание и ремонт.
 - Автоматические установки водяного и пенного пожаротушения: справочные материалы. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2013. – С. 100-105.
 - Бабуров В.П., Бабуров В.В., Фомин В.И. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра: учебно-справочное пособие. – М.: Изд-во «Пожнаука», 2007. – Подраздел 1.8, 2.8, 3.10, 4.3, 5.5. - С. 21-54, 110-112, 207-223, 251-255, 282-285.

2.2. Примеры вопросов и ответов при проведении тестирования

В данном подразделе приводятся примеры вопросов, которые могут встретиться при проведении экзамена в форме тестирования либо в каче-

стве дополнительных вопросов при проведении устного 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 экзамене, с вариантами ответов, а также с возможным порядком рассуждений для обоснования правильного ответа приводятся ниже.

Тема 1

Вопрос и варианты ответов

Наиболее простым и распространенным принципом работы приборов контроля температуры является:

- А) измерение излучения нагретых тел;
- В) использование свойства объемного расширения тел;
- С) измерение электрического сопротивления полупроводников.

Ответ

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

Тема 2

Вопрос и варианты ответов

В состав простой газоаналитической системы входят:

- А) датчики, газоанализатор (сигнализатор), линии связи, исполнительные механизмы;
- В) измерительные преобразователи, задающие устройства, усилительно-преобразующие устройства, программные средства, основанные на математическом моделировании процесса;

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

Ответ

Вопрос касается газоаналитических систем, обеспечивающих обнаружение ДВК взрывоопасных газов и паров. В состав газоаналитических систем входят датчики, газоанализатор (сигнализатор), линии связи, исполнительные механизмы. Датчики обеспечивают преобразование концентрации газов и паров в электрический сигнал. Датчики размещаются непосредственно на защищаемой территории. По линиям связи сигнал о срабатывании датчиков передается на прибор – газоанализатор или сигнализатор – в диспетчерскую. От газоанализатора могут управляться исполнительные механизмы, например, звуковые оповещатели. Правильный ответ А.

Тема 3

Вопрос и варианты ответов

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

- А) способ заполнения верхней части аппарата воздушно-механической пеной;
- В) способ вытеснения горючей жидкости из аппарата в аварийную емкость с помощью инертного газа;
- С) способ слива горючей жидкости в аварийную емкость самотеком;
- Д) все способы одинаково эффективны.

Ответ

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

Тема 4

Вопросы и варианты ответов

Системы автоматической противопожарной защиты обеспечивают...

- А) снижение масштабов аварийной ситуации, уменьшение возможных негативных последствий
- В) поддержание технологических параметров в пределах безопасных;
- С) ограничение выхода горючих веществ в зону возможного пожара или взрыва

Ответ

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

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

Тема 5

Вопросы и варианты ответов

Что понимается под «зданием» в СП 486.1311500.2020:

- А) отдельное здание
- В) часть здания, выделенное противопожарными стенами с пределом огнестойкости REI 150 или выше
- С) часть здания, выделенное противопожарными перегородками с пределом огнестойкости EI 45 или выше

Ответ

В соответствии с п. 4.2 под зданием в СП 486.1311500.2020 понимается здание в целом или пожарный отсек, выделенный от остальной части здания противопожарными стенами 1-го типа (т.е. с пределом огнестойкости REI150). Для зданий, имеющих подземную и надземную части, выделенные в самостоятельные пожарные отсеки с обособленными эвакуационными выходами, указанные части (надземную и подземную) в контексте настоящего свода правил допускается рассматривать как отдельные здания. Правильные ответы А и В.

Тема 6

Вопросы и варианты ответов

Пожарный извещатель, реагирующий на скорость нарастания температуры:

- А) дымовой ионизационный (радиоизотопный) пожарный извещатель;
- В) дымовой оптический пожарный извещатель;
- С) дифференциальный тепловой пожарный извещатель;
- Д) 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:

- А) инерционность;
- В) помехозащищенность;
- С) 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 7

Вопрос и варианты ответов

Информативность приемно-контрольного прибора – это:

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

Ответ

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

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

Правильный ответ А.

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?

- А) два;
- В) три;
- С) 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 8

Вопрос и варианты ответов

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

- А) в коридорах длиной более 50 м;
- В) в незадымляемых лестничных клетках;
- С) в коридорах общежитий вместимостью более 50 человек на этаже;
- Д) 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 Д.

Тема 9

Вопрос и варианты ответов

Функции автоматического водопитателя может выполнять:

- А) сосуд (сосуды) вместимостью не менее 1 м³, заполненный водой объемом 0,5м³ и сжатым воздухом;
- В) подпитывающий насос (жокей-насос), оборудованный промежуточной мембранной емкостью (сосудом) вместимостью не менее 40 л;
- С) 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 м³, заполненный водой объемом $(0,5 \pm 0,1)$ м³ 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 С.

Тема 10

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 В.

Тема 11

Вопрос и варианты ответов

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

- А) D, E, M, N по ГОСТ 27331 и электрооборудования (электроустановок под напряжением);
- В) А, В и Е;
- С) 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.

Тема 12

Вопрос и варианты ответов

Журнал учета ТО и неисправностей установок пожарной автоматики хранится:

- А) в пожарной части;
- В) правильного ответа нет;
- С) 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.

2. ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЭКЗАМЕНА

3.1. Перечень практических заданий и литературы для подготовки

- 1. Часть I. Тема 1.** Размещение датчиков дозврывных концентраций на плане наружной технологической установки.
 - Производственная и пожарная автоматика : уч.-метод. пособие для выполнения лабораторных и практических работ. Ч.1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2009. – Подраздел 3.1. – С. 24–28.
 - Конспект практического занятия. Тема 1.
- 2. Часть II. Раздел 1. Тема 5.** Обоснование необходимости устройства автоматических установок пожаротушения и автоматических установок пожарной сигнализации на объектах.
 - СП 486.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Требований пожарной безопасности [Текст]. – М. : ВНИИПО МЧС России, 2020.
 - Технические средства пожарной сигнализации: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014. – С. 47-57.
 - Конспект практического занятия. Тема 5.
- 3. Тема 6.** 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.

- 4. Тема 6.** 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.
- 5. Тема 7.** Определение параметров электроснабжения (ток, емкость аккумуляторной батареи (АКБ)).
- СП 6.13130.2021. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности [Текст]. – М. : ВНИИПО МЧС России, 2021.
 - Технические средства пожарной сигнализации: сборник нормативных документов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014. – **С. 45-46, 60-61.**
 - Пожарная автоматика: сборник задач. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Глава 2.**
 - Лабораторная работа. Тема 7.
- 6. Тема 8.** 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.**
- 7. Тема 9.** 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.

8. Тема 9. 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.

9. Тема 10. Определение массы ГОТВ.

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

10. Тема 11. 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**

11. Тема 11. Определение количества ГОА.

- 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. 86-89.**
- Пожарная автоматика: сборник задач. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – **Подраздел 3.3 - С. 132**

3.2. Примеры практических заданий и порядок их решения

Пример № 1. Определить минимальное количество датчиков довзрывных концентраций и разместить их на плане наружной технологической установки размерами 80×46 м.

Решение.

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

- ближайшие датчики не должны удаляться более чем на 6 м от внешнего периметра наружной установки в сторону расположения на ней оборудования, за исключением случая, когда оборудование не имеет пожаровзрывоопасных продуктов. Датчики каждого последующего ряда по отношению к предыдущему ряду датчиков должны быть сдвинуты на величину их радиуса обслуживания, т.е. расположены в шахматном порядке;
- датчики сигнализаторов довзрывных концентраций следует устанавливать в местах наиболее вероятного выделения и скопления горючих паров и газов, но во всех случаях радиус обслуживания одного датчика не должен превышать 10 м.

Размещение датчиков можно выполнять в следующем порядке:

1) на плане технологической площадки размерами 80×46 м провести пунктирные линии на расстоянии 6 м от внешних границ (рис. 3.1);

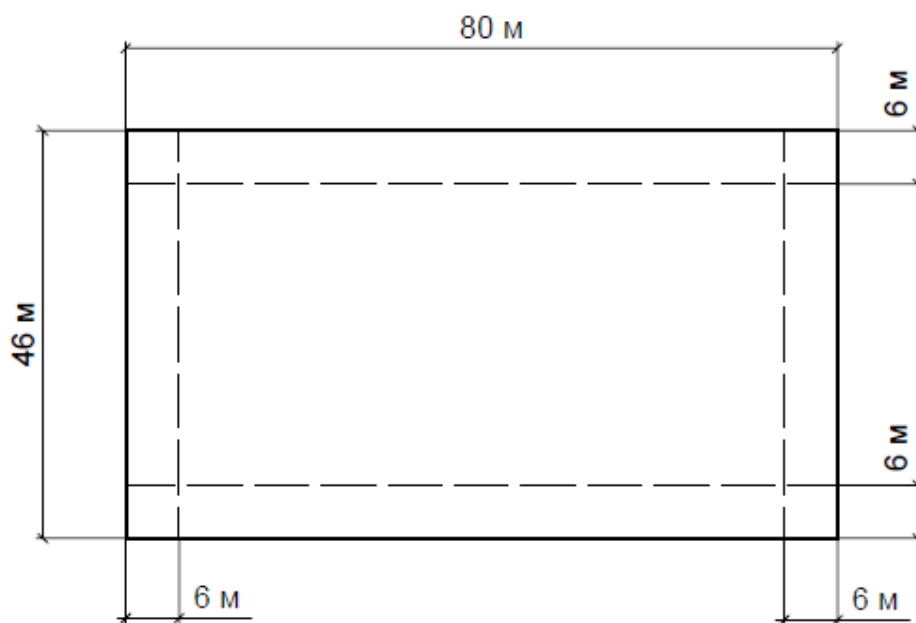


Рис. 3.1. Схема изображения пунктирных линий

2) начиная с левой или правой стороны на проведенных горизонтальных пунктирных линиях точками следует обозначить места установки датчиков и радиусы обслуживания каждого из них (рис. 3.2), следует учитывать, что датчики должны размещаться не далее 6 м от границ территории;

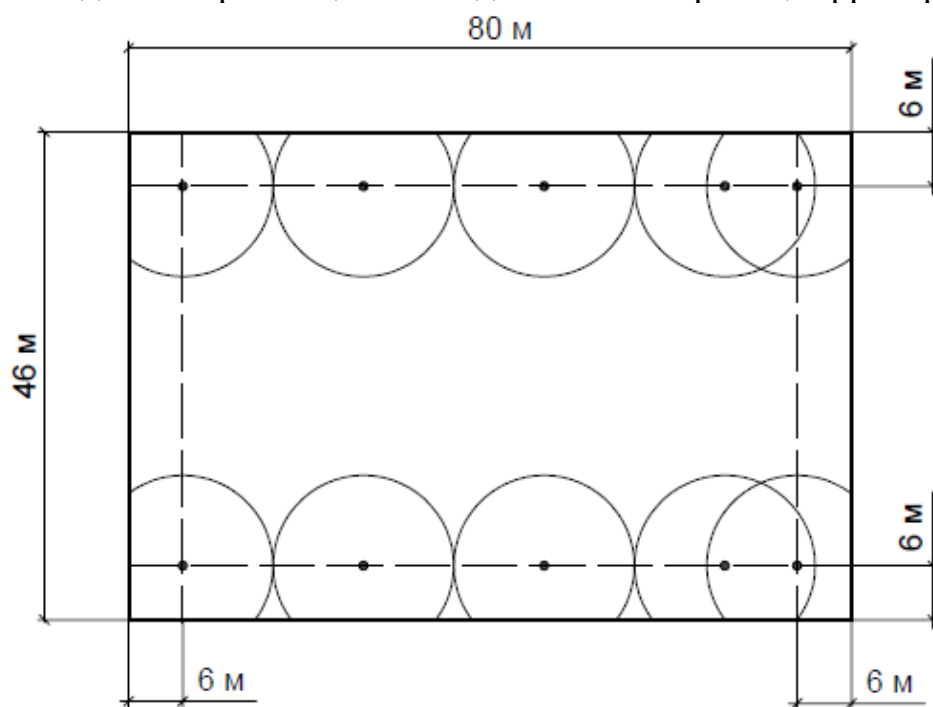


Рис. 3.2. Схема размещения верхнего и нижнего рядов датчиков

3) в шахматном порядке размещается второй ряд датчиков дозрывных концентраций (рис. 3.3);

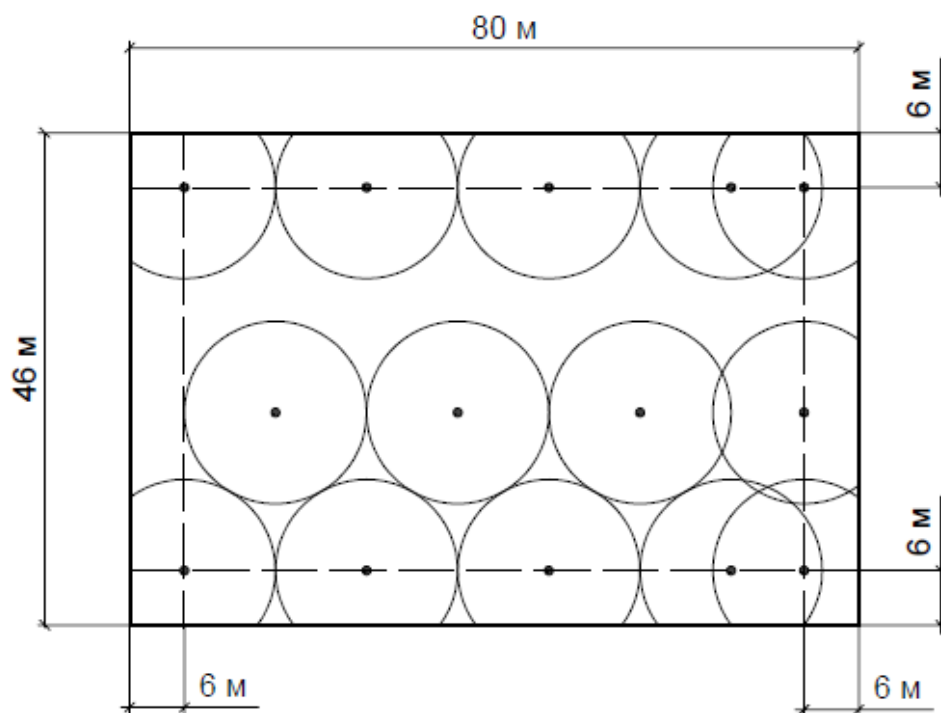


Рис. 3.3. Схема размещения второго ряда датчиков

4) поскольку во втором ряду расстояние от датчика слева превышает 6 м, то согласно требованиям ТУ-газ-86 следует дополнительно разместить еще один датчик (рис. 3.4);

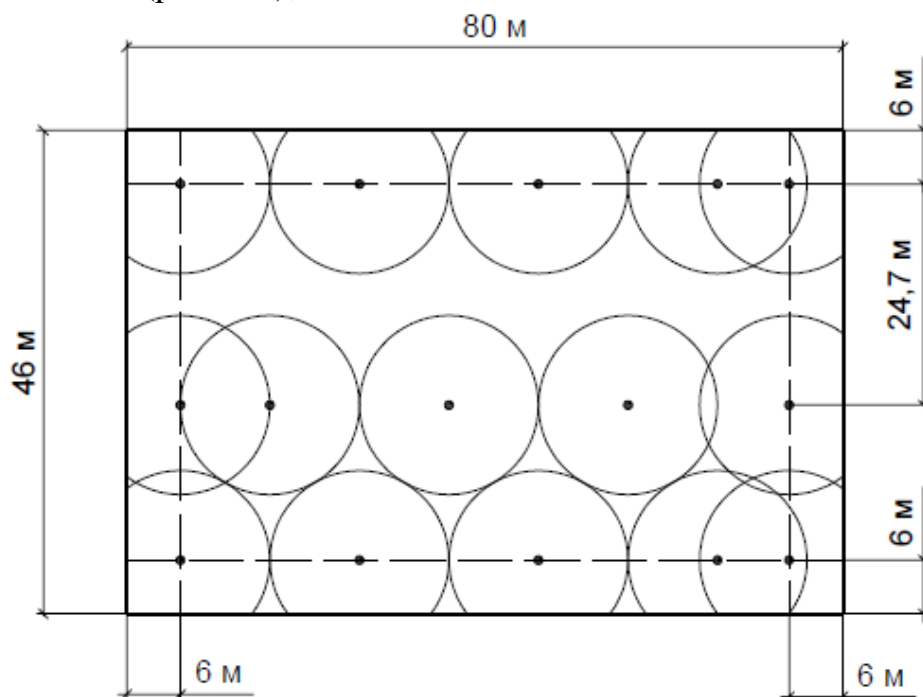


Рис. 3.4. Схема размещения дополнительного датчика

5) фактическое расстояние между датчиками второго и верхнего ряда превышает 20 м, следовательно, необходимо предусмотреть еще один ряд

датчиков (рис. 3.5), для данного ряда шахматный порядок может уже не соблюдаться, поскольку «мертвые» зоны будут минимальны;

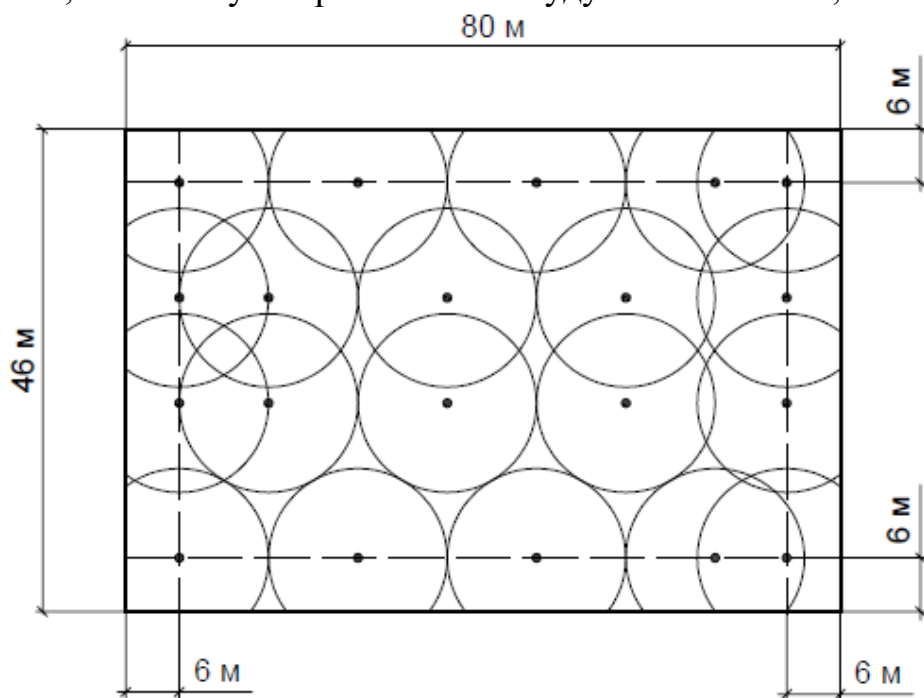


Рис. 3.5. Схема размещения третьего ряда датчиков

б) после размещения датчиков наносятся основные размеры, в том числе между рядами газоанализаторов, штриховкой обозначаются «мертвые» зоны (рис. 3.6);

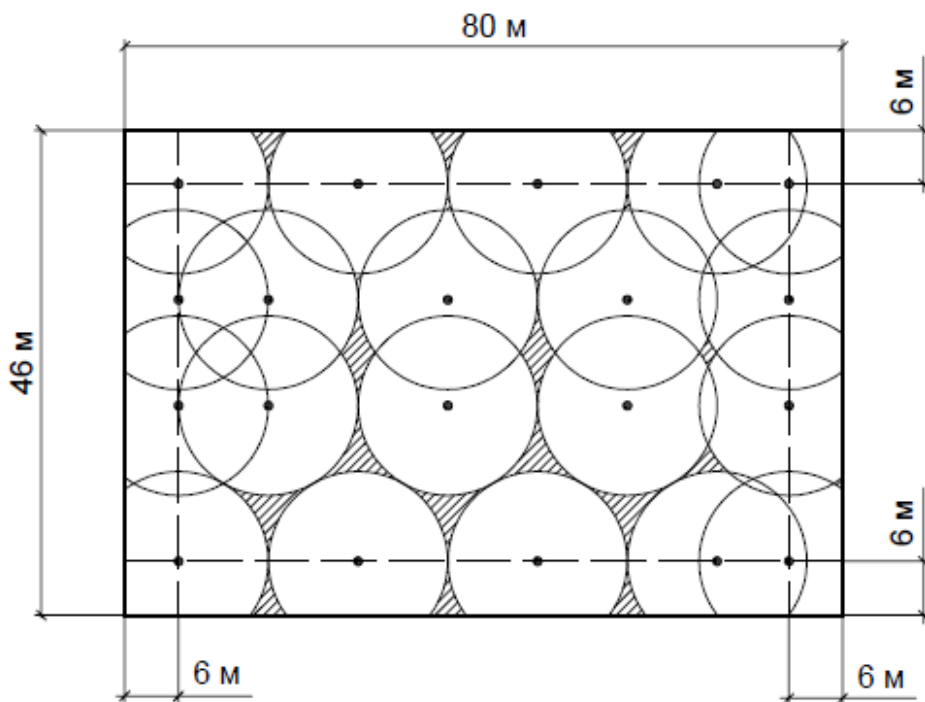


Рис. 3.6. Вид итоговой схемы размещения датчиков дозрывных концентраций на технологической площадке

Ответ. Для защиты наружной технологической установки размерами 80×46 м необходимо установить 20 датчиков довзрывных концентраций.

В случае, если размер площадки относительно небольшой (например, при ширине менее 30 м), то схема размещения датчиков может быть построена без соблюдения шахматного порядка, тогда она может выглядеть так, как представлено на рис. 3.7.

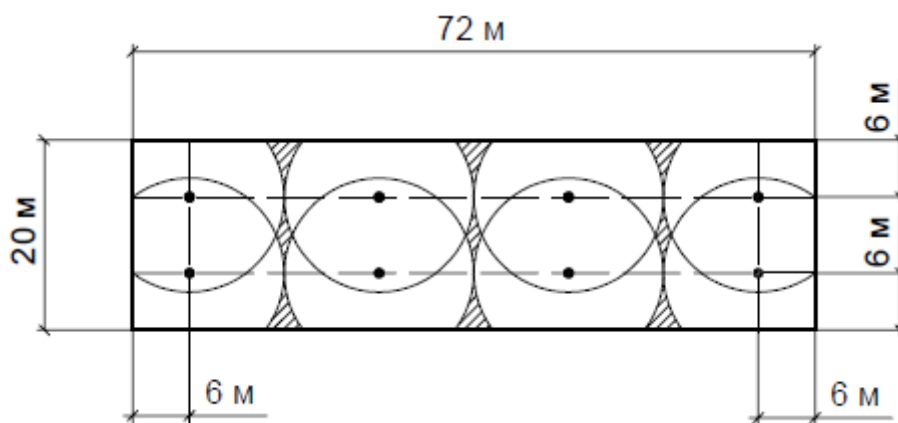


Рис. 3.7. Вид итоговой схемы размещения датчиков довзрывных концентраций на технологической площадке небольшой ширины

Задание для самостоятельного решения

Определить минимальное количество датчиков довзрывных концентраций и разместить их на плане наружной технологической установки размерами 30×30 м.

Пример № 2. *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.*

Алгоритм определения необходимости устройства СПС и АУП на объектах предполагает несколько этапов:

1. Определение количества пожарных отсеков в рассматриваемом здании.

На данном этапе производится анализ объемно-планировочных и конструктивных решений, предполагающий определение количества пожарных отсеков, если таковые предусмотрены. Необходимость вызвана требованиями п. 4.2 СП 486.1311500.2020, согласно которым по табл. 1 СП 486.1311500.2020 следует определять тип установки пожарной автоматики для здания в целом, либо для каждого пожарного отсека в отдельности.

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

В табл. 1 СП 486.1311500.2020 в столбце «Объект защиты» следует найти наименование, полностью соответствующее защищаемому объекту, далее в соответствии с величиной нормативного показателя определить тип установки. На данном этапе следует особое внимание обратить на выбор объекта защиты в первом столбце данной таблицы. Если, например, объект защиты представляет собой одноэтажное здание общественного назначения, то не следует рассматривать п. 9.1, поскольку в п. 9 имеются в виду только одноэтажные здания из легких металлических конструкций с полимерным горючим утеплителем.

В табл. 1 СП 486.1311500.2020 представлен достаточно узкий круг объектов, поэтому необходимое наименование может быть не найдено. В этом случае помещения защищаемого объекта следует рассматривать отдельно.

3. Определение вида установки пожарной автоматики для каждого помещения в отдельности, подлежащего защите.

На данном этапе следует учесть, что, согласно п. 4.2 под определением «Нормативный показатель» табл. 3 СП 486.1311500.2020 понимается площадь части здания, выделенная ограждающими конструкциями, отнесенными к противопожарным преградам с пределом огнестойкости: перегородки – не менее EI 45, стены и перекрытия – не менее REI 45. Для зданий и сооружений, в составе которых отсутствуют части (помещения), выделенные ограждающими конструкциями с указанным пределом огнестойкости, под нормативным показателем площади помещения понимается площадь, выделенная наружными ограждающими конструкциями здания или сооружения;

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

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

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

Следует обратить внимание, что, согласно п. 4.4 СП 486.1311500.2020, в зданиях и сооружениях следует защищать соответствующими автоматическими установками все помещения независимо от площади, кроме помещений:

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

Таким образом, даже если искомый объект был найден в табл. 1 СП 486.1311500.2020, то все равно помещения, перечисленные в п. 4.4 СП 486.1311500.2020, не подлежат защите автоматическими установками. Если в указанной таблице объект отсутствует, то все помещения защищаемого объекта, за исключением перечисленных в п. 4.4 СП 486.1311500.2020, следует рассматривать отдельно.

5. Проверка условия, предусмотренного п. 4.5.

В случае, если защите АУП подлежит не все здание согласно требованиям табл. 1, а лишь отдельные его помещения, то необходимо проверить выполнение требований п. 4.5. В соответствии с ним, если площадь помещений, подлежащих оборудованию системами автоматического пожаротушения, составляет 40 % и более от общей площади этажей здания, сооружения, то следует предусматривать оборудование здания, сооружения в целом системами автоматического пожаротушения, за исключением помещений, перечисленных в п. А.4. Например, если площадь помещений, подлежащих защите АУП составляет 2000 м², а общая площадь здания составляет 4500 м², то защите АУП подлежит все здание, за исключением помещений, перечисленных в п. 4.4 СП 486.1311500.2020, поскольку $\frac{2000}{4500} \cdot 100 \% \approx 44,4 \%$, что более 40 %.

Решение

1. Основные требования о необходимости защиты объекта автоматическими установками пожаротушения и пожарной сигнализации изложены в СП 486.1311500.2020. В первую очередь следует определить, необходимо ли рассматривать здание как единое целое. Поскольку в качестве противопожарных преград применяются противопожарные стены и перекрытия с пределами огнестойкости REI 45, то, согласно п. 5.4.7 СП 2.13130.2012, здание не разделено на пожарные отсеки.

2. По табл. 1 СП 486.1311500.2020 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 табл.3.

3. В соответствии с п. 5.2 табл. 3 складское помещение категории В2 площадью 1100 м², расположенное в надземном этаже здания, оборудуется автоматической установкой пожаротушения.

4. Рассматриваемое помещение не входит в перечень, предусмотренный п.4.4 СП 486.1311500.2020, следовательно, подлежит оборудованию соответствующими автоматическими установками.

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

Вывод: рассматриваемое производственное помещение оборудуется АУП, основание: п.5.2 табл. 3 СП 486.1311500.2020.

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 № 3. 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 № 4. 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.3.8);

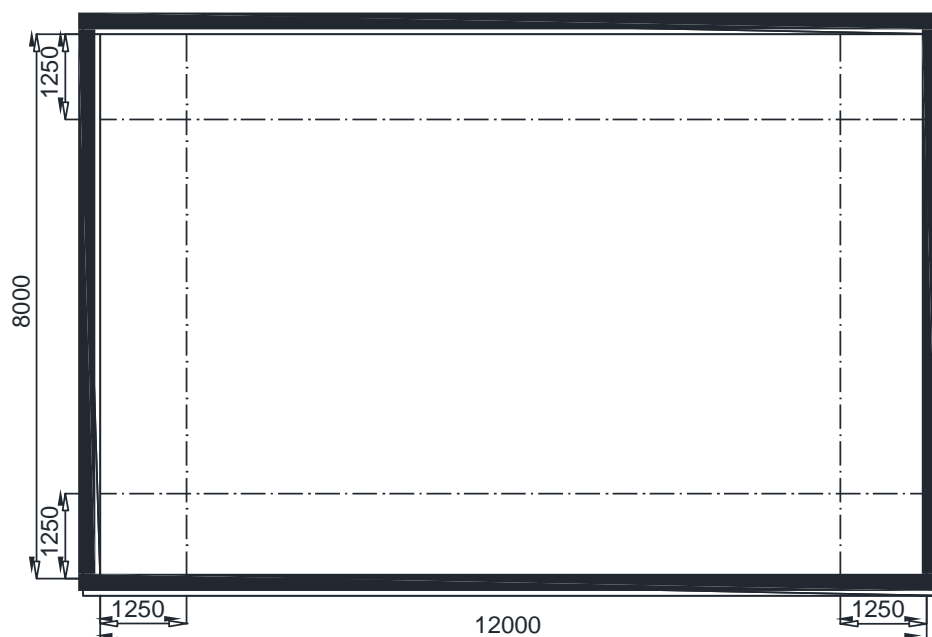


Рис. 3.8. Схема размещения пунктирных линий

2) в местах пересечения пунктирных линий размещаем пожарные извещатели, указав их зоны контроля (рис. 3.9);

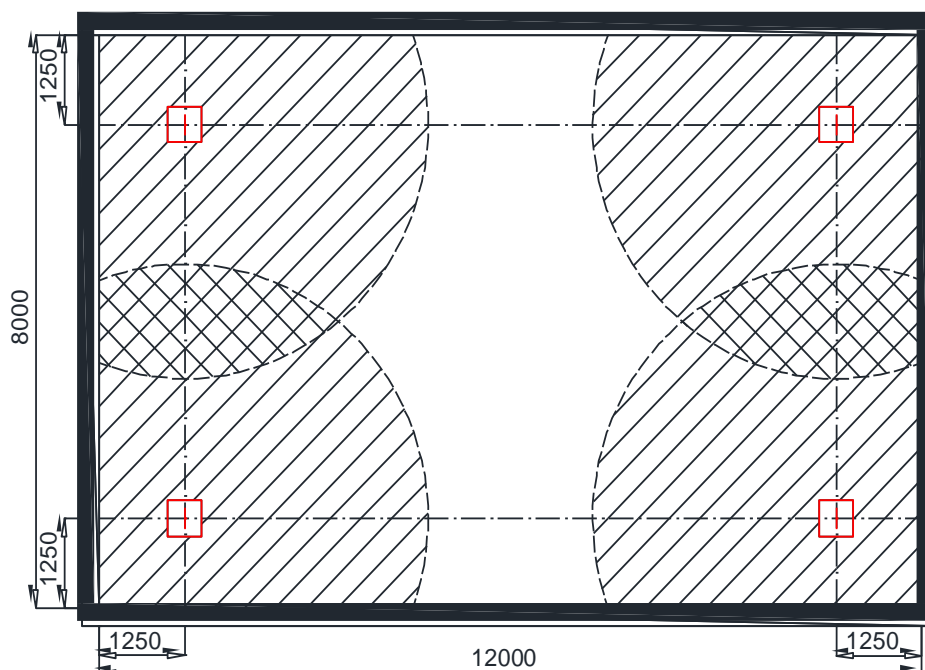


Рис. 3.9. Схема размещения первых четырех извещателей

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 точ-

ка помещения не будет контролироваться минимум двумя извещателями (рис. 3.10).

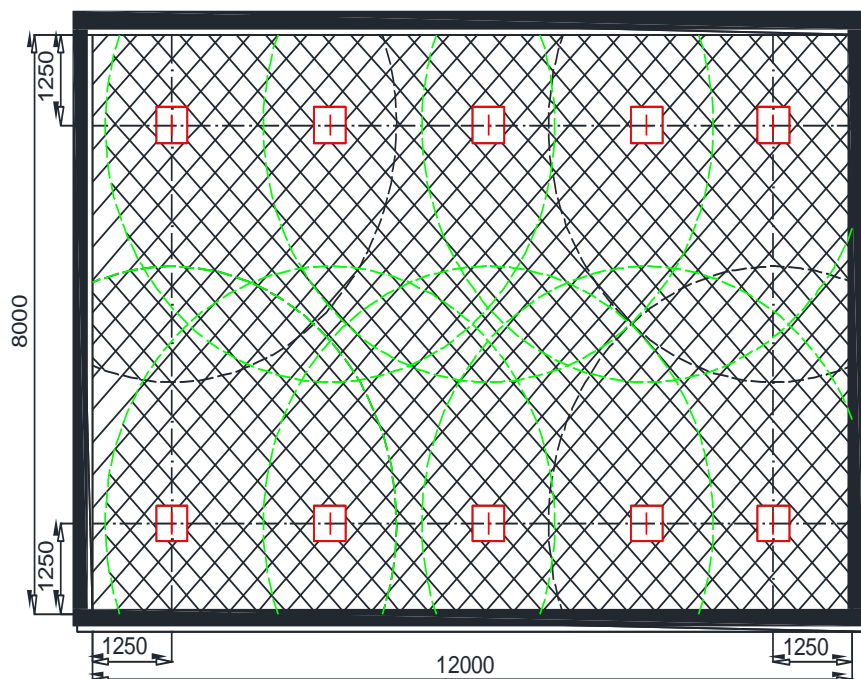


Рис. 3.10. Схема размещения верхнего и нижнего ряда извещателей

Как видно из рис. 3.10, 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. 3.11);

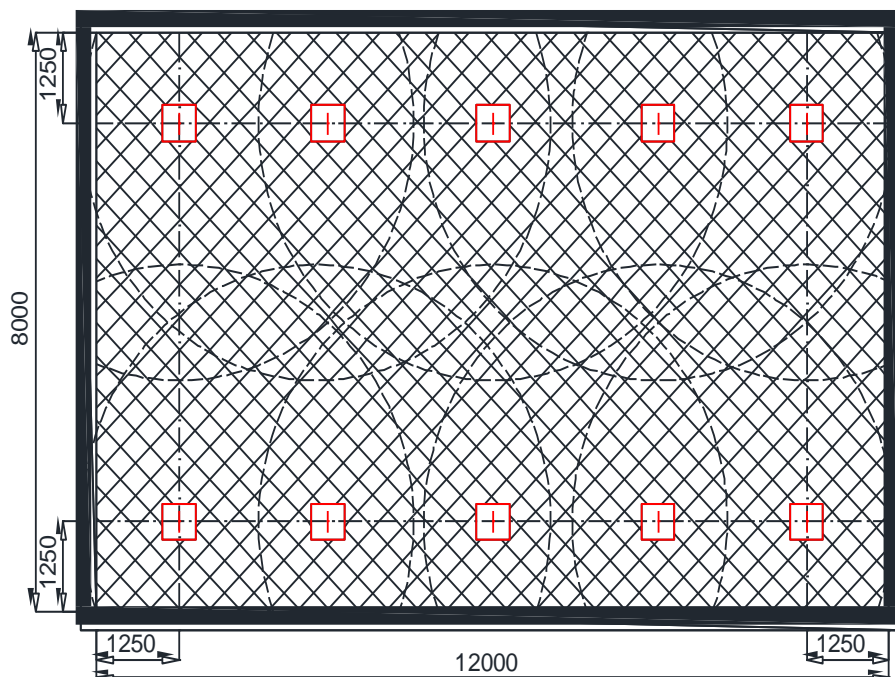


Рис. 3.11. Итоговый вариант схемы размещения извещателей в помещении

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 $12 \times 8 \times 3$ 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 № 5. 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:

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

Определяем емкость АКБ в режиме «Пожар»:

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

Таким образом, емкость АКБ определяется как

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

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 № 6. 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 № 7. 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 $0,08 \text{ л}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$.

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. 3.12).

Таким образом, нормативную интенсивность орошения на заданной площади обеспечит ороситель с условным диаметром выходного отверстия D_y12 при минимальном давлении $P_1 = 0,075 \text{ МПа}$, ороситель с условным диаметром выходного отверстия D_y10 при минимальном давлении $P_1 = 0,15 \text{ МПа}$ или ороситель с условным диаметром выходного отверстия D_y8 при минимальном давлении $P_1 = 0,35 \text{ МПа}$. 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-Р1/2/Р68.ВЗ-«СВН-10» с коэффициентом производительности $K = 0,35$ и минимальным давлением $P_1 = 0,15 \text{ МПа}$.

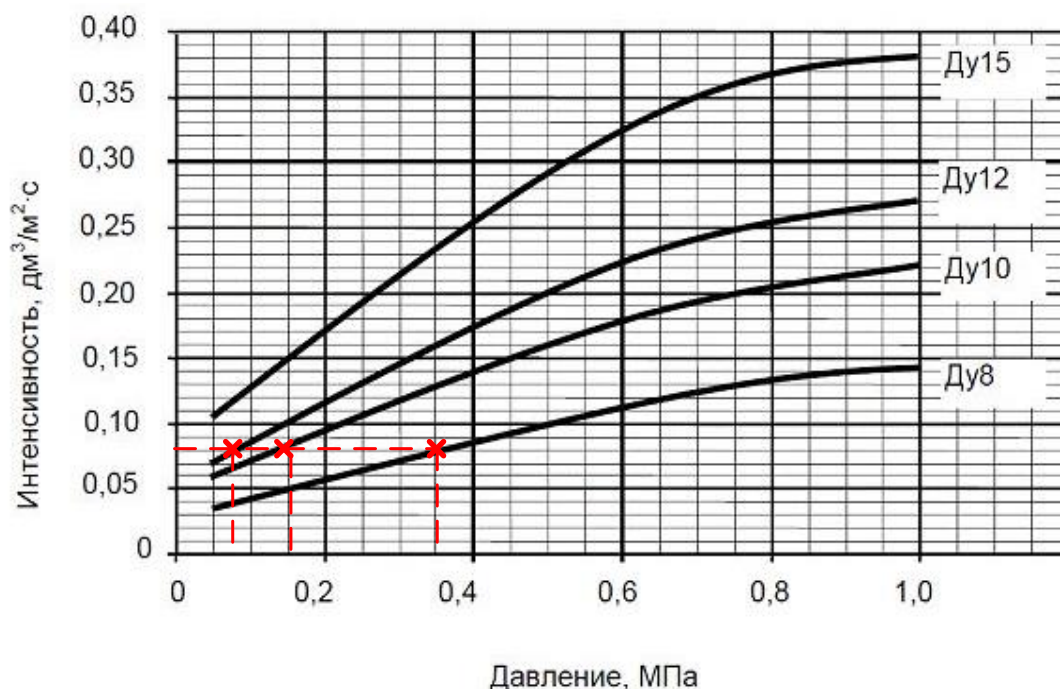


Рис. 3.12. Графики зависимости интенсивности орошения оросителя типа СВН (ДВН) от давления

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-Р1/2/Р68.ВЗ-«СВН-10») при давлении 0,15 МПа и расходом 1,36 л/с.

Пример № 8. *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 м². 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 № 9. 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 м². Проемы располагаются только в верхней зоне помещения. Масса инергена в одном 40-литровом баллоне 9,64 кг. Общий объем трубопровода – 0,05 м³.

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:

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

- 2) Определим коэффициент K_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

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

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

$$M_p = V_p \cdot \rho_1 \cdot (1 + K_2) \cdot \ln \frac{100}{100 - c_n} = 340,2 \cdot 1,44 \cdot (1 + 0,03) \cdot \ln \frac{100}{100 - 36,5} = 227,1$$

(кг).

- 4) Рассчитаем массу остатка ГОТВ в трубопроводах:

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

$$\rho_{\text{ГОТВ}} = \frac{\rho_1 \cdot P_n}{2 \cdot P_a} = \frac{1,44 \cdot 1}{2 \cdot 0,1} = 7,2 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

- 5) Произведение $M_6 \cdot n$ принимаем из условия, что установка должна обеспечивать подачу не менее 95 % массы газового огнетушащего вещества в помещение (п.3 приложения Б пособия):

$$M_6 \cdot n = 5 \% \cdot M_p = 0,05 \cdot 227,1 = 11,4 \text{ (кг)}.$$

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

$$M_r = K_1 \cdot [M_p + M_{\text{тр}} + M_6 \cdot n] = 1,05 \cdot [227,1 + 0,36 + 11,4] = 250 \text{ (кг)}.$$

7) Определим количество баллонов:

$$n \geq \frac{M_{\Gamma}}{M_6} = \frac{250}{9,64} = 26 \text{ (ед.)}.$$

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 °С без принудительной вентиляции. Высота над уровнем моря 600 м. Суммарная площадь негерметичности 1 м². Проемы располагаются только в верхней зоне помещения. Общий объем трубопровода – 0,05 м³.

Пример № 10. *Определить количество модулей «Буран» (объем, защищаемый одним модулем – 18 м³) модульной установки порошкового пожаротушения для защиты помещения склада кабельной продукции размерами 11×9×3,2 м по объему. Площадь затенения – 2,3 м². Суммарная площадь негерметичности – 2 м².*

Решение

Количество модулей определяется в соответствии с приложением И СП 485.1311500.2020. Определяем количество модулей порошкового пожаротушения «Буран»:

$$N = \frac{V_{\Pi}}{V_{\Pi}} k_1 k_2 k_3 k_4.$$

Коэффициент k_1 принимаем равным 1.

Согласно приложению, коэффициент k_3 принимаем равным 1.

Коэффициент k_4 определяем как

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

Таким образом, $N = \frac{316,8}{18} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,06 = 19 \text{ (ед.)}$

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 $10 \times 10 \times 3,5 \text{ м}$ объемным способом. Площадь затенения – 8 м^2 . Площадь негерметичности в верхней части помещения – 4 м^2 . Суммарная площадь негерметичности – 8 м^2 .

Пример № 11. Определить количество генераторов огнетушащего аэрозоля АГС (масса аэрозолеобразующего состава – $6,7 \text{ кг}$, огнетушащая способность аэрозоля – $0,05 \text{ кг/м}^3$) для защиты насосной ЛВЖ размерами $14 \times 12 \times 3,5 \text{ м}$. Суммарная площадь постоянно открытых проемов – $1,5 \text{ м}^2$. Площадь постоянно открытых проемов в верхней части помещения – $1,5 \text{ м}^2$.

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:

$$M_{\text{АОС}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot q_n \cdot V.$$

Коэффициент K_1 принимаем равным $1,15$.

Коэффициент K_2 определяем как

$$K_2 = 1 + U \cdot t_{\text{д}}.$$

Параметр негерметичности рассчитываем как

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

Параметр распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения определяем как

$$\psi = \frac{F_{\text{в}}}{\Sigma F} \cdot 100 = \frac{1,5}{1,5} \cdot 100 = 100 \text{ (\%)}.$$

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 .

$$K_2 = 1 + U \cdot t_{\text{д}} = 1 + 0,0152 \cdot 6 = 1,09.$$

Коэффициенты K_3 и K_4 принимаем равными 1 .

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

Определяем общее количество генераторов огнетушащего аэрозоля:

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

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/м³) для защиты помещения архива банка размерами 12,5×9×3,2 м. Площадь негерметичности в верхней части помещения – 0,06 м².

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Основная

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: <https://bit.ly/2UC2M4J>.
2. Бородин, А. А. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А.А. Бородин, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер, В.В. Булатова; под общ. ред. А. В. Шнайдера. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 141 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bit.ly/3d81xk1>.
3. Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений автоматических установок водяного пожаротушения : учебное пособие / В.В. Булатова [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014 [Электронный ресурс] – Режим доступа http://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=7028.
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://79.172.63.200/www/professor.php?view_unit=7029.
5. Пожарная автоматика : учебно-методическое пособие / А. В. Шнайдер, А. А. Бородин, В. В. Булатова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 156 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bit.ly/2TZXf7H>.

Дополнительная литература

6. Фомин В.И., Бабуров В.П., Бабурин В.В. Технические средства систем охранной и пожарной сигнализации [Текст] : 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 [Текст] : Учебно-справочное пособие. Ч. 1, 2. - М. ООО Изд-во "Пожнаука", 2007. – 294 с.

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

9. 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>.

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

11. 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>.

12. 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>.

13. 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>.

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

15. 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>.

16. 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>.

17. 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>.

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

19. ГОСТ Р 59635-2021. Автоматические установки пожаротушения. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru>.

20. ГОСТ Р 59638-2021. Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru>.

21. ГОСТ Р 59639-2021. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru>.

22. 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>.

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

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

25. СП 456.1311500.2020. Многофункциональные здания. Требования пожарной безопасности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru>.

26. СП 477.1325800.2020. Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.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. Требования 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>.

32. Квалификационные требования к сотрудникам федеральной противопожарной службы МЧС России по специальности «Судебная пожарно-техническая экспертиза». М.: ВНИИПО, 2012 – 72 с. (Утверждены главным государственным инспектором Российской Федерации по пожарному надзору 19 сентября 2011 г. Согласованы Департаментом надзорной деятельности МЧС России 19 сентября 2011 г)

33. Практикум Часть I. «Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов» : Учебное пособие. 40.05.03 Судебная экспертиза (уровень специалитета) / авт.-сост. А. А. Корнилов [и др.] – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bit.ly/3d4OcsE>.

34. Практикум Часть II. «Пожарная автоматика» : Учебное пособие. 40.05.03 Судебная экспертиза (уровень специалитета) / авт.-сост. А. В. Шнайдер [и др.] – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bit.ly/3xSANvT>.

35. Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений автоматических установок водяного пожаротушения : методические рекомендации по выполнению курсового проекта / В.В. Булатова [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2022 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bit.ly/3wOlAM6>.

36. Разработка технических решений по защите объекта автоматической установкой пожарной сигнализации и системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре [Текст]: методические указания и варианты для выполнения контрольной работы. Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата) / А.В. Шнайдер, В.В. Булатова, А.А. Бородин. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 122 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bit.ly/3AAdnNI>