ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ ОАО «ФСК ЕЭС»	**СТО 56947007-33.040.10.139-2012**

Проектирование систем противопожарной защиты на объектах ОАО «ФСК ЕЭС». Общие технические требования

Стандарт организации

Дата введения: 17.12.2012

ОАО «ФСК ЕЭС»

2012

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации - ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним - ГОСТ 1.5-2001, правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации - ГОСТ Р 1.5-2004.

Сведения о стандарте организации

1. РАЗРАБОТАН: ООО «Бонтел», Департаментом производственной безопасности ОАО «ФСК ЕЭС».
2. ВНЕСЁН: Департаментом производственной безопасности,
   Департаментом технологического развития и инноваций.
3. УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ:

   Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 17.12.2012 № 784.
4. Согласован Департаментом надзорной деятельности МЧС России (письмо от 16.12.2011 № 19-15-5052).
5. ВВЕДЁН: ВПЕРВЫЕ.

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Департамент технологического развития и инноваций ОАО «ФСК ЕЭС» по адресу: 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, д. 5А, электронной почтой по адресу: vaga-na@fsk-ees.ru.

Настоящий стандарт организации не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён в качестве официального издания без разрешения ОАО «ФСК ЕЭС».

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Содержание

1. Область применения ... 5
2. Нормативные ссылки ... 5
3. Термины и определения. Принятые сокращения ... 10
4. Требования к проектной документации ... 17
5. Система предотвращения пожаров ... 18
5.1. Назначение ... 18
5.2. Способы исключение условий образования горючей среды ... 19
5.3. Способы исключение условий образования источников зажигания ... 19
5.4. Опасные факторы пожара ... 20
6. Классификация по пожарной безопасности ... 21
6.1. Классификация зон ... 21
6.2. Классификация наружных установок ... 22
7. Пожарная безопасность генерального плана ... 26
7.1. Расстояния между зданиями и сооружениями ... 26
7.2. Расстояние до лесных массивов ... 29
7.3. Дороги и проезды ... 29
8. Конструктивные и объемно-планировочные решения ... 31
8.1. Общие положения ... 31
8.2. Объемно-планировочные решения ... 32
8.3. Ограничение разлива масла ... 35
8.4. Маслоприемники и маслосборники ... 38
8.6. ОРУ ... 40
8.7. ЗРУ ... 42
8.8. Кабельные линии ... 43
8.9. Аккумуляторная ... 47
8.10. КРУЭ ... 48
8.11. Здание ОПУ ... 49
9. Безопасность персонала ... 51
9.1. Общие положения ... 51
9.2. Эвакуационные выходы из зданий и сооружений ... 52
9.3. Эвакуационные пути ... 58
9.4. Эвакуация персонала ... 59
10. Пожарная сигнализация ... 59
10.1. Общие требования ... 59
10.2. Обнаружение пожара ... 60
10.3. Установка пожарных извещателей в зданиях и сооружениях ... 61
10.4. Шлейфы пожарной сигнализации ... 63
10.5. Взаимосвязь систем пожарной сигнализации с другими системами и инженерным оборудованием объектов ... 65
10.6. Оповещение о пожаре ... 66
11. Системы пожаротушения ... 67
11.2. Водяное пожаротушение ... 68
11.2.39. Источники водоснабжения ... 76
11.2.40. Трубопроводёная арматура. ... 78
11.2.41. Внутренний противопожарный водопровод ... 78
11.3. Газовое пожаротушение ... 79
11.3.10. Исходные данные для расчета и проектирования ... 81
11.3.11. Временные характеристики ... 82
11.3.12. Трубопроводы ... 82
11.3.13. Насадки ... 83

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

11.3.14. Станция пожаротушения 83
11.3.15. Устройства местного пуска 84
11.3.16. Требования к защищаемым помещениям 84
11.4. Аэрозольное пожаротушение 85
11.4.1. При проектировании автоматических установок водяного пожаротушения необходимо руководствоваться: 85
11.5. Порошковое пожаротушение 88
11.5.1. При проектировании автоматических установок порошкового пожаротушения необходимо руководствоваться: 88
12. Автоматизация и диспетчеризация систем противопожарной защиты 90
13. Электроснабжение и освещение 92
13.1. Электроснабжение систем противопожарной защиты 92
13.2. Освещение эвакуационное 92
13.3. Кабельные линии 92
14. Молниезащита 93
15. Требования к вентиляции 96
15.1. Общие положения 96
15.2. ЗРУ 100
15.3. ОПУ 100
15.4.Противодымная вентиляция 101
16. Отопление подстанции 101
Методика определения классификационных признаков категорий наружных установок по пожарной опасности. 103
Расчет коэффициента негерметичности помещения 108
Методика расчета параметров АУП при поверхностном пожаротушении водными растворами огнетушащего вещества с помощью спринклерных (дренчерных) оросителей 109
Методика расчета массы газового огнетушащего вещества для установок газового пожаротушения при тушении объемным способом 114
Методика расчета автоматических установок аэрозольного пожаротушения 117
Методика расчета автоматических установок порошкового пожаротушения 122
Перечень основных зданий, сооружений, помещений, подлежащих защите автоматической пожарной сигнализацией 124
Методика определения категории помещений по взрывопожарной опасности 128
Сравнительные характеристики систем пожаротушения 130

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

1. Область применения

1.1. Стандарт устанавливает требования к проектированию всех типов подстанций напряжением 220-750 кВ на объектах филиалов ОАО «ФСК ЕЭС».

1.2. Требования стандарта не распространяются на действующие подстанции. При проведении реконструкции, технического перевооружения подстанций, система противопожарной защиты объекта должна пересматриваться и приводиться в соответствии с действующими требованиями по противопожарной безопасности и требованиями настоящего Стандарта.

1.3. В соответствии со статьей 28 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» в проектной документации на здания, сооружения устанавливаются требования пожарной безопасности к системам обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений в зависимости от их функционального назначения и пожарной опасности.

1.4. В Стандарте приведены требования по основным мерам противопожарной защиты и пожарной безопасности, принятые по генеральному плану, строительным конструкциям, системам пожарного водоснабжения, систем автоматического обнаружения и тушения пожара зданий, сооружений и технологического оборудования, а также системам оповещения персонала о срабатывании установок пожарной защиты на объекте, включая использование устройств централизованного контроля управления или отдельных блоков электронной обработки сигнала.

1.5. С выходом Стандарта отменяется применение на добровольной основе:

– РД 153-34.0-49.101-2003 Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий.

– РД 25.952-90 Системы автоматического пожаротушения, пожарной, охраной и охранно-пожарной сигнализации. Порядок разработки задания на проектирование.

– РД 34.49.104 Рекомендации по проектированию автоматических установок водяного пожаротушения масляных силовых трансформаторов.

– РД 153-34.0-49.105-01 Нормы проектирования автоматических установок водяного пожаротушения кабельных сооружений.

– СО 34.03.350-98 (РД 34.03.350-98) Перечень помещений и зданий энергетических объектов РАО «ЕЭС России» с указанием категорий по взрывопожарной и пожарной опасности.

2. Нормативные ссылки

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

2. Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ Российской Федерации «О лицензировании отдельных видов деятельности».

3. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением № 1).

4. СП 2.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.

5. СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.

6. СП 4.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (с Изменением № 1).

7. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением № 1).

8. СП 6.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности.

9. СП 7.13130.2009 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования.

10. СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности (с Изменением № 1).

11. СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.

12. СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности (с Изменением № 1).

13. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением № 1).

14. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390.

15. Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию. Утверждено Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (с Изменениями на 02 августа 2012 года).

16. Требования к автоматическим установкам водяного пожаротушения.

16.1. ГОСТ Р 50680-94 Установки водяного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.

16.2. ГОСТ Р 51043-2002 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

16.3. ГОСТ Р 51052-2002 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Узлы управления. Общие технические требования. Методы испытаний.

16.4. ГОСТ Р 51737-2001 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Муфты трубопроводные разъемные. Общие технические требования. Методы испытаний.

16.5. ГОСТ Р 53287-2009 Установки водяного и пенного пожаротушения. Оповещатели пожарные звуковые гидравлические, дозаторы. Общие технические требования. Методы испытаний.

16.6. ГОСТ Р 53288-2009 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.

16.7. ГОСТ Р 53289-2009 Установки водяного пожаротушения автоматические. Оросители спринклерные для подвесных потолков. Огневые испытания.

16.8. СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы.

16.9. ВСН 394 - 78 (ММСС СССР) Инструкция по монтажу компрессоров и насосов.

17. Требования к автоматическим установкам газового пожаротушения.

17.1. ГОСТ Р 50969-96 Установки газового пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.

17.2. ГОСТ Р 53281-2009 Установки газового пожаротушения автоматические. Модули и батареи. Общие технические требования. Методы испытаний.

17.3. ГОСТ Р 53282-2009 Установки газового пожаротушения автоматические. Резервуары изотермические пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний.

17.4. ГОСТ Р 53283-2009 Установки газового пожаротушения автоматические. Устройства распределительные. Общие технические требования. Методы испытаний.

18. Требования к автоматическим установкам порошкового пожаротушения

18.1. ГОСТ Р 51091-97 Установки порошкового пожаротушения автоматические. Типы и основные параметры.

18.2. ГОСТ Р 53286-2009 Техника пожарная. Установки порошкового пожаротушения автоматические. Модули. Общие технические требования. Методы испытаний.

19. Требования к автоматическим установкам аэрозольного пожаротушения

19.1. ГОСТ Р 51046-97 Техника пожарная. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Типы и основные параметры.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

19.2. ГОСТ Р 53284-2009 Техника пожарная. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Общие технические требования. Методы испытаний.

20. Требования к огнетушащим веществам

20.1. ГОСТ Р 53280.3-2009 Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества. Часть 3. Газовые огнетушащие вещества. Методы испытаний.

20.2. ГОСТ Р 53280.4-2009 Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества. Часть 4. Порошки огнетушащие общего назначения. Общие технические требования. Методы испытаний.

20.3. ГОСТ Р 53280.5-2009 Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества. Часть 5. Порошки огнетушащие специального назначения. Классификация, общие технические требования и методы испытаний.

21. Требования к электроустановкам

21.1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Раздел 4. Издание 7. Утверждены приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204.

21.2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Глава 7.4. Издание 6. Утверждены Приказом Минэнерго России от 08 июля 2002 года № 204.

22. Нормы пожарной безопасности

22.1. НПБ 254-99 Огнепреградители и искрогасители. Общие технические требования. Методы испытаний.

СССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Номер документа	Номер пункта, подпункта, раздела, приложения
[1]	Статьи 2, 5, 9, 18, 19, 24, 25, 27, 32, 35, 36, 37, 48, 49, 50, 53, 67, 79, 80, 89, 90-94, 98, таблицы: 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24
[2]	Статья 17
[3]	4.1.1-4.1.6, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.5, 4.2.6, 4.3.1-4.3.4, 4.4.1, 5.2.14, 9.1.1-9.1.6, 9.2.2, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.7, 9.2.8, 9.2.9, 9.2.10, 9.2.11, 9.2.12, таблица 30, приложение М, Н
[4]	5.4.1-5.4.12, 6.1.1, 6,2.4, таблицы 6.1, 6.3, 6.6
[5]	Таблица 1
[6]	4.3-4.8, 4.14, 4.20-4.22, 6.1.3, 6.2.1-6.2.18
[7]	4.1-4.5, 5.1, 5.4.1-5.4.16, 8.1-8.16, 9.1-9.4, 10.1-10.4, 12.1-12.6, 13.1-13.15, 14.1-14.6, приложения: Б, В, Д, Е, Ж,З, И, К
[8]	4.1, 4.6, 4.8, 4.9, 4.11, 4.13, 4.15
[9]	6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.13, 6.19, 6,20, 6.57, 6.51, 6.57, 6.60, 7.1, 7.2
[10]	4.1, 4.2, 4.4, 5.3, таблица 3, таблица 4, 7.1-7.10, 8.1, 8.2, 8.4, 8.6, 8.7, 8.10, 9.1-9.17
[11]	3
[12]	4.1.1, таблица 2, 4.1.16
[13]	4.1-4.3, 5.1, 6.1-6.10, 7.1, 7, 7.3, Приложение А, Б, В, Д

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Номер документа	Номер пункта, подпункта, раздела, приложения
[14]	Приложение 3
[15]	Раздел 9
[16.1]	11.8, 11.14, 11.15, 11.16, 11.17, 12.1, 12.5, 12.6, 12.26
[16.2]	Термины и определения
[16.3]	Термины и определения
[16.4]	Термины и определения
[16.5]	Термины и определения
[16.6]	Термины и определения
[16.7]	Термины и определения
[16.8]	Термины и определения
[16.9]	Термины и определения
[17.1]	Термины и определения
[17.2]	Термины и определения
[17.3]	Термины и определения
[17.4]	Термины и определения
[18.1]	Термины и определения
[18.2]	Термины и определения
[19.1]	Термины и определения
[19.2]	Термины и определения
[20.1]	Термины и определения
[20.2]	Термины и определения
[20.3]	Термины и определения
[21.1]	4.2.4 – 4.4.133, 4.2.69, 4.2.74, 4.2.85, 4.2.94, 4.2.98, 4.2.99, 4.2.101, 4.2.102, 4.2.103, 4.2.104, 4.2.107, 4.2.108, 4.2.109, 4.2.110, 4.2.116, 4.2.117, 4.2.118, 4.2.134, 4.2.141, 4.2.142, 4.2.146, 4.2.148, 4.2.197, 4.2.198, 4.2.199, 4.2.200, 4.2.2111, 4.2.212, 4.2.218, 4.2.222, 4.4.230
[21.2]	2.3.28, 2.3.39, 2.3.113, 2.3.128, 2.3.132, 7.4.2, 7.4.9, 7.4.10, 7.4.11, 7.4.15, 7.4.20, 7.4.24, 7.4.25, 7.4.32, 7.4.33, 7.4.36, 7.4.42
[22.1]	4

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

3. Термины и определения. Принятые сокращения

Термин	Определение
Общие понятия	
Взрывопожароопасность объекта защиты	состояние объекта защиты, характеризуемое возможностью возникновения взрыва и развития пожара [1, статья 2 п. 5]
Допустимый пожарный риск	пожарный риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из социально-экономических условий. [1, статья 2 п. 8]
Индивидуальный пожарный риск	пожарный риск, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара [1, статья 2 п. 9]
Класс конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков	классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков, определяемая степенью участия строительных конструкций в развитии пожара и образовании опасных факторов пожара [1, статья 2 п. 11]
Класс функциональной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков	классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков, определяемая назначением и особенностями эксплуатации указанных зданий, сооружений и пожарных отсеков, в том числе особенностями осуществления в указанных зданиях, сооружениях и пожарных отсеках технологических процессов производства [1, статья 2 п. 12]
Необходимое время эвакуации	время с момента возникновения пожара, в течение которого люди должны эвакуироваться в безопасную зону без причинения вреда жизни и здоровью людей в результате воздействия опасных факторов пожара [1, статья 2 п. 14]
Нормативная интенсивность подачи огнетушащего вещества	Интенсивность подачи огнетушащего вещества, установленная в нормативной документации [7, п. 3.53]
Огнепреградитель	устройство, предотвращающее проникновение пламени [22.1, п. 4]
Очаг пожара	место первоначального возникновения пожара [1, статья 2 п.18]
Опасные факторы пожара	факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу [1, статья 2 п. 17]
Первичные средства пожаротушения	переносные или передвижные средства пожаротушения, используемые для борьбы с пожаром в начальной стадии его развития [1, статья 2 п. 19]
Пожарный отсек	часть здания и сооружения, выделенная противопожарными стенами и противопожарными перекрытиями или покрытиями, с пределами огнестойкости конструкции, обеспечивающими нераспространение пожара за границы пожарного отсека в течение всей продолжительности пожара [1, статья 2 п. 27]

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Термин	Определение
Предел огнестойкости конструкции (заполнения проемов противопожарных преград)	промежуток времени от начала огневого воздействия в условиях стандартных испытаний до наступления одного из нормированных для данной конструкции (заполнения проемов противопожарных преград) предельных состояний [1, статья 2 п. 31]
Противопожарная преграда	строительная конструкция с нормированными пределом огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности конструкции, объемный элемент здания или иное инженерное решение, предназначенные для предотвращения распространения пожара из одной части здания, сооружения в другую или между зданиями, сооружениями, зелеными насаждениями [1, статья 2 п. 35]
Противопожарный разрыв (противопожарное расстояние)	нормированное расстояние между зданиями и (или) сооружениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара [1, статья 2 п. 36]
Параметр (коэффициент) негерметичности помещения	Величина, численно характеризующая негерметичность защищаемого помещения и определяемая как отношение суммарной площади постоянно открытых проемов к объему защищаемого помещения [7, п. 3.62]
Пожарная безопасность объекта защиты	состояние объекта защиты, характеризуемое возможностью предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара [1, статья 2 п. 20]
Пожарная опасность веществ и материалов	состояние веществ и материалов, характеризуемое возможностью возникновения горения или взрыва веществ и материалов [1, статья 2 п. 21]
Пожарная опасность объекта защиты	состояние объекта защиты, характеризуемое возможностью возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара [1, статья 2 п. 22]
Пожароопасная зона	Пространство внутри и вне помещений, в пределах которых постоянно или периодически обращаются горючие (сгораемые) веществаи в котором они могут находиться при нормальном технологическом процессе или при его нарушениях [21.2, п. 7.4.2]
Система предотвращения пожара	комплекс организационных мероприятий и технических средств, исключающих возможность возникновения пожара на объекте защиты [1, статья 2 п. 39]
Система противопожарной защиты	комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Термин	Определение
	защиты (продукцию) [1, статья 2 п. 40]
Степень огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков	классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков, определяемая пределами огнестойкости конструкций, применяемых для строительства указанных зданий, сооружений и отсеков [1, статья 2 п. 44]
Эвакуационный выход	выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону [1, статья 2 п. 48]
Эвакуационный путь (путь эвакуации)	путь движения и (или) перемещения людей, ведущий непосредственно наружу или в безопасную зону, удовлетворяющий требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре [1, статья 2 п. 49]
Эвакуация	процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара [1, статья 2 п. 50]
Установка пожаротушения	
Автоматический пуск установки пожаротушения	Пуск установки от ее технических средств без участия человека.[3, 3.1]
Автоматическая установка пожаротушения (АУП)	Установка пожаротушения, автоматически срабатывающая при превышении контролируемым фактором (факторами) пожара установленных пороговых значений в защищаемой зоне. [3, 3.2]
Автономная установка пожаротушения	Установка пожаротушения, автоматически осуществляющая функции обнаружения и тушения пожара независимо от внешних источников питания и систем управления.[3, 3.5]
Агрегатная установка пожаротушения	Установка пожаротушения, в которой технические средства обнаружения пожара, хранения, выпуска и транспортирования огнетушащего вещества конструктивно представляют собой самостоятельные единицы, монтируемые непосредственно на защищаемом объекте. [3, 3.7]
Дистанционное включение (пуск) установки	Включение (пуск) установки вручную от пусковых элементов, устанавливаемых в защищаемом помещении или рядом с ним, в диспетчерской или на пожарном посту, у защищаемого сооружения или оборудования.[3, 3.21]
Дистанционный пульт	Пульт управления, располагаемый в пультовой, обособленном или отгороженном помещении. [3, 3.22]
Местный пульт управления	Пульт управления, располагаемый в непосредственной близости от управляемого технического средства АУП. [3, 3.38]
Местное включение (пуск) установки	Включение (пуск) установки от пусковых элементов, устанавливаемых в помещении насосной станции или станции пожаротушения, а также от пусковых элементов,

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Термин	Определение
	устанавливаемых на модулях пожаротушения.[3, 3.43]
Инерционность установки пожаротушения	Время с момента достижения контролируемым фактором пожара порога срабатывания чувствительного элемента пожарного извещателя, спринклерного оросителя либо побудительного устройства до начала подачи огнетушащего вещества в защищаемую зону.[3, 3.34]
Интенсивность подачи огнетушащего вещества	Количество огнетушащего вещества, подаваемое на единицу площади (объема) в единицу времени. [3, 3.35]
Автоматическая установка водяного пожаротушения	Совокупность стационарных технических средств для автоматического тушения пожара за счет выпуска воды. [5, 113]
Батарея газового пожаротушения	Группа модулей газового пожаротушения, объединенных общим коллектором и устройством ручного пуска.[3, 3.10]
Генератор огнетушащего аэрозоля (ГОА)	Устройство для получения огнетушащего аэрозоля с заданными параметрами и подачи его в защищаемое помещение или зону. [3, 3.17]
Дренчерная установка пожаротушения	Установка водяного пожаротушения, оборудованная нормально открытыми дренчерными оросителями или генераторами пены. [3, 3.25]
Сплинкерная установка пожаротушения	Автоматическая установка водяного пожаротушения, оборудованная нормально закрытыми сплинкерными оросителями, вскрывающимися при достижении определенной температуры. [5, 114]
Установка CO_2 пожаротушения	Установка пожаротушения, в которой в качестве огнетушащего вещества используется двуокись углерода. [5, 118]
Установка хладонового пожаротушения	Установка пожаротушения, в которой в качестве огнетушащего вещества используются составы на основе галоидированных углеводородов. [5, 121]
Установка локального пожаротушения по объему	Установка объемного пожаротушения, воздействующая на часть объема помещения и (или) на отдельную технологическую единицу.[3, 3.110]
Установка локального пожаротушения по поверхности	Установка поверхностного пожаротушения, воздействующая на часть площади помещения и (или) на отдельную технологическую единицу.[3, 3.111]
Установка объемного пожаротушения	Установка пожаротушения для создания среды, не поддерживающей горение в объеме защищаемого помещения (сооружения). [3, 3.112]
Установка поверхностного пожаротушения	Установка пожаротушения, воздействующая на горящую поверхность. [3, 3.113]
Модуль пожаротушения	Устройство, в корпусе которого совмещены функции хранения и подачи огнетушащего вещества при воздействии пускового

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Термин	Определение
	импульса на привод модуля.[3, 3.45]
Модульная насосная установка	Насосная установка, технические средства которой смонтированы на единой раме.[3, 3.46]
Модульная установка пожаротушения	Установка пожаротушения, состоящая из одного или нескольких модулей, объединенных единой системой обнаружения пожара и приведения их в действие, способных самостоятельно выполнять функцию пожаротушения и размещенных в защищаемом помещении или рядом с ним. [3, 3.47]
Станция пожаротушения	сосуды и оборудование установок пожаротушения, размещенные в специальном помещении.[3, 3.101]
Насадок	Устройство для выпуска и распределения газового огнетушащего вещества или огнетушащего порошка.[3, 3.50]
Ороситель (разбрызгиватель)	Устройство, предназначенное для тушения, локализации или блокирования пожара путем распыливания воды и (или) водных растворов.[3, 3.58]
Побудительная система	Трубопровод, заполненный водой, водным раствором, сжатым воздухом, или трос с тепловыми замками, предназначенные для автоматического и дистанционного включения водяных и пенных дренчерных установок пожаротушения, а также установок газового или порошкового пожаротушения.[3, 3.64]
Запорно-пусковое устройство	запорное устройство, устанавливаемое на сосуде (баллоне) и обеспечивающее выпуск из него огнетушащего вещества. [3, 3.31]
Пожарный гидрант	Устройство для отбора воды из водопроводной сети для тушения пожара. [5, 45]
Пожарный кран	Комплект состоящий из клапана, установленном на пожарном трубопроводе и оборудованного пожарной соединительной головкой, а также пожарного рукава с ручным стволом. [5, 48]
Огнетушащее вещество	Вещество, обладающее физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения. [3, 3.56]
Резерв огнетушащего вещества	Требуемое количество огнетушащего вещества, готовое к немедленному применению в случаях повторного воспламенения или невыполнения установкой пожаротушения своей задачи. [3, 3.83]
Запас огнетушащего вещества	Требуемое количество огнетушащего вещества, хранящееся на объекте в целях восстановления расчетного количества или резерва огнетушащего вещества. [3, 3.30]
Установки пожарной сигнализации	
Пожарная сигнализация	Совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Термин	Определение
	извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противодымной защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты [1, статья 2, п. 23]
Пожарный извещатель (ПИ)	Техническое средство, предназначенное для формирования сигнала о пожаре [1, статья 2, п. 25]
Автоматический пожарный извещатель	Пожарный извещатель, реагирующий на факторы, сопутствующие пожару. [3, 3.4]
Адресный пожарный извещатель	Цифровой пороговый пожарный извещатель, который передает на адресный приемно-контрольный прибор код своего адреса вместе с извещением о пожаре.[3, 3.8]
Адресно-аналоговый пожарный извещатель	Цифровой пожарный извещатель, имеющий в системе адрес и передающий на ППКП для обработки аналоговый измерительный сигнал
Газовый пожарный извещатель	Пожарный извещатель, реагирующий на газы, выделяющиеся при тлении или горении материалов. [3, 3.16]
Дифференциальный тепловой пожарный извещатель	Пожарный извещатель, формирующий извещение о пожаре при превышении скоростью нарастания температуры окружающей среды установленного порогового значения. [3, 3.23]
Дымовой пожарный извещатель	Пожарный извещатель, реагирующий на частицы твердых или жидких продуктов горения и (или) пиролиза в атмосфере. [3, 3.29]
Дымовой оптический пожарный извещатель	Пожарный извещатель, реагирующий на продукты горения, способные воздействовать на поглощающую или рассеивающую способность излучения в инфракрасном, ультрафиолетовом или видимом диапазонах спектра.[3, 3.28]
Линейный пожарный извещатель (дымовой, тепловой)	Пожарный извещатель, реагирующий на факторы пожара в протяженной, линейной зоне. [3, 3.39]
Тепловой пожарный извещатель	Пожарный извещатель, реагирующий на определенное значение температуры и (или) скорости ее нарастания. [3, 3.104]
Пожарный извещатель пламени	Прибор, реагирующий на электромагнитное излучение пламени или тлеющего очага.[3, 3.68]
Пожарный извещатель комбинированный	извещатель, реагирующий на два или более фактора пожара.[3, 3.37]
Ручной пожарный извещатель	Устройство, предназначенное для ручного включения сигнала пожарной тревоги в системах пожарной сигнализации и пожаротушения. [3, 3.86]
Прибор пожарный	Устройство, предназначенное для формирования сигналов

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Термин	Определение
управления	управления автоматическими средствами пожаротушения, противодымной защиты, оповещения, другими устройствами противопожарной защиты, а также контроля их состояния и линий связи с ними. [3, 3.72]
Прибор приемно-контрольный пожарный (ППКП)	Техническое средство, предназначенное для приема сигналов от пожарных извещателей, осуществления контроля целостности шлейфа пожарной сигнализации, световой индикации и звуковой сигнализации событий, формирования стартового импульса запуска прибора управления пожарного [1, статья 2, п. 32]
Прибор приемно-контрольный пожарный и управления (ППКПУ)	Устройство, совмещающее в себе функции прибора приемно-контрольного пожарного и прибора пожарного управления. [3, 3.74]
Пожарный сигнализатор	Устройство для формирования сигнала о срабатывании установок пожаротушения и (или) запорных устройств. [3, 3.70]
Световая сигнализация	Техническое средство (элемент), имеющее источник светового излучения, воспринимаемый глазом в любое время суток. [3, 3.95]
Шлейф пожарной сигнализации	Соединительные линии, прокладываемые от пожарных извещателей до распределительной коробки или приемно-контрольного прибора.[3, 3.118]
Принятые сокращения	
МЭС	филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - Магистральные электрические сети
ПМЭС	филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - предприятие МЭС
МЧС	Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
АУП	автоматическая установка пожаротушения
АУПС	автоматическая установка пожарной сигнализации
АУВП	автоматическая установка водяного пожаротушения
АУПП	автоматическая установка порошкового пожаротушения
АУАП	автоматическая установка аэрозольного пожаротушения
АУГП	автоматическая установка газового пожаротушения
ВЛ	Воздушная линия
ГОА	генератор огнетушащего аэрозоля
ГОС	газовый огнетушащий состав
ГОТВ	газовое огнетушащее вещество
МУП	модульная установка пожаротушения
НКПР	нижний концентрационный предел распространения пламени
ПИ	пожарный извещатель

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Термин	Определение
ППКП	прибор приемно-контрольный пожарный
ППУ	прибор пожарный управления
ПС	подстанция
ОПУ	общеподстанционный пункт управления
ОТВ	огнетушащее вещество
РУ	электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики, телемеханики, связи и измерений. [21.1, 4.2.4]
ОРУ	РУ, все или основное оборудование которого расположено на открытом воздухе. [21.1, 4.2.4]
СПЗ	совмещенное производственное здание, функционально объединяющее в себе ОПУ, КРУЭ и т.п.
ТРВ	тонкораспыленная вода
ЗРУ	РУ, оборудование которого находится в помещении [21.1, 4.2.4]
КРУН	комплектное распределительное устройство, предназначенное для наружной установки. [21.1, 4.2.5]
КРУЭ	комплектное распределительное устройство элегазовое - РУ, в котором основное оборудование заключено в оболочки, заполненные элегазом (SF6), служащим изолирующей и/или дугогасящей средой [21.1 п. 4.2.5]
АСУ ТП	Автоматическая система управления технологическим процессом
КПЗ	Камера переключения задвижек

4. Требования к проектной документации

4.1. Состав и функциональные характеристики систем обеспечения пожарной безопасности производственных объектов должны быть оформлены в виде самостоятельного раздела проектной документации «Противопожарные мероприятия и противопожарная защита» в соответствии с требованиями раздела № 9 Постановления Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требований к их содержанию».

4.2. В состав раздела проектной документации «Противопожарные мероприятия и противопожарная защита» включаются требования:

а) описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта капитального строительства;

б) обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установками, обеспечивающих пожарную безопасность объектов капитального строительства;

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

в) описание и обоснование проектных решений по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники;

г) описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций;

д) описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара;

е) перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара;

ж) сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности;

з) перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и оборудованию автоматической пожарной сигнализацией;

и) описание и обоснование технических систем противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты);

к) описание и обоснование необходимости размещения оборудования противопожарной защиты, управления таким оборудованием, взаимодействия такого оборудования с инженерными системами зданий и оборудованием, работа которого во время пожара направлена на обеспечение безопасной эвакуации людей, тушение пожара и ограничение его развития, а также алгоритма работы технических систем (средств) противопожарной защиты (при наличии);

л) описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта капитального строительства;

м) расчет пожарных рисков угрозы жизни и здоровью людей и уничтожения имущества (при выполнении обязательных требований пожарной безопасности, установленных техническими регламентами, и выполнении в добровольном порядке требований нормативных документов по пожарной безопасности расчет пожарных рисков не требуется);

н) декларация пожарной безопасности, согласно статье 64 ФЗ от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

5. Система предотвращения пожаров

5.1. Назначение

Целью создания систем предотвращения пожаров является исключение условий возникновения пожаров.

Исключение условий возникновения пожаров достигается исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания [1 статья 48, п. 2].

5.2. Способы исключение условий образования горючей среды

Основным способом обеспечения пожарной безопасности является исключение условий образования горючей среды одним или несколькими из следующих способов [1, статья 49]:

а. применение негорючих веществ и материалов;

б. ограничение массы и (или) объема горючих веществ и материалов;

в. использование наиболее безопасных способов размещения горючих веществ и материалов, а также материалов, взаимодействие которых друг с другом приводит к образованию горючей среды;

г. изоляция горючей среды от источников зажигания (применение изолированных отсеков, камер, кабин);

д. поддержание безопасной концентрации в среде окислителя и (или) горючих веществ;

е. понижение концентрации окислителя в горючей среде в защищаемом объеме;

ж. поддержание температуры и давления среды, при которых распространение пламени исключается;

з. механизация и автоматизация технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;

и. установка пожароопасного оборудования в отдельных помещениях или на открытых площадках;

к. применение устройств защиты производственного оборудования, исключающих выход горючих веществ в объем помещения, или устройств, исключающих образование в помещении горючей среды;

л. удаление из помещений, технологического оборудования и коммуникаций пожароопасных отходов производства, отложений пыли, пуха.

5.3. Способы исключение условий образования источников зажигания

5.3.1. Исключение условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания должно достигаться одним или несколькими из следующих способов [1, статья 50, п. 1]:

а. применение электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной и (или) взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси;

б. применение в конструкции быстродействующих средств защитного отключения электроустановок и других устройств, приводящих к появлению источников зажигания;

в. применение оборудования и режимов проведения технологического процесса, исключающих образование статического электричества;

г. устройство молниезащиты зданий, сооружений и оборудования;

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

д. поддержание безопасной температуры нагрева веществ, материалов и поверхностей, которые контактируют с горючей средой;

е. применение способов и устройств ограничения энергии искрового разряда в горючей среде до безопасных значений;

ж. применение искробезопасного инструмента при работе с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими газами;

з. ликвидация условий для теплового, химического и (или) микробиологического самовозгорания обращающихся веществ, материалов и изделий;

и. исключение контакта с воздухом пирофорных веществ;

к. применение устройств, исключающих возможность распространения пламени из одного объема в смежный объем.

Безопасные значения параметров источников зажигания определяются условиями проведения технологического процесса на основании показателей пожарной опасности обращающихся в нем веществ и материалов [1, статья 50, п. 2].

5.3.2. Система предотвращения и локализации пожара обеспечивается максимально возможным по условиям технологии и строительства ограничением массы или объема горючих веществ, материалов:

- применением при строительстве зданий и сооружений негорючих и трудногорючих веществ и материалов с нормируемым пределом огнестойкости и классом пожарной опасности;
- применением оборудования с негорючим диэлектриком (вакуум, элегаз, с твёрдой изоляцией);
- применением вместо силовых маслонаполненных кабелей 110-220 кВ, силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена.

5.4. Опасные факторы пожара

5.4.1. К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся [1, статья 9, п. 1]:

а. пламя и искры;

б. тепловой поток;

в. повышенная температура окружающей среды;

г. повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;

д. пониженная концентрация кислорода;

е. снижение видимости в дыму.

5.4.2. К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся [1, статья 9, п. 2]:

а. осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

б. радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

в. вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

г. опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;

д. воздействие огнетушащих веществ.

6. Классификация по пожарной безопасности

6.1. Классификация зон

6.1.1. Классификация пожароопасных зон предусматривается для правильного выбора и установки электротехнического оборудования.

6.1.2. Классификация пожароопасных зон приведена в таблице 6.1 [1, статья 18]:

Таблица 6.1

Зона класса	Характеристика
П-I	Зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки 61 и более градуса Цельсия. *Например, установленные в закрытых помещениях масляные автотрансформаторы, трансформаторы, реакторы.*
П-IIа	Зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества в количестве, при котором удельная пожарная нагрузка составляет не менее 1 мегаджоуля на квадратный метр. *Например, установленные в закрытых помещениях маслонаполненные выключатели, синхронные компенсаторы, кабельные этажи и полуэтажи, закрытые стоянки автотехники, гаражи, слесарные мастерские, помещения (склады) для хранения материалов.*
П-III	Зоны, расположенные вне зданий, сооружений, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки 61 и более градуса Цельсия или любые твердые горючие вещества. *Например, оборудование, установленное на ОРУ: маслонаполненные автотрансформаторы, трансформаторы, реакторы, выключатели, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения; емкости с резервным хранением трансформаторного масла.*

6.1.3. Определение границ и класса пожароопасных зон должно определяться проектной организацией [21.2, п. 7.4.9].

6.1.4. При размещении в помещении или наружных установках единичного пожароопасного оборудования, когда специальные меры против распространения пожара не предусмотрены, зона в пределах до 3 м по горизонтали и вертикали от этого оборудования является пожароопасной [21.2, п. 7.4.10].

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

6.1.5. При выборе электрооборудования, устанавливаемого в пожароопасных зонах, необходимо учитывать условия окружающей среды (химическую активность, атмосферные осадки и т.д.) [21.2, п. 7.4.11].

6.1.6. В пожароопасных зонах любого класса могут применяться электрические машины с классами напряжения до 10 кВ при условии, что их оболочки имеют степень защиты по ГОСТ 17494 не менее IP44 [21.2, п.7.4.15].

6.1.7. В пожароопасных зонах могут применяться электрические аппараты, приборы, шкафы и сборки зажимов, имеющих степень защиты оболочки по ГОСТ 14255 не менее IP44 [21.2, п. 7.4.20].

6.1.8. Щитки и выключатели осветительных сетей рекомендуется выносить из пожароопасных зон любого класса, если это не вызывает существенного удорожания. Отключающие аппараты должны быть доступны для обслуживания в любое время суток [21.2, п. 7.4.24].

6.1.9. Если в пожароопасных зонах любого класса по условиям производства необходимы электронагревательные приборы, то приборы устанавливаются на поверхности из негорючих материалов. В пожароопасных зонах любого класса складских помещений применение электронагревательных приборов запрещается [21.2, п. 7.4.25].

6.1.10. В пожароопасных зонах должны применяться светильники (в зависимости от источника света, устанавливаемых в светильниках), имеющие степень защиты не менее IP23 - IP53 [21.2, п. 7.4.32].

6.1.11. Конструкция светильников с лампами ДРЛ должна исключать выпадение из них ламп. Светильники с лампами накаливания должны иметь сплошное остекление из материалов группы нг. Они не должны иметь отражателей и рассеивателей из сгораемых материалов. В пожароопасных зонах любого класса складских помещений светильники с люминесцентными лампами не должны иметь отражателей и рассеивателей из горючих материалов. [21.2, п.7.4.33].

6.1.12. В пожароопасных зонах любого класса кабели и провода должны иметь покров и оболочку из материалов, не распространяющих горение. Применение кабелей с горючей полиэтиленовой изоляцией не допускается [21.2, п. 7.4.36].

6.1.13. Соединительные и ответвительные коробки, применяемые в электропроводках в пожароопасных зонах любого класса, должны иметь степень защиты оболочки не менее IP43 и изготавливаться из стали или другого прочного материала, а их размеры должны обеспечивать удобство монтажа и надежность соединения проводов [21.2, п. 7.4.42].

6.2. Классификация наружных установок

6.2.1. Классификация наружных установок по пожарной опасности используется для установления требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара на наружных установках [1, статья 24].

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Категории наружных установок определяются исходя:

– из пожароопасных свойств находящихся в установках горючих веществ и материалов, их количества;

– особенностей технологических процессов.

Категории наружных установок по пожарной опасности должны указываться в проектной документации на объекты капитального строительства и реконструкции, а обозначение категорий должно быть указано на установке.

6.2.2. Категория наружных установок по пожарной опасности приведена в таблице 6.2 [1, статья 25]

Таблица 6.2

Категория установки по взрывопожарной опасности	Методика определения
Взрывопожароопасность (БН)	Такие установки, если в них присутствуют, хранятся, перерабатываются или транспортируются легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 градусов Цельсия, горючие жидкости (при условии, что величина пожарного риска при возможном сгорании пыле- и (или) паровоздушных смесей с образованием волн давления превышает одну миллионную в год на расстоянии 30 метров от наружной установки). *Например, автозаправочные станции на бензине.*
Пожароопасность (ВН)	Такие установки, если в них присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие и (или) трудногорючие жидкости, твердые горючие и (или) трудногорючие вещества и (или) материалы, вещества и (или) материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и (или) друг с другом гореть, и если не реализуются критерии, позволяющие отнести установку к категории АН или БН. *Например: маслонаполненные автотрансформаторы, трансформаторы, реакторы, масляные выключатели, реакторы.*
Пониженная пожароопасность (ДН)	Такие установки, если в них присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) в основном негорючие вещества и (или) материалы в холодном состоянии и если по перечисленным выше критериям она не относится к категории БН, ВН. *Например, элегазовые и воздушные выключатели, трансформаторы тока, напряжения, разъединители не зависимо от класса напряжения, сухие трансформаторы, конденсаторы связи и т.д.*

6.2.3. Классификация наружных установок по пожарной опасности основывается на определении их принадлежности к соответствующей категории, путем последовательной проверки их принадлежности к категориям от наиболее опасной (АН) к наименее опасной (ДН) [1, статья 25,

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

п. 8]. Если отсутствуют данные по оценке величины пожарного риска, допускается использование вместо нее следующих критериев:

– **для категорий БН:** горизонтальный размер зоны, ограничивающей газопаровоздушные смеси с концентрацией горючего выше нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР) по ГОСТ 12.1.044, превышает 30 м (данный критерий применяется только для горючих газов и паров) и (или) расчетное избыточное давление при сгорании газо-, паро- или пылевоздушной смеси на расстоянии 30 м от наружной установки превышает 5 кПа.

– **для категории ВН:** интенсивность теплового излучения от очага пожара веществ и (или) материалов, указанных для категории ВН, на расстоянии 30 м от наружной установки превышает 4 кВт · $м^{-2}$.

6.2.4. Методы определения классификационных признаков категорий наружных установок по пожарной опасности приведены в Приложение 1 к Стандарту.

6.2.5. При аттестации оборудования (если этого нет в сертификатах по пожарной безопасности) должна быть определена категория установки по пожарной опасности. На основании результатов испытаний или расчетов по стандартным методикам с учетом параметров состояния (давления, температуры и т. д.), допускается использование официально опубликованных справочных данных по пожароопасным свойствам веществ и материалов.

6.2.6. От класса зон наружных установок зависит выбор электроборудования по ПУЭ.

6.3. Классификация помещений и зданий

6.3.1. Категории производственных зданий, помещений устанавливаются во время проектирования.

6.3.2. В соответствии со статьей 27 ФЗ от 22.07.2008 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» по пожарной и взрывопожарной опасности помещения производственного назначения подразделяются на следующие категории:

- повышенная взрывопожароопасность (А);
- взрывопожароопасность (Б);
- пожароопасность (В1 - В4);
- умеренная пожароопасность (Г);
- пониженная пожароопасность (Д).

Помещения подразделяются на категории: А, Б, В1—В4, Г и Д.

Здания подразделяются на категории: А, Б, В, Г и Д.

6.3.3. Категории помещений определяются исходя:

- из вида находящихся в помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств;
- из объемно-планировочных решений помещений и характеристик проводимых в них технологических процессов.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

6.3.4. Классификация зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности применяется:

– для установления требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара;

– для обеспечения противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара.

6.3.5. Классификацию зданий и помещений используют:

– при выборе типа и количества первичных средств пожаротушения;

– при выборе количества путей эвакуации;

– при выборе класса электрооборудования (взрывозащищенное, пожаробезопасное);

– необходимость разработки инструкции по пожарной безопасности для данного помещения (обязательно для А, Б, В (1, 2, 3, 4), Г).

6.3.6. Категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности определяются, исходя из доли и суммированной площади помещений той или иной категории опасности в этом здании [1, статья 27].

6.3.7. Отнесение помещения к категории В1, В2, В3 или В4 осуществляется в зависимости от количества и способа размещения пожарной нагрузки в указанном помещении и его объемно-планировочных характеристик, а также от пожароопасных свойств веществ и материалов, составляющих пожарную нагрузку.

6.3.8. В зданиях I и II степеней огнестойкости для обеспечения требуемого предела огнестойкости более R60 несущих элементов здания допускается применять только конструктивную огнезащиту (облицовка, обетонирование, штукатурка и т.п.). Применение тонкослойных огнезащитных покрытий стальных несущих конструкций в зданиях I-II степеней огнестойкости возможно при условии применения их для конструкций с приведенной толщиной металла согласно ГОСТ Р 53295 не менее 5,8 мм и возможностью замены/восстановления покрытия в ходе эксплуатации. Применение тонкослойных покрытий для железобетонных конструкций возможно при условии оценки их предела огнестойкости с нанесенными средствами огнезащиты [4, п. 6.6.3].

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

7. Пожарная безопасность генерального плана

7.1. Расстояния между зданиями и сооружениями

7.1.1. Противопожарные расстояния от подстанции до граничащей с ней объектов принимается по таблице Таблица 7.1

Таблица 7.1

Наименование объектов, граничащих со зданиями и с сооружениями		Противопожарные расстояния от подстанции, м.
Склады лесных материалов, торфа, волокнистых горючих веществ, сена, соломы, а также участки открытого залегания торфа		100
Железные дороги общей сети (до подошвы насыпи или бровки выемки):	на станциях	50
	на разъездах и платформах	40
	на перегонах	30
Автомобильные дороги сети (край проезжей части):	I, II и III категорий	45
	IV и V категорий	15
Жилые и общественные здания		100
Раздаточные колонки автозаправочных станций общего пользования		30
Индивидуальные гаражи и открытые стоянки для автомобилей		40
Очистные канализационные сооружения и насосные станции, не относящиеся к объекту		40
Водозаправочные сооружения, не относящиеся к объекту		75
Технологические установки категорий А и Б по взрывопожарной и пожарной опасности		100
Примечание: Расстояния до мест открытого залегания торфа допускается сокращать в 2 раза при условии засыпки торфа слоем земли толщиной не менее 0,5 м. в пределах половины расстояния, указанного выше или при выполнении сплошной канавы (не менее 1х1 м.), заполняемой водой, на расстоянии не ближе 10 м. от внешнего ограждения ПС.		

7.1.2. Противопожарные расстояния от зданий и сооружений до складов горючих жидкостей приведены в таблице 7.2 [1, таблица 13]

Таблица 7.2

Вместимость склада, $м^3$	Противопожарные расстояния при степени огнестойкости зданий и сооружений, метры		
	I, II	III	IV, V
Не более 100	20	25	30
Более 100, но не более 800	30	35	40
Более 800, но не более 2000	40	45	50

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

7.1.3. Противопожарные расстояния от маслонаполненного оборудования с массой масла в единице оборудования 60 кг и более до производственных зданий с категорией помещения В1, В2, Г, Д, а также до жилых и общественных зданий должно быть не менее [21.1, п. 4.2.68]:

- 16 м – при степени огнестойкости этих зданий I и II;
- 20 м – при степени огнестойкости этих зданий III;
- 24 м – при степени огнестойкости этих зданий IV и V.

7.1.4. Расстояния между зданиями и сооружениями на территории подстанции в зависимости от степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности и категории по взрывопожарной и пожарной опасности следует принимать не менее, чем указанно в таблице 7.3 [6, п. 6.1]

Таблица 7.3

Степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности	Расстояния между зданиями, м		
	I и II степень огнестойкости III и IV степень огнестойкости класса С0	III степень огнестойкости класса С1	III степень огнестойкости классов С2 и С3. IV степень огнестойкости классов С1, С2 и С3. V степень огнестойкости
I и II степень огнестойкости. III и IV степень огнестойкости класса С0	Не нормируется для зданий категорий Г и Д 9 - для зданий (сооружений) категорий А, Б и В.	9	12
III степень огнестойкости класса С1	9	12	15
III степень огнестойкости классов С2 и С3. IV степень огнестойкости классов С1, С2 и С3. V степень огнестойкости	12	15	18
Примечание: Наименьшим расстоянием между зданиями считается расстояние в свету между наружными стенами или конструкциями. При наличии конструкций зданий, выступающих более чем на 1 м и выполненных из материалов группы Г1-Г4, наименьшим расстоянием считается расстояние между этими конструкциями.			

7.1.5. Расстояние между зданиями подстанции не нормируется [6, п. 6.1.3]:

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

– если сумма площадей полов двух и более зданий III и IV степеней огнестойкости классов С1, С2 и С3 не превышает площадь полов, допускаемую между противопожарными стенами считая по наиболее пожароопасной категории, низшей степени огнестойкости и низшего класса конструктивной пожарной опасности здания;

– если стена более высокого или широкого здания или сооружения, выходящая в сторону другого здания, является противопожарной стеной 1-го типа;

– если здания и сооружения III степени огнестойкости независимо от пожарной опасности размещаемых в них помещений имеют противостоящие противопожарные стены 2-го типа с заполнением проемов 2-го типа.

7.1.6. Указанное расстояние для зданий I, II, а также III и IV степеней огнестойкости класса С0 категорий А, Б и В уменьшается с 9 до 6 м при соблюдении одного из следующих условий:

– здания оборудуются стационарными автоматическими системами пожаротушения;

– удельная пожарная нагрузка в зданиях категории В менее или равна 10 кг на 1 $м^2$ площади этажа.

7.1.7. Ограждающие конструкции помещений ПС и закрытых камер с масляными трансформаторами и аппаратами, а также РУ с масляными выключателями с массой масла в одном полюсе (баке) 60 кг и более должны иметь предел огнестойкости не менее 0,75 ч, а сами помещения и камеры могут быть пристроены или встроены в здании I или II степени огнестойкости.

Строительные конструкции помещений РУ с масляными выключателями в одном полюсе (баке) менее 60 кг должны иметь предел огнестойкости не менее 0,25 ч. Такие помещения разрешается пристраивать или встраивать в здания степени огнестойкости I и II. В здания степени огнестойкости IIIа такие помещения допускается пристраивать или встраивать, если эти помещения имеют непосредственный выход наружу и если наружные стены этого помещения на высоту 4 м или до покрытия здания выполнены из негорючего материала или отделены негорючим козырьком, выступающим за плоскость стены не менее чем на 1 м.

Ограждающие конструкции помещений ПС с трансформаторами сухими или с негорючими диэлектриками должны иметь предел огнестойкости не менее 0,25 ч, а сами помещения пристроены или встроены в здания степени огнестойкости не ниже IIIа [21.1, п. 4.2.117].

7.1.8. Расстояние от точки забора воды из резервуаров до зданий III, IV и V степеней огнестойкости и до открытых складов горючих материалов должно быть не менее 30 м, до зданий I и II степеней огнестойкости - не менее 10 м [10, п. 9.11].

7.1.9. Запрещается обустройство на территории подстанции временных сооружений: бытовок, хозяйственных построек, не указанных в проекте данной подстанции, как на период строительства (реконструкции,

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

перевооружения), так и во время эксплуатации подстанции. Установка строительных вагончиков подрядных организаций должна осуществляться за территорией ПС на весь период строительства, реконструкции, перевооружения.

7.1.10. На территории подстанции, в производственных зданиях курение запрещено. При входе в здание ОПУ предусматриваются места для курения. Места для курения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения, знаками пожарной безопасности.

7.2. Расстояние до лесных массивов

7.2.1. Расстояние от периметрального ограждения подстанций до границ лесного массива следует принимать не менее:

- 100 м - для хвойных пород и мест разработки или залегания торфа;
- 50 м – для смешанных пород леса;
- 50 м - для лиственных пород леса.

7.2.2. Расстояния от периметрального ограждения подстанции и деревьями высотой более 4 м должны быть такими, чтобы исключались повреждения оборудования и ошиновки при падении дерева (с учетом роста деревьев за 25 лет), но не менее установленных в 7.2.3 настоящего Стандарта.

7.2.3. Охранные зоны и просеки вокруг подстанций - в виде части поверхности участка земли и воздушного пространства (на высоту, соответствующую высоте наивысшей точки подстанции), ограниченной вертикальными плоскостями, отстоящими от всех сторон периметрального ограждения подстанции, применительно к высшему напряжению подстанции, должны быть не менее расстояний, указанных в таблице 7.4:

Таблица 7.4.

Проектный номинальный высший класс напряжения ПС, кВ	Расстояние охранной зоны, м	Расстояние просеки, м
110	20	20
150, 220	25	25
330, 500, +/- 400	30	30
750, +/- 750	40	40
1150	55	55

7.3. Дороги и проезды

7.3.1. Подстанции размером более 5 гектаров должны иметь не менее двух въездов [1, статья 98, п. 1].

7.3.2. При размере стороны площадки подстанции более 1000 метров и расположении ее вдоль улицы или автомобильной дороги на этой стороне следует предусматривать не менее двух въездов на площадку. Расстояние между въездами не должно превышать 1500 метров [1, статья 98, п. 2].

7.3.3. К зданиям и сооружениям по всей их длине должен быть обеспечен подъезд пожарных автомобилей с одной стороны при ширине здания или сооружения не более 18 метров и с двух сторон при ширине более

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

18 метров, а также при устройстве замкнутых и полузамкнутых дворов [1, статья 98, п. 4].

7.3.4. К зданиям с площадью застройки более 10 000 квадратных метров или шириной более 100 метров подъезд пожарных автомобилей должен быть обеспечен со всех сторон [1, статья 98, п. 5].

7.3.5. Сквозные проезды (арки) в зданиях, сооружениях на подстанциях нового поколения (с КРУЭ) должны быть шириной не менее 3,5м, высотой не менее 4,5м и располагаться не более чем через каждые 300 м.

7.3.6. Ширина ворот автомобильных въездов на площадку производственного объекта должна обеспечивать беспрепятственный проезд основных и специальных пожарных автомобилей, но не менее 4,5м [1, статья 98, п. 11].

7.3.7. Ко всем зданиям и сооружениям предусматриваются проезды с твердым покрытием, выдерживающим нагрузку не менее 16 тонн на ось, для обеспечения круглогодичного проезда автотранспорта.

7.3.8. Внутриплощадочные автомобильные дороги для проезда пожарных машин по ОРУ вдоль трансформаторов, масляных реакторов, масляных выключателей, а также к зданиям подстанции должны иметь ширину проезжей части не менее 4,5 м.

7.3.9. Внутриплощадочные автодороги на территории подстанции должны проектироваться, как правило, по кольцевой системе. Автомобильные дороги, являющиеся также и пожарными проездами, должны быть предусмотрены к следующим зданиям, сооружениям и установкам:

– к масляным трансформаторам и реакторам;
– к синхронным компенсаторам;
– к зданию маслохозяйства и емкостям резервного хранения трансформаторного масла;
– к ОПУ, ЗРУ, КРУЭ, КРУН, вдоль рядов выключателей ОРУ;
– вдоль батарей конденсаторов статических компенсаторов;
– к компрессорной;
– к насосным станциям и резервуарам с водой.

7.3.10. Допускается предусматривать отдельный подъезд к каждому трансформатору (реактору) с такой же шириной проезда и площадкой для разворота пожарной техники.

7.3.11. Расстояние от проектируемой подстанции до ближайшей пожарной части принимается по справке УГПН, обслуживающего данный район и имеющего достаточно сил и средств для тушения возгорания на подстанции.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

8. Конструктивные и объемно-планировочные решения

8.1. Общие положения

8.1.1. Конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения зданий и сооружений должны обеспечивать в случае пожара [1, статья 80, п. 1]:

– эвакуацию людей в безопасную зону до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;

– возможность проведения мероприятий по спасению людей;

– возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение зданий и сооружений;

– возможность подачи огнетушащих веществ в очаг пожара;

– нераспространение пожара на соседние здания и сооружения, пожарные отсеки.

8.1.2. При изменении функционального назначения зданий и сооружений или отдельных помещений в них, а также при изменении объемно-планировочных и конструктивных решений должно быть обеспечено выполнение требований пожарной безопасности, установленных в соответствии с Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» применительно к новому назначению этих зданий, сооружений или помещений [1, статья 80, п. 3].

8.1.3. Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков приведено в таблице 8.1 [1, таблица 21].

Таблица 8.1

Степень огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков	Предел огнестойкости строительных конструкций						
	Несущие стены, колонны и другие несущие элемен-ты	Наруж-ные несущие стены	Пере-крытия между-этажные(в т.ч чердач-ные и над подва-лами)	Строительные конструкции бесчердачных покрытий		Строительные конструкции лестничных клеток	
				настилы (в т.ч. с утепли-телем)	фермы, балки, прогоны	внут-ренние стены	марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45
IV	R 15	E 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 45	R 15
V	не норми-руется	не норми-руется	не норми-руется	не норми-руется	не норми-руется	не норми-руется	не норми-руется

8.1.4. К несущим элементам здания относятся конструкции, обеспечивающие его общую устойчивость и геометрическую неизменяемость при пожаре, — несущие стены, колонны, рамы, арки и фермы (кроме арок и ферм бесчердачных покрытий), а также конструкции, обеспечивающие их

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

устойчивость в случае пожара — связи, диафрагмы жесткости, элементы перекрытий (балки, ригели или плиты). В случаях, когда минимальный требуемый предел огнестойкости конструкции (за исключением конструкций в составе противопожарных преград) указан R 15 (RE 15, REI 15), допускается применять незащищенные стальные конструкции, независимо от их фактического предела огнестойкости, за исключением случаев, когда предел огнестойкости несущих элементов здания по результатам испытаний составляет менее R 8 [4, п.5.4.2].

8.1.5. Здания и пожарные отсеки по конструктивной пожарной опасности подразделяются на классы согласно таблице 8.2 [1, таблица 22].

Таблица 8.2

Класс конструктивной пожарной опасности здания	Класс пожарной безопасности строительных конструкций				
	Несущие стержневые элементы (колонны, ригели, фермы)	Наружные стены с внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия	Стены лестничных клеток и противопожарные преграды	Марши и площадки лестниц в лестничных клетках
С0	К0	К0	К0	К0	К0
С1	К1	К2	К1	К0	К0
С2	К3	К3	К2	К1	К1
С3	не нормируется	не нормируется	не нормируется	К1	К3

8.2. Объемно-планировочные решения

8.2.1. Противопожарные стены должны возвышаться над кровлей [4, п. 5.4.9]:

– не менее чем на 60 см, если хотя бы один из элементов чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровли, выполнен из материалов групп Г3, Г4;

– не менее чем на 30 см, если элементы чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровли, выполнены из материалов групп Г1, Г2.

8.2.2. Противопожарные стены могут не возвышаться над кровлей, если все элементы чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровли, выполнены из материалов группы *нг* [4, п. 5.4.10].

8.2.3. Противопожарные стены в зданиях с наружными стенами классов пожарной опасности К1, К2 и К3 должны пересекать эти стены и выступать за наружную плоскость стены не менее чем на 30 см [4, п. 5.4.11].

8.2.4. При устройстве наружных стен из материалов группы *нг* с ленточным остеклением противопожарные стены должны разделять остекление. При этом допускается, чтобы противопожарная стена не выступала за наружную плоскость стены [4, п. 5.4.12].

8.2.5. Степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности, высоту зданий и площадь этажа в пределах пожарного отсека для

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

производственных зданий (класс Ф 5.1) следует принимать по таблице 8.3 [4, таблица 6.1]:

Таблица 8.3

Категория здания или пожарного отсека	Высота здания, м	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Площадь этажа, м², в пределах пожарного отсека зданий		
				одноэтажного	в два этажа	в три этажа и более
А	36	I,II	C0	Не огр.	5200	3500
	24	III	C0	7800	3500	2600
	-	IV	C0	3500	-	-
В	48	I, II	C0	Не огр.	25000	10400
	24	III	C0	25000	10400	5200
	18	IV	C0, C1	25000	10400	-
		IV	C2, C3	2600	2000	-
Д	54	I, II	C0	Не огр.		
	36	III	C0	Не огр.	50000	15000
	30	III	C1	Не огр.	25000	10400
	24	IV	C0, C1	Не огр.	25000	7800
	18	IV	C2, C3	10400	7800	-
Примечание: В здании категории В при наличии помещений категории В1 высоту здания и площадь этажа в пределах пожарного отсека, указанные в таблице 8.1, необходимо уменьшить на 25 %.						

8.2.6. Требуемую степень огнестойкости, допустимые этажность и площадь этажа надземной автостоянки закрытого типа в пределах пожарного отсека следует принимать по таблице 8.4 [4, таблица 6.6].

Таблица 8.4

Степень огнестойкости здания (сооружения)	Класс конструктивной пожарной опасности здания (сооружения)	Допустимое количество этажей	Площадь этажа в пределах пожарного отсека, м^2	
			одноэтажного здания	многоэтажного здания
I, II	C0	9	10400	5200
	C1	2	5200	2000
III	C0	5	7800	3600
	C1	2	3600	1200
IV	C0	1	5200	-
	C1	1	3600	-
	C2,C3	1	1200	-
V	Не нормируется	1	1200	-

8.2.8. Степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности, высоту складских зданий (класс Ф 5.2) и площадь этажа здания в пределах пожарного отсека следует принимать по таблице 8.5 [4, таблица 6.3].

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Таблица 8.5

Категория склада	Высота зданий*, м	Степень огнестойкости зданий	Класс конструктивной пожарной опасности зданий	Площадь этажа, м^2, в пределах пожарного отсека зданий		
				одноэтажных	двухэтажных	многоэтажных
А	—	I, II	С0	5200	—	—
	—	III	С0	4400	—	—
	—	IV	С0	3600	—	—
	—	IV	С2, С3	75**	—	—
Б	18	I, II	С0	7800	5200	3500
	—	III	С0	6500	—	—
	—	IV	С0	5200	—	—
	—	IV	С2, С3	75**	—	—
В	36	I, II	С0	10400	7800	5200
	24	III	С0	10400	5200	2600
	—	IV	С0, С1	7800	—	—
	—	IV	С2, С3	2600	—	—
	—	V	Не норм.	1200	—	—
Д	Не огр.	I, II	С0	Не огр.	10400	7800
	36	III	С0, С1	То же	7800	5200
	12	IV	С0, С1	»	2200	—
	—	IV	С2, С3	5200	—	—
	9	V	Не норм.	2200	1200	—

8.2.9. Складские здания с высотным стеллажным хранением категории В следует проектировать одноэтажными I — IV степеней огнестойкости класса С0 с фонарями или вытяжными шахтами на покрытии для дымоудаления. [4, п. 6.2.4].

8.2.10. В зданиях с внутренними водостоками в качестве ограждения на кровле допускается использовать парапет. При высоте парапета менее 0,6 м его следует дополнять решетчатым ограждением до высоты 0,6 м от поверхности кровли.

8.2.11. Для зданий высотой от планировочной отметки земли до карниза или верха парапета 10 м и более следует проектировать один выход на кровлю (на каждые полные и неполные 40 000 м^2 кровли), в том числе зданий:

- одноэтажных - по наружной открытой стальной лестнице;
- многоэтажных - из лестничной клетки.

8.2.12. В случаях, когда нецелесообразно иметь в пределах высоты верхнего этажа лестничную клетку для выхода на кровлю, допускается для зданий высотой от планировочной отметки земли до отметки чистого пола верхнего этажа не более 30 м проектировать наружную открытую стальную лестницу для выхода на кровлю из лестничной клетки через площадку этой лестницы.

8.2.13. В одноэтажных зданиях IV степени огнестойкости класса пожарной опасности С2 допускается размещать помещения категорий А и Б общей площадью не более 300 м^2. При этом указанные помещения должны

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

выделяться противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа. Наружные стены этих помещений должны быть классов К0 или К1.

8.2.14. Допускается проектировать одноэтажные мобильные здания IV степени огнестойкости класса пожарной опасности С2 и С3 категорий А площадью не более 75 $м^2$

8.2.15. При размещении в одном здании или помещении технологических процессов с различной взрывопожарной и пожарной опасностью следует предусматривать мероприятия по предупреждению взрыва и распространения пожара. Эффективность этих мероприятий должна быть обоснована в проектной документации. Если указанные мероприятия являются недостаточно эффективными, то технологические процессы с различной взрывопожарной и пожарной опасностью следует размещать в отдельных помещениях; при этом помещения разных категорий А, Б, В1, В2, В3 следует отделять одно от другого, а также эти помещения от помещений категорий В4, Г и Д и коридоров противопожарными перегородками и противопожарными перекрытиями следующих типов:

– в зданиях I степени огнестойкости - противопожарными перегородками 1-го типа, противопожарными перекрытиями (междуэтажными и над подвалом) 2-го типа;

– в зданиях II и III степеней огнестойкости - противопожарными перегородками 1-го типа и противопожарными перекрытиями (междуэтажными и над подвалом) 3-го типа;

– в зданиях IV степени огнестойкости классов пожарной опасности С0, С1 - противопожарными перегородками 2-го типа и противопожарными перекрытиями 3-го типа;

– в зданиях IV степени огнестойкости классов пожарной опасности С2, С3 помещения категорий В1-В3 - противопожарными перегородками 2-го типа и противопожарными перекрытиями 3-го типа, помещения категорий А - противопожарными перегородками 1-го типа и противопожарными перекрытиями 3-го типа.

8.3. Ограничение разлива масла

8.3.1. Для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждениях маслонаполненных силовых трансформаторов (реакторов) с количеством масла более 1 т в единице должны быть выполнены маслоприемники, маслоотводы и маслосборники с соблюдением следующих требований [21.1, п. 4.2.69]:

1) габариты маслоприемника должны выступать за габариты трансформатора (реактора) не менее чем на 0,6 м при массе масла до 2 т; 1 м при массе от 2 до 10 т; 1,5 м при массе от 10 до 50 т; 2 м при массе более 50 т. При этом габарит маслоприемника может быть принят меньше на 0,5 м со стороны стены или перегородки, располагаемой от трансформатора (реактора) на расстоянии менее 2 м;

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

2) объем маслоприемника с отводом масла следует рассчитывать на единовременный прием 100 % масла, залитого в трансформатор (реактор).

Объем маслоприемника без отвода масла следует рассчитывать на прием 100% объема масла, залитого в трансформатор (реактор), и 80 % воды от средств пожаротушения из расчета орошения площадей маслоприемника и боковых поверхностей трансформатора (реактора) с интенсивностью 0,2 л/с х кв. м в течение 30 мин.;

3) устройство маслоприемников и маслоотводов должно исключать переток масла (воды) из одного маслоприемника в другой, растекание масла по кабельным и др. подземным сооружениям, распространение пожара, засорение маслоотвода и забивку его снегом, льдом и т.п.;

4) маслоприемники под трансформаторы (реакторы) с объемом масла до 20 т допускается выполнять без отвода масла. Маслоприемники без отвода масла должны выполняться заглубленной конструкции и закрываться металлической решеткой, поверх которой должен быть насыпан слой чистого гравия или промытого гранитного щебня толщиной не менее 0,25 м либо непористого щебня другой породы с частицами от 30 до 70 мм. Уровень полного объема масла в маслоприемнике должен быть ниже решетки не менее чем на 50 мм.

Удаление масла и воды из маслоприемника без отвода масла должно предусматриваться передвижными средствами. При этом должны выполняться устройства для контроля отсутствия масла или воды в маслоприемнике;

5) маслоприемники с отводом масла могут выполняться как заглубленными, так и незаглубленными (дно на уровне окружающей планировки). При выполнении заглубленного маслоприемника устройство бортовых ограждений не требуется, если при этом обеспечивается объем маслоприемника, указанный в п. 2.

Маслоприемники с отводом масла могут выполняться:

– с установкой металлической решетки на маслоприемнике, поверх которой насыпан гравий или щебень толщиной слоя 0,25 м с фракцией 30-70 мм;

– без металлической решетки с засыпкой гравия на дно маслоприемника толщиной слоя не менее 0,25 м с фракцией 30-70 мм.

Незаглубленный маслоприемник следует выполнять в виде бортовых ограждений маслонаполненного оборудования. Высота бортовых ограждений должна быть не более 0,5 м над уровнем окружающей планировки.

Дно маслоприемника (заглубленного и незаглубленного) должно иметь уклон не менее 0,005 в сторону приямка и быть засыпано чисто промытым гранитным (либо другой непористой породы) гравием или щебнем фракцией от 30 до 70 мм. Толщина засыпки должна быть не менее 0,25 м.

Верхний уровень гравия (щебня) должен быть не менее чем на 75 мм ниже верхнего края борта (при устройстве маслоприемников с бортовыми

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

ограждениями) или уровня окружающей планировки (при устройстве маслоприемников без бортовых ограждений).

Допускается не производить засыпку дна маслоприемников по всей площади гравием. При этом на системах отвода масла от трансформаторов (реакторов) следует предусматривать установку огнепреградителей;

6) при установке маслонаполненного электрооборудования на железобетонном перекрытии здания (сооружения) устройство маслоотвода является обязательным;

7) маслоотводы должны обеспечивать отвод из маслоприемника масла и воды, применяемой для тушения пожара, автоматическими стационарными устройствами и гидрантами на безопасное в пожарном отношении расстояние от оборудования и сооружений: 50 % масла и полное количество воды должны удаляться не более чем за 0,25 ч. Маслоотводы могут выполняться в виде подземных трубопроводов или открытых кюветов и лотков;

8) маслосборники должны предусматриваться закрытого типа и должны вмещать полный объем масла единичного оборудования (трансформаторов, реакторов), содержащего наибольшее количество масла, а также 80 % общего (с учетом 30-минутного запаса) расхода воды от средств пожаротушения. Маслосборники должны оборудоваться сигнализацией о наличии воды с выводом сигнала на щит управления. Внутренние поверхности маслоприемника, ограждений маслоприемника и маслосборника должны быть защищены маслостойким покрытием.

8.3.2. Трансформаторы напряжения независимо от массы масла в них допускается устанавливать в огражденных камерах РУ. При этом в камере должен быть предусмотрен порог или пандус, рассчитанный на удержание полного объема масла, содержащегося в трансформаторе напряжения [21.1, п.4.2.100].

8.3.3. Пол камер масляных трансформаторов должен иметь 2%-ный уклон в сторону маслоприемника [21.1, п. 4.2.218].

8.3.4. Шкафы управления электродвигателями системы охлаждения ДЦ (OFAF), НДЦ (ODAF) и Ц (OFWF) должны устанавливаться за пределами маслоприемника. Допускается навешивание шкафа управления системой охлаждения Д (ONAF) на бак трансформатора, если шкаф рассчитан на работу в условиях вибрации, создаваемой трансформатором [21.1, п. 4.2.230].

8.3.5. Силовые и контрольные кабели от трансформатора в пределах маслоприемника должны быть проложены в кабельных лотках и располагаться выше уровня верхней точки маслоприемника. Кабельные линии прокладываются кабелями не распространяющими горение (типа нг-FRLS).

8.3.6. В стенах маслоприемников в местах прохода рельсов для выкатки маслонаполненного оборудования необходимо предусмотреть заделку несгораемыми материалами.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

8.4. Маслоприемники и маслосборники

8.4.1. Маслосборники располагаются внутри ограды подстанции. Для подстанций до 750 кВ рекомендуется размещать маслосборники вблизи маслонаполненного оборудования.

8.4.2. Для подстанций нового поколения оснащенных КРУЭ, маслосборник силовых масляных трансформаторов, предусматривается за пределами здания.

8.4.3. Внутренняя поверхность маслосборника должна быть защищена маслостойким покрытием. Конструкция маслосборника должна включать в себя его гидроизоляцию с наружной стороны.

8.4.4. В закрытых отдельно стоящих, пристроенных и встроенных в производственные помещения ПС, в камерах трансформаторов и других помещениях маслонаполненного оборудования с массой масла в одном баке до 600 кг при расположении камер на первом этаже с дверями, выходящими наружу, маслосборные устройства не выполняются.

При массе масла или негорючего экологически безопасного диэлектрика в одном баке более 600 кг должен быть устроен маслоприемник, рассчитанный на полный объем масла или на удержание 20 % масла, с отводом в маслосборник [21.1, п. 4.2.102].

8.4.5. При сооружении камер над подвалом, на втором этаже и выше, а также при устройстве выхода из камер в коридор под трансформаторами и другим маслонаполненным оборудованием должны выполняться маслоприемники по одному из следующих способов [21.1, п. 4.2.103]:

1) при массе масла в одном баке (полюсе) до 60 кг выполняется порог или пандус для удержания полного объема масла;

2) при массе масла от 60 до 600 кг под трансформатором (реактором) выполняется маслоприемник, рассчитанный на полный объем масла, либо у выхода из камеры - порог или пандус для удержания полного объема масла;

3) при массе масла более 600 кг:

– маслоприемник, вмещающий не менее 20 % полного объема масла трансформатора или оборудования, с отводом масла в маслосборник. Маслоотводные трубы от маслоприемников под трансформаторами должны иметь диаметр не менее 10 см. Со стороны маслоприемников маслоотводные трубы должны быть защищены сетками. Дно маслоприемника должно иметь уклон 2 % в сторону приямка;

– маслоприемник без отвода масла в маслосборник. В этом случае маслоприемник должен быть перекрыт решеткой со слоем толщиной 25 см чистого промытого гранитного (либо другой непористой породы) гравия или щебня фракцией от 30 до 70 мм и должен быть рассчитан на полный объем масла; уровень масла должен быть на 5 см ниже решетки. Верхний уровень гравия в телеприемнике под трансформатором должен быть на 7,5 см ниже отверстия воздухоподводящего вентиляционного канала. Площадь маслоприемника должна быть более площади основания трансформатора.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Под каждым трансформатором и оборудованием с массой масла или жидкого диэлектрика 60 кг и более должен быть устроен маслоприемник с приямком, как для трансформаторов так и оборудования с массой масла более 600 кг [21.1, п. 4.2.116]. Маслоприемники должны устанавливаться под каждым маслонаполненным трансформатором и оборудованием.

8.4.6. После ликвидации аварии на трансформаторе весь объем стоков, собранный в маслоприемнике, должен вывозиться автотранспортом на регенерацию, а маслоприемник очищается от следов масла. Дождевая вода из маслоприемников трансформаторов поступает в маслосборник, а из него должна выводится на очистные сооружения. После очистки дождевые воды отводятся в коллектор хозяйственно-бытовой или ливневой канализации, а при отсутствии последних - на рельеф. Время опорожнения маслосборника не должно превышать время восстановления запаса огнетушащего вещества.

8.5. Масляное хозяйство

8.5.1. Для обслуживания маслонаполненного оборудования должны быть организованы централизованные масляные хозяйства, оборудованные резервуарами для хранения масла или открытыми площадками для хранения масла в бочках и емкостях, насосами, оборудованием для очистки, осушки и регенерации масел, передвижными маслоочистительными и дегазационными установками, емкостями для транспортировки масла. Местоположение и объем централизованных масляных хозяйств определяется схемой организации эксплуатации энергосистемы [21.1, п. 4.2.197].

8.5.2. На подстанциях 500 кВ и выше независимо от мощности установленных трансформаторов и ПС 330 кВ с трансформаторами мощностью 200 МВА и более предусматриваются масляные хозяйства, состоящие из склада масла и мастерской маслохозяйства с оборудованием для обработки и анализа масла [21.1, п. 4.2.198].

Склады масла таких маслохозяйств на ПС должны иметь три резервуара электроизоляционного масла.

Емкость каждого резервуара должна быть не менее емкости одного наиболее крупного трансформатора с запасом 10 %.

В зависимости от оснащенности энергосистемы передвижными установками по обработке масла и транспортных связей между ПС и централизованным маслохозяйством энергосистемы мастерская маслохозяйства может оснащаться не всеми стационарными установками по обработке масла или совсем не сооружаться. В последнем случае необходимо предусматривать аппаратную маслохозяйства с коллектором для присоединения передвижных маслообрабатывающих установок изоляционного масла.

8.5.3. На ПС с синхронными компенсаторами должны сооружаться два стационарных резервуара турбинного масла вне зависимости от количества и объема резервуаров изоляционного масла. Системы турбинного и изоляционного масла должны быть независимыми [21.1, п. 4.2.199].

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Объем каждого резервуара должен быть не менее 110 % объема масляной системы наибольшего синхронного компенсатора, устанавливаемого на данной подстанции.

8.5.4. На остальных ПС, кроме оговоренных в пунктах 8.5.2 и 8.5.3 настоящего Стандарта, маслохозяйство или маслосклады могут не сооружаться. В таком случае для хранения масла в бочках должны сооружаться открытые площадки на специальных площадках с навесом. Доставка на них сухого масла осуществляется в передвижных емкостях или автоцистернах с централизованных масляных хозяйств [21.1, п. 4.2.200].

8.5.5. Расстояния от резервуаров открытых складов масла должны быть не менее [21.1, п. 4.2.202]:

1) до зданий и сооружений ПС (в том числе до трансформаторной мастерской): 12 м - для складов общей емкостью до 100 т масла; 18 м - для складов более 100 т;

2) до жилых и общественных зданий - на 25 % больше расстояний, указанных в п. 1;

3) до аппаратной маслохозяйства - 8 м;

4) до внешней ограды ПС: 6,5 м - при устройстве охранной периметральной сигнализации, 4 м - в остальных случаях.

8.6. ОРУ

8.6.1. Трансформаторы необходимо устанавливать так, чтобы отверстие защитного устройства выброса масла не было направлено на близко установленное оборудование. Для защиты оборудования допускается установка заградительного щита между трансформатором и оборудованием [21.1 п. 4.2.209].

8.6.2. Расстояния в свету между открыто установленными трансформаторами определяются технологическими требованиями и должны быть не менее 1,25 м [21.1 п. 4.2.211].

8.6.3. Разделительные перегородки между открыто установленными трансформаторами напряжением 110 кВ и выше единичной мощностью 63 МВА и более должны предусматриваться [21.1 п. 4.2.212]:

– при расстояниях менее 15 м между трансформаторами (реакторами), а также между ними и трансформаторами любой мощности, включая регулировочные и собственных нужд;

– при расстояниях менее 25 м между трансформаторами, установленными вдоль наружных стен зданий электростанции на расстоянии от стен менее 40 м.

Разделительные перегородки должны иметь предел огнестойкости не менее 1,5 ч, ширину - не менее ширины маслоприемника и высоту - не менее высоты вводов высшего напряжения более высокого трансформатора. Перегородки должны устанавливаться за пределами маслоприемника. Расстояние в свету между трансформатором и перегородкой должно быть не менее 1,5 м.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Указанные расстояния принимаются до наиболее выступающих частей трансформаторов.

8.6.4. Если трансформаторы собственных нужд или регулировочные установлены рядом с силовым трансформатором, оборудованным автоматическим стационарным устройством пожаротушения, и присоединены в зоне действия защиты от внутренних повреждений силового трансформатора, то допускается вместо разделительной перегородки выполнять автоматическую стационарную установку пожаротушения трансформатора собственных нужд или регулировочного, объединенную с установкой пожаротушения силового трансформатора; при этом допускается сооружение общего маслоприемника.

8.6.5. При установке у стен производственных зданий с категорией помещения Г и Д маслонаполненных трансформаторов с массой масла 60 кг и более, электрически связанных с оборудованием, установленным в этих зданиях, разрешаются расстояния менее указанных.

При расстоянии от зданий категории Г и Д более 10 м и вне пределов участков установки трансформаторов специальных требований к стенам, окнам и дверям зданий не предъявляется.

При расстоянии менее 10 м до трансформаторов в пределах участков установки трансформаторов должны выполняться следующие требования [21.1, п. 4.2.68]:

– до уровня ввода трансформаторов окна не допускаются;

– при расстоянии от стены здания до трансформаторов менее 5 м и степенях огнестойкости зданий IV и V стена здания должна быть выполнена по I степени огнестойкости и возвышаться над кровлей, выполненной из сгораемого материала, не менее чем на 0,6 м;

– при расстоянии от стены здания до трансформаторов менее 5 м и степенях огнестойкости зданий I, II, III, а также при расстоянии от стены здания до трансформаторов 5 м и более от уровня ввода трансформаторов + 8 метров, допускается размещать не открывающиеся окна с заполнением армированным стеклом или стеклоблоками с рамами из несгораемого материала, выше данного уровня - окна, открывающиеся внутрь здания, с проемами, снабженными снаружи металлическими сетками с ячейками не более 25×25 мм;

– при расстоянии от стены здания до трансформаторов менее 5 м и высоте менее уровня ввода, а при расстоянии от стены здания до трансформаторов 5 м и более на любой высоте допускаются противопожарные двери с пределом огнестойкости EI 60;

– вентиляционные приемные отверстия в стене здания при расстоянии от стены здания до трансформаторов менее 5 м не допускаются;

– вытяжные отверстия с выбросом незагрязненного воздуха в указанном пределе допускаются на высоте уровня ввода трансформаторов;

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

– при расстоянии от стены здания до трансформаторов от 5 до 10 м вентиляционные отверстия в ограждающих конструкциях кабельных помещений со стороны трансформаторов на участке шириной фронта установки трансформаторов не допускаются.

8.7. ЗРУ

8.7.1. Трансформаторные помещения и ЗРУ не допускается размещать [21.1, п.4.2.85]:

а. под помещением производств с мокрым технологическим процессом, под душевыми, ванными и т.п.

б. непосредственно над и под помещениями, в которых в пределах площади, занимаемой РУ или трансформаторными помещениями, одновременно может находиться более 50 человек в течение 1 ч и более. Это требование не распространяется на трансформаторные помещения с трансформаторами сухими или с негорючим наполнением, а также РУ для промышленных предприятий.

8.7.2. Выходы из РУ следует выполнять исходя из следующих требований [21.1 п. 4.2.94]:

1) при длине РУ до 7 м допускается один выход;

2) при длине РУ более 7 до 60 м должны быть предусмотрены два выхода по его концам; допускается располагать выходы из РУ на расстоянии до 7 м от его торцов;

3) при длине РУ более 60 м, кроме выходов по концам его, должны быть предусмотрены дополнительные выходы с таким расчетом, чтобы расстояние от любой точки коридора обслуживания до выхода было не более 30 м.

Выходы могут быть выполнены наружу, на лестничную клетку или в другое производственное помещение категории Г или Д, а также в другие отсеки РУ, отделенные от данного противопожарной дверью II степени огнестойкости. В многоэтажных РУ второй и дополнительные выходы могут быть предусмотрены также на балкон с наружной пожарной лестницей.

Ворота камер с шириной створки более 1,5 м должны иметь калитку, если они используются для выхода персонала.

8.7.3. Двери из РУ должны открываться в направлении других помещений или наружу и иметь самозапирающиеся замки, открываемые без ключа со стороны РУ [21.1 п. 4.2.96].

Двери между отсеками одного РУ или между смежными помещениями двух РУ должны иметь устройство, фиксирующее двери в закрытом положении и не препятствующее открыванию дверей в обоих направлениях.

Двери между помещениями (отсеками) РУ разных напряжений должны открываться в сторону РУ с низшим напряжением.

8.7.4. В одном помещении РУ напряжением от 0,4 кВ и выше допускается установка до двух масляных трансформаторов мощностью каждый до 0,63 МВ·А, отделенных друг от друга и от остальной части

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

помещения РУ перегородкой из негорючих материалов с пределом огнестойкости 45 мин. и высотой не менее высоты трансформатора, включая вводы высшего напряжения [21.1 п. 4.2.98].

8.7.5. Каждая камера масляных трансформаторов должна иметь отдельный выход наружу или в смежное помещение категорий Г или Д. [21.1 п. 4.2.220].

8.7.6. Аппараты, относящиеся к пусковым устройствам электродвигателей, синхронных компенсаторов и т.п. (выключатели, пусковые реакторы, трансформаторы и т.п.) допускается устанавливать в общей камере без перегородок между ними [21.1 п. 4.2.99].

8.7.7. Трансформаторы напряжения независимо от массы масла в них допускается устанавливать в огражденных камерах РУ. При этом в камере должен быть предусмотрен порог или пандус, рассчитанный на удержание полного объема масла, содержащегося в трансформаторе напряжения [21.1 п. 4.2.100].

8.7.8. Ячейки выключателей следует отделять от коридора обслуживания сплошными или сетчатыми ограждениями, а друг от друга - сплошными перегородками из негорючих материалов. Такими же перегородками или щитами эти выключатели должны быть отделены от привода [21.1 п. 4.2.101].

8.7.9. В ремонтной зоне ЗРУ на время проведения ремонтных работ должна быть обеспечена температура не ниже +5 °С. [21.1 п. 4.2.107].

8.7.10. Отверстия в ограждающих конструкциях зданий и помещений после прокладки токопроводов и других коммуникаций следует заделывать материалом, обеспечивающим огнестойкость не ниже огнестойкости самой ограждающей конструкции, но не менее 45 мин. [21.1, п. 4.2.108].

8.7.11. Прочие отверстия в наружных стенах для предотвращения проникновения животных и птиц должны быть защищены сетками или решетками с ячейками размером 10 х 10 мм. [21.1, п. 4.2.109].

8.7.12. Перекрытия кабельных каналов и двойных полов должны быть выполнены съемными плитами из несгораемых материалов вровень с чистым полом помещения. Масса отдельной плиты перекрытия должна быть не более 50 кг. [21.1, п. 4.2.110].

8.8. Кабельные линии

8.8.1. На территории подстанции и распределительных устройств кабельные линии должны прокладываться в туннелях, коробах, каналах, трубах, в земле (траншеях), наземных железобетонных лотках, по эстакадам и галереям [21.2, п. 2.3.28].

8.8.2. Компоновка, ограждающие конструкции и противопожарные мероприятия кабельных сооружений подстанций должны выполняться таким образом, чтобы исключалось распространение пожара в другие отсеки кабельных сооружений и сводились до минимума возможные нарушения

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

работы ответственных технологических установок, систем управления, автоматики, сигнализации и пожарной защиты объекта.

8.8.3. Прокладку взаиморезервирующих кабельных линий (силовых линий, линий оперативного тока, управления, сигнализации, систем пожаротушения и т.п.) необходимо предусматривать по разным кабельным сооружениям. Допускается прокладка резервных кабельных линий: одна по кабельным сооружениям, другая - по производственным помещениям или в земле. При невозможности прокладки резервных кабельных линий по разным сооружениям, допускается прокладка их в одном кабельном сооружении при условии выполнения защиты одной из резервных кабельных линий ограждающими строительными конструкциями из негорючих материалов с огнестойкостью не менее REI 45 [21.2, п. 2.3.39].

8.8.4. На подстанциях следует предусматривать применение кабелей с оболочками, не распространяющей горение (*нг*).

8.8.5. Кабельные трассы и кабельные сооружения, расположенные на расстоянии менее 10 м от технологического оборудования, которое может служить источником распространения пожара (например, силовые масляные трансформаторы и др.), должны отделяться перегородками из негорючих материалов с пределом огнестойкости EI45.

8.8.6. В кабельных каналах должны предусматриваться перегородки и уплотнения с пределом огнестойкости не менее EI 45 через 50 м по длине, а в местах ответвлений и прохода кабелей через строительные конструкции предусматривать уплотнение несгораемыми материалами до обеспечения предела огнестойкости не менее EI45.

8.8.7. В кабельных этажах под главным щитом управления (ГЩУ) и релейным щитом перегородки предусматривать не следует, если их объем не превышает 1500 м^3.

8.8.8. Кабельные этажи, тоннели, эстакады должны быть отделены от других помещений несгораемыми перегородками и перекрытиями с пределом огнестойкости не менее EI 45.

В местах прохода кабелей через строительные конструкции необходимо предусматривать их уплотнение несгораемыми материалами до обеспечения предела огнестойкости не менее EI 45.

Протяженные тоннели разделяются на отсеки длиной не более 150 м.

Выходы из кабельных сооружений должны предусматриваться непосредственно наружу, в лестничную клетку или в помещения с производствами категорий Г и Д. Из кабельных сооружений должно предусматриваться не менее двух выходов.

При длине кабельного сооружения не более 25 м допускается иметь один выход.

Двери кабельных сооружений должны быть самозакрывающимися и иметь предел огнестойкости с пределом огнестойкости 0,75 ч, с уплотненными притворами. Двери между отсеками кабельного тоннеля должны открываться по направлению ближайшего выхода и оборудоваться

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

устройствами, поддерживающими их в закрытом состоянии. Ширина дверей должна быть не менее 0,8 м [21.2, п. 2.3.113].

8.8.9. Вторыми выходами из кабельных тоннелей допускается принимать выходы через люки по специальным металлическим лестницам (скобам) или переходы в другие кабельные сооружения.

В кабельных тоннелях должны предусматриваться выходы через люки не реже, чем через 50 м. Эвакуационные люки в тоннелях должны иметь диаметр не менее 650 мм, а для люков прямоугольной формы должны быть не менее 600х800 мм и закрываться двойными металлическим крышками, из которых нижняя должна иметь приспособления для закрывания на замок, открываемый со стороны тоннеля без ключа. Наружная крышка должны иметь приспособления для ее снятия [21.2, п. 2.3.128].

8.8.10. В кабельных тоннелях должна предусматриваться гидроизоляция и дренажные устройства. Уклон пола в сторону дренажных устройств должен быть не менее 0,005° от нулевого уровня. При необходимости уклон пола должен быть увеличен. Дренажные устройства должны работать в автоматическом режиме откачки или предусматриваться самотек стоков, в т.ч., с учетом отвода воды при работе автоматических установок водяного пожаротушения.

8.8.11. Кабельные тоннели должны быть обеспечены независимой для каждого отсека искусственной вентиляцией. Вентиляционные устройства должны быть оборудованы заслонками (шиберами) для прекращения доступа воздуха в случае возникновения возгорания [21.2, п. 2.3.132].

8.8.12. В кабельных сооружениях следует предусматривать световые указатели аварийных выходов с электропитанием от сети аварийного освещения или со встроенными аккумуляторами.

8.8.13. Для прохода через стены и перекрытия одиночных кабелей в количестве меньше 10 штук следует применять отрезки труб из материалов группы нг с размещением в каждой трубе одного кабеля и его огнестойкого уплотнения.

8.8.14. .Прокладку кабелей в помещениях следует предусматривать на расстоянии не ближе 1 м от нагретых поверхностей, смотровых и других люков. В местах возможного попадания искр необходимо предусматривать защиту кабелей экранами из негорючих материалов.

8.8.15. Не допускается предусматривать в кабельных этажах, туннелях размещение шкафов управления и других щитовых панелей, а также прокладку транзитных трубопроводов и шинопроводов.

8.8.16. Запрещается применение металлических лотков со сплошным дном и коробов в кабельных этажах, тоннелях, в электротехнических и других производственных помещениях.

8.8.17. Кабельные каналы ЗРУ и наземные кабельные лотки ОРУ должны быть постоянно закрыты несгораемыми плитами. Места подвода кабелей к ячейкам ЗРУ и к другим сооружениям должны иметь несгораемое уплотнение с огнестойкостью не менее 0,75 ч.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

8.8.18. На территории ОРУ необходимо применять железобетонные лотки, каналы.

Наземные кабельные лотки ОРУ должны иметь противопожарные перегородки в местах прохода кабелей из кабельных сооружений в эти лотки, а также в местах разветвления на территории ОРУ и через каждые 50 м по длине. Противопожарные перегородки кабельных лотков на ОРУ должны выполняться из огнестойких материалов в виде уплотнений длиной не менее 0,3 м. Места организации противопожарных перегородок кабельных лотков и каналов должны быть обозначены нанесением на плиты красных полос.

8.8.19. Пересечение кабельных трасс следует предусматривать в разных плоскостях по отдельным кабельным металлоконструкциям.

8.8.20. Прокладку силовых кабелей в шахтах следует предусматривать однорядно, а контрольных кабелей в пучках (диаметром не более 100 мм) - по перфорированным конструкциям. Не допускается предусматривать прокладку кабелей пучками в местах прохода кабелей через строительные конструкции. В этих местах кабели должны быть рассредоточены, и каждый кабель уплотнен несгораемыми материалами.

8.8.21. Запрещается прокладка транзитных кабельных линий в металлических коробах, проходящих через помещения щитов управления, релейных щитов и распределительных устройств подстанций.

8.8.22. Не допускается применение металлических коробов (типа КП, ККБ и т.п.). При применении кабельных коробов (КП, ККБ) быстросъемные крышки должны быть установлены только в местах возможных механических повреждений кабельных линий. В кабельных коробах (типов КП, ККБ и т.п.) должны предусматриваться перегородки и уплотнения с огнестойкостью не менее EI 45 в местах прохода через стены и перегородки:

– на горизонтальных участках через каждые 30 м длины этих коробов;

– на вертикальных участках через каждые 20 м высоты, а также при проходе их через каждое перекрытие;

– в местах разветвления коробов и выхода одиночных кабелей.

8.8.23. При проектировании кабельных линий на лотках должно быть учтены требования к прокладке кабеля, согласно сертификату на каждый кабель (одиночная или групповая).

8.8.24. На подстанциях должны применяться силовые и сигнальные, в том числе оптические, кабели в оболочках типа нг(А)-LS категории А по нераспространению горения по ГОСТ Р МЭК 60332-3-22 или в оболочках типа нг(В)-LS категории В по нераспространению горения по ГОСТ Р МЭК 60332-3-23, в том числе это требование должно учитываться для кабелей, поставляемых производителями в составе силовых автотрансформаторов, трансформаторов и шунтирующих реакторов.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

8.9. Аккумуляторная

8.9.1. Категория аккумуляторных помещений определяется в соответствии с методикой расчета взрыво-пожароопасности помещений в соответствии с приложением 8 к Стандарту.

8.9.2. Аккумуляторные батареи устанавливаются на стальных стеллажах в отдельном помещении. При применении полугерметичных аккумуляторных батарей с малым выделением водорода допускается, при соответствующем обосновании, отказ от принудительной приточно-вытяжной вентиляции помещений, в которых они устанавливаются. Обоснование подтверждается расчетом в соответствии с приложением 8 к Стандарту.

8.9.3. В случае, если расчет показывает, что помещения аккумуляторных и зарядных относятся к категории А, должны выполняться следующие требования:

8.9.3.1. В противопожарных преградах, отделяющих помещения категорий А от помещений других категорий, коридоров, лестничных клеток следует предусматривать тамбур-шлюзы с постоянным подпором воздуха. Устройство общих тамбур-шлюзов для двух помещений и более указанных категорий не допускается.

8.9.3.2. В проемах противопожарных преград, которые не могут закрываться противопожарными дверями или воротами, для сообщения между смежными помещениями категорий В, Г и Д допускается предусматривать открытые тамбуры, оборудованные установками автоматического пожаротушения. Ограждающие конструкции этих тамбуров должны быть противопожарными.

8.9.3.3. Полы следует выполнять из негорючих материалов или материалов группы горючести Г1.

8.9.3.4. Помещения категорий А следует, если это допускается требованиями технологии, размещать у наружных стен, а в многоэтажных зданиях - на верхних этажах.

8.9.3.5. В помещениях категорий А следует предусматривать наружные легкосбрасываемые ограждающие конструкции. В качестве легкосбрасываемых конструкций следует, как правило, использовать остекление окон и фонарей. При недостаточной площади остекления допускается в качестве легкосбрасываемых конструкций использовать конструкции покрытий из стальных, алюминиевых и асбестоцементных листов и эффективного утеплителя. Площадь легкосбрасываемых конструкций следует определять расчетом. При отсутствии расчетных данных площадь легкосбрасываемых конструкций должна составлять не менее 0,05м^2 на 1м^3 объема помещения категории А.

8.9.3.6. Оконное стекло относится к легкосбрасываемым конструкциям при толщине 3, 4 и 5 мм и площади не менее (соответственно) 0,8; 1 и 1,5м^2. Армированное стекло к легкосбрасываемым конструкциям не относится.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

8.9.3.7. Расчетная нагрузка от массы легкосбрасываемых конструкций покрытия должна составлять не более 0,7 кПа (70 кгс/м^2).

8.9.3.8. Светильники в помещениях категории А должны быть взрывозащищенного исполнения.

8.10. КРУЭ

8.10.1. Зал КРУЭ, по возможности, должен располагаться на нулевой отметке подстанции и проектироваться II степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности С0.

8.10.2. Ворота в зале КРУЭ, при расположении его на нулевой отметке, должны обеспечивать возможность транспортировки наибольшей по габаритам единицы оборудования в транспортной упаковке, быть механизированными, уплотненными и теплоизолирующими.

8.10.3. Здания для внутренней установки трансформаторов рекомендуется сооружать отдельно от зданий КРУЭ, других зданий и сооружений.

При отсутствии возможности расположения трансформаторов в отдельностоящих зданиях, камеры трансформаторов должны отделяться друг от друга и от помещения оборудования КРУЭ противопожарными стенами 1-го типа, пересекающие перекрытие и поднимающиеся на высоту не менее 60 см.

При необходимости уклон дна маслоприемных устройств трансформаторов (автотрансформаторов) должен быть увеличен.

Предусматривать устройства сброса давления в камерах для предотвращения их разгерметизации при повреждениях трансформаторов (автотрансформаторов).

8.10.4. Станции системы газового пожаротушения должны размещаться вне защищаемых помещений (в кабельных сооружениях, камерах (авто-)трансформаторах).

Прокладка кабельных коммуникаций в совмещенном здании КРУЭ 110, 220 кВ, исключающая возможность контакта кабелей с разлившимся маслом из трансформаторов по кабельным сооружениям.

С внешней стороны камеры силовых масляных трансформаторов закрываются легко разборными панелями с пределом огнестойкости EI15. Для предотвращения распространения пожара на внешней стороне камер трансформаторов делаются рассечки не менее 4 метра в свету между проемами трансформаторных камер. Над кровлей предусматривается парапет высотой не менее 60 см (МДС 21-1.98).

8.10.5. В закрытых камерах силовых трансформаторов преимущественно должны применяться полы самотушения для покрытия маслоприемников.

8.10.6. Для РУ 220 кВ и выше ширина прохода вдоль полюсов ячеек (со стороны фасада ячеек) должна быть не менее 4 метра.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

8.10.7. Вспомогательные помещения отделяются от помещения КРУЭ и трансформаторных камер противопожарными стенами 1-го типа с заполнением проемов в противопожарных стенах противопожарными дверьми 1-го типа [1, таблица 23].

8.10.8. При обогреве помещений, в которых имеется элегазовое оборудование, не должны применяться обогревательные приборы с температурой нагревательной поверхности, превышающей 250 °С (например, нагреватели типа ТЭН) [21.1, п. 4.2.107].

8.11. Здание общеподстанционного пункта управления

8.11.1. Категории производственных зданий, помещений устанавливаются во время проектирования.

8.11.2. В соответствии со статьей 27 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» по пожарной и взрывопожарной опасности помещения производственного назначения подразделяются на следующие категории:

- повышенная взрывопожароопасность (А);
- взрывопожароопасность (Б);
- пожароопасность (В1 - В4);
- умеренная пожароопасность (Г);
- пониженная пожароопасность (Д).

Здания подразделяются на категории: А, Б, В, Г и Д.

8.11.3. Категории помещений определяются исходя:

– из вида находящихся в помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств;

– из объемно-планировочных решений помещений и характеристик проводимых в них технологических процессов.

8.11.4. Классификация зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности применяется:

– для установления требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара;

– для обеспечения противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара.

8.11.5. Классификацию зданий и помещений используют:

– при выборе типа и количества первичных средств пожаротушения;

– при выборе количества путей эвакуации;

– при выборе класса электрооборудования (взрывозащищенное, пожаробезопасное);

– необходимость разработки инструкции по пожарной безопасности для данного помещения (обязательно для А, Б, В (1, 2, 3, 4), Г).

8.11.6. Категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности определяются, исходя из доли и суммированной площади помещений той или иной категории опасности в этом здании [1, статья 27].

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

8.11.7. Отнесение помещения к категории В1, В2, В3 или В4 осуществляется в зависимости от количества и способа размещения пожарной нагрузки в указанном помещении и его объемно-планировочных характеристик, а также от пожароопасных свойств веществ и материалов, составляющих пожарную нагрузку.

8.11.8. В зданиях I и II степеней огнестойкости для обеспечения требуемого предела огнестойкости несущих элементов здания более R60 допускается применять только конструктивную огнезащиту (облицовка, обетонирование, штукатурка и т.п.). Применение тонкослойных огнезащитных покрытий стальных несущих конструкций в зданиях I-II степеней огнестойкости возможно при условии применения их для конструкций с приведенной толщиной металла согласно ГОСТ Р 53295 не менее 5,8 мм и возможностью замены/восстановления покрытия в ходе эксплуатации. Применение тонкослойных покрытий для железобетонных конструкций возможно при условии оценки их предела огнестойкости с нанесенными средствами огнезащиты [4, п. 6.6.3].

8.11.9. В зданиях IV степени огнестойкости высотой два этажа и более элементы несущих конструкций должны иметь предел огнестойкости не ниже R45 [4, п. 6.6.2].

8.12.Помещения АСУ ТП здания общеподстанционного пункта управления

8.12.2. Помещения АСУ ТП отделяются от помещений другого назначения противопожарными перегородками или противопожарными стенами 1-го типа.

8.12.3. Не допускается размещение производств категорий А, Б или производств с мокрыми технологическими процессами смежно с помещениями АСУ ТП. Не допускается размещение помещений АСУ ТП в подвалах и полуподвалах.

8.12.4. Не допускается прокладка через помещения АСУ ТП транзитных технологических коммуникаций, вентиляционных коробов и кабелей, а также совместная прокладка кабелей электропитания и слаботочных устройств с трубами разводки огнегасящего вещества и воздуховодами.

8.12.5. Прокладку кабелей АСУ ТП следует, как правило, предусматривать в общих кабельных сооружениях.

8.12.6. При вынужденной прокладке кабелей в подпольных пространствах помещений АСУ ТП, кабельные линии должны быть покрыты огнезащитными составами.

8.12.7. В помещениях АСУ ТП должны быть съемные полы для размещения коммуникаций.

8.12.8. Конструкция съемного пола должна обеспечивать свободный доступ к коммуникациям при обслуживании, устойчивость к горизонтальным усилиям при частично снятых плитах, возможность выравнивания

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

поверхностей пола с помощью регулируемых опорных элементов, взаимозаменяемость плит съемного пола.

8.12.9. Конструкция съемного пола должна быть рассчитана на равномерно распределенную нормативную нагрузку 1000 кг/м^2 и сосредоточенную нормативную нагрузку 250 кг, приложенную в любом месте плиты на площади 25 см^2. Прогиб плиты не должен превышать 1 мм.

8.12.10. Плиты съемного пола в собранном состоянии должны плотно прилегать друг к другу, обеспечивая герметичность в стыках.

8.12.11. Плиты съемного пола должны быть трудносгораемыми, с пределом огнестойкости не менее REI30, или несгораемыми. Опоры и стойки съемных полов должны быть несгораемыми. Покрытие плит пола допускается предусматривать из сгораемых материалов.

8.12.12. Подпольные пространства под съемными полами должны разделяться несгораемыми диафрагмами на отдельные отсеки площадью не более 250 м^2. Предел огнестойкости диафрагм должен быть не менее EI45.

8.12.13. Коммуникации через диафрагмы должны прокладываться в специальных обоймах с применением несгораемых уплотняющих материалов с пределом огнестойкости не менее REI45.

8.12.14. Перекрытия над помещениями АСУ ТП должны иметь гидроизоляцию.

8.12.15. Выходы из помещений АСУ ТП в помещения с производством категории В1, В2, В3 и Г необходимо выполнять через тамбуры, а в помещения категории В4 и Д - через дверные проемы с самозакрывающимися дверями с пределом огнестойкости не менее EI 30.

8.12.16. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха помещений АСУ ТП должны выполняться из негорючих материалов и оборудоваться устройствами, обеспечивающими их отключение при пожаре, как по месту их установки, так и со щита управления (ГЩУ).

9. Безопасность персонала

9.1. Общие положения

9.1.1. Требования настоящего раздела направлены на [3, п. 4.1.1]:

– своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей;

– спасение людей, которые могут подвергнуться воздействию опасных факторов пожара;

– защиту людей на путях эвакуации от воздействия опасных факторов пожара.

9.1.2. Спасение представляет собой вынужденное перемещение людей наружу при воздействии на них опасных факторов пожара или при возникновении непосредственной угрозы этого воздействия. Спасение осуществляется самостоятельно, с помощью пожарных подразделений или специально обученного персонала, в том числе с использованием спасательных средств, через эвакуационные и аварийные выходы [3, п. 4.1.2].

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

9.1.3. Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических и организационных мероприятий [3, п. 4.1.3].

9.1.4. Эвакуационные пути в пределах помещения должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы из данного помещения без учета применяемых в нем средств пожаротушения и индивидуальных средств защиты от опасных факторов пожара. [3, п. 4.1.3].

9.1.5. Пожарная опасность строительных материалов поверхностных слоев конструкций (отделок и облицовок) в помещениях и на путях эвакуации за пределами помещений должна ограничиваться в зависимости от функциональной пожарной опасности помещения и здания с учетом других мероприятий по защите путей эвакуации, а также функционирования систем противопожарной защиты. [3, п. 4.1.3].

9.1.6. Мероприятия и средства, предназначенные для спасения людей, а также выходы, не соответствующие требованиям, предъявляемым к эвакуационным выходам, при проектировании путей эвакуации из помещений и зданий не учитываются [3, п. 4.1.4].

9.2. Эвакуационные выходы из зданий и сооружений

9.2.1. Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь [3, п. 4.2.1]:

- помещения подвальных и цокольных этажей, предназначенные для одновременного пребывания более 15 человек; помещения подвальных и цокольных этажей, предназначенные для одновременного пребывания от 6 до 15 человек; один из двух выходов допускается предусматривать непосредственно наружу из помещений с отметкой чистого пола не ниже 4,5 метра через окно или дверь размером не менее 0,75 х 1,5 метра, а также через люк размером не менее 0,6 х 0,8 метра. При этом выход через приямок должен быть оборудован лестницей в приямке, а выход через люк - лестницей в помещении. Уклон этих лестниц не нормируется;
- помещения, предназначенные для одновременного пребывания более 50 чел.

9.2.2. Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь этажи категорий А и Б при численности работающих в наиболее многочисленной смене более 5 человек, категории В - 25 человек [3 п. 4.2.2].

Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь подвальные и цокольные этажи при площади более 300 кв. м или предназначенные для одновременного пребывания более 15 человек.

9.2.3. В помещениях категорий А, Б и В1 полы следует выполнять из негорючих материалов или материалов группы горючести Г1.

9.2.4. Ширина эвакуационных выходов из помещений должна быть не менее 1,2 м при числе эвакуирующихся более 15 человек [3, п. 5.2.14].

9.2.5. Эвакуационные выходы не допускается предусматривать через производственные помещения в здания IV и V степеней огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С2 и С3 [3, п. 9.2.2].

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

9.2.6. Эвакуационные выходы из помещений категорий В4, Г и Д, в зданиях I, II, III и IV степеней огнестойкости класса пожарной опасности С0 и С1, предназначенных для размещения инженерного оборудования зданий, при отсутствии в них постоянных рабочих мест допускается предусматривать на лестницы 2-го типа из негорючих материалов, размещенные в помещениях категорий В, Г и Д. При этом расстояние от наиболее удаленной точки помещения с инженерным оборудованием до эвакуационного выхода из здания не должно превышать значений, установленных в таблице 9.1 [3, таблица 29]. Допускается предусматривать один выход (без устройства второго) на выполненные из негорючих материалов лестницы 2-го и 3-го типов из указанных помещений, в которых расстояние от наиболее удаленной точки помещения до выхода на лестницу не превышает 25 м [3, п. 9.2.4].

Таблица 9.1

Объем помещения тыс. м^3	Категория помещения	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Расстояние, м, при плотности людского потока в общем проходе, чел./м²		
				до 1	св. 1 до 3	св. 3 до 5
До 15	А, Б	I, II, III, IV	С0	40	25	15
	В1-В3	I, II, III, IV	С0	100	60	40
		II, III, IV	С1	70	40	30
		V	С2, С3	50	30	20
30	А, Б	I, II, III, IV	С0	60	35	25
	В1-В3	I, II, III, IV	С0	145	85	30
		II, III, IV	С1	100	60	40
40	А, Б	I, II, III, IV	С0	80	50	35
	В1-В3	I, II, III, IV	С0	160	95	65
		II, III, IV	С1	110	85	45
50	А, Б	I, II, III, IV	С0	120	70	50
	В1-В3	I, II, III, IV	С0	180	105	75
		II, III, IV	С1	160	95	65
60 и более	А, Б	I, II, III, IV	С0	140	35	30
	В1-В3	I, II, III, IV	С0	200	110	35
		II, III, IV	С1	180	105	75
80 и более	В1-В3	I, II, III, IV	С0	240	140	100
		II, III, IV	С1	200	110	85
Независимо от объема	В4	I, II, III, IV	С0	неограниченно		
		III, IV	С1	180	55	35
		V	Не норм.	120	70	50
	Д	I, II	С0, С1	неограниченно		
		III, IV	С2, С3	160	95	65

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

9.2.7. Лестницы 3-го типа могут применяться в качестве второго эвакуационного выхода с этажа в зданиях высотой не более 28 м, если численность работающих на каждом этаже (кроме первого) в наиболее многочисленной смене не превышает [3, п. 9.2.5]:

– 15 чел. - в многоэтажных зданиях с помещениями любой категории;
– 50 чел. - в двухэтажных зданиях с помещениями категорий В1-В3;
– 100 чел. - то же, категорий В4, Г и Д.

9.2.8. Лестницы 3-го типа, предназначенные для доступа пожарных подразделений, должны иметь ширину не менее 0,7 м.

9.2.9. Из каждой части подвала (при делении последнего на части) следует предусматривать не менее двух эвакуационных выходов [3, п. 9.2.6].

9.2.10. Расстояние от наиболее удаленного рабочего места в помещении до ближайшего эвакуационного выхода из помещения непосредственно наружу или в лестничную клетку не должно превышать значений, приведенных в таблице 9.1. Для помещений площадью более 1000 м^2 расстояние, указанное в таблице 9.1, включает длину пути по коридору до выхода, наружу или в лестничную клетку [3, п. 9.2.7].

9.2.11. Если эвакуационный выход из помещения ведет в коридор, наружу или в лестничную клетку через смежное помещение, то расстояние от наиболее удаленного рабочего места этого помещения до выхода из смежного помещения принимается по наиболее опасной категории одного из смежных помещений [3, п. 9.2.7].

9.2.12. Плотность людского потока определяется как отношение количества людей, эвакуирующихся по общему проходу, к площади этого прохода [3, п. 9.2.7].

9.2.13. Расстояния установлены для помещений высотой до 6 м (для одноэтажных зданий высота принимается до низа ферм); при высоте помещений более 6 м расстояния увеличиваются: при высоте помещения 12 - на 20 %, 18 - на 30 %, 24 м - на 40 %, но не более 140 м для помещений категорий А, Б и 240 м - для помещений категории В; при промежуточных значениях высоты помещений увеличение расстояний определяется линейной интерполяцией [3, п. 9.2.7].

9.2.14. В таблицах 9.1, 9.2, 9.3 установлены нормы для категорий зданий и пожарных отсеков при предусмотренных сочетаниях степени огнестойкости и класса пожарной опасности здания. При других сочетаниях, не предусмотренных указанными таблицами, расстояние и численность людей принимаются по худшему из этих показателей для данной категории помещения [3 п. 9.2.7].

9.2.15. Эвакуационные выходы с площадок, при наличии на них постоянных рабочих мест следует предусматривать через лестничные клетки. Допускается один из эвакуационных выходов предусматривать на лестницу 3-го типа [3, п. 9.2.8].

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

9.2.16. Расстояние от наиболее удаленного рабочего места из ближайшего эвакуационного выхода из одно- или двухэтажных зданий IV степени огнестойкости классов пожарной опасности С2 и С3 следует принимать не более [3 п. 9.2.8]:

– в одноэтажных зданиях с помещениями категории В1-В3 - 50 м, категорий В4, Г и Д - 80 м;

– в двухэтажных зданиях с помещениями категорий В1-В3 - 40 м, категорий В4, Г и Д - 60 м.

9.2.17. Указанные расстояния допускается увеличивать на 50 %, если площадь пола, не занятая оборудованием, в помещениях составляет 75 м^2 и более на одного работающего в наиболее многочисленной смене [3, п. 9.2.9].

9.2.18. В одноэтажных зданиях с помещениями категорий В1-В4, Г и Д при невозможности соблюдения указанных расстояний эвакуационные выходы необходимо располагать в наружных стенах по периметру зданий через 72 м [3, п. 9.2.9].

9.2.19. Ширина марша лестницы в зависимости от количества людей, эвакуирующихся по ней со второго этажа, а также ширина дверей, коридоров или проходов на путях эвакуации должны приниматься из расчета 0,6 м на 100 чел [3, п. 9.2.9].

9.2.20. Расстояние по коридору от двери наиболее удаленного помещения площадью не более 1000 м² до ближайшего выхода наружу или в лестничную клетку не должна превышать значений, приведенных в таблице 9.2 [3, таблица 30].

Таблица 9.2

Расположение выхода	Категория помещения	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Расстояние по коридору, м, до выхода наружу или в ближайшую лестничную клетку при плотности людского потока в коридоре, чел./м²			
				до 2	св. 2 до 3	св. 3 до 4	св. 4 до 5
Между двумя выходами наружу или лестничными клетками	А, Б	I, II, III, IV	С0	50	50	40	35
	В1-В3	I, II, III, IV	С0	120	95	80	85
		II,III, IV	С1	85	65	55	45
		Не норм.	С2, С3	80	50	40	35
	В4, Г, Д	I, II, III, IV	С0	180	140	120	100
		II, III, IV	С1	125	100	85	70
		Не норм.	С2, С3	90	70	60	50
В тупиковый коридор	Не зависимо	I, II, III, IV	С0	30	25	20	15
		II, III, IV	С1	20	15	15	10

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Расположение выхода	Категория помещения	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Расстояние по коридору, м, до выхода наружу или в ближайшую лестничную клетку при плотности людского потока в коридоре, чел./м²			
				до 2	св. 2 до 3	св. 3 до 4	св. 4 до 5
	от категории	Не норм	С2, С3	15	10	10	8

9.2.20. При размещении на одном этаже помещений различных категорий расстояние по коридору от двери наиболее удаленного помещения до выхода наружу или в ближайшую лестничную клетку определяется по более опасной категории [3, п. 9.2.10].

9.2.21. Плотность людского потока в коридоре определяется как отношение количества людей, эвакуирующихся из помещений в коридор, к площади этого коридора, при этом при дверях, открывающихся из помещений в общие коридоры, ширина общего коридора должна приниматься уменьшенной [3 п. 9.2.10]:

– на половину ширины дверного полотна - при одностороннем расположении дверей;

– на ширину дверного полотна - при двустороннем расположении дверей.

9.2.22. Ширину эвакуационного выхода (двери) из помещений следует принимать в зависимости от общего количества людей, эвакуирующихся через этот выход, и количества людей на 1 м ширины выхода (двери), установленного в таблице 9.3 [3, таблица 30].

Количество людей на 1 м ширины эвакуационного выхода (двери) из помещений высотой более 6 м увеличивается: при высоте помещений 12 м - на 20 %, 18 м - на 30 %, 24 м - на 40 %, при промежуточных значениях высоты помещений увеличение количества людей на 1 м ширины выхода определяется интерполяцией [3, п. 9.2.11].

Таблица 9.3

Объем помещения тыс. м^3	Категория помещения	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Количество людей на 1 м ширины эвакуационного выхода (двери), чел.
До 15	А, Б	I, II, III, IV	С0	45
	В1-В4	I, II, III, IV	С0	110
		III, IV	С1	75
		Не норм	С2, С3	55

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Объем помещения тыс. $м^3$	Категория помещения	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Количество людей на 1 м ширины эвакуационного выхода (двери), чел.
30	А, Б	I, II, III, IV	С0	65
	В1-В3	I, II, III, IV	С0	155
		III, IV	С1	110
40	А, Б	I, II, III, IV	С0	85
	В1-В3	I, II, III, IV	С0	175
		III, IV	С1	120
50	А, Б	I, II, III, IV	С0	130
	В1-В3	I, II, III, IV	С0	195
		III, IV	С1	135
60 и более	А, Б	I, II, III, IV	С0	150
	В1-В3	I, II, III, IV	С0	220
		III, IV	С1	155
80 и более	В1-В3	I, II, III, IV	С0	260
		III, IV	С1	220
Независимо от объема	В4	I, II, III, IV	С0	260
		III, IV	С1	180
		Не норм	С2, С3	130
	Д	Не нормируется		

9.2.23. Ширину эвакуационного выхода (двери) из коридора наружу или в лестничную клетку следует принимать в зависимости от общего количества людей, эвакуирующихся через этот выход, и количества людей на 1 м ширины выхода (двери), установленного в таблице 9.4, но не менее 0,8 м [3, п. 9.2.12].

Таблица 9.4

Категория наиболее пожароопасного помещения, выходящего в коридор	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Количество людей на 1м ширины эвакуационного выхода (двери) из коридора, чел
А, Б	I, II, III, IV	С0	85
В1, В2	I, II, III, IV	С0	175
	IV	С1	120
	Не норм.	С2, С3	85
В4, Д	I, II, III, IV	С0	260
	IV	С1	180
	Не норм	С2, С3	130

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

9.3. Эвакуационные пути

9.3.1. При проектировании эвакуационные пути и эвакуационные выходы из зданий и должны отвечать требованиям статья 89 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

9.3.2. В отделки эвакуационных путей применяются материалы [3, п. 4.3.2]:

– Г1, В1, Д2, Т2 - для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках;

– Г2, В2, Д3, Т3 или Г2, В3, Д2, Т2 - для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах и фойе;

– Г2, РП2, Д2, Т2 - для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;

– В2, РП2, Д3, Т2 - для покрытий пола в общих коридорах, холлах и фойе.

9.3.3. Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации следует выполнять из негорючих материалов [3, п. 4.3.2].

9.3.4. При проектировании эвакуационных путей с открытых площадок необходимо исключить воздействие опасных факторов пожара на эвакуирующийся персонал. Кроме того, необходимо исключить поражение эвакуирующихся электрическим током. На путях эвакуации запрещается устанавливать съемные люки, бордюры.

9.3.5. В коридорах на путях эвакуации не допускается размещать оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте менее 2 м, газопроводы и трубопроводы с горючими жидкостями, открыто проложенными кабелями (за исключением кабельных тоннелей и полуэтажей), а также встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов [3, п. 4.3.3].

9.3.6. При дверях, открывающихся из помещений в коридоры, за ширину эвакуационного пути по коридору следует принимать ширину коридора, уменьшенную [3, п. 4.3.3]:

– на половину ширины дверного полотна - при одностороннем расположении дверей;

– на ширину дверного полотна - при двустороннем расположении дверей.

9.3.7. Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету должна быть не менее 2 м, ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов должна быть не менее [3, п. 4.3.4]:

– 0,7 м - для проходов к одиночным рабочим местам;

– 1,0 м - во всех остальных случаях.

В любом случае эвакуационные пути должны быть такой ширины, чтобы с учетом их геометрии по ним можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

9.3.8. В полу на путях эвакуации не допускаются перепады высот более 45 см и выступы, за исключением порогов в дверных проемах. В местах перепада высот следует предусматривать лестницы с числом ступеней не менее трех или пандусы с уклоном не более 1:6. При высоте лестниц более 45 см следует предусматривать ограждения с перилами [3, п. 4.3.4].

9.3.9. Двери на путях эвакуации должны открываться по направлению движения эвакуирующихся [3, п.4.2.6].

9.3.10. На путях эвакуации не допускается устройство винтовых лестниц, лестниц полностью или частично криволинейных в плане, а также забежных и криволинейных ступеней, ступеней с различной шириной проступи и различной высоты в пределах марша лестницы и лестничной клетки, вращающиеся двери и турникеты [3, п. 4.3.4].

9.4. Эвакуация персонала

9.4.1. При проектировании, строительстве и эксплуатации сооружения необходимо обеспечить пожарную безопасность персонала, работающего на объекте.

9.4.2. Безопасная эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре считается обеспеченной, если интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации людей при пожаре [1, статья 53, п. 3].

9.4.3. Время для безопасной эвакуация подтверждается расчетом для каждого из зданий, пожарного отсека, открытой установки.

Индивидуальный пожарный риск не должен превышать значение одной миллионной в год при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания и сооружения точке. [1, статья 79 п. 1].

10. Пожарная сигнализация

10.1. Общие требования

10.1.1. На подстанции рекомендуется проектировать пожарно-охранную сигнализацию с различаемыми тревожными сигналами о проникновении и о пожаре.

10.1.2. Проектируемая автоматическая пожарная сигнализация должна удовлетворять следующим требованиям:

– обеспечивать высокую достоверность определения фактора возгорания;

– высокую помехозащищенность;

– гибкость архитектуры;

– гибкость программирования.

10.1.3. Пожарная сигнализация получает сигнал о возгорании в помещении (на установке), выдает команду на включение систем

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

противопожарной защиты и оповещения о пожаре, передает сигнал о пожаре на пульт ГЩУ и в помещение охраны подстанции (КПП).

10.1.4. Пожарной сигнализацией оборудуются все помещения ОПУ (СПЗ), за исключением помещений с мокрыми процессами и помещений по пожарной опасности относящихся к категории Д, венткамер (кроме приточно-вытяжных обслуживающих помещения категории А), насосных водоснабжения, бойлерных и других помещений для инженерного оборудования здания, в которых отсутствуют горючие материалы, лестничных клеток [7, прил.А п. 4.4].

10.1.5. Пожарная сигнализация через систему АСУ ТП передает сигналы «Пожар» и «Неисправность системы пожарной защиты» в центральную диспетчерскую.

10.1.6. Система пожарной сигнализации должна иметь интуитивно понятный интерфейс. В качестве системы отображения принимается программное обеспечение типа SCADA, позволяющее визуализировать состояние системы противопожарной защиты.

10.1.7. При получении сигнала «Пожар», система включает систему оповещения о пожаре и управления эвакуацией и систему противопожарной защиты.

10.1.8. ППКПУ должен автоматически осуществлять перезапрос состояния шлейфа или адресного устройства перешедшего в режим «Пожар».

10.1.9. Системы автоматической пожарной сигнализации применяемые на электросетевых объектах, являющиеся источниками сильных электромагнитных помех должны соответствовать требованиям НПБ 57 и ГОСТ Р 50009 для 3 степени жесткости к электромагнитным помехам.

10.1.10. В системах автоматической пожарной сигнализации рекомендуется применять цифровые установки пожарной сигнализации с распределенной архитектурой, адресно-аналоговыми шлейфами сигнализации и передачей сигналов состояния элементов системы от приемно-контрольных приборов (ППКП) к общему пульту контроля и управления (ППКПУ) по проводному цифровому интерфейсу связи.

Допускается при небольшом количестве извещателей в системе (до 50 шт.) применять ППКП с аналоговыми шлейфами сигнализации.

10.2. Обнаружение пожара

10.2.1. Приемо-контрольные приборы системы автоматической пожарной сигнализации должны отвечать ГОСТ Р 52435 и ГОСТ Р 52436.

10.2.2. Выбор типов пожарных извещателей в зависимости от назначения защищаемых помещений и вида пожарной нагрузки рекомендуется производить в соответствии с таблицей 10.1 [7, приложение М]:

Таблица 10.1

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Перечень характерных помещений производств, технологических процессов	Вид пожарного извещателя
1. Производственные здания: 1.1. С хранением негорючих материалов в горючей упаковке, твердых горючих материалов 1.2. Помещения с вычислительной техникой, радиоаппаратурой (помещения АСУ ТП, релейный зал, серверные и пр.)	 Дымовой, тепловой, пламени Дымовой
2. Специальные сооружения: 2.1. Помещения для прокладки кабелей, для трансформаторов и распределительных устройств, электрощитовые 2.2. Помещения для оборудования и трубопроводов по перекачке горючих жидкостей и масел 2.3. Помещения предприятий по обслуживанию автомобилей	 Дымовой, тепловой Тепловой, пламени Дымовой, тепловой, пламени
3. Административные, бытовые и общественные, производственные здания и сооружения: 3.1. Конференц-залы, фойе, холлы, коридоры, гардеробные, архивы, пространства за подвесными потолками 3.2. Административно-хозяйственные помещения, пульты управления 3.3. Компрессорные 3.4. Химические лаборатории, мастерские 3.5. Аккумуляторные, кислотные	 Дымовой Дымовой, тепловой Дымовой, тепловой Дымовой тепловой

10.2.3. Для автоматического включения насосов, запорно-пусковых устройств установок пожаротушения и сигнализации о пожаре трансформаторов (реакторов) должны использоваться дифференциальная или газовая защита.

10.3. Установка пожарных извещателей в зданиях и сооружениях

10.3.1. Выбор типа точечного дымового пожарного извещателя рекомендуется производить в соответствии с его чувствительностью к различным типам дымов [7, п. 13.1.1].

10.3.2. Пожарные извещатели пламени следует применять, если в зоне контроля в случае возникновения пожара на его начальной стадии предполагается появление открытого пламени или перегретых поверхностей (как правило, свыше 600 °С). Также извещатели пламени рекомендуется применять при наличии пламенного горения, когда высота помещения превышает значения предельные для применения извещателей дыма или тепла, или при высоком темпе развития пожара, когда время обнаружения пожара извещателями иного типа не позволяет выполнить задачи защиты людей и материальных ценностей. [7, п. 13.1.2].

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

10.3.3. В системах автоматической пожарной сигнализации рекомендуется применять:

- точечные адресные и адресно-аналоговые дымовые извещатели с цифровой микропроцессорной обработкой сигнала;
- линейные оптические дымовые извещатели для помещений большой площади и высотой более 4 м (например, в залах КРУЭ).

Для ППКП с аналоговыми шлейфами сигнализации применяются аналоговые точечные дымовые извещатели.

10.3.4. Спектральная чувствительность извещателя пламени должна соответствовать спектру излучения пламени горючих материалов, находящихся в зоне контроля извещателя [7, п. 13.1.3].

10.3.5. Тепловые пожарные извещатели следует применять, если в зоне контроля в случае возникновения пожара на его начальной стадии предполагается тепловыделение или применение извещателей других типов невозможно из-за наличия факторов, приводящих к их срабатываниям при отсутствии пожара [7, п. 13.1.4].

10.3.6. Дифференциальные и максимально-дифференциальные тепловые пожарные извещатели следует применять для обнаружения очага пожара, если в зоне контроля не предполагается перепадов температуры, не связанных с возникновением пожара, способных вызвать срабатывание пожарных извещателей этих типов [7, п. 13.1.5].

10.3.7. Максимальные тепловые пожарные извещатели не рекомендуется применять в помещениях, где температура воздуха при пожаре может не достигнуть температуры срабатывания извещателей или достигнет ее через недопустимо большое время [7, п. 13.1.5].

10.3.8. При выборе тепловых пожарных извещателей следует учитывать, что температура срабатывания максимальных и максимально-дифференциальных извещателей должна быть не менее чем на 20°С выше максимально допустимой температуры воздуха в помещении [7, п. 13.1.6].

10.3.9. Газовые пожарные извещатели рекомендуется применять, если в зоне контроля в случае возникновения пожара на его начальной стадии предполагается выделение определенного вида газов в концентрациях, которые могут вызвать срабатывание извещателей. Газовые пожарные извещатели не следует применять в помещениях, в которых в отсутствие пожара могут появляться газы в концентрациях, вызывающих срабатывание извещателей (например: помещения с установленными автономными генераторами) [7, п. 13.1.7].

10.3.10. В том случае, когда в зоне контроля преобладающий фактор пожара не определен, рекомендуется применять комбинацию пожарных извещателей, реагирующих на различные факторы пожара, или комбинированные пожарные извещатели [7, п. 13.1.8].

10.3.11. Пожарные извещатели, установленные под фальшполом и над фальшпотолком, должны быть адресными либо подключены к самостоятельным шлейфам пожарной сигнализации, и должна быть

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

обеспечена возможность определения их места расположения. Конструкция перекрытий фальшпола и фальшпотолка должна обеспечивать доступ к пожарным извещателям для их обслуживания.

10.35 Ручные пожарные извещатели следует устанавливать на стенах и конструкциях на высоте 1,5 м от уровня земли или пола. Места установки ручных пожарных извещателей в зависимости от назначений зданий и помещений приведены в таблице 10.2 [7, приложение Н]:

Таблица 10.2

Перечень характерных помещений	Место установки
1. Производственные здания, сооружения и помещения (склады и т.п.)	
1.1. Одноэтажные	Вдоль эвакуационных путей, в коридорах, у выходов из складов
1.2. Многоэтажные	То же, а также на лестничных площадках каждого этажа
2. Кабельные сооружения (туннели, этажи и т.п.)	У входа в туннель, на этаж, у аварийных выходов из туннеля, у разветвления туннелей
3. Административно-бытовые и общественные здания	В коридорах, холлах, вестибюлях, на лестничных площадках, у выходов из здания

10.36 Ручные пожарные извещатели следует устанавливать на расстоянии:

– не более 50 м друг от друга внутри зданий;

– не более 150 м друг от друга вне зданий;

– не менее 0,75 м от других органов управления и предметов, препятствующих свободному доступу к извещателю.

10.37 Освещенность в месте установки ручного пожарного извещателя должна быть не менее 50 лк.

10.4. Шлейфы и линии связи пожарной сигнализации

10.4.1. Выбор электрических проводов и кабелей, способы их прокладки для организации шлейфов и соединительных линий пожарной сигнализации должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53315, ГОСТ Р 53325, [7], требованиями настоящего раздела и технической документации на приборы и оборудование системы пожарной сигнализации. [7, п. 13.15].

10.4.2. Электрические проводные шлейфы и соединительные линии (интерфейса связи) пожарной сигнализации следует выполнять самостоятельными проводами и кабелями с медными жилами. Диаметр медных жил проводов и кабелей должен быть определен из расчета допустимого падения напряжения, но быть не менее 0,5 мм.

При высоком уровне электромагнитных помех в местах прохождения цифрового интерфейса связи рекомендуется применять волоконно-

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

оптические каналы передачи цифровой информации от приемно-контрольных приборов к общему пульту контроля. [7, п. 13.15].

10.4.3. Шлейфы пожарной сигнализации, как правило, следует выполнять проводами связи, если технической документацией на приборы приемно-контрольные пожарные не предусмотрено применение специальных типов проводов или кабелей.

Соединительные линии, выполненные телефонными и контрольными кабелями, должны иметь резервный запас жил кабелей и клемм соединительных коробок не менее чем по 10 % [7, п. 13.15].

10.4.4. Шлейфы пожарной сигнализации радиального типа, как правило, следует присоединять к приборам приемно-контрольным пожарным посредством соединительных коробок, кроссов. Допускается шлейфы пожарной сигнализации радиального типа (аналоговые) подключать непосредственно к пожарным приборам, если информационная емкость приборов не превышает 20 шлейфов.

Шлейфы пожарной сигнализации кольцевого типа следует выполнять самостоятельными проводами и кабелями связи, при этом начало и конец кольцевого шлейфа необходимо подключать к соответствующим клеммам прибора приемно-контрольного пожарного. [7, п. 13.15].

10.4.5. В помещениях и зонах помещений, где электромагнитные поля и наводки могут вызвать нарушения в работе, электрические проводные шлейфы и соединительные линии пожарной сигнализации должны быть защищены от наводок. [7, п. 13.15].

10.4.6. Не допускается совместная прокладка шлейфов пожарной сигнализации и соединительных линий систем пожарной автоматики с напряжением до 60 В с линиями напряжением 110 В и более в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке.

Совместная прокладка указанных линий допускается в разных отсеках коробов и лотков, имеющих сплошные продольные перегородки с пределом огнестойкости 0,25 ч из негорючего материала. [7, п. 13.15.14]

10.4.7. 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 защиты от электромагнитных наводок.

Допускается уменьшение расстояния до 0,25 м от проводов и кабелей шлейфов и соединительных линий пожарной сигнализации без защиты от наводок до одиночных осветительных проводов и контрольных кабелей. [7, п. 13.15.15].

10.4.8. Диаметр медных жил проводов и кабелей должен быть определен из расчета допустимого падения напряжения, но не менее 0,5 мм [7, п. 13.15.12].

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

10.4.9. Не допускается совместная прокладка шлейфов пожарной сигнализации и соединительных линий систем пожарной автоматики с напряжением до 60 В с линиями напряжением 110 В и более в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке. Совместная прокладка указанных линий допускается в разных отсеках коробов и лотков, имеющих сплошные продольные перегородки с пределом огнестойкости 0,25 ч из негорючего материала. [7, п. 13.15.14].

10.4.10. При использовании экранированного кабеля, его подключение к шине PE должно осуществляться согласно ПУЭ.

10.4.11. Кабельные линии систем противопожарной защиты должны выполняться огнестойкими кабелями с медными жилами, не распространяющими горение при групповой прокладке по категории А по ГОСТ Р МЭК 60332-3-22 с низким дымо- и газовыделением (нг-FRLS) или не содержащими галогенов (нг-FRHF).

10.4.12. Наружные электропроводки систем пожарной сигнализации следует, как правило, прокладывать в кабельной канализации. При невозможности прокладки указанным способом допускается их прокладка по наружным стенам зданий и сооружений, под навесами, на тросах или на опорах между зданиями вне улиц и дорог в соответствии с требованиями. [7, п. 13.15].

10.4.13. Основную и резервную кабельные линии электропитания систем пожарной сигнализации следует прокладывать по разным трассам, исключающим возможность их одновременного выхода из строя при загорании на контролируемом объекте. Прокладку таких линий, как правило, следует выполнять по разным кабельным сооружениям.

Допускается параллельная прокладка указанных линий по стенам помещений при расстоянии между ними в свету не менее 1 м.

Допускается совместная прокладка указанных кабельных линий при условии прокладки хотя бы одной из них в коробе (трубе), выполненной из негорючих материалов с пределом огнестойкости 0,75 ч. [7, п. 13.15].

10.5. Взаимосвязь систем пожарной сигнализации с другими системами и инженерным оборудованием объектов

10.5.1. Формирование сигналов на управление в автоматическом режиме установками оповещения, дымоудаления или инженерным оборудованием объекта должно осуществляться за время, не превышающее разности между минимальным значением времени блокирования путей эвакуации и временем эвакуации после оповещения о пожаре [7, п. 14.1].

10.5.2. Формирование сигналов на управление в автоматическом режиме установками пожаротушения должно осуществляться за время, не превышающее разности между предельным временем развития очага пожара и инерционностью установок пожаротушения, но не более чем необходимо для проведения безопасной эвакуации [7, п. 14.1].

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

10.5.3. Формирование сигналов на управление в автоматическом режиме установками пожаротушения, дымоудаления, оповещения, или иным инженерным оборудованием должно осуществляться при срабатывании не менее двух пожарных извещателей, включенных по логической схеме "И". Расстановка извещателей в этом случае должна производиться на расстоянии не более половины нормативного [7, п. 14.1].

10.5.4. Для формирования команды управления в защищаемом помещении или защищаемой зоне должно быть не менее [7, п. 14.3]:

– трех пожарных извещателей при включении их в шлейфы двухпороговых приборов или в три независимых радиальных шлейфа однопороговых [1]приборов;

– четырех пожарных извещателей при включении их в два шлейфа однопороговых приборов по два извещателя в каждый шлейф;

– двух пожарных извещателей, включенных по логической схеме "И" при условии своевременной замены неисправного извещателя;

– двух пожарных извещателей, включенных по логической схеме "ИЛИ", если извещателями обеспечивается повышенная достоверность сигнала о пожаре.

10.5.5. Формирование команды управления на защищаемом трансформаторе, реакторе должно быть от газовой и дифференциальной защитой объединенных по логической схеме «ИЛИ».

В помещение дежурного персонала должны быть выведены извещения о неисправности приборов контроля и управления, установленных вне этого помещения, а также линий связи, контроля и управления техническими средствами оповещения людей при пожаре и управления эвакуацией, противодымной защиты, автоматического пожаротушения и других установок и устройств противопожарной защиты. Извещения должны передаваться по контролируемой линии. [7, п. 14.4].

При отсутствии на подстанции персонала, ведущего круглосуточное дежурство, извещения о пожаре должны передаваться на близлежащую подстанцию и/или в ЦУС ПМЭС по выделенному в установленном порядке радиоканалу или другим линиям связи в автоматическом режиме.

10.5.6. Не допускается одновременная работа в защищаемых помещениях систем автоматического пожаротушения (газовых, порошковых и аэрозольных) и дымозащиты [7, п. 14.6].

10.6. Оповещение о пожаре

10.6.1. ОПУ подстанции оборудуется оповещением о пожаре 2-го типа по СП 3.13130.2009.

---

[1] Однопороговый прибор - прибор, который выдает сигнал "Пожар" при срабатывании одного пожарного извещателя в шлейфе. Двухпороговый прибор - прибор, который выдает сигнал "Пожар 1" при срабатывании одного пожарного извещателя и сигнал "Пожар 2" при срабатывании второго пожарного извещателя в том же шлейфе.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

10.6.2. Для оповещения о пожаре в здании устанавливаются звуковые пожарные оповещатели и световые указатели «Выход».

10.6.3. Открытые площадки оборудуются звуковыми пожарными оповещателями и эвакуационными знаками пожарной безопасности, указывающими направление движения.

10.6.4. Знаки пожарной безопасности должны быть освещены в темное время суток и быть выполнены по ГОСТ Р 12.2.143.

10.6.5. Система оповещения включается по команде пожарной сигнализации.

10.6.6. При пожаротушении газовыми, аэрозольными, модульными установками пожаротушения, в защищаемом помещении устанавливаются светозвуковые оповещатели с надписью «ПОЖАР» и «УХОДИ», на входе в помещение «Не входи». Оповещатели включаются по команде системы пожаротушения до пуска огнетушащего состава.

11. Системы пожаротушения

11.1. Общие требования

11.1.1.На энергетических объектах следует применять:

– автоматические установки пожаротушения тонкораспыленной водой (АУВП) для поверхностного и локального по поверхности тушения очагов пожара классов А, В по ГОСТ 27331 и электроустановок под напряжением не выше указанного в технической документации на данный вид АУВП: для силовых трансформаторов и реакторов, для зданий административно-бытового назначения [7, п. 5.4.1];

– автоматические установки газового пожаротушения (АУГП) для ликвидации пожаров классов А, В, С по ГОСТ 27331 и электрооборудования электроустановок с напряжением не выше указанного в технической документации на используемые газовые огнетушащие вещества (ГОТВ): архивов, пространств фальшполов и фальшпотолков (подвесных потолков) помещений АСУ ТП, кабельных сооружений, серверных. [7, п. 8.1.1] Для тушения оборудования (силовых (авто) трансформаторов, реакторов), установленного в закрытых помещениях (камерах) наряду с водяными допускается использовать газовые установки пожаротушения, как вспомогательные. При соответствующем обосновании допускается применять установки пенного пожаротушения;

– автоматические установки порошкового пожаротушения (АУПП) для локализации (ликвидации) пожаров классов А, В, С по ГОСТ 27331 и электрооборудования (электроустановок под напряжением): кабельных сооружений [7, п. 9.1.1];

– автоматические установки аэрозольного пожаротушения (АУАП) для тушения (ликвидации) пожаров подкласса А2 и класса В по ГОСТ 27331 объемным способом в помещениях объемом до 10000 м^3, высотой не более 10 м и с параметром негерметичности, не превышающим указанный в таблице

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Д.12 приложения Д СП5.13130.2009, с напряжением не выше указанного в технической документации на используемые аэрозольные огнетушащие вещества [7, п. 10.1.1].

11.1.2. Автоматическими установками пожаротушения оснащаются [21.1, п. 4.2.214]:

– трансформаторы напряжением 110 кВ и выше мощностью 63 МВА и более, устанавливаемые в камерах подстанций;

– трансформаторы напряжением 500 - 750 кВ, независимо от мощности, а напряжением 220 - 330 кВ мощностью 200 МВА и более;

11.1.3. Пуск установки пожаротушения должен осуществляться автоматически, вручную и дистанционно со щита управления. Устройство ручного пуска должно располагаться вблизи установки в безопасном при пожаре месте.

Включение установки пожаротушения группы однофазных трансформаторов должно производиться только на поврежденные фазы. [21.1 п. 4.2.215].

11.1.4. Системы пожаротушения должны обеспечивать своевременную подачу огнетушащего вещества к очагу пожара в количестве, достаточном для локализации и тушения пожара, препятствовать распространению пожара и его опасных факторов на системы, строения и помещения не подверженные действию опасных факторов пожара.

11.1.5. АУП должны быть оснащены ручным пуском [7, п. 5.1.9]:

– дистанционным – от устройств, расположенных у входа в защищаемое помещение;

– местным – от устройств, установленных в насосной станции пожаротушения.

11.1.6. Устройства ручного пуска должны быть защищены от случайного приведения их в действие и механического повреждения и должны находиться вне возможной зоны горения [7, п. 5.1.10].

11.1.7. Все запорные устройства (задвижки, затворы), установленные на вводных трубопроводах к пожарным насосам, на подводящих и питающих трубопроводах, должны обеспечивать визуальный и автоматический контроль состояния своего запорного органа ("Закрыто" – "Открыто") [7, п. 5.1.18].

11.2. Водяное пожаротушение

11.2.1. При проектировании автоматических установок водяного пожаротушения необходимо руководствоваться:

– СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением № 1);

– НПБ 88-2001 Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования (с Изменением № 1);

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

– ГОСТ Р 50680 Установки водяного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний;

– ГОСТ Р 51043 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний;

– ГОСТ Р 51052 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Узлы управления. Общие технические требования. Методы испытаний;

– ГОСТ Р 51737 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Муфты трубопроводные разъемные. Общие технические требования. Методы испытаний.

– ГОСТ Р 53287 Установки водяного и пенного пожаротушения. Оповещатели пожарные звуковые гидравлические, пеносмесители пожарные, дозаторы. Общие технические требования. Методы испытаний;

– ГОСТ Р 53288 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний;

– ГОСТ Р 53289 Установки водяного пожаротушения автоматические. Оросители спринклерные для подвесных потолков. Огневые испытания;

– СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы;

– ВСН 394 - 78 Инструкция по монтажу компрессоров и насосов.

11.2.2. Для автоматических установок водяного пожаротушения в качестве источников воды используются внутренний или наружный водопровод (в том числе хозяйственно-питьевой, хозяйственный и противопожарный), пополняемые резервуары с водой [1, п. 2 статья 62].

11.2.3. По уровню требований к противопожарной защите ПС относятся к одной из трех групп:

Номинальное напряжение подстанции	Мощность установленных силовых трансформаторов	Группа
500 кВ и выше 220 и 330 кВ Закрытые подстанции 110 кВ и выше	Независимо от мощности 200 МВ А и выше 63 МВ А и выше	I
220 и 330 кВ 110 и 154 кВ	От 40 до 200 МВ А 63 МВ А и выше	II

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

220 кВ 110 и 154 кВ 35 кВ	Менее 40 МВ А Менее 63 МВ А Менее 80 МВ А	III

11.2.4. Сети противопожарного водопровода должны соответствовать требованиям :

– на подстанциях I группы 110 кВ, 220 кВ, 330 кВ (при условии защиты масляных силовых трансформаторов и реакторов автоматической установкой водяного пожаротушения), 500 кВ и выше должен предусматриваться производственно - противопожарный водопровод высокого давления из стальных труб. Допускается применение труб из полимерных материалов при соответствующем обосновании (электрохимическая коррозия).

– на подстанциях II группы 220, 330 кВ должен предусматриваться наружный противопожарный водопровод низкого давления с двумя противопожарными резервуарами;

– на подстанциях III группы 110 кВ и ниже должны предусматриваться противопожарные резервуары и пожарные мотопомпы.

11.2.5. Противопожарный водопровод рекомендуется прокладывать под землей ниже уровня глубины зимнего промерзания грунта.

В отдельных случаях (по грунтовым условиям при использовании стального трубопровода) допускается надземная прокладка водопровода с устройством соответствующей теплоизоляции и электро- или иного обогрева в зимний период.

11.2.6. Контроль наличия противопожарного запаса воды в резервуарах должен предусматриваться со щита управления.

11.2.7. Расчетное время тушения пожара трансформаторов распыленной водой с помощью станционных установок или пенными установками пожаротушения составляет 10 мин., после чего установка должна отключаться автоматически или вручную. Запас воды должен обеспечивать работу АУВП в течение 30 мин.

11.2.8. Инерционность срабатывания автоматической установки пожаротушения не должна превышать более 3 минут.

11.2.9. Аппаратура управления установок водяного и пенного пожаротушения должна обеспечивать:

а) автоматический пуск рабочих пожарных насосов;

б) автоматический пуск резервных пожарных насосов в случае отказа пуска или невыхода рабочих насосов на режим в течение установленного времени;

в) автоматическое включение электроприводов запорной арматуры;

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

г) автоматический пуск и отключение дренажного насоса;

д) местный и дистанционный пуск и отключение насосов (за исключением спринклерных систем);

е) автоматическое и местное управление устройствами компенсации утечки огнетушащего вещества и сжатого воздуха из трубопроводов и гидропневматических емкостей;

ж) автоматический контроль:

– электрических цепей запорных устройств с электроприводом на обрыв;

– электрических цепей приборов, регистрирующих срабатывание узлов управления, формирующих команду на автоматическое включение пожарных насосов, на обрыв и короткое замыкание;

з) автоматический контроль аварийного уровня в резервуаре, в дренажном приямке;

и) временную задержку на запуск установки пожаротушения (при необходимости).

11.2.10. Дистанционное управление должно предусматривать пуск и останов пожарных насосов, открытие и закрытие задвижек, а также соответствующих систем вентиляции и кондиционирования.

11.2.11. В помещении насосной станции пожаротушения необходимо предусматривать:

– местный пуск и остановку насосов (допускается осуществлять пуск и остановку пожарных насосов из помещения дежурного поста);

– местный пуск и остановка компрессора;

– световую сигнализацию:

а) о наличии напряжения на основном и резервном вводах электроснабжения;

б) об отключении автоматического пуска пожарных насосов, дренажного насоса;

в) о неисправности электрических цепей приборов, регистрирующих срабатывание узлов управления и выдающих команду на включение установки и запорных устройств (с расшифровкой по направлениям);

г) о неисправности электрических цепей управления задвижками запорных устройств с электроприводом (с расшифровкой по направлениям);

д) об отсутствии полного открытия задвижек запорных устройств с электроприводом в режиме подачи команды на их открытие (с расшифровкой по направлениям). Если электрозадвижки установлены не в помещении насосной станции, то сигналы, указанные в п. "г" и "д", выдаются по месту установки электрозадвижек;

е) об аварийном уровне в пожарном резервуаре, в дренажном приямке (общий сигнал).

11.2.12. В помещении главного щита управления (помещение с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство) должна быть

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

предусмотрена:

а) световая и звуковая сигнализация:

– о пуске насосов;

– о начале работы установки с указанием направлений, по которым подается огнетушащее вещество;

– об отключении автоматического пуска насосов и установки;

– о неисправности установки по 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, дренажном приямке (общий сигнал);

б) световая сигнализация о положении задвижек с электроприводом (открыты, закрыты).

11.2.13. Расход воды на наружное пожаротушение производственных зданий подстанций выбирается по таблицам 11.1 и 11.2.

Таблица 11.1 Расход воды на наружное пожаротушение зданий производственного или складского назначения шириной **не более 60 метров** [10, таблица 3]

Степень огнестойкости здания	Категория здания по взрывопожарной опасности	Расход воды на наружное пожаротушение зданий с фонарями, а также без фонарей шириной не более 60 метров; на один пожар, л/с, при объеме зданий						
		Не более 3 тыс. м³	более 3 тыс. м³, но не более 5 тыс. м³	более 5 тыс. м³, но не более 20 тыс. м³	более 20 тыс. м³, но не более 50 тыс. м³	более 50 тыс. м³, но не более 200тыс. м³	более 200 тыс. м³, но не более 400 тыс. м³	не более 600 тыс. м³
I и II	Г, Д	10	10	10	10	15	20	25
	А, Б, В	10	10	15	20	30	35	40
III	Г, Д	10	10	15	25	35	-	-
	В	10	15	20	30	40	-	-
IV и V	Г, Д	10	15	20	30	-	-	-
	В	15	20	25	40	-	-	-
Примечание: Прочерк означает, что здания такой степени огнестойкости, категории по взрывопожарной опасности и указанного объема проектирования не могут								

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Таблица 11.2. Расход воды на наружное пожаротушение зданий производственного или складского назначения шириной **более 60 метров** [10, таблица 4]

Степень огнестойкости здания	Категория здания по взрывопожарной опасности	Расход воды на наружное пожаротушение зданий с фонарями, а также без фонарей шириной не более 60 метров; на один пожар, л/с, при объеме зданий								
		Не более 50 тыс. м³	более 50 тыс. м³, но не более 100 тыс. м³	более 100 тыс. м³, но не более 200 тыс. м³	более 200 тыс. м³, но не более 300 тыс. м³	более 300 тыс. м³, но не более 400тыс. м³	более 400 тыс. м³, но не более 500 тыс. м³	более 500 тыс. м³, но не более 600 тыс. м³	более 600 тыс. м³, но не более 700 тыс. м³	более 700 тыс. м³, но не более 800 тыс. м³
I и II	А, Б, В	20	30	40	50	60	70	80	90	100
I и II	Г, Д	10	15	20	25	30	35	40	45	50

11.2.14. Расход воды на наружное пожаротушение зданий, разделенных на части противопожарными стенами, следует принимать по той части здания, где требуется наибольший расход воды [10, п. 5.4].

11.2.15. Продолжительность тушения пожара должна приниматься 3 ч, [10, п. 6.3].

11.2.16. Противопожарные трубопроводы проектируются кольцевыми для подстанций I и II группы. Установку пожарных гидрантов следует предусматривать вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м. от края проезжей части, но не менее 5 м от стен зданий, пожарные гидранты допускается располагать на проезжей части. Конструкция колодцев ПГ и отводов для передвижной пожарной техники должна исключать возможность их перемерзания. Не допускается установка пожарных гидрантов на ответвлении от линии водопровода.

11.2.17. Расстояние между гидрантами определяется расчетом, учитывающим суммарный расход воды на пожаротушение и пропускную способность устанавливаемого типа гидрантов.

11.2.18. В северной климатической зоне вместо пожарных гидрантов допускается предусматривать установку спаренных пожарных кранов в теплых помещениях у выхода из здания или в специальных утепленных нишах.

11.2.19. В целях повышения огнетушащей способности воды при устройстве АУВП рекомендуется использовать соответствующие огнетушащие растворы.

11.2.20. В качестве огнетушащего вещества принимается водный раствор огнетушащего вещества, имеющего высокую способность к охлаждению и вытеснению кислорода из зоны горения.

11.2.21. Подмес огнетушащего вещества в подаваемую воду выполняется с помощью пеносмесителей. Пеносмесители выполняются по ГОСТ Р 53252. Способ подмеса, тип огнетушащего состава и процентное соотношение огнетушащего вещества и воды выбирается при конкретном

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

проектировании.

11.2.22. Установки пожаротушения могут проектироваться с использованием как дренчерных оросителей, устанавливаемых в непосредственной близости от защищаемого оборудования так и с использованием лафетных стволов ТРВ (имеющих возможность регулировать факел распыла от компактной струи до защитного экрана с углом распыла 90 град). В любом случае, интенсивность орошения должна быть не менее номинальной.

11.2.23. Кроме орошения поверхности трансформатора необходимо предусмотреть пожаротушение приямков.

11.2.24. Максимальное давление у диктующего оросителя или лафетного ствола не должно превышать 1 МПа, если иное не регламентировано применительно к конкретному защищаемому объекту или группе однородных объектов техническими условиями, разработанными организацией, имеющей соответствующие полномочия.

11.2.25. Запас воды и ОТВ (при его подмесе в воду) должен быть рассчитан исходя из времени прибытия пожарных подразделений с 15 % запасом, но не менее чем на 30 минут работы. Время тушения составляет 10 минут.

11.2.26. Расчет гидравлического сопротивления производится согласно приложению 3 к Стандарту. Коэффициенты шероховатости для полимерных труб принимаются по рекомендациям завода-изготовителя.

11.2.27. Для обеспечения гидравлических параметров водопровода (напор, расход) предусматривается насосная станция для повышения давления [7, п. 5.9.2], которая относится к потребителю I категории по ПУЭ [10, п. 7.1].

11.2.28. Выбор типа насосов и количества рабочих агрегатов надлежит производить на основании расчетов совместной работы насосов, водоводов, сетей, регулирующих емкостей, условий пожаротушения [10, п. 7.3].

11.2.29. В насосных станциях при установке только пожарных насосов следует предусматривать один резервный пожарный агрегат независимо от количества рабочих агрегатов [10, п. 7.5].

11.2.30. Насосные станции противопожарного водоснабжения допускается размещать в производственных зданиях, при этом они должны быть отделены противопожарными преградами с пределами огнестойкости REI-120 и иметь отдельный выход непосредственно наружу [10, п. 7.10].

11.2.31. Для пожарных насосов следует предусматривать автоматическое и дистанционное включение, а также управление (включение, отключение, выбор рабочего насоса и т.п.) по месту их установки.

11.2.32. Для кабельных сооружений, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения, до начала прокладки кабельных линий следует предусматривать опережающий ввод их работы в дистанционном режиме по временной схеме с обеспечением необходимого расхода воды.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

К периоду сдачи в постоянную эксплуатацию кабельных сооружений установка пожаротушения должна работать в автоматическом режиме по постоянной схеме.

11.2.33. По таблицам 5.1, 5.2 или 5.3 СП 5.13130.2009 проверяют правильность выбора значений основных расчетных параметров установки:

– интенсивности орошения;
– площади, защищаемой одним оросителем;
– продолжительности работы установки;
– расстояния между оросителями.

11.2.34. Правильность выбора схемы размещения оросителей проверяют в соответствии с требованиями пп.5.2.11 – 5.2.17 СП 5.13130.2009.

11.2.35. Правильность выбора и размещения узлов управления проверяют в соответствии с требованиями п. 4.51 - 4.53 НПБ 88-2001.

11.2.36. Пуск установки пожаротушения трансформатора (реактора) должен производиться после отключения его выключателей со всех сторон.

11.2.37. Правильность выбора устройства и схемы трассировки трубопроводов, их крепления проверяют в соответствии с требованиями п.п. 4.27-4.34,4.37-4.40, 4.46 - 4.49 НПБ 88-2001.

11.2.38. Правильность выбора и размещения насосной станции проверяют в соответствии с требованиями п. 4.69-4.71, 4.74 НПБ 88-2001:

– насосную станцию размещают в отдельном помещении зданий на первых, цокольных и в подвальных этажах, имеющих отдельный выход наружу или на лестничную клетку, имеющую выход наружу. Насосные станции допускается размещать в отдельно стоящих зданиях или пристройках. У входа в помещение станции должно быть световое табло «Станция пожаротушения»;

– питание электродвигателей насосов, как потребителей 1-й категории, должно быть предусмотрено от двух независимых (радиальных) источников;

– помещение станции должно быть оборудовано телефонной связью с помещением дежурного персонала;

– количество насосов, а также насосов дозаторов должно быть не менее двух (один рабочий, другой резервный). Привод насосов должен осуществляться от электродвигателей. Каждый насос должен быть рассчитан на подачу полного расчетного расхода воды;

– в схеме электроуправления насосной должна быть предусмотрена автоматизация таких операций, как пуск рабочего насоса, пуск резервного насоса в случае отказа или невыхода на режим рабочего насоса, открытие запорной арматуры с электроприводом, переключение цепей управления с рабочего на резервный ввод (фидер);

– остановку пожарных насосов предусматривают, из помещения насосной станции и с главного щита подстанции;

– дистанционное включение насосов следует предусматривать: со щитов управления, где имеется дистанционное управление установками

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

пожаротушения; с мест размещения запорной арматуры установок пожаротушения; от пожарных кранов и лафетных стволов, не обеспеченных постоянным напором;

– автоматическое включение пожарных насосов должно осуществляться по сигналу включения автоматических установок пожаротушения.

11.2.39. Источники водоснабжения.

11.2.39.1. В качестве водоисточников противопожарного водопровода следует предусматривать пожарные резервуары. Конструкция пожарного резервуара определяется из местных климатических и геологических условий в соответствии со СНИП 2.04-02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (с Изменением № 1).

11.2.39.2. Резервуары водяного пожаротушения могут выполняться:

- заглубленными на глубину ниже уровня промерзания грунта. Заглубленные резервуары выполняются из монолитного железобетона;
- наземными, в цистернах из стали, композитных или полимерных материалов

Резервуары в цистернах могут размещаться совместно с насосной пожаротушения в легком каркасном здании с обогревом и облицовкой сендвич-панелями или открыто. При открытом размещении резервуаров противопожарного водоснабжения в районах с абсолютным минимумом температур ниже – 45 ºС рекомендуется использовать для них встроенную систему электрообогрева с контролем уровня и температуры воды, а также передачей информации на пульт дежурного ПС.

Допускается предусматривать подогрев воды в пожарных резервуарах с помощью водяных или паровых нагревательных приборов, подключенных к системам центрального отопления зданий, а также с помощью электрических водонагревателей и греющих кабелей. [10, п. 9.17]. Вывод сигнала о неисправности отопления пожарных резервуаров должен подаваться на щит управления.

11.2.39.3. Емкости в системах водоснабжения в зависимости от назначения должны включать регулирующий, пожарный, аварийный и контактный объемы воды [10, п. 9.1].

11.2.39.4. Пожарный объем воды в резервуарах должен определяться из условия обеспечения [10, п. 9.3]:

– пожаротушения из наружных гидрантов и внутренних пожарных кранов;

– специальных средств пожаротушения (спринклеров, дренчеров и др., не имеющих собственных резервуаров);

– максимальных хозяйственно-питьевых и производственных нужд на весь период пожаротушения.

11.2.39.5. Общее количество резервуаров одного назначения в одном водопроводном узле должно быть не менее двух. При выключении одного

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

резервуара в остальных должно храниться не менее 50 % пожарного и аварийного объемов воды. Оборудование резервуаров должно обеспечивать сохранность пожарного объема воды, а также возможность независимого включения и опорожнения каждого резервуара.

Устройство одного резервуара допускается в случае отсутствия в нем пожарного и аварийного объемов [10 п. 9.7].

11.2.39.6. Объем пожарных резервуаров надлежит определять исходя из расчетных расходов воды и продолжительности тушения пожаров [10, п. 9.9].

К пожарным резервуарам и приемным колодцам должен быть обеспечен свободный подъезд пожарных машин. Для забора воды должны предусматриваться площадки с твердым покрытием размером не менее 12 х 12 для установки передвижной пожарной техники. Эти площадки должны быть освещены.

У мест расположения пожарных резервуаров должны быть предусмотрены указатели по ГОСТ Р 12.4.026.

11.2.39.7. Пожарные резервуары надлежит размещать из условия обслуживания ими зданий, находящихся в радиусе [10, п. 9.11]:

– при наличии насосной станции пожаротушения - 200 м;

– при наличии мотопомп - 100-150 м в зависимости от технических возможностей мотопомп.

11.2.39.8. При расположении подстанции в населенных пунктах или вблизи существующих или проектируемых систем водоснабжения (на расстоянии около 500 м.), сеть противопожарного водопровода подключается к этим сетям при согласовании с местными органами управления и обеспечения расчётного расхода воды.

Не допускается предусматривать подключение к сети противопожарного водоснабжения посторонних потребителей (хозяйственно-бытовые, технологические установки для охлаждения, полив, санитарно-технические и т.п.).

11.2.39.9. Максимальный срок восстановления пожарного объема воды при использовании на нужды пожаротушения - 24 ч.

Пополнение запаса в пожарном резервуаре осуществляется от городского водопровода, артезианской скважины, привозной водой при экономическом обосновании.

11.2.39.10. При проектировании пожарных резервуаров в здании, в данном здании предусматривается размещение насосной пожаротушения.

11.2.39.11. В местах подключения к водоисточникам пожарной техники предусматриваются заземления для насосов.

11.2.39.12. У противопожарных резервуаров или у насосной необходимо предусматривать площадки размером не менее 12 х 12 м и устройства для забора воды мобильной пожарной техникой.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

11.2.40. Трубопроводная арматура.

11.2.40.1. Задвижки (затворы) на трубопроводах любого диаметра при дистанционном или автоматическом управлении должны быть с электроприводом [10, п. 8.8].

11.2.40.2. Допускается применение пневматического, гидравлического или электромагнитного привода [10, п. 8.8]. Во всех случаях следует предусматривать возможность ручного открывания и закрывания арматуры [10, п. 8.8].

11.2.40.3. К узлам управления для четырех и более направлений следует предусматривать подвод огнетушащих веществ по двум трубам от магистрального трубопровода, закольцованного внутри узла управления.

Перед запорно-пусковыми устройствами автоматических установок пожаротушения следует устанавливать ремонтные задвижки с ручным приводом или использовать разделительные задвижки подводящих кольцевых трубопроводов из расчета возможности вывода в ремонт не более трех направлений этой установки.

11.2.40.4. Ремонтные задвижки проектируются с ручным приводом.

11.2.40.5. Система автоматизации и диспетчеризации должна отслеживать положение каждой из задвижек.

11.2.41. Внутренний противопожарный водопровод

11.2.41.1. Внутренний противопожарный водопровод следует предусматривать: в зданиях ОПУ, маслоаппаратных, насосных станциях питьевого и технического водоснабжения, компрессорных станциях с общим объемом помещения более 3000 м³.

11.2.41.2. Размещение пожарных кранов в здании ОПУ и насосных следует предусматривать по нормам строительного проектирования.

11.2.41.3. Материалы труб противопожарного водопровода по ГОСТ 3262.

11.2.41.4. Размещение пожарных кранов в остальных производственных помещениях, особенно закрытых распределительных устройств, следует, как правило, предусматривать в отапливаемых лестничных клетках, коридорах или тамбурах расход воды на внутреннее пожаротушение принимается по таблице 11.3 [12, таблица 3]:

Таблица 11.3

Степень огнестойкости здания	Категория здания по пожароопасности	Число пожарных стволов и минимальный расход воды, л/с, на один пожарный ствол, на внутреннее пожаротушение в производственных и складских зданиях высотой до 50 м и объемом, тыс. м³				
		0,5 до 5	Свыше 5 до 50	Свыше 50 до 200	Свыше 200 до 400	Свыше 400 до 800
I и II	А, Б, В	2*2,5	2*5	2*5	3*5	4*5
III	В	2*2,5	2*5	2*5	-	-
	Г, Д	-	2*2,5	2*2,5	-	-

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Степень огнестойкости здания	Категория здания по пожароопасности	Число пожарных стволов и минимальный расход воды, л/с, на один пожарный ствол, на внутреннее пожаротушение в производственных и складских зданиях высотой до 50 м и объемом, тыс. м³				
		0,5 до 5	Свыше 5 до 50	Свыше 50 до 200	Свыше 200 до 400	Свыше 400 до 800
Iv и V	В	2*2.5	2*5	-	-	-
-	Г, Д	-	2*2,5	-	-	-

11.3. Газовое пожаротушение

11.3.1. При проектировании автоматических установок газового пожаротушения необходимо руководствоваться:

– СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением № 1);

– НПБ 88-2001 Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования (с Изменением № 1);

– ГОСТ Р 50969 Установки газового пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний;

– ГОСТ Р 53281 Установки газового пожаротушения автоматические. Модули и батареи. Общие технические требования. Методы испытаний;

– ГОСТ Р 53282 Установки газового пожаротушения автоматические. Резервуары изотермические пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний;

– ГОСТ Р 53283 Установки газового пожаротушения автоматические. Устройства распределительные. Общие технические требования. Методы испытаний.

11.3.2. Газовое пожаротушение применяется для пожаротушения закрытых помещений (архивов, пространств фальшполов и фальшпотолков (подвесных потолков), помещений АСУ ТП, кабельных сооружений, серверных). С коэффициентом негерметичности помещения более указанного в приложении 2, таблице Т2.1 Стандарта.

11.3.3. Установки газового пожаротушения подразделяются [7, 8.1.2]:

– по способу тушения: объемного тушения, локального по объему;

– по способу хранения газового огнетушащего вещества: централизованные, модульные;

– по способу включения от пускового импульса: с электрическим, пневматическим, механическим пуском или их комбинацией.

11.3.4. Для автоматической установки газового пожаротушения (АУГП) могут быть предусмотрены следующие виды включения (пуска) [7, 8.2.2]:

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

– автоматический (основной);
– дистанционный (ручной);
– местный (ручной).

11.3.5. Технологическая часть установок содержит сосуды с ГОТВ, трубопроводы и насадки. Кроме того, в состав технологической части установок могут входить побудительные системы [7, 8.2.3].

В установках применяются ГОТВ, указанные в таблице 11.4 [7, 8.3.1, 8.3.2].

Таблица 11.4

Сжиженные газы	Сжатые газы
Двуокись углерода (CO_2)	Азот (N)
Хладон 23 (CF_3H)	Аргон (Ar)
Хладон 125 (C_2F_5H)	Инерген: – азот – 52 % (об.) – аргон – 40 % (об.) – двуокись углерода – 8 % (об.)
Хладон 218 (C_3F_8)	
Хладон 227еа (C_3F_7H)	
Хладон 318Ц (C_4F_8Ц)	
Шестифтористая сера (SF_6)	

В качестве газа-вытеснителя побудительной системы применяют азот. Допускается для этих целей использовать воздух, для которого точка росы должна быть не выше минус 40 °С.

11.3.6. В установках применяются сосуды для газового огнетушащего вещества [7, 8.8.1 – 8.8.3]:

– модули газового пожаротушения;
– батареи газового пожаротушения;
– изотермические резервуары пожарные.

В централизованных установках сосуды следует размещать в станциях пожаротушения. В модульных установках модули могут располагаться как в самом защищаемом помещении, так и за его пределами в непосредственной близости от него.

Распределительные устройства следует размещать в помещении станции пожаротушения.

Размещение технологического оборудования централизованных и модульных установок должно обеспечивать возможность их обслуживания.

Сосуды следует размещать возможно 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. Расстояние от сосудов до источников тепла (приборов отопления и т.п.) должно составлять не менее 1 м.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

11.3.7. Элементы установок газового пожаротушения, подлежащие обязательной сертификации в области пожарной безопасности в Российской Федерации, должны иметь соответствующий сертификат.

Остальное оборудование, изделия и материалы, применяемые в АУГП, должны сопровождаться документами, удостоверяющими их качество, и соответствовать условиям применения и спецификации проекта. ГОС и газы-вытеснители, применяемые в АУГП, должны также соответствовать пп. 4.3 - 4.5 ГОСТ Р 50969 [17, 18.1].

11.3.8. При проектировании выбирается такой состав оборудования, что бы данная установка ни подлежала регистрации в Ростехнадзоре.

11.3.9. При защите помещений (здании, сооружении) газовыми установками пожаротушения предусматривается 100 % резервный запас. Резервный запас ОТВ должен доставляться непосредственно к очагу пожара и быть включен в общую схему системы пожаротушения в режиме «ОЖИДАНИЯ». Расчет количества ГОТВ выполняется в соответствии с приложением 4 к Стандарту.

11.3.10. Исходные данные для расчета и проектирования

11.3.10.1. Исходными данными для расчета и проектирования установки являются [7, п. 8.5.1]:

– перечень помещений и наличие пространств фальшполов и подвесных потолков, подлежащих защите установкой пожаротушения;

– количество помещений (направлений), подлежащих одновременной защите установкой пожаротушения;

– геометрические параметры помещения (конфигурация помещения, длина, ширина и высота ограждающих конструкций, объем помещения);

– конструкция перекрытий и расположение инженерных коммуникаций;

– площадь постоянно открытых проемов в ограждающих конструкциях и их расположение;

– предельно допустимое давление в защищаемом помещении, определяемое с учетом требований пункта 6 ГОСТ 12.3.047;

– диапазон температуры, давления и влажности в защищаемом помещении и в помещении, в котором размещаются составные части установки;

– 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 технологического оборудования;

– наличие людей и пути их эвакуации.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

11.3.10.2. Исходные данные входят в состав задания на проектирование, которое согласовывают с организацией - разработчиком установки и включают в состав проектной документации [7, п. 8.5.1].

11.3.11. Временные характеристики

11.3.11.1. Установка должна обеспечивать задержку выпуска ГОТВ в защищаемое помещение при автоматическом и дистанционном пуске на время, необходимое для эвакуации из помещения людей, отключение вентиляции (кондиционирования и т.п.), закрытие заслонок (противопожарных клапанов и т.д.), но не менее 10 сек. с момента включения в помещении устройств оповещения об эвакуации. Время полного закрытия заслонок (клапанов) в воздуховодах вентиляционных систем в защищаемом помещении не должно превышать указанного времени задержки в это помещение [7, п. 8.7.1].

11.3.11.2. Установка должна обеспечивать инерционность (время срабатывания без учета времени задержки выпуска ГОТВ) не более 15 сек. Установка должна обеспечивать подачу не менее 95 % массы ГОТВ, требуемой для создания нормативной огнетушащей концентрации в защищаемом помещении, за временной интервал, не превышающий [7, п. 8.7.2]:

– 10 с - для модульных установок, в которых в качестве ГОТВ применяются сжиженные газы (кроме двуокиси углерода);

– 15 с - для централизованных установок, в которых в качестве ГОТВ применяются сжиженные газы (кроме двуокиси углерода);

– 60 с - для модульных и централизованных установок, в которых в качестве ГОТВ применяются двуокись углерода или сжатые газы.

11.3.11.3. После выхода огнетушащего вещества вход в помещение блокируется до прибытия пожарной команды.

11.3.12. Трубопроводы

11.3.12.1. Трубопроводы установок следует выполнять из стальных труб по ГОСТ 8732 или ГОСТ 8734, а также труб из латуни или нержавеющей стали. Побудительные трубопроводы следует выполнять из стальных труб по ГОСТ 10704. Для резьбового соединения труб следует применять фитинги из аналогичного материала [7, п. 8.9.1]:

11.3.12.2. Конструкция трубопроводов должна обеспечивать возможность продувки для удаления воды после проведения гидравлических испытаний или слива накопившегося конденсата [7, п. 8.9.3].

11.3.12.3. Трубопроводы должны быть надежно закреплены. Зазор между трубопроводом и стеной должен составлять не менее 2 см [7, п. 8.9.4].

11.3.12.4. Трубопроводы и их соединения должны обеспечивать прочность при давлении, равном 1,25 $P_{раб}$, и герметичность в течение 5 мин при давлении, равном $P_{раб}$ (где $P_{раб}$ - максимальное давление ГОТВ в сосуде в условиях эксплуатации) [7, п. 8.9.5].

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

11.3.12.5. Трубопроводы установок должны быть заземлены (занулены). Знак и место заземления - по ГОСТ 21130 [7, п. 8.9.6].

11.3.12.6. Для соединения модулей с трубопроводом допускается применять гибкие соединители (например, рукава высокого давления) или медные трубопроводы, прочность которых должна обеспечиваться при давлении не менее 1,5 $P_{раб}$ [7, п. 8.9.7].

11.3.13. Насадки

11.3.13.1. Выбор типа насадка определяется техническими характеристиками конкретного ГОТВ [7, п. 8.11.1].

11.3.13.2. Насадки должны размещаться в защищаемом помещении с учетом его геометрии и обеспечивать распределение ГОТВ по всему объему помещения с концентрацией не ниже нормативной [7, п. 8.11.2].

11.3.13.3. Насадки, установленные на трубопроводной разводке для подачи ГОТВ, плотность которых при нормальных условиях больше плотности воздуха, должны быть расположены на расстоянии не более 0,5 м от перекрытия (потолка, подвесного потолка, фальшпотолка) защищаемого помещения [7 п. 8.11.3].

11.3.13.4. В одном помещении (защищаемом объеме) должны применяться насадки только одного типоразмера [7, п. 8.11.6].

11.3.13.5. Прочность насадков должна обеспечиваться при давлении 1,25 $P_{раб}$ [7 п. 8.11.7].

11.3.13.6. Выпускные отверстия насадков должны быть ориентированы таким образом, чтобы струи ГОТВ не были непосредственно направлены в постоянно открытые проемы защищаемого помещения [7, п. 8.11.8].

11.3.14. Станция пожаротушения

11.3.14.1. Помещения станций пожаротушения должны быть отделены от других помещений противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа. Помещения станции нельзя располагать под и над помещениями категорий А и Б.

Помещения станций пожаротушения, как правило, следует располагать в подвале, на цокольном этаже или первом этаже зданий. Допускается размещение станции пожаротушения выше первого этажа, при этом подъемно-транспортные устройства зданий, 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, в вестибюль или в коридор, при условии, что расстояние от выхода из станции до лестничной клетки не превышает 25 м и в этот коридор нет выходов из помещений категорий А и Б [7, п. 8.12.1].

11.3.14.2. Высота помещения станции пожаротушения должна быть не менее 2,5 м для установок, в которых применяются модули или батареи. Минимальная высота помещения при использовании изотермического резервуара определяется высотой резервуара с учетом обеспечения расстояния от него до потолка не менее 1 м. В помещениях станций пожаротушения

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

должна быть температура от 5 до 35°С, относительная влажность воздуха не более 80% при 25°С, освещенность - не менее 100 лк при люминесцентных лампах или не менее 75 лк при лампах накаливания [7, п. 8.12.2].

11.3.14.3. Помещения станций должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с не менее чем двукратным воздухообменом, а также телефонной связью с помещением дежурного персонала, ведущим круглосуточное дежурство [7, п. 8.12.2].

11.3.14.4. У входа в помещение станции должно быть установлено световое табло «Станция пожаротушения». Входная дверь должна иметь запорное устройство, исключающее несанкционированный доступ в помещение станции пожаротушения [7, п. 8.12.2].

11.3.14.5. Размещение приборов и оборудования в помещении станции пожаротушения должно обеспечивать возможность их обслуживания [7, п. 8.12.3].

11.3.15. Устройства местного пуска

11.3.15.1. Местный пуск модульных установок, модули которых размещены в защищаемом помещении, должен быть исключен. При наличии пусковых элементов на модулях они должны быть демонтированы или блокированы от возможного включения [7, п. 8.13.2].

11.3.15.2. Местный пуск модульных установок, модули которых размещены вне защищаемого помещения, как правило, не предусматривается. В обоснованных случаях местный пуск может быть применен, при этом пусковые элементы должны [7, п. 8.13.3]:

– 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 (т.е. модулей) установки.

11.3.15.3. Пусковые элементы устройств местного пуска должны располагаться на высоте не более 1,7 м от пола [7, п. 8.13.4].

11.3.15.4. При наличии нескольких направлений подачи ГОТВ пусковые элементы устройств местного пуска батарей (модулей) и распределительных устройств должны иметь таблички с указанием защищаемого помещения (направления) [7, п. 8.13.5].

11.3.16. Требования к защищаемым помещениям

11.3.16.1. Параметр негерметичности защищаемых помещений не должен превышать значений, указанных приложении 2 к Стандарту. Должны быть приняты меры по ликвидации технологически необоснованных проемов, установлены доводчики дверей, уплотнены кабельные проходки.

11.3.16.2. В помещении следует предусмотреть постоянно открытый проем (или устройство, проем которого открывается при подаче ГОТВ) для

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

сброса давления, если его необходимость подтверждена расчетом по методике, приведенной в приложении 4 к Стандарту [7, п. 8.14.2].

11.3.16.3. В системах воздуховодов общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха защищаемых помещений следует предусматривать автоматически закрывающиеся при обнаружении пожара воздушные затворы (заслонки или противопожарные клапаны) [7, п. 8.14.3].

Исключением являются вентиляционные установки, которые обеспечивают безопасность технологического процесса в защищаемом помещении, при этом расчет установки производится по дополнительным нормам, разрабатываемым для конкретного объекта.

Допускается не устанавливать в воздуховодах автоматически закрывающиеся затворы (заслонки), если вентиляционные проемы учтены при проектировании установки как постоянно открытые проемы и остановка вентиляционных потоков производится до подачи ГОТВ.

11.3.16.4. Для оперативного удаления ГОТВ после тушения пожара необходимо использовать общеобменную вентиляцию зданий, сооружений и помещений. Для удаления ГОТВ из кабельных коллекторов, фальшполов и других мест с затрудненной вентиляцией предусматривается принудительные вентиляционные установки (стационарные или передвижные) [7, п. 8.14.4] .

11.4. Аэрозольное пожаротушение

11.4.1. При проектировании автоматических установок аэрозольного пожаротушения необходимо руководствоваться:

– СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования;

– НПБ 88-2001 Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования (с Изменением № 1);

– ГОСТ Р 51046 Техника пожарная. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Типы и основные параметры;

– ГОСТ Р 53284 Техника пожарная. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Общие технические требования. Методы испытаний;

– ГОСТ Р 53285 Техника пожарная. Генераторы огнетушащего аэрозоля переносные. Общие технические требования. Методы испытаний.

11.4.2. Установки должны иметь автоматическое и дистанционное включение. Приведение в действие ГОА должно осуществляться с помощью электрического пуска. Запрещается в составе установок использовать генераторы с комбинированным пуском. Местный пуск установок не допускается [7, 10.2.2].

11.4.3. Технологическая часть установок содержит [7, 10.2.3]:

– пожарные извещатели;

– приборы и устройства контроля и управления установкой и ее

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

элементами;

– устройства, обеспечивающие электропитание установки и ее элементов;

– шлейфы пожарной сигнализации, а также электрические цепи питания, управления и контроля установки и ее элементов;

– генераторы огнетушащего аэрозоля;

– устройства, формирующие и выдающие командные импульсы на отключение систем вентиляции, кондиционирования, воздушного отопления и технологического оборудования в защищаемом помещении, на закрытие противопожарных клапанов, заслонок вентиляционных коробов и т.п.;

– устройства для блокировки автоматического пуска установки с индикацией блокированного состояния при открывании дверей в защищаемое помещение;

– устройства звуковой и световой сигнализации и оповещения о срабатывании установки и наличии в помещении огнетушащего аэрозоля.

11.4.4. При проектировании необходимо обоснование выбора аэрозольного пожаротушения. Запрещается применение установок [7, 10.1.8]:

– в помещениях, которые не могут быть покинуты людьми до начала работы генераторов;

– в помещениях с большим количеством людей (50 человек и более);

– помещениях зданий и сооружений III и ниже степени огнестойкости

– установок с использованием генераторов огнетушащего аэрозоля, имеющих температуру более 400 °С за пределами зоны, отстоящей на 150 мм от внешней поверхности генератора, а также от трубопроводов дистанционной подачи аэрозоля.

11.4.5. Автоматические установки аэрозольного пожаротушения (АУАП) применяются для тушения (ликвидации) пожаров подкласса А2 и класса В по ГОСТ 27331 объемным способом в помещениях объемом до 10 000м³ высотой не более 10 м и с коэффициентом негерметичности помещения более указанного в приложении 2 таблице Т2.1 Стандарта [7, п. 10.1.1].

11.4.6. В помещениях категории А и Б по взрывопожароопасности и во взрывоопасных зонах допускается применение генераторов огнетушащего аэрозоля (далее - генераторы или ГОА), в том числе ГОА дистанционной подачи аэрозоля с соответствующими трубопроводами и мембранами, получивших свидетельство о взрывозащищенности электрооборудования, выданное в установленном порядке, и имеющих необходимый уровень взрывозащиты или степень защиты оболочки электрических частей генератора.

При этом конструктивное устройство ГОА при его срабатывании должно исключать возможность воспламенения взрывоопасной смеси, которая может находиться в защищаемом помещении, что должно быть

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

подтверждено испытанием по методике, принятой в установленном порядке [7, п. 10.1.2].

11.4.7. При проектировании установок должны быть приняты меры, исключающие возможность возникновения загораний в защищаемых помещениях и во взрывоопасных зонах от применяемых ГОА [7 п. 10.1.3].

11.4.8. Исходными данными для расчета и проектирования АУАП являются [7, п. 10.2.4]:

– назначение помещения и степень огнестойкости ограждающих строительных конструкций здания (сооружения);

– геометрические размеры помещения (объем, площадь ограждающих конструкций, высота);

– наличие и площадь постоянно открытых проемов и 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, характер, а также схема распределения пожарной нагрузки;

– расстановка и характеристика технологического оборудования;

– категория помещений и классы зон;

– рабочая температура, давление и влажность в защищаемом помещении;

– наличие людей и возможность их эвакуации до пуска установки;

– нормативная огнетушащая способность выбранных типов генераторов, в том числе генераторов дистанционной подачи огнетушащего аэрозоля (определяется по ГОСТ Р 53284, для расчетов принимается максимальное значение нормативной огнетушащей способности по отношению к пожароопасным веществам и материалам, находящимся в защищаемом помещении), другие параметры генераторов (высокотемпературные зоны, инерционность, время подачи и время работы);

– предельно допустимые давление и температура в защищаемом помещении (из условия прочности строительных конструкций или размещенного в помещении оборудования) в соответствии с требованиями пункта 6 ГОСТ Р 12.3.047.

11.4.9. Методика расчета установок представлена в приложении 5 к Стандарту.

11.4.10. Размещение генераторов в защищаемых помещениях, а также генераторов дистанционной подачи аэрозоля должно исключать возможность воздействия высокотемпературных зон каждого генератора [7 п. 10.2.6]:

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

– зоны с температурой более 75 °С - на персонал, находящийся в защищаемом помещении или имеющий доступ в данное помещение (на случай несанкционированного или ложного срабатывания генератора)

– зоны с температурой более 200 °С - на хранимые или обращающиеся в защищаемом помещении сгораемые вещества и материалы, а также сгораемое оборудование

– зоны с температурой более 400 °С - на другое оборудование.

11.4.11. При необходимости следует предусматривать соответствующие конструктивные мероприятия (защитные экраны, ограждения и т.п.) с целью исключения возможности контакта персонала в помещении, а также сгораемых материалов и оборудования с опасными высокотемпературными зонами ГОА. Конструкция защитного ограждения генераторов должна быть включена в проектную документацию на данную установку и выполнена с учетом рекомендаций изготовителя примененных генераторов [7, п. 10.2.7].

11.4.12. Расположение генераторов должно обеспечивать возможность визуального контроля целостности их корпуса, клемм для подключения цепей пуска генераторов и возможность замены неисправного генератора новым [7, п. 10.2.11].

11.4.13. Трубопроводы генераторов дистанционной подачи огнетушащего аэрозоля должны быть заземлены (занулены). Знак и место заземления - по ГОСТ 21130 [7 п. 10.2.12].

11.4.14. В системах воздуховодов общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха защищаемых помещений необходимо предусматривать воздушные затворы или противопожарные клапаны в пределах противопожарных отсеков [7, п. 10.3.3].

11.4.15. При пожаре необходимо предусматривать до включения установки автоматическое отключение систем вентиляции, воздушного отопления, кондиционирования, дымоудаления и подпора воздуха защищаемых помещений, а также закрытие воздушных затворов или противопожарных клапанов. При этом время их полного закрытия не должно превышать 10 сек [7, п. 10.3.4].

11.5. Порошковое пожаротушение

11.5.1. При проектировании автоматических установок порошкового пожаротушения необходимо руководствоваться:

– СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с изменением № 1);

– НПБ 88-2001. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования (с Изменением № 1);

– ГОСТ 51091. Установки порошкового пожаротушения автоматические. Типы и основные параметры.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

– ГОСТ Р 53286. Техника пожарная. Установки порошкового пожаротушения автоматические. Модули. Общие технические требования. Методы испытаний.

11.5.2. Запрещается применение установок в помещениях, которые не могут быть покинуты людьми до начала подачи огнетушащих порошков и в помещениях с большим количеством людей (50 человек и более) [7, п. 9.1.3].

11.5.3. В проекте на установку пожаротушения должно быть указано, что персонал, осуществляющий периодическое посещение данных помещений, должен быть проинструктирован об опасных факторах для человека, возникающих при подаче порошка из модулей пожаротушения [7, п. 9.1.3 Примечание].

11.5.4. Огнетушащие порошки должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 53280.4. При этом для импульсных модулей порошкового пожаротушения параметр пробивного напряжения не учитывается [7, п. 9.1.6].

11.5.5. В проектной документации на установку должны быть указаны параметры установки в соответствии с ГОСТ Р 51091 и правила ее эксплуатации [7, п. 9.2.1].

11.5.6. В зависимости от конструкции модуля порошкового пожаротушения (далее по тексту раздела - модули) установки могут быть с распределительным трубопроводом или без него [7, п. 9.2.2].

11.5.7. По способу хранения вытесняющего газа в модуле (емкости) установки подразделяются на закачные, с газогенерирующим элементом, с баллоном сжатого или сжиженного газа [7 п. 9.2.3].

11.5.8. При размещении модулей в защищаемом помещении допускается отсутствие местного ручного пуска [7, п. 9.2.4].

11.5.9. Максимальная длина распределительных трубопроводов и требования к ним регламентируются ТД на модули порошкового тушения, трубопроводы следует выполнять из стальных труб [7 п. 9.2.9].

11.5.10. Модули и насадки должны размещаться в защищаемой зоне в соответствии с ТД на модули. Модули порошкового пожаротушения следует размещать с учетом диапазона температур эксплуатации, указанным в ТД [7 п. 9.2.12].

11.5.11. Конструкции, используемые для установки модулей или трубопроводов с насадками, должны выдерживать воздействие нагрузки, равной пятикратному весу устанавливаемых элементов, и обеспечивать их сохранность и защиту от случайных повреждений [7 п. 9.2.13].

11.5.12. В проекте должны быть учтены мероприятия, приведенные в ТД на модули, для исключения возможности засорения распределительных трубопроводов и насадков [7, п. 9.2.14].

11.5.13. На защищаемой подстанции должен быть предусмотрен 100% запас комплектующих, модулей порошкового пожаротушения, защищающей наибольшее помещение или зону. Если на одном объекте применяется несколько модулей разного типоразмера, то запас должен

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

обеспечивать восстановление работоспособности установок каждым типоразмером модулей. Запас должен храниться на складе защищаемого объекта [7, п. 9.2.15].

11.5.14. Расчет количества модулей, необходимого для пожаротушения, должен осуществляться из условия обеспечения равномерного заполнения огнетушащим порошком защищаемого объема в соответствии с приложением 6. При этом учитываются приведенные в ТД на модуль диаграммы распыла для защищаемого объема и ранг модельного очага пожара по ГОСТ Р 51057-2001, соответствующий этому объему [7, п. 9.2.16].

11.5.15. Помещения, оборудованные установками порошкового пожаротушения, должны быть оснащены указателями о наличии в них установок. Перед входами в помещения, оборудованные АУПП по ГОСТ 12.3.046, должна предусматриваться сигнализация в соответствии с ГОСТ 12.4.009 [7, п. 9.3.1].

11.5.16. Степень негерметичности помещения при тушении по объему не должна превышать значений, указанных в паспорте на модуль, в случае отсутствия таких данных степень негерметичности принимается до 1,5%, а коэффициент расчитывается согласно приложению 6 к Стандарту [7, п. 9.3.2].

11.5.17. В кабельных полуэтажах и тоннелях должны быть приняты меры по ликвидации необоснованных проемов, против самооткрывания дверей [7, п. 9.3.3].

11.5.18. После окончания работы установки для удаления продуктов горения и порошка, витающего в воздухе. Допускается для этой цели применять передвижные вентиляционные установки. Осевший порошок удаляется пылесосом или влажной уборкой [7, п. 9.3.4].

11.5.19. Устройства ручного дистанционного и местного пуска установок должны быть опломбированы. [7, п. 9.4.2].

11.5.20. Установка должна обеспечивать задержку выпуска порошка на время, необходимое для эвакуации людей из защищаемого помещения, но не менее 10с от момента включения в помещении устройств оповещения об эвакуации [7, п. 9.4.3].

12. Автоматизация и диспетчеризация систем противопожарной защиты

12.1. Автоматизация систем пожаротушения предназначается для получения сигналов от подсистемы пожарной сигнализации, управление системами пожаротушения, оповещения о пожаре.

12.2. Диспетчеризация систем противопожарной защиты предназначается для передачи сигналов на пост оперативного дежурного о состоянии системы противопожарной защиты, об уровне воды в пожарном резервуаре, о заполнении маслосборника.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

12.3. При получении сигнала «Пожар» от подсистемы пожарной сигнализации, происходит, отключение аварийного устройства, включение системы пожаротушения, включение оповещения о пожаре.

12.4. Перед запуском системы пожаротушения необходимо, что бы система дождалась отключения аварийного устройства.

Ожидания отключения аварийного устройства не требуется при применении газового пожаротушения.

12.5. Система автоматизации формирует сигнал «авария» при неисправности систем запуска, аварии по питанию шкафов и устройств

12.6. При пожаротушении ГОТВ, ГОА и МУП ТРВ система отслеживает запуск и выход ОТВ из установки пожаротушения. В случае не выхода ОТВ формируется сигнал «Авария основного. Запаса ОТВ» и запускается резервный запас.

12.7. При водяном пожаротушении (ручном и автоматическом) система отслеживает открытие водопроводных задвижек, запуск основного насоса. При аварии на задвижке выдается сигнал «Авария задвижки» с указанием номера задвижки. При не запуске основной группы насосов пожаротушения выдается сигнал «Авария основного насоса» и включаются резервные насосы пожаротушения. При наличии резервуаров – отслеживание запаса воды в резервуаре с выводом сигнала «низкий уровень запаса воды».

12.8. Автоматизация остального оборудования противопожарной защиты проектируется в соответствии с действующими нормами и выбирается при конкретном проектировании систем противопожарной защиты.

12.9. При отключении автоматического запуска системы пожаротушения, перевод шкафов управления в ручной режим, на посту диспетчера должно включаться информационное табло «Автоматика отключена».

12.10. Система должна иметь возможность ручного принудительного пожаротушения любого защищаемого оборудования на подстанции. При этом оборудование автоматически отключается, включается система оповещения и производится пожаротушение.

12.11. При возникновении пожара, сигнал о пожаре должен передаваться на центральный диспетчерский пункт и в ближайшую пожарную часть, обслуживающую данную подстанцию.

При ручной отмене пожаротушения данная информация передается на центральный диспетчерский пункт.

12.12. При получении сигнала «Авария системы противопожарной защиты», данная информация должна передаваться, в обязательном порядке, на ГЩУ и в ЦУС (при наличии технической возможности).

12.13. При переходе системы электроснабжения на питание от дизель-генератора, при пропадании напряжения на одном из питающих фидеров, данная информация передается на главный щит управления подстанции.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

13. Электроснабжение и освещение

13.1. Электроснабжение систем противопожарной защиты

13.1.1. Электроснабжение системы противопожарной защиты проектируется по I категории с установкой АВР от самостоятельного вводно-распределительного устройства. Питание должно осуществляться от 2-х независимых источников с разных подстанций [8, п. 4.2].

13.1.2. Вводно-распределительное устройство системы противопожарной защиты должно иметь отличительную окраску.

13.1.3. При переходе питания системы противопожарной защиты на питание от резервного ввода (или дизель-генератора), информация об этом должна передаваться в центральную диспетчерскую.

13.1.4. Не допускается устройство тепловой и максимальной защиты в цепях управления автоматическими установками пожаротушения, отключение которых может привести к отказу подачи огнетушащего вещества к очагу пожара [8, п. 4.11].

Электродвигатели компрессоров, дренажного насоса и подкачки пенообразователя относятся к III категории надежности электроснабжения.

13.2. Освещение эвакуационное

13.2.1. Распределительные устройства и ПС должны быть оборудованы электрическим рабочим и аварийным освещением. Пути эвакуации обеспечиваются эвакуационным освещением.

13.2.2. Эвакуационное освещение должно обеспечивать наименьшую освещенность на полу основных проходов (или на земле) и на ступенях лестниц:

- в помещениях - 0,5 лк;
- на открытых территориях - 0,2 лк.

13.2.3. Неравномерность эвакуационного освещения (отношение максимальной освещенности к минимальной) по оси эвакуационных проходов должна быть не более 40:1.

13.2.4. Осветительная арматура должна быть установлена таким образом, чтобы было обеспечено ее безопасное обслуживание.

13.2.5. Осветительные приборы аварийного освещения (освещения безопасности, эвакуационного) допускается предусматривать горящими, включаемыми одновременно с основными осветительными приборами нормального освещения и не горящими, автоматически включаемыми при прекращении питания нормального освещения. Светильники аварийного освещения должны отличаться от светильников рабочего освещения специально нанесенной буквой «А» красного цвета.

13.3. Кабельные линии

13.3.1. Кабельные линии систем противопожарной защиты должны выполняться огнестойкими кабелями с медными жилами, не распространяющими горение при групповой прокладке по категории А по

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

ГОСТ Р МЭК 60332-3-22 с низким дымо- и газовыделением (нг-FRLS) или не содержащими галогенов (нг-FRHF) [8, п. 4.1].

13.3.2. Кабельные линии систем противопожарной защиты должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для функционирования конкретных систем защищаемого объекта [8, п. 4.5].

13.3.3. Кабельные линии систем оповещения и управления эвакуацией и пожарной сигнализации, участвующие в обеспечении эвакуации людей при пожаре, должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону [8, п. 4.6].

13.3.4. Распределительные линии питания электроприемников систем противопожарной защиты должны быть самостоятельными для каждого электроприемника, начиная от щита противопожарных устройств ВРУ. Допускается выполнять распределительные линии питания электроприемников систем противопожарной защиты для каждого электроприемника от групповых щитов противопожарных устройств, при условии, что эти щиты должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для функционирования систем противопожарной защиты [8, п. 4.12].

13.3.5. Не допускается совместная прокладка кабельных линий систем противопожарной защиты с другими кабелями и проводами в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке [8, п. 4.13].

13.3.6. Запрещается установка устройств защитного отключения в цепях питания электроприемников систем противопожарной защиты [8, п. 4.14].

13.3.7. Время сохранения работоспособности кабельных линий и электрических щитов определяется по ГОСТ Р 53316 [8, п. 4.15].

14. Молниезащита

14.1. Защита от грозовых перенапряжений РУ и ПС осуществляется [21.1, п. 4.2.133]:

– от прямых ударов молнии - стержневыми и тросовыми молниеотводами;

– от набегающих волн с отходящих линий - молниеотводами от прямых ударов молнии на определенной длине этих линий защитными аппаратами, устанавливаемыми на подходах и в РУ, к которым относятся разрядники вентильные, ограничители перенапряжений, разрядники трубчатые и защитные искровые промежутки.

14.2. Открытые РУ и ПС 20 - 750 кВ должны быть защищены от прямых ударов молнии [21.1, п. 4.2.134].

Здания закрытых РУ и ПС следует защищать от прямых ударов молнии в районах с числом грозовых часов в году более 20.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Защиту зданий закрытых РУ и ПС, имеющих металлические покрытия кровли, следует выполнять заземлением этих покрытий. При наличии железобетонной кровли и непрерывной электрической связи отдельных ее элементов защита выполняется заземлением ее арматуры.

Защиту зданий закрытых РУ и ПС, крыша которых не имеет металлических или железобетонных покрытий с непрерывной электрической связью отдельных ее элементов, следует выполнять стержневыми молниеотводами, либо укладкой молниеприемной сетки непосредственно на крыше зданий.

При установке стержневых молниеотводов на защищаемом здании от каждого молниеотвода должно быть проложено не менее двух токоотводов по противоположным сторонам здания.

Молниеприемная сетка должна быть выполнена из стальной проволоки диаметром 6 - 8мм и уложена на кровлю непосредственно или под слой негорючего утеплителя, или гидроизоляции. Сетка должна иметь ячейки площадью не более 150 м² (например, ячейка 12×12 м). Узлы сетки должны быть соединены сваркой. Токоотводы, соединяющие молниеприемную сетку с заземляющим устройством, должны быть проложены не реже чем через каждые 25 м по периметру здания.

В качестве токоотводов следует использовать металлические и железобетонные (при наличии хотя бы части ненапряженной арматуры) конструкции зданий. При этом должна быть обеспечена непрерывная электрическая связь от молниеприемника до заземлителя.

Металлические элементы здания (трубы, вентиляционные устройства и пр.) следует соединять с металлической кровлей или молниеприемной сеткой.

При расчете числа обратных перекрытий на опоре следует учитывать увеличение индуктивности опоры пропорционально отношению расстояния по токоотводу от опоры до заземления к расстоянию от заземления до верха опоры.

При вводе в закрытые РУ и ПС ВЛ через проходные изоляторы, расположенные на расстоянии менее 10 м от токопроводов и других связанных с ним токоведущих частей, указанные вводы должны быть защищены РВ или соответствующими ОПН.

Для расположенных на территории ПС электролизных зданий, помещений для хранения баллонов с водородом и установок с ресиверами водорода молниеприемная сетка должна иметь ячейки площадью не более 36 м^2 (например, 6×6 м).

Защита ОРУ 35 кВ и выше от прямых ударов молнии должна быть выполнена отдельно стоящими или установленными на конструкциях стержневыми молниеотводами. Рекомендуется использовать защитное действие высоких объектов, которые являются молниеприемниками (опоры ВЛ, прожекторные мачты, радиомачты и т.п.).

На конструкциях ОРУ 110 кВ и выше стержневые молниеотводы могут устанавливаться при эквивалентном удельном сопротивлении земли в

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

грозовой сезон: до 1000 Ом·м - независимо от площади заземляющего устройства ПС; более 1000 до 2000 Ом·м – при площади заземляющего устройства ПС 10000 м^2 и более.

От стоек конструкций ОРУ 35 кВ и выше с молниеотводами должно быть обеспечено растекание тока молнии по магистралям заземления не менее чем в двух направлениях с углом не менее 90° между соседними. Кроме того, должно быть установлено не менее одного вертикального электрода длиной 3 - 5 м на каждом направлении, на расстоянии не менее длины электрода от места присоединения к магистрали заземления стойки с молниеотводом.

Если зоны защиты стержневых молниеотводов не закрывают всю территорию ОРУ, дополнительно используют тросовые молниеотводы, расположенные над ошиновкой.

При установке молниеотводов на концевых опорах ВЛ 110 кВ и выше специальных требований к выполнению гирлянд изоляторов не предъявляется.

Расстояние по воздуху от конструкций ОРУ, на которых установлены молниеотводы, до токоведущих частей должно быть не менее длины гирлянды.

Место присоединения конструкции со стержневым или тросовым молниеотводом к заземляющему устройству ПС должно быть расположено на расстоянии не менее 15 м по магистралям заземления от места присоединения к нему трансформаторов (реакторов) и конструкций КРУН 6 - 10 кВ.

Расстояние в земле между точкой заземления молниеотвода и точкой заземления нейтрали или бака трансформатора должно быть не менее 3 м.

14.3. При использовании прожекторных мачт в качестве молниеотводов, электропроводку к ним на участке от точки выхода из кабельного сооружения до мачты и далее по ней следует выполнять кабелями с металлической оболочкой либо кабелями без металлической оболочкой в трубах. Около конструкции с молниеотводом эти кабели должны быть проложены непосредственно в земле на протяжении не менее 10 м [21.1, п. 4.2.141].

В месте ввода кабелей в кабельное сооружение металлическая оболочка кабелей, броня и металлическая труба должны быть соединены с заземляющим устройством ПС.

14.4. Защита ВЛ 35 кВ и выше от прямых ударов молнии на подходах к РУ (ПС) должна быть выполнена тросовыми молниеотводами в соответствии с таблица 14.1. [21.1, п. 4.2.142].

Допускается увеличение по сравнению с приведенными в таблице 14.1 сопротивлений заземляющих устройств опор на подходах ВЛ 35 кВ и выше к ПС при числе грозовых часов в году не менее 20 - в 1,5 раза; менее 10 - в 3 раза. Если выполнение заземлителей с требуемыми сопротивлениями заземления оказывается невозможным, должны быть применены горизонтальные заземлители, прокладываемые вдоль оси ВЛ от опоры к опоре (заземлители-противовесы) и соединяемые с заземлителями опор.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

В особо гололедных районах и в районах с эквивалентным удельным сопротивлением земли более 1000 Ом·м допускается выполнение защиты подходов ВЛ к РУ (ПС) отдельно стоящими стержневыми молниеотводами, сопротивление заземлителей которых не нормируется.

Таблица 14.1.

Номинальное напряжение ВЛ, кВ	Подходы ВЛ на опорах с горизонтальным расположением проводов			Подходы ВЛ на опорах с негоризонтальным расположением проводов			Наибольшее допустимое сопротивление заземляющего устройства опор, Ом, при эквивалентном удельном сопротивлении земли, Ом·м*		
	Длина защищенного подхода, км*	Число тросов, шт.	Защитный угол троса, град.	Длина защищенного подхода, км*	Кол-во тросов, шт.	Защитный угол троса, град.	До 100	Более100 до 500	Более 500
220	2-3	2	20	2-3	2	20	10	15	20*
330	2-4	2	20	2-4	2	20	10	15	20*
550	3-4	2	25	-	-	-	10	15	20*
750	4-5	2	20-22	-	-	-	10	15	20*

Примечание:

Для опор с горизонтальным расположением проводов, устанавливаемых в земле с эквивалентным удельным сопротивлением более 1000 Ом·м, допускается сопротивление заземляющего устройства 30 Ом.

15. Требования к вентиляции

15.1. Общие положения

15.1.1. При проектировании вентиляционных систем на подстанциях следует руководствоваться СНиП «Отопление, вентиляция и кондиционирование», а также ПУЭ, технологическими нормами проектирования ПС 35-750 кВ и настоящим стандартом.

15.1.2. Помещения для вентиляционного оборудования, как правило, следует предусматривать размещать в пределах пожарного отсека, в котором находятся обслуживаемые помещения [9, п. 6.51].

15.1.3. Системы местных отсосов вредных веществ или взрывопожароопасных смесей следует проектировать отдельно от системы общеобменной вентиляции. В системах местных отсосов концентрация удаляемых горючих газов, паров, аэрозолей в воздухе не должна превышать 50 % НКПР при температуре удаляемой смеси [9, п. 6.51].

15.1.4. Системы местных отсосов взрывоопасных смесей следует предусматривать с одним резервным вентилятором (в том числе для эжекторных установок) для каждой системы или для двух систем, если при остановке вентилятора не может быть остановлено технологическое оборудование и концентрация горючих газов, паров и пыли превысит 10% НКПР. Резервный вентилятор допускается не предусматривать, если снижение концентрации горючих веществ в воздухе помещения до 10 % НКПР может

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

быть обеспечено предусмотренной системой аварийной вентиляции [9, п. 6.51].

15.1.5. В помещениях для оборудования вытяжных систем, обслуживающих помещения категорий А и Б, а также в помещениях для оборудования систем местных отсосов взрывоопасных смесей не следует предусматривать места для тепловых пунктов, водяных насосов, выполнения ремонтных работ, регенерации масла и для других целей [9, п. 6.60 (а)].

15.1.6. Воздуховоды с нормируемыми пределами огнестойкости, особенно для кабельных сооружений, и их огнезащитные (теплозащитные) покрытия следует проектировать из негорючих материалов.

15.1.7. Места прохода воздуховодов через стены должны иметь негорючее уплотнение с нормируемыми пределами огнестойкости, препятствовать распространению пожара за пределы помещения и быть выполнено по типовому решению [9, п. 6.57].

15.1.8. Не допускается проектировать воздуховоды из асбестоцементных конструкций.

15.1.9. Механическую приточную вентиляцию с подачей наружного воздуха для создания избыточного давления круглосуточно и круглогодично следует предусматривать в тамбур-шлюзах помещений категорий А и Б. Устройство общего тамбур-шлюза для двух и более помещений категорий А и Б не допускается [9, п. 6.1].

15.1.10. Расход воздуха, подаваемого в тамбур-шлюзы, следует принимать из расчета создания и поддержания в них при закрытых дверях избыточного давления не менее 20 Па (относительно смежного помещения категории А или Б). При этом минимально допустимая величина расхода воздуха должна быть не менее 250 на каждый тамбур-шлюз [9, п. 6.19].

15.1.11. Разность давления воздуха в тамбур-шлюзах и примыкающих к ним помещениях не должна превышать 50 Па [9, п. 6.19].

15.1.12. Системы вытяжной общеобменной вентиляции с механическим побуждением для помещений категорий А и Б следует предусматривать с одним резервным вентилятором (для каждой системы или для нескольких систем), обеспечивающим расход воздуха, необходимый для поддержания в помещениях концентрации горючих газов, паров или пыли, не превышающей 10 % НКПР газо-, паро- и пылевоздушных смесей.

15.1.13. Приточно-вытяжную или вытяжную механическую вентиляцию следует предусматривать для приямков глубиной 0,5 м и более, а также для смотровых каналов, требующих ежедневного обслуживания и расположенных в помещениях категорий А и Б или в помещениях, в которых выделяются вредные газы, пары или аэрозоли удельным весом более удельного веса воздуха.

Резервный вентилятор допускается не предусматривать:

– если при остановке системы общеобменной вентиляции может быть остановлено связанное с ней технологическое оборудование и прекращено выделение горючих газов, паров и пыли;

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

– если в помещении предусмотрена аварийная вентиляция с расходом воздуха не менее необходимого для обеспечения концентрации горючих газов, паров или пыли, не превышающей 10 % НКПР газо-, паро- и пылевоздушных смесей.

15.1.14. Если резервный вентилятор не установлен, то следует предусматривать включение аварийной сигнализации.

15.1.15. Системы вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления следует предусматривать отдельными для разных пожарных отсеков, а также для групп помещений, размещенных в пределах одного пожарного отсека. Помещения одной категории по взрывопожарной опасности, не разделенные противопожарными преградами, а также имеющие открытые проемы общей площадью более 1 $м^2$ в другие помещения, допускается рассматривать как одно помещение [9, п. 6.5].

15.1.16. Системы вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления (далее - вентиляция) рекомендуется предусматривать общими для следующих групп помещений, размещенных в пределах одного пожарного отсека [9, п. 6.5]:

– административно-бытовых и производственных категории Д (в любых сочетаниях);

– производственных одной из категорий А или Б, размещенных не более чем на трех (раздельно или последовательно расположенных) этажах;

– производственных одной из категорий В1, В2, В3, В4, Г, Д или складов категории В4;

– складов и кладовых одной из категорий А, Б, В1, В2 или В3, размещенных не более чем на трех (раздельно или последовательно расположенных) этажах;

– категорий А, Б, В1, В2, В3 и В4 в любых сочетаниях и складов категорий А, Б, В1, В2, В3 и В4 в любых сочетаниях общей площадью не более 1100$м^2$, если помещения размещены в отдельном одноэтажном здании и имеют двери только непосредственно наружу;

– категорий В4, Г и Д и складов категорий В4 и Д (в любых сочетаниях) при условии установки нормально открытых клапанов на воздуховодах, обслуживающих помещения категории В4.

15.1.17. Системы общеобменной вытяжной вентиляции для помещений категорий В1-В4, Г, Д, удаляющие воздух из 5-метровой зоны вокруг оборудования, содержащего горючие вещества, которые могут образовывать в этой зоне взрывопожароопасные смеси, следует предусматривать отдельными от других систем этих помещений.

15.1.18. Вентиляция помещений трансформаторов и реакторов должна обеспечивать отвод выделяемого ими тепла в таких количествах, чтобы при их нагрузке, с учетом перегрузочной способности и максимальной расчетной температуры окружающей среды, нагрев трансформаторов и реакторов не превышал максимально допустимого для них значения [21.1, п.4.2.104].

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Вентиляция помещений трансформаторов и реакторов должна быть выполнена таким образом, чтобы разность температур воздуха, выходящего из помещения и входящего в него, не превосходила: 15 °С для трансформаторов, 30 °С для реакторов на токи до 1000 А, 20 °С для реакторов на токи более 1000 А.

При невозможности обеспечить теплообмен естественной вентиляцией необходимо предусматривать принудительную, при этом должен быть предусмотрен контроль ее работы с помощью сигнальных аппаратов.

15.1.19. Приточно-вытяжная вентиляция с забором на уровне пола и на уровне верхней части помещения должна выполняться в помещении, где расположены КРУЭ и баллоны с элегазом [21.1, п. 4.2.105].

15.1.20. Помещения РУ, содержащие оборудование, заполненное маслом, элегазом или компаундом, должны быть оборудованы вытяжной вентиляцией, включаемой извне и не связанной с другими вентиляционными устройствами.

В местах с низкими зимними температурами приточные и вытяжные вентиляционные отверстия должны быть снабжены утепленными клапанами, открываемыми извне [21.1, п. 4.2.106].

15.1.21. Вентиляционная система камер трансформаторов должна обеспечивать отвод выделяемого ими тепла и не должна быть связана с другими вентиляционными системами [21.1, п. 4.2.222].

Стенки вентиляционных каналов и шахт должны быть выполнены из материалов с пределом огнестойкости не менее 45 мин.

Вентиляционные шахты и проемы должны быть расположены таким образом, чтобы в случае образования или попадания в них влаги она не могла стекать на трансформаторы, либо должны быть применены меры для защиты трансформатора от попадания влаги из шахты.

Вентиляционные проемы должны быть закрыты сетками с размером ячейки не более 1 х 1 см и защищены от попадания через них дождя и снега.

15.1.22. Вытяжные шахты камер масляных трансформаторов, пристроенных к зданиям, имеющих кровлю из горючего материала, должны быть отнесены от стен здания не менее чем на 1,5 м или же конструкции кровли из горючего материала должны быть защищены парапетом из негорючего материала высотой не менее 0,6 м. Вывод шахт выше кровли здания в этом случае необязателен.

Отверстия вытяжных шахт не должны располагаться против оконных проемов зданий. При устройстве выходных вентиляционных отверстий непосредственно в стене камеры они не должны располагаться под выступающими элементами кровли из горючего материала или под проемами в стене здания, к которому камера примыкает.

Если над дверью или выходным вентиляционным отверстием камеры трансформатора имеется окно, то под ним следует устраивать козырек из негорючего материала с вылетом не менее 0,7 м. Длина козырька должна быть более ширины окна не менее чем на 0,8 м в каждую сторону [21.1, п.4.2.223].

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

15.1.23. Двери вентилляционных камер выполняются противопожарными с пределом огнестойкости EI30.

15.2. ЗРУ

15.2.1. Вентиляция помещений трансформаторов и реакторов должна обеспечивать отвод выделяемого ими тепла в таких количествах, чтобы при их нагрузке, с учетом перегрузочной способности и максимальной расчетной температуре окружающей среды, нагрев трансформаторов и реакторов не превышал максимально допустимого для них значения.

15.2.2. Вентиляция помещений трансформаторов и реакторов должна быть выполнена таким образом, чтобы разность температур воздуха, выходящего из помещения и входящего в него, не превосходила: 15 °С для трансформаторов, 30 °С для реакторов на токи до 1000 А, 20 °С для реакторов на токи более 1000 А.

15.2.3. При невозможности обеспечить теплообмен естественной вентиляцией необходимо предусматривать принудительную, при этом должен быть предусмотрен контроль ее работы с помощью сигнальных аппаратов.

15.2.4. Приточно-вытяжная вентиляция с забором на уровне пола и на уровне верхней части помещения должна выполняться в помещении, где расположены КРУЭ и баллоны с элегазом.

15.2.5. Помещения РУ, содержащие оборудование заполненное маслом, элегазом или компаундом, должны быть оборудованы вытяжной вентиляцией, включаемой извне и не связанной с другими вентиляционными устройствами.

15.3. ОПУ

15.3.1. Для предотвращения проникания в помещения продуктов горения при пожаре, на воздуховодах систем общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования необходимо предусматривать противопожарные клапаны или воздушные затворы на поэтажных воздуховодах в местах присоединения их к сборному вертикальному или горизонтальному коллектору административно-бытовых и производственных помещений.

Рециркуляция воздуха не допускается [9 п. 6.20]:

– из помещений категорий А и Б (кроме воздушных и воздушно-тепловых завес у наружных ворот и дверей)

– из 5-метровых зон вокруг оборудования, расположенного в помещениях категорий В1-В4, Г и Д, если в этих зонах могут образовываться взрывоопасные смеси из горючих газов, паров, аэрозолей с воздухом

– из систем местных отсосов вредных веществ и взрывоопасных смесей с воздухом

– из тамбур-шлюзов.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

15.4.Противодымная вентиляция

15.4.1. Системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий (далее – противодымной вентиляции) следует предусматривать для блокирования и (или) ограничения распространения продуктов горения в помещения зон безопасности, по путям эвакуации людей и путям следования пожарных подразделений при выполнении работ по спасению людей, обнаружению и локализации очага пожара в здании [9, п. 7.1].

15.4.2. Системы противодымной вентиляции должны быть автономными для каждого пожарного отсека, кроме систем приточной противодымной вентиляции, предназначенных для защиты лестничных клеток, сообщающихся с различными пожарными отсеками. Системы приточной противодымной вентиляции должны применяться только в необходимом сочетании с системами вытяжной противодымной вентиляции. Обособленное применение систем приточной противодымной вентиляции без устройства соответствующих систем вытяжной противодымной вентиляции не допускается [9 п. 7.1].

15.4.3. Системы вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения при пожаре следует предусматривать [9, п. 7.2]:

– из коридоров (туннелей) подвальных и цокольных этажей при выходах в эти коридоры из помещений, предназначенных для постоянного пребывания людей (независимо от количества людей в этих помещениях);

– из коридоров длиной более 15 м без естественного освещения зданий с числом этажей два и более;

– из каждого производственного или складского помещения с постоянными рабочими местами без естественного освещения или с естественным освещением через окна и фонари, не имеющие механизированных (автоматически и дистанционно управляемых) приводов для открывания фрамуг в окнах (на уровне 2,2 м и выше от пола до низа фрамуг) и проемов в фонарях (в обоих случаях площадью, достаточной для удаления дыма при пожаре), если помещения отнесены к категориям А, Б, В1-В3 в зданиях I-IV степени огнестойкости, а также В4, Г или Д в зданиях IV степени огнестойкости;

– из каждого помещения без естественного освещения или с естественным освещением через окна или фонари, не имеющие механизированных (автоматически и дистанционно управляемых) приводов для открывания фрамуг окон и проемов в фонарях, в обоих случаях с площадью, достаточной для удаления дыма при пожаре площадью 50 м^2 и более с постоянными рабочими местами, предназначенного для хранения или использования горючих веществ и материалов.

16. Отопление подстанции

16.1. Отопление ОПУ проектируется в соответствии с нормами СНиП 41.01.2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

16.2. Отопление остальных помещений подстанции (кроме ОПУ) регламентируется в соответствии с технологией производства работ.

16.3. При обогреве помещений, в которых имеется элегазовое оборудование, не должны применяться обогревательные приборы с температурой нагревательной поверхности, превышающей 250 °С.

16.4. Для отопления зданий ПС, при отсутствии подвода тепловых инженерных коммуникаций, рекомендуется использовать пожаробезопасные электрообогреватели со ступенчатым регулированием мощности.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Приложение 1
соответствует приложению В.5
СП 12.13130.2009

Методика определения классификационных признаков категорий наружных установок по пожарной опасности

1. Критерием оценки установки по категории является:

1.1. Для категорий АН и БН:

- горизонтальный размер зоны, ограничивающей газопаровоздушные смеси с концентрацией горючего выше нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР) по ГОСТ 12.1.044, превышает 30 м (данный критерий применяется только для горючих газов и паров) и (или) расчетное избыточное давление при сгорании газо-, паро- или пылевоздушной смеси на расстоянии 30 м от наружной установки превышает 5 кПа.

1.2. Для категории ВН:

- интенсивность теплового излучения от очага пожара веществ и (или) материалов, указанных для категории ВН, на расстоянии 30 м от наружной установки превышает 4 кВт х м$^{-2}$.

Горизонтальные размеры зон, ограничивающих газопаровоздушные смеси с концентрацией горючего выше НКПР и интенсивность теплового излучения от очага пожара определяется в соответствии методикой.

2. Методика расчета интенсивности теплового излучения.

2.1. Интенсивность теплового излучения рассчитывают для двух случаев пожара (или для того из них, который может быть реализован в данной технологической установке):

- пожар проливов ГЖ или горение твердых горючих материалов;
- "огненный шар".

Если возможна реализация обоих случаев, то при оценке значений критерия пожарной опасности учитывается наибольшая из двух величин интенсивности теплового излучения.

2.2. Интенсивность теплового излучения q, , для пожара пролива жидкости или при горении твердых материалов рассчитывают по формуле

$q = E_f \cdot F_q \cdot \tau$ (П1 1)

- E_f - среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени;
- F_q - угловой коэффициент облученности;
- τ - коэффициент пропускания атмосферы.

E_f принимают на основе имеющихся экспериментальных данных. Для некоторых жидких углеводородных топлив указанные данные приведены в таблице Т 1.1

Т1.1 Среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени в зависимости от диаметра очага и удельная массовая скорость выгорания для некоторых жидких углеводородов

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Углеводороды	E_f, кВт х м -2					М, Кг х м-2 х с-1
	Диаметр очага пожара, м					
	10	20	30	40	50	
Дизельное топливо	40	32	25	21	18	0,043
Нефть	25	19	15	12	10	0,04

Примечание - Для диаметров очагов менее 10 м или более 50 м следует принимать E_f такой же, как и для очагов диаметром 10 м и 50 м соответственно.

При отсутствии данных допускается принимать величину E_f, равной 40 - для нефтепродуктов и твердых материалов.

2.3. Определятся эффективный диаметр пролива d, м, по формуле:

$d = \sqrt{\frac{4F}{\pi}}$ (П1 2) , где F - площадь пролива, м^2.

2.4. Вычисляется высота пламени Н, м, по формуле:

$$H = 40d\left(\frac{M}{\rho_в\sqrt{gd}}\right) \quad (П1\ 3)$$

- М - удельная массовая скорость выгорания жидкости,
- $\rho_в$ - плотность окружающего воздуха,
- g - ускорение свободного падения,

2.5. Определяется угловой коэффициент облученности F_q

$$F_q = \sqrt{F_V^2 + F_H^2}, \quad (П1\ 4)$$

где F_V и F_H - факторы облученности для вертикальной и горизонтальной площадок соответственно, которые определяют с помощью выражений:

$$F_V = \frac{1}{\pi}\left[\frac{1}{S}arctg\left(\frac{h}{\sqrt{S^2-1}}\right) - \frac{h}{S}\left\{arctg\left(\sqrt{\frac{S-1}{S+1}}\right) - \frac{A}{\sqrt{A^2-1}}arctg\left(\sqrt{\frac{(A+1)(S-1)}{(A-1)(S+1)}}\right)\right\}\right] \quad (П1\ 5)$$

$$F_H = \frac{1}{\pi}\left[\frac{B-\frac{1}{S}}{\sqrt{B^2-1}}arctg\left(\sqrt{\frac{(B+1)(S-1)}{(B-1)(S+1)}}\right) - \frac{\left(A-\frac{1}{S}\right)}{\sqrt{A^2-1}}arctg\left(\sqrt{\frac{(A+1)(S-1)}{(A-1)(S+1)}}\right)\right] \quad (П1\ 6)$$

$$A = \frac{h^2+S^2+1}{2S} \quad (П1\ 7),$$

$$B = \frac{1+S^2}{2S} \quad (П1\ 8),$$

$$S = \frac{2r}{d} \quad (П1\ 9),$$

$$h = \frac{2H}{d} \quad (П1\ 10),$$

где r - расстояние от геометрического центра пролива до облучаемого объекта, м.

Определяется коэффициент пропускания атмосферы по формуле

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

$\tau = e^{\left[-7\cdot10^{-4}(r-0.5d)\right]}$ (П1 11)

2.6. Интенсивность теплового излучения для огненного шара рассчитывается по формуле П1 1, при этом принимается на основе экспериментальных данных, при их отсутствии принимают равным 450.

Определяется угловой коэффициент облученности F_q

$$F_q = \frac{\frac{H}{D_S} + 0.5}{4\left[\left(\frac{H}{D_S} + 0.5\right)^2 + \left(\frac{r}{D_S}\right)^2\right]^{1.5}}$$ (П1 12),

где H - высота центра "огненного шара", м;

D_S - эффективный диаметр "огненного шара", м;

r - расстояние от облучаемого объекта до точки на поверхности земли непосредственно под центром "огненного шара", м.

2.7. Эффективный диаметр "огненного шара" D_S рассчитывается по формуле

$D_S = 5.33m^{0.327}$ (П1 13),

где m - масса горючего вещества, кг.

2.8. H определяют в ходе специальных исследований. Допускается принимать H равной $0{,}5D_S$

2.9. Время существования "огненного шара" t_s, с, рассчитывают по формуле:

$t_S = 0.92m^{0.303}$ (П1 14)

2.10. Коэффициент пропускания атмосферы τ рассчитывают по формуле

$\tau = e^{\left[-7\cdot10^{-4}\left(\sqrt{r^2+H^2}-\frac{D_S}{2}\right)\right]}$ (П1 15)

Пример расчета интенсивности теплового излучения для трансформатора типа АТДЦТН-250000/220/110-У1

Исходные данные.

Полная масса масла 65500 кг.

Площадь разлива, ограниченная обвалованием составляет 180 $м^2$

Плотность воздуха при t=20 °C $\rho_в$=1,2041

Удельная массовая скорость выгорания

Расстояние до соседнего трансформатора = 20 м

Предполагается, что все масло вылилось из трансформатора и слив в приямок не работает.

Расчет интенсивности теплового излучения.

Определятся эффективный диаметр пролива d, м

$$d = \sqrt{\frac{4F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4\times180}{\pi}} = 15{,}143$$,м

Вычисляется высота пламени H, м

$$H = 42d\left(\frac{M}{\rho_в\sqrt{gd}}\right)^{0.61} = 42\times15{,}143\left(\frac{0{,}043}{1{,}2041\sqrt{9{,}81\times15{,}143}}\right)^{0.61} = 18{,}12385$$.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Коэффициенты

$$h = \frac{2H}{d} = \frac{2 \times 18{,}12385}{15{,}143} = 2{,}393693$$

$$S = \frac{2r}{d} = \frac{2 \times 20}{15{,}143} = 2{,}641485$$

$$A = \frac{h^2 + S^2 + 1}{2S} = \frac{(2{,}393693)^2 + (2{,}641485)^2 + 1}{2 \times 2{,}641485} = 2{,}5946$$

$$B = \frac{1 + S^2}{2S} = \frac{1 + (2{,}641485)^2}{2 \times 2{,}641485} = 1{,}51$$

$$1)))) - A/\sqrt{(A^{\uparrow}2 - 1)} \cdot \mathrm{arctg}(\sqrt{((A+1)(S-1)/(A-1)(S+1))}\,)\}]\ ] = 1/\pi\ [1/2{,}641485 \bullet \mathrm{arctg}$$

$$2.5946 - \frac{1}{2.6}$$

Угловой коэффициент облученности F_q

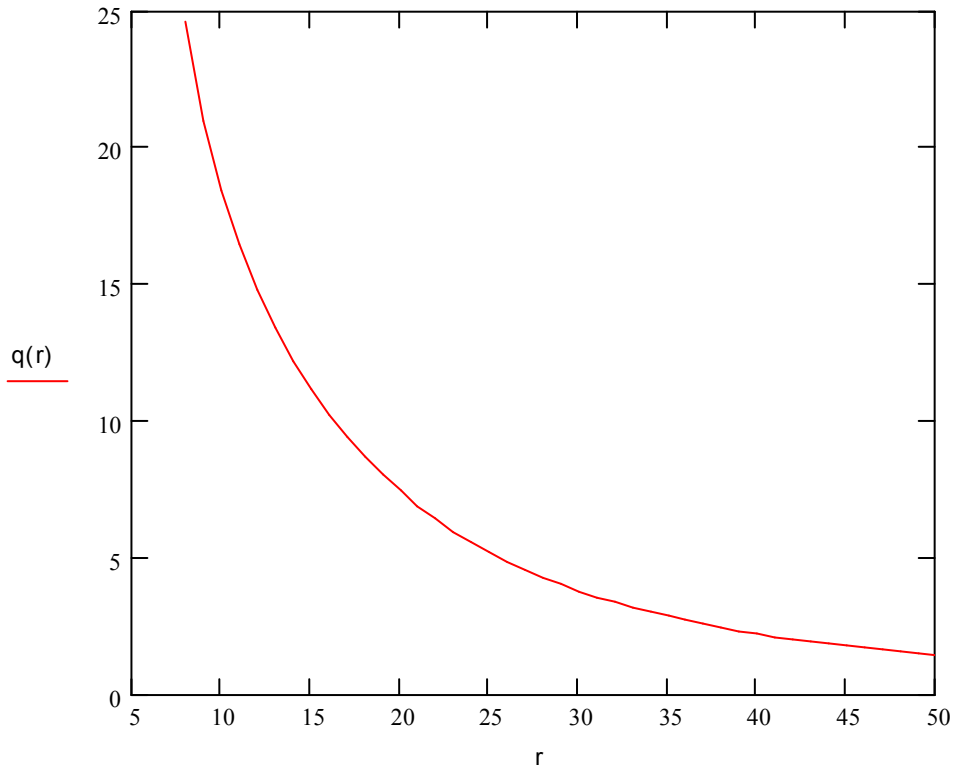
$$F_q = \sqrt{F_V^2 + F_H^2} = \sqrt{(0{,}17)^2 + (0{,}079)^2} = 0{,}187$$

Коэффициент пропускания атмосферы

$$\tau = e^{[-7 \cdot 10^{-4} \cdot (r - 0{,}5d)]} = e^{[-7 \cdot 10^{-4} \cdot (20 - 0{,}5 \times 15{,}143)]} = 0.$$ 91

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Сроим график q(r), для обнаружения удаленности от трансформатора, где



Безопасное расстояние для человека – r = 29 м

Определяем вероятность поражения человека при возгорании трансформатора на расстоянии 20 м.

Эффективное время экспозиции

$$t = 5 + \frac{29 - 20}{5} = 6.8c$$

Пробит-функция

$$Pr = 12.8 - 2.56\ln(t \cdot q^{1.33}) = 12.8 - 2.56\ln(6.8 \cdot 7.419^{1.33}) = 1.069$$

Вероятность поражения человека менее 1 %.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Приложение 2
соответствует приложению Д
СП 5.13130.2009

Расчет коэффициента негерметичности помещения

Коэффициент негерметичности определяется как отношение площади всех открытых проемов (F) защищаемого помещения к объему данного помещения (V).

$$k = \frac{\sum F}{V}$$

Коэффициент негерметичности должен быть не более чем указан в таблице Т2 1, исходя из объема помещения.

Т2.1 Нормативный коэффициент негерметичности защищаемого помещения исходя из объема помещения.

Параметр негерметичности, не более $м^{-1}$	Объем защищаемого помещения, $м^3$
0,044	До 10
0,033	От 10 до 20
0,028	от 20 до 30
0,022	от 30 до 50
0,018	от 50 до 75
0,016	от 75 до 100
0,014	от 100 до 150
0,012	от 150 до 200
0,011	от 200 до 250
0,010	от 250 до 300
0,009	от 300 до 400
0,008	от 400 до 500
0,007	от 500 до 750
0,006	от 750 до 1000
0,005	от 1000 до 1500
0,0045	от 1500 до 2000
0,0040	от 2000 до 2500
0,0037	от 2500 до 3000
0,0033	от 3000 до 4000
0,0030	от 4000 до 5000
0,0025	от 5000 до 7500
0,0022	от 7500 до 10000

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Приложение 3
соответствует приложению В
СП 5.13130.2009

Методика расчета параметров АУП при поверхностном пожаротушении водными растворами огнетушащего вещества с помощью спринклерных (дренчерных) оросителей

1. В качестве исходных данных определяется трассировка системы пожаротушения, определяется диктующий ороситель (наиболее удаленный от насосной установки ороситель)

Примечание:

Здесь и далее принимается под понятием ОТВ водный раствор огнетушащего вещества или вода.

2. Проводится гидравлический расчет АУП:

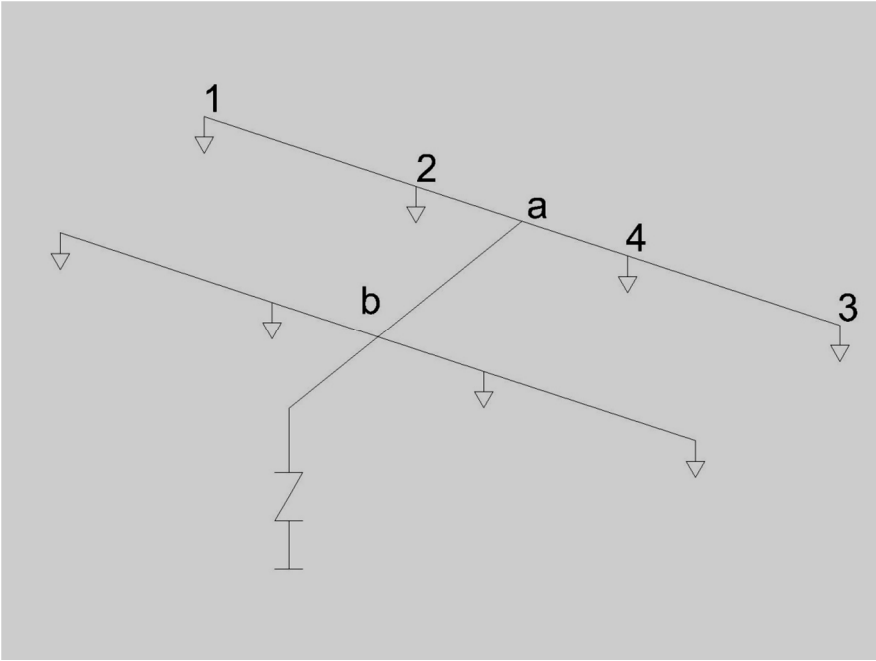
- определяется с учетом нормативной интенсивности орошения и высоты расположения оросителя по эпюрам орошения или паспортным данным давление, которое необходимо обеспечить у диктующего оросителя, и расстояние между оросителями;
- назначаются диаметры трубопроводов для различных участков гидравлической сети АУП; при этом скорость движения ОТВ 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;
- определяется расход каждого оросителя, находящегося в принятой диктующей защищаемой площади орошения (с учетом того обстоятельства, что расход оросителей, установленных на распределительной сети, возрастает по мере удаления от диктующего оросителя) и суммарный расход оросителей, защищающих орошаемую ими площадь;
- производится расчет распределительной сети дренчерной АУП из условия одновременной работы всех дренчерных оросителей секции, обеспечивающей тушение пожара. При использовании дренчерных оросителей ТРВ интенсивность орошения или давление у диктующего оросителя назначаются по нормативно-технической документации, разработанной в установленном порядке;
- определяется давление в питающем трубопроводе расчетного участка распределительной сети, защищающей принятую орошаемую площадь;
- определяются 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;
- рассчитываются с учетом давления на входе пожарного насоса его основные параметры (давление и расход);
- подбирается по расчетному давлению и расходу тип и марка пожарного насоса.

3. Расчет распределительной сети

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

3.1. Компоновка оросителей на распределительном трубопроводе АУП чаще всего выполняется по симметричной, несимметричной, симметричной кольцевой или несимметричной кольцевой схеме.

Из технической документации на ороситель выбирается такой ороситель, интенсивность работы которого не хуже нормативной (данное утверждение верно как для обычных оросителей так и для оросителей ТРВ)



3.2. Расчетный расход ОТВ через диктующий ороситель (точка 1), расположенный в защищаемой орошаемой площади, определяют по формуле $q_1 = 10K\sqrt{P_1}$,

где q_1- расход ОТВ через диктующий ороситель л/с

К – коэффициент производительности оросителя, принимаемый по технической документации на ороситель.

P_1 - давление перед оросителем, МПа.

Расход первого диктующего оросителя является расчетным значением Q на участке между первым и вторым оросителями

3.3. Диаметр трубопровода на участке назначает проектировщик.

3.4. Потери давления ΔP на участке между оросителями 1 и 2 определяют по формуле

$$\Delta P = \frac{Q^2 l}{100 k_T},$$

где Q - суммарный расход ОТВ в трубопроводе, л/с;

l – длина трубопровода, м

$k_т$ - удельная характеристика трубопровода, $\frac{л^6}{c^2}$;

3.5. Удельная гидравлическая характеристика трубопроводов для труб различного диаметра приведены в таблице:

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Тип трубы	Условный диаметр	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	удельная характеристика трубопровода $k_т$
Стальные электросварные 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	13530
	125	133*	3,5*	13190
	125	140	3,2	18070
	150	152	3,2	28690
	150	159	3,2	36920
	150	159*	4,0*	34880
	200	219*	4,0*	209900
	250	273*	4,0*	711300
	300	325*	5,0*	1856000
	350	377*	5,0*	4062000
Стальные водогазопроводные 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	3,0	34,5
	50	60	3,0	135
	65	75,5	3,2	517
	80	88,5	3,5	1262
	90	88,5	3,5	2725
	100	114	4,0	5205
	125	140	4,0	16940
	150	165	4,0	43000
Примечание *-обозначены трубы, используемые в сетях наружного водоснабжения				

3.6. Гидравлическое сопротивление пластмассовых труб принимается по данным производителя, при этом следует учитывать, что в отличие от стальных трубопроводов диаметр пластмассовых труб указывается по наружному диаметру.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

3.7. Давление у оросителя 2 определяется как сумма давлений у предыдущего оросителя и потерь на участке между оросителями 1 и 2

$$P_2 = P_1 + \Delta P_{1-2}$$

3.8. Расход оросителя 2 составляет

$$q_2 = 10K\sqrt{P_2}$$

Расход между оросителем 2 и т. А определяется как сумма расходов оросителей

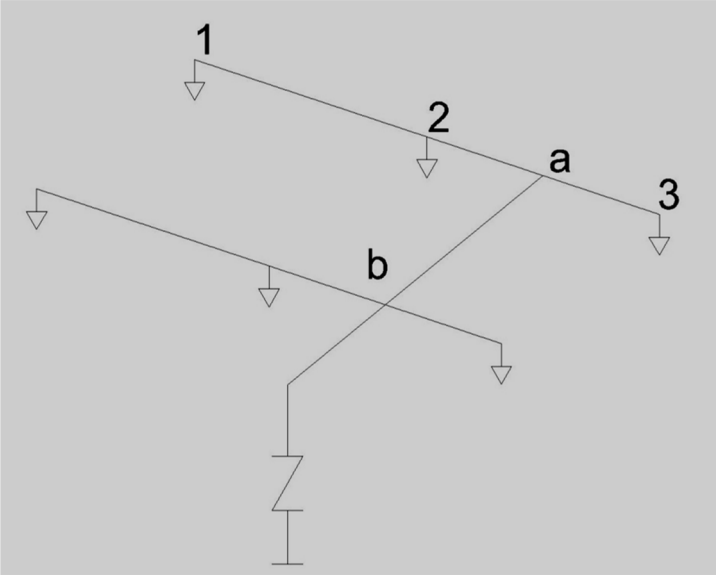
$$Q_{2-a} = q_1 + q_2$$

Диаметр трубопровода на участке 2-а назначает проектировщик.

3.9. Потери давления ΔP на участке между оросителями 2-а определяют по формуле

$$\Delta P = \frac{Q_{2-a}^2 l}{100 k_T}$$

В случае если участке 1-а и на участки 3-а одинаковы, то суммарный расход в точке а определяется $Q_a=2Q_{2-a}$



В случае если участки различны (общий случай) рассчитываются расходы и потери давления для каждой из ветвей 1-а и 3-а.

3.10. Определяются суммарный расход на участке 1-а равный Q_{1-a} и на участке3-а равный Q_{3-a}.

Сравниваются суммарные потери на участках 1-а и 3-а и определяется наибольшие потери. В данном случае суммарные потери будут больше на участке 1-а, следовательно, реальный расход на участке 3-а будет отличаться. Реальный расход составляет

$$Q'_{3-a} = Q_{3-a}\sqrt{\frac{P_1 + \Delta P_{1-2} + \Delta P_{2-a}}{P_3 + \Delta P_{3-a}}}.$$

Суммарный расход в точке а составляет $Qa=Q_{2-a}+Q_{3-a}$

3.11. Диаметр трубопровода на участке a-b назначает проектировщик. Потери давления на участке a-b рассчитываются аналогично потерям давления на предыдущих участках (для любого случая одинаково).

3.12. Расход в точке b рассчитывается аналогично расходу в т а (в общем случае).

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

В связи с тем, что реальное давление в т b больше чем рассчитанное, интенсивность в точке

b составляет $Q_b^{'} = Q_b \sqrt{\frac{P_a + \Delta P_{a-b}}{P_b}}$.

В случае, если расположение оросителей одинаковое, то расчет суммарного расхода в т b можно опустить и принимать

$$Q_b^{'} = Q_a \sqrt{\frac{P_a + \Delta P_{a-b}}{P_a}}$$.

3.13. Для следующих участков системы пожаротушения потери давления и расход рассчитывается аналогично.

3.14. После расчета расходов всей защищаемой расчетной площади, определяется суммарный расход, обеспечиваемый насосом пожаротушения. И потери давления на участке между расчетной площадью и насосной установкой. В случае, если магистральный трубопровод выполнен в форме кольца, то потери давления рассчитываются на половинный расход.

3.15. Определение параметров насосной установки.

$$P_H = P_Г + P_В + P_М + P_{уу} + P_Д + Z - P_{вх}$$

где $P_н$ - требуемое давление пожарного насоса, МПа;

$P_г$ - потери давления на горизонтальном участке трубопровода, МПа;

$P_в$ - потери давления на вертикальном участке трубопровода, МПа;

$P_м$ - потери давления в местных сопротивлениях (фасонных деталях), МПа;

$P_{уу}$ - местные сопротивления в узле управления (сигнальном клапане, задвижках, затворах), МПа;

$P_д$ - давление у диктующего оросителя, МПа;

Z - пьезометрическое давление (геометрическая высота диктующего оросителя над осью пожарного насоса), МПа; $Z = \frac{H}{100}$ Н – геометрическая высота, м

$P_{вх}$ - давление на входе пожарного насоса, МПа,

Потери в узле управления $P_{уу} = \varepsilon \cdot Q^2$, где ε – сопротивление узла управления.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Приложение 4
соответствует приложению Е
СП 5.13130.2009

Методика расчета массы газового огнетушащего вещества для установок газового пожаротушения при тушении объемным способом

1. Для расчета массы, хранящейся в установке газового пожаротушения, определяется как сумма ГОТВ, необходимого на защиту, остающегося в трубопроводах и несливаемого остатка в баллоне.

2. Необходимое количество ГОТВ рассчитывается:

Для сжиженных газов $M_P = V_P \rho_1 (1 + K_2) \dfrac{C_H}{100 - C_H}$.

Для сжатых газов $M_p = V_p \rho_1 (1 + K_2) \ln \dfrac{100 - C_H}{C_H}$.

V_p - расчетный объем защищаемого помещения, м^3. В расчетный объем помещения включается его внутренний геометрический объем, в том числе объем системы вентиляции, кондиционирования, воздушного отопления (до герметичных клапанов или заслонок). Объем оборудования, находящегося в помещении, из него не вычитается, за исключением объема сплошных (непроницаемых) строительных элементов (колонны, балки, фундаменты под оборудование и т.д.);

K_2 - коэффициент, учитывающий потери газового огнетушащего вещества через проемы помещения

$C_н$ – нормативная объемная концентрация. Для ГОТВ, находящихся при нормальных условиях в жидкой фазе, а также смесей ГОТВ, хотя бы один из компонентов которых при нормальных условиях находится в жидкой фазе, нормативную огнетушащую концентрацию определяют умножением объемной огнетушащей концентрации на коэффициент безопасности 1,2. Для CO_2 коэффициент безопасности равен 1,7. Методики определения минимальной объемной огнетушащей концентрации и огнетушащей концентрации изложены в ГОСТ Р 53280.3.

ρ_1 - плотность газового огнетушащего вещества с учетом высоты защищаемого объекта относительно уровня моря для минимальной температуры в помещении

3. Плотность ГОТВ рассчитывается $\rho_1 = \rho_0 \dfrac{T_0}{T} K_2$,

где ρ_0 – плотность паров огнетушащего вещества при температуре

T_0=293 °К (20 °С)

K_3 – коэффициент учитывающий высоту расположения защищаемого объекта относительно уровня моря, принимаемый по таблице П4-1:

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Таблица П4-1

Высота над уровнем моря, м	Поправочный коэффициент $К_3$
От 0 до 1000	1,00
Более 1000 до 1500	0,885
Более 1500 до 2000	0,830
Более 2000 до 2500	0,785
Более 2500 до 3000	0,735
Более 3000 до 3500	0,690
Более 3500 до 4000	0,650
Более 4000 до 4500	0,610
Более 4500	0,565

4. Коэффициент $К_2$, учитывающий потери газового огнетушащего вещества через проемы помещения:

$$K_2 = \Pi \delta \tau_{под} \sqrt{H} \ ,$$

где П - параметр, учитывающий расположение проемов по высоте защищаемого помещения

Численные значения параметра П выбираются следующим образом:

П = 0,65 при расположении проемов одновременно в нижней и верхней зоне помещения или одновременно на потолке и на полу помещения, причем, площади проемов в нижней и верхней части примерно равны и составляют половину суммарной площади проемов;

П = 0,1 при расположении проемов только в верхней зоне защищаемого помещения (или на потолке);

П = 0,25 при расположении проемов только в нижней зоне защищаемого помещения (или на полу);

П = 0,4 при примерно равномерном распределении площади проемов по всей высоте защищаемого помещения и во всех остальных случаях,

$\delta = \dfrac{\sum F}{V}$ - параметр негерметичности помещения,

Н - высота помещения, м;

$\tau_{под}$ - нормативное время подачи ГОТВ в защищаемое помещение, с.

Масса остатка ГОТВ в трубопроводах $М_{тр}$, определяется по формуле

$$M_{TP} = V_{TP} \cdot \rho_1$$

где $V_{тр}$ - объем всей трубопроводной разводки установки, $м^3$;

$$M_{\Gamma} = K\left[M_P + M_{TP} + M_б \cdot n\right]$$

$М_б$ – масса несливаемого остатка в каждом из баллонов с ОТВ, n - их количество

$К_1$ - коэффициент, учитывающий утечки газового огнетушащего вещества из сосудов, принимаемый по данным производителя, при отсутствии данных принимается равным 1,05;

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

После пожаротушения избыточное давление сбрасывается через вентиляционный проем. Сечение проема определяется:

где $P_{пр}$ - предельно допустимое избыточное давление, которое определяется из условия сохранения прочности строительных конструкций защищаемого помещения или размещенного в нем оборудования, МПа;

$P_а$ - атмосферное давление, МПа;

$\rho_в$ - плотность воздуха в условиях эксплуатации защищаемого помещения;

K_4 - коэффициент запаса, принимаемый равным 1,2;

K_5 - коэффициент, учитывающий изменение давления при его подаче

Значение К5	Применимость коэффициента
1	для сжиженных ГОТВ
2,4	для азота
2,66	для аргона
2,44	для состава "Инерген"

τ - время подачи ГОТВ, определяемое из гидравлического расчета, с;

$\sum F$ - площадь постоянно открытых проемов (кроме сбросного проема) в ограждающих конструкциях помещения, $м^2$.

Если значение правой части неравенства меньше или равно нулю, то проем (устройство) для сброса избыточного давления не требуется.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Приложение 5
соответствует приложению К
СП 5.13130.2009

Методика расчета автоматических установок аэрозольного пожаротушения

1. Суммарная масса заряда аэрозолеобразующего состава, кг, необходимая для ликвидации (тушения) пожара объемным способом в помещении заданного объема и негерметичности, определяется по формуле

$M_{АОС}=К_1К_2К_3К_4q_{н}V$,

где V - объем защищаемого помещения, $м^3$;

$q_н$ - нормативная огнетушащая способность для того материала или вещества, находящегося в защищаемом помещении, для которого значение $q_н$ является наибольшим (величина $q_н$ должна быть указана в технической документации на генератор);

$К_1$ - коэффициент, учитывающий неравномерность распределения аэрозоля по высоте помещения;

$К_2$ - коэффициент, учитывающий влияние негерметичности защищаемого помещения;

$К_3$ - коэффициент, учитывающий особенности тушения кабелей в аварийном режиме эксплуатации;

$К_4$ - коэффициент, учитывающий особенности тушения кабелей при различной их ориентации в пространстве.

$К_1$ - коэффициент	Условия выбора
1,0	при высоте помещения не более 3,0 м
1,15	при высоте помещения от 3,0 до 5,0 м
1,25	при высоте помещения от 5,0 до 8,0
1,4	при высоте помещения от 8,0 до 10 м

1.1. Коэффициент $К_2$ определяется по формуле

$$K_2 = 1 + U^* \tau_л,$$

где U* - определенное по значение относительной интенсивности подачи аэрозоля при данных значениях параметра негерметичности δ и параметра распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения ψ

$\tau_л$ - размерный коэффициент. Значение $\tau_л$ принимается равным 6 с;

ψ - параметр распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения, определяемый как отношение площади постоянно открытых проемов, расположенных в верхней половине защищаемого помещения $F_в$, к суммарной площади постоянно открытых проемов помещения:

$$\psi = \frac{F_B}{\sum F} \cdot 100.$$

Коэффициент $К_3$ принимается равным: 1.5 для кабельных сооружений и 1.0 для других сооружений.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Относительная интенсивность подачи аэрозоля в помещение

Относительная интенсивность подачи аэрозоля в помещение U*, с(-1)												
Параметр негерметичности дельта, м(-1)	при параметре распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения пси,%											
	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

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

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
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

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

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

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

1.2. Коэффициент K_4 принимается равным:

1,15 - при расположении продольной оси кабельного сооружения под углом более 45° к горизонту (вертикальные, наклонные кабельные коллекторы, туннели, коридоры и кабельные шахты);

1,0 - в остальных случаях.

2. При определении расчетного объема защищаемого помещения V объем оборудования, размещаемого в нем, из общего объема не вычитается.

3. При наличии данных натурных испытаний в защищаемом помещении по тушению горючих материалов конкретными типами генераторов, проведенных по методике, согласованной в установленном порядке, суммарная масса зарядов аэрозолеобразующего состава (АОС) для защиты заданного объема помещения может определяться с учетом результатов указанных испытаний.

4. Определение необходимого общего количества генераторов в установке

Общее количество генераторов N должно определяться следующим условием:

сумма масс зарядов АОС всех генераторов, входящих в установку, должна быть не меньше рассчитанной массы АОС

$$\sum_{i=1}^{N} m_{ГОАi} \geq M_{АОС},$$

где m - масса заряда АОС в одном генераторе.

5. Определение алгоритма пуска генераторов

5.1. Пуск генераторов может производиться одновременно (одной группой) или с целью снижения избыточного давления в помещении несколькими группами без перерывов в подаче огнетушащего аэрозоля.

Количество генераторов в группе n определяется из условия соблюдения требований данного приложения.

5.2. Во время работы каждой группы генераторов относительная интенсивность подачи аэрозоля должна удовлетворять условию

$U \geq U^*$,

где U - относительная интенсивность подачи аэрозоля (отношение интенсивности подачи огнетушащего аэрозоля к нормативной огнетушащей способности аэрозоля для данного типа генераторов, $U = \frac{I}{q}$;

I - интенсивность подачи огнетушащего аэрозоля в защищаемое помещение (отношение суммарной массы заряда АОС в группе генераторов установки к времени ее работы и объему защищаемого помещения).

5.3. Избыточное давление в течение всего времени работы установки не должно превышать предельно допустимого давления в помещении (с учетом остекления).

Если требования данного приложения выполнить не представляется возможным, то применение установки аэрозольного пожаротушения в данном случае запрещается.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Приложение 6
соответствует приложению И
СП 5.13130.2009

Методика расчета автоматических установок порошкового пожаротушения

1. Исходными данными для расчета и проектирования установок являются:

- геометрические размеры помещения (объем, площадь ограждающих конструкций, высота);
- площадь открытых проемов в ограждающих конструкциях;
- рабочая температура, давление и влажность в защищаемом помещении;
- перечень веществ, материалов, находящихся в помещении, и показатели их пожарной опасности, соответствующий им класс пожара по ГОСТ 27331;
- величина и схема распределения пожарной нагрузки;
- наличие и характеристика систем вентиляции, воздушного отопления;
- характеристика и расстановка технологического оборудования;
- наличие людей и пути их эвакуации.
- техническая документация на модули.

2. Расчет установки включает определение:

- количества модулей, предназначенных для тушения пожара;
- времени эвакуации персонала при его наличии;
- времени работы установки;
- необходимого запаса порошка, модулей, комплектующих;

3. Методика расчета количества модулей для модульных установок порошкового пожаротушения:

Количество модулей для защиты объема помещения определяется по формуле

$$N = \frac{V_П}{V_H} k_1 k_2 k_3 k_4,$$

где N - количество модулей, необходимое для защиты помещения, шт.;

$V_П$ - объем защищаемого помещения, м^3;

V_H - объем, защищаемый одним модулем выбранного типа, определяется по технической документации (далее по тексту приложения - документация) на модуль, м^3 (с учетом геометрии распыла - формы и размеров защищаемого объема, заявленного производителем);

k_1=1 ..1.2 - коэффициент неравномерности распыления порошка. При размещении насадков на границе максимально допустимой (по документации на модуль) высоты k_1=1.2 или определяется по документации на модуль;

k_2- коэффициент запаса, учитывающий затененность возможного очага загорания, зависящий от отношения площади, затененной оборудованием $S_з$, к защищаемой площади $S_у$, и определяется как

$$k_2 = 1 + 1.33 \frac{S_З}{S_V},$$

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

при

$$\frac{S_З}{S_V} \le 0.15,$$

здесь $S_з$ - площадь затенения - определяется как площадь части защищаемого участка, где возможно образование очага возгорания, к которому движение порошка от насадка по прямой линии преграждается непроницаемыми для порошка элементами конструкции.

При $\frac{S_З}{S_V} > 0.15$ рекомендуется установка дополнительных модулей 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, по сравнении с бензином АИ-92 (второго класса). При отсутствии данных определяется экспериментально по методикам, утвержденным в установленном порядке;

k_4 - коэффициент, учитывающий степень негерметичности помещения.

$k_4 = 1 + 10f$, где $f = F_{нег} / F_{пом}$ - отношение суммарной площади постоянно открытых проемов (проемов, щелей) $F_{нег}$ к общей поверхности помещения $F_{пом}$.

Для установок импульсного пожаротушения коэффициент k_4 может приниматься в соответствии с документацией на модули.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Приложение 8

Перечень основных зданий, сооружений, помещений, подлежащих защите автоматической пожарной сигнализацией

Типы пожарных извещателей

Обозначение	Тип извещателя
Д	Автоматический дымовой пожарный извещатель
Т	Автоматический тепловой пожарный извещатель
Г	Автоматический газовый пожарный извещатель (с указанием основного газа в качестве первичного фактора)
С	Извещатель пламени
К	Комбинированный пожарный извещатель с указанием типов определяемых факторов Пример: К (Д+Т) комбинированный пожарный извещатель, реагирующий на дым и тепло
-Ex	Извещатели во взрывозащищенном исполнении Пример: Д-Ex – дымовой пожарный извещатель во взрывозащищенном исполнении
-	Оборудование системой пожарной сигнализации не требуется

Помещения ОПУ

Категория помещений по пожароопасности должна определяться расчетом при проектировании, но принимается не ниже, чем указана в таблице.

№ п/п	Наименование помещения	Площадь помещения	Категория помещения	Рекомендуемый тип датчиков АУПС
1.	Кабинет начальника ПС и технической документации для ПС 220 кВ	определяется проектной документацией	В3	Д
2.	Помещение АРМ дежурного для ПС 220 кВ	определяется проектной документацией	В4	Д
3.	Помещение панелей РЗА и АСУ ТП	определяется проектной документацией	В4	Д
4.	Помещение серверного оборудования АСУ ТП	до 25 м²	В4	Д
5.	Помещение АРМ РЗА и АСУТП	до 25 м²	В4	Д
6.	Помещение ЛАЗ	определяется проектной документацией	определяется расчетом в соответствии с проектной документацией	Д

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

№ п/п	Наименование помещения	Площадь помещения	Категория помещения	Рекомендуемый тип датчиков АУПС
7.	Помещение для хранения средств защиты	до 18 м²	Д	-
8.	Помещения для хранения хозяйственного и уборочного инвентаря	до 4 м²	В4	-
9.	Помещение установки газового пожаротушения	до 12 м²	В4	Д
10.	Помещение ТСН	определяется проектной документацией	В2-В1 (определяется проектной документацией)	К (Д+Т)
11.	Помещение для размещения СКРМ	определяется проектной документацией	В2-В1 (определяется проектной документацией)	К (Д+Т)
12.	Помещение ЩПТ	до 20 м²	В4	Д
13.	Помещение ШСН	до 40 м²	В4	Д
14.	Помещение ЗРУ	определяется проектной документацией	В3	Т
15.	Дизель-генераторная, совмещенная с помещением ИБП	определяется проектной документацией	В3-В2	Т, С
16.	Аккумуляторная	определяется проектной документацией	А или определяется расчетом в соответствии с проектной документацией	Т-Ех С-Ех
17.	Подсобное помещение для аккумуляторной	до 5 м²	А или определяется расчетом в соответствии с проектной документацией	Т-Ех С-Ех
18.	Гардеробная комната	0,6 м²	В4	Д
19.	Кладовая при гардеробной	4 м²	В4	Д
20.	Помещение для сушки спецодежды, спецобуви, расположенное при гардеробной	0,3 м²	В4	Д

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

№ п/п	Наименование помещения	Площадь помещения	Категория помещения	Рекомендуемый тип датчиков АУПС
21.	Помещение для стирки, сушки спецодежды	12 м²	В4	Д
22.	Комната приема пищи для оперативного персонала подстанции	6 м²	В4	Д
23.	Помещение для отдыха и обогрева, совмещенная с комнатой приема пищи для ремонтной бригады	не менее 18 м²	В4	Д
24.	Душевая с преддушевой на 1 сетку	4 м²	-	-
25.	Санузел (на 1 уборную и 1 умывальник, установленный в тамбуре при уборной)	4 м²	-	-
26.	Комната предрейсовых медицинских осмотров	6 м²	В4	Д
27.	Помещение временного размещения персонала (для командированного персонала)	6 м²	В4	Д
28.	Помещения для размещения персонала по эксплуатации ЛЭП (при размещении персонала на ПС), в том числе:	определяется проектной документацией		Д
29.	Гардеробная		В4	Д
30.	Помещение для стирки и сушки спецодежды, спецобуви		В4	Д
31.	Комната приема пищи		В4	Д
32.	Помещение для хранения такелажа и защитных средств		В4	Д
33.	Коридор	определяется проектной документацией	-	Д
34.	Тамбур	определяется проектной документацией	-	-
35.	Холл	до 40 м²	-	Д

Здания

Объект защиты	площадь	Категория	Рекомендуемый тип

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

		здания	датчиков АУПС
Здания склада	По проекту	В2-В1	Д
Здание мастерской		В2-В3	Д
Здание для автотранспорта		В2	Д
Здание КПЗ		В4	Д
Здание насосной		Д	-

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Приложение 9
соответствует приложению
СП 12.13130.2009

Методика определения категории помещений по взрывопожарной опасности

Выбор и обоснование расчетного варианта

При расчете критериев взрывопожарной опасности в качестве расчетного следует выбирать наиболее неблагоприятный вариант аварии или период нормальной работы аппаратов, при котором в образовании горючих газо-, паровоздушных смесей участвует наибольшее количество газов, паров, наиболее опасных в отношении последствий сгорания этих смесей.

Количество поступивших в помещение веществ, которые могут образовать горючие газовоздушные, паровоздушные смеси, определяется, исходя из следующих предпосылок:

а) происходит расчетная авария одного из аппаратов;

б) все содержимое аппарата поступает в помещение;

Расчетное время отключения трубопроводов определяют в каждом конкретном случае, исходя из реальной обстановки, и должно быть минимальным с учетом паспортных данных на запорные устройства, характера технологического процесса и вида расчетной аварии.

Расчетное время отключения трубопроводов следует принимать равным:

- времени срабатывания системы автоматики отключения трубопроводов согласно паспортным данным установки, если вероятность отказа системы автоматики не превышает 0,000001 в год или обеспечено резервирование ее элементов;

- 120 с, если вероятность отказа системы автоматики превышает 0,000001 в год и не обеспечено резервирование ее элементов;

- 300 с при ручном отключении;

в) происходит испарение с поверхности разлившейся жидкости; площадь испарения при разливе на пол определяется (при отсутствии справочных данных), исходя из расчета, что 1 литр смесей и растворов, содержащих 70 % и менее (по массе) растворителей, разливается на площади 0,5 $м^2$, а остальных жидкостей - на 1 $м^2$ пола помещения;

г) длительность испарения жидкости принимается равной времени ее полного испарения, но не более 3600 с.

Свободный объем помещения определяется как разность между объемом помещения и объемом, занимаемым технологическим оборудованием. Если свободный объем помещения определить невозможно, то его допускается принимать условно, равным 80 % геометрического объема помещения.

Расчет избыточного давления для горючих газов, паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей

Избыточное давление ΔP для индивидуальных горючих веществ, состоящих из атомов C, H, O, N, Cl, Br, I, F, определяется по формуле

$$\Delta P = (P_{max} - P_0) * mZ / V_{св}\, \rho_{п.г} * 100 / C_{сг} * 1 / K_{H},$$

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

где P_{max} - максимальное давление, развиваемое при сгорании стехиометрической газовоздушной или паровоздушной смеси в замкнутом объеме, определяемое экспериментально или по справочным данным. При отсутствии данных допускается принимать P_{max} равным 900 кПа;

P_0 - начальное давление, кПа (допускается принимать равным 101 кПа);

m - масса горючего газа (ГГ) или паров легковоспламеняющихся (ЛВЖ) и горючих жидкостей (ГЖ), вышедших в результате расчетной аварии в помещение, кг;

Z - коэффициент участия горючих газов и паров в горении, который может быть рассчитан на основе характера распределения газов и паров в объеме помещения. Допускается принимать значение Z по П8.1;

$V_{св}$ - свободный объем помещения, $м^3$;

$\rho_{п.г}$ - плотность газа или пара при расчетной температуре t_p, вычисляемая по формуле

$$\rho_{п.г.} = \frac{M}{V_0\left(1 + 0.00367 t_p\right)},$$

где M - молярная масса;

V_0 - мольный объем, равный 22,413;

t_p - расчетная температура, °С.

В качестве расчетной температуры следует принимать максимально возможную температуру воздуха в данном помещении в соответствующей климатической зоне или максимально возможную температуру воздуха по технологическому регламенту с учетом возможного повышения температуры в аварийной ситуации. Если такого значения расчетной температуры t_p по каким-либо причинам определить не удается, допускается принимать ее равной 61°С;

$C_{ст}$ - стехиометрическая концентрация ГГ или паров ЛВЖ и ГЖ, % (объемных), вычисляемая по формуле

$$C_{CT} = \frac{100}{1 + 4.84\beta}$$

$$\beta = n_C + \frac{n_H - n_X}{4} - \frac{n_O}{2},$$

где β - стехиометрический коэффициент кислорода в реакции сгорания;

n_C, n_H, n_O, n_X - число атомов C, H, O и галоидов в молекуле горючего;

K_H - коэффициент, учитывающий негерметичность помещения и неадиабатичность процесса горения. Допускается принимать K_H равным трем.

П8. 1 Значение коэффициента Z участия горючих газов и паров в горении

Вид горючего вещества	Значение Z
Водород	1.0
Горючие газы (кроме водорода)	0.5
Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, нагретые до температуры вспышки и выше	0.3
Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, нагретые ниже	0.3

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

температуры вспышки, при наличии возможности образования аэрозоля	
Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, нагретые ниже температуры вспышки, при отсутствии возможности образования аэрозоля	0

Расчет ΔP для индивидуальных веществ, кроме состоящих из атомов C, H, O, N, Cl, Br, I, F, а также для смесей может быть выполнен по формуле

$$\Delta P = m\, H_T\, P_0\, Z / V_{св}\, \rho_в\, C_p\, T_0 * 1/ K_H,$$

где H_T - теплота сгорания, $\frac{Дж}{кг}$;

$\rho_в$ - плотность воздуха при начальной температуре T_0;

C_p - теплоемкость воздуха, $\frac{Дж}{кг \cdot К}$ (допускается принимать равной $1{,}01 \cdot 10^3 \frac{Дж}{кг \cdot К}$);

T_0 - начальная температура воздуха, К.

В случае обращения в помещении горючих газов, легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, при определении массы m, допускается учитывать работу аварийной вентиляции, если она обеспечена резервными вентиляторами, автоматическим пуском при превышении предельно допустимой взрывобезопасной концентрации и электроснабжением по первой категории надежности в соответствии с ПУЭ, при условии расположения устройств для удаления воздуха из помещения в непосредственной близости от места возможной аварии.

Допускается учитывать постоянно работающую общеобменную вентиляцию, обеспечивающую концентрацию горючих газов и паров в помещении, не превышающую предельно допустимую взрывобезопасную концентрацию, рассчитанную для аварийной вентиляции. Указанная общеобменная вентиляция должна быть оборудована резервными вентиляторами, включающимися автоматически при остановке основных. Электроснабжение указанной вентиляции должно осуществляться не ниже чем по первой категории надежности по ПУЭ.

При этом массу m горючих газов или паров легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, нагретых до температуры вспышки и выше, поступивших в объем помещения, следует разделить на коэффициент К, определяемый по формуле

К=АТ+1,

где А - кратность воздухообмена, создаваемого аварийной вентиляцией, л/с;

Т - продолжительность поступления горючих газов и паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей в объем помещения, с.

Масса m, кг, поступившего в помещение при расчетной аварии газа определяется по формуле (для помещения аккумуляторной – по технической документации на аккумулятор).

Масса паров жидкости m, поступивших в помещение при наличии нескольких источников испарения (поверхность разлитой жидкости, поверхность со свеженанесенным составом, открытые емкости и т.п.), определяется из выражения:

$$m = WF_И T,$$

где W - интенсивность испарения;

$F_и$ - площадь испарения, м^2.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Интенсивность испарения W определяется по справочным или экспериментальным данным.

Методика определения категорий помещений В1-В4

Определение категорий помещений В1-В4 осуществляют путем сравнения максимального значения удельной временной пожарной нагрузки (далее - пожарная нагрузка) на любом из участков с величиной удельной пожарной нагрузки, приведенной в таблице:

П8. 2

Категория помещения	Удельная пожарная нагрузка g на участке	Способ размещения
В1	Более 2200	Не нормируется
В2	1401-2200	
В3	181-1401	
В4	1-180	На любом участке пола помещения площадь каждого из участков пожарной нагрузки не более 10 м².

При пожарной нагрузке, включающей в себя различные сочетания (смесь) легковоспламеняющихся, горючих, трудногорючих жидкостей, твердых горючих и трудногорючих веществ и материалов в пределах пожароопасного участка пожарная нагрузка Q, МДж, определяется по формуле

$$Q = \sum G_i Q_{Hi}^p ,$$

где G_i - количество i-того материала пожарной нагрузки, кг;

Q_{Hi}^p - низшая теплота сгорания i-того материала пожарной нагрузки, $\frac{МДж}{кг}$.

Удельная пожарная нагрузка g , определяется из соотношения

$$g = \frac{Q}{S} ,$$

где S - площадь размещения пожарной нагрузки, м^2 (но не менее 10 м^2).

В помещениях категорий В1-В4 допускается наличие нескольких участков с пожарной нагрузкой, не превышающей значений, приведенных в таблице П8. 2.

В помещениях категории В4 расстояния между этими участками должны быть более предельных. В таблице П8. 3 приведены рекомендуемые значения предельных расстояний $l_{пр}$ в зависимости от величины критической плотности падающих лучистых потоков $q_{кр}$ для пожарной нагрузки, состоящей из твердых горючих и трудногорючих материалов. Значения $l_{пр}$, приведенные в таблице П8. 3, рекомендуются при условии, если H > 11 м; если H < 11 м, то предельное расстояние определяется как

$$L = l_{пр} + (11 - H),$$

где H - минимальное расстояние от поверхности пожарной нагрузки до нижнего пояса ферм перекрытия (покрытия), м.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

П8. 3

$q_{кр}$	5	10	15	20	25	30	40	50
$l_{пр}$, м	12	8	6	5	4	3.8	3.2	2.8

П8. 4 Значения $q_{кр}$ для некоторых материалов пожарной нагрузки

Материал	$q_{кр}$
Древесина (сосна влажностью 12 %)	13,9
Древесно-стружечные плиты (плотностью 417)	8,3
Торф брикетный	13,2
Торф кусковой	9,8
Хлопок-волокно	7,5
Слоистый пластик	15,4
Стеклопластик	15,3
Пергамин	17,4
Резина	14,8
Уголь	35,0
Рулонная кровля	17,4
Сено, солома (при минимальной влажности до 8 %)	7,0

Если пожарная нагрузка состоит из различных материалов, то $q_{кр}$ определяется по материалу с минимальным значением $q_{кр}$.

Для материалов пожарной нагрузки с неизвестными значениями $q_{кр}$ предельные расстояния принимаются $l_{пр} \geq 12$м.

Для пожарной нагрузки, состоящей из ГЖ, расстояние $l_{пр}$ между соседними участками размещения (разлива) пожарной нагрузки допускается рассчитывать по формулам:

$l_{пр} \geq 15$м при $H \geq 11$м,

$l_{пр} \geq 26-H$ при $H < 11$м.

Если при определении категорий В2 или В3 количество пожарной нагрузки Q, отвечает неравенству

$$Q \geq 0.64 g_T H^2$$

то помещение будет относиться к категориям В1 или В2 соответственно.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Приложение 10
справочное

Сравнительные характеристики систем пожаротушения

Наименование	Водяные установки	Аэрозольные установки	Порошковые установки	Газовые установки
Способ тушения	Только поверхностный	Только объемный	Объемный или поверхностный	Только объемный
Места применения	Любого типа, за исключением тушения щелочных металлов	Только герметичные помещения закрытого типа. Не возможно на открытых площадках	В тех. помещениях без присутствия людей	Только герметичные помещения закрытого типа без присутствия людей. Параметр негерметичности помещения не должен превышать 0,001 м–1.
Механизм тушения	- Сбитие пламени - Охлаждение	Сбитие пламени	Сбитие пламени	Замещение (поглощение) кислорода
Эффективность тушения	Средняя (отсутствуют пленкообразующие элементы) Тушение за счет большого расхода воды.	Низкая Свод Правил 5.13130.2009 п.10.1.1 Область применения аэрозольного пожаротушения: Автоматические установки аэрозольного пожаротушения (АУАП) применяются для тушения (ликвидации) пожаров подкласса А2 (не тлеющие вещества) и класса В. СП 5.13130.2009 п.10.1.4. Допускается применение установок для защиты кабельных сооружений при значениях параметра	Средняя Свод Правил 5.13130.2009 9.1.4. Установки не должны применяться для тушения пожаров: - горючих материалов, склонных с самовозгоранию и тлению внутри объема вещества; - пирофорных веществ и материалов, склонных к тлению и горению без доступа воздуха.	Средняя СП 5.13130.2009 п. 8.1.1. Установки не должны применяться для тушения пожаров: - волокнистых, сыпучих, пористых и других горючих материалов, склонных к самовозгоранию и тлению внутри объема вещества (древесные опилки, хлопок, травяная мука и др.); - химических веществ и их

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Наименование	Водяные установки	Аэрозольные установки	Порошковые установки	Газовые установки
		негерметичности помещения не более 0,001 м-1 (условия идеально герметичного помещения) и при условии отсутствия в электросетях защищаемого сооружения устройств автоматического повторного включения.		смесей, полимерных материалов, склонных к тлению и горению без доступа воздуха; - гидридов металлов и пирофорных веществ; - порошков металлов (натрий, калий, магний, титан и др.).
Способность осаждения дыма	Небольшая при применении оросителей ТРВ	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Расход ОТВ на единицу площади/объема защищаемого помещения	До 2000 л/м² (в час)	До 1.5 кг/м³ при объемном тушении	До 1,5 кг/м²	До 1.5 кг/м³ при объемном тушении; - До 6 кг/м³ при локальном по объему
Дополнительные условия:	Работа установки не менее 30 минут. Насосная станция располагаемая в обособленном помещении с непосредственным выходом наружу. Обустройство приямков, насоса для откачки воды после пожара При необходимости оборудование пожарных резервуаров.	Отключение вентиляции. Герметизация помещения Блокирование доступа в помещение на время тушения	Отключение вентиляции. Гермитизация помещения Блокирование доступа в помещение на время тушения	Отключение вентиляции. Гермитизация помещения Блокирование доступа в помещение на время тушения Устройство сброса избыточного давления минуя систему вентиляции здания
Опасные факторы системы пожаротушения	Отсутствуют	Содержат легковоспламеняющиеся составы, как следствие возможно	Приведение в негодность мат. ценностей подвергшихся попаданию порошка	Отсутствуют

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Наименование	Водяные установки	Аэрозольные установки	Порошковые установки	Газовые установки
		возгорания защищаемых помещений от применяемых генераторов аэрозоля.		
Экологическая безопасность и воздействие на людей	Абсолютная безопасность для экологии и человека.	СП 5.13130.2009 п. 10.4.2 Опасные факторы аэрозоля: - токсичность огнетушащего аэрозоля, - высокая температура аэрозольной струи и корпуса генераторов, - травмирование человека при его передвижении в условиях полной потери видимости из-за работы аэрозоля. Опасен для окружающей среды, вреден для организма человека. (способен вызывать легочный рак)	СП 5.13130.2009 п. 9.1.7 В проекте на установку пожаротушения должно быть указано, что персонал, осуществляющий периодическое посещение данных помещений, должен быть проинструктирован об опасных факторах для человека, возникающих при подаче порошка из модулей пожаротушения. Вредность порошка для человека.	Смертельно опасные для человека
Ограничения по применению	Необходимость запасов воды пожарного резервуара/городского водопровода. Запас воды на 60 мин тушения пожара с расходом 29-90 л/с Электроснабжение по 1-й категории порядок электрических нагрузок – десятки киловатт.	СП 5.3130.2009 п. 10.1.8 Запрещается применение установок: а) в помещениях, которые не могут быть покинуты людьми до начала работы генераторов; б) помещениях с большим количеством людей (50 человек и более); в) помещениях зданий и сооружений III и ниже степени огнестойкости по [8] и [14] установок с использованием генераторов огнетушащего аэрозоля, имеющих	Свод правил 5.3130.2009 п. 9.1.3. Запрещается применение установок: а) в помещениях, которые не могут быть покинуты людьми до начала подачи огнетушащих порошков; б) в помещениях с большим количеством людей (50 человек и более).	СП 5.13130.2009 п. 8.1.2. Запрещается применение установок: а) в помещениях, которые не могут быть покинуты людьми до начала работы установки; б) помещениях с большим количеством людей (50 человек и более).

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Наименование	Водяные установки	Аэрозольные установки	Порошковые установки	Газовые установки
		температуру более 400 °С за преде- лами зоны, отстоящей на 150 мм от внешней поверхности генератора, а также от трубопроводов дистанционной подачи аэрозоля.		
Повторное воспламенение	Возможно из-за отсутствия пленкообразующих веществ, предназначенных для покрытия горящей поверхности.	Возможно из-за тлеющих очагов и не возможности снижения температуры очага, влекущей к воспламенению.	Возможно из-за тлеющих очагов и не возможности снижения температуры очага, влекущей к воспламенению.	Возможно из-за тлеющих очагов и не возможности снижения температуры очага, влекущей к воспламенению.
Ремонтопригодность	При наличии в системе трубопроводов участков, из которых ОТВ не может удаляться самостоятельно (например, обходы потолочных балок и т.п.), каждый из таких участков должен быть оборудован дренажным краном.	Требует полной замены после активации или каждого ложного срабатывания (дополнительные экономические затраты).	Требует полной замены после активации или каждого ложного срабатывания (дополнительные экономические затраты).	Требует замены огнетушащего состава, замена прочих элементов не требуется.
Ложное срабатывание	Возможно по вине пожарной сигнализации, долго восстанавливается в рабочий режим.	Вероятность ложного срабатывания из-за токов наводок. Высокая вероятность отказа системы пожаротушения из-за слеживания и спрессовывания аэрозоля.	Вероятность ложного срабатывания из-за токов наводок. Высокая вероятность отказа системы пожаротушения из-за слеживания и спрессовывания порошка.	Возможно по вине пожарной сигнализации. Стоимость восстановительных работ и перезарядки составляет 50 % и более стоимости установки
Запуск в эксплуатацию	В день окончания монтажа.	Через 1 месяц после монтажа. Свод Правил 5.13130.2009 п. 10.4.5 Перед сдачей в эксплуатацию	В день окончания монтажа.	В день окончания монтажа.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Наименование	Водяные установки	Аэрозольные установки	Порошковые установки	Газовые установки
		установка должна подвергаться обкатке в течение не менее 1 месяца. При этом должна производиться фиксация автоматическим регистрационным устройством или в специальном журнале учета дежурным персоналом (с круглосуточным пребыванием) всех случаев срабатывания пожарной сигнализации или управления автоматическим пуском установки с последующим анализом их причин. При отсутствии за это время ложных срабатываний или иных нарушений установка переводится в автоматический режим работы. Если за указанный период сбои продолжаются, установка подлежит повторному регулированию и проверке.		
Резерв	Требуется (дополнительные резервуары) в случае нехватки для нормативного пролива	Требуется в минимальном количестве	СП 5.13130.2009 п. 9.2.15 На защищаемом предприятии должен быть предусмотрен 100 % - ный запас комплектующих, модулей (неперезаряжаемых) и порошка для замены в установке, защищающейнаибольшее помещение или зону.	СП 5.13130.2009 п. 8.6.2 и п. 8.6.3. 8.6.2 Централизованные и модульные установки кроме расчетного количества ГОТВ должны иметь его 100 % - ный запас.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру

Наименование	Водяные установки	Аэрозольные установки	Порошковые установки	Газовые установки
Вторичный ущерб	Потоп из-за нормативного пролива большого количества воды	Прикипает к поверхности, уничтожает материальное имущество	Прикипает к поверхности, уничтожает материальное имущество	Отсутствует
Утилизация ОТВ	Отвод, очистка и утилизация пролитой воды	Невероятно сложен в уборке из-за мелкодисперсных частиц аэрозоля.	СП 5 п. 9.3.4 После окончания работы установки для удаления продуктов горения и порошка, витающего в воздухе, необходимо использовать общеобменную вентиляцию.	Вентиляция защищаемого объекта с контролем ПДК газа.

Важные пункты документа можно найти по ссылке на Энергетик.ру