

**ПОЖАРНАЯ АВТОМАТИКА ЗДАНИЙ
И СООРУЖЕНИЙ**
Строительные нормы проектирования

**ПАЖАРНАЯ АЎТАМАТЫКА БУДЫНКАЎ
І ЗБУДАВАННЯЎ**
Будаўнічыя нормы праектавання

Издание официальное

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь
Минск 2018

Ключевые слова: пожарная автоматика, установка пожаротушения, система пожарной сигнализации, пожарный извещатель

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 РАЗРАБОТАН научно-проектно-производственным республиканским унитарным предприятием «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»).

Авторский коллектив: Л. В. Гапаньков, А. П. Кучко, Р. В. Глинистый, А. А. Пукач, Э. Л. Лившиц

ВНЕСЕН главным управлением градостроительства, проектной, научно-технической и инновационной политики Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 14 февраля 2018 г. № 41

В Национальном комплексе технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства настоящий технический кодекс установившейся практики входит в блок 2.02 «Пожарная безопасность»

3 Настоящий технический кодекс взаимосвязан с техническим регламентом ТР 2009/013/BY «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность» и реализует его общие технические требования.

Соответствие взаимосвязанному техническому кодексу обеспечивает выполнение общих технических требований ТР 2009/013/BY

4 ВЗАМЕН ТКП 45-2.02-190-2010 (02250)

© Минстройархитектуры, 2018

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины и определения.....	3
4	Сокращения	6
5	Общие положения.....	6
6	Установки пожаротушения водой, пеной низкой и средней кратности	7
7	Установки пожаротушения пеной высокой кратности	15
8	Установки пожаротушения тонкораспыленной водой	16
9	Газовые установки пожаротушения	16
10	Порошковые установки пожаротушения	21
11	Аэрозольные установки пожаротушения.....	23
12	Системы пожарной сигнализации	26
13	Размещение оборудования пожарной автоматики.....	32
14	Управление установками пожаротушения, системами вытяжной противодымной вентиляции и оповещения о пожаре	33
15	Взаимосвязь между пожарной автоматикой, технологическим и электротехническим оборудованием объекта и другими системами безопасности.....	34
16	Соединительные и питающие линии пожарной автоматики.....	35
17	Электроснабжение пожарной автоматики.....	38
18	Защитное заземление и зануление. Требования безопасности и охраны окружающей среды	39
Приложение А (обязательное) Параметры установок пожаротушения водой, пеной низкой и средней кратности.....		40
Приложение Б (обязательное) Требования к установкам пожаротушения, помещениям и оборудованию с высотным стеллажным хранением.		44
Приложение В (рекомендуемое) Методика расчета установок пожаротушения водой, пеной низкой и средней кратности		46
Приложение Г (рекомендуемое) Методика расчета установок пожаротушения пеной высокой кратности.....		54
Приложение Д (справочное) Параметры газовых огнетушащих веществ.....		55
Приложение Е (рекомендуемое) Методика расчета массы газовых огнетушащих веществ для газовых установок пожаротушения при тушении объемным способом		59
Приложение Ж (рекомендуемое) Методика гидравлического расчета установок углекислотного пожаротушения низкого давления		61
Приложение К (рекомендуемое) Методика расчета площади проема для сброса избыточного давления в помещениях, защищаемых газовыми установками пожаротушения.....		63
Приложение Л (рекомендуемое) Общие положения по расчету модульных установок пожаротушения.....		64
Приложение М (обязательное) Методика расчета аэрозольных установок пожаротушения.....		67

Приложение Н (обязательное) Методика расчета избыточного давления при подаче огнетушащего аэрозоля в помещение	71
Приложение П (рекомендуемое) Выбор типов пожарных извещателей в зависимости от назначения защищаемого помещения и вида пожарной нагрузки	72
Приложение Р (обязательное) Выбор места установки ручных пожарных извещателей в зависимости от назначения помещений	74
Приложение С (обязательное) Проектирование в зданиях систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией.....	75
Приложение Т (обязательное) Определение удельной пожарной нагрузки	79
Библиография	80

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

ПОЖАРНАЯ АВТОМАТИКА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
Строительные нормы проектирования

ПАЖАРНАЯ АЎТАМАТЫКА БУДЫНКАЎ И ЗБУДАВАННЯЎ
Будаўнічыя нормы праектавання

Fire automation of buildings and constructions
Building design codes

Дата введения 2018-09-01

1 Область применения

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее — технический кодекс) устанавливает строительные нормы проектирования пожарной автоматики, дренчерных завес зданий и сооружений различного назначения.

Требования настоящего технического кодекса применяются при разработке проектной документации на новые, реконструируемые или модернизируемые установки пожарной автоматики.

Требования по проектированию установок пожарной автоматики (роботизированных комплексов, установок тушения тонкораспыленной водой и т. д.), не указанных в настоящем техническом кодексе, устанавливаются специальными техническими условиями, разрабатываемыми по ТКП 45-1.01-234.

Требования настоящего технического кодекса не распространяются на проектирование:

— зданий и сооружений, проектирование пожарной автоматики которых регламентируется специальными нормами;

— технологических установок, расположенных снаружи и внутри зданий, не подлежащих защите в соответствии с требованиями ТНПА;

— зданий складов с передвижными стеллажами;

— зданий складов для хранения продукции в аэрозольной упаковке;

— установок пожаротушения, предназначенных для тушения пожаров класса D, а также химически активных веществ и материалов, в том числе: реагирующих с огнетушащим веществом со взрывом (алюминийорганические соединения, щелочные металлы); разлагающихся при взаимодействии с огнетушащим веществом с выделением горючих газов (литийорганические соединения, азид свинца, гидриды алюминия, цинка, магния и др.); взаимодействующих с огнетушащим веществом с сильным экзотермическим эффектом (серная кислота, хлорид титана, термит и др.); самовозгорающихся веществ (гидросульфит натрия и др.).

2 Нормативные ссылки

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее — ТНПА):

ТР 2009/013/BY Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность

ТКП 45-4.01-52-2007 (02250) Системы внутреннего водоснабжения зданий. Строительные нормы проектирования

ТКП 45-2.04-153-2009 (02250) Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования

ТКП 45-1.01-234-2015 (33020) Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Специальные технические условия в области архитектуры и строительства. Порядок разработки, построения, изложения, согласования и утверждения

ТКП 45-2.02-315-2018 (33020) Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования

ТКП 45-2.02-317-2018

ТКП 45-2.02-316-2018 (33020) Противопожарное водоснабжение. Строительные нормы проектирования

ТКП 474-2013 (02300) Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрыво-пожарной и пожарной опасности

СТБ 11.0.02-95 Система стандартов пожарной безопасности. Пожарная безопасность. Общие термины и определения

СТБ 11.13.19-2010 Система стандартов пожарной безопасности. Установки порошкового пожаротушения автоматические. Модули. Общие технические требования. Методы испытаний

СТБ 11.13.20-2010 Система стандартов пожарной безопасности. Установки газового пожаротушения автоматические. Модули и батареи. Общие технические требования. Методы испытаний

СТБ 11.14.01-2006 Система стандартов пожарной безопасности. Системы пожарной сигнализации. Приборы управления пожарные. Общие технические условия

СТБ 11.16.01-98 Система стандартов пожарной безопасности. Системы пожарной сигнализации. Общие требования

СТБ 11.16.02-2007 Система стандартов пожарной безопасности. Системы пожарной сигнализации. Устройства электроснабжения технических средств противопожарной защиты. Общие технические условия

СТБ 11.16.04-2009 Система стандартов пожарной безопасности. Системы пожарной сигнализации. Системы пожарной сигнализации адресные. Общие технические условия

СТБ 11.16.05-2011 Система стандартов пожарной безопасности. Установки аэрозольного пожаротушения автоматические. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Общие технические требования. Методы контроля

СТБ 11.16.06-2011/ГОСТ Р 51043-2002 Система стандартов пожарной безопасности. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний

СТБ 11.16.10-2016 Система стандартов пожарной безопасности. Системы передачи извещений о пожаре. Общие технические требования. Методы контроля

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.019-79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.1.044-89 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.047-86 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника. Термины и определения

ГОСТ 12.3.046-91 Система стандартов безопасности труда. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования

ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ 2768-84 Ацетон технический. Технические условия

ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия

ГОСТ 5789-78 Реактивы. Толуол. Технические условия

ГОСТ 6016-77 Реактивы. Спирт изобутиловый. Технические условия

ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент

ГОСТ 8734-75 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент

ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямозовные. Сортамент

ГОСТ 14202-69 Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки

ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

ГОСТ 18188-72 Растворители марок 645, 646, 647, 648 для лакокрасочных материалов. Технические условия

ГОСТ 18300-87 Спирт этиловый ректифицированный технический. Технические условия

ГОСТ 22782.5-78 Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь». Технические требования и методы испытаний

ГОСТ 25828-83 Гептан нормальный эталонный. Технические условия

ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров

ГОСТ 30737-2001 Приборы приемно-контрольные пожарные. Общие технические требования.

Методы испытаний

ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.

Примечание — При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться действующими взамен ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 автоматический водопитатель: Емкостное устройство, которое автоматически обеспечивает давление в трубопроводах, необходимое для срабатывания узлов управления.

3.2 автоматическая установка порошкового пожаротушения: По СТБ 11.13.19.

3.3 автоматический пожарный извещатель: По ГОСТ 12.2.047.

3.4 автоматический пуск: Процесс, выполняемый техническими средствами по ранее заданному алгоритму без участия человека.

3.5 адресная система пожарной сигнализации: По СТБ 11.16.04.

3.6 адресный пожарный извещатель: По СТБ 11.16.04.

3.7 акселератор: Устройство, которое при срабатывании оросителя обеспечивает уменьшение времени срабатывания узла управления спринклерной воздушной установки пожаротушения.

3.8 батарея газового пожаротушения: По СТБ 11.13.20.

3.9 вытесняющий газ: По СТБ 11.13.19.

3.10 генератор огнетушащего аэрозоля: По СТБ 11.16.05.

3.11 группа пожарных извещателей: Пожарные извещатели, включенные в один шлейф пожарной сигнализации и размещаемые в пределах одной зоны контроля, для которой предусмотрена отдельная индикация.

3.12 дистанционный пуск: Процесс, выполняемый техническими средствами по ранее заданному алгоритму после механического (ручного) воздействия человека на пусковые элементы, размещаемые в защищаемом помещении или рядом с ним, в диспетчерской или на пожарном посту, у защищаемого сооружения или оборудования.

3.13 дозатор: Устройство, предназначенное для дозирования пенообразователя (добавок к воде) в установках пожаротушения.

3.14 дренчерная установка пожаротушения: По ГОСТ 12.2.047.

3.15 дренчерный ороситель: По СТБ 11.16.06/ГОСТ Р 51043.

3.16 дымовой пожарный извещатель: По ГОСТ 12.2.047.

3.17 запас огнетушащего вещества: Требуемое количество огнетушащего вещества, хранящееся на объекте в целях восстановления расчетного количества огнетушащего вещества.

3.18 защищаемый объект: Территория предприятия, здания, помещения, сооружения и их отдельные части, технологическое и электротехническое оборудование, которые подлежат защите пожарной автоматикой.

3.19 зона контроля пожарной сигнализации: Площадь части помещения, одного или нескольких помещений, контролируемых пожарными извещателями, для которых предусматривается общая индикация.

3.20 изолятор коротких замыканий: По СТБ 11.16.04.

3.21 интенсивность подачи огнетушащего вещества: Количество огнетушащего вещества, подаваемого на единицу защищаемой площади (объема) в единицу времени.

3.22 интенсивность подачи огнетушащего вещества нормативная: Интенсивность подачи огнетушащего вещества, установленная в нормативных документах.

3.23 испытательное давление: По СТБ 11.13.19.

3.24 камера задержки: Устройство, которое устанавливают на трубопроводе пожарного сигнализатора с целью сведения к минимуму вероятности подачи ложных сигналов тревоги, вызываемых открыванием сигнального клапана вследствие резких перепадов давления в установке пожаротушения.

3.25 карта орошения: Графическое представление границы орошения оросителем, в которой обеспечивается удельный расход (интенсивность) оросителя и равномерность орошения.

3.26 количество огнетушащего вещества расчетное: Определенное в соответствии с требованиями ТНПА количество огнетушащего вещества, хранящееся в установке пожаротушения и готовое к немедленному применению в случае возникновения пожара.

3.27 контролируемая зона: По ГОСТ 30737.

3.28 концентрация огнетушащая: Концентрация огнетушащего вещества в единице объема помещения, создающая среду, не поддерживающую горение.

3.29 концентрация огнетушащая нормативная массовая: Огнетушащая концентрация, установленная в нормативных документах.

3.30 коэффициент производительности: По СТБ 11.16.06/ГОСТ Р 51043.

3.31 линия связи: По ГОСТ 30737.

3.32 линия связи (канал связи) беспроводная: Совокупность элементов пожарной автоматики, обеспечивающих информационный обмен между удаленными компонентами без использования проводных линий связи.

3.33 местный пуск установки пожаротушения: Пуск (включение) установки пожаротушения от пусковых элементов, устанавливаемых в помещении насосной станции или станции пожаротушения, а также на модулях пожаротушения.

3.34 модуль порошкового пожаротушения: По СТБ 11.13.19.

3.35 модульная установка пожаротушения: По ГОСТ 12.2.047.

3.36 насадок: Устройство для выпуска и распределения огнетушащего вещества.

3.37 номинальная температура срабатывания: По СТБ 11.16.06/ГОСТ Р 51043.

3.38 оборудование пожарной автоматики: Составные элементы пожарной автоматики.

3.39 оптический пожарный извещатель: По ГОСТ 12.2.047.

3.40 ороситель: По СТБ 11.16.06/ГОСТ Р 51043.

3.41 ороситель для стеллажных складов: По СТБ 11.16.06/ГОСТ Р 51043.

3.42 ороситель с контролем состояния: Спринклерный ороситель, обеспечивающий выдачу сигнала о срабатывании теплового замка этого оросителя.

3.43 параметр негерметичности защищаемого помещения: По СТБ 11.16.05.

3.44 питающие линии СПС: Провода, соединяющие компоненты приемно-контрольного оборудования между собой и предназначенные для передачи мощности.

3.45 пожарная автоматика: По СТБ 11.0.02.

3.46 пожарный извещатель: По ГОСТ 12.2.047.

3.47 пожарный извещатель пламени: По ГОСТ 12.2.047.

3.48 пожарный кран: По ГОСТ 12.2.047.

3.49 пожарный оповещатель: По ГОСТ 12.2.047.

3.50 пожарный пост: Помещение, предназначенное для несения круглосуточного дежурства, в котором установлены приборы отображения информации о состоянии пожарной автоматики, а также устройства связи с пожарными аварийно-спасательными подразделениями и службами управления объектом.

3.51 пожарный прибор управления: По СТБ 11.14.01.

3.52 пожарный приемно-контрольный прибор: По ГОСТ 12.2.047.

3.53 приемно-контрольное оборудование: По СТБ 11.16.01.

3.54 пространство внутристеллажное: Внутренний объем стеллажа, ограниченный его конструкциями.

3.55 пульт централизованного наблюдения: По СТБ 11.16.10.

3.56 радиоизотопный пожарный извещатель: По ГОСТ 12.2.047.

3.57 резерв огнетушащего вещества: По ГОСТ 12.3.046.

3.58 ретранслятор: По СТБ 11.16.10.

3.59 ручной пожарный извещатель: По ГОСТ 12.2.047.

3.60 секция установки пожаротушения: Составная часть установки пожаротушения, представляющая собой совокупность питающих и распределительных трубопроводов, узла управления и расположенных выше него технических средств, предназначенных для подачи в защищаемый объект огнетушащего вещества.

3.61 сигнализатор потока жидкости: Устройство, предназначенное для преобразования определенной величины расхода жидкости в трубопроводе в логический командный импульс.

3.62 система оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией: По СТБ 11.14.01.

3.63 система передачи извещений о пожаре: По СТБ 11.16.10.

3.64 система будильная: Трубопровод, заполненный водой, водным раствором, сжатым воздухом, или трос с тепловыми замками, предназначенный для автоматического или дистанционного включения дренчерных, а также газовых или порошковых установок пожаротушения.

3.65 система пожарной сигнализации: По СТБ 11.16.01.

3.66 соединительная линия: По СТБ 11.14.01.

3.67 соединительные линии СПС: По СТБ 11.16.01.

3.68 спринклерная установка пожаротушения: По ГОСТ 12.2.047.

3.69 спринклерный ороситель: По СТБ 11.16.06/ГОСТ Р 51043.

3.70 станция пожаротушения: Помещение для размещения централизованных установок газового пожаротушения со станционным коллектором и установленными на нем распределительными устройствами.

3.71 степень негерметичности помещения: Выраженное в процентах отношение суммарной площади постоянно открытых проемов к общей площади помещения.

3.72 тепловой замок: По СТБ 11.16.06/ГОСТ Р 51043.

3.73 тепловой пожарный извещатель: По ГОСТ 12.2.047.

3.74 термочувствительный элемент: По СТБ 11.16.06/ГОСТ Р 51043.

3.75 технические средства противопожарной защиты: По СТБ 11.0.02.

3.76 трубопровод магистральный: Трубопровод, соединяющий распределительные устройства с распределительными трубопроводами.

3.77 трубопровод питающий: Трубопровод, соединяющий узел управления с распределительными трубопроводами.

3.78 трубопровод подводящий: Трубопровод, соединяющий источник огнетушащего вещества с узлами управления.

3.79 трубопровод распределительный: Трубопровод с установленными на нем оросителями (насадками) для распределения огнетушащего вещества в защищаемой зоне.

3.80 узел управления: По [1].

3.81 установка локального пожаротушения по объему: Установка объемного пожаротушения, воздействующая на часть объема помещения.

3.82 установка локального пожаротушения по поверхности: Установка поверхностного пожаротушения, воздействующая на часть площади помещения.

3.83 установка объемного пожаротушения: По ГОСТ 12.2.047.

3.84 установка поверхностного пожаротушения: По ГОСТ 12.2.047.

3.85 установка пожаротушения водозаполненная: Установка пожаротушения, все трубопроводы которой заполнены водой или водным раствором.

3.86 установка пожаротушения воздушная: Установка, в которой в дежурном режиме подводящий трубопровод заполнен водой, а питающий и распределительный трубопроводы — воздухом.

3.87 установка пожаротушения централизованная: Газовая установка пожаротушения, предназначенная для защиты нескольких помещений (направлений), в которой баллоны с газом (изотермические резервуары) размещены в помещении станции пожаротушения.

3.88 установка углекислотного пожаротушения: По ГОСТ 12.2.047.

3.89 установка хладонового пожаротушения: По ГОСТ 12.2.047.

3.90 устройство распределительное: Запорное устройство, устанавливаемое на трубопроводе и обеспечивающее пропуск газового огнетушащего вещества в определенный магистральный трубопровод.

3.91 устройство электроснабжения технических средств противопожарной защиты:
По СТБ 11.16.02.

3.92 шлейф кольцевой: Шлейф, в котором обеспечивается информационный обмен между приемно-контрольным прибором и подключенными к нему компонентами в дежурном режиме и при неисправности (обрыве или коротком замыкании участка цепи).

3.93 шлейф СПС: По СТБ 11.16.01.

3.94 экспаустер: Устройство, обеспечивающее при срабатывании спринклерного оросителя ускорение срабатывания спринклерного воздушного сигнального клапана путем активного сброса давления воздуха из питающего трубопровода.

3.95 эпюра орошения: Графическое представление зависимости значения средней интенсивности орошения оросителя на определенной площади от давления подачи воды на ороситель.

4 Сокращения

В настоящем техническом кодексе применяют следующие сокращения:

АСПС — адресная система пожарной сигнализации;
ГОА — генератор огнетушащего аэрозоля;
МПП — модуль порошкового пожаротушения;
ОТВ — огнетушащее вещество;
ПИ — пожарный извещатель автоматический;
ППКП — прибор приемно-контрольный пожарный;
ППУ — пожарный прибор управления;
РПИ — ручной пожарный извещатель;
СПИ — система передачи извещений;
СПС — система пожарной сигнализации;
УП — установка пожаротушения автоматическая.

5 Общие положения

5.1 Необходимость проектирования на защищаемом объекте пожарной автоматики определяют в соответствии с требованиями норм пожарной безопасности по [2] и норм по проектированию конкретных видов зданий и сооружений по их функциональному назначению.

5.2 В настоящем техническом кодексе приняты: пожарно-техническая классификация зданий, строительных конструкций и материалов — по ТКП 45-2.02-315, классы пожаров — по ГОСТ 27331, классификация ППУ — по СТБ 11.14.01, категории помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности — по ТКП 474.

5.3 Пожарная автоматика на защищаемых объектах должна быть рассчитана на круглосуточное непрерывное функционирование.

5.4 Пожарную автоматику на защищаемом объекте (в том числе при наличии нескольких зданий и сооружений) необходимо проектировать таким образом, чтобы обеспечивалась возможность централизованного контроля за ее состоянием с общего пожарного поста объекта.

5.5 В составе автоматических УП и СПС защищаемых объектов следует предусматривать оборудование СПИ, обеспечивающее передачу сигналов о пожаре и неисправности пожарной автоматики на пункт диспетчеризации пожарной автоматики Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее — МЧС) в соответствии с [2].

5.6 Применяемое в составе пожарной автоматики оборудование должно соответствовать эксплуатационным документам на оборудование, требованиям действующих ТНПА, а также обеспечивать работоспособность с учетом климатических, механических, электромагнитных и других воздействий в местах его размещения.

В составе пожарной автоматики допускается применять оборудование разных производителей при условии его функциональной и технической совместимости в соответствии с характеристиками, указанными в эксплуатационных документах.

5.7 Тип УП, способ тушения и вид ОТВ необходимо выбирать с учетом пожарной опасности и физико-химических свойств производимых, хранимых и применяемых веществ и материалов, а также объемно-планировочных, конструктивных и технологических особенностей защищаемого объекта.

5.8 При проектировании УП в зданиях и сооружениях с наличием в них отдельных помещений, где по ТНПА требуется устройство только СПС, вместо нее, по решению заказчика, допускается предусматривать защиту этих помещений УП. В этом случае интенсивность подачи ОТВ следует принимать нормативной, а расход не должен быть диктующим. Требования настоящего пункта не распространяются на помещения, оборудование которых УП не допускается в соответствии с настоящим техническим кодексом.

5.9 При проектировании на защищаемом объекте запускаемых от систем пожарной сигнализации УП, и (или) систем оповещения о пожаре, и (или) систем противодымной вентиляции в составе пожарной автоматики следует предусматривать ППУ и учитывать требования СТБ 11.14.01 и раздела 14 настоящего технического кодекса.

5.10 УП, кроме основных функций, должны выполнять функции СПС. Для запуска систем оповещения в помещениях с массовым пребыванием людей следует применять СПС без тепловых ПИ. В помещениях, оборудованных спринклерными УП, запуск системы противодымной вентиляции должен осуществляться от спринклерной УП.

Помещения, оснащенные спринклерными УП, допускается не оборудовать СПС при необходимости оборудования данных помещений тепловыми ПИ согласно 12.1.1.

При защите УП помещений с ночным пребыванием людей (помещений для сна) дополнительно следует предусматривать СПС с установкой в указанных помещениях дымовых или газовых ПИ.

5.11 Исполнение оборудования пожарной автоматики в местах его установки должно соответствовать классам зон по [3].

5.12 Пожарная автоматика должна обеспечивать автоматическое отключение технологического, электротехнического и другого оборудования в случаях, когда его работа может привести к:

- снижению эффективности работы СПС или УП;
- распространению пожара и продуктов сгорания;
- поражению людей электрическим током, сильнодействующими ядовитыми веществами;
- взрыву, аварии, повреждению данного оборудования под воздействием ОТВ.

5.13 Для здания (пожарного отсека) с помещениями различного функционального назначения следует предусматривать единую систему оповещения о пожаре. Для встроенных в здания класса Ф1.3 помещений иного назначения, выделенных глухими строительными конструкциями с нормируемым пределом огнестойкости, допускается предусматривать отдельные системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией.

5.14 При проектировании УП для защищаемого здания, независимо от количества входящих в него помещений или пожарных отсеков, принимается один пожар, если иное не указано в техническом задании на проектирование.

5.15 Оборудование, трубопроводы пожарной автоматики в зданиях любого функционального назначения должны быть обозначены знаками пожарной безопасности и окрашены (обозначены) в соответствующий цвет согласно требованиям ГОСТ 12.4.026, ГОСТ 14202.

6 Установки пожаротушения водой, пеной низкой и средней кратности

6.1 Параметры УП следует определять в соответствии с приложением А. Параметры водяных УП со смачивателем следует определять аналогично параметрам водяных УП.

6.2 В помещениях, защищаемых водяными и пенными УП, электрооборудование аварийного освещения, систем оповещения о пожаре и управления эвакуацией, противодымной вентиляции должно иметь степень защиты оболочки от проникновения воды не ниже 4 по ГОСТ 14254.

Иное электрооборудование в таких помещениях (кроме установленного в шкафы со степенью защиты оболочки от проникновения воды не ниже 4 по ГОСТ 14254) должно иметь степень защиты оболочки от проникновения воды не ниже 4 по ГОСТ 14254, либо следует предусматривать автоматическое отключение электроэнергии для питания указанного электрооборудования до момента подачи ОТВ на очаг пожара, либо такие электроустановки должны быть оборудованы устройствами защитного отключения.

6.3 При устройстве установок поверхностного пожаротушения в помещениях, имеющих технологическое оборудование, площадки, стеллажи со сплошными экранами, горизонтально или наклонно установленные вентиляционные короба с шириной или диаметром сечения более 0,75 м, расположенные на высоте не менее 0,7 м от плоскости пола, которые препятствуют равномерному орошению защищаемой поверхности, следует под площадки, экраны, оборудование и короба дополнительно устанавливать спринклерные или дренчерные оросители с побудительной системой.

6.4 Запорная арматура, задвижки, применяемые в УП, влияющие на подачу ОТВ от основного водопитателя до оросителя (распылителя), должны иметь датчики контроля положения запорной арматуры с выводом сигналов на ППУ.

6.5 В пределах одного защищаемого помещения следует устанавливать оросители с равными коэффициентами производительности (кроме Б.8 (приложение Б)) и температурами разрушения теплового замка (для спринклерных оросителей). Под зенитными, светоаэрационными фонарями или стеклянными крышами, а также над технологическим оборудованием со значительными тепловыделениями допускается устанавливать оросители с температурой разрушения теплового замка, отличающейся от температуры срабатывания оросителей, установленных в помещении в соответствии с 6.10.11. Допускается в одном помещении со спринклерными оросителями использовать дренчерные оросители водяных завес с параметрами, отличающимися от параметров спринклерных оросителей, при этом все дренчерные оросители должны иметь одинаковый коэффициент производительности и конструктивное исполнение.

6.6 Оросители следует устанавливать с учетом их технических характеристик (монтажного положения, интенсивности орошения, эпюра орошения и т. п.) и требований эксплуатационной документации разработчика или изготовителя оросителей.

Расстояние от розетки спринклерных и дренчерных оросителей до плоскости перекрытия (покрытия) или потолка, имеющего сплошную конструкцию, должно приниматься с учетом направленности струй ОТВ и участия в формировании карты орошения конструкций перекрытия (покрытия) в соответствии с эксплуатационными документами на оборудование. При отсутствии в эксплуатационных документах на оборудование необходимых данных указанное расстояние необходимо принимать не менее 0,08 м.

Расстояние от теплового замка побудительных устройств УП и спринклерных оросителей до плоскости перекрытия (покрытия) или потолка, имеющего сплошную конструкцию, должно быть не более 0,4 м.

Установку спринклерных оросителей монтажного расположения типа «Г» следует предусматривать в соответствии с эксплуатационными документами на оборудование на конкретный тип оросителей с учетом карт орошения. При отсутствии рекомендаций по установке оросителей расстояние от отражателя оросителя, устанавливаемого горизонтально относительно своей оси, до плоскости перекрытия (покрытия) и потолка, имеющего сплошную конструкцию, должно быть от 0,07 до 0,15 м.

6.7 Требуемую интенсивность орошения спринклерной УП следует обеспечивать каждым оросителем в каждой точке защищаемой площади (без учета суммирования интенсивностей соседних оросителей на пересекающихся участках защищаемой площади, с учетом фактических карт орошения для обеспечения нормативной интенсивности). Для дренчерных УП учитывают суммирование интенсивностей оросителей на пересекающихся участках защищаемой площади и фактические карты орошения для обеспечения нормативной интенсивности.

6.8 В установках объемного пенного пожаротушения для защищаемых помещений с возможным пребыванием людей следует предусматривать устройства переключения автоматического пуска установки на дистанционный с выдачей светового и звукового сигналов об отключении автоматического пуска в помещении пожарного поста.

6.9 В помещениях, защищаемых установками объемного пенного пожаротушения, и перед входами в них следует предусматривать сигнализацию в соответствии с ГОСТ 12.4.009. Смежные помещения, имеющие выход только через защищаемые помещения, должны быть оборудованы аналогичной сигнализацией.

Перед входами в защищаемые помещения необходимо предусматривать световую сигнализацию об отключении автоматического пуска установки.

6.10 Спринклерные установки пожаротушения

6.10.1 Спринклерные водяные и пенные УП в зависимости от температуры воздуха в помещении следует проектировать:

- | | | |
|----------------|--|---------------|
| — заполненными | — для помещений с температурой воздуха | не ниже 5 °C; |
| — воздушными | — | то же |

6.10.2 Спринклерные УП следует проектировать для помещений высотой не более 20 м.

6.10.3 В помещениях со стационарными стеллажами, с высотой складирования продукции от 5,5 до 20 м следует предусматривать установку спринклерных оросителей в зоне высокостеллажного хранения продукции под перекрытием (покрытием), под экранами во внутристеллажном пространстве, а также под перекрытием (покрытием) в зонах приемки, упаковки и отправки продукции.

Требования к УП, помещениям и оборудованию с высотным стеллажным хранением — в соответствии с приложением Б.

6.10.4 Для одной секции спринклерной УП следует принимать не более 800 спринклерных оросителей, во внутристеллажном пространстве — не более 500. При этом общая емкость трубопроводов каждой секции воздушных УП должна составлять не более 3 м³.

При использовании сигнализаторов потока жидкости или оросителей с контролем состояния количество спринклерных оросителей может быть увеличено до 1200.

6.10.5 Спринклерные секции под перекрытием и во внутристеллажном пространстве должны иметь самостоятельные узлы управления.

При использовании узла управления с акселератором емкость трубопроводов воздушных УП допускается увеличивать до 4 м³.

При защите нескольких помещений или этажей здания одной спринклерной секцией необходимо предусматривать технические решения, обеспечивающие идентификацию места пожара. В качестве идентифицирующих устройств допускается использовать телевизионные камеры, АСПС (допускается применение неадресной системы при защите одним шлейфом одного помещения), сигнализаторы потока жидкости, спринклерные оросители с контролем состояния и другие технические средства. Допускается устанавливать идентифицирующие устройства в одной спринклерной секции таким образом, чтобы каждое из них контролировало не более пяти помещений, выходящих в общий коридор (холл, вестибюль и пр.) в пределах этажа или непосредственно наружу.

Перед сигнализатором потока жидкости должна быть установлена запорная арматура с датчиками контроля положения по 6.4.

6.10.6 Время от момента срабатывания спринклерного оросителя, установленного на воздушном трубопроводе, до начала подачи воды из него не должно превышать 180 с. Если расчетное время срабатывания воздушной УП более 180 с, необходимо использовать акселератор или эксгаустеры.

6.10.7 Спринклерные оросители в заполненных установках следует устанавливать розетками вверх, вниз и/или горизонтально, в воздушных для помещений с температурой ниже 5 °C — розетками вверх и/или горизонтально.

Во внутристеллажном пространстве устанавливают спринклерные оросители, предназначенные для стеллажных складов.

6.10.8 Спринклерные оросители водяных УП необходимо устанавливать перпендикулярно плоскости перекрытия (покрытия); спринклерные оросители пенных УП — диффузором вниз под углом, не превышающим 15° к вертикали; оросители, по монтажному расположению устанавливаемые горизонтально (типа «Г»), а также оросители для стеллажных складов — в соответствии с эксплуатационной документацией.

6.10.9 В зданиях с балочными перекрытиями (покрытиями) класса пожарной опасности К0 и потолками с выступающими частями высотой более 0,32 м, а в остальных случаях — более 0,20 м спринклерные оросители следует устанавливать между балками, ребрами плит и другими выступающими элементами перекрытия (покрытия) и потолка с учетом обеспечения параметров, указанных в 6.7.

6.10.10 В зданиях с односкатными и двухскатными покрытиями, имеющими уклон более 1/3, расстояние по горизонтали от спринклерных оросителей до стен и от спринклерных оросителей до конька покрытия должно быть не более 1,5 м — при покрытиях класса пожарной опасности К0 и не более 0,8 м — в остальных случаях.

6.10.11 Спринклерные оросители УП следует устанавливать в помещениях или в оборудовании с учетом предельно допустимой температуры окружающей среды в зоне их расположения и температуры срабатывания оросителей по таблице 1.

Таблица 1

Предельно допустимая рабочая температура окружающей среды в зоне расположения спринклерных оросителей, °C	Номинальная температура срабатывания, °C
До 38 включ.	57 68*
Св. 38 до 50 включ.	68

Окончание таблицы 1

Предельно допустимая рабочая температура окружающей среды в зоне расположения спринклерных оросителей, °С	Номинальная температура срабатывания, °С
Св. 38 до 52 включ.	72
	74
Св. 50 до 58 включ.	79
Св. 53 до 70 включ.	93
Св. 70 до 77 включ.	100
Св. 77 до 86 включ.	121
Св. 70 до 100 включ.	141
Св. 100 до 120 включ.	163
Св. 100 до 140 включ.	182
Св. 140 до 162 включ.	204
Св. 140 до 185 включ.	227
Св. 185 до 200 включ.	240
Св. 200 до 220 включ.	260
Св. 220 до 300 включ.	343

* Для производственных и складских помещений.

Предельно допустимую рабочую температуру окружающей среды в зоне расположения спринклерных оросителей принимают по максимальному значению температуры в одном из следующих случаев:

— по максимальной температуре, которая может возникнуть по технологическому регламенту либо вследствие аварийной ситуации технологического оборудования;

— вследствие нагрева покрытия защищаемого помещения под воздействием солнечной тепловой радиации.

Под зенитными, светоаэрационными фонарями или стеклянными крышами допускается устанавливать спринклеры с температурой срабатывания 93 °С или 100 °С.

6.10.12 В местах, где имеется опасность механического повреждения, или при установке на высоте менее 2,2 м, спринклерные оросители должны быть защищены специальными защитными решетками, не влияющими на их работоспособность и характеристики.

6.10.13 Расстояние между спринклерными оросителями и стенами (перегородками) классов пожарной опасности К2, К3 не должно превышать 1,2 м.

6.10.14 Расстояние между спринклерными оросителями водяных УП, устанавливаемыми под гладкими перекрытиями (покрытиями) и потолками, имеющими сплошную конструкцию, должно быть не менее 1,5 м.

6.10.15 Продолжительность заполнения спринклерной воздушной или спринклерно-дренчерной воздушной секции УП воздухом до рабочего пневматического давления должна быть не более 1 ч.

6.10.16 Продолжительность работы внутренних пожарных кранов, оборудованных водяными или пенным пожарными стволами и подключенных к питающим трубопроводам спринклерной УП, следует принимать равной времени работы УП. Продолжительность работы пожарных кранов с пенным пожарными стволами, питаемых от самостоятельных вводов, следует принимать равной 1 ч.

6.10.17 В проектной документации спринклерных УП, кроме расчетного количества, следует предусматривать запас оросителей в количестве не менее 10 % от расчетного для каждого вида оросителей и не менее 2 % от этого же количества для проведения испытаний.

6.10.18 В световых фонарях объемом более 1 м³ (за исключением случаев, когда расстояние от уровня покрытия до верха светового фонаря не превышает 0,4 м), а также если не обеспечивается требуемая интенсивность орошения по 6.7, в фонаре необходимо устанавливать спринклерные оросители.

6.10.19 Растворные потолки с открытыми ячейками (типа грильято) могут размещаться ниже уровня расположения спринклеров при условии, что по результатам натурных испытаний обеспечивается требуемая интенсивность и равномерность орошения в соответствии с 6.7.

Допускается размещать оросители за растворным потолком без проведения указанных испытаний, если:

- высота установки оросителя не менее 3 м;
- расстояние от оросителя до растворного потолка не менее 1 м;
- размер ячейки (отверстия) не менее 10×10 см;
- высота ламели растворного потолка не более 10 см.

6.11 Дренчерные установки пожаротушения

6.11.1 Автоматическое включение дренчерных УП следует предусматривать от побудительных систем или СПС.

6.11.2 Трубопровод побудительной системы дренчерных УП, заполненных водой или раствором пенообразователя, следует устанавливать на высоте относительно клапана узла управления не более 1/4 постоянного напора (в метрах) в подводящем трубопроводе или в соответствии с эксплуатационными документами на указанный клапан.

6.11.3 Для нескольких функционально связанных дренчерных завес допускается предусматривать один узел управления. Для каждой секции пожаротушения следует предусматривать отдельный узел управления.

6.11.4 Расстояние между оросителями дренчерных завес следует определять из расчета расхода 1,0 л/с воды или раствора пенообразователя на 1 м ширины проема.

6.11.5 При объемном пенным пожаротушении заполнение помещения пеной следует предусматривать до высоты, превышающей самую высокую точку защищаемого оборудования не менее чем на 1 м, в течение не более 10 мин.

6.11.6 При определении общего объема защищаемого помещения следует учитывать объем находящегося в нем оборудования.

6.11.7 При объемном пенным пожаротушении пеногенераторы должны располагаться выше отметки расчетного уровня пены в помещении.

6.12 Трубопроводы установок пожаротушения

6.12.1 Трубопроводы УП следует предусматривать из негорючих материалов (из стальных труб: по ГОСТ 10704 — со сварными и фланцевыми соединениями; по ГОСТ 3262 — со сварными, фланцевыми, резьбовыми соединениями, а также разъемными трубопроводными муфтами). Трубопроводы из других материалов следует использовать в соответствии с их областью применения после соответствующих испытаний.

Примечание — Разъемные трубопроводные муфты в УП допускается применять для труб диаметром не более 200 мм.

6.12.2 При прокладке трубопроводов за несъемными подвесными потолками, в закрытых штробах и в других случаях отсутствия к ним доступа монтаж трубопроводов следует выполнять только на сварке.

6.12.3 Подводящие трубопроводы (наружные и внутренние) необходимо проектировать кольцевыми.

Допускается проектировать внутренние и наружные подводящие трубопроводы тупиковыми для трех и менее узлов управления при общей длине наружного и внутреннего тупикового подводящего трубопровода не более 200 м.

6.12.4 Кольцевые подводящие трубопроводы (наружные и внутренние) следует разделять на ремонтные участки задвижками; количество узлов управления на одном участке должно быть не более трех. При гидравлическом расчете трубопроводов выключение ремонтных участков кольцевых сетей не учитывают, при этом диаметр кольцевого трубопровода должен быть не менее диаметра подводящего к узлам управления трубопровода. К подводящим трубопроводам допускается подключать трубопроводы производственного, хозяйствственно-питьевого и противопожарного водоснабжения.

6.12.5 Тупиковые и кольцевые питающие трубопроводы должны быть оборудованы промывочными кранами с диаметром условного прохода не менее 50 мм или заглушками.

В тупиковых трубопроводах кран или заглушку устанавливают в конце участка, в кольцевых — в наиболее удаленном от узла управления месте.

6.12.6 Присоединение производственного и санитарно-технического оборудования к питающим и распределительным трубопроводам УП не допускается.

6.12.7 В спринклерных заполненных УП на питающих трубопроводах диаметром 65 мм и более допускается установка пожарных кранов. Их расстановку следует проектировать согласно ТКП 45-2.02-316. Диаметр трубопровода, соединяющего пожарный кран с питающим трубопроводом, должен быть не менее диаметра пожарного крана.

6.12.8 Секция спринклерной УП с 12 и более пожарными кранами должна иметь два ввода. Для спринклерных УП с двумя секциями и более второй ввод с задвижкой допускается осуществлять от смежной секции. При этом над узлами управления необходимо предусматривать установку задвижки с ручным приводом, а подводящий трубопровод должен быть закольцован и между узлами управления смежных секций должна быть установлена разделительная задвижка.

6.12.9 К питающим и распределительным трубопроводам спринклерных УП допускается присоединять дренчерные завесы для орошения дверных и технологических проемов через автоматическое запорное устройство, а к подводящим — дренчерную УП через автоматическое запорное устройство.

6.12.10 Диаметр трубопровода побудительной системы дренчерной УП должен быть не менее 15 мм.

6.12.11 Не допускается установка запорной арматуры на питающих и распределительных трубопроводах, за исключением случаев, предусмотренных в 6.10.5, 6.12.4, 6.12.5, 6.12.8, 6.14.2.

Допускается устанавливать пробковые краны в верхних точках сети трубопроводов спринклерных УП в качестве устройств для выпуска воздуха, а также кран под манометр для контроля давления перед самым удаленным и высокорасположенным оросителем.

6.12.12 Питающие и распределительные трубопроводы дренчерных и воздушных спринклерных УП следует прокладывать с уклоном в сторону узла управления или спускных устройств, равным:

0,010 — для труб с наружным диаметром, мм, менее 57;
0,005 — то же 57 и более.

6.12.13 При давлении в сети водопровода (подводящий, питающий, распределительный трубопровод) более 1 МПа следует предусматривать мероприятия, предотвращающие повышение давления в УП.

6.12.14 Методика расчета УП водой, пеной низкой и средней кратности приведена в приложении В.

6.13 Крепление трубопроводов

6.13.1 Трубопроводы необходимо крепить держателями непосредственно к конструкциям здания, при этом не допускается использование трубопроводов в качестве опор для других конструкций, за исключением случая, оговоренного в Б.7 (приложение Б).

6.13.2 Трубопроводы допускается крепить к конструкциям технологических устройств в зданиях только в порядке исключения. При этом нагрузку на конструкции технологических устройств принимают не менее чем двойная расчетная нагрузка для элементов крепления.

6.13.3 Узлы крепления труб необходимо устанавливать с шагом не более 4 м. Для труб диаметром условного прохода более 0,05 м допускается увеличить шаг между узлами крепления до 6 м.

6.13.4 В случае прокладки трубопроводов без дополнительных креплений через гильзы и пазы в конструкциях здания расстояние между опорными точками трубопроводов должно составлять не более 6 м.

6.13.5 Стойки (отводы) на распределительных трубопроводах длиной более 1 м необходимо крепить дополнительными держателями. Расстояние от держателя до оросителя на стойке (отводе) должно быть не менее 0,15 м.

6.13.6 Расстояние, м, от держателя до последнего оросителя на распределительном трубопроводе должно быть не более:

0,9 — для труб диаметром условного прохода, м, до 0,025 м включ.;
1,2 — то же св. 0,025 м.

6.14 Узлы управления

6.14.1 Узлы управления УП следует размещать в специально предназначенных для этого помещениях, пожарных постах, насосных станциях. Указанные помещения должны быть отделены от других помещений противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа. Выход из данных помещений следует предусматривать наружу, на лестничную клетку, имеющую выход наружу.

Допускается указанный выход предусматривать в коридор, в который имеются выходы из помещений только категорий В4, Г1, Г2, Д и (или) некатегорируемых помещений по ТКП 474, с удельной пожарной нагрузкой не более 200 МДж/м², или через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров противопожарными перегородками 1-го типа с дверями, оборудованными приспособлениями

для самозакрывания и уплотнениями в притворах; при этом расстояние от дверей помещений узлов управления, пожарных постов, насосных станций до выхода наружу или на лестничную клетку, имеющую выход наружу, не должно превышать 25 м.

Температура воздуха в помещении узлов управления должна быть не ниже 5 °С, естественное или искусственное рабочее освещение, обеспечивающее на рабочих поверхностях освещенность, — не менее 75 лк и аварийное освещение — не менее 15 лк.

6.14.2 Над узлами управления спринклерных УП допускается устанавливать ремонтную задвижку. Над узлами управления дренчерных УП следует устанавливать задвижку для обеспечения проверки работоспособности узла управления. Устройство узлов управления должно предусматривать возможность измерения давления до и после узла управления.

6.14.3 Для исключения ложных срабатываний сигнального клапана водозаполненных спринклерных УП допускается предусматривать перед сигнализатором давления камеру задержки или устанавливать задержку в выдаче сигнала на время от 3 до 5 с (если это предусмотрено конструкцией сигнализатора давления).

6.14.4 Помещение узла управления должно быть обеспечено телефонной связью со станцией пожаротушения и пожарным постом.

6.15 Водоснабжение установок пожаротушения

6.15.1 В качестве источников водоснабжения водяных УП следует использовать водопроводы различного назначения. Источником водоснабжения пенных УП должны служить водопроводы непитьевого назначения, при этом качество воды должно удовлетворять требованиям эксплуатационных документов на применяемые пенообразователи. Допускается использовать трубопровод хозяйственного питьевого водоснабжения при наличии устройства, обеспечивающего разрыв струи (потока) при отборе воды.

6.15.2 УП водой и пеной следует относить к I категории надежности подачи воды согласно [4]. Они должны иметь не менее двух вводов (всасывающих линий). Каждый ввод (всасывающая линия) должен быть рассчитан на пропуск полного расчетного расхода воды.

6.15.3 В случае если гидравлические параметры водопровода (давление, расход) не обеспечивают расчетные параметры установки, должны быть предусмотрены насосы для повышения давления и резервуары для воды. Резервуары необходимо проектировать в соответствии с ТКП 45-2.02-316.

6.15.4 Расчетный объем воды для водяных (пенных) УП допускается хранить в резервуарах водопроводов, где следует предусматривать устройства, не допускающие расход указанного объема воды на другие нужды.

При определении объема резервуара для водяных (пенных) УП следует учитывать возможность автоматического пополнения резервуара водой в течение всего времени пожаротушения.

При объеме воды менее 1000 м³ допускается хранить ее в одном резервуаре.

6.15.5 В пенных УП, кроме расчетного количества, следует предусматривать 100 %-ный резерв пенообразователя.

Хранение резерва пенообразователя следует предусматривать в резервуарах УП. Расчетное количество и резерв пенообразователя (раствора пенообразователя) необходимо хранить в разных резервуарах. При использовании одного резервуара его емкость не должна превышать 10 м³.

6.15.6 Запас пенообразователя предусматривается при соответствующем решении заказчика.

6.15.7 При хранении готового раствора пенообразователя в резервуаре для его перемешивания следует предусматривать перфорированный трубопровод, проложенный по периметру резервуара на 0,1 м ниже расчетного уровня раствора в нем.

6.15.8 При определении количества раствора пенообразователя следует дополнительно учитывать остаток раствора пенообразователя в трубопроводах при работе УП.

6.15.9 Максимальный срок восстановления расчетного количества ОТВ для водяных и пенных УП следует принимать согласно ТКП 45-2.02-316.

В УП следует предусматривать автоматический водопитатель — как правило, гидропневматическую емкость, заполненную на 2/3 объема водой (не менее 0,5 м³) и сжатым воздухом.

В качестве автоматического водопитателя допускается использовать подпитывающий насос (жокей-насос) с промежуточной мембранный емкостью не менее 40 л без резервирования, а также водопроводы различного назначения с постоянным давлением, обеспечивающим срабатывание узлов управления (включая водопроводы, являющиеся источниками водоснабжения УП). Автоматический водопитатель должен отключаться при включении пожарного насоса.

6.15.10 Параметры (расход) жокей-насоса для поддержания давления должны быть такими, чтобы он не мог обеспечить достаточный уровень расхода и давления при вскрытии одного оросителя.

6.15.11 При размещении гидропневматических емкостей следует учитывать требования ТКП 45-4.01-52, ТКП 45-2.02-316.

6.15.12 В УП с приводом резервного пожарного насоса от двигателя внутреннего сгорания, включаемого вручную, следует предусматривать устройство автоматического водопитателя, включающегося автоматически и обеспечивающего работу УП с расчетным расходом ОТВ в течение 10 мин.

Автоматические водопитатели должны автоматически отключаться при включении насосов.

6.15.13 В зданиях высотой более 30 м автоматический водопитатель следует размещать на верхних технических этажах.

6.15.14 При проектировании объектов, защищаемых водяными и пенными УП, следует предусматривать устройства для отвода воды (растворов) после срабатывания УП.

Допускается не предусматривать отвод воды (растворов) в случае учета нагрузки от воды (растворов) на конструкции здания.

6.16 Насосные станции

6.16.1 Насосные станции следует размещать в отдельных помещениях зданий в подвальном, цокольном, первом этажах. Выход из станции следует предусматривать наружу, на лестничную клетку, имеющую выход наружу.

Допускается указанный выход предусматривать в коридор, в который имеются выходы из помещений только категорий В4, Г1, Г2, Д и (или) некатегориумых помещений по ТКП 474, с удельной пожарной нагрузкой не более 200 МДж/м², или через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров противопожарными перегородками 1-го типа с дверями, оборудованными приспособлениями для самозакрывания и уплотнениями в притворах; при этом расстояние от дверей насосной станции до выхода наружу или на лестничную клетку, имеющую выход наружу, не должно превышать 25 м. Насосные станции допускается размещать в отдельно стоящих зданиях или пристройках.

Помещения станции не допускается располагать под и над помещениями категорий А и Б.

6.16.2 Помещение насосной станции должно быть отделено от других помещений противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа.

Температура воздуха в помещении насосной станции должна быть не ниже 5 °С и не выше 35 °С, относительная влажность — не более 80 % при 25 °С.

В насосных станциях следует предусматривать рабочее и аварийное освещение согласно ТКП 45-2.04-153.

Помещение станции должно быть обеспечено проводной телефонной связью с помещением пожарного поста.

У входа в помещение станции должно быть установлено световое табло «Станция пожаротушения», работающее без устройства электровыключателей и постоянно подключенное к электросети.

При определении площади помещений насосных станций ширину проходов следует принимать, м, не менее:

- 0,5 — между узлами управления, между узлами управления и стеной;
- 1,0 — между насосами или электродвигателями;
- 0,7 — между насосами или электродвигателями и стеной в заглубленных помещениях, при этом ширина прохода со стороны электродвигателя должна быть достаточной для демонтажа ротора;
- 1,5 — между компрессорами или воздуходувками;
- 1,0 — между компрессорами или воздуходувками и стеной;
- 2,0 — перед пультом управления насосов, распределительным электрическим щитом.

Примечание — Проходы вокруг оборудования, регламентируемые заводом-изготовителем, следует принимать по эксплуатационной документации производителя. Требования по расстояниям между оборудованием внутри комплектных (модульных) пожарных насосных станций заводской готовности принимают по эксплуатационной документации производителя.

6.16.3 В помещении насосной станции для подключения к УП передвижной пожарной техники следует предусматривать трубопроводы с выведенными наружу патрубками, оборудованными соединительными головками диаметром 80 мм, обратными клапанами и задвижками.

Трубопроводы должны обеспечивать наибольший расчетный расход диктующей секции УП.

Снаружи соединительные головки патрубков необходимо размещать с расчетом одновременного подключения не менее двух пожарных автомобилей. К патрубкам следует предусматривать подъезды для пожарных автомобилей по дорогам с твердым покрытием или полосы, пригодные для проезда.

Примечание — Требования 6.16.1 – 6.16.3 распространяются также на насосные станции без насосов-повысителей по 6.15.3.

6.16.4 Количество пожарных насосов, а также насосов-дозаторов в насосной станции следует принимать не менее двух (в том числе один резервный).

В качестве резервного пожарного насоса допускается использовать насос с приводом от двигателей внутреннего сгорания.

6.16.5 На напорной линии у каждого насоса следует предусматривать обратный клапан, задвижку и манометр, а на всасывающей — задвижку и манометр. При работе насоса без подпора на всасывающей линии устанавливать задвижку не требуется.

На трубопроводах, наполняющих резервуар ОТВ, задвижки следует устанавливать в помещении насосной станции.

6.16.6 Для визуального контроля уровня ОТВ в резервуарах (емкостях) следует предусматривать контрольно-измерительное оборудование. При использовании визуальных уровнемеров (переносной мерной рейки и др.) их следует располагать в помещении насосной станции.

При автоматическом пополнении резервуара допускается применять только автоматическое измерение аварийных уровней с выводом сигнализации в пожарный пост и насосную станцию.

6.16.7 В насосных станциях с двигателями внутреннего сгорания допускается размещать расходные емкости с жидким топливом (бензин — 250 л, дизельное топливо — 500 л) в помещениях, отделенных от машинного зала глухими конструкциями с пределом огнестойкости не менее (R)EI 120 и классом пожарной опасности К0.

6.16.8 В помещении насосной станции следует размещать устройства:

— местного пуска и остановки насосов (допускается осуществлять пуск и остановку пожарных насосов из помещения дежурного поста);

— местного пуска и остановки компрессора.

6.16.9 Запуск каждого пожарного насоса необходимо предусматривать по схеме или от одного из двух сигнализаторов давления, или одного из двух электроконтактных манометров. Диаметр трубопровода, подключенного к сигнализаторам давления, должен быть не менее 15 мм.

6.16.10 Основной пожарный насос должен запускаться автоматически при падении давления в питающем трубопроводе до значения не менее $0,8p$, где p — необходимое давление УП (узел управления находится в дежурном режиме, закрыт). Резервный пожарный насос должен запускаться до момента падения давления до значения $0,6p$. После запуска насосы должны работать до их выключения вручную.

7 Установки пожаротушения пеной высокой кратности

7.1 УП пеной высокой кратности применяют для объемного и локального (по объему) пожаротушения пожаров классов А, Б, В по ГОСТ 27331.

7.2 В данных УП следует использовать только специальные пенообразователи, предназначенные для получения пены высокой кратности.

7.3 Установки локального пожаротушения по объему применяют для тушения пожара отдельных агрегатов или оборудования в тех случаях, когда использование УП пеной высокой кратности для защиты помещения в целом технически невозможно или экономически нецелесообразно.

7.4 Оборудование, длину и диаметр трубопроводов необходимо выбирать из условия, что инерционность УП пеной высокой кратности не должна превышать 180 с.

7.5 Производительность УП пеной высокой кратности и количество раствора пенообразователя определяют исходя из расчетного объема защищаемых помещений, как приведено в приложении Г.

Если УП пеной высокой кратности применяется в нескольких помещениях, в качестве расчетного принимают то помещение, для защиты которого требуется наибольшее количество раствора пенообразователя.

При применении УП для локального пожаротушения по объему защищаемые агрегаты или оборудование следует выделять металлическими сетчатыми ограждениями с размером ячейки не более 5 мм. Ограждение должно иметь высоту на 1 м больше высоты защищаемого агрегата или оборудования и находиться от него на расстоянии не менее 0,5 м.

7.6 УП должны обеспечивать заполнение защищаемого помещения пеной до высоты, превышающей самую высокую точку оборудования не менее чем на 1 м, в течение не более 10 мин.

7.7 Расчетный объем локального пожаротушения определяют произведением площади основания ограждения агрегата или оборудования на его высоту.

Время заполнения защищаемого объема при локальном пожаротушении не должно превышать 180 с.

7.8 В одном помещении следует применять генераторы пены только одного типа и конструкции. Количество пеногенераторов определяют расчетом, но принимают не менее двух.

7.9 Генераторы пены следует размещать в насосной станции или непосредственно в защищаемом помещении. В первом случае пену в защищаемое помещение подают либо непосредственно из выходного патрубка генератора, либо по специальным каналам, диаметр которых должен быть не менее диаметра выходного патрубка генератора, а длина — не более 10 м. Во втором случае должен быть обеспечен забор свежего воздуха или применение пенообразователей, способных образовывать пену в среде продуктов горения.

7.10 Ограждающие конструкции каналов для подачи пены должны быть выполнены из негорючих материалов.

7.11 Пену подают в защищаемое помещение таким образом, чтобы обеспечить заполнение всего объема помещения, включая выгороженные в нем участки. В верхней части защищаемых помещений, противоположной вводу пены, должен быть предусмотрен проем для сброса избыточного давления при поступлении пены.

7.12 Выходное отверстие генератора пены высокой кратности, получаемой с помощью наддува, или трубопровод пены в месте выхода его за пределы насосной станции должен быть оборудован закрывающим устройством. Оно должно открываться автоматически одновременно с подачей пены. Должны быть предусмотрены ручное управление этим устройством и указатели положений «открыто» и «закрыто».

7.13 В УП кроме расчетного количества должен быть предусмотрен 100 %-ный резерв пенообразователя.

Резерв пенообразователя следует хранить в резервуарах УП. Расчетное количество и резерв пенообразователя (раствора пенообразователя) необходимо хранить в разных резервуарах.

Запас пенообразователя предусматривают при соответствующем решении заказчика.

7.14 УП должны быть снабжены сетчатыми фильтрами, установленными на питающих трубопроводах перед распылителями. Размер фильтрующей ячейки должен быть меньше минимального сечения канала истечения распылителя.

7.15 Если площадь защищаемого помещения превышает 400 м^2 , пену необходимо вводить не менее чем в двух местах, расположенных на противоположных сторонах помещения.

7.16 Если генераторы пены расположены в местах возможного механического повреждения или установлены на высоте менее 2,2 м, должна быть предусмотрена их защита.

7.17 Трубопроводы следует предусматривать из оцинкованных стальных труб по ГОСТ 3262.

7.18 При проектировании насосных станций, водоснабжения установок, трубопроводов и их крепления необходимо руководствоваться требованиями раздела 6 настоящего технического кодекса.

8 Установки пожаротушения тонкораспыленной водой

УП тонкораспыленной водой применяют для поверхностного и локального по поверхности тушения очагов пожаров классов А и В.

9 Газовые установки пожаротушения

9.1 Газовые УП применяют для ликвидации пожаров классов А, В, С и электрооборудования (электроустановок с напряжением не более указанного в эксплуатационных документах на используемые газовые ОТВ).

При этом газовые УП не допускается применять для тушения пожаров:

— химических веществ и их смесей, полимерных материалов, склонных к тлению и горению без доступа воздуха;

— порошков металлов (натрия, калия, магния, титана и др.);

— гидридов металлов и пирофорных веществ.

Примечание — Тушение пожаров класса С предусматривается, если при этом не происходит образование взрывоопасной среды.

Газовые УП не допускается применять:

- а) в помещениях с массовым пребыванием людей;
- б) в помещениях, которые не могут покинуть люди до начала работы установки.

9.2 Для защиты помещений допускается применять модульные и централизованные газовые УП. Технологическая часть модульной газовой УП должна содержать:

- модули газового пожаротушения (батарею газового пожаротушения (далее — батарея));
- распределительные трубопроводы (при необходимости);
- насадки (при необходимости).

Технологическая часть централизованной газовой УП должна содержать:

- батареи газового пожаротушения или изотермические резервуары для хранения и подачи ОТВ, размещаемые в помещении станции пожаротушения;
- изотермические резервуары для хранения и подачи ОТВ вне зданий (сооружений);
- станционный коллектор и установленные на нем распределительные устройства;
- магистральный и распределительный трубопроводы;
- насадки.

Кроме того, в состав технологической части газовых УП может входить побудительная система.

9.3 Установки объемного пожаротушения (кроме установок азотного и аргонного пожаротушения) применяют для защиты помещений (оборудования), имеющих стационарные ограждающие конструкции с параметром негерметичности не более значений, приведенных в таблице Д.13 (приложение Д).

Для установок азотного и аргонного пожаротушения параметр негерметичности не должен превышать $0,001 \text{ м}^{-1}$.

Примечания

1 При разделении объема защищаемого помещения на смежные зоны (фальшпол, фальшпотолок и т. п.) параметр негерметичности не должен превышать указанные значения для каждой зоны. Параметр негерметичности определяют без учета проемов в ограждающих поверхностях между смежными зонами, если в них предусмотрена одновременная подача газовых ОТВ.

2 Установки объемного пожаротушения для защиты помещений с большими значениями параметра негерметичности проектируют по техническим условиям, разрабатываемым для конкретного объекта.

9.4 Огнетушащие вещества

9.4.1 В газовых УП следует предусматривать ОТВ, удовлетворяющие требованиям соответствующих ТНПА.

9.4.2 При разработке технологической части проекта газовых УП следует производить расчеты по определению:

- массы ОТВ, как приведено в приложении Е. При этом исходные данные для расчета массы газовых ОТВ приведены в приложении Д;

- диаметра трубопроводов, типа и количества насадков, времени подачи ОТВ (гидравлический расчет). Методика расчета для углекислотной УП низкого давления приведена в приложении Ж. При выполнении расчетов допускается использовать программное обеспечение производителей оборудования, а результаты расчетов приводить в приложении к проектной документации. При этом результаты должны содержать сведения об исходных данных для выполнения расчетов, огнетушащей концентрации ОТВ, расчете массы ОТВ, диаметрах и длинах трубопроводов, соединительных элементах, а также схемы (чертежи) установки газового пожаротушения и расчет времени выпуска ОТВ;

- площади проема для сброса избыточного давления в защищаемом помещении при подаче ОТВ (как приведено в приложении К).

9.4.3 Расчетное количество (масса) ОТВ в УП должно быть достаточным для обеспечения его нормативной огнетушащей концентрации в любом защищаемом помещении или группе помещений, защищаемых одновременно.

9.4.4 Централизованные УП, кроме расчетного количества ОТВ, должны иметь его 100 %-ный резерв. Запас ОТВ предусматривается при соответствующем решении заказчика.

9.5 Временные характеристики

9.5.1 Газовая УП должна обеспечивать инерционность (время срабатывания без учета времени задержки выпуска ОТВ) не более 15 с.

9.5.2 Газовая УП должна обеспечивать подачу не менее 95 % массы ОТВ, требуемой для создания нормативной огнетушащей концентрации в защищаемом помещении, за временной интервал, не превышающий, с:

- 10 — для модульных газовых УП, в которых в качестве ОТВ применяются сжиженные газы (кроме двуокиси углерода);
- 15 — для централизованных газовых УП, в которых в качестве ОТВ применяются сжиженные газы (кроме двуокиси углерода);
- 60 — для модульных и централизованных газовых УП, в которых в качестве ОТВ применяются двуокись углерода или сжатые газы.

9.5.3 Номинальное значение временного интервала определяется при хранении сосуда с ОТВ при температуре 20 °С.

9.6 Хранение огнетушащих веществ

9.6.1 Размещение технологического оборудования газовых УП должно обеспечивать возможность его обслуживания.

9.6.2 Сосуды с ОТВ следует размещать как можно ближе к защищаемым помещениям. При этом сосуды не следует располагать в местах, где они могут быть подвергнуты опасному воздействию факторов пожара (взрыва), механическому, химическому или иному повреждению, прямому воздействию солнечных лучей.

9.6.3 В централизованных газовых УП сосуды с ОТВ следует размещать в помещениях станций пожаротушения. Расстояние от сосудов с ОТВ до источников тепла (приборов отопления) должно быть не менее 1 м. Распределительные устройства следует размещать в помещении станции пожаротушения.

9.6.4 При подключении двух и более модулей к коллектору следует применять модули:

- одного типа и размера, с одинаковым наполнением ОТВ и давлением вытесняющего газа, если в качестве ОТВ применяется сжиженный газ;
- с одинаковым давлением ОТВ, если в качестве ОТВ применяется сжатый газ.

9.6.5 Подключать модули и распределительные трубопроводы к коллектору следует через обратный клапан или аналогичное устройство, автоматически исключающее потери ОТВ из коллектора при отключении одного из модулей.

Примечание — Если алгоритм работы газовых УП предусматривает одновременную подачу ОТВ из всех модулей, подключенных к общему коллектору, то допускается не устанавливать обратные клапаны в местах подключения модулей к коллектору. При этом для герметизации коллектора при отключении модулей следует предусмотреть заглушки.

9.6.6 Сосуды для хранения резерва ОТВ должны быть подключены и находиться в режиме ручного пуска. Переключение таких сосудов в режим дистанционного или автоматического пуска должно предусматриваться только после подачи или отказа подачи расчетного количества ОТВ.

9.6.7 Газовые УП, использующие модули, содержащие сжиженные газы без вытесняющего газа, должны быть оборудованы устройствами контроля массы ОТВ. При использовании в качестве ОТВ сжиженных газов с вытесняющим газом или сжатых газов сосуды с ОТВ должны быть обеспечены устройствами контроля давления.

9.7 Трубопроводы

9.7.1 Трубопроводы для подачи ОТВ в газовых УП следует выполнять из негорючих материалов (стальных труб по ГОСТ 8732 или ГОСТ 8734, а также латуни, нержавеющей стали и др.).

9.7.2 Соединения трубопроводов в газовых УП должны обеспечивать требуемую прочность и герметичность и могут быть паяными, резьбовыми, сварными, фланцевыми и др. Для резьбового соединения труб следует применять фитинги из аналогичного материала.

9.7.3 Конструкция трубопроводов должна обеспечивать возможность их продувки для удаления воды после проведения гидравлических испытаний или слива накопившегося конденсата.

Для этих целей на конце каждого участка распределительного трубопровода следует устанавливать грязевую ловушку — ниппель длиной не менее 50 мм от последнего тройника.

9.7.4 Трубопроводы должны быть надежно закреплены в узлах крепления. Зазор между трубопроводом и стеной должен составлять не менее 20 мм.

Узлы крепления должны иметь защитное покрытие от коррозии.

9.7.5 Трубопроводы газовых УП должны быть заземлены (занулены).

9.7.6 Трубопроводы и их соединения должны обеспечивать прочность при давлении, равном $1,25P_{\text{раб}}$, и герметичность в течение 5 мин при давлении, равном $P_{\text{раб}}$ (где $P_{\text{раб}}$ — максимальное давление ОТВ в сосуде в условиях эксплуатации).

Для соединения модулей с трубопроводом допускается применять гибкие соединительные устройства (например, рукава высокого давления) или медные трубопроводы, герметичность которых должна обеспечиваться при давлении не менее $1,5P_{\text{раб}}$.

9.7.7 Ответвления распределительных трубопроводов в защищаемой зоне следует размещать симметрично. Допускается несимметричное расположение распределительных трубопроводов, если это обосновано гидравлическим расчетом.

9.7.8 Внутренний объем трубопроводов для подачи ОТВ не должен превышать 80 % объема жидкой фазы расчетного количества ОТВ при температуре 20 °С.

9.7.9 Побудительные трубопроводы и их соединения в установках должны обеспечивать прочность при давлении $1,25P$ и герметичность — при давлении не менее P (P — максимальное давление газа (воздуха) или жидкости в побудительной системе).

9.8 Насадки

9.8.1 Выбор типа насадков определяется их эксплуатационными характеристиками для конкретного ОТВ, указанными в эксплуатационных документах на насадки.

9.8.2 Насадки должны размещаться в защищаемом помещении с учетом его геометрии и обеспечивать распределение ОТВ по всему объему помещения с концентрацией не ниже нормативной.

9.8.3 Прочность насадков должна обеспечиваться при давлении $1,25P_{\text{раб}}$. Поверхность выпускных отверстий насадков должна быть выполнена из коррозионностойкого материала.

9.8.4 Насадки, установленные на трубопроводах для подачи ОТВ, плотность которых больше плотности воздуха, должны быть расположены на расстоянии не более 0,5 м от перекрытия (потолка, подвесного потолка, фальшпотолка) защищаемого помещения.

9.8.5 Разница расхода ОТВ между двумя крайними насадками на одном распределительном трубопроводе не должна превышать 20 %.

На входе в насадок, диаметр выпускных отверстий которого не превышает 3 мм, рекомендуется устанавливать фильтры.

9.8.6 В одном помещении (защищаемом объеме) следует применять насадки только одного типа и размера.

9.8.7 Выпускные отверстия насадков должны быть ориентированы таким образом, чтобы струи ОТВ не были направлены непосредственно в постоянно открытые проемы защищаемого помещения.

9.8.8 При расположении насадков в местах их возможного механического повреждения или засорения или при установке на высоте менее 2,2 м они должны быть защищены.

Не допускается окрашивание насадков.

9.9 Станция пожаротушения

9.9.1 Помещения станций пожаротушения следует размещать в отдельных помещениях зданий в подвальном, цокольном, первом этажах. Допускается размещение станции пожаротушения выше первого этажа, при этом подъемно-транспортные устройства зданий и сооружений должны обеспечивать возможность доставки оборудования к месту установки и проведения эксплуатационных работ. Выход из станции следует предусматривать наружу, на лестничную клетку, имеющую выход наружу.

Допускается указанный выход предусматривать в коридор, в который имеются выходы из помещений только категорий В4, Г1, Г2, Д и (или) некатегориумых помещений по ТКП 474, с удельной пожарной нагрузкой не более 200 МДж/м², или через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров противопожарными перегородками 1-го типа с дверями, оборудованными приспособлениями для самозакрывания и уплотнениями в притворах; при этом расстояние от дверей насосной станции до выхода наружу или на выделенную лестницу не должно превышать 25 м.

Помещения станции не допускается располагать под и над помещениями категорий А и Б.

Помещения станций пожаротушения должны быть отделены от других помещений противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа.

9.9.2 Для установок, в которых применяются модули или батареи пожаротушения, высота помещения станции пожаротушения должна быть не менее 2,5 м.

В помещениях станций пожаротушения температура воздуха должна быть от 5 °С до 35 °С, относительная влажность — не более 80 % при 25 °С, освещенность: не менее 100 лк — при использовании люминесцентных ламп или не менее 75 лк — при использовании ламп накаливания.

Аварийное освещение должно соответствовать требованиям ТКП 45-2.04-153.

Помещения станций должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с не менее чем двухкратным воздухообменом, с забором воздуха из нижней зоны, а также обеспечены телефонной связью с пожарным постом.

У входа в помещение станции должно быть установлено световое табло «Станция пожаротушения», работающее без устройства электровыключателей и постоянно подключенное к электросети.

9.9.3 Размещение приборов и оборудования в станции пожаротушения должно обеспечивать возможность их обслуживания.

Ширина проходов между оборудованием с ОТВ в зонах обслуживания должна быть не менее 0,7 м, между обслуживаемой частью оборудования с ОТВ и стеной — не менее 0,8 м. Допускается устанавливать батареи с ОТВ непосредственно у стены.

9.9.4 Оборудование с ОТВ и баллоны, находящиеся под давлением, должны быть установлены на расстоянии не менее 1 м от источников тепла.

9.10 Устройства местного пуска

9.10.1 В централизованных УП должны быть предусмотрены устройства местного пуска.

9.10.2 Местный пуск модульных установок, модули которых размещены в защищаемом помещении, должен быть исключен. При наличии на модулях пусковых элементов они должны быть блокированы.

9.10.3 Местный пуск модульных установок, модули которых размещены вне защищаемого помещения, не предусматривается. В обоснованных случаях местный пуск может быть применен, при этом пусковые элементы должны:

- располагаться вне защищаемого помещения в зоне, безопасной от воздействия факторов пожара;
- иметь ограждение с запорным устройством, исключающим несанкционированный доступ к ним;
- обеспечивать одновременное приведение в действие всех пусковых элементов (модулей) установки.

9.10.4 Пусковые элементы устройств местного пуска должны располагаться на высоте (1,4±0,2) м от уровня земли или пола, в легкодоступных местах.

При наличии нескольких направлений подачи ОТВ пусковые элементы устройств местного пуска батарей (модулей) и распределительных устройств должны иметь таблички с указанием защищаемого помещения (направления).

9.11 Требования к защищаемым помещениям

9.11.1 Объемы, площади, тип пожарной нагрузки, наличие постоянно открытых проемов, их размеры и расположение в защищаемых помещениях должны соответствовать техническому заданию на проектирование и быть учтены проектом.

9.11.2 Должны быть приняты меры против самооткрывания дверей от избыточного давления при подаче огнетушащего вещества.

9.11.3 В защищаемом помещении следует предусматривать устройство, которое открывается при подаче ОТВ для сброса давления (если необходимость сброса давления подтверждена расчетом по методике, приведенной в приложении К) и закрывается после сброса давления.

9.11.4 В системах воздуховодов общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха помещений, защищаемых установками объемного пожаротушения, следует предусматривать противопожарные клапаны с пределом огнестойкости согласно действующим ТНПА, но не менее EI 15.

9.11.5 При наличии в защищаемом помещении открываемых оконных и других проемов должно быть предусмотрено их автоматическое закрытие от ППУ.

9.11.6 На дверях в защищаемые помещения необходимо предусматривать устройства, выдающие сигнал ППУ на блокирование автоматического пуска УП при их открывании.

9.11.7 При проектировании необходимо предусматривать автоматическое отключение систем вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха, за исключением систем, не осуществляющих воздухообмен между защищаемым помещением и окружающей средой, а также закрытие воздушных затворов (противопожарных клапанов) в воздуховодах до подачи ОТВ в защищаемую зону. При этом время их полного закрытия не должно превышать 30 с.

9.12 Газовые установки локального пожаротушения по объему

9.12.1 Газовые установки локального пожаротушения по объему применяют для тушения пожара отдельных агрегатов или оборудования в тех случаях, когда использование газовых установок объемного пожаротушения технически невозможно или экономически нецелесообразно.

9.12.2 Пуск УП следует предусматривать от ПИ, установленных в защищаемом объеме.

9.12.3 Расчетный объем локального пожаротушения определяется произведением высоты защищаемого агрегата или оборудования на площадь их проекции на поверхность пола. При этом все расчетные габариты (длина, ширина и высота) агрегата или оборудования должны быть увеличены на 1 м.

9.12.4 При локальном пожаротушении по объему двуокисью углерода нормативную массовую огнетушащую концентрацию следует принимать 6 кг/м³.

Время подачи ОТВ при локальном пожаротушении не должно превышать 30 с.

9.13 Требования безопасности и охраны окружающей среды

9.13.1 Установки следует проектировать в соответствии с требованиями мер безопасности по ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.3.046, ГОСТ 12.4.009.

9.13.2 В помещениях, защищаемых газовыми УП, и перед входами в них следует предусматривать сигнализацию в соответствии с ГОСТ 12.3.046 и ГОСТ 12.4.009. Смежные помещения, имеющие выходы только через защищаемые помещения, должны быть оборудованы аналогичной сигнализацией.

9.13.3 Газовые УП следует проектировать с учетом обеспечения выполнения требований безопасности при проведении работ по монтажу, наладке, приемке и эксплуатации газовых УП, которые изложены в действующих ТНПА на данный вид газовых УП, а также требований безопасности, предъявляемых ТНПА на оборудование конкретного типа.

9.13.4 Предохранительные устройства для сброса ОТВ следует располагать таким образом, чтобы исключить травмирование персонала при их срабатывании.

К выпускным узлам предохранительных устройств изотермического резервуара следует подключать дренажные трубопроводы для отвода газа в безопасную зону.

9.13.5 В газовых УП на участках трубопроводов, где между клапанами возможно образование замкнутых полостей для сжиженных ОТВ (например, между обратным клапаном батареи и распределительным устройством при отказе последнего), необходимо предусматривать предохранительные устройства для безопасного сброса ОТВ.

9.13.6 Сосуды, применяемые в газовых УП, должны соответствовать требованиям эксплуатационных документов на оборудование.

9.13.7 В части охраны окружающей среды газовые УП должны соответствовать требованиям эксплуатационных документов на ОТВ при эксплуатации, техническом обслуживании, испытании и ремонте.

9.13.8 Для входа в защищаемое помещение после выпуска в него ОТВ и ликвидации пожара до момента окончания проветривания на объекте следует предусматривать изолирующие средства защиты органов дыхания (не менее двух).

9.13.9 Для удаления продуктов горения после окончания работы газовых УП необходимо использовать общеобменную вентиляцию защищаемого объекта. Допускается для этой цели применять передвижные вентиляционные установки.

10 Порошковые установки пожаротушения

10.1 Порошковые УП применяют для локализации и ликвидации пожаров классов А, В, С и электрооборудования (электроустановок под напряжением).

10.2 Порошковые УП допускается применять для тушения пожара на всей защищаемой площади или объеме, для локального тушения на части площади или объема (при соблюдении требований 10.8 – 10.9).

10.3 Порошковые УП не допускается применять в помещениях:

а) с наличием оборудования и технологических установок с закрытым для попадания порошка внутренним объемом или затенениями, превышающими нормативный показатель;

б) с наличием:

— горючих материалов, склонных к самовозгоранию и тлению внутри объема вещества (древесные опилки, хлопок, травяная мука);

— химических веществ и их смесей, пирофорных и полимерных материалов, склонных к тлению и горению без доступа воздуха;

- в) с массовым пребыванием людей;
- г) которые не могут быть покинуты людьми до начала подачи огнетушащих порошков.

10.4 Технологическая часть проектируемой порошковой УП должна содержать:

- МПП;
- распределительные трубопроводы (при необходимости);
- насадки (при необходимости).

Кроме того, в состав технологической части порошковых УП может входить побудительная система.

10.5 Электротехническая часть порошковых УП должна содержать ППУ.

10.6 Площади негерметичностей при объемном пожаротушении и затенении не должны превышать значения, указанные в паспорте на МПП. При отсутствии таких данных допустимую степень негерметичности помещения принимают не более 1,5 % и затенение на краях защищаемой площади (отношение площади затенения к защищаемой площади) — не более 15 %.

10.7 В зависимости от конструкции МПП допускается УП проектировать без распределительного трубопровода.

10.8 Расчетную зону локального пожаротушения определяют как увеличенный на 10 % размер защищаемой площади или увеличенный на 15 % размер защищаемого объема.

10.9 Объемное пожаротушение допускается предусматривать в помещениях со степенью негерметичности до 1,5 %.

В помещениях объемом более 400 м³, как правило, применяют локальный способ пожаротушения — по площади или объему либо по всей площади.

10.10 Расчет количества МПП, необходимого для пожаротушения, следует осуществлять из условия обеспечения равномерного заполнения огнетушащим порошком защищаемого объема или равномерного распыления по площади, как приведено в приложении Л.

10.11 При расчете объема защищаемого помещения, в случае когда оборудование и строительные конструкции выполнены из негорючих материалов, допускается вычитать их объем из расчетного объема помещения.

10.12 Локальную защиту отдельных производственных зон, участков, агрегатов и оборудования производят в помещениях со скоростями воздушных потоков не более 1,5 м/с или с параметрами, указанными в эксплуатационных документах на МПП.

10.13 Трубопроводы

10.13.1 Для подачи ОТВ следует применять трубопроводы из негорючих материалов (стальных труб, а также латуни, нержавеющей стали и др.).

10.13.2 Соединения трубопроводов в порошковых УП должны обеспечивать требуемую прочность и герметичность и могут быть сварными, фланцевыми, резьбовыми и др.

10.13.3 Максимальная длина распределительных трубопроводов и требования к ним регламентируются эксплуатационными документами на МПП.

10.13.4 Трубопроводы и их соединения в УП должны обеспечивать герметичность при испытательном давлении, равном $P_{раб}$, и прочность при испытательном давлении, равном $1,25P_{раб}$.

10.13.5 Насадки-распылители должны размещаться в защищаемой зоне в соответствии с эксплуатационными документами на МПП. При необходимости должна быть предусмотрена защита корпусов МПП и насадков-распылителей от возможного повреждения.

10.13.6 Конструкции, используемые для установки МПП или трубопроводов с насадками-распылителями, должны выдерживать воздействие нагрузки, равной пятикратному весу устанавливаемых элементов, и обеспечивать их сохранность и защиту от случайных повреждений.

10.13.7 Должны быть предусмотрены мероприятия, исключающие возможность засорения насадков-распылителей порошковых УП.

10.13.8 Насадки-распылители располагают в соответствии с эксплуатационными документами на МПП. Если защищаемое оборудование выше, чем максимальная высота установки распылителей, то их размещают ярусами.

10.14 Огнетушащие вещества

10.14.1 МПП следует размещать с учетом диапазона температур эксплуатации.

МПП с распределительным трубопроводом допускается располагать в самом защищаемом помещении (в удалении от предполагаемой зоны горения) или в смежном помещении (коридоре), в специальной выгородке или боксе.

10.14.2 Запас МПП предусматривается при соответствующем решении заказчика.

10.15 Местный пуск

Местный пуск МПП, модули которых размещены вне защищаемого помещения, может быть предусмотрен в обоснованных случаях, при этом пусковые элементы должны:

— располагаться вне защищаемого помещения в зоне, безопасной от воздействия факторов пожара, на высоте (1,4±0,2) м от уровня земли или пола, в легкодоступных местах;

— иметь ограждение с запорным устройством, исключающим несанкционированный доступ к ним;

— обеспечивать одновременное приведение в действие всех пусковых элементов установки.

При размещении модулей в защищаемом помещении допускается отсутствие местного ручного пуска.

10.16 Требования к защищаемым помещениям

10.16.1 В помещениях, в которых предусмотрено тушение всего защищаемого объема порошковыми УП, должны быть приняты меры против самооткрывания дверей.

10.16.2 В системах воздуховодов общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха помещений, защищаемых установками объемного пожаротушения, следует предусматривать противопожарные клапаны с пределом огнестойкости согласно действующим ТНПА, но не менее EI 15. При проектировании необходимо предусматривать автоматическое отключение систем вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха, за исключением систем, не осуществляющих воздухообмен между защищаемым помещением и окружающей средой, а также закрытие воздушных затворов (противопожарных клапанов) в воздуховодах до подачи ОТВ в защищаемую зону. При этом время их полного закрытия не должно превышать 30 с.

10.16.3 Устройства ручного дистанционного и местного пуска установок должны быть опломбированы, за исключением устройств ручного пуска, установленных в помещениях пожарных постов.

10.16.4 На дверях в защищаемые помещения необходимо предусматривать устройства, выдающие сигнал ППУ на блокирование автоматического пуска УП при их открывании.

Устройством блокировки автоматического пуска установок порошкового пожаротушения допускается не оборудовать помещения объемом не более 100 м³, в которых не предусмотрено постоянное пребывание людей (посещаются периодически, по мере производственной необходимости) и пожарная нагрузка не превышает 1000 МДж/м², а также электрошкафы, кабельные сооружения.

10.16.5 При наличии в защищаемом помещении открываемых оконных и других проемов должно быть предусмотрено их автоматическое закрытие от ППУ.

10.16.6 Степень негерметичности помещения при тушении по объему не должна превышать значения, указанные в паспорте на МПП. В случае отсутствия таких данных степень негерметичности принимают в соответствии с 10.6, а расчет k_4 выполняют по Л.3.1.1 (приложение Л).

10.17 Требования безопасности

10.17.1 В помещениях, защищаемых порошковыми УП, и перед входами в них следует предусматривать сигнализацию в соответствии с ГОСТ 12.3.046 и ГОСТ 12.4.009. Смежные помещения, имеющие выходы только через защищаемые помещения, должны быть оборудованы аналогичной сигнализацией.

10.17.2 Установки следует проектировать в соответствии с требованиями мер безопасности, изложенными в ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.3.046, ГОСТ 12.4.009.

10.17.3 Для удаления продуктов горения и порошка после окончания работы установки необходимо использовать общеобменную вентиляцию. Допускается для этой цели применять передвижные вентиляционные установки. Осевший порошок удаляют пылесосом или проводят влажную уборку.

11 Аэрозольные установки пожаротушения

11.1 Аэрозольные УП применяют для тушения (ликвидации) пожаров подкласса А2 и класса В по ГОСТ 27331 объемным способом в помещениях высотой не более 10 м. Для указанных помещений параметр негерметичности, м⁻¹, принимают не более:

0,0400	— для помещений объемом, м ³	до	10 включ.	:
0,0200	— то же	св.	10 "	100 "
0,0080	— "	"	100 "	500 "
0,0050	— "	"	500 "	1000 "
0,0035	— "	"	1000 "	5000 "
0,0020	— "	"	5000 "	10 000 "

При этом в указанных помещениях допускается наличие горючих материалов, горение которых относится к пожарам подкласса А1 по ГОСТ 27331, в количествах, не превышающих значения удельной пожарной нагрузки для помещений категорий В1 – В3.

11.2 Аэрозольные УП допускается применять для защиты кабельных сооружений (полуэтажей, коллекторов, шахт) объемом до 3000 м³ и высотой не более 10 м, если значения параметра негерметичности помещения не превышают 0,001 м⁻¹ и в электросетях защищаемого сооружения отсутствуют устройства автоматического повторного включения.

11.3 Аэрозольные УП допускается применять для тушения пожаров в помещениях с кабелями, электроустановками и электрооборудованием, находящимися под напряжением, при условии, что значение напряжения не превышает предельно допустимое, указанное в эксплуатационных документах на конкретный тип ГОА.

11.4 Не допускается применять аэрозольные УП в помещениях:

а) зданий и сооружений V степени огнестойкости с использованием ГОА, имеющих температуру выше 400 °С за пределами зоны, отстоящей на 150 мм от внешней поверхности генератора;

б) с массовым пребыванием людей;

в) категорий А и Б;

г) с наличием:

— волокнистых, сыпучих, пористых и других горючих материалов, склонных к самовозгоранию и (или) тлению внутри слоя (объема) вещества (древесные опилки, хлопок, травяная мука и др.);

— химических веществ и их смесей, полимерных материалов, склонных к тлению и горению без доступа воздуха;

— гидридов металлов и пирофорных веществ;

— порошков металлов (магния, титана, циркония и др.);

д) которые не могут быть покинуты людьми до начала подачи огнетушащих порошков.

11.5 Аэрозольные УП должны иметь автоматическое и дистанционное включение. Методика расчета аэрозольных УП — в соответствии с приложением М.

Местный пуск аэрозольных УП не допускается.

11.6 ГОА должен приводиться в действие с помощью электрического пуска по алгоритму, определяемому в соответствии с приложением М. Запрещается в составе установок использовать генераторы с комбинированным пуском.

11.7 ГОА в защищаемых помещениях должны размещаться так, чтобы исключать возможность воздействия высокотемпературных зон каждого ГОА:

а) зоны с температурой выше 75 °С — на персонал, находящийся в защищаемом помещении или имеющий доступ в данное помещение (на случай несанкционированного или ложного срабатывания ГОА);

б) зоны с температурой выше 200 °С — на хранимые или обращающиеся в защищаемом помещении горючие вещества и материалы, а также на оборудование с применением горючих веществ и материалов;

в) зоны с температурой выше 400 °С — на другое оборудование.

11.8 Данные о размерах опасных высокотемпературных зон ГОА необходимо принимать из эксплуатационных документов на ГОА.

При необходимости следует предусматривать соответствующие конструктивные мероприятия (защитные экраны, ограждения), чтобы исключить возможность контакта персонала в помещении, а также горючих материалов и оборудования с опасными высокотемпературными зонами ГОА. Конструкция защитного ограждения ГОА должна быть включена в проектную документацию на данную аэрозольную УП и выполнена с учетом рекомендаций изготовителя применяемых ГОА.

11.9 ГОА должны размещаться в помещениях так, чтобы обеспечивать заданную интенсивность подачи, создание огнетушащей способности аэрозоля не ниже нормативной и равномерное заполнение огнетушащим аэрозолем всего объема защищаемого помещения с учетом требований, изложенных в 11.7. При этом допускается размещение ГОА ярусами.

Располагать ГОА необходимо таким образом, чтобы исключить попадание аэрозольной струи в створ постоянно открытых проемов в ограждающих конструкциях помещения.

11.10 ГОА следует размещать на поверхности ограждающих конструкций, опорах, колоннах, специальных стойках, изготовленных из негорючих материалов, или предусматривать специальные платы (кронштейны) из негорючих материалов под крепление ГОА с учетом требований безопасности, изложенных в эксплуатационных документах на конкретный тип ГОА.

11.11 Расположение ГОА в защищаемых помещениях должно обеспечивать возможность визуального контроля целостности их корпуса, клемм для подключения цепей пуска ГОА и замены неисправного генератора новым.

11.12 Установка должна обеспечивать задержку выпуска огнетушащего аэрозоля в защищаемое помещение на время, необходимое для эвакуации людей после подачи звукового и светового сигналов оповещения о пуске генераторов, но не менее 30 с.

11.13 Требования к защищаемым помещениям

11.13.1 Помещения, оборудованные аэрозольными УП, должны быть, по возможности, герметизированы. Должны быть приняты меры против самооткрывания дверей от избыточного давления при подаче огнетушащего аэрозоля. Методика расчета избыточного давления при подаче огнетушащего аэрозоля — в соответствии с приложением Н.

11.13.2 При наличии в защищаемом помещении открываемых оконных и других проемов должно быть предусмотрено их автоматическое закрытие от ППУ.

11.13.3 Характеристики защищаемых помещений, которые используются в качестве исходных данных при расчете, должны быть указаны в проектной документации.

11.13.4 На дверях в защищаемые помещения необходимо предусматривать устройства, выдающие сигнал ППУ на блокирование автоматического пуска УП при их открывании.

11.13.5 В системах воздуховодов общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха помещений, защищаемых установками объемного пожаротушения, следует предусматривать противопожарные клапаны с пределом огнестойкости согласно действующим ТНПА, но не менее EI 15.

При проектировании необходимо предусматривать автоматическое отключение систем вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха, за исключением систем, не осуществляющих воздухообмен между защищаемым помещением и окружающей средой, а также закрытие воздушных затворов (противопожарных клапанов) в воздуховодах до подачи ОТВ в защищаемую зону. При этом время их полного закрытия не должно превышать 30 с.

11.14 Требования безопасности

11.14.1 Проектирование установок следует проводить в соответствии с требованиями мер безопасности, изложенными в ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.3.046, ГОСТ 12.4.009.

В помещениях, защищаемых аэрозольными УП, и перед входами в них следует предусматривать сигнализацию в соответствии с ГОСТ 12.3.046 и ГОСТ 12.4.009 (при этом надписи на световых табло должны быть: «Аэрозоль — уходи!», «Аэрозоль — не входить!»). Смежные помещения, имеющие выходы только через защищаемые помещения, должны быть оборудованы аналогичной сигнализацией.

11.14.2 В проектной документации данных установок должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие их безопасность при монтаже, наладке и эксплуатации, в том числе:

- мероприятия по исключению случайного пуска данных установок и воздействия опасных факторов при работе ГОА на персонал (токсичности огнетушащего аэрозоля, высокой температуры аэрозольной струи и корпуса ГОА, травмирования человека при его передвижении в условиях полной потери видимости);

- мероприятия на время проведения испытаний и ремонтных работ УП.

11.14.3 В местах проведения работ следует предусматривать оборудование с предупреждающими знаками, а также инструкциями и правилами безопасности.

11.14.4 Испытания работоспособности установки при комплексной проверке следует проводить путем измерения сигналов, снимаемых с контрольных точек основных функциональных узлов извещателей и вторичных приборов по схемам, приведенным в технической документации. При этом в качестве нагрузки на линии пуска могут быть использованы имитаторы ГОА, электрические характеристики которых должны соответствовать характеристикам устройств пуска генераторов.

11.14.5 Для входа в защищаемое помещение после выпуска в него огнетушащего аэрозоля и окончания проветривания на объекте следует предусматривать средства защиты органов дыхания (не менее двух), соответствующие эксплуатационным документам на генераторы.

11.14.6 Для удаления аэрозоля после окончания работы установки необходимо использовать общеобменную вентиляцию помещений. Допускается для этой цели применять передвижные вентиляционные установки.

12 Системы пожарной сигнализации

12.1 Общие положения при выборе типов пожарных извещателей

12.1.1 ПИ следует выбирать в зависимости от вида пожарной нагрузки, назначения помещения, доминирующего фактора пожара в начальной стадии, высоты помещения, условий окружающей среды и возможных источников ложных срабатываний в контролируемой зоне с учетом данных, приведенных в приложении П.

ПИ других типов, не рассмотренные в настоящем техническом кодексе, следует применять согласно эксплуатационным документам на оборудование.

12.1.2 Тип точечного дымового ПИ следует выбирать в соответствии с его способностью обнаруживать различные типы дыма.

ПИ, работающие по принципу контроля всасываемого воздуха, а также линейные оптические ПИ рекомендуется предусматривать в помещениях с высокими потолками или в помещениях, в которых дым, прежде чем достичь ПИ, распространяется на большой площади.

12.1.3 ПИ пламени применяют, если в зоне контроля в случае возникновения пожара на его начальной стадии предполагается появление открытого пламени.

ПИ пламени устанавливают в пределах прямой видимости от контролируемой ими площади.

При установке ПИ необходимо учитывать:

- оптическое расстояние от любой из точек данной защищаемой площади до ближайшего ПИ;
- наличие препятствий, влияющих на распространение излучения очага пожара;
- наличие источников помех (осветительного оборудования, источников тепла и открытого пламени и др.).

12.1.4 Спектральная чувствительность ПИ пламени должна соответствовать спектру излучения пламени горючих материалов, находящихся в зоне контроля ПИ. Извещатели пламени следует применять для обнаружения пожаров тех видов горючих веществ и материалов, которые перечислены в эксплуатационных документах на ПИ.

Дифференциальные и максимально дифференциальные тепловые ПИ следует применять для обнаружения очага пожара, если в зоне контроля не предполагаются перепады температуры, не связанные с возникновением пожара, способные вызвать срабатывание указанных извещателей.

12.1.5 При выборе тепловых ПИ следует учитывать, что температура срабатывания максимальных и максимально-дифференциальных ПИ должна быть не менее чем на 30 °С выше максимальной температуры воздуха в помещении.

12.1.6 При установке ПИ во взрывоопасных зонах по [3] их уровень защиты должен соответствовать категории и группе взрывоопасных смесей. Допускается применять во взрывоопасных зонах ПИ не во взрывозащищенном исполнении при условии, что ПИ:

- включены в искробезопасные шлейфы ППКП;
- не имеют собственного источника тока;
- не обладают индуктивностью или емкостью.

12.1.7 В АСПС следует предусматривать применение адресных ПИ, предусмотренных эксплуатационными документами на оборудование. В обоснованных случаях (например, при отсутствии в составе АСПС адресных ПИ требуемых типов и т. д.) допускается применять неадресные ПИ, включаемые в адресные функциональные блоки. При этом для каждого защищаемого помещения следует предусматривать отдельную группу ПИ. Допускается также применять неадресные ПИ в случае, если защищаемый объект не подлежит обязательному оборудованию АСПС согласно действующим ТНПА.

12.2 Требования к организации зон контроля

12.2.1 Защищаемые здания следует разделять на зоны контроля таким образом, чтобы на приборах, обеспечивающих индикацию состояний СПС, можно было определить место возникновения пожара.

При разделении на зоны следует учитывать внутреннюю планировку здания, возможные сложности при передвижении в здании и поиске очага пожара, а также необходимость формирования сигналов для ППУ.

12.2.2 В зданиях, защищаемых СПС, при разделении на зоны контроля следует соблюдать следующие требования:

- а) площадь одной защищаемой зоны в пределах этажа не должна превышать 1600 м²;
- б) для зон контроля, включающих более пяти защищаемых помещений, на приборах, обеспечивающих индикацию состояний СПС, должно отображаться обозначение каждого контролируемого помещения или над входами в указанные помещения со стороны общего помещения (коридора, холла,

вестибюля, фойе) должна быть предусмотрена выносная световая сигнализация о срабатывании ПИ. При этом помещения в пределах зоны контроля должны иметь выход в общий коридор (холл, вестибюль и др.) или на открытую территорию;

в) зона контроля должна быть в пределах одного этажа, за исключением случаев, если:

- зона включает кабельные и другие шахты, которые проходят через несколько этажей, но в пределах одного пожарного отсека;
- общая площадь помещений, расположенных не более чем на двух сообщающихся между собой этажах и имеющих выходы в коридоры, ведущие на общую лестницу в здании, не более 300 м².

Зона контроля АСПС должна включать не более одного помещения, но не более площади дымовой зоны.

12.3 Размещение пожарных извещателей

12.3.1 ПИ следует устанавливать во всех помещениях защищаемых объектов, за исключением указанных в [2].

12.3.2 Количество ПИ определяется необходимостью обнаружения пожара по всей площади помещений или зон контроля, а количество ПИ пламени — и по контролируемой площади оборудования.

12.3.3 В каждом защищаемом помещении следует устанавливать не менее двух ПИ.

В защищаемом помещении допускается устанавливать один ПИ, если одновременно выполняются следующие условия:

- а) характеристики ПИ позволяют контролировать каждую точку защищаемого помещения;
- б) обеспечивается автоматический контроль работоспособности ПИ, подтверждающий выполнение им своих функций с выдачей извещения о неисправности на ППКП;
- в) на ППКП обеспечивается идентификация ПИ;
- г) по сигналу от ПИ не формируется сигнал управления для ППУ УП и (или) системы дымоудаления.

12.3.4 Для каждой зоны контроля следует предусматривать отдельные группы ПИ.

Для ПИ и РПИ должны быть предусмотрены собственные группы. Группы ПИ и РПИ должны отключаться независимо одна от другой.

12.3.5 В радиальные шлейфы пожарной сигнализации следует предусматривать подключение не более 32 ПИ или 10 РПИ.

Количество ПИ и РПИ в кольцевых шлейфах АСПС принимают в соответствии с техническими возможностями приемно-контрольной аппаратуры, но не более 128 (суммарно). При этом при использовании ПИ и РПИ, не имеющих встроенных изоляторов коротких замыканий, следует предусматривать установку указанных изоляторов в шлейфе в местах пересечения ограждающих конструкций каждого защищаемого помещения или зоны контроля, но не реже чем через 32 ПИ и РПИ (суммарно).

12.3.6 Максимальное количество и площадь помещений, защищаемых одним радиальным шлейфом с адресными ПИ или кольцевым шлейфом с адресными ПИ при отсутствии изоляторов коротких замыканий, принимают по 12.2.2.

12.3.7 Точечные ПИ, кроме ПИ пламени, следует устанавливать под перекрытием или подвесным потолком, имеющим сплошную конструкцию. Допускается их установка на стенах, колоннах и других несущих строительных конструкциях, а также крепление на тросах.

12.3.8 При установке точечных ПИ под перекрытием или подвесным потолком, имеющим сплошную конструкцию, их следует размещать на расстоянии не менее 0,1 м от стен.

12.3.9 При установке точечных ПИ на стенах их следует размещать на расстоянии не менее 0,1 м от угла стен и на расстоянии от 0,1 до 0,3 м от перекрытия или подвесного потолка, имеющего сплошную конструкцию, включая габариты ПИ.

При подвеске ПИ на тросе должны быть обеспечены их устойчивое положение и ориентация в пространстве. При этом расстояние от потолка до нижней точки ПИ должно быть не более 0,3 м.

12.3.10 ПИ, установленные на перекрытии, допускается использовать для защиты пространства, расположенного ниже перфорированного подвесного потолка, если одновременно выполняются следующие требования в зоне контроля каждого ПИ:

- перфорация имеет периодическую структуру и ее площадь превышает 50 % поверхности подвесного потолка;
- минимальный размер каждой перфорации не менее 100 мм²;
- толщина подвесного потолка не более чем в 3 раза превышает минимальный размер ячейки перфорации.

Если хотя бы одно из этих требований не выполняется, ПИ следует устанавливать на подвесном потолке в основном помещении, а в случае необходимости защиты пространства за подвесным потолком дополнительные ПИ следует устанавливать на основном потолке в соответствии с [2].

12.3.11 Подключать ПИ в шлейфы СПС следует таким образом, чтобы при их изъятии на ППКП формировался соответствующий сигнал (для неадресных СПС допускается общий сигнал о неисправности шлейфа).

12.3.12 Точечные тепловые и дымовые ПИ следует размещать с учетом воздушных потоков в защищаемом помещении, вызываемых приточной или вытяжной вентиляцией. При этом расстояние от ПИ до вентиляционного отверстия должно быть не менее 1 м.

В помещениях, для которых предусматривается подача воздуха через перфорированный потолок, вокруг ПИ в радиусе 0,6 м потолок должен иметь сплошную конструкцию.

12.3.13 При установке точечных ПИ в самом высоком месте наклонного потолка расстояния, приведенные в таблицах 2 и 5, допускается увеличивать из расчета 1 % на каждый 1° наклона, но не более 25 %. Если потолок имеет фигурный профиль, то рассчитывают среднее значение наклона.

12.3.14 Точечные дымовые или тепловые ПИ следует устанавливать:

— в каждом отсеке потолка шириной 0,75 м и более, ограниченном строительными конструкциями (балками, прогонами, ребрами плит и т. п.), выступающими от потолка на расстояние более 0,4 м;

— в каждом углублении в конструкции потолка или покрытия более 0,4 м с размерами в плане более $0,75 \times 0,75$ м или диаметром более 0,75 м;

— в пределах каждой вершины или углубления наклонной крыши со скатами или крыши с несколькими вершинами. Если разница в высоте между верхом и низом вершины менее 5 % от высоты между вершиной и полом, то крышу допускается рассматривать как плоскую.

12.3.15 Если строительные конструкции выступают от потолка на расстояние более 0,4 м, а об разуемые ими отсеки по ширине меньше 0,75 м, контролируемую ПИ площадь, приведенную в таблицах 2 и 5, уменьшают на 40 %.

При наличии на потолке выступающих частей от 0,08 до 0,40 м контролируемую ПИ площадь, приведенную в таблицах 2 и 5, уменьшают на 25 %.

12.3.16 При наличии в контролируемом помещении коробов, технологических площадок шириной или диаметром 0,75 м и более, имеющих сплошную конструкцию, отстоящую по нижней отметке от потолка на расстояние более 0,4 м и от плоскости пола — не менее 1,3 м, под ними необходимо дополнительно устанавливать ПИ.

12.3.17 Точечные дымовые и тепловые ПИ следует устанавливать в каждом отсеке помещения, образованном штабелями материалов, стеллажами, оборудованием и строительными конструкциями, верхние отметки которых отстоят от потолка на 0,6 м и менее.

12.3.18 При установке точечных дымовых ПИ в отсеках потолка, ограниченных строительными конструкциями (балками, прогонами, ребрами плит и т. п.), выступающими от потолка на расстояние более 0,4 м, или в помещениях шириной менее 3 м, под фальшполом, над фальшпотолком или в других пространствах высотой менее 1,7 м расстояния, указанные в таблице 2, допускается увеличивать в 1,5 раза.

12.3.19 ПИ, установленные под фальшполом или над фальшпотолком, должны иметь выносную оптическую индикацию, быть адресными либо подключенными к самостоятельным шлейфам СПС. Конструкция фальшпола или фальшпотолка должна обеспечивать доступ к ПИ для их обслуживания.

12.3.20 Дублирующие ПИ по 15.4 следует устанавливать рассредоточено (как правило, на расстоянии не более половины нормативного между ПИ, определяемого по таблицам 2 – 6, и не менее 1 м).

Таблица 2

Высота защищаемого помещения, м	Средняя площадь, контролируемая одним ПИ, м ²	Максимальное расстояние, м	
		между ПИ	от ПИ до стены
До 3,5 включ.	До 85 включ.	9,0	4,5
Св. 3,5 " 6,0 "	" 70 "	8,5	4,0
" 6,0 " 10,0 "	" 65 "	8,0	4,0
" 10,0 " 12,0 "	" 55 "	7,5	3,5

12.3.21 В местах, где имеется опасность механического повреждения ПИ, или при установке на высоте менее 2,2 м должна быть предусмотрена защитная конструкция, не влияющая на работоспособность извещателя и эффективность обнаружения признаков пожара.

12.3.22 При расстановке ПИ следует учитывать возможность доступа персонала обслуживающей организации для проведения технического обслуживания в процессе эксплуатации.

12.3.23 В случае установки в одной зоне контроля разнотипных ПИ их размещают в соответствии с требованиями настоящего технического кодекса на каждый тип ПИ.

В случае применения комбинированных (тепловой — дымовой) ПИ их следует устанавливать согласно таблице 5.

12.3.24 В проектной документации СПС, кроме расчетного количества следует предусматривать не менее чем 10 %-ный запас ПИ и РПИ каждого типа.

12.4 Точечные дымовые пожарные извещатели

Площадь, контролируемая одним точечным дымовым ПИ, а также максимальные расстояния между ПИ и от ПИ до стены, за исключением случаев, оговоренных в 12.3.15 – 12.3.19, принимаются согласно таблице 2, но должны быть не более значений, указанных в эксплуатационных документах на оборудование.

12.5 Линейные дымовые пожарные извещатели

12.5.1 При расстановке линейных ПИ должны быть выполнены следующие общие требования:

— излучатель и приемник следует устанавливать на жестких, устойчивых к вибрации опорах (капитальных стенах, колоннах и т. п.);

— необходимо исключать попадание на объективы прямых солнечных лучей, приводящих к перегреву и преждевременному выходу из строя чувствительных элементов ПИ;

— не допускается, чтобы на объектив приемника попадали солнечные блики и свет автомобильных фар;

— минимальное расстояние от оптических осей ПИ до стен (перегородок) и окружающих предметов должно быть не менее 0,5 м или соответствовать эксплуатационно-технической документации на ПИ.

12.5.2 Излучатель и приемник ПИ следует устанавливать на конструкциях таким образом, чтобы оптическая ось ПИ проходила на расстоянии не более 0,6 м от плоскости перекрытия (покрытия) или подвесного потолка, имеющего сплошную конструкцию.

В обоснованных случаях (для помещений с большой высотой, имеющих объемно-планировочные решения, при которых обслуживание ПИ в местах установки будет невозможно и т. д.) допускается устанавливать линейные ПИ на большем расстоянии от плоскости перекрытия (в том числе наклонного перекрытия или углубления конструкции кровли) и размещать в один ярус; при этом уменьшают на 40 % значения расстояний, приведенные в таблице 3, и на 60 % — приведенные в таблице 4.

12.5.3 Расстояние между излучателем и приемником линейного дымового ПИ определяется технической характеристикой ПИ.

12.5.4 При контроле защищаемой зоны двумя и более линейными дымовыми ПИ максимальное расстояние между их оптическими осями, от оптической оси ПИ до стен (перегородок) в зависимости от высоты защищаемого помещения следует определять по таблице 3.

Таблица 3

В метрах

Высота защищаемого помещения	Максимальное расстояние	
	между оптическими осями ПИ	от оптической оси ПИ до стены
До 3,5 включ.	9,0	4,5
Св. 3,5 " 6,0 "	8,5	4,0
" 6,0 " 10,0 "	8,0	4,0
" 10,0 " 12,0 "	7,5	3,5

12.5.5 В помещениях высотой св. 12 до 21 м линейные дымовые ПИ следует устанавливать в два яруса в соответствии с таблицей 4, при этом:

— оптические оси первого и второго ярусов следует располагать параллельно друг другу;

— расстояния между проекциями оптических осей первого и второго ярусов на горизонтальную плоскость должны быть одинаковыми.

Таблица 4

В метрах

Высота защищаемого помещения	Ярус	Высота установки ПИ	Максимальное расстояние	
			между оптическими осями ПИ	от оптической оси ПИ до стены
Св. 12 до 21 включ.	1	От 1,5 до 2,0 включ. от верхнего уровня пожарной нагрузки, но не менее 4,0 от плоскости пола	9	4,5
	2	Не более 0,8 от покрытия (перекрытия)	9	4,5

12.6 Точечные тепловые пожарные извещатели

12.6.1 Площадь, контролируемая одним точечным тепловым ПИ, а также максимальные расстояния между ПИ и от ПИ до стены при квадратной схеме размещения ПИ на потолке без выступающих частей принимаются согласно таблице 5, но должны быть не более значений, указанных в эксплуатационных документах на ПИ.

Таблица 5

Высота защищаемого помещения, м	Средняя площадь, контролируемая одним ПИ, м ²	Максимальное расстояние, м	
		между ПИ	от ПИ до стены
До 3,5 включ.	До 25 включ.	5,0	2,5
Св. 3,5 " 6,0 "	" 20 "	4,5	2,0
" 6,0 " 9,0 "	" 15 "	4,0	2,0

12.6.2 Тепловые ПИ не следует устанавливать в местах, в которых температура окружающей среды вследствие естественных или иных источников тепла может достигать значений, при которых они сработают. При этом необходимо учитывать все технологическое оборудование, от которого может исходить тепловое излучение, горячий воздух или горячие пары.

12.7 Линейные тепловые пожарные извещатели

12.7.1 Линейные тепловые ПИ следует устанавливать под перекрытием над пожарной нагрузкой либо в непосредственном контакте с пожарной нагрузкой. Расстояния между линейными тепловыми ПИ, от ПИ до стены принимаются в соответствии с таблицей 6, но должны быть не более значений, указанных в эксплуатационных документах на оборудование.

12.7.2 При стеллажном хранении материалов допускается прокладывать линейные тепловые ПИ по верху ярусов и стеллажей.

Таблица 6

В метрах

Высота защищаемого помещения	Максимальное расстояние	
	между чувствительными элементами ПИ	от чувствительного элемента ПИ до стены
До 3,5 включ.	5,0	2,5
Св. 3,5 " 6,0 "	4,5	2,0
" 6,0 " 9,0 "	4,0	2,0

12.7.3 При использовании линейных тепловых ПИ с точечными чувствительными элементами расстояние между этими элементами должно быть не более значений, приведенных в таблице 6.

12.8 Пожарные извещатели пламени

12.8.1 ПИ пламени необходимо устанавливать в помещениях, на покрытиях, стенах и других строительных конструкциях зданий и сооружений, а также на технологическом оборудовании.

12.8.2 Каждая точка защищаемой поверхности должна контролироваться не менее чем двумя ПИ. Их ориентацию на защищаемую поверхность рекомендуется производить с учетом необходимости прямой видимой связи между ПИ и возможным местом пожара. Если это возможно, ПИ устанавливают с противоположных направлений контролируемой поверхности.

12.8.3 Контролируемую ПИ пламени площадь помещения или оборудования следует определять исходя из значения угла обзора ПИ или максимальной дальности обнаружения пламени конкретной пожарной нагрузки, указанной в эксплуатационных документах на оборудование.

12.9 Газовые пожарные извещатели

Газовые ПИ следует устанавливать в помещениях, на потолке, стенах и других строительных конструкциях зданий и сооружений, в соответствии с таблицей 2 и эксплуатационными документами на оборудование.

12.10 Ручные пожарные извещатели

12.10.1 РПИ следует устанавливать на путях эвакуации людей таким образом, чтобы расстояние от эвакуационных выходов из помещений до ближайшего РПИ не превышало 30 м.

12.10.2 РПИ следует устанавливать на расстоянии, м:

- не менее 0,75 — от различных предметов, мебели, оборудования;
- не более 40 — друг от друга внутри зданий;
- не более 100 — друг от друга вне зданий.

РПИ, срабатывание которых происходит при переключении магнитоуправляемого контакта, следует устанавливать в местах, удаленных от электромагнитов, постоянных магнитов и других устройств, воздействие которых может вызвать самопроизвольное срабатывание РПИ, но не менее 0,5 м от органов управления различным электрооборудованием (выключателей, переключателей).

Места установки РПИ в зависимости от назначения помещений выбирают в соответствии с приложением Р.

12.10.3 РПИ необходимо устанавливать в местах, имеющих искусственное освещение не менее 10 лк.

12.10.4 РПИ одной группы следует устанавливать в пределах одного этажа здания. Допускается устанавливать РПИ одной группы в пределах нескольких этажей в соответствии с 12.2.2, перечисление в).

12.10.5 РПИ следует устанавливать внутри и вне зданий и сооружений, на стенах и конструкциях, на высоте $(1,4 \pm 0,2)$ м от уровня земли или пола, в легкодоступных местах.

12.11 Приемно-контрольные приборы

12.11.1 ППКП следует применять в соответствии с их техническими характеристиками и возможностью выполнения функций по СТБ 11.14.01, СТБ 11.16.01, ГОСТ 30737.

12.11.2 Резерв емкости ППКП (количество неподключенных шлейфов), предназначенных для работы с неадресными ПИ, должен быть не менее 10 % при количестве шлейфов у ППКП более 10.

12.11.3 При применении на защищаемом объекте более одного ППКП их следует объединять в единую СПС для организации централизованного мониторинга за их состоянием. При этом должна быть предусмотрена возможность передачи информации от каждого ППКП на прибор, устанавливаемый на пожарном посту (центральный ППКП) и обеспечивающий:

- идентификацию ППКП, выдавшего сигнал об изменении состояния;
- индикацию состояний каждого ППКП, в том числе состояний, которые могут привести к нарушению функции обнаружения пожара (например, состояние отключения или неисправности);
- контроль и индикацию неисправности соединительных линий;
- управление техническими средствами противопожарной защиты, технологическим и электротехническим оборудованием (при необходимости).

13 Размещение оборудования пожарной автоматики

13.1 ППКП и ППУ, выносные блоки индикации и управления, обеспечивающие индикацию и управление состояниями пожарной автоматики объекта, следует устанавливать в помещении пожарного поста. Допускается установка указанного оборудования в других помещениях при условии:

а) наличия защиты органов управления, предохранителей и регулировочных элементов оборудования, с помощью которых осуществляется управление и отключение УП и СПС, на уровне доступа 2 по СТБ 11.14.01;

б) наличия защиты корпуса от несанкционированного вскрытия (посредством механических замков, устройств, открываемых специализированным инструментом и т. д.);

в) обеспечения передачи извещений о пожаре, неисправности и несанкционированном вскрытии корпуса прибора (или помещения, в котором он установлен) в помещение с круглосуточным дежурством обученного персонала или в пожарное аварийно-спасательное подразделение МЧС;

г) обеспечения контроля каналов связи;

д) ограничения доступа к месту размещения оборудования.

При отсутствии защиты согласно перечислению а) и б) помещение, где установлено оборудование, дополнительно должно быть оборудовано охранной и пожарной сигнализацией и защищено от несанкционированного доступа.

13.2 Для объектов со сложной планировкой рекомендуется устанавливать в местах, используемых пожарными подразделениями по прибытии, мнемоническую схему объекта (в виде табло, планшетов и т. д.) с интерактивным отображением места пожара.

13.3 Размещение технических средств противопожарной защиты в помещении пожарного поста следует предусматривать в местах, позволяющих производить техническое обслуживание.

ППКП, ППУ и выносные блоки индикации следует размещать таким образом, чтобы высота от уровня пола до органов управления указанного оборудования составляла от 0,8 до 1,8 м.

13.4 Функциональные блоки СПС и ППУ, на корпусах которых отсутствуют органы управления, предохранители и регулировочные элементы, с помощью которых осуществляется управление и отключение СПС и ППУ, а также приборы СПИ и устройства электроснабжения следует устанавливать в специально выделенных помещениях на высоте не менее 1,5 м от уровня пола. При отсутствии такого помещения допускается устанавливать указанное оборудование в других местах, доступных обслуживающему персоналу, на высоте не менее 2,2 м.

При этом следует предусматривать защиту выделенного помещения или корпуса прибора от несанкционированного доступа.

13.5 Приборы пожарной автоматики следует устанавливать на стенах, перегородках и конструкциях, изготовленных из негорючих материалов либо материалов группы горючести Г1. Установка указанного оборудования на конструкциях, выполненных из горючих материалов, допускается при условии защиты этих конструкций металлическим листом толщиной не менее 1 мм или другим листовым негорючим материалом толщиной не менее 10 мм. При этом листовой материал должен выступать за контур устанавливаемого оборудования не менее чем на 100 мм.

13.6 Не допускается устанавливать приборы и их функциональные блоки и компоненты:

- в шкафах из горючих материалов;
- на расстоянии менее 1 м от отопительных приборов;
- во взрывоопасных зонах по [3];
- в пыльных и особо сырьих помещениях, а также помещениях, содержащих пары кислот и агрессивных газов.

13.7 Выносную световую и звуковую сигнализацию следует устанавливать в местах, удобных для визуального контроля персоналом объекта, несущим круглосуточное дежурство, а в случае его отсутствия — на наружных фасадах зданий.

Установку оповещателей на наружном фасаде здания следует производить на высоте не менее 2,5 м от уровня земли.

13.8 Оборудование пожарной автоматики с использованием беспроводных линий связи (каналов связи) следует размещать на расстоянии не менее 0,2 м от металлических конструкций (предметов, дверей, металлизированных оконных проемов, коммуникаций и др.) и не менее 1,0 м — от токоведущих кабелей и проводов всех типов.

13.9 Помещение пожарного поста должно быть расположено на первом или в цокольном этаже здания.

13.10 Допускается размещение пожарного поста выше первого этажа, при этом выход из него должен быть в холл или коридор, примыкающий к лестнице 3-го типа либо лестничной клетке, имеющей выход непосредственно наружу или через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров перегородками с дверями, оборудованными приборами для самозакрывания и уплотнениями в притворах. Расстояние от двери пожарного поста до лестничной клетки не должно превышать 25 м.

13.11 Помещение пожарного поста должно иметь следующие характеристики:

- площадь, достаточную для организации рабочего места дежурного персонала, но не менее 6 м²;
- температуру воздуха в пределах от 18 °С до 25 °С при относительной влажности не более 80 %;
- естественное и искусственное освещение, а также аварийное освещение в соответствии с ТКП 45-2.04-153;
- естественную или искусственную вентиляцию согласно [5];
- телефонную связь с пожарной частью объекта или населенного пункта.

13.12 В помещении пожарного поста аварийное освещение должно включаться автоматически при отключении основного освещения.

14 Управление установками пожаротушения, системами вытяжной противодымной вентиляции и оповещения о пожаре

14.1 Общие требования

14.1.1 При проектировании УП, систем вытяжной противодымной вентиляции и оповещения о пожаре применяемое для управления оборудование по своим параметрам и области применения должно соответствовать СТБ 11.14.01.

14.1.2 Устройства отключения и восстановления режима автоматического пуска установок должны быть размещены в помещении пожарного поста.

При наличии защиты от несанкционированного доступа устройства восстановления автоматического пуска могут быть размещены у входов в защищаемые помещения.

14.1.3 В установках объемного пожаротушения для защищаемых помещений с возможным пребыванием людей следует предусматривать устройства переключения автоматического пуска установки на дистанционный с выдачей светового и звукового сигналов об отключении автоматического пуска в помещении пожарного поста.

Перед входами в эти помещения следует предусматривать световую сигнализацию об отключении автоматического пуска.

14.1.4 Звуковой сигнал о пожаре должен отличаться тональностью или характером звука от сигнала о неисправности и пуске объекта управления.

14.2 Водяные и пенные установки пожаротушения

В помещении пожарного поста дополнительно к общим требованиям должна быть предусмотрена:

а) световая и звуковая сигнализация:

- о пуске насосов;
 - о начале работы установки, с указанием направлений, по которым подается ОТВ (рекомендуется подача кратковременного звукового сигнала);
 - об отключении автоматического пуска насосов и установки;
 - о неисправности установки, об исчезновении напряжения на основном и резервном вводах электроснабжения установки, об отсутствии полного открытия задвижек запорных устройств с электроприводом в режиме подачи команды на их открытие, о неисправности цепей электроуправления запорных устройств, о снижении ниже допустимого уровня воды и давления воздуха (звуковой сигнал общий);
 - об аварийном уровне в пожарном резервуаре, емкости с пенообразователем, дренажном приемке (общий сигнал);
- б) световая сигнализация о положении задвижек с электроприводом (открыты, закрыты).

14.3 Газовые и порошковые установки пожаротушения

14.3.1 Устройства дистанционного пуска установок следует размещать у эвакуационных выходов снаружи защищаемого помещения. Указанные устройства должны быть защищены в соответствии с ГОСТ 12.4.009.

Размещение устройств дистанционного пуска допускается в помещении пожарного поста.

14.3.2 В помещении станции пожаротушения должна быть визуальная индикация о падении давления в побудительных трубопроводах и пусковых баллонах.

14.4 Аэрозольные установки пожаротушения

14.4.1 Устройства дистанционного пуска установок следует размещать у эвакуационных выходов снаружи защищаемого помещения. Указанные устройства должны быть защищены в соответствии с ГОСТ 12.4.009.

Размещение устройств дистанционного пуска допускается в помещениях пожарного поста.

14.4.2 На дверях в защищаемые помещения необходимо предусматривать устройства, выдающие сигнал на блокирование автоматического пуска установки при их открывании.

14.5 Установки пожаротушения тонкораспыленной водой

Устройства дистанционного пуска установок следует размещать у эвакуационных выходов снаружи защищаемого помещения. Указанные устройства должны быть защищены в соответствии с ГОСТ 12.4.009.

Размещение устройств дистанционного пуска допускается в помещениях пожарного поста.

14.6 Противодымная вентиляция

14.6.1 Устройства дистанционного пуска следует размещать на путях эвакуации людей или у эвакуационных выходов.

Размещение устройств дистанционного пуска допускается в помещении пожарного поста.

14.6.2 Устройства дистанционного и местного (ручного) пуска должны быть защищены от случайного приведения их в действие в соответствии с ГОСТ 12.4.009. При наличии соответствующих указателей допускается размещение указанных устройств в шкафах пожарных кранов.

Местный пуск и дистанционный пуск допускается предусматривать от общего пускового устройства (кнопки) при переводе ППУ в состояние «Автоматический пуск отключен» по СТБ 11.14.01.

14.6.3 Не допускается предусматривать одновременную работу в защищаемых помещениях УП (газовых, порошковых, аэрозольных) и систем вытяжной противодымной вентиляции.

14.7 Системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией

14.7.1 Пуск системы оповещения должен быть автоматическим от командного сигнала, формируемого ППУ.

Примечание — Типы систем оповещения и их характеристики принимают в соответствии с таблицей С.1 (приложение С).

14.7.2 Размещение устройств дистанционного пуска следует предусматривать в помещении пожарного поста.

14.7.3 Проектирование систем оповещения и расстановка оповещателей — в соответствии с приложением С.

14.7.4 При использовании оборудования, совмещающего функции системы оповещения о пожаре и звукообеспечения объекта, следует руководствоваться требованиями СТБ 11.14.01 и приложением С настоящего технического кодекса.

14.7.5 Для обеспечения связи зоны оповещения с диспетчерской следует предусматривать доступные средства связи объекта или специально проектируемые для этих целей.

14.7.6 При отсутствии на объекте пожарного поста включение системы оповещения о пожаре, дополнительно к автоматическому, должно предусматриваться от РПИ.

15 Взаимосвязь между пожарной автоматикой, технологическим и электротехническим оборудованием объекта и другими системами безопасности

15.1 При объединении пожарной автоматики объекта в единую систему в проектной документации следует отражать общесистемные требования, предъявляемые к каждому прибору или компоненту, описывать интерфейсы и алгоритмы их взаимодействия.

Единую систему пожарной автоматики следует проектировать с учетом технических характеристик применяемого оборудования. При этом необходимо предусматривать, чтобы неисправности в отдельном оборудовании или соединительных линиях не оказывали негативного влияния на функции другого оборудования в системе и системы в целом.

15.2 Пожарная автоматика объекта должна быть сблокирована с электроприемниками систем вентиляции (за исключением электроприемников, питаемых от однофазной сети освещения), кондиционирования воздуха и воздушного отопления (далее — систем вентиляции), а также систем противодымной защиты для:

- а) отключения при пожаре систем вентиляции, кроме систем подачи воздуха в тамбур-шлюзы помещений категорий А и Б, а также местных систем кондиционирования воздуха;
- б) включения при пожаре систем противодымной вентиляции (за исключением систем вентиляции для удаления газов после пожара в помещениях, защищенных газовыми, аэрозольными или порошковыми УП) с учетом требований 5.10;
- в) закрывания противопожарных клапанов в системах вентиляции;
- г) включения вентиляторов подпора воздуха систем противодымной вентиляции.

15.3 При наличии на объекте лифтов следует предусматривать блокировку их аппаратуры управления с пожарной автоматикой с целью возвращения кабины на основную посадочную площадку, открытия и удержания в открытом положении дверей кабины и шахты при пожаре. Для лифтов с ручным открыванием дверей следует предусматривать только возвращение на основной посадочный этаж.

15.4 Формирование команды на управление системами вытяжной противодымной вентиляции и (или) оповещения о пожаре, УП, а также технологическим, электротехническим и другим оборудованием следует предусматривать не менее чем от двух ПИ одной группы или двух ПИ разных групп СПС, размещаемых в одной зоне контроля. В этом случае каждую точку защищаемой поверхности зоны необходимо контролировать не менее чем двумя ПИ.

Допускается предусматривать формирование команды на управление оповещением о пожаре от одного ПИ при применении оборудования с функциями, повышающими достоверность обнаружения пожара (указанные функции должны быть подтверждены эксплуатационными документами на оборудование). При этом для систем оповещения СО-4, СО-5 должны быть соблюдены условия 12.3.3.

Формирование команды на управление технологическим, электротехническим и другим оборудованием, блокируемым с пожарной автоматикой по 5.12, 15.2 (перечисления а, в) и г), 15.3, допускается предусматривать от одного ПИ, если это не нарушит функционирование объекта в случае ложного срабатывания.

В помещениях, оборудованных спринклерными УП, запуск системы противодымной вентиляции должен осуществляться согласно 5.10.

При защите помещений УП и СПС одновременно включение технических средств систем оповещения о пожаре следует предусматривать от УП и СПС соответственно.

15.5 Для формирования команды управления УП и (или) системой противодымной вентиляции в защищаемом помещении (коридоре) или зоне должно быть не менее:

- двух ПИ — если они являются адресными и включены в адресные шлейфы СПС;
- трех ПИ — если они включены в шлейф ППКП, определяющего срабатывание двух ПИ в шлейфе;
- четырех ПИ — если они включены в два шлейфа (по два ПИ в каждый) ППКП, определяющего срабатывание одного ПИ в шлейфе.

15.6 При проектировании системы противодымной вентиляции ее пуск необходимо осуществлять от дымовых ПИ, установленных в защищаемой зоне, за исключением случая, указанного в 5.10.

15.7 Если объект оборудован УП, а СПС отсутствует, то включение системы оповещения следует осуществлять от УП.

16 Соединительные и питающие линии пожарной автоматики

16.1 Выбор проводов и кабелей, способы их прокладки для организации шлейфов и соединительных линий пожарной автоматики следует производить в соответствии с [3], [6], требованиями настоящего раздела и эксплуатационными документами на приборы и оборудование пожарной автоматики.

Допускается применять оптические соединительные линии в качестве соединительных линий между ППКП, ППУ, аппаратурой пункта наблюдения, СПИ, функциональными блоками.

16.2 Шлейфы и другие соединительные линии пожарной автоматики необходимо выполнять с условием обеспечения автоматического контроля их целостности по всей длине.

Автоматический контроль беспроводных линий связи (каналов связи) следует предусматривать с периодичностью, установленной в технической документации на конкретное оборудование.

16.3 Прокладку шлейфов и соединительных линий следует предусматривать:

а) открыто — по поверхности стен, потолков, по фермам и другим строительным элементам зданий и сооружений, по опорам и т. п.

При открытой электропроводке применяют следующие способы прокладки проводов и кабелей: непосредственно по поверхности стен, потолков и т. п., на струнах, тросах, в трубах, коробах, гибких металлических рукавах, на лотках, в электротехнических плинтусах и наличниках;

б) скрыто — внутри конструктивных элементов зданий и сооружений (в стенах, полах, фундаментах, перекрытиях), а также по перекрытиям, в подготовке пола, непосредственно под съемным полом и т. п.

При скрытой электропроводке применяют следующие способы прокладки проводов и кабелей: в трубах, гибких металлических рукавах, коробах, замкнутых каналах и пустотах строительных конструкций, в заштукатуриваемых бороздах, под штукатуркой, а также замоноличиванием в строительные конструкции при их изготовлении.

16.4 Шлейфы СПС следует выполнять самостоятельными проводами и кабелями с медными жилами.

Шлейфы СПС следует выполнять проводами связи, если эксплуатационными документами на ППКП не предусмотрено применение специальных типов проводов или кабелей.

16.5 Шлейфы СПС радиального типа следует присоединять к ППКП при помощи распределительных коробок, кроссов.

16.6 Шлейфы СПС кольцевого типа следует выполнять самостоятельными проводами и кабелями связи, при этом начало и конец кольцевого шлейфа необходимо подключать к соответствующим клеммам ППКП.

16.7 Соединительные линии, выполненные телефонными и контрольными кабелями, должны иметь 10 %-ный резервный запас жил кабелей и клемм распределительных коробок.

16.8 Диаметр медных жил проводов и кабелей связи должен быть определен из расчета допустимого падения напряжения, но составлять не менее 0,4 мм.

16.9 Соединительные линии, обеспечивающие электропитание и информационный обмен между ППКП, ППУ, функциональными блоками и компонентами, размещаемыми в отдельных корпусах, необходимо проектировать таким образом, чтобы при неисправности (обрыве или коротком замыкании) в одной из линий не нарушалось бесперебойное функционирование пожарной автоматики объекта.

Допускается предусматривать одну соединительную линию следующих устройств:

— отдельных компонентов СПС, контролирующих не более одной группы ПИ;
— функциональных блоков и компонентов, размещаемых в одной технологической стойке или одном помещении, при расстоянии между устройствами не более 1 м;

— в пределах одного помещения пожарного поста (насосной станции, станции пожаротушения, помещения узлов управления, венткамер противодымной вентиляции);

— функциональных блоков ППУ, обслуживающих не более одной защищаемой зоны;

— ПИ и РПИ одной группы, оповещателей;

— исполнительных устройств объектов управления (пусковых устройств УП, электроприводов дымовых клапанов и других устройств систем дымоудаления, запорных устройств водяных и пенных УП, контрольно-измерительных приборов) и устройств, блокируемых по 5.12, 15.2, 15.3.

16.10 Линии электропитания ППКП, ППУ и их функциональных блоков и компонентов, а также линии управления УП следует выполнять самостоятельными проводами и кабелями. Не допускается их прокладка транзитом через взрыво- и пожароопасные помещения (зоны). В обоснованных случаях допускается прокладка этих линий через пожароопасные помещения (зоны) в пустотах строительных конструкций класса К0 или огнестойкими проводами и кабелями, или проводами и кабелями, прокладываемыми в стальных трубах.

16.11 Силовые и контрольные кабели следует прокладывать в соответствии с [3], [6], а кабели и провода связи — с учетом требований настоящего раздела.

16.12 Электропровода и кабели следует прокладывать по кратчайшим расстояниям, параллельно стенам, перекрытиям и колоннам, с минимальным количеством поворотов и пересечений.

Не допускается скрытая и открытая прокладка электропроводов и кабелей по нагреваемым поверхностям.

16.13 Прокладку проводов и кабелей внутри зданий по стенам, потолкам, в том числе за подшивными потолками, следует предусматривать параллельно архитектурно-строительным линиям. Прокладку проводов и кабелей по стенам внутри зданий следует производить на расстоянии не менее 0,1 м от потолка и, как правило, не менее 2,2 м от пола. При прокладке проводов и кабелей на высоте

менее 2,2 м от пола должна быть предусмотрена их защита от механических повреждений. При прокладке проводов и кабелей за подшивными потолками их следует крепить так же, как и при прокладке по открытым стенам и потолкам. Не допускается укладка проводов и кабелей на поверхность подшивного потолка.

16.14 Прокладка проводов и кабелей по наружным стенам должна предусматриваться на высоте не менее 2,5 м от земли. Электропроводки, проходящие по наружным стенам на высоте менее 2,5 м, должны быть защищены от механических повреждений.

16.15 Не допускается совместная прокладка шлейфов и соединительных линий пожарной автоматики, линий управления УП, системами дымоудаления и оповещения о пожаре с напряжением менее 60 В с линиями напряжением 110 В и более в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке.

16.16 Совместная прокладка указанных линий допускается в разных отсеках коробов и лотков, имеющих сплошные продольные перегородки с пределом огнестойкости EI 15 и классом пожарной опасности К0.

16.17 При параллельной открытой прокладке расстояние от проводов и кабелей пожарной сигнализации с напряжением до 60 В до силовых и осветительных кабелей должно быть не менее 0,5 м.

Допускается прокладка указанных проводов и кабелей на расстоянии менее 0,5 м от силовых и осветительных кабелей при условии их экранирования от электромагнитных наводок.

Допускается уменьшить до 0,25 м расстояние от проводов и кабелей шлейфов и соединительных линий СПС без защиты от электромагнитных наводок до одиночных осветительных проводов и контрольных кабелей.

16.18 В помещениях с наличием электромагнитных полей шлейфы и соединительные линии пожарной автоматики должны быть защищены от электромагнитных наводок.

16.19 При необходимости защиты шлейфов и соединительных линий пожарной автоматики от электромагнитных наводок следует применять экранированные или неэкранированные провода и кабели, прокладываемые в металлических трубах, коробах. При этом рекомендуется:

— при значительной длине линий подключать оконечные и согласующие элементы. Необходимое точное значение величины этих элементов зависит от характеристик кабеля;

— заземлять устройства и экранирующие оплетки кабелей в одной точке (во избежание возникновения ближдающих токов). При большой длине кабелей заземление допускается производить в разных точках, но при этом следует обязательно использовать специальные методы и устройства защиты от помех;

— использовать усилители при большой длине кабеля (в соответствии с рекомендациями производителей оборудования).

16.20 При прокладке искробезопасных цепей во взрывоопасных зонах любого класса следует соблюдать следующие требования:

- искробезопасные цепи должны быть отделены от других цепей в соответствии с ГОСТ 22782.5;
- использование одного кабеля для искробезопасных и искроопасных цепей не допускается;
- расстояние между искробезопасными и искроопасными цепями должно быть не менее 8 мм.

16.21 Наружные электропроводки пожарной автоматики следует прокладывать в земле или канале.

При невозможности прокладки указанным способом допускается их прокладка по наружным стенам зданий и сооружений, под навесами, на тросах или опорах между зданиями вне улиц и дорог в соответствии с [3].

При этом на воздушных соединительных линиях и шлейфах следует предусматривать установку абонентских защитных устройств со стороны защищаемого объекта и объекта, где установлено приемно-контрольное оборудование.

16.22 Основную и резервную соединительные линии (в том числе линии электропитания оборудования), соединительные линии кольцевого типа, следует прокладывать по разным трассам, исключающим возможность их одновременного выхода из строя при механическом повреждении или загорании на контролируемом объекте.

Допускается параллельная и совместная прокладка указанных линий при следующих условиях:

— при параллельной прокладке расстояние между линиями в свету должно быть не менее 1 м, за исключением мест соединения к ППКП, ППУ, функциональным блокам и компонентам на расстоянии 1,5 м от ППКП, ППУ, функциональных блоков и компонентов;

— при совместной прокладке не менее одной линии должно проходить в коробе или трубе из негорючих материалов с пределом огнестойкости не ниже EI 45;

- к адресному РПИ АСПС;
- при прокладке линий между зданиями, сооружениями наружными сетями в земле.

При пересечении строительных конструкций перечисленными линиями в одном отверстии каждая из линий должна быть проложена в трубе из негорючих материалов с пределом огнестойкости EI 45.

Примечание — При применении кабелей с пределом огнестойкости, по ГОСТ 31565, не ниже 7 указанные требования не предъявляют.

16.23 В конце шлейфа СПС следует предусматривать устройство, обеспечивающее визуальный контроль его включенного состояния (например, ПИ или иное устройство со световым индикатором).

17 Электроснабжение пожарной автоматики

17.1 По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники пожарной автоматики (далее — электроприемники) следует относить к I категории надежности согласно [3], за исключением электродвигателей компрессора, дренажного насоса и насоса подкачки пенообразователя, относящихся к III категории надежности электроснабжения, а также случаев, указанных в 17.2 и 17.3 и оговоренных в других ТНПА.

17.2 Если по местным условиям невозможно осуществить питание электроприемников от двух независимых источников, допускается осуществлять их питание от разных трансформаторов двухтрансформаторной подстанции или от двух близлежащих однотрансформаторных подстанций, подключенных к разным питающим линиям, проложенным по разным трассам, с устройством автоматического ввода резерва (далее — АВР), как правило, на стороне низкого напряжения.

17.3 При наличии одного источника электропитания в качестве резервного источника питания электроприемников допускается использовать устройства электроснабжения, соответствующие СТБ 11.16.02 и обеспечивающие бесперебойное питание указанных электроприемников в дежурном режиме в течение 24 ч и в режиме «Тревога» — не менее 3 ч (для технических средств оповещения — 1 ч).

17.4 Если в качестве резервного источника электропитания устройств электроснабжения применяют аккумуляторные батареи, их емкость определяют расчетом.

Необходимую минимальную емкость C_{\min} , А·ч, определяют по формуле

$$C_{\min} = (A_d t_d + A_t t_t), \quad (1)$$

где A_d , A_t — ток, потребляемый системой пожарной автоматики в дежурном (при отключении основного источника питания) и тревожном режимах соответственно, А;

t_d , t_t — время потребления тока в дежурном и тревожном режимах соответственно, ч.

Начальную емкость аккумуляторных батарей следует принимать на 25 % больше расчетной (для учета снижения емкости в процессе эксплуатации за счет старения).

17.5 Устройства электроснабжения (встроенные в корпуса электроприемников или применяемые как отдельное изделие) должны обеспечивать выполнение функций по СТБ 11.16.02.

17.6 Устройства электроснабжения и АВР следует размещать децентрализованно у электроприемников.

При размещении устройств электроснабжения за пределами помещения, где установлены электроприемники, или на расстоянии более 1 м от электроприемников в пределах указанного помещения следует предусматривать:

— их соединение с электроприемником по двум линиям электропитания (основной и резервной) с обеспечением бесперебойного электроснабжения при неисправности в одной из линий (за исключением электропитания устройств по 16.10);

— возможность передачи извещений о неисправности устройства электроснабжения по СТБ 11.16.02 на пожарный пост.

Примечание — В жилых и общественных зданиях АВР для электроснабжения систем противодымной защиты допускается устанавливать централизованно. При этом запрещается открытая прокладка питающих кабелей длиной более 20 м от АВР до электроприемников.

17.7 Для электроприемников УП I категории надежности электроснабжения, имеющих включаемый автоматически технологический резерв (при наличии одного рабочего и одного резервного насосов), устройство АВР не требуется.

17.8 В случае питания электроприемников от резервного ввода допускается, при необходимости, обеспечивать их электропитание за счет отключения на объекте электроприемников II и III категорий надежности электроснабжения.

17.9 Подачу питания к электроприемникам от электросети объекта следует предусматривать от свободной группы щита вводного устройства (при отсутствии свободных групп на указанном щите допускается для этих целей устанавливать электрощит на соответствующее количество групп).

Щит электропитания, устанавливаемый вне охраняемого помещения, должен размещаться в запираемом металлическом шкафу и быть заблокирован на открывание.

17.10 Защиту электрических цепей УП и СПС необходимо выполнять в соответствии с [3].

17.11 Не допускается устройство тепловой и максимальной защиты в цепях управления пожарных насосов УП, отключение которых может привести к отказу подачи ОТВ к очагу пожара.

18 Защитное заземление и зануление. Требования безопасности и охраны окружающей среды

18.1 Элементы электротехнического оборудования УП и СПС должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.2.007.0 по способу защиты человека от поражения электрическим током.

18.2 К элементам, подлежащим заземлению (занулению), относятся:

— металлические корпуса ППКП, ППУ и функциональных блоков, а также щиты, шкафы и конструкции, на которых они устанавливаются;

— корпуса электрощитов, аппаратов управления и защиты, корпуса электродвигателей, электро-задвижек, вентиляторов противодымной защиты и др.;

— металлические кабельные конструкции, оболочки, броня и муфты контрольных и силовых кабелей, металлические оболочки проводов, стальные трубы электропроводов и кабелей, металлические короба, лотки, ответвительные и соединительные коробки, кронштейны и другие металлические элементы крепления электропроводов и кабелей.

18.3 Не предусматривается заземление отдельными проводниками:

— корпусов соединительных и протяжных коробок, если вводы выполнены стальными трубами с обеспечением надежного электрического контакта;

— корпусов ППКП, ППУ и функциональных блоков, устанавливаемых на заземленных щитах, шкафах и конструкциях, если между ними обеспечен надежный электрический контакт.

18.4 Во взрывоопасных зонах любого класса дополнительно к элементам, указанным в 18.2, заземлению (занулению) подлежат:

— оборудование, устанавливаемое на заземленных металлических конструкциях, независимо от заземления конструкций, на которых они установлены;

— металлические корпуса ПИ и РПИ во взрывозащищенном исполнении;

— тросы, применяемые для установки ПИ.

18.5 Трубные электрические проводки на фитингах заземляются с помощью перемычек, что должно быть оговорено в проекте.

18.6 Защитное заземление (зануление) электрооборудования УП и СПС должно быть выполнено в соответствии с [3], ГОСТ 12.1.030 и эксплуатационными документами на оборудование.

18.7 Устройства местного пуска УП должны быть ограждены от случайного доступа и опломбированы, за исключением устройств местного пуска, установленных в помещениях станции пожаротушения или пожарных постов.

18.8 При использовании для защиты различных объектов радиоизотопных дымовых ПИ должны быть соблюдены требования радиационной безопасности.

Приложение А
(обязательное)

**Параметры установок пожаротушения водой,
пеной низкой и средней кратности**

Таблица А.1 — Группы помещений (производств и технологических процессов) по степени опасности развития пожара в зависимости от их функционального назначения и пожарной нагрузки

Группа помещений	Перечень характерных помещений, производств, технологических процессов
1	Помещения книгохранилищ, библиотек, цирков, хранения горючих музейных ценностей, фондохранилищ, музеев и выставок, картинных галерей, концертных и киноконцертных залов, ЭВМ, магазинов (за исключением магазинов стройматериалов со стеллажным хранением высотой 2 м и более), зданий управлений, гостиниц, больниц
2	Помещения деревообрабатывающего, текстильного, трикотажного, текстильно-галантерейного, табачного, обувного, кожевенного, мехового, целлюлозно-бумажного и печатного производств; помещения окрасочных, пропиточных, малярных, смесеприготовительных, обезжиривания, консервации и расконсервации, промывки деталей с применением легковоспламеняющихся жидкостей (далее — ЛВЖ) и горючих жидкостей (далее — ГЖ); помещения для производства ваты, искусственных и пленочных материалов, швейной промышленности, производств с применением резинотехнических изделий (далее — РТИ), гаражей-стоянок, предприятий по обслуживанию автомобилей Удельная пожарная нагрузка — от 200 до 1400 МДж/м ²
3	Помещения для производства РТИ
4.1	Помещения для производства горючих натуральных и синтетических волокон, окрасочные и сушильные камеры, участки открытой окраски и сушки; помещения краско-, лако- и kleepриготовительных производств с применением ЛВЖ и ГЖ Удельная пожарная нагрузка — от 1401 до 2200 МДж/м ²
4.2	Машинные залы компрессорных станций, станций регенерации, гидрирования, экстракции и помещения других производств, перерабатывающих горючие газы, бензин, спирты, эфиры и другие ЛВЖ и ГЖ Удельная пожарная нагрузка — более 2200 МДж/м ²
5	Склады негорючих материалов в горючей упаковке, склады для хранения материалов групп горючести Г1 и Г2
6	Склады твердых горючих материалов, в том числе резины, РТИ, каучука, смолы; магазины стройматериалов со стеллажным хранением высотой 2 м и более
7	Склады лаков, красок, ЛВЖ, ГЖ
Примечания	
1 Группу помещений определяют по их функциональному назначению. В тех случаях, когда невозможно подобрать аналогичные производства, группу следует определять по удельной пожарной нагрузке.	
2 Параметры установок водяного и пенного пожаротушения для складских помещений, встроенных в здания, помещения которых относятся к 1-й группе, следует принимать по 2-й группе помещений.	
3 Удельную пожарную нагрузку определяют в соответствии с приложением Т.	

Таблица А.2 — Значения интенсивности орошения, площади для расчета расхода огнетушащего вещества и продолжительности работы установок пожаротушения

Группа помещений	Интенсивность орошения защищаемой площади, л/(с·м ²), не менее		Расход, л/с, не менее*		Площадь пожара для расчета расхода ОТВ спринклерной УП, м ²	Продолжительность подачи ОТВ, мин, не менее
	водой	раствором пенообразователя	воды	раствора пенообразователя		
1	0,08	—	10	—	60	30
2	0,12	0,08	30	20	120 (80 — для помещений хранения автомобилей)	60
3	0,24	0,12	60	30	120	60
4.1	0,30	0,15	110	55	180	60
4.2	—	0,17	—	65	180	60
5	По таблице А.3				90	60
6	По таблице А.3				90	60
7	По таблице А.3				90	От 10 до 25

* Для спринклерных УП.

Примечания

- Группы помещений приведены в таблице А.1.
- В таблице указана интенсивность орошения раствором пенообразователя общего назначения.
- Продолжительность работы пенных УП с пеной низкой и средней кратности при поверхностном способе пожаротушения следует принимать:
 - 10 мин — для помещений категорий В2 и В3 по пожарной опасности;
 - 15 мин — для помещений категорий А, Б и В1 по взрывопожарной и пожарной опасности;
 - 25 мин — для помещений группы 7.
- В общем случае для помещения группы 2 расход и интенсивность орошения водой или раствором пенообразователя следует увеличить по сравнению с нормативными значениями, приведенными для помещений группы 2, не менее чем:
 - в 1,5 раза — при удельной пожарной нагрузке более 1400 МДж/м;
 - в 2,5 раза — то же 2200 МДж/м.
 Удельную пожарную нагрузку определяют в соответствии с приложением Т.
- Для УП, в которых используют воду с добавкой смачивателя на основе пенообразователя общего назначения, интенсивность орошения принимают в 1,5 раза меньше, чем для водяных.
- Для спринклерных установок значения интенсивности орошения и расхода воды или раствора пенообразователя приведены для помещений высотой до 10 м, а также для фонарных помещений при суммарной площади фонарей не более 10 % площади. Высоту фонарного помещения при площади фонарей более 10 % следует принимать до покрытия фонаря. Указанные параметры установок для помещений высотой от 10 до 20 м следует принимать по таблицам А.3 и А.4.
- Если площадь, защищаемая водяной (пенной) УП, меньше площади для расчета расхода воды и раствора пенообразователя, расход ОТВ определяют исходя из фактической площади.
- Для расчета расхода воды дренчерной УП необходимо определить количество оросителей, расположенных в пределах площади орошения этой установкой, и произвести расчет как приведено в приложении В (при интенсивности орошения согласно таблицам А.2 – А.4, соответствующей группе помещений).
- Расстояние между оросителями под покрытием с уклоном следует принимать по горизонтальной плоскости.
- Параметры спринклерных УП для защиты внутристеллажного пространства следует принимать по таблице Б.1 (приложение Б).

Таблица А.3 — Параметры установок пожаротушения для складских помещений

Высота складирования, м	Группа помещений					
	5		6		7	
	водой	раствором пенообразователя	водой	раствором пенообразователя	водой	раствором пенообразователя
До 1 включ.	0,08	0,04	0,16	0,08	—	0,1
Св. 1 до 2 включ.	0,16	0,08	0,32	0,20	—	0,2
Св. 2 до 3 включ.	0,24	0,12	0,40	0,24	—	0,3
Св. 3 до 4 включ.	0,32	0,16	0,40	0,32	—	0,4
Св. 4 до 5,5 включ.	0,40	0,32	0,50	0,40	—	0,4
Расход, л/с, не менее						
До 1 включ.	15	7,5	30	15	—	18
Св. 1 до 2 включ.	30	15,0	60	36	—	36
Св. 2 до 3 включ.	45	22,5	75	45	—	54
Св. 3 до 4 включ.	60	30,0	75	60	—	75
Св. 4 до 5,5 включ.	75	37,5	90	75	—	75

Примечания

1 Группы помещений приведены в таблице А.1.

2 В помещениях группы 6 резину, РТИ, каучук, смолы рекомендуется тушить водой со смачивателем или пеной низкой кратности.

3 Для складов с высотой складирования до 5,5 м и магазинов стройматериалов со стеллажным хранением высотой 2 м и более, с высотой помещения более 10 м интенсивность орошения водой и раствором пенообразователя по группам 5 – 7 должна быть увеличена из расчета 10 % на каждые полные 2 м высоты помещения, превышающей 10 м, или определена по формуле линейной интерполяции:

$$A = x_1 + (x_2 - x_1) \cdot \frac{(y - y_1)}{(y_2 - y_1)},$$

где A — требуемая интенсивность;
 x_1 — требуемая интенсивность согласно настоящей таблице;
 x_2 — максимальная интенсивность при высоте потолка 20 м;
 y — фактическая высота защищаемого помещения;
 y_1 — высота помещения 10 м;
 y_2 — высота помещения 20 м.

4 В таблице указана интенсивность орошения раствором пенообразователя общего назначения.

Таблица А.4 — Параметры установок пожаротушения для помещений высотой от 10 до 20 м

Высота помещения, м	Группа помещений										
	1	2	3	4.1		4.2					
	Интенсивность орошения, л/(с·м ²), не менее										
водой	водой	раствором пенообразователя	водой	раствором пенообразователя	водой	раствором пенообразователя	раствором пенообразователя				
От 10 до 12 включ.	0,09	0,13	0,09	0,26	0,13	0,33	0,17	0,20			
Св. 12 до 14 включ.	0,10	0,14	0,10	0,29	0,14	0,36	0,18	0,22			
Св. 14 до 16 включ.	0,11	0,16	0,11	0,31	0,16	0,39	0,20	0,25			
Св. 16 до 18 включ.	0,12	0,17	0,12	0,34	0,17	0,42	0,21	0,27			
Св. 18 до 20 включ.	0,13	0,18	0,13	0,36	0,18	0,45	0,23	0,30			
Расход ОТВ Q, л/с, не менее											
От 10 до 12 включ.	12	35	25	70	35	130	65	95			
Св. 12 до 14 включ.	14	40	30	85	45	155	80	115			
Св. 14 до 16 включ.	17	50	35	95	50	180	90	140			
Св. 16 до 18 включ.	20	57	40	115	60	215	105	165			
Св. 18 до 20 включ.	24	65	50	130	65	240	120	195			
Минимальная площадь орошения S, м ² , не менее											
От 10 до 12 включ.	66	132		132		198	238				
Св. 12 до 14 включ.	72	144		144		216	259				
Св. 14 до 16 включ.	78	156		156		230	276				
Св. 16 до 18 включ.	84	168		168		252	303				
Св. 18 до 20 включ.	90	180		180		270	325				
<i>Примечания</i>											
1 Группы помещений приведены в таблице А.1.											
2 В таблице указана интенсивность орошения раствором пенообразователя общего назначения.											
3 Если площадь, защищаемая водяной (пенной) УП, меньше площади для расчета расхода воды и раствора пенообразователя, расход ОТВ определяют исходя из фактической площади.											

**Приложение Б
(обязательное)**

**Требования к установкам пожаротушения, помещениям
и оборудованию с высотным стеллажным хранением**

Б.1 Стеллажи должны иметь горизонтальные экраны с шагом по высоте не более 4 м.

Б.2 Экраны необходимо изготавливать из негорючего материала.

Б.3 Экраны должны перекрывать все горизонтальное сечение стеллажа, в том числе и зазоры между спаренными стеллажами.

Б.4 Трубчатые несущие конструкции стеллажей допускается использовать для транспортирования по ним ОТВ при условии обеспечения прочности, пропускной способности и герметичности этих конструкций.

Б.5 Расход воды, раствора пенообразователя Q , л/с, для спринклерной УП во внутристеллажном пространстве определяют по формуле

$$Q = a \cdot b \cdot n \cdot q \cdot n, \quad (\text{Б.1})$$

где a — расчетная длина одновременно орошаемой части стеллажа; принимают равной 15 м;

b — наибольшая ширина совмещенных стеллажей, м; определяют исходя из технологии хранения;

n — количество экранов;

qn — интенсивность орошения; принимают по таблице Б.1.

Параметры спринклерной УП во внутристеллажном пространстве принимают по таблице Б.1.

Таблица Б.1

Перечень складируемых грузов	Расстояние между экранами, м			Максимальное расстояние между оросителями, м
	2	3	4	
	Интенсивность орошения под экраном, л/(с·м ²)			
Негорючие материалы в горючей упаковке	0,20	0,30	0,4	2,0
Твердые горючие материалы	0,24	0,36	0,5	2,0
РТИ	0,40	0,60	0,8	1,5

Примечания

1 При использовании раствора пенообразователя или воды со смачивателем интенсивность орошения может быть снижена в 1,5 раза.

2 Время работы УП следует принимать 60 мин.

Б.6 Для спринклерной УП при размещении оросителей под перекрытием в зоне стеллажного хранения интенсивность орошения необходимо принимать, л/(с·м²), не менее:

0,12 — при высоте складирования, м, до 16 включ.;

0,18 — то же св. 16.

При этом расчетную площадь для определения расхода воды, независимо от вариантов установки оросителей, принимают равной 90 м², время работы УП принимают по таблице Б.1. В случае если фактическая защищаемая УП площадь меньше площади для расчета расхода воды или раствора пенообразователя, расход ОТВ рассчитывают исходя из фактической площади.

Б.7 Общий расход воды, раствора пенообразователя на внутреннее пожаротушение высотных стеллажных складов следует принимать по наибольшему расходу спринклерной УП под перекрытием в зоне стеллажного хранения, спринклерной УП во внутристеллажном пространстве и пожарных кранов или спринклерной УП в зоне приемки, упаковки и отправки грузов и пожарных кранов.

Б.8 Грузы высотой до 3 м (кроме РТИ), размещаемые на верхнем ярусе стеллажей (за исключением несущих) над экраном, допускается защищать спринклерной УП, расположенной под покрытием помещения склада. При этом интенсивность орошения следует принимать по таблице А.3, но не менее $0,16 \text{ л}/(\text{с}\cdot\text{м}^2)$ — водой и не менее $0,08 \text{ л}/(\text{с}\cdot\text{м}^2)$ — раствором пенообразователя. Расстояние от верха хранимых грузов до потолка не должно превышать 10 м.

Габариты грузов, размещаемых на стеллажах, не должны выступать за пределы стеллажей.

**Приложение В
(рекомендуемое)**

**Методика расчета установок пожаротушения водой,
пеною низкой и средней кратности**

В.1.1 Вид ОТВ (разбрзгиваемая или распыленная вода либо пенный раствор) выбирают в зависимости от класса пожара на объекте.

В.1.2 Тип УП (спринклерная или дренчерная, агрегатная или модульная) выбирают с учетом пожароопасности и скорости распространения пламени.

В.1.3 В зависимости от температуры эксплуатации УП устанавливают тип спринклерной установки пожаротушения (водозаполненная или воздушная).

В.1.4 Согласно температуре окружающей среды в зоне расположения спринклерных оросителей определяют номинальную температуру их срабатывания.

В.1.5 С учетом выбранной группы объекта защиты (в соответствии с таблицами А.1 – А.4 (приложение А)) принимают интенсивность орошения, расход ОТВ, максимальную площадь орошения, расстояние между оросителями и продолжительность подачи ОТВ.

В.1.6 Ороситель выбирают в соответствии с его расходом, интенсивностью орошения и защищаемой им площадью (картой орошения), а также архитектурно-планировочными решениями защищаемого объекта.

В.1.7 Намечают трассировку трубопроводной сети и план размещения оросителей; для наглядности трассировку трубопроводной сети (или ее фрагменты) по объекту защиты изображают в аксонометрическом виде (не обязательно в масштабе).

В.1.8 Выделяют площадь на гидравлическом плане-схеме УП для расчета расхода ОТВ, на которой расположен наиболее удаленный от насосной станции ороситель. Данный ороситель является диктующим, при его определении необходимо учитывать не только расстояние до насосной станции, но и высоту установки.

В.1.9 Осуществляют гидравлический расчет УП.

Целью гидравлического расчета является определение расчетного расхода воды из условия одновременной работы всех оросителей на площади, указанной в таблице А.2 (приложение А), а также определение необходимого давления у водопитателей и диаметров трубопроводов.

Последовательность гидравлического расчета:

— давление, которое необходимо обеспечить у диктующего оросителя, и расстояние между оросителями определяют согласно картам орошения с учетом нормативной интенсивности орошения и высоты расположения оросителя по эпюрам орошения или паспортным данным;

— назначают диаметры трубопроводов для различных участков гидравлической сети УП; при этом скорость движения воды и раствора пенообразователя в напорных трубопроводах должна составлять не более 10 м/с, а во всасывающих — не более 2,8 м/с; диаметр во всасывающих трубопроводах определяют гидравлическим расчетом с учетом обеспечения кавитационного запаса применяемого пожарного насоса;

— определяют расход каждого оросителя, находящегося в пределах расчетной площади (с учетом того, что расход оросителей, установленных на распределительной сети, возрастает по мере удаления от диктующего оросителя), и суммарный расход оросителей, защищающих расчетную площадь;

— проверяют расчет распределительной сети спринклерной УП из условия срабатывания такого количества оросителей, суммарный расход которых и интенсивность орошения на принятой расчетной площади составят не менее нормативных значений, приведенных в таблицах А.2 – А.4 (приложение А). Если при этом защищаемая площадь будет менее указанной в таблицах А.2 – А.4 (приложение А), то расчет следует повторить при увеличенных диаметрах трубопроводов распределительной сети;

— производят расчет распределительной сети дренчерной УП из условия одновременной работы всех дренчерных оросителей секции, обеспечивающей тушение пожара на защищаемой площади с интенсивностью не менее нормативной (таблицы А.2 – А.4 (приложение А));

— определяют давление в питающем трубопроводе расчетного участка распределительной сети, защищающей принятую орошаемую площадь;

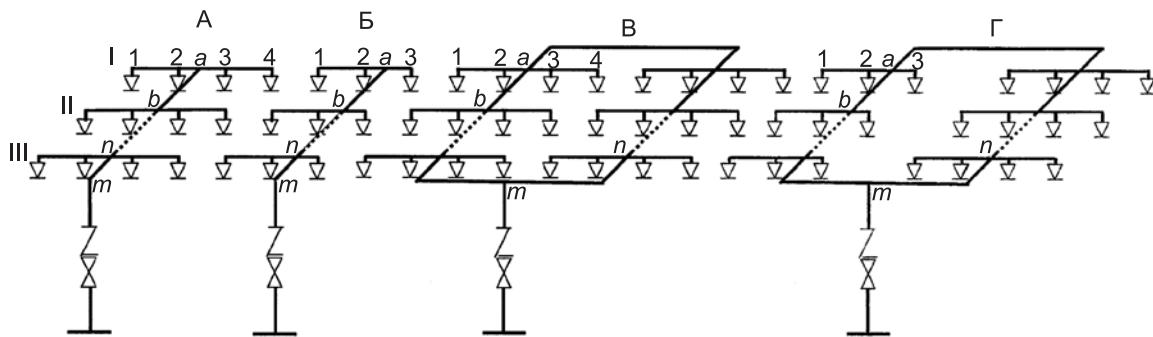
— определяют гидравлические потери гидравлической сети от расчетного участка распределительной сети до пожарного насоса, а также местные потери (в том числе в узле управления) в этой сети трубопроводов;

— рассчитывают основные параметры (давление и расход) пожарного насоса с учетом давления на входе;

— по расчетному давлению и расходу подбирают тип и марку пожарного насоса.

В.2 Расчет распределительной сети

В.2.1 Компоновку оросителей на распределительном трубопроводе УП чаще всего выполняют по симметричной, несимметричной, симметричной кольцевой или несимметричной кольцевой схеме (рисунок В.1).



А — секция с симметричным расположением оросителей;

Б — секция с несимметричным расположением оросителей;

В — секция с симметричным кольцевым питающим трубопроводом;

Г — секция с несимметричным кольцевым питающим трубопроводом;

I, II, III — ряды распределительного трубопровода;

a, b, ..., n, m — узловые расчетные точки

Рисунок В.1 — Схемы распределительной сети спринклерной или дренчерной УП

В.2.2 Расчетный расход воды (раствора пенообразователя) через диктующий ороситель q_1 , л/с, расположенный в пределах расчетной площади, определяют по формуле

$$q_1 = 10K \cdot \sqrt{P}, \quad (B.1)$$

где K — коэффициент производительности оросителя, л/(с·МПа^{0.5}); принимают по технической документации на изделие;

P — давление перед оросителем, МПа.

В.2.3 Расход диктующего оросителя 1 является расчетным значением Q_{1-2} на участке L_{1-2} между оросителями 1 и 2 (см. рисунок В.1, секция А).

В.2.4 Диаметр трубопровода на участке L_{1-2} назначает проектировщик или определяют по формуле

$$d_{1-2} = \sqrt{\frac{4Q_{1-2}}{\pi v}}, \quad (B.2)$$

где d_{1-2} — диаметр трубопровода между оросителями 1 и 2, мм;

Q_{1-2} — расход ОТВ, м³/с;

v — скорость движения воды, м/с (не должна превышать 10 м/с).

Диаметр увеличивают до ближайшего номинального значения по ГОСТ 3262, ГОСТ 8732, ГОСТ 8734 или ГОСТ 10704.

В.2.5 Потери давления P_{1-2} , МПа, на участке L_{1-2} определяют по формуле

$$P_{1-2} = Q_{1-2}^2 L_{1-2} / 100 K_t \text{ или } P_{1-2} = A Q_{1-2}^2 L_{1-2} / 100, \quad (B.3)$$

где Q_{1-2} — суммарный расход ОТВ оросителей 1 и 2, л/с;

K_t — удельная гидравлическая характеристика трубопровода, $\text{л}^6/\text{с}^2$;

A — удельное сопротивление трубопровода, зависящее от диаметра и шероховатости стенок, $\text{с}^2/\text{л}^6$.

В.2.6 Удельное сопротивление и удельная гидравлическая характеристика трубопроводов для труб из углеродистых материалов различного диаметра приведены в таблицах В.1 и В.2.

Таблица В.1 — Удельное сопротивление труб

Диаметр		Удельное сопротивление A , $\text{с}^2/\text{л}^6$
номинальный, DN	расчетный, мм	Шероховатость
20	20,25	1,643
25	26,00	0,4337
32	34,75	0,09386
40	40,00	0,04453
50	52,00	0,01108
70	67,00	0,002893
80	79,50	0,001168
100	105,00	0,0002674
125	130,00	0,00008623
150	155,00	0,00003395

Таблица В.2 — Удельная гидравлическая характеристика трубопроводов

Трубы	Диаметр условного прохода трубы, мм	Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки трубы, мм	Удельная гидравлическая характеристика трубопровода K_t , $\text{м} \cdot 10^{-6} \text{ л}^6/\text{с}^2$
Стальные электросварные (по ГОСТ 10704)	15	18	2,0	0,0755
	20	25	2,0	0,75
	25	32	2,2	3,44
	32	40	2,2	13,97
	40	45	2,2	28,7
	50	57	2,5	110
	65	76	2,8	572
	80	89	2,8	1429
	100	108	2,8	4322
	100	108	3,0	4231
	100	114	2,8	5872
	100	114*	3,0*	5757
	125	133	3,2	13 530
	125	133*	3,5*	13 190
	125	140	3,2	18 070
	150	152	3,2	28 690
	150	159	3,2	36 920
	150	159*	4,0*	34 880

Окончание таблицы В.2

Трубы	Диаметр условного прохода трубы, мм	Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки трубы, мм	Удельная гидравлическая характеристика трубопровода K_t , $m \cdot 10^{-6} \text{ л}^6/\text{с}^2$
Стальные электросварные (по ГОСТ 10704)	200	219*	4,0*	209 900
	250	273*	4,0*	711 300
	300	325*	4,0*	1 856 000
	350	377*	5,0*	4 062 000
Стальные водогазопроводные (по ГОСТ 3262)	15	21,3	2,5	0,18
	20	26,8	2,5	0,926
	25	33,5	2,8	3,65
	32	42,3	2,8	16,5
	40	48,0	3,0	34,5
	50	60,0	3,0	135
	65	75,5	3,2	517
	80	88,5	3,5	1262
	90	101,0	3,5	2725
	100	114,0	4,0	5205
	125	140,0	4,0	16 940
	150	165,0	4,0	43 000

* Трубы применяются в сетях наружного водоснабжения.

B.2.7 Удельное сопротивление труб, не включенных в таблицы В.1 и В.2, принимают по данным производителя.

B.2.8 Давление у оросителя 2 P_2 , МПа, определяют по формуле

$$P_2 = P_1 + P_{1-2}. \quad (\text{B.4})$$

B.2.9 Расход оросителя 2 q_2 , л/с, составит:

$$q_2 = 10K \cdot \sqrt{P_2}. \quad (\text{B.5})$$

B.2.10 Особенности расчета симметричной схемы тупиковой распределительной сети

B.2.10.1 Для симметричной схемы (см. рисунок В.1, секция А) расчетный расход на участке между оросителем 2 и точкой а, т. е. на участке L_{2-a} , будет равен:

$$Q_{2-a} = q_1 + q_2. \quad (\text{B.6})$$

B.2.10.2 Диаметр трубопровода на участке L_{2-a} назначает проектировщик или определяют по формуле

$$d_{2-a} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}}. \quad (\text{B.7})$$

Диаметр увеличивают до ближайшего значения, указанного в ГОСТ 3262, ГОСТ 8732, ГОСТ 8734 или ГОСТ 10704.

B.2.10.3 По расходу воды Q_{2-a} определяют потери давления на участке L_{2-a} :

$$P_{2-a} = Q_{2-a}^2 L_{2-a} / 100K_t \text{ или } P_{2-a} = A Q_{2-a}^2 L_{2-a} / 100. \quad (\text{B.8})$$

B.2.10.4 Давление в точке а составит:

$$P_a = P_2 + P_{2-a}. \quad (\text{B.9})$$

В.2.10.5 Для левой ветви ряда I (см. рисунок В.1, секция А) требуется обеспечить расход Q_{2-a} при давлении P_a . Правая ветвь ряда I симметрична левой, поэтому расход для этой ветви тоже будет равен Q_{2-a} , а следовательно, и давление в точке a будет равно P_a .

В.2.10.6 В итоге для ряда I имеем давление, равное P_a , и расход воды

$$Q_i = 2Q_{2-a}. \quad (\text{B.10})$$

В.2.10.7 Диаметр трубопровода на участке L_{a-b} назначает проектировщик или определяют по формуле

$$d_{a-b} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}}. \quad (\text{B.11})$$

Диаметр увеличивают до ближайшего номинального значения по ГОСТ 3262, ГОСТ 8732, ГОСТ 8734 или ГОСТ 10704.

В.2.10.8 Гидравлическую характеристику рядов, выполненных конструктивно одинаково, определяют по обобщенной характеристике расчетного участка трубопровода.

В.2.10.9 Обобщенную характеристику ряда I определяют из формулы

$$B_{p_i} = Q_i^2/P_a. \quad (\text{B.12})$$

В.2.10.10 Потери давления на участке L_{a-b} для симметричной и несимметричной схем (см. рисунок В.1, секции А и Б) определяют по формуле

$$P_{a-b} = \frac{Q_i^2 L_{a-b}}{100 K_t} \text{ или } P_{a-b} = A Q_{a-b} L_{a-b} / 100. \quad (\text{B.13})$$

В.2.10.11 Давление в точке b составит:

$$P_b = P_a + P_{a-b}. \quad (\text{B.14})$$

В.2.10.12 Расход воды из ряда II определяют по формуле

$$Q_{II} = \sqrt{B_{p_i} P_b}. \quad (\text{B.15})$$

В.2.10.13 Расчет всех последующих рядов до получения расчетного (фактического) расхода воды и соответствующего ему давления ведется аналогично расчету ряда II.

В.2.11 Особенности расчета несимметричной схемы тупиковой распределительной сети

В.2.11.1 Правая часть секции Б (см. рисунок В.1) не симметрична левой, поэтому левую ветвь рассчитывают отдельно, определяя для нее P_a и Q'_{3-a} .

В.2.11.2 Если рассматривать правую часть 3-а ряда (один ороситель) отдельно от левой 1-а (два оросителя), то давление в правой части P'_a должно быть меньше давления P_a в левой части.

В.2.11.3 Так как в одной точке не может быть два разных значения давления, то принимают большее значение давления P_a и определяют исправленный (уточненный) расход для правой ветви:

$$Q_{3-a} = Q'_{3-a} \cdot \sqrt{P_a/P'_a}. \quad (\text{B.16})$$

В.2.11.4 Суммарный расход воды из ряда I определяют по формуле

$$Q_i = Q_{2-a} + Q_{3-a}. \quad (\text{B.17})$$

В.2.12 Особенности расчета симметричной и несимметричной кольцевых схем

Симметричную и несимметричную кольцевые схемы (см. рисунок В.1, секции В и Г) рассчитывают аналогично схемам тупиковой сети, но при 50 % расчетного расхода воды по каждому полукольцу.

В.3 Гидравлический расчет установок пожаротушения

В.3.1 Расчет спринклерных УП производят из условия

$$Q_H \leq Q_c, \quad (\text{B.18})$$

где Q_H — нормативный расход спринклерной УП согласно таблицам А.2 – А.4 (приложение А);

Q_c — фактический расход спринклерной УП.

В.3.2 Количество оросителей, обеспечивающих фактический расход Q_c спринклерной УП с интенсивностью орошения не менее нормативной (с учетом конфигурации принятой площади орошения), должно соответствовать условию

$$n \geq S/\Omega, \quad (B.19)$$

где n — минимальное количество спринклерных оросителей, обеспечивающих фактический расход Q_c всех типов спринклерных УП с интенсивностью орошения не менее нормативной;

S — минимальная площадь орошения согласно таблицам А.2 и А.4 (приложение А);

Ω — условная расчетная площадь, защищаемая одним оросителем;

$$\Omega = ab, \quad (B.20)$$

здесь a и b — расстояние между оросителями соответственно по длине и ширине защищаемого помещения.

В.3.3 Поскольку давление у каждого оросителя различное (самое низкое давление у диктующего оросителя), необходимо учитывать расход каждого из общего количества (N) оросителей.

В.3.4 Общий расход дренчерной УП подсчитывают из условия расстановки необходимого количества оросителей на защищаемой площади.

В.3.5 Суммарный расход воды (раствора пенообразователя) дренчерной УП рассчитывают последовательным суммированием расхода каждого из оросителей, расположенных в защищаемой зоне:

$$Q_d = \sum_{n=1}^N q_n, \quad (B.21)$$

где Q_d — расчетный расход дренчерной УП, л/с;

q_n — расход n -го оросителя, л/с;

n — количество оросителей, расположенных в орошающей зоне.

В.3.6 Расход Q_{up} спринклерной УП с водяной завесой определяют по формуле

$$Q_{up} = Q_c + Q_3, \quad (B.22)$$

где Q_c — расход спринклерной УП;

Q_3 — расход водяной завесы.

В.3.7 Для совмещенных противопожарных водопроводов (внутреннего противопожарного водопровода и автоматических установок пожаротушения) допускается устанавливать одну группу насосов при условии, что она обеспечивает расход Q , равный сумме потребности каждого водопровода:

$$Q = Q_{up} + Q_{vp}, \quad (B.23)$$

где Q_{up} , Q_{vp} — расходы соответственно водопровода УП и внутреннего противопожарного водопровода.

В.3.8 Количество пожарных кранов принимают по ТКП 45-2.02-316.

В.3.9 Расчетная схема установки водяного пожаротушения приведена на рисунке В.2. Требуемое давление пожарного насоса P_h , МПа, складывается из следующих составляющих:

$$P_h = P_r + P_v + \sum P_m + P_{uy} + P_d + P_{r2} + Z - P_{bx} = P_{tp} - P_{bx}, \quad (B.24)$$

где P_r — потери давления на горизонтальном участке трубопровода АБ, МПа;

P_v — потери давления на вертикальном участке трубопровода БД, МПа;

P_m — потери давления в местных сопротивлениях (фасонных деталях Б и Д), МПа;

P_{uy} — потери давления в узлах управления (сигнальном клапане, задвижках, затворах), МПа;

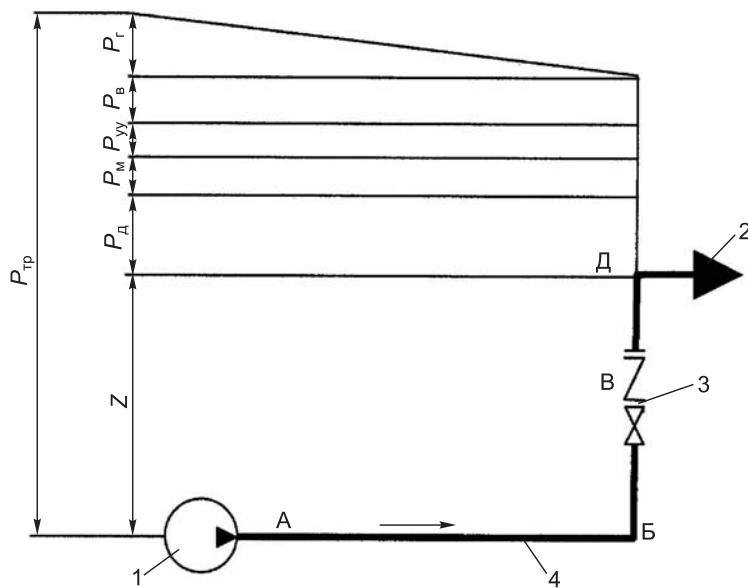
P_d — давление у диктующего оросителя, МПа;

P_{r2} — потери давления на горизонтальном участке от точки Д до диктующего оросителя, МПа;

Z — пьезометрическое давление (геометрическая высота диктующего оросителя над осью пожарного насоса), МПа; $Z = H/100$;

P_{bx} — давление на входе пожарного насоса, МПа;

P_{tp} — требуемое давление, МПа.



1 — водопитатель; 2 — ороситель; 3 — узел управления; 4 — подводящий трубопровод

P_g — потери давления на горизонтальном участке трубопровода АБ;

P_b — потери давления на вертикальном участке трубопровода БД;

P_m — потери давления в местных сопротивлениях (фасонных деталях Б и Д);

P_{yy} — потери давления в узлах управления
(сигнальном клапане, задвижках, затворах);

P_d — давление у диктующего оросителя; Z — пьезометрическое давление;

P_{tr} — требуемое давление

Рисунок В.2 — Расчетная схема установки водяного пожаротушения

В.3.10 От точки n (см. рисунок В.1, секции А и Б) или от точки m (см. рисунок В.1, секции В и Г) до пожарного насоса (или иного водопитателя) вычисляют потери давления в трубах по длине с учетом местных сопротивлений, в том числе в узлах управления (сигнальных клапанах, задвижках, затворах).

В.3.11 Гидравлические потери давления в диктующем питающем трубопроводе определяют суммированием гидравлических потерь на отдельных участках трубопровода по формулам:

$$\Delta P_i = Q^2 L_i / 100 K_t \text{ или } \Delta P_i = A Q^2 L_i / 100, \quad (B.25)$$

где ΔP_i — гидравлические потери давления на участке L_i , МПа;

Q — расход ОТВ, л/с;

K_t — удельная гидравлическая характеристика трубопровода на участке L_i , $\text{л}^6/\text{с}^2$;

A — удельное сопротивление трубопровода на участке L_i , зависящее от диаметра и шероховатости стенок, $\text{с}^2/\text{л}^6$.

В.3.12 Потери давления в узлах управления установок P_{yy} , МПа, определяют по формулам:

— в спринклерном

$$P_{yy_c} = \xi_{yy_c} \gamma Q^2 = (\xi_{kc} + \xi_3) \cdot \gamma Q^2; \quad (B.26)$$

— в дренчерном

$$P_{yy_d} = \xi_{yy_d} \gamma Q^2 = (\xi_{kd} + 2\xi_3) \cdot \gamma Q^2, \quad (B.27)$$

где ξ_{yy_c} , ξ_{yy_d} , ξ_{kc} , ξ_{kd} , ξ_3 — коэффициенты потерь давления соответственно в спринклерном и дренчерном узлах управления, в спринклерном и дренчерном сигнальном клапане и в запорном устройстве; принимают по технической документации на узел управления в целом или на каждый сигнальный клапан, затвор или задвижку индивидуально;

γ — плотность воды, $\text{кг}/\text{м}^3$;

Q — расчетный расход воды (раствора пенообразователя) через узел управления, $\text{м}^3/\text{ч}$.

В.3.13 В приближенных расчетах местные сопротивления (в том числе с учетом потерь в узле управления) принимают равными 20 % сопротивления сети трубопроводов; в пенных УП при концентрации пенообразователя до 10 % вязкость раствора не учитывают.

В.3.14 Расчет ведут таким образом, чтобы давление у узла управления не превышало 1 МПа, если иное не оговорено в технических условиях.

В.3.15 С учетом выбранной группы объекта защиты по таблице А.1 (приложение А) принимают продолжительность подачи ОТВ в соответствии с таблицей А.2 (приложение А).

В.3.16 Продолжительность работы внутреннего противопожарного водопровода, совмещенного с УП, следует принимать равной времени работы УП.

В.3.17 Расчетный объем раствора пенообразователя V_1 , м³, при объемном пожаротушении определяют по формуле

$$V_1 = \frac{k_2 V}{k_3}, \quad (\text{B.28})$$

где k_2 — коэффициент разрушения пены, принимаемый по таблице В.3;

V — геометрический объем защищаемого помещения, м³;

k_3 — кратность пены.

В.3.18 Число одновременно работающих генераторов пены n определяют по формуле

$$n = \frac{V_1}{Q_d t}, \quad (\text{B.29})$$

где Q_d — производительность одного генератора по раствору пенообразователя, м³/мин;

t — продолжительность работы УП с пеной средней кратности, мин.

Таблица В.3

Горючие материалы защищаемого производства	Коэффициент разрушения пены k_2
Твердые	3
Жидкие	4

Приложение Г
(рекомендуемое)

Методика расчета установок пожаротушения пеной высокой кратности

Г.1 Определяют расчетный объем V_p , м³, защищаемого помещения или объем локального пожаротушения. За расчетный объем защищаемого помещения принимается его внутренний геометрический объем, за исключением объема сплошных (непроницаемых) строительных негорючих элементов (колонн, балок, фундаментов).

Г.2 Выбирают тип и марку генератора пены высокой кратности и устанавливают его производительность по пены q , дм³/мин.

Г.3 Определяют производительность системы по раствору пенообразователя, м³/с:

$$Q = \frac{nq}{60 \cdot 10^3}, \quad (\Gamma.1)$$

где n — количество одновременно работающих генераторов пены (см. формулу (В.29), приложение В).

Г.4 По эксплуатационным документам устанавливают нормативную огнетушащую концентрацию пенообразователя в растворе c_h , %.

Г.5 Определяют расчетный объем пенообразователя $V_{пен}$, м³, по формуле

$$V_{пен} = c_h Q t \cdot 10^{-2} \cdot 60, \quad (\Gamma.2)$$

где t — продолжительность работы УП с пеной высокой кратности, мин.

Приложение Д
(справочное)

Параметры газовых огнетушащих веществ

Д.1 Параметры газовых ОТВ при тушении различных горючих материалов приведены в таблицах Д.1 – Д.11.

Нормативную огнетушащую концентрацию для газовых ОТВ, не указанных в настоящем приложении, принимают по результатам испытаний, проводимых по [7].

Д.1.1 Нормативная огнетушащая концентрация c_n газообразного азота (N_2) плотностью 1,17 кг/м³ при нормальных условиях (атмосферном давлении $P_a = 101,3$ кПа и температуре воздуха в защищаемом помещении $T_0 = 20$ °С) приведена в таблице Д.1.

Таблица Д.1

Наименование горючего материала	ТНПА	Нормативная огнетушащая концентрация c_n , % об.
Н-гептан	ГОСТ 25828	34,6
Этанол	ГОСТ 18300	36,0
Бензин А-76 (80)	—	33,8
Масло машинное	—	27,8

Д.1.2 Нормативная огнетушащая концентрация газообразного аргона (Ar) плотностью 1,66 кг/м³ при нормальных условиях приведена в таблице Д.2.

Таблица Д.2

Наименование горючего материала	ТНПА	Нормативная огнетушащая концентрация c_n , % об.
Н-гептан	ГОСТ 25828	39,0
Этанол	ГОСТ 18300	46,8
Бензин А-76 (80)	—	44,3
Масло машинное	—	36,1

Д.1.3 Нормативная огнетушащая концентрация двуокиси углерода (CO_2) плотностью паров 1,88 кг/м³ при нормальных условиях приведена в таблице Д.3.

Таблица Д.3

Наименование горючего материала	ТНПА	Нормативная огнетушащая концентрация c_n , % об.
Н-гептан	ГОСТ 25828	34,9
Этанол	ГОСТ 18300	35,7
Спирт изобутиловый	ГОСТ 6016	33,2
Ацетон технический	ГОСТ 2768	33,7
Растворитель 646	ГОСТ 18188	32,1
Керосин осветительный КО-25	—	32,6
Толуол	ГОСТ 5789	30,9

Д.1.4 Нормативная огнетушащая концентрация шестифтористой серы (SF_6) плотностью паров 6,474 кг/м³ при нормальных условиях приведена в таблице Д.4.

Таблица Д.4

Наименование горючего материала	ТНПА	Нормативная огнетушащая концентрация c_h , % об.
Н-гептан	ГОСТ 25828	10,0
Этанол	ГОСТ 18300	14,4
Ацетон	—	10,8
Масло трансформаторное	—	7,2

Д.1.5 Нормативная огнетушащая концентрация хладона 23 (CF_3H) плотностью паров 2,93 кг/м³ при нормальных условиях приведена в таблице Д.5.

Таблица Д.5

Наименование горючего материала	ТНПА	Нормативная огнетушащая концентрация c_h , % об.
Н-гептан	ГОСТ 25828	14,6

Д.1.6 Нормативная огнетушащая концентрация хладона 125 (C_2F_5H) плотностью паров 5,208 кг/м³ при нормальных условиях приведена в таблице Д.6.

Таблица Д.6

Наименование горючего материала	ТНПА	Нормативная огнетушащая концентрация c_h , % об.
Н-гептан	ГОСТ 25828	9,8
Этанол	ГОСТ 18300	11,7
Масло вакуумное	—	9,5

Д.1.7 Нормативная огнетушащая концентрация хладона 218 (C_3F_8) плотностью паров 7,85 кг/м³ при нормальных условиях приведена в таблице Д.7.

Таблица Д.7

Наименование горючего материала	ТНПА	Нормативная огнетушащая концентрация c_h , % об.
Н-гептан	ГОСТ 25828	7,2
Толуол	ГОСТ 5789	5,4
Бензин А-76 (80)	—	6,7
Растворитель 647	ГОСТ 18188	6,1

Д.1.8 Нормативная огнетушащая концентрация хладона 227 ea (C_3F_7H) плотностью паров 7,28 кг/м³ при нормальных условиях приведена в таблице Д.8.

Таблица Д.8

Наименование горючего материала	ТНПА	Нормативная огнетушащая концентрация c_h , % об.
Н-гептан	ГОСТ 25828	7,2
Толуол	ГОСТ 5789	6,0
Бензин А-76 (80)	—	7,3
Растворитель 647	ГОСТ 18188	7,3

Д.1.9 Нормативная огнетушащая концентрация хладона 318Ц (C_4F_8Cl) плотностью паров 8,438 кг/м³ при нормальных условиях приведена в таблице Д.9.

Таблица Д.9

Наименование горючего материала	ТНПА	Нормативная огнетушащая концентрация c_h , % об.
Н-гептан	ГОСТ 25828	7,8
Этанол	ГОСТ 18300	7,8
Ацетон	—	7,2
Керосин	—	7,2
Толуол	ГОСТ 5789	5,5

Д.1.10 Нормативная огнетушащая концентрация газового состава «Инерген» (азот (N_2) — 52 % об.; аргон (Ar) — 40 % об.; двуокись углерода (CO_2) — 8 % об.) плотностью паров 1,42 кг/м³ при нормальных условиях приведена в таблице Д.10.

Таблица Д.10

Наименование горючего материала	ТНПА	Нормативная огнетушащая концентрация c_h , % об.
Н-гептан	ГОСТ 25828	36,5
Этанол	ГОСТ 18300	36,0
Масло машинное	—	28,3
Ацетон технический	ГОСТ 2768	37,2

Д.1.11 Нормативная огнетушащая концентрация фторкетона FK-5-1-12 ($CF_3CF_2C(O)CF(CF_3)_2$) Novec 1230 плотностью паров 13,6 кг/м³ при нормальных условиях приведена в таблице Д.11.

Таблица Д.11

Наименование горючего материала	Обозначение ТНПА	Нормативная огнетушащая концентрация c_h , % об.
Н-гептан	ГОСТ 25828	4,2

Д.1.12 Нормативную огнетушащую концентрацию c_h перечисленных в таблицах Д.1 – Д.11 газовых ОТВ для тушения пожара класса А2 по ГОСТ 27331 следует принимать равной нормативной огнетушащей концентрации для тушения н-гептана.

Д.2 Значения поправочного коэффициента K_3 , учитывающего высоту расположения защищаемого объекта относительно уровня моря, приведены в таблице Д.12.

Таблица Д.12

Высота, м	Поправочный коэффициент K_3
0	1,00
300	0,96
600	0,93
900	0,89
1200	0,86
1500	0,82
1800	0,78
2100	0,75

Д.3 Значения параметра негерметичности в зависимости от объема защищаемого помещения приведены в таблице Д.13.

Таблица Д.13

Объем защищаемого помещения, м ³	Параметр негерметичности, м ⁻¹ , не более
До 10 включ.	0,0440
Св. 10 до 20 включ.	0,0330
Св. 20 до 30 включ.	0,0280
Св. 30 до 50 включ.	0,0220
Св. 50 до 75 включ.	0,0180
Св. 75 до 100 включ.	0,0160
Св. 100 до 150 включ.	0,0140
Св. 150 до 200 включ.	0,0120
Св. 200 до 250 включ.	0,0110
Св. 250 до 300 включ.	0,0100
Св. 300 до 400 включ.	0,0090
Св. 400 до 500 включ.	0,0080
Св. 500 до 750 включ.	0,0070
Св. 750 до 1000 включ.	0,0060
Св. 1000 до 1500 включ.	0,0050
Св. 1500 до 2000 включ.	0,0045
Св. 2000 до 2500 включ.	0,0040
Св. 2500 до 3000 включ.	0,0037
Св. 3000 до 4000 включ.	0,0033
Св. 4000 до 5000 включ.	0,0030
Св. 5000 до 7500 включ.	0,0025
Св. 7500 до 10 000 включ.	0,0022
Св. 10 000 включ. (только для газовых УП)	0,0010

Приложение Е
(рекомендуемое)

Методика расчета массы газовых огнетушащих веществ для газовых установок пожаротушения при тушении объемным способом

E.1 Расчетную массу газового ОТВ M_r , кг, которая должна храниться в УП, определяют по формуле

$$M_r = K_1 \cdot (M_p + M_{tp} + M_{6n}), \quad (E.1)$$

где K_1 — коэффициент, учитывающий утечки газового ОТВ из сосудов с газовыми ОТВ;

M_p — масса газового ОТВ, кг, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации при отсутствии искусственной вентиляции воздуха; определяют по формулам:

— для сжиженных газов, за исключением двуокиси углерода:

$$M_p = V_p \rho_1 \cdot (1 + K_2) \cdot \frac{c_h}{100 - c_h}; \quad (E.2)$$

— для сжатых газов и двуокиси углерода:

$$M_p = V_p \rho_1 \cdot (1 + K_2) \cdot \ln \frac{100}{100 - c_h}, \quad (E.3)$$

здесь V_p — расчетный объем защищаемого помещения, м³, включающий внутренний геометрический объем помещения, в том числе объем систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления (до герметичных клапанов или заслонок). Объем оборудования, находящегося в помещении, из объема помещения не вычитается, за исключением объема сплошных (непроницаемых) строительных негорючих элементов (колонн, балок, фундаментов);

ρ_1 — плотность газового ОТВ, кг/м³, с учетом высоты расположения защищаемого объекта относительно уровня моря при минимальной температуре воздуха в защищаемом помещении; определяют по формуле

$$\rho_1 = \rho_0 \cdot \frac{T_0}{T_m} \cdot K_3, \quad (E.4)$$

ρ_0 — плотность паров газового ОТВ, кг/м³, при температуре воздуха в защищаемом помещении $T_0 = 293$ К (20 °С) и атмосферном давлении $P_a = 101,3$ кПа;

T_m — минимальная температура воздуха в защищаемом помещении, К;

K_3 — поправочный коэффициент, учитывающий высоту расположения защищаемого объекта относительно уровня моря, значения которого приведены в таблице Д.12 (приложение Д);

K_2 — коэффициент, учитывающий потери газового ОТВ через проемы помещения;

c_h — нормативная огнетушащая концентрация газовых ОТВ, % об., значения которой приведены в приложении Е.

Примечания

1 В помещениях, в которых при нормальном функционировании УП возможны значительные колебания объема (склады, хранилища, гаражи) и (или) температуры, при расчете M_p в качестве расчетного объема V_p используют максимально возможный объем защищаемого помещения и минимальную температуру воздуха в помещении.

2 Для жидких горючих веществ, не приведенных в приложении Д, нормативную огнетушащую концентрацию c_h допускается определять как произведение минимальной огнетушащей концентрации на коэффициент безопасности, равный 1,7 — для двуокиси углерода и 1,2 — для всех остальных газовых ОТВ. Нормативная огнетушащая концентрация двуокиси углерода должна быть не менее 34 % об.;

M_{6n} — произведение остатка газовых ОТВ в модуле M_6 , кг, УП, который принимается по эксплуатационным документам на модуль, на количество модулей n в установке;

M_{tp} — масса остатка газовых ОТВ в трубопроводах, кг; определяют по формуле

$$M_{tp} = V_{tp} \rho_{tp, OTB}, \quad (E.5)$$

здесь $V_{\text{тр}}$ — объем всей трубопроводной разводки УП, м^3 ;
 $\rho_{\text{г.отв}}$ — плотность остатка газовых ОТВ, $\text{кг}/\text{м}^3$, при давлении, которое имеется в трубопроводе после окончания истечения массы газового ОТВ M_p в защищаемое помещение.

E.1.1 Коэффициент K_1 , учитывающий утечки газового ОТВ из сосудов с газовыми ОТВ, принимается равным 1,05.

E.1.2 Коэффициент K_2 , учитывающий потери газового ОТВ через проемы помещения, определяют по формуле

$$K_2 = \Pi \delta \tau_{\text{под}} \cdot \sqrt{H}, \quad (\text{E.6})$$

где Π — параметр, учитывающий расположение проемов по высоте защищаемого помещения, равный, $\text{м}^{0,5}/\text{с}^{-1}$:

0,65 — при расположении проемов одновременно в нижней $(0\text{--}0,2) \cdot H$ и верхней $(0,8\text{--}1,0) \cdot H$ зонах защищаемого помещения или одновременно на потолке и полу помещения, причем площади проемов в нижней и верхней частях примерно равны и составляют половину суммарной площади проемов;

0,10 — при расположении проемов только в верхней зоне $(0,8\text{--}1,0) \cdot H$ защищаемого помещения (или на потолке);

0,25 — при расположении проемов только в нижней зоне $(0\text{--}0,2) \cdot H$ защищаемого помещения (или на полу);

0,40 — при примерно равномерном распределении площади проемов по всей высоте защищаемого помещения и во всех остальных случаях;

$$\delta = \frac{\sum A}{V_p} \quad \text{— параметр негерметичности помещения, } \text{м}^{-1},$$

здесь $\sum A$ — суммарная площадь открытых проемов, м^2 ;

$\tau_{\text{под}}$ — нормативное время подачи газовых ОТВ в защищаемое помещение;

H — высота помещения, м.

E.2 Исходными данными для расчета и проектирования газовых УП являются:

— перечень помещений и наличие пространств фальшполов и подвесных потолков, подлежащих защите газовыми УП;

— количество помещений (направлений), подлежащих одновременной защите газовыми УП;

— геометрические размеры помещения (конфигурация помещения, длина, ширина и высота ограждающих конструкций);

— конструкция перекрытий и расположение инженерных коммуникаций;

— площадь открытых проемов в ограждающих конструкциях и их расположение;

— предельно допустимое давление в защищаемом помещении;

— диапазон температуры, давления и влажности в защищаемом помещении и в помещении, в котором размещаются составные части газовых УП;

— перечень и показатели пожарной опасности веществ и материалов, находящихся в помещении, и соответствующий им класс пожара по ГОСТ 27331;

— тип, величина и схема распределения пожарной нагрузки;

— наличие и характеристика систем вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления;

— характеристика и расстановка технологического оборудования;

— категория помещений и классы зон по [3];

— наличие людей и пути их эвакуации.

Исходные данные входят в состав задания на проектирование, которое согласовывают с организацией-разработчиком газовых УП и включают в состав проектной документации.

Приложение Ж
(рекомендуемое)

**Методика гидравлического расчета установок
углекислотного пожаротушения низкого давления**

Ж.1 Среднее за время подачи двуокиси углерода давление в изотермическом резервуаре p_m , МПа, определяют по формуле

$$p_m = 0,5 \cdot (p_1 + p_2), \quad (\text{Ж.1})$$

где p_1 — давление в резервуаре при хранении двуокиси углерода, МПа;

p_2 — давление в резервуаре в конце выпуска расчетного количества двуокиси углерода, МПа; определяют по графику, приведенному на рисунке Ж.1.

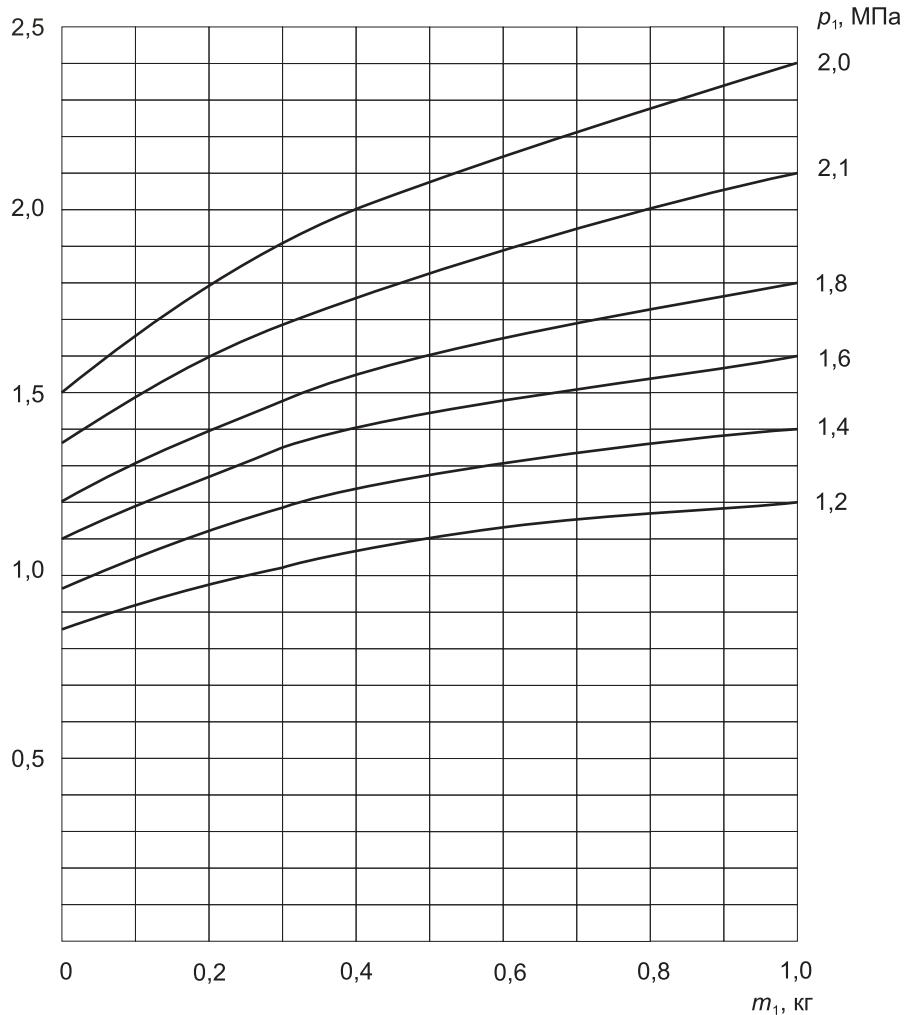


Рисунок Ж.1 — График для определения давления в изотермическом резервуаре в конце выпуска расчетного количества двуокиси углерода

Ж.2 Относительную массу двуокиси углерода m_1 , кг, определяют по формуле

$$m_1 = \frac{m_2 - m}{m_2}, \quad (\text{Ж.2})$$

где m_2 — начальная масса двуокиси углерода, кг;

m — расчетная масса двуокиси углерода, кг.

Ж.3 Средний расход двуокиси углерода Q_m , кг/с, в установке углекислотного пожаротушения определяют по формуле

$$Q_m = \frac{m}{t}, \quad (\text{Ж.3})$$

где t — нормативное время подачи двуокиси углерода, с.

Ж.4 Внутренний диаметр питающего (магистрального) трубопровода d_i , м, определяют по формуле

$$d_i = 9,6 \cdot 10^{-3} \cdot \left[(k_4)^{-2} \cdot Q_m^2 l_1 \right]^{0,19}, \quad (\text{Ж.4})$$

где k_4 — коэффициент, значение которого зависит от среднего давления в изотермическом резервуаре; определяют по таблице Ж.1;

l_1 — длина питающего (магистрального) трубопровода по проекту, м.

Таблица Ж.1

Среднее давление p_m , МПа	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,4
Коэффициент k_4	0,68	0,79	0,85	0,92	1,00	1,09

Ж.5 Среднее давление в питающем (магистральном) трубопроводе в точке ввода его в защищаемое помещение p_3 (или в конце питающего (магистрального) трубопровода p_4) определяют по формуле

$$p_3(p_4) = 2 + 0,568 \ln \left(1 - \frac{2 \cdot 10^{-11} \cdot Q_m^2 l_2}{d_i^{5,25} k_4^2} \right), \quad (\text{Ж.5})$$

где l_2 — эквивалентная длина трубопроводов от изотермического резервуара до точки, в которой определяется давление, м:

$$l_2 = l_1 + 69 d_i^{1,25} \varepsilon_1, \quad (\text{Ж.6})$$

здесь ε_1 — сумма коэффициентов сопротивления фасонных частей трубопроводов.

Ж.6 Среднее давление p'_m в питающем (магистральном) трубопроводе определяют по формуле

$$p'_m = 0,5 \cdot (p_3 + p_4), \quad (\text{Ж.7})$$

где p_4 — давление в конце питающего (магистрального) трубопровода, МПа.

Ж.7 Средний расход двуокиси углерода через насадок Q'_m , кг/с, определяют по формуле

$$Q'_m = 4,1 \cdot 10^3 \cdot \mu k_5 A_3 \cdot \sqrt{\exp(1,76 p'_m)}, \quad (\text{Ж.8})$$

где μ — коэффициент расхода двуокиси углерода через насадок;

k_5 — коэффициент, определяемый по формуле

$$k_5 = 0,03 + \frac{0,03}{1,025 - 0,5 p'_m}; \quad (\text{Ж.9})$$

A_3 — площадь выпускного отверстия насадка, м^2 .

Ж.8 Количество насадков ξ_1 определяют по формуле

$$\xi_1 = \frac{Q_m}{Q'_m}. \quad (\text{Ж.10})$$

Ж.9 Внутренний диаметр распределительного трубопровода d'_i , м, определяют из условия

$$d'_i \geq 1,4 d \cdot \sqrt{\xi_1}, \quad (\text{Ж.11})$$

где d — диаметр выпускного отверстия насадка, м.

Приложение К
(рекомендуемое)

**Методика расчета площади проема для сброса избыточного давления
в помещениях, защищаемых газовыми установками пожаротушения**

Площадь проема для сброса избыточного давления A_c , м², определяют из условия

$$A_c \geq \frac{K_4 K_5 M_p}{0,7 K_1 \tau_{\text{под}} \rho_1} \cdot \sqrt{\frac{\rho_v}{7 \cdot 10^6 P_a \cdot \left[\left(\frac{P_{\text{пр}} + P_a}{P_a} \right)^{0,2857} - 1 \right]}} - \sum A, \quad (\text{K.1})$$

где K_4 — коэффициент запаса, принимаемый равным 1,2;

K_5 — коэффициент, учитывающий изменение давления газового ОТВ при его подаче; принимают равным:

— для сжиженных газов — 1,

— для сжатых газов:

азота — 2,40;

аргона — 2,66;

состава «Инерген» — 2,44.

$\tau_{\text{под}}$ — нормативное время подачи газовых ОТВ в защищаемое помещение, определяемое из гидравлического расчета массы газовых ОТВ, с;

ρ_v — плотность воздуха в защищаемом помещении, кг/м³;

P_a — атмосферное давление, МПа;

$P_{\text{пр}}$ — предельно допустимое избыточное давление в помещении, МПа;

$\sum A$ — суммарная площадь открытых проемов (кроме сбросного проема) в ограждающих конструкциях защищаемого помещения, м².

Значения M_p , K_1 , ρ_1 определяют, как приведено в приложении Е.

Если значение выражения в правой части неравенства (К.1) меньше или равно нулю, то проем (устройство) для сброса избыточного давления не требуется.

Приложение Л
(рекомендуемое)

Общие положения по расчету модульных установок пожаротушения

Л.1 Исходными данными для расчета и проектирования УП являются:

- геометрические размеры помещения (объем помещения, площадь ограждающих конструкций, их высота);
- площадь открытых проемов в ограждающих конструкциях;
- рабочая температура, давление и влажность в защищаемом помещении;
- перечень веществ и материалов, находящихся в помещении, показатели их пожарной опасности и соответствующий им класс пожара по ГОСТ 27331;
- тип, величина и схема распределения пожарной нагрузки;
- наличие и характеристика систем вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления;
- характеристика и расстановка технологического оборудования;
- категория помещений и классы зон по [3];
- наличие людей и пути их эвакуации;
- эксплуатационный документ (далее — ЭД) на МПП.

Л.2 Расчет УП включает:

- определение количества МПП, предназначенных для тушения пожара;
- определение времени эвакуации людей;
- определение времени работы УП;
- определение необходимого запаса ОТВ, модулей, комплектующих;
- определение типа и необходимого количества ПИ (при необходимости) для обеспечения срабатывания установки, сигнально-пусковых устройств, источников питания для запуска установки.

Л.3 Методика расчета количества модулей для модульных порошковых установок пожаротушения

Л.3.1 Тушение защищаемого объема

Л.3.1.1 Тушение всего защищаемого объема

Необходимое для защиты объема помещения количество МПП N , шт., определяют по формуле

$$N = \frac{V_n}{V_h} \cdot k_1 k_2 k_3 k_4, \quad (\text{Л.1})$$

где V_n — объем защищаемого помещения, м^3 ;

V_h — объем, защищаемый одним МПП выбранного типа, м^3 ; определяют по технической документации на МПП (с учетом геометрии распыла-формы и размеров защищаемого объема, заявленного производителем);

k_1 — коэффициент неравномерности распыления порошка, равный 1,0–1,2. При размещении насадков-распылителей на границе максимально допустимой (по ЭД на МПП) высоты $k_1 = 1,2$ или его определяют по ЭД на МПП;

k_2 — коэффициент запаса, учитывающий затененность возможного очага загорания, зависящий от отношения площади, затененной оборудованием, A_3 , м^2 , к защищаемой площади A_y , м^2 ; определяют по формуле

$$k_2 = 1 + 1,33 \cdot \frac{A_3}{A_y} \text{ при } \frac{A_3}{A_y} \leq 0,15, \quad (\text{Л.2})$$

здесь A_3 — площадь затенения, м^2 ; определяется как площадь части защищаемого участка, на котором возможно образование очага возгорания, к которому движение порошка от насадка-распылителя по прямой линии преграждается непроницаемыми для порошка элементами конструкции.

При $\frac{A_3}{A_y} > 0,15$ рекомендуется установка дополнительных МПП непосредственно в затененной зоне

или в положении, устраняющем затенение; при выполнении этого условия $k_2 = 1$;

k_3 — коэффициент, учитывающий изменение огнетушащей эффективности используемого порошка по отношению к горючему веществу в защищаемой зоне; определяют по таблице Л.1;

k_4 — коэффициент, учитывающий степень негерметичности помещения; определяют по формуле

$$k_4 = 1 + BA_{\text{нер}}, \quad (\text{Л.3})$$

здесь B — коэффициент, определяемый по графику, приведенному на рисунке Л.1;

$A_{\text{нер}}$ — площадь негерметичности, определяемая по формуле

$$A_{\text{нер}} = A/A_{\text{пом}}, \quad (\text{Л.4})$$

A — суммарная площадь открытых проемов (щелей), м^2 , расположенных в нижней части защищаемого помещения $A_{\text{н}}$ и верхней части защищаемого помещения $A_{\text{в}}$, м^2 ;

$A_{\text{пом}}$ — общая площадь помещения, м^2 .

Для УП импульсного пожаротушения коэффициент B допускается определять по ЭД на МПП.

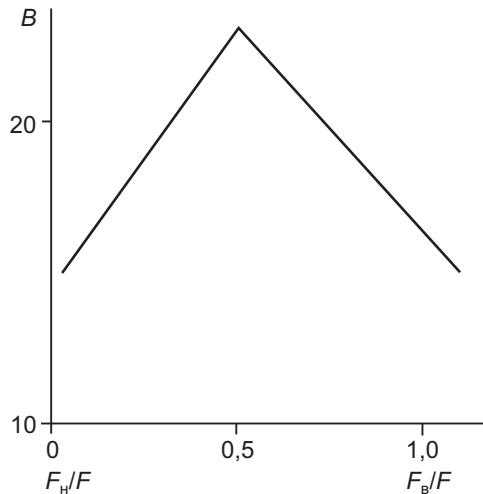


Рисунок Л.1 — График для определения коэффициента B при расчете коэффициента k_4

Таблица Л.1 — Значения коэффициента k_3

Наименование горючего материала	Значения коэффициента k_3 для классов пожаров	
	A, B, C	B, C
Бензин А-76 (80)	1,0	0,9
Дизельное топливо	0,9	0,8
Масло трансформаторное	0,8	0,8
Бензол	1,1	1,0
Изопропанол	1,2	1,1
Древесина	1,0 (2,0)	—
Резина	1,0 (1,5)	—

Л.3.1.2 Локальное пожаротушение по объему

Расчет производят аналогично, как и при объемном пожаротушении. Локальный объем, защищаемый одним МПП, $V_{\text{н}}$ определяют по ЭД на МПП (с учетом геометрии распыла-формы и размеров локального защищаемого объема, заявленного производителем), а защищаемый объем V_3 определяют как объем объекта, увеличенный на 15 %.

При локальном тушении по объему принимают $k_4 = 1,3$, допускается принимать другие значения k_4 , приведенные в ЭД на модуль или обоснованные в проекте.

Л.3.2 Пожаротушение по площади**Л.3.2.1 Тушение по всей площади**

Необходимое для пожаротушения по площади защищаемого помещения количество МПП N , шт., вычисляют по формуле

$$N = \frac{A_y}{A_h} \cdot k_1 k_2 k_3 k_4, \quad (\text{Л.5})$$

где A_y — площадь защищаемого помещения, ограниченная ограждающими конструкциями, м^2 ;

A_h — площадь, защищаемая одним МПП, м^2 ; определяют по ЭД на МПП (с учетом геометрии распыла-формы и размеров защищаемой площади, заявленной производителем).

Значения коэффициентов определяют в соответствии с Л.3.1.1. Значение коэффициента k_4 принимается равным 1,2; допускается принимать другие значения k_4 , приведенные в технической документации на модуль или обоснованные в проекте.

Л.3.2.2 Локальное пожаротушение по площади

Расчет производят аналогично, как и при пожаротушении по площади. Локальную площадь, защищаемую одним МПП, A_h определяют по ЭД на МПП (с учетом геометрии распыла-формы и размеров локальной защищаемой площади, заявленной производителем), а защищаемую площадь A определяют как площадь объекта, увеличенную на 10 %.

При локальном тушении по площади принимают $k_4 = 1,3$, допускается принимать другие значения k_4 , приведенные в ЭД на модуль или обоснованные в проекте.

В качестве A_h , м^2 , допускается принимать площадь максимального ранга очага класса В, тушение которого обеспечивается данным МПП (определяют по ЭД на МПП). Значение площади возможного горения в этом случае не должно превышать значение площади максимального ранга очага класса В, указанное в ЭД на МПП (для этого допускается принимать проектные решения по ограничению площади).

Примечания

1 Если при расчете количества модулей получают дробные числа, за окончательное число принимают следующее по порядку большее целое число.

2 При пожаротушении по площади (с учетом конструктивных и технологических особенностей защищаемого объекта с обоснованием в проекте) допускается запуск модулей по алгоритмам, обеспечивающим позонное пожаротушение. В этом случае, с учетом возможного распространения горения во все стороны из любой точки защищаемого объекта, за защищаемую зону принимают площадь возможного пожара, определяемую в соответствии с ГОСТ 12.1.004 (приложение 8), увеличенную на 10 %. При этом должно обеспечиваться срабатывание модулей за время, не превышающее время образования возможной зоны-площади пожара.

Приложение М (обязательное)

Методика расчета аэрозольных установок пожаротушения

M.1 Исходными данными для расчета и проектирования УП являются:

- назначение помещения;
- геометрические размеры помещения (объем помещения, площадь ограждающих конструкций, их высота);
- площадь постоянно открытых проемов, включая щели между строительными конструкциями и другие технологические или строительные неплотности, их распределение по высоте помещения;
- наличие и характеристика остекления;
- наличие и характеристика систем вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления;
- перечень и показатели пожарной опасности веществ и материалов по ГОСТ 12.1.044, находящихся или обращающихся в помещении, и соответствующий им класс (подкласс) пожара по ГОСТ 27331;
- величина и характер пожарной нагрузки (в соответствии с приложением Т);
- расстановка и характеристика технологического оборудования;
- категория помещений и классы зон по [3];
- рабочая температура, давление и влажность в защищаемом помещении;
- пути эвакуации людей до пуска УП;
- предельно допустимые давление и температура в защищаемом помещении (из условия прочности строительных конструкций или размещенного в помещении оборудования).

M.2 Расчет аэрозольных УП включает:

- определение суммарной массы заряда аэрозолеобразующего состава, обеспечивающей ликвидацию (тушение) пожара объемным способом;
- выбор типа и определение необходимого количества ГОА;
- определение необходимого алгоритма пуска ГОА;
- определение уточненных параметров УП (в случае, если в результате расчета требуется корректировка количества и алгоритма пуска ГОА);
- определение запаса ГОА.

M.2.1 Определение суммарной массы заряда аэрозолеобразующего состава

M.2.1.1 Суммарную массу заряда аэрозолеобразующего состава M , кг, необходимую для ликвидации (тушения) пожара объемным способом в помещении заданных объема и негерметичности, определяют по формуле

$$M = K_1 K_2 K_3 K_4 q_{\text{н}} V_{\text{р}}, \quad (\text{M.1})$$

где K_1 — коэффициент, учитывающий неравномерность распределения аэрозоля по высоте помещения;

K_2 — коэффициент, учитывающий влияние негерметичности защищаемого помещения;

K_3 — коэффициент, учитывающий особенности тушения кабелей в аварийном режиме эксплуатации;

K_4 — коэффициент, учитывающий особенности тушения кабелей при различном их расположении в пространстве;

$q_{\text{н}}$ — нормативная огнетушащая способность аэрозоля материала или вещества, находящегося в защищаемом помещении, для которого значение $q_{\text{н}}$ является наибольшим (значение $q_{\text{н}}$ должно быть указано в ЭД на ГОА), кг/м³;

$V_{\text{р}}$ — расчетный объем защищаемого помещения, м³.

Определение коэффициентов, приведенных в формуле (M.1)

M.2.1.2 Коэффициент K_1 принимается равным при высоте помещения, м:

до 3,0 включ.	— 1,00;
св. 3,0 “ 5,0 “	— 1,15;
“ 5,0 “ 8,0 “	— 1,25;
“ 8,0 “ 10,0 “	— 1,40.

М.2.1.3 Коэффициент K_2 определяют по формуле

$$K_2 = 1 + U^* \tau_{\text{л}}, \quad (\text{M.2})$$

где U^* — определяемая по таблице М.1 относительная интенсивность подачи аэрозоля в помещение, с^{-1} , при данных значениях параметра негерметичности $\delta, \text{м}^{-1}$, и параметра распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения $\psi, \%$, которые вычисляют по формулам:

$$\delta = \frac{\sum A}{V_p}, \quad (\text{M.3})$$

$$\psi = \frac{A_b}{\sum A} \cdot 100, \quad (\text{M.4})$$

здесь $\sum A$ — суммарная площадь открытых проемов, м^2 ;

V_p — расчетный объем защищаемого помещения, м^3 ;

A_b — площадь открытых проемов, расположенных в верхней части защищаемого помещения, м^2 ;

$\tau_{\text{л}}$ — время ликвидации пламенного горения в защищаемом помещении, с; определяют опытным путем и принимают не менее 5 с.

Таблица М.1

Параметр негерметичности $\delta, \text{м}^{-1}$	Относительная интенсивность подачи аэрозоля в помещение $U^*, \text{с}^{-1}$, при параметре распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения $\psi, \%$											
	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0,000	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
0,001	0,0056	0,0061	0,0073	0,0098	0,0123	0,0149	0,0173	0,0177	0,0177	0,0148	0,0114	0,0091
0,002	0,0063	0,0073	0,0096	0,0146	0,0195	0,0244	0,0291	0,0299	0,0299	0,0244	0,0176	0,0132
0,003	0,0069	0,0084	0,0119	0,0193	0,0265	0,0337	0,0406	0,0416	0,0416	0,0336	0,0237	0,0172
0,004	0,0076	0,0095	0,0142	0,0240	0,0334	0,0428	0,0516	0,0530	0,0530	0,0426	0,0297	0,0211
0,005	0,0082	0,0106	0,0164	0,0286	0,0402	0,0516	0,0623	0,0639	0,0639	0,0513	0,0355	0,0250
0,006	0,0089	0,0117	0,0187	0,0331	0,0468	0,0602	0,0726	0,0745	0,0745	0,0597	0,0413	0,0288
0,007	0,0095	0,0128	0,0209	0,0376	0,0532	0,0685	0,0826	0,0847	0,0847	0,0679	0,0469	0,0326
0,008	0,0101	0,0139	0,0231	0,0420	0,0596	0,0767	0,0923	0,0946	0,0946	0,0759	0,0523	0,0362
0,009	0,0108	0,0150	0,0254	0,0463	0,0658	0,0846	0,1016	0,1042	0,1042	0,0837	0,0577	0,0399
0,010	0,0114	0,0161	0,0275	0,0506	0,0719	0,0923	0,1107	0,1135	0,1135	0,0912	0,0630	0,0434
0,011	0,0120	0,0172	0,0297	0,0549	0,0779	0,0999	0,1195	0,1224	0,1224	0,0985	0,0681	0,0470
0,012	0,0127	0,0183	0,0319	0,0591	0,0838	0,1072	0,1281	0,1311	0,1311	0,1057	0,0732	0,0504
0,013	0,0133	0,0194	0,0340	0,0632	0,0896	0,1144	0,1363	0,1396	0,1396	0,1126	0,0781	0,0538
0,014	0,0139	0,0205	0,0362	0,0673	0,0952	0,1214	0,1444	0,1477	0,1477	0,1194	0,0830	0,0572
0,015	0,0146	0,0216	0,0383	0,0713	0,1008	0,1282	0,1522	0,1557	0,1557	0,1260	0,0878	0,0605
0,016	0,0152	0,0227	0,0404	0,0753	0,1062	0,1349	0,1598	0,1634	0,1634	0,1324	0,0924	0,0638
0,017	0,0158	0,0237	0,0425	0,0792	0,1116	0,1414	0,1672	0,1709	0,1709	0,1386	0,0970	0,0670
0,018	0,0165	0,0248	0,0446	0,0831	0,1169	0,1477	0,1744	0,1781	0,1781	0,1448	0,1015	0,0702
0,019	0,0171	0,0259	0,0467	0,0870	0,1220	0,1540	0,1814	0,1852	0,1852	0,1507	0,1059	0,0733
0,020	0,0177	0,0269	0,0487	0,0908	0,1271	0,1600	0,1882	0,1921	0,1921	0,1565	0,1103	0,0764
0,021	0,0183	0,0280	0,0508	0,0945	0,1321	0,1660	0,1948	0,1988	0,1988	0,1622	0,1145	0,0794
0,022	0,0190	0,0291	0,0528	0,0982	0,1370	0,1718	0,2012	0,2053	0,2053	0,1677	0,1187	0,0824
0,023	0,0196	0,0301	0,0549	0,1019	0,1418	0,1775	0,2075	0,2116	0,2116	0,1731	0,1228	0,0854
0,024	0,0202	0,0312	0,0569	0,1055	0,1465	0,1830	0,2136	0,2178	0,2178	0,1784	0,1268	0,0883

Окончание таблицы М.1

Параметр негерметичности δ , м ⁻¹	Относительная интенсивность подачи аэрозоля в помещение U^* , с ⁻¹ , при параметре распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения ψ , %											
	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0,025	0,0208	0,0322	0,0589	0,1091	0,1512	0,1885	0,2196	0,2238	0,2238	0,1836	0,1308	0,0911
0,026	0,0214	0,0333	0,0609	0,1126	0,1558	0,1938	0,2254	0,2297	0,2297	0,1886	0,1347	0,0940
0,027	0,0221	0,0343	0,0629	0,1161	0,1603	0,1990	0,2311	0,2354	0,2354	0,1935	0,1385	0,0968
0,028	0,0227	0,0354	0,0648	0,1195	0,1647	0,2041	0,2366	0,2410	0,2410	0,1984	0,1423	0,0995
0,029	0,0233	0,0364	0,0668	0,1229	0,1691	0,2092	0,2420	0,2464	0,2464	0,2031	0,1459	0,1022
0,030	0,0239	0,0375	0,0687	0,1263	0,1734	0,2141	0,2473	0,2517	0,2517	0,2077	0,1496	0,1049
0,031	0,0245	0,0385	0,0707	0,1296	0,1776	0,2189	0,2525	0,2569	0,2569	0,2122	0,1531	0,1075
0,032	0,0251	0,0395	0,0726	0,1329	0,1817	0,2236	0,2575	0,2619	0,2619	0,2166	0,1567	0,1102
0,033	0,0258	0,0406	0,0745	0,1362	0,1858	0,2282	0,2625	0,2669	0,2669	0,2210	0,1601	0,1127
0,034	0,0264	0,0416	0,0764	0,1394	0,1898	0,2327	0,2673	0,2717	0,2717	0,2252	0,1635	0,1153
0,035	0,0270	0,0426	0,0783	0,1426	0,1938	0,2372	0,2720	0,2764	0,2764	0,2294	0,1668	0,1178
0,036	0,0276	0,0436	0,0802	0,1458	0,1977	0,2415	0,2766	0,2810	0,2810	0,2334	0,1701	0,1203
0,037	0,0282	0,0446	0,0820	0,1489	0,2015	0,2458	0,2811	0,2855	0,2855	0,2374	0,1734	0,1227
0,038	0,0288	0,0457	0,0839	0,1520	0,2053	0,2500	0,2855	0,2899	0,2899	0,2413	0,1766	0,1251
0,039	0,0294	0,0467	0,0857	0,1550	0,2090	0,2541	0,2898	0,2943	0,2943	0,2451	0,1797	0,1275
0,040	0,0300	0,0477	0,0876	0,1580	0,2127	0,2582	0,2940	0,2985	0,2985	0,2489	0,1828	0,1298

М.2.1.4 Коэффициент K_3 принимают равным:

- 1,5 — для кабельных сооружений;
1,0 — для других сооружений.

М.2.1.5 Коэффициент K_4 принимают равным:

- 1,15 — при расположении продольной оси кабельного сооружения под углом более 45° к горизонту (вертикальные, наклонные кабельные коллекторы, тунNELи, коридоры и кабельные шахты);
1,00 — в остальных случаях.

М.2.1.6 При определении расчетного объема защищаемого помещения V_p объем оборудования, размещаемого в нем, из общего объема не вычитают.

М.2.1.7 При наличии данных натурных испытаний в защищаемом помещении по тушению горючих материалов конкретными типами ГОА суммарную массу зарядов аэрозолеобразующего состава M для защиты заданного объема помещения допускается определять с учетом результатов указанных испытаний.

М.2.2 Определение необходимого общего количества генераторов огнетушащего аэрозоля в аэрозольных установках пожаротушения

М.2.2.1 При наличии в аэрозольных УП однотипных генераторов общее количество ГОА необходимо определять из условия

$$N \geq \frac{M}{m_{\text{TOA}}}. \quad (\text{M.5})$$

Если полученное значение N дробное, его округляют в большую сторону до целого числа.

М.2.2.2 Сумма масс зарядов аэрозолеобразующего состава всех ГОА $\sum m_{\text{TOA}i}$, входящих в аэрозольные УП, должна быть не меньше суммарной массы зарядов аэрозолеобразующего состава M , вычисленной по формуле (М.1):

$$\sum_{i=1}^{i=N} m_{\text{TOA}i} \geq M, \quad (\text{M.6})$$

где $m_{\text{TOA}i}$ — масса заряда аэрозолеобразующего состава в одном ГОА, кг.

M.2.2.3 Рекомендуется общее количество ГОА N откорректировать в сторону увеличения с учетом вероятности срабатывания применяемых ГОА для обеспечения заданной заказчиком надежности аэрозольных УП.

M.2.3 Определение алгоритма пуска ГОА

M.2.3.1 Пуск генераторов допускается производить одновременно (одной группой) или, с целью снижения избыточного давления в помещении, несколькими группами без перерывов в подаче огнетушащего аэрозоля.

Количество генераторов в группе n определяют из условия соблюдения требований М.2.4.2.

M.2.3.2 Во время работы каждой группы ГОА относительная интенсивность подачи аэрозоля должна удовлетворять условию $U \geq U^*$ (см. М.2.1.3), где U — относительная интенсивность подачи аэрозоля, с^{-1} , определяемая по формуле

$$U = \frac{I}{q_h}, \quad (\text{M.7})$$

где I — интенсивность подачи огнетушащего аэрозоля в защищаемое помещение (отношение суммарной массы заряда аэрозолеобразующего состава в группе ГОА аэрозольной УП к времени работы группы ГОА аэрозольной УП и объему защищаемого помещения), $\text{кг}/(\text{м}^3 \cdot \text{с})$;

q_h — нормативная огнетушащая способность аэрозоля для данного типа ГОА.

M.2.3.3 Избыточное давление в течение всего времени работы аэрозольной УП не должно превышать предельно допустимое давление в защищаемом помещении (с учетом остеклиния).

M.2.3.4 Если требования М.2.4.2 выполнить невозможно, то применять аэрозольную УП в данном случае запрещается.

M.2.4 Определение уточненных параметров аэрозольных установок пожаротушения

M.2.4.1 Параметры аэрозольных УП после определения количества групп ГОА J и количества ГОА в группе n подлежат уточнению по следующим формулам:

$$N^* = \sum_{j=1}^{j=J(i=n)} n_{j(i)} \geq N, \quad (\text{M.8})$$

$$M^* = \sum_{i=1}^{i=N} m_{GOAi} \geq M, \quad (\text{M.9})$$

$$\tau^* = \sum_{j=1}^{j=J} \tau_{rpj}, \quad (\text{M.10})$$

где τ^* — время работы аэрозольной УП (промежуток времени от момента подачи сигнала на пуск аэрозольной УП до окончания работы последнего ГОА), с;

τ_{rpj} — время работы группы ГОА аэрозольных УП (промежуток времени от момента подачи сигнала на пуск генераторов данной группы ГОА аэрозольных УП до окончания работы последнего ГОА группы), с.

M.2.4.2 Чтобы избежать превышения давления в защищаемом помещении выше предельно допустимого, необходимо провести поверочный расчет давления при использовании аэрозольной УП с уточненными параметрами на избыточное давление в помещении в соответствии с приложением Н.

Примечание — Расчеты приведены для генераторов в группе.

Если полученное в результате поверочного расчета давление превысит предельно допустимое, то необходимо увеличить время работы аэрозольной УП, что может быть достигнуто увеличением количества групп ГОА J при соответствующем уменьшении количества ГОА в группе n и (или) применением ГОА с более длительным временем работы. Далее необходимо произвести расчет уточненных параметров аэрозольной УП, начиная с М.1.

Приложение Н
(обязательное)

**Методика расчета избыточного давления
при подаче огнетушащего аэрозоля в помещение**

Н.1 Избыточное давление P_m , кПа, при подаче огнетушащего аэрозоля в герметичное помещение ($\delta = 0$) определяют по формуле

$$P_m = \frac{0,0265QM}{A\tau} \cdot \left[1 - \exp\left(-0,0114 \cdot \frac{A\tau}{V}\right) \right], \quad (\text{Н.1})$$

где Q — удельное тепловыделение при работе ГОА (удельное количество теплоты, выделяемое в защищаемое помещение при работе ГОА, отнесенное к единице массы аэрозолеобразующего состава, указывается в технической документации на ГОА), Дж/кг;
 A — суммарная площадь ограждающих конструкций защищаемого помещения (сумма площадей поверхности стен, пола и потолка защищаемого помещения), м^2 .

Н.2 Избыточное давление P_m , кПа, в негерметичных помещениях определяют по формуле

$$P_m = kH^n, \quad (\text{Н.2})$$

где H — безразмерный параметр, определяемый по формуле

$$H = 1,13 \cdot 10^{-8} \cdot \left(1 - 4,4 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{A\tau_{\text{АУАП}}}{V} \right) \cdot \frac{QI}{\delta}; \quad (\text{Н.3})$$

k, n — коэффициенты; принимают:

- при $0,01 \leq H \leq 1,20$ $k = 20$ кПа, $n = 1,7$;
- при $H > 1,20$ $k = 32$ кПа, $n = 0,2$.

Если $H < 0,01$, расчет давления не производят и считают, что аэрозольная УП удовлетворяет условию $P_m < P_{\text{пр}}$, где $P_{\text{пр}}$ — предельно допустимое избыточное давление.

Значения M, τ, I, V, δ определяют в соответствии с приложением М.

Приложение П
(рекомендуемое)

**Выбор типов пожарных извещателей в зависимости
от назначения защищаемого помещения и вида пожарной нагрузки**

Таблица П.1

Характерные помещения различных типов зданий и сооружений	Тип ПИ*
1 Здания всех классов функциональной пожарной опасности	
1.1 Административные помещения (офисы), помещения с массовым пребыванием людей, учебные классы и аудитории, лекционные, читальные и конференц-залы, архивы, помещения с вычислительной техникой, радиоаппаратурой, АТС, коридоры, вестибюли, фойе, холлы, гардеробные, пространства за подвесными потолками, фальшполами	Дымовой, газовый
1.2 Помещения хозяйственного назначения: при хранении ЛВЖ и ГЖ, материалов на основе резины и пластмасс в других случаях	Тепловой, пламени Дымовой, газовый
2 Производственные здания	
2.1 С производством и хранением: изделий из древесины с содержанием синтетических смол, синтетических волокон полимерных материалов, текстильных, текстильно-галантерейных, швейных, обувных, кожевенных, табачных, меховых, целлюлозно-бумажных изделий, целлULOида, резины, РТИ, горючих рентгеновских и кинофотопленок, хлопка лаков, красок, растворителей, ЛВЖ и ГЖ, смазочных материалов, химических реагентов, спирто-водочной продукции щелочных металлов, металлических порошков муки, комбикормов, других продуктов и материалов с выделением пыли	Тепловой, дымовой, пламени, газовый
2.2 С производством бумаги, картона, обоев, животноводческой и птицеводческой продукции	Тепловой, дымовой, пламени, газовый
2.3 С хранением негорючих материалов в горючей упаковке, твердых горючих материалов	Тепловой, дымовой, пламени, газовый
3 Общественные здания и сооружения	
3.1 Больничные палаты, спальные помещения, зрительные, репетиционные, кулуарные, торговые залы, книгохранилища, игровые помещения детских дошкольных учреждений	Дымовой, газовый
3.2 Артистические, костюмерные, реставрационные мастерские, кино- и светопроекционные, аппаратные, фотолаборатории	Дымовой, пламени, газовый
3.3 Помещения общественного питания	Дымовой, тепловой, газовый
3.4 Помещения музеев и выставок, машиносчетные станции, пульты управления	Дымовой, пламени, газовый

Окончание таблицы П.1

Характерные помещения различных типов зданий и сооружений	Тип ПИ*
4 Специальные сооружения	
4.1 Помещения (сооружения) для прокладки кабелей, помещения для трансформаторов и распределительных устройств, электрощитовые	Дымовой, тепловой, газовый
4.2 Помещения для оборудования и трубопроводов по перекачке ГЖ и масел, для испытаний двигателей внутреннего сгорания и топливной аппаратуры, наполнения баллонов горючими газами	Тепловой, пламени
4.3 Помещения для хранения и обслуживания автомобилей	Тепловой, дымовой, пламени, газовый
4.4 Резервуары для хранения нефтепродуктов, насосные станции нефтепродуктов, сливоналивные эстакады	Тепловой, пламени

* Применяют один из указанных типов.

Приложение Р
(обязательное)

**Выбор места установки ручных пожарных извещателей
в зависимости от назначения помещений**

Таблица Р.1

Объекты	Место установки
1 Все типы зданий	Вдоль эвакуационных путей (в коридорах, холлах, вестибюлях), у выходов из помещений с массовым пребыванием людей, у выходов на лестничные клетки или на лестничной площадке каждого этажа, у общих эвакуационных выходов наружу из здания, вблизи локальных установок пожаротушения с ручным пуском
2 Производственные здания, сооружения и помещения (цеха, склады)	У эвакуационных выходов из помещений категорий А и Б, у выходов из производственных и складских помещений с постоянными рабочими местами, удаленными от выходов на расстояние 30 м и более
3 Кабельные сооружения (туннели, этажи)	У входа в туннель, на этаж; у аварийных выходов из туннеля, канала; у разветвления каналов, туннелей
<i>Примечания</i>	
1 В местах постоянного или временного пребывания инвалидов следует предусмотреть дополнительные места установки РПИ.	
2 В зданиях психиатрических больниц, школ, школ-интернатов, средних специальных учебных заведений РПИ следует устанавливать в местах, доступных только для персонала.	

Приложение С
(обязательное)

**Проектирование в зданиях систем оповещения людей
о пожаре и управления эвакуацией**

C.1 Устройство системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией (далее — СО) в здании осуществляют в целях организации управления эвакуацией и непосредственно процессом эвакуации.

Оповещение о пожаре людей, находящихся в зданиях, предусматривают с учетом объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, дефицита времени эвакуации людей (необходимого времени эвакуации), качественного состава людских потоков и их подготовленности к собственному спасению.

C.2 Тип СО выбирают с учетом функционального назначения здания и одного из нормативных показателей (площади этажа здания, вместимости, этажности) в соответствии с [8].

C.3 Оповещать людей в зданиях и сооружениях при пожаре и осуществлять управление эвакуацией следует одним из способов, указанных в таблице С.1, или их комбинацией.

Таблица С.1 — Классификация систем оповещения

Характеристика систем оповещения о пожаре	Наличие указанных характеристик в системе оповещения типа				
	СО-1	СО-2	СО-3	СО-4	СО-5
1 Способ оповещения: звуковой (звонки, тонированный сигнал и др.) речевой (запись и передача спецтекстов) световой: световой мигающий сигнал световые указатели «Выход» световые указатели направления движения световые указатели направления движения с включением раздельно для каждой зоны	+	+	*	*	*
	—	—	+	+	+
	*	*	—	—	—
	*	+	+	+	+
	—	*	*	+	+
	—	*	*	*	+
2 Связь зоны оповещения с диспетчерской	—	—	*	+	+
3 Очередность оповещения: всех одновременно только в одном помещении (части здания) сначала обслуживающего персонала, затем всех остальных (при необходимости — по специально разработанной очередности)	+	+	—	—	—
	*	*	*	—	—
	—	*	+	+	+
4 Полная автоматизация управления СО и возможность реализации множества принципов организации эвакуации из каждой зоны оповещения	—	—	—	—	+
<i>Примечания</i>					
1 «+» — требуется; «*» — рекомендуется; «—» — не требуется.					
2 Как отдельные зоны оповещения рекомендуется выделять:					
— надземный этаж здания, если на этаже находится более 100 чел.;					
— группы по 2–3 этажа;					
— группы служебных помещений и помещений для посетителей;					
— помещения с массовым пребыванием людей (зрительные, торговые, актовые залы, аудитории и др.);					
— складские помещения, помещения вспомогательных производств (мастерские, типографии), вычислительные центры;					
— помещения со специфичным режимом функционирования (операционные, хранилища, кассы и т. п.).					

С.4 При определении очередности оповещения следует в первую очередь учитывать наличие помещений с массовым пребыванием людей, функциональное назначение частей здания и их разделение противопожарными преградами, а также возможности использования различных выходов из этажей и из здания в целом.

С.5 При устройстве СО необходимо учитывать:

а) размещение оповещателей должно обеспечивать равномерное распределение звукового поля;
б) оповещатели следует устанавливать во всех местах постоянного или временного пребывания людей (кроме технических помещений, мыльных, парильных помещений бани, кладовых и санитарных узлов площадью менее 4 м^2). Допускается не размещать звуковые оповещатели в помещении, если смежное с ним помещение оборудовано звуковыми оповещателями и имеет сообщение через одну дверь, при этом уровень звукового давления следует увеличивать на 10 дБ;

в) оповещатели размещают на расстоянии от потолка до верхней части оповещателя не менее 0,15 м, но не более 3 м от уровня пола до нижней части оповещателя. При установке оповещателей на высоте менее 2,2 м от уровня пола до его нижней части следует предусматривать защиту от механического повреждения;

г) речевые оповещатели, устанавливаемые в защищаемых помещениях, следует размещать с учетом исключения концентрации и неравномерного распределения отраженного звука;

д) в защищаемых помещениях, где люди находятся в шумозащитном снаряжении, или в помещениях с уровнем фона шума более 95 дБ, звуковые оповещатели необходимо комбинировать со световыми; допускается использование световых мигающих оповещателей. Предельно допустимый уровень звукового давления звуковых оповещателей в таких условиях может быть увеличен до 120 дБ.

С.6 При устройстве системы светового оповещения запрещается применение газоразрядных ламп в системах, питаемых или переключаемых на питание от сети постоянного тока, а также в помещениях, где температура воздуха может быть ниже 5 °С.

Световое оповещение должно соответствовать нормам освещенности согласно ТКП 45-2.04-153.

С.7 При проектировании СО следует учитывать обеспеченность здания техническими средствами противопожарной защиты, а также предусматривать время задержки начала оповещения людей (при необходимости).

С.8 Время задержки начала оповещения людей о пожаре устанавливается на основании расчета эвакуации людей до наступления критических значений опасных факторов пожара.

При отсутствии расчетных данных время задержки начала оповещения при автоматическом пуске принимают равным 0,5 мин — для этажа пожара, 2,0 мин — для вышележащих этажей. При ручном пуске время задержки начала оповещения рекомендуется принимать равным:

- | | |
|---------|--|
| 1,0 мин | — при обнаружении пожара пожарной автоматикой на этаже, где предусмотрено дежурство персонала для круглосуточного приема сигналов; |
| 2,0 мин | — при обнаружении пожара пожарной автоматикой на соседнем этаже по сравнению с этажом, на котором предусмотрено дежурство персонала для круглосуточного приема сигналов; |
| 3,0 мин | — при обнаружении пожара пожарной автоматикой на удаленных соседних этажах (от 2 до 5 включ.) по сравнению с этажом, на котором предусмотрено дежурство персонала для круглосуточного приема сигналов; |
| 4,0 мин | — при обнаружении пожара пожарной автоматикой на удаленных соседних этажах (более 5) по сравнению с этажом, на котором предусмотрено дежурство персонала для круглосуточного приема сигналов. |

С.9 Дистанционное включение в отдельных зонах оповещения предусматривают для СО с ручным пуском и устраивают в зданиях с массовым пребыванием людей при выходах из общих коридоров, холлов или фойе. Необходимость устройства дистанционного включения для других СО определяют расчетами эвакуации людских потоков.

С.10 Пути эвакуации и указатели, обозначающие выходы и маршруты движения при эвакуации, необходимо оснащать средствами искусственного освещения в соответствии с требованиями ТКП 45-2.04-153.

С.11 Световые указатели, обозначающие маршруты движения при эвакуации, должны питаться по I категории надежности согласно [3] (за исключением случаев, предусмотренных ТНПА).

Световые указатели следует устанавливать на высоте от 1,7 до 2,5 м в коридорах, проходах помещений длиной более 20 м. При этом световые указатели необходимо устанавливать на расстоянии не более 20 м друг от друга, а также в местах поворотов коридоров, проходов.

Световые указатели «Выход» следует устанавливать над дверными проемами эвакуационных выходов:

- из общих эвакуационных выходов (вестибюлей, коридоров, холлов, фойе, лестничных клеток) наружу из здания;
- из помещений с массовым пребыванием людей;
- из общих коридоров, холлов или фойе при количестве эвакуирующихся с этажа более 50 чел.;
- из общих коридоров, холлов или фойе на шестом и выше расположенных этажах (кроме технических), независимо от количества людей;
- с эстрад или сцен зальных помещений с массовым пребыванием людей.

Допускается вместо световых указателей «Выход» и световых указателей, обозначающих маршруты движения при эвакуации, использовать аналогичные несветовые указатели (без источников света) при условии, что обозначение выхода или направления движения (надпись, знак и т. п.) освещается светильниками аварийного освещения в соответствии с требованиями ТКП 45-2.04-153.

С.12 Эвакуационные знаки пожарной безопасности, принцип действия которых основан на работе от электрической сети, должны включаться одновременно с основными осветительными приборами рабочего освещения, а также при получении командного импульса о начале оповещения о пожаре и (или) аварийном прекращении питания рабочего освещения.

Световые указатели «Выход» в помещениях с массовым пребыванием людей должны включаться на время их пребывания.

С.13 Для оповещения о пожаре допускается совмещать СО с системой озвучивания здания. При включении СО музыкальное сопровождение или иное озвучивание должно автоматически отключаться.

С.14 Система звукового и речевого оповещения людей о пожаре должна обеспечивать соблюдение следующих параметров:

- уровень звукового давления (на расстоянии $(1,00 \pm 0,05)$ м) — от 85 до 110 дБ (звуковой), от 70 до 110 дБ (речевой);
- неравномерность звукового поля — не более 8–10 дБ;
- превышение уровня звукового давления над шумовым фоном: для звуковых оповещателей — на 10 дБ, для речевых — на 15 дБ;
- достаточная разборчивость речи;
- акустическая частотная речевая характеристика — от 200 до 5000 Гц.

Измерение уровня звука производят на расстоянии 1,5 м от уровня пола, а для спальных помещений — на уровне головы спящего человека.

С.15 Шумовой фон в зданиях следует определять расчетным путем либо соответствующими натуральными измерениями. При отсутствии данных допускается использовать уровень фона шума, приведенный в таблице С.2.

Таблица С.2

Наименование объекта	Уровень фона шума, дБ
Больница	От 10 до 20
Жилое помещение (гостиница, общежитие и т. д.), лечебно-профилактическое учреждение (санаторий)	От 20 до 35
Вестибюль, холл, коридор гостиницы, общежития, административного здания	От 45 до 50
Учебный класс	От 30 до 60
Церковь, театр	От 30 до 45
Офисное помещение	От 40 до 68
Ресторан	От 40 до 60
Конференц-зал	От 50 до 60
Объект легкой промышленности	От 70 до 80

Окончание таблицы С.2

Наименование объекта	Уровень фона шума, дБ
Объект тяжелого машиностроения	От 90 до 110
Спортзал	От 65 до 75
Супермаркет	От 55 до 65
Открытый стадион	От 90 до 100
Автостоянка	От 60 до 70
Железнодорожный вокзал	От 75 до 90

С.16 При выборе типа звукового оповещателя следует учитывать, что с увеличением расстояния от источника звука звуковая (акустическая) мощность распределяется по более широкой поверхности, которая пропорциональна расстоянию от источника. В то же время интенсивность звука уменьшается с расширением области распространения звука (рисунок С.1).

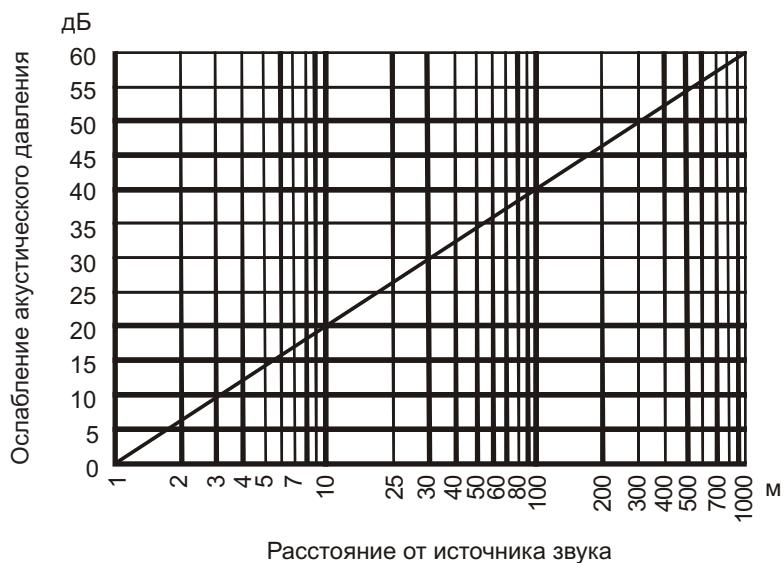


Рисунок С.1 — График зависимости ослабления звукового давления от расстояния до источника звука

Приложение Т
(обязательное)

Определение удельной пожарной нагрузки

Т.1 Удельную пожарную нагрузку P , МДж/м², определяют по формуле

$$P = P_n + P_s, \quad (T.1)$$

где P_n — временная удельная пожарная нагрузка (средняя), МДж/м²;
 P_s — постоянная удельная пожарная нагрузка (средняя), МДж/м².

Т.2 Во временную удельную пожарную нагрузку включаются вещества и материалы, обращающиеся в производствах, в том числе технологическое и санитарно-техническое оборудование, изоляция, материалы, находящиеся в расходных складах, способные гореть.

Т.3 В постоянную удельную пожарную нагрузку включаются вещества и материалы, находящиеся в строительных конструкциях, способные гореть, за исключением материалов, содержащихся в конструкциях классов К0 и К1.

Т.4 Временную и постоянную удельные пожарные нагрузки определяют по формулам:

$$P_n = \frac{\sum_{i=1}^j M_i H_i}{A}, \quad (T.2)$$

$$P_s = \frac{\sum_{i=1}^R M_i H_i}{A}, \quad (T.3)$$

где M_i — масса i -го вещества или материала, кг;

H_i — удельное количество теплоты, выделяемой одним килограммом при сгорании i -го вещества или материала, МДж/кг;

A — площадь защищаемого помещения, м²;

j — количество видов веществ и материалов временной удельной пожарной нагрузки;

R — количество видов веществ и материалов постоянной удельной пожарной нагрузки.

Библиография

- [1] НПБ 41-2001 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Узлы управления. Общие технические требования. Методы испытаний
- [2] НПБ 15-2007 Область применения автоматических систем пожарной сигнализации и установок пожаротушения
- [3] ПУЭ (6-е издание) Правила устройства электроустановок
- [4] СНБ 4.01.01-03 Водоснабжение питьевое. Общие положения и требования
- [5] СНБ 4.02.01-03 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
- [6] СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства
- [7] НПБ 60-2002 Составы газовые огнетушащие. Общие технические требования. Методы испытаний
- [8] СНБ 2.02.02-01 Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре

Официальное издание
МИНСТРОЙАРХИТЕКТУРЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

ТКП 45-2.02-317-2018 (33020)
ПОЖАРНАЯ АВТОМАТИКА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
Строительные нормы проектирования

Ответственный за выпуск Е. П. Желунович
Редактор И. М. Дорошко
Технический редактор А. В. Хмelenko
Художественный редактор А. В. Хмelenko
Корректор Н. В. Леончик

Подписано в печать	. Формат 60x84 1/8.				
Бумага офсетная.	Печать офсетная.				
Усл. печ. л. 9,77.	Уч.-изд. л. 8,98.	Тираж	экз.	Заказ	.

Подготовлен к изданию РУП «Стройтехнорм»
Ул. Кропоткина, 89, 220002, г. Минск