МЧС РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

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

ПРОИЗВОДСТВННАЯ И ПОЖАРНАЯ АВТОМАТИКА

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность



Екатеринбург
2022

Производственная и пожарная автоматика : методические рекомендации по подготовке к зачету. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность / сост. А.В. Шнайдер, В.В. Булатова, А.А. Бородин. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 49 с.

Составители:

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

Булатова В.В., старший преподаватель кафедры автоматизированных систем противопожарной защиты;

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

Рецензент:

Сафронова И.Г., к.п.н., доцент, начальник кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств Уральского института ГПС МЧС России.

Методические рекомендации предназначены для подготовки к экзамену по дисциплине «Производственная и пожарная автоматика» для обучающихся в Уральском институте ГПС МЧС России по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность 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.

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

© Уральский институт ГПС МЧС России, 2022

Содержание

Сокращения 4
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 5
2. ПОДГОТОВКА К ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЗАЧЕТА 7
2.1. Перечень основных теоретических вопросов и литературы для подготовки к зачету с оценкой (7 семестр) 7
2.1.1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов 7
2.1.2 Технические средства пожарной автоматики 10
2.2. Перечень основных теоретических вопросов и литературы для подготовки к зачету с оценкой (8 семестр) 15
2.2.1. Автоматические установки пожаротушения 15
2.3. Примеры вопросов и ответов при проведении тестирования 19
3. ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЗАЧЕТА 25
3.1. Перечень практических заданий и литературы для подготовки 25
3.2. Примеры практических заданий и порядок их решения 28
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ 47

Сокращения

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

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины «Производственная и пожарная автоматика» направлен на формирование у обучаемых знаний, умений и навыков в области обеспечения безопасности объектов техническими средствами автоматической противопожарной защиты и предупреждения пожаровзрывоопасных ситуаций на уровне, достаточном для осуществления профессиональной деятельности..

Для успешного освоения необходимо:

– изучить принципы построения, конструкцию и особенности функционирования технических средств автоматической противопожарной защиты и предупреждения пожаровзрывоопасных ситуаций; требования нормативных документов пожарной безопасности по выбору и размещению технических средств пожарной автоматики;

– овладеть инженерными приемами и навыками в области разработки основных технических решений систем автоматической противопожарной защиты.

В качестве формы промежуточного контроля по результатам освоения дисциплины предусмотрен зачет с оценкой (7, 8 семестр).

Зачет с оценкой 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:

- принципы построения, конструкцию и особенности функционирования технических средств автоматической противопожарной защиты и предупреждения пожаровзрывоопасных ситуаций;
- принципы организации эксплуатации и проверки работоспособности систем автоматической противопожарной защиты объектов;
- требования нормативных документов по выбору, применению и организации эксплуатации систем автоматической противопожарной защиты;

уметь:

- обоснованно выбирать технические средства и проводить расчеты основных параметров систем автоматической противопожарной защиты объекта;
- применять требования нормативных документов пожарной безопасности по выбору, размещению, при проверке организации эксплуатации систем автоматической противопожарной защиты объектов;

владеть:

- навыками разработки основных технических решений систем автоматической противопожарной защиты, применения расчетов основных технических параметров систем автоматической противопожарной защиты.

Обучающиеся допускаются к зачету только при условии выполнения графика контрольных мероприятий (т.е. после выполнения всех практических, лабораторных работ и защиты расчетно-графической работы и курсового проекта). В том случае, если график контрольных мероприятий не выполнен, обучающиеся не допускаются к зачету.

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

Вопросы для подготовки к зачету с оценкой приводятся в настоящих методических рекомендациях.

Подготовку к зачету следует начинать с общих теоретических вопросов (термины и понятия, назначение, область применения, классификация). Далее следует рассмотреть принципиальные и/или структурные схемы конкретных установок и систем автоматической противопожарной защиты; устройства, конструктивные особенности, принципы работы отдельных узлов, агрегатов, средств. Когда в процессе изучения теоретических вопросов будет сформировано общее представление о рассматриваемом материале, следует изучить требования нормативных документов по изучаемой теме. Завершающим этапом изучения любой темы является отработка практических заданий и упражнений, а также самоконтроль усвоения рассматриваемых вопросов.

Зачет с оценкой 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 зачета обучаемый отвечает на вопросы преподавателя и приводит решение задачи, представленной в билете.

При проведении зачета 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 зачета с оценкой объявляются обучающемуся после ответа в день сдачи.

2. ПОДГОТОВКА К ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЗАЧЕТА

2.1. Перечень основных теоретических вопросов и литературы для подготовки к зачету с оценкой (7 семестр)

2.1.1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов

Тема 1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами

1. Приборы для измерения температуры: типы, конструктивные особенности.
   - 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, 2020. – 140 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
   - Конспект.

2. Приборы для измерения давления: типы, конструктивные особенности.
   - 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, 2020. – 140 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
   - Конспект.

3. Приборы для измерения расхода: типы, конструктивные особенности.
   - 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, 2020. – 140 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
- Конспект.

4. Приборы для измерения уровня, типы, конструктивные особенности.
   - 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, 2020. –**С. 29-36.**
   - Конспект.

5. Газоанализаторы, типы, конструктивные особенности.
   - 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, 2020. –**С. 50-57.**
   - Конспект.

6. Основные требования к размещению приборов контроля параметров технологических процессов на пожаро- и взрывоопасных производствах.
   - 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, 2020. –**С. 53-57.**

Тема 2. Системы автоматического регулирования и противоаварийной автоматической защиты

7. Основные определения и понятия теории автоматического регулирования.
   - 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, 2020. –**С. 73-80.**
   - Конспект.

8. Классификация систем автоматического регулирования (САР).
   - Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов : учебное пособие / А.А. Бородин, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер, В.В. Булато-

ва; под общ. ред. А. В. Шнайдера. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. –**С. 73-80.**

- Конспект.

9. Особенности управления пожаро- и взрывоопасными технологическими процессами.
    - 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, 2020. –**С. 80-105.**
    - Конспект.

10. Общие принципы построения систем противоаварийной защиты технологических процессов.
    - 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, 2020. –**С. 107-119.**
    - Конспект.

11. Особенности устройства и принципов функционирования различных типов систем противоаварийной защиты технологических процессов.
    - 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, 2020. –**С. 117-119.**
    - Конспект.

Тема 3. Системы автоматической противопожарной защиты производственных объектов

12. Основные виды, назначение и общее устройство систем обеспечения промышленной безопасности.
    - 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, 2020. –**С. 107-110.**
    - Конспект.

13. Основные виды, назначение и общее устройство систем обеспечения пожарной безопасности.
    - 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, 2020. –**С. 121-127.**
    - Конспект.

14. Автоматические системы подавления взрывов.
    - 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, 2020. –**С. 129-132.**
    - Конспект.

15. Принципы комплексного подхода в обеспечении безопасности пожаро- и взрывоопасных технологических процессов.
    - Конспект.

2.1.2 Технические средства пожарной автоматики

Тема 4. Технические средства обнаружения пожара

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

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

- Конспект.

18. Классификация, параметры, конструктивные особенности, алгоритм работы пожарных извещателей пламени.
    - Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учеб. пособ. / авт.-сост. А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 16-19, 35-40.**
    - ГОСТ Р 53325-2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний. – **п. 4.1.**
    - Конспект. Тема 4.
19. Область применения, конструктивные особенности автономных и проточных пожарных извещателей. Требования по их размещению.
    - Конспект.

20. Методы проверки работоспособности и испытаний пожарных извещателей.
    - Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учеб. пособ. / авт.-сост. А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 46-50.**
    - Конспект.

21. Выбор типа пожарного извещателя для защиты объекта: расчетный и нормативный способы. Объемно-планировочные особенности помещений объекта защиты, влияющие на выбор типа пожарного извещателя.
    - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **п. 6.2.**

22. Алгоритмы принятия решения о пожаре.
    - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **п. 6.4.**

23. Защита от ложных срабатываний.
    - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **п. 6.5.**

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

бенности защищаемых помещений, влияющие на размещение пожарных извещателей.

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

Тема 5. Технические средства сбора и обработки информации

25. Требования нормативных документов к шлейфам пожарной сигнализации.
    - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **п. 5.**

26. Структура безадресного и адресного шлейфов пожарной сигнализации.
    - Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учеб. пособ. / авт.-сост. А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 52-61.**
    - Конспект.

27. Особенности формирования сигналов в безадресных и адресных шлейфах сигнализации.
    - Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учеб. пособ. / авт.-сост. А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 52-61.**
    - Конспект.

28. Зоны контроля пожарной сигнализации.
    - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **п. 6.3.**

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

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

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

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

31. Классификация систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Выбор типа системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре для защиты объекта.
    - Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учеб. пособ. / авт.-сост. А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 62-66.**
    - 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.

32. Требования пожарной безопасности к звуковому, речевому и световому оповещению и управлению эвакуацией людей. Расчет уровня звукового давления, создаваемого пожарными оповещателями и определение их количества для защиты объекта.
    - Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учеб. пособ. / авт.-сост. А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 66-67.**
    - 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.**

33. Системы передачи извещений о пожаре: требования нормативных правовых актов и нормативных документов и способы передачи извещения о пожаре в подразделение пожарной охраны.
    - 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. 82**.
    - Конспект.

Тема 7. Электроснабжение систем автоматической противопожарной защиты

34. Электропитание систем автоматической противопожарной защиты: категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения; способы обеспечения электропитанием оборудования систем автоматической противопожарной защиты по I категории надежности электроснабжения.
    - Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учеб. пособ. / авт.-сост. А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – **С. 77-83.**
    - СП 6.13130.2021. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности.
    - Конспект.

35. Требования к питанию электроприемников систем противопожарной защиты.
    - СП 6.13130.2021. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности.

36. Требования к электрооборудованию систем противопожарной защиты.
    - СП 6.13130.2021. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности.

37. Расчет емкости АКБ для функционирования систем противопожарной защиты при прекращении электроснабжения от основного источника питания.
    - СП 6.13130.2021. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности.

2.2. Перечень основных теоретических вопросов и литературы для подготовки к зачету с оценкой (8 семестр)

2.2.1. Автоматические установки пожаротушения

Тема 8. Автоматические установки водяного и пенного пожаротушения

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

- 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.
- Производственная и пожарная автоматика. Разработка технических решений по защите объектов автоматическими установками водяного пожаротушения : учебное пособие / В.В. Булатова [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019 – **С. 24-29**.
- Конспект.

39. Структура, классификация и состав установок водяного пожаротушения.

- Производственная и пожарная автоматика. Разработка технических решений по защите объектов автоматическими установками водяного пожаротушения : учебное пособие / В.В. Булатова [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019 – **С. 24-29**.
- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
- Конспект.

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

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

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

- Производственная и пожарная автоматика. Разработка технических решений по защите объектов автоматическими установками водяного пожаротушения

: учебное пособие / В.В. Булатова [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019 – **С. 42-45.**

- Конспект.

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

- Производственная и пожарная автоматика. Разработка технических решений по защите объектов автоматическими установками водяного пожаротушения : учебное пособие / В.В. Булатова [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019 – **С. 45-52.**
- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.

43. Требования к аппаратуре управления установок водяного и пенного пожаротушения.

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

Тема 9. Автоматические установки газового пожаротушения

44. Виды газовых огнетушащих веществ (ГОТВ).

- Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения : учеб. пособие / А. А. Корнилов [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – **С. 30-39.**
- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 9.3.**
- Конспект.

Тема 10. Автоматические установки порошкового и аэрозольного пожаротушения

45. Виды порошков и огнетушащих аэрозолей.

- Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения : учеб. пособие / А. А. Корнилов [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – **С. 46-50, 58-59.**
- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 10, 11.**

- Конспект.

46. Область применения АУГП, АУПП, АУАП.

- Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения : учеб. пособие / А. А. Корнилов [и др.]. – Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2015. – **С. 26-29.**
- СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **Раздел 9, 10, 11.**
- Конспект.

47. Конструктивные особенности модулей газового пожаротушения (МГП).

- Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения : учеб. пособие / А. А. Корнилов [и др.]. – Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2015. – **С. 41-45.**

48. Конструктивные особенности модулей модулей порошкового пожаротушения (МПП), генераторов огнетушащего аэрозоля (ГОА).

- Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения : учеб. пособие / А. А. Корнилов [и др.]. – Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2015. – **С. 51-57, 59-62.**

49. Принципы работы в автоматическом и ручном режимах пуска.

- Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения : учеб. пособие / А. А. Корнилов [и др.]. – Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2015. – **С. 40-41, 51, 59.**
- Конспект.

50. Расчет массы ГОТВ.

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

51. Расчет количества модулей порошкового пожаротушения.

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

52. Расчет количества генераторов огнетушащего аэрозоля.

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

Тема 13. Автоматическая противопожарная защита многофункциональных зданий и зданий повышенной этажности

53. Системы автоматической противопожарной защиты зданий и сооружений, их структура и основные функции.

- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- Конспект.

54. Технические средства пожарной автоматики для защиты людей от опасных факторов пожара.

- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- Конспект.

55. Принципы интегрирования систем пожарной сигнализации, установок пожаротушения, систем противодымной защиты, оповещения о пожаре и управления эвакуацией в многофункциональных зданиях и зданиях повышенной этажности.

- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- Конспект.

56. Особенности проверки работоспособности комплексной системы.

- ГОСТ Р 57974-2017. Производственные услуги. Организация проведения проверки работоспособности систем и установок противопожарной защиты зданий и сооружений. Общие требования.
- Временные методические рекомендации по проверке систем и элементов противопожарной защиты зданий и сооружений при проведении мероприятий по контролю (надзору).
- Конспект.

57. Особенности применения систем автоматической противопожарной защиты спортивных сооружений.

- СП 332.1325800.2017. Спортивные сооружения. Правила проектирования.
- Конспект.

2.3. Примеры вопросов и ответов при проведении тестирования

В данном подразделе приводятся примеры вопросов, которые могут встретиться при проведении зачета с оценкой в форме тестирования либо в качестве дополнительных вопросов при проведении устного зачета. Если вопрос встречается в тесте, то к нему прилагается не менее трех вариантов ответа. Следует учесть, что в тестах варианты ответов могут быть схожи, поэтому следует выбирать наиболее полный ответ или наиболее правильное обоснование. Примеры вопросов, 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:

A) измерение излучения нагретых тел;

B) использование свойства объемного расширения тел;

C) 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 B.

Тема 2

Вопрос и варианты ответов

В состав простой САЗ входят:

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

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

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

Ответ

Вопрос касается классификации систем автоматической защиты (САЗ) в зависимости от сложности элемента, обеспечивающего принятие управляющего решения. Указанный элемент может быть выполнен в виде так называемых простых логических устройств, сложных и значительно развитых логических устройств, а также программных средств, основанных на математическом моделировании процесса. Простые САЗ обеспечивают выработку управляющего воздействия в зависимости от повышения или понижения контролируемого параметра, то есть с использованием несложного логического устройства. Правильный ответ С.

Тема 3

Вопрос и варианты ответов

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

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

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

C) способ слива горючей жидкости в аварийную емкость самотеком;

D) все способы одинаково эффективны.

Ответ

Одним из условий эффективности слива ЛВЖ и ГЖ в аварийную емкость можно считать время выполнения данной операции, то есть чем оно меньше, тем эффективнее система. Поэтому подача инертного газа под давлением в объем емкости позволит увеличить скорость движения жидкости в аварийный резервуар и уменьшить время полного слива. Кроме того, посредством заполнения освобождающегося от жидкости объема инертным газом обеспечивается создание взрывобезопасной концентрации

кислорода. Таким образом, способ вытеснения горючей жидкости из аппарата в аварийную емкость с помощью инертного газа из числа перечисленных является наиболее эффективным и пожаровзрывобезопасным, правильный ответ В.

Тема 4

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;
D) максимальный тепловой пожарный извещатель.

Ответ

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

Время с момента достижения контролируемым фактором пожара порога срабатывания чувствительного элемента до момента его срабатывания – это:

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 5

Вопрос и варианты ответов

Информативность приемно-контрольного прибора – это:

А) количество видов извещений, отображаемых техническим средством пожарной сигнализации;

B) количество режимов работы прибора и извещателей;
C) количество сигналов управления автоматическими средствами пожаротушения.

Ответ

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

малой информативности — до 3 видов извещений;

средней информативности — от 3 до 5 видов извещений;

большой информативности — свыше 5 видов извещений.»

Правильный ответ А.

Вопрос и варианты ответов

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

A) два;
B) три;
C) один.

Ответ

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

Тема 6

Вопрос и варианты ответов

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

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

Ответ

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

в коридорах длиной более 50 м, а также в коридорах общежитий вместимостью более 50 человек на этаже. При этом эвакуационные знаки пожарной безопасности должны устанавливаться по длине коридоров на расстоянии не более 25 м друг от друга, а также в местах поворотов коридоров;

в незадымляемых лестничных клетках;

в других местах, по усмотрению проектной организации, если в соответствии с положениями настоящего свода правил в здании требуется установка эвакуационных знаков пожарной безопасности».

Правильный ответ D.

Тема 7

Вопрос и варианты ответов

К электропотребителям какой категории надежности электроснабжения относятся электроприемники СПЗ?

A) I;

B) II;

C) III.

Ответ

п. 5.1 СП 6.13130.2021 «Электроприемники СПЗ должны относиться к первой категории по надежности электроснабжения, кроме электроприемников СПЗ, установленных в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф 1.1 с круглосуточным пребыванием людей, для которых должны предусматриваться автономные резервные источники электроснабжения».

Правильный ответ A.

Тема 8

Вопрос и варианты ответов

Функции автоматического водопитателя может выполнять:

A) сосуд (сосуды) вместимостью не менее 1 $м^3$, заполненный водой объемом 0,5$м^3$ и сжатым воздухом;

B) подпитывающий насос (жокей-насос), оборудованный промежуточной мембранной емкостью (сосудом) вместимостью не менее 40 л;

C) все ответы верны;

D) водопровод различного назначения с гарантированным давлением, обеспечивающим срабатывание узлов управления.

Ответ

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

сосуд (сосуды) вместимостью не менее 1 $м^3$, заполненный водой объемом (0,5 ±0,1) $м^3$ и сжатым воздухом;

подпитывающий насос (жокей-насос), оборудованный промежуточной мембранной емкостью (сосудом) вместимостью не менее 40 л;

водопровод различного назначения с гарантированным давлением, обеспечивающим срабатывание узлов управления.»
Правильный ответ С.

Тема 9

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.

Вопрос и варианты ответов

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

A) D, E, M, N по ГОСТ 27331 и электрооборудования (электроустановок под напряжением);
B) A, B, C и электрооборудования (электроустановок под напряжением);
C) А, Б, В1-В4, Г, Д по ГОСТ 27331 и электрооборудования (электроустановок под напряжением).

Тема 10

Ответ

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

Правильный ответ В.

3. ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЗАЧЕТА

3.1. Перечень практических заданий и литературы для подготовки

1. **Часть I. Тема 1.** Размещение датчиков довзрывных 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 4.** Обоснование необходимости устройства автоматических установок пожаротушения и автоматических установок пожарной сигнализации на объектах.
   - СП 486.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требований пожарной безопасности**.**
   - Пожарная автоматика : сборник задач. Рекомендовано отраслевым мин-вом / А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015 – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015. – **С. 7-17.**
   - Конспект практического занятия. Тема 4**.**

3. **Тема 4.** Выбор типа пожарных извещателей для защиты объекта.
   - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **П. 6.2**.
   - Пожарная автоматика : сборник задач. Рекомендовано отраслевым мин-вом / А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015 –**С. 17-22.**
   - Конспект лекций. Тема 4**.**

4. **Тема 4.** Определение минимального количества пожарных извещателей для защиты объекта (размещение на плане).
   - СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – **п. 6.6.**

- Пожарная автоматика : сборник задач. Рекомендовано отраслевым мин-вом / А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015 –**С. 22-51.**
- Конспект лекций. Тема 4.

5. **Тема 6.** 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.**

6. **Тема 7.** Определение параметров электроснабжения (ток, емкость аккумуляторной батареи (АКБ)).
   - СП 5.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. СП 6.13130.2021. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности.
   - Пожарная автоматика : сборник задач. Рекомендовано отраслевым мин-вом / А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015 – **С. 56-66.**
   - Лабораторная работа. Тема 7.

7. **Тема 8.** Определение диаметров оросителей АУВП.
   - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **приложение Б.**
   - Пожарная автоматика : сборник задач. Рекомендовано отраслевым мин-вом / А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015. **- С. 66-75.**
   - Производственная и пожарная автоматика. Разработка технических решений по защите объектов автоматическими установками водяного пожаротушения : учебное пособие / В.В. Булатова [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019 – **С. 79-81.**
   - Конспект практических занятий. Тема 8.

8. **Тема 8.** Определение параметров водопитателей АУВП.
   - СП СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **п. 6, приложение Б.**

- Пожарная автоматика : сборник задач. Рекомендовано отраслевым мин-вом / А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015. **- С. 66-88.**
- Производственная и пожарная автоматика. Разработка технических решений по защите объектов автоматическими установками водяного пожаротушения : учебное пособие / В.В. Булатова [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019 – **С. 78-92.**
- Конспект практических занятий. Тема 8.

9. **Тема 9.** Определение массы ГОТВ.
    - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **приложение Г, Д.**
    - Пожарная автоматика : сборник задач. Рекомендовано отраслевым мин-вом / А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015. **- С. 88-98.**

10. **Тема 10.** Определение количества МПП.
    - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **приложение И.**
    - Пожарная автоматика : сборник задач. Рекомендовано отраслевым мин-вом / А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015. **- С. 98-105.**

11. **Тема 10.** Определение количества ГОА.
    - СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – **приложение И.**
    - Пожарная автоматика : сборник задач. Рекомендовано отраслевым мин-вом / А. В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015. **- С. 98-105.**

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);

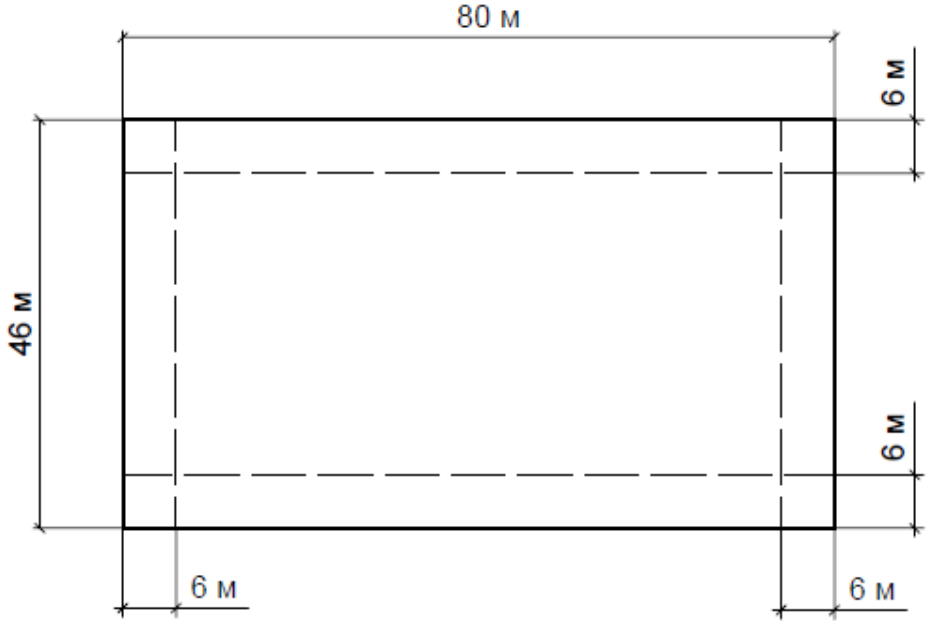


Рис. 3.1. Схема изображения пунктирных линий

2) начиная с левой или правой стороны на проведенных горизонтальных пунктирных линиях точками следует обозначить места установки датчи-

ков и радиусы обслуживания каждого из них (рис. 3.2), следует учитывать, что датчики должны размещаться не далее 6 м от границ территории;

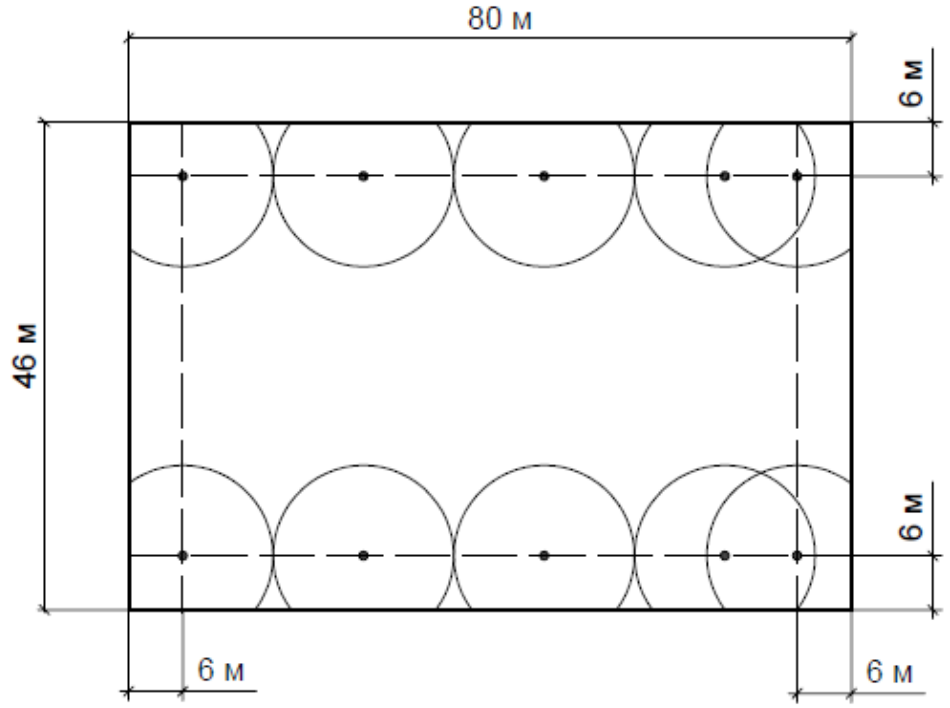


Рис. 3.2. Схема размещения верхнего и нижнего рядов датчиков

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

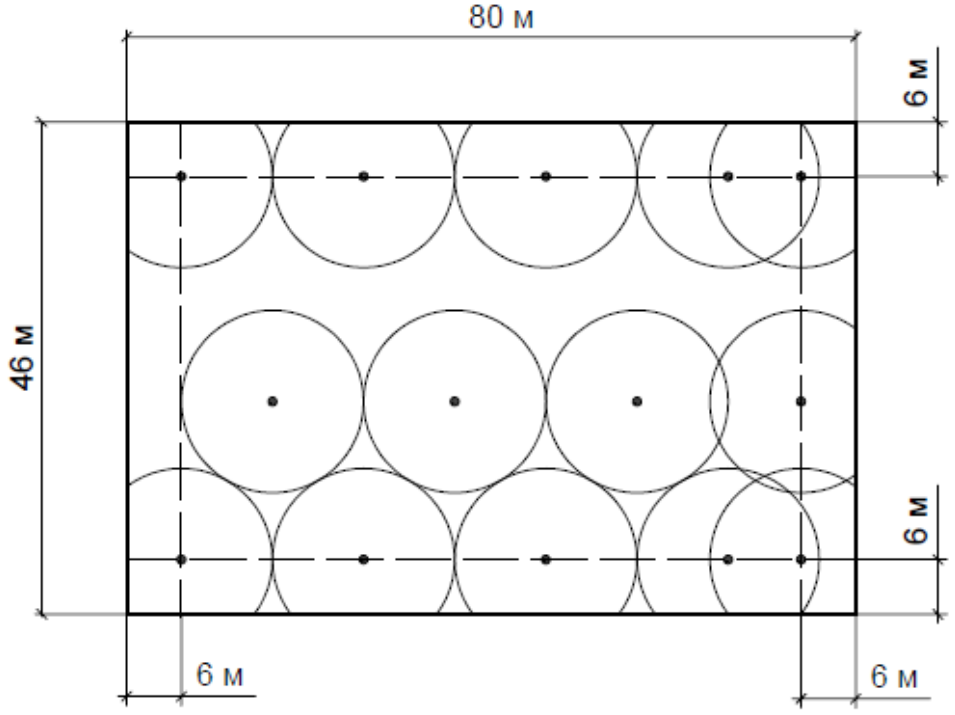


Рис. 3.3. Схема размещения второго ряда датчиков

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);

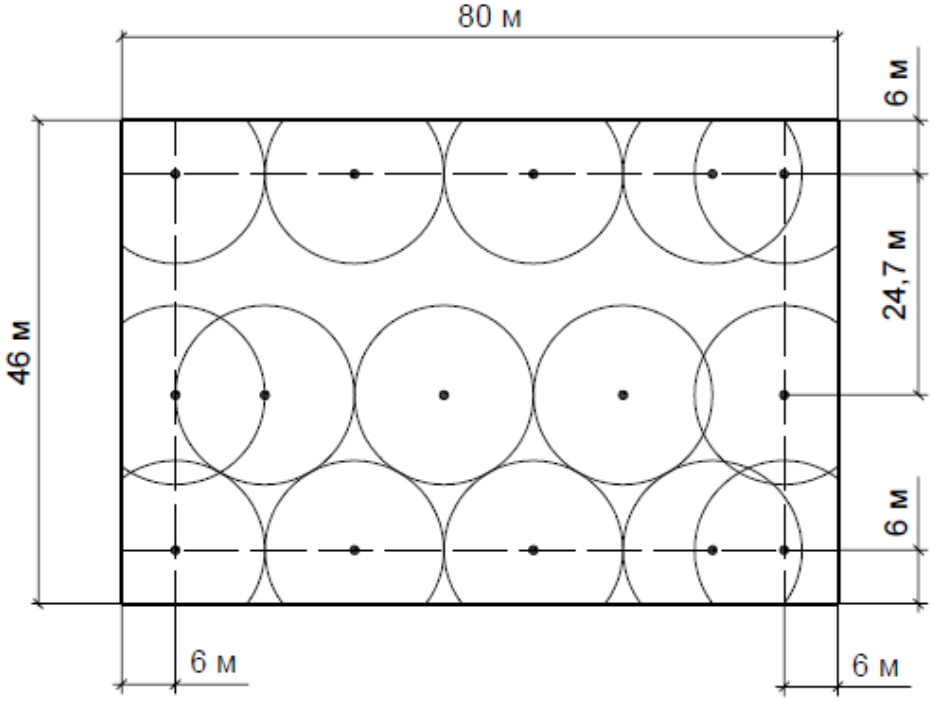


Рис. 3.4. Схема размещения дополнительного датчика

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;

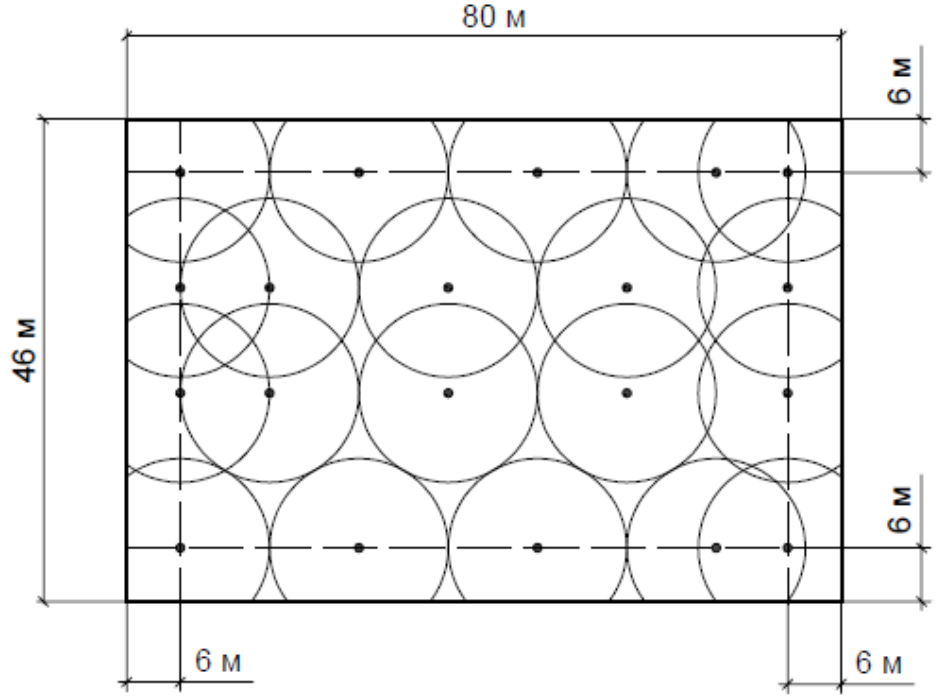


Рис. 3.5. Схема размещения третьего ряда датчиков

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

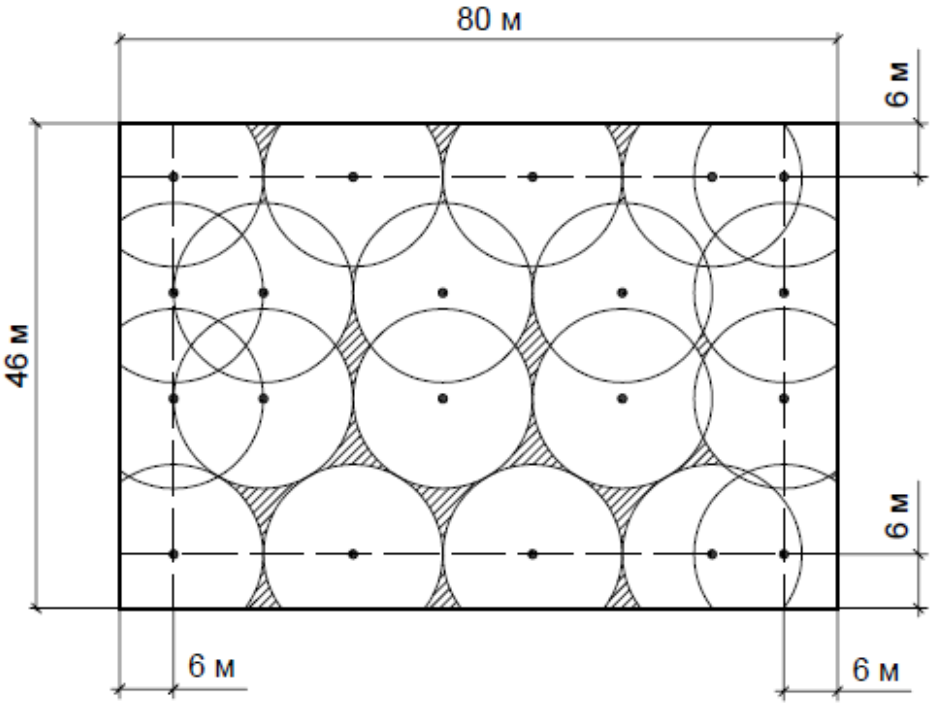


Рис. 3.6. Вид итоговой схемы размещения датчиков довзрывных концентраций на технологической площадке

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.

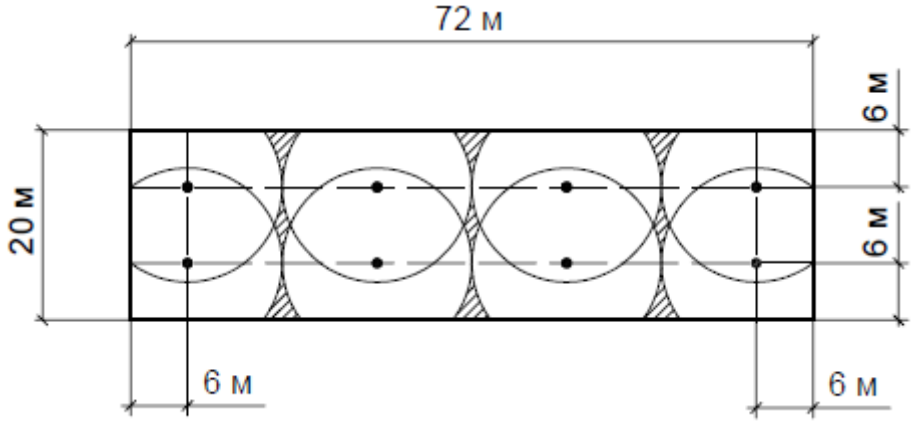


Рис. 3.7. Вид итоговой схемы размещения датчиков довзрывных концен-

траций 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 ОБОСНОВАНИЯ

1. Определение количества пожарных отсеков в рассматриваемом здании.

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

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

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

В таблице 1 СП 486.1311300.2020 представлен достаточно сжатый перечень объектов, поэтому необходимое наименование здания может быть не найдено. В этом случае тип УПА сооружений и помещений, вхо-

дящих в состав защищаемого объекта, следует определять отдельно по таблицам 2 и 3 соответственно.

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

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

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

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

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

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

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

Вышесказанное означает, что, если нормативным показателем является площадь помещения, то она определяется в пределах противопожарных перегородок 1-го типа, даже если в действительности помещение раз-

бито на несколько мелких перегородками, которые не относятся к противопожарным перегородкам 1-го типа.

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

Примечания:

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

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

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

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

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

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

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

Решение.

1. Основные требования о необходимости защиты объекта автоматическими установками пожаротушения и пожарной сигнализации изложены в СП 486.1311300.2020. В первую очередь следует определить, раз-

делено ли здание на пожарные отсеки по п. 4.2 СП 486.1311300.2020. Поскольку в качестве противопожарных преград применяются противопожарные стены и перекрытия с пределами огнестойкости REI 45, то согласно п. 5.4.7 СП 2.13130.2020 здание не разделено на пожарные отсеки.

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

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

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

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

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

Задание для самостоятельного решения

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

Пример № 3.

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

Решение.

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

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

Задание для самостоятельного решения

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

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.

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

Главным критерием при размещении точечных тепловых пожарных извещателей является радиус зоны контроля извещателя, зависящий от высоты защищаемого помещения и приведенный в табл. 1 СП 484.1311500.2020.

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

В соответствии с п. 6.6.1 и п. 6.6.2 СП 484.1311500.2020 для реализации алгоритмов А, В и С в случае применения безадресных автоматических пожарных извещателей защищаемое помещение должно контролироваться не менее чем двумя извещателями при условии, что каждая точка помещения контролируется двумя извещателями. При высоте защищаемого помещения до 3,5 м радиус зоны контроля одного извещателя составляет 3,55 м. Таким образом, исходя из габаритных размеров помещения, вышеуказанных требований и справочных данных табл. 1, порядок размещения извещателей может быть следующим:

1) на плане помещения проведем пунктирные линии на расстоянии $\frac{R}{2\sqrt{2}} = \frac{3{,}55}{2\sqrt{2}} \approx 1{,}25$ м от внутренних стен (рис. 3.8);

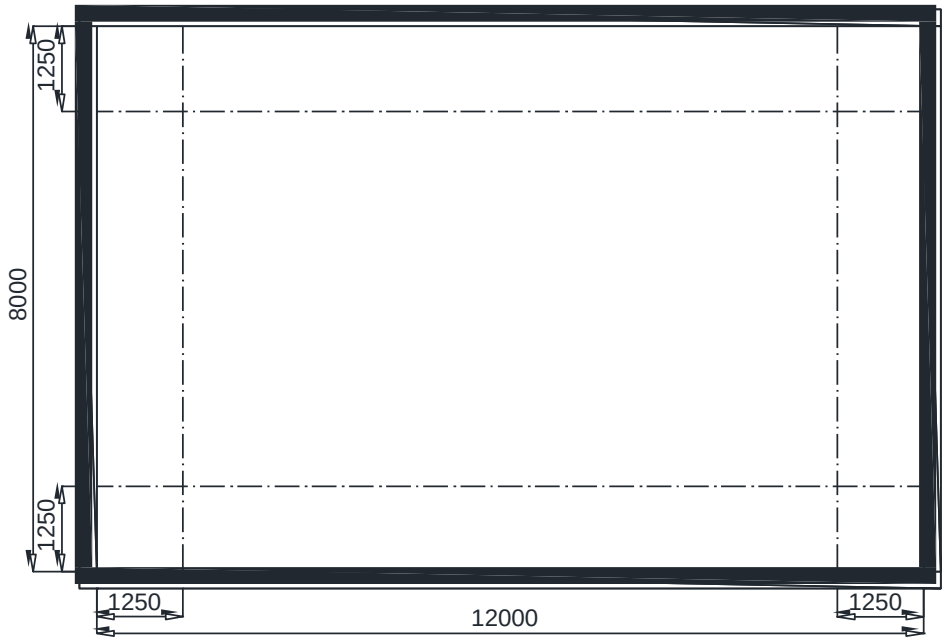


Рис. 3.8.Схема размещения пунктирных линий

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

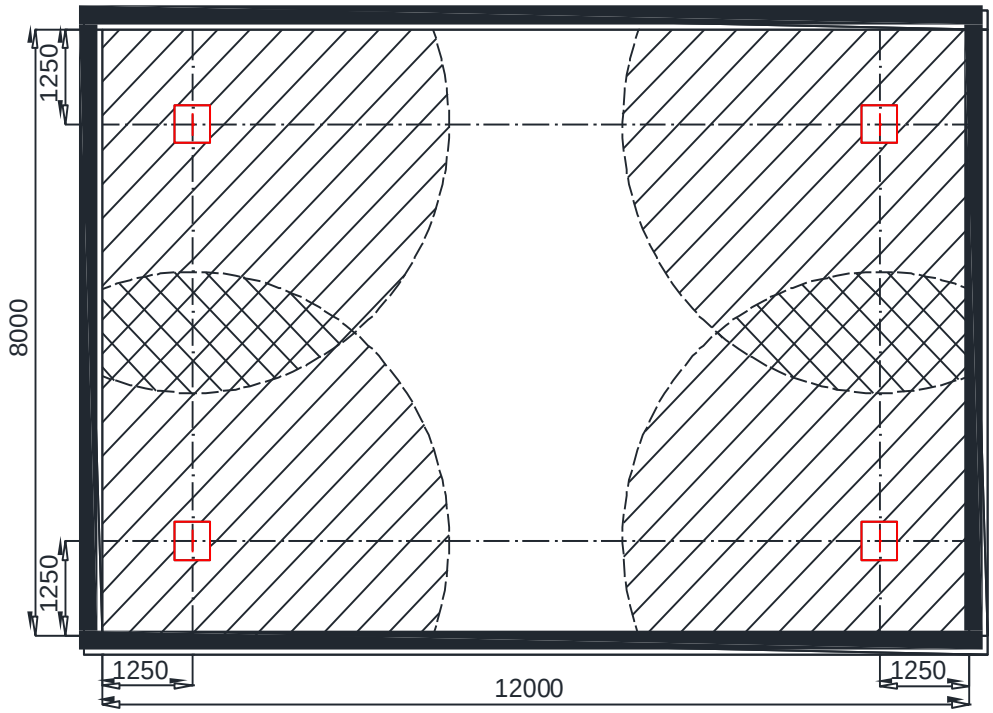


Рис. 3.9. Схема размещения первых четырех извещателей

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

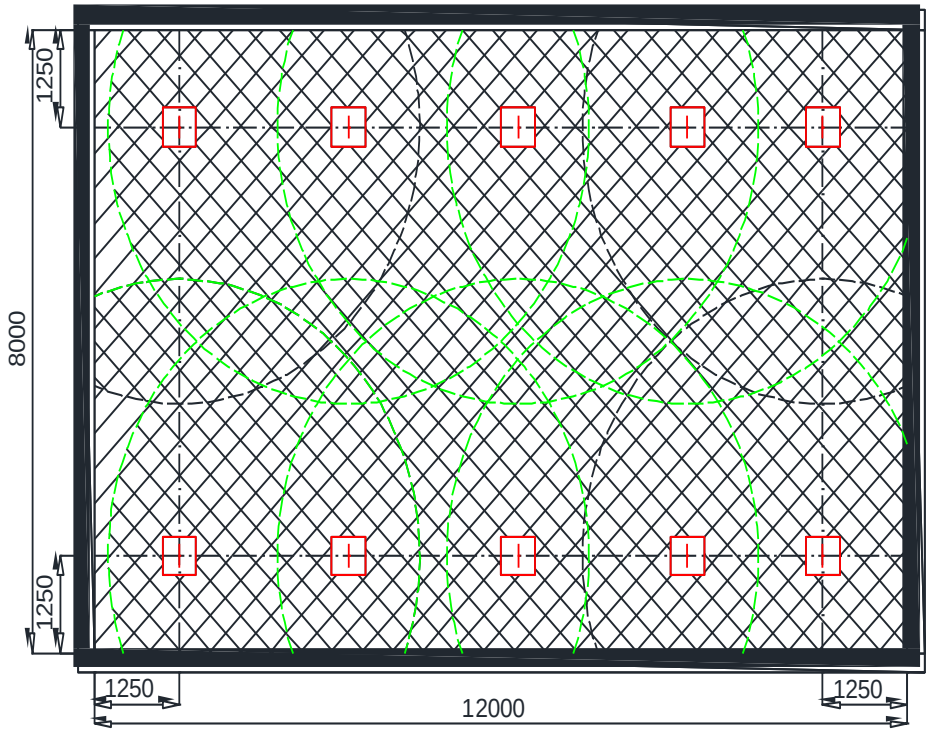


Рис. 3.10. Схема размещения верхнего и нижнего ряда извещателей

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);

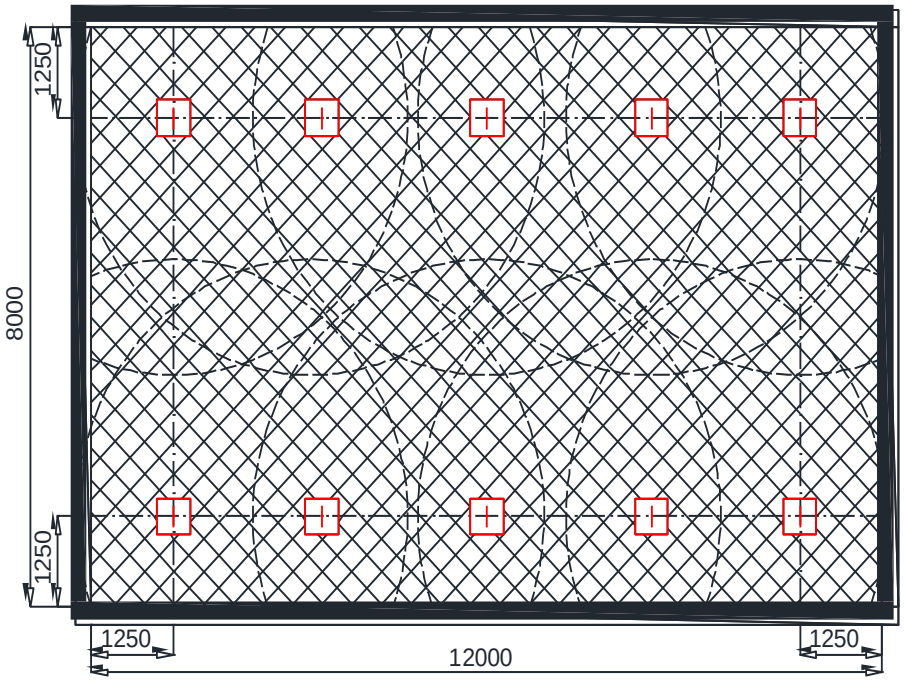


Рис. 3.11. Итоговый вариант схемы размещения извещателей в помещении

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 12×8×3 м необходимо установить 10 безадресных точечных тепловых пожарных извещателей.

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.

Определить емкость АКБ резервного источника питания адресной СПС, состоящей из одного контроллера «С2000-КДЛ» (потребляемый ток – 70 мА), 54 дымовых извещателей ДИП-34А (потребляемый ток одним извещателем – 0,6 мА), 3 ручных пожарных извещателей «ИПР 513» (потребляемый ток одним извещателем – 0,5 мА) и 2 изоляторов короткого замыкания «Бриз» (потребляемый ток – 50 мкА). Коэффициент старения АКБ – 1,25.

Решение.

1) Определяем емкость АКБ в дежурном режиме:

$$C_{Д.Р.} = \tau_{Д.Р.} \cdot \sum I_{Д.Р.} = 24 \cdot (70 \cdot 10^{-3} + 54 \cdot 0{,}6 \cdot 10^{-3} + 3 \cdot 0{,}5 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 50 \cdot 10^{-6}) = 2{,}496$$

(А·ч);

2) Определяем емкость АКБ в режиме «Пожар»:

$$C_{Р.П.} = \tau_{Р.П.} \cdot \sum I_{Р.П.} = 1 \cdot (70 \cdot 10^{-3} + 54 \cdot 0{,}6 \cdot 10^{-3} + 3 \cdot 0{,}5 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 50 \cdot 10^{-6}) = 0{,}104$$

(А·ч);

3) Определяем итоговую емкость АКБ:

$$C_{АКБ} = 1{,}25 \cdot (C_{Д.Р.} + C_{Р.П.}) = 1{,}25 \cdot (2{,}496 + 0{,}104) = 3{,}25$$ (А·ч).

Ответ. На объекте III категории надежности электроснабжения в качестве резервного источника питания СПС необходимо применять источник бесперебойного питания с АКБ емкостью не менее 3,25 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 л/(с·м^2).
3. Используя графики зависимости интенсивности орошения оросителя типа СВН (ДВН) от давления, определяем условный диаметр выходного отверстия и требуемое давление у диктующего оросителя (см. рис. 3.12).

Таким образом, нормативную интенсивность орошения на заданной площади обеспечит ороситель с условным диаметром выходного отверстия

$Д_у$12 при минимальном давлении $P_1 = 0{,}075$ МПа, ороситель с условным диаметром выходного отверстия $Д_у$10 при минимальном давлении $P_1 = 0{,}15$ МПа или ороситель с условным диаметром выходного отверстия $Д_у$8 при минимальном давлении $P_1 = 0{,}35$ МПа. Учитывая, что давление у диктующего оросителя должно быть максимально приближено к минимальному рабочему давлению, указанному в технической документации (как правило, в диапазоне от 0,1 до 0,3 МПа), выберем спринклерный водяной ороситель СВО0-РНо(д)0,35-R1/2/Р68.В3-«СВН-10» с коэффициентом производительности $K = 0{,}35$ и минимальным давлением $P_1 = 0{,}15$ МПа.

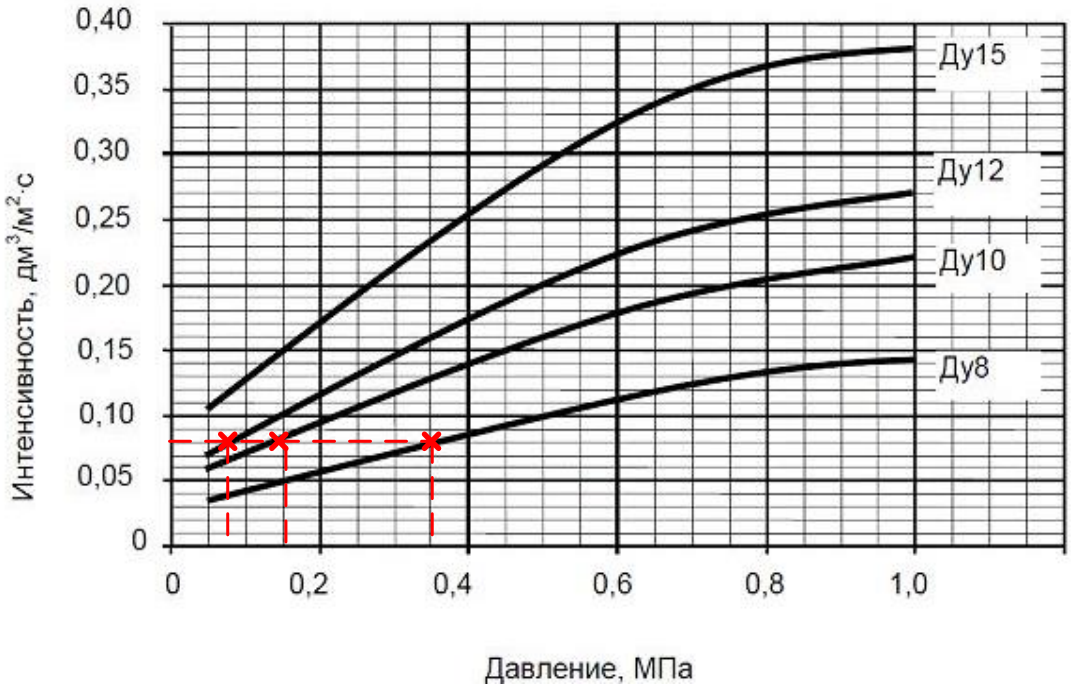


Рис. 3.12. Графики зависимости интенсивности орошения оросителя типа СВН (ДВН) от давления

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

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

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

Пример № 8.

Определить параметры основного и автоматического водопитателей (приблизительно) установки водяного пожаротушения помещения магазина площадью 100 м^2, высотой 7 метров, высота здания 7 м. Характеристики тупиковой водопроводной сети: давление – 0,3 МПа, диаметр – 250 мм,

глубина залегания трубопровода − минус 2,5 м. Суммарные линейные потери в трубопроводах и узле управления − 3,5 м вод. ст.

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 м^2, продолжительность подачи воды − не менее 30 минут (табл. 6.1 СП 485.1311500.2020).
3. Водоотдача тупиковой водопроводной сети при давлении 0,3 МПа составляет 70 л/с, следовательно, пожарный резервуар не требуется (табл. А4 приложения А пособия).
4. Минимальное давление у диктующего оросителя будет составлять 0,1 МПа (табл. А1 – А2 приложения А пособия).
5. Требуемое давление пожарного насоса составит:

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

(МПа)

Ответ. Водопроводная сеть обеспечит требуемый расход и давление, т.е. выполнит функции и основного, и автоматического водопитателей.

Задание для самостоятельного решения

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

Пример № 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 м^2. Проемы располагаются только в верхней зоне помещения. Масса инергена в одном 40-литровом баллоне 9,64 кг. Общий объем трубопровода – 0,05 м^3.

Решение.

1) Определим плотность ГОТВ:

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

2) Определим коэффициент K_2:

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

Параметр негерметичности помещения определяем как

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

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

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

4) Рассчитаем массу остатка ГОТВ в трубопроводах:

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

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

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

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

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

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

7) Определим количество баллонов:

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

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

Задание для самостоятельного решения

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

Пример № 10.

Определить количество модулей «Буран» (объем, защищаемый одним модулем, – 18 м^3) модульной установки порошкового пожаротушения

для защиты помещения склада кабельной продукции размерами 11×9×3,2 м по объему. Площадь затенения – 2,3 м^2. Суммарная площадь негерметичности – 2 м^2.

Решение.

Определяем количество модулей порошкового пожаротушения «Буран»:

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

Коэффициент k_1 принимаем равным 1.

При $\frac{S_{\text{з}}}{S_{\text{у}}} = \frac{2,3}{99} \approx 0,023 \le 0,15$ коэффициент k_2 определяем по формуле

$$k_2 = 1 + 1,33 \frac{S_{\text{з}}}{S_{\text{у}}} = 1 + 1,33 \frac{2,3}{9 \cdot 11} = 1 + 1,33 \frac{2,3}{99} \approx 1,031 .$$

Согласно приложению И коэффициент k_3 принимаем равным 1.

Коэффициент k_4 определяем по формуле

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

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

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

Задание для самостоятельного решения

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

Пример № 11.

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

Решение.

Определяем массу заряда аэрозолеобразующего состава:

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

Коэффициент K_1 принимаем равным 1,15.

Для определения коэффициента K_2 необходимо рассчитать параметр негерметичности, параметр распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения и определить показатель U*.

Параметр негерметичности определяется по формуле

$$\delta = \frac{\sum \mathrm{F}}{\mathrm{V}} = \frac{1{,}5}{14 \cdot 12 \cdot 3{,}5} = \frac{1{,}5}{588} \approx 0{,}0026 \ \text{м}^{-1}.$$

Параметр распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения определяем по формуле

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

На основании рассчитанных значений параметров δ и ψ по табл. К.1 приложения К к СП 485.1311500.2020 определяем приблизительное значение относительной интенсивности подачи аэрозоля. При $\delta \approx 0{,}0026$ м$^{-1}$ и $\psi = 100$ % U* приблизительно равно 0,0152 с$^{-1}$.

С учетом того, что размерный коэффициент $\tau_л$ согласно п. К.1.1 приложения К принимается равным 6 с, коэффициент K_2 определяем по формуле

$$K_2 = 1 + \mathrm{U}^* \cdot \tau_л = 1 + 0{,}0152 \cdot 6 = 1{,}09$$

Согласно п. К.1.2.3 и п. К.1.2.4 приложения К коэффициенты K_3 и K_4 принимаем равными 1.

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

Определяем общее количество генераторов огнетушащего аэрозоля:

$$\mathrm{N} \geq \frac{M_{АОС}}{\mathrm{m_{ГОА}}} = \frac{373{,}8}{6{,}7} \approx 110 \text{ (ед)}.$$

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

Задание для самостоятельного решения

Определить количество генераторов огнетушащего аэрозоля (масса аэрозолеобразующего состава – 3,4 кг, огнетушащая способность аэрозоля – 0,065 кг/м^3) для защиты помещения архива банка размерами 12,5×9×3,2 м. Площадь негерметичности в верхней части помещения – 0,06 м^2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

8.1. Основная литература

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

2. Технические средства пожарной сигнализации и оповещения : учебное пособие / авт.-сост. А.В. Шнайдер [и др.]. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2017 [Электронный ресурс] – Режим доступа https://dot.uigps.ru/close/store/books/%7B0544158E-033B-4DB3-A295-9AF725BBD08B%7D/indexnp.html.

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

4. Производственная и пожарная автоматика. Разработка проектных решений модульных установок пожаротушения : учеб. пособие / А. А. Корнилов [и др.]. – Екатеринбург :УрИ ГПС МЧС России, 2015 [Электронный ресурс] – Режим доступа https://dot.uigps.ru/close/store/books/%7B09DC17B8-9878-4297-BA11-9408B50803C3%7D/indexnp.html.

8.2. Дополнительная литература

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

28. СП 486.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требований пожарной безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.consultant.ru.

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

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

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

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