

**МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ**

Академия Государственной противопожарной службы

А.Н. Членов, В.И. Фомин, В.В. Бабурин

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ПОЖАРНАЯ АВТОМАТИКА

Ч.1. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АВТОМАТИКА ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОВАРОВ И ВЗРЫВОВ. ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Контрольные задания для слушателей ФЗО

Москва 2005

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Каждому слушателю выдается индивидуальное задание на выполнение контрольной работы. Задание состоит из двух теоретических вопросов и расчетно-графической части.

Индивидуальное задание на контрольную работу в виде шифра из ряда чисел слушатель получает в конце сессии II курса. Числа шифра определяют порядок и объем работы. Для каждого слушателя шифр формируется индивидуально и выдается ему преподавателем.

Дополнительные справочно-информационные материалы, которые следует использовать при выполнении расчетно-графической части работы, приведены в приложениях 2-5.

Задание выдается преподавателем в виде набора четырех чисел, в которых последовательно указываются:

1. Номер вопроса из главы "Контрольные теоретические вопросы" настоящего пособия по разделу "Производственная автоматика для предотвращения пожаров и взрывов".

2. Номер вопроса из главы "Контрольные теоретические вопросы" настоящего пособия по разделу "Пожарная сигнализация".

3. Номер рисунка с планом здания и схемой размещения оборудования в помещении №1 (приложение 1).

4. Номер варианта задания для проектирования размещения датчиков газоанализаторов и пожарной сигнализации (приложение 2).

В результате выполнения задания слушатели должны письменно ответить на теоретические вопросы, а также представить два чертежа формата А4 с письменными пояснениями:

1. Чертеж плана здания с выделенными цветом схемой размещения датчиков газоанализаторов (в помещении №1), блока сигнализации (в помещении охраны), а также схемой их электрических соединений. На плане снизу указать тип выбранного газоанализатора-сигнализатора и высоту размещения датчиков относительно уровня пола.

2. Чертеж плана здания с пояснениями и выделенными цветом схемой размещения пожарных извещателей (в помещениях №1 - №3 и коридоре), приемно-контрольного прибора (в помещении охраны), а также схемой электрических соединений. На плане снизу указать типы выбранных пожарных извещателей и приемно-контрольного прибора.

КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Основные понятия теории измерений: погрешность, класс точности, поверка прибора.
2. Датчики температуры, конструкция, принцип действия.
3. Электронный автоматический мост: назначение, основные элементы, принцип действия.
4. Электронный автоматический потенциометр: назначение, основные элементы, принцип действия.
5. Термопары: назначение, виды, основные элементы, принцип действия, область применения.
6. Газоанализаторы. Назначение, основные элементы, виды, принцип действия.
7. Многоточечные электронные мосты и потенциометры: назначение, принцип действия, область применения.
8. Электронные потенциометры с индукционной измерительной схемой: назначение, устройство, область применения.
9. Роль приборов пожарной автоматики в обеспечении пожарной безопасности технологических процессов.
10. Виды схем автоматизации.
11. Проект автоматизации: состав, виды схем.
12. Термометры сопротивления. Конструкция, работа, схема подключения.
13. Принципиальная схема автоматического регулирования; основные элементы и назначение.
14. Объект регулирования и его свойства.
15. Классификация регуляторов.
16. Система противоаварийной защиты. Назначение, принцип действия.
17. Общие принципы построения устройств автоматической защиты.
18. АСУТП. Назначение, общие принципы построения, классификация.
19. АСУВПБ промышленных объектов.
20. Сущность процесса автоматического управления технологическим процессом.
21. Классификация систем автоматического управления.
22. Виды схем автоматизации.
23. Автоматические системы подавления взрыва (АСПВ).
24. Основные методы взрывозащиты АСПВ.
25. Система взрывозащиты "Анпирбар": назначение, принцип действия.
26. Противопожарные требования к средствам автоматизации.
27. Особенности экспертизы проектов автоматизации технологических объектов.

28. Пожарно-техническое обследование объектов с наличием средств производственной автоматики.
29. Классификация средств автоматики по функциональному признаку.
30. Классификация систем пожарной сигнализации.
31. Основные факторы пожара. Особенности преобразования информации пожарным извещателем.
32. Структурная схема и основные параметры пожарных извещателей.
33. Виды и области применения точечных тепловых пожарных извещателей.
34. Оценка времени обнаружения пожара точечным тепловым пожарным извещателем максимального действия.
35. Виды и области применения оптических дымовых пожарных извещателей.
36. Виды и области применения радиоизотопных дымовых пожарных извещателей.
37. Виды и области применения извещателей пламени.
38. Конструктивные особенности оптико-электронных линейных дымовых пожарных извещателей
39. Принципы выбора пожарного извещателя для защиты объекта.
40. Принципы размещения пожарных извещателей на объекте.
41. Структурная схема системы пожарной сигнализации объекта.
42. Основные функции и параметры пожарных приемно-контрольных приборов (ПКП).
43. Принципы построения ПКП и обеспечение контроля их работоспособности.
44. Применение микропроцессоров в ПКП и методы обработки информации от пожарных извещателей.
45. Принципы выбора ПКП для объекта.
46. Понятие о системах передачи извещений.
47. Требования к компоновке оборудования систем пожарной сигнализации в диспетчерских пунктах объекта.
48. Нормативные документы, регламентирующие применение, проектирование и приемку в эксплуатацию систем пожарной сигнализации.
49. Принципы и методика проведения экспертизы проекта установки пожарной сигнализации.
51. Методика проведения обследования установки пожарной сигнализации.
52. Оценка времени обнаружения пожара дымовыми пожарными извещателями.

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕМАТИКИ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ
(для подготовки рефератов слушателей)**

1. История развития производственной автоматики.
2. Производственная автоматика а защита технологических процессов от аварий, взрывов и пожаров.
3. Специально разработанные для автоматической защиты схемы, устройства, системы.
4. Использование производственной автоматики для привода в действие стационарных установок пожаротушения.
5. Использование в схемах автоматической защиты ЭВМ. Разработка АСУВПБ на промышленных объектах.
6. Новые разработки приборов для использования в схемах защиты.
7. Инерционность автоматических систем защиты.
8. Методика экспертизы технических проектов с наличием средств производственной автоматики.
9. Методика обследования объектов с наличием средств производственной автоматики.
10. Надежность средств автоматизации производственных процессов.
11. Экономическая эффективность от внедрения средств автоматики.
12. Разработка лабораторных и действующих моделей установок пожарной сигнализации. Оформление наглядных пособий по производственной автоматике и пожарной сигнализации (плакаты, стенды, диафильмы, слайды).
12. Разработка программ расчёта расстановки газоанализаторов и пожарных извещателей на ЭВМ.
13. Сравнительный анализ принципов и методов проектирования систем пожарной сигнализации в России и за рубежом.
14. Анализ принципов построения и технических характеристик отечественных и зарубежных пожарных извещателей.
15. Разработка новых методов и технических средств обнаружения пожара.
16. Разработка методов и методик контроля основных параметров пожарных извещателей.
17. Разработка методов повышения технико-экономической эффективности систем пожарной и охранно-пожарной сигнализации.
18. Особенности применения средств пожарной сигнализации для специальных объектов.

Приложение 1

Схемы производственных помещений

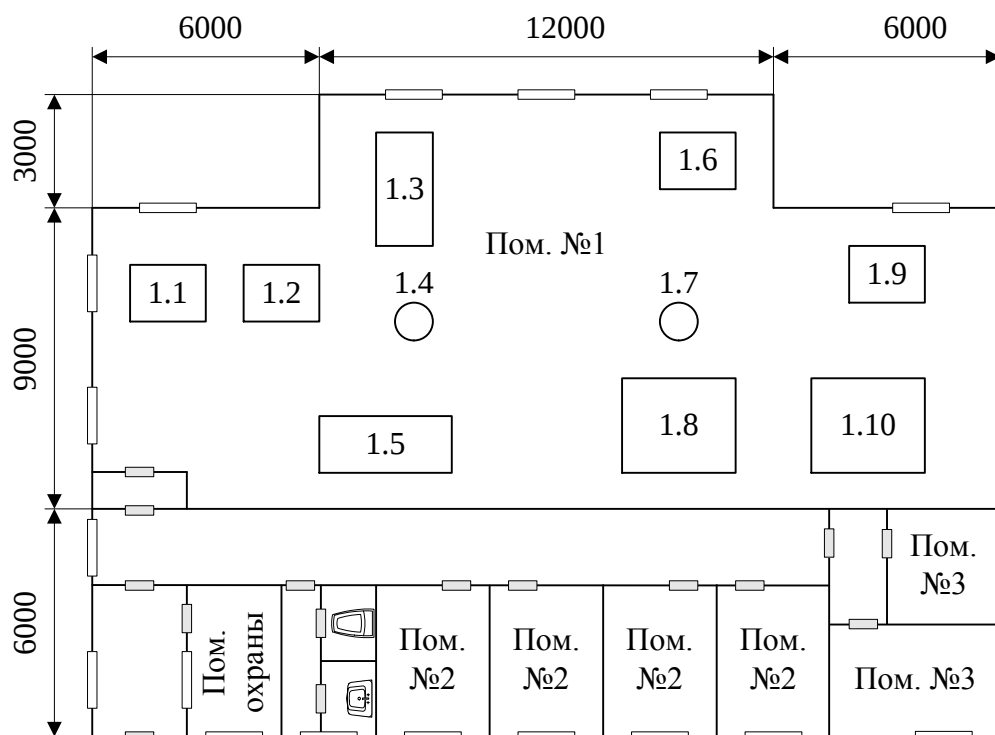


Рис. 1.

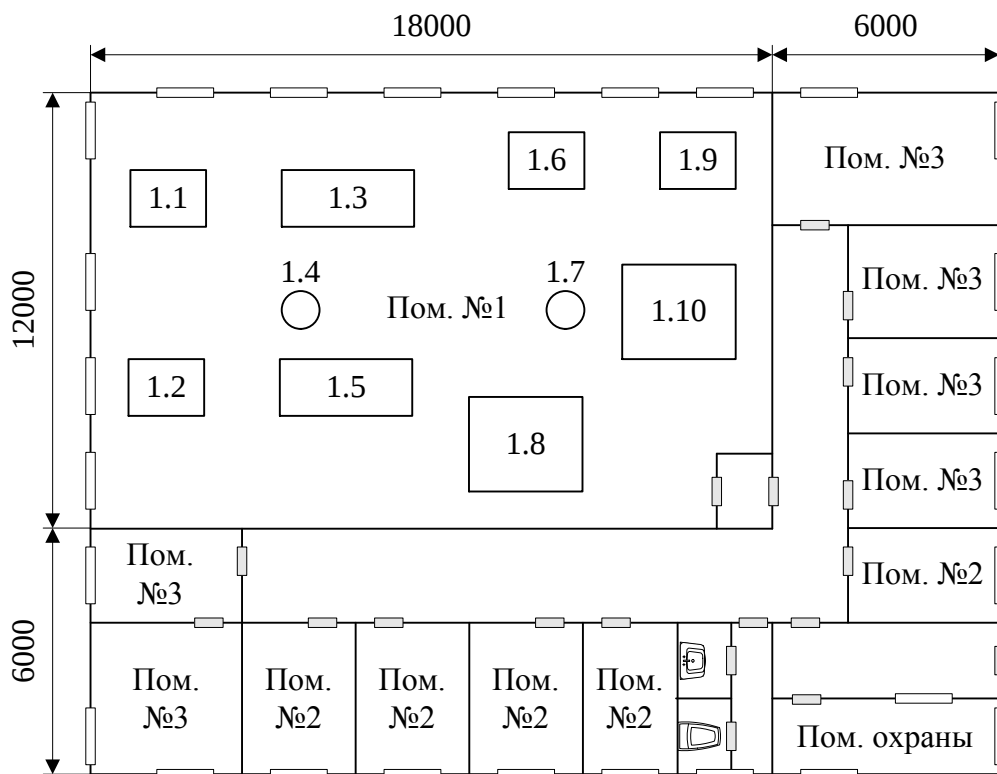


Рис. 2.

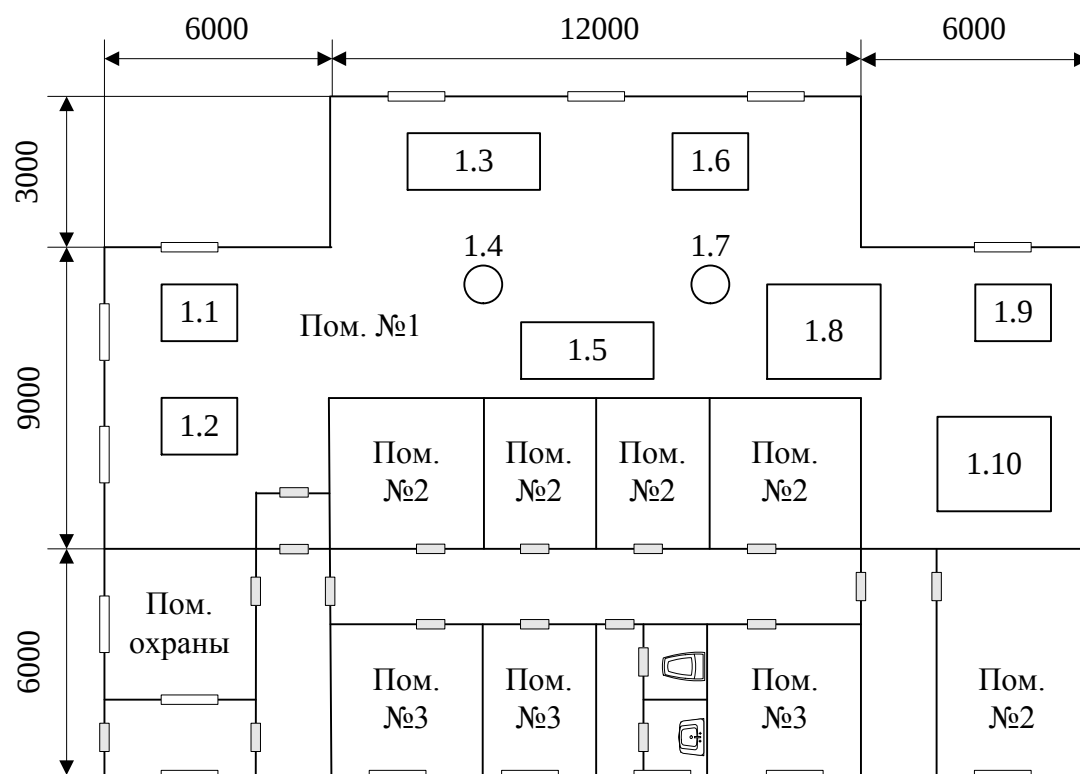


Рис. 3.

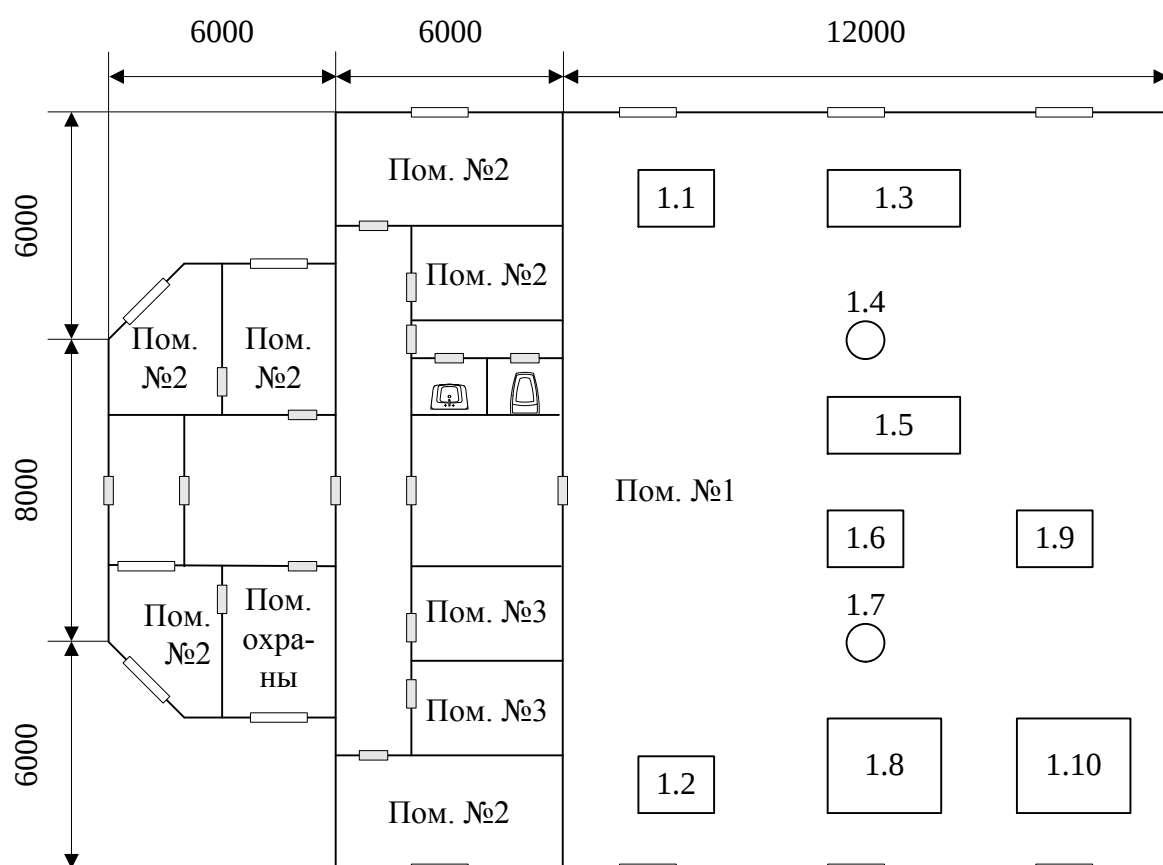


Рис. 4.

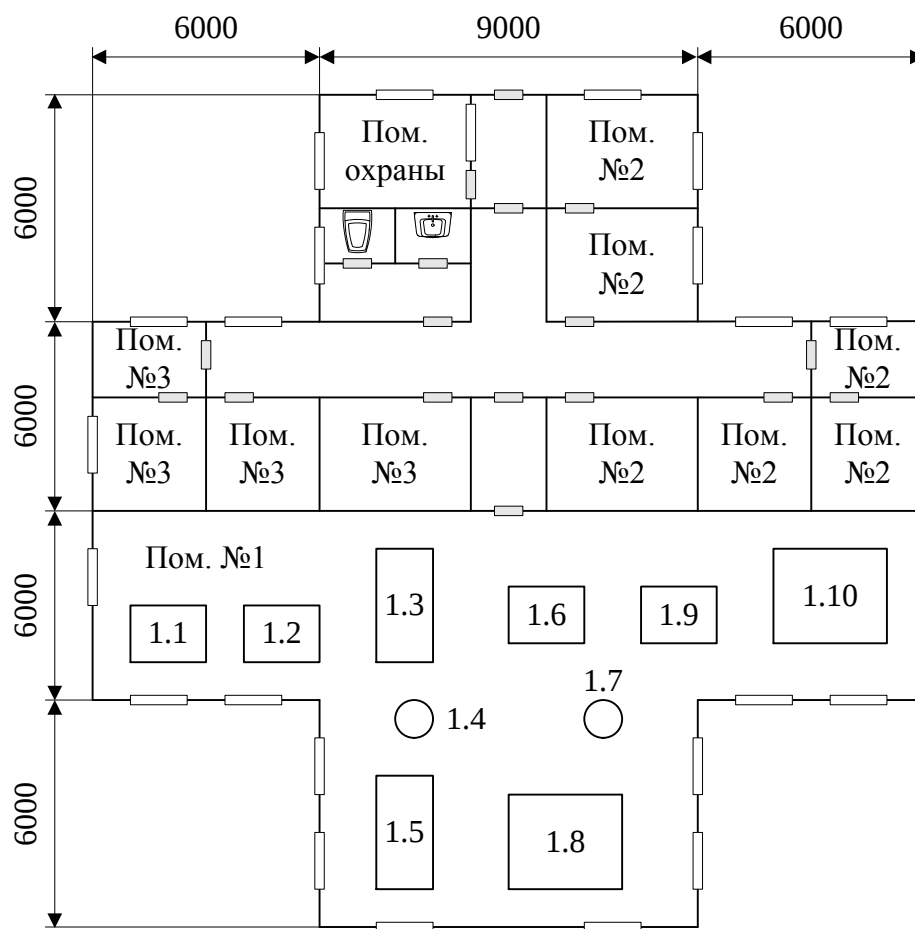


Рис. 5.

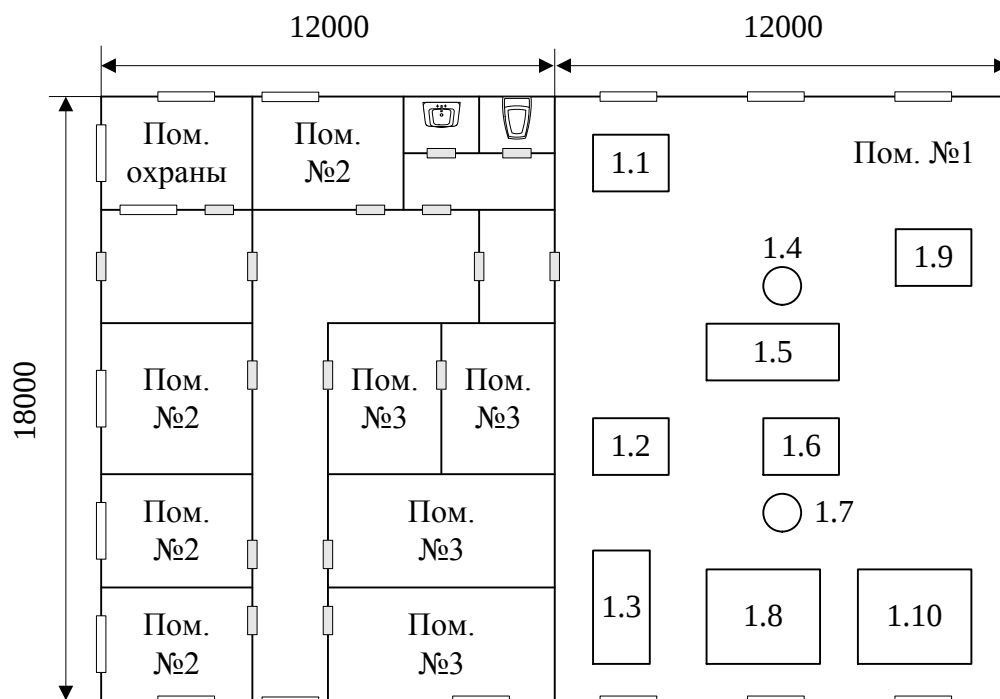


Рис. 6.

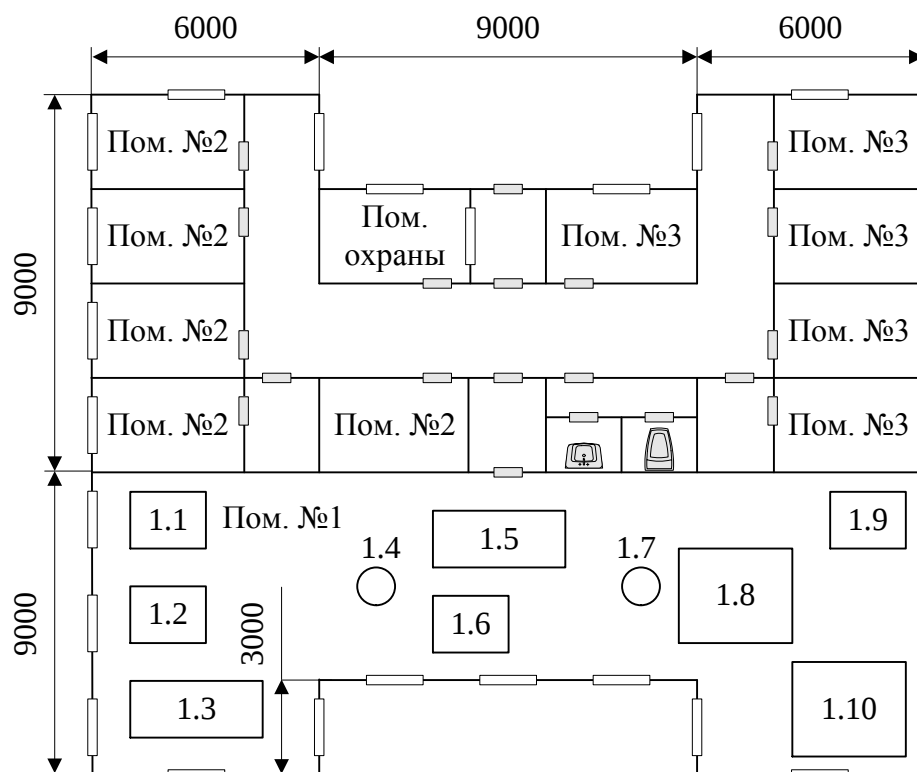


Рис. 7.

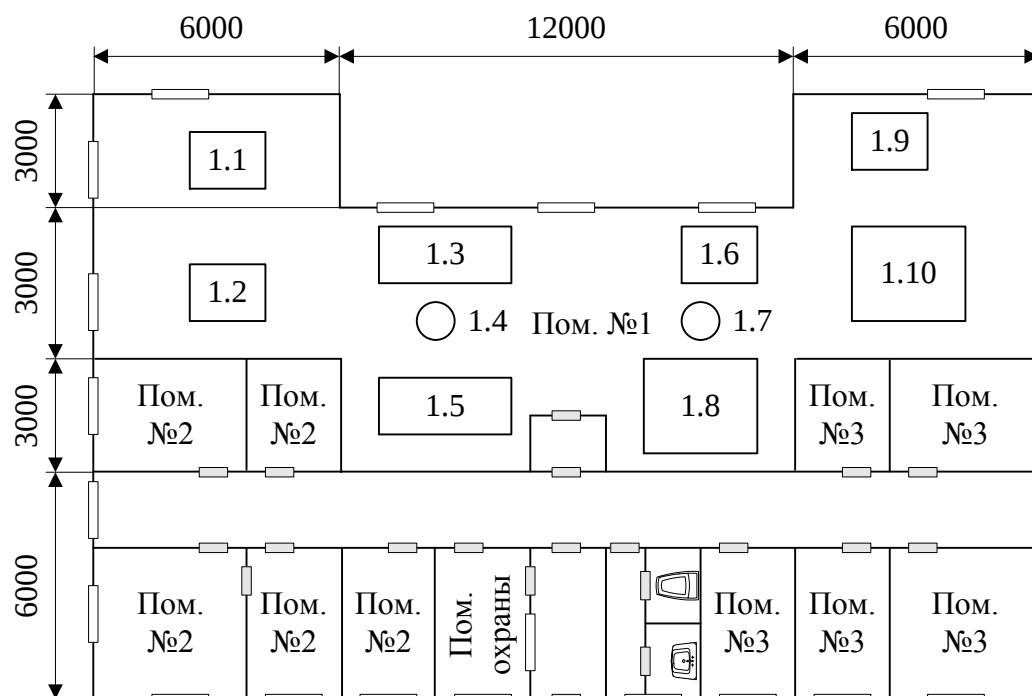


Рис. 8.

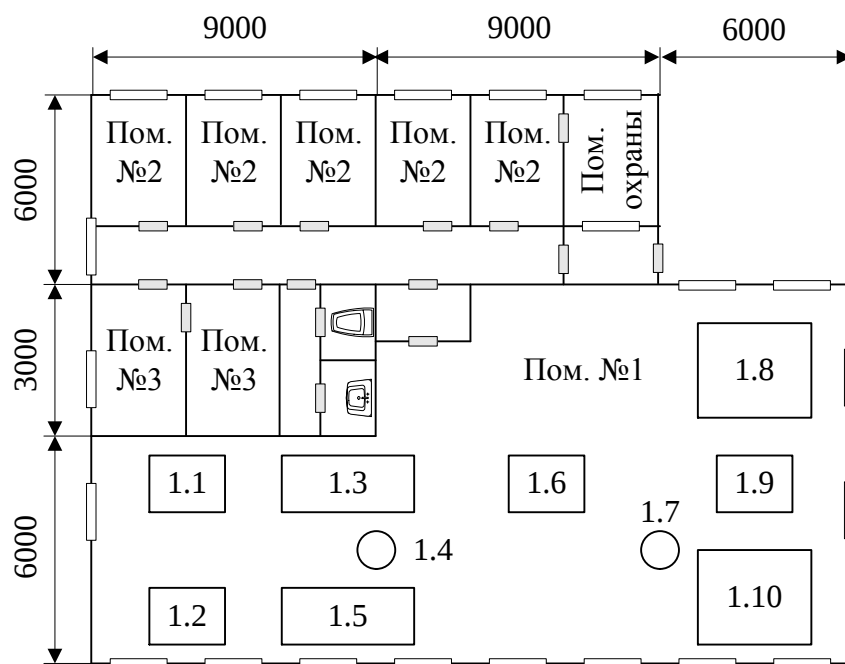


Рис. 9.

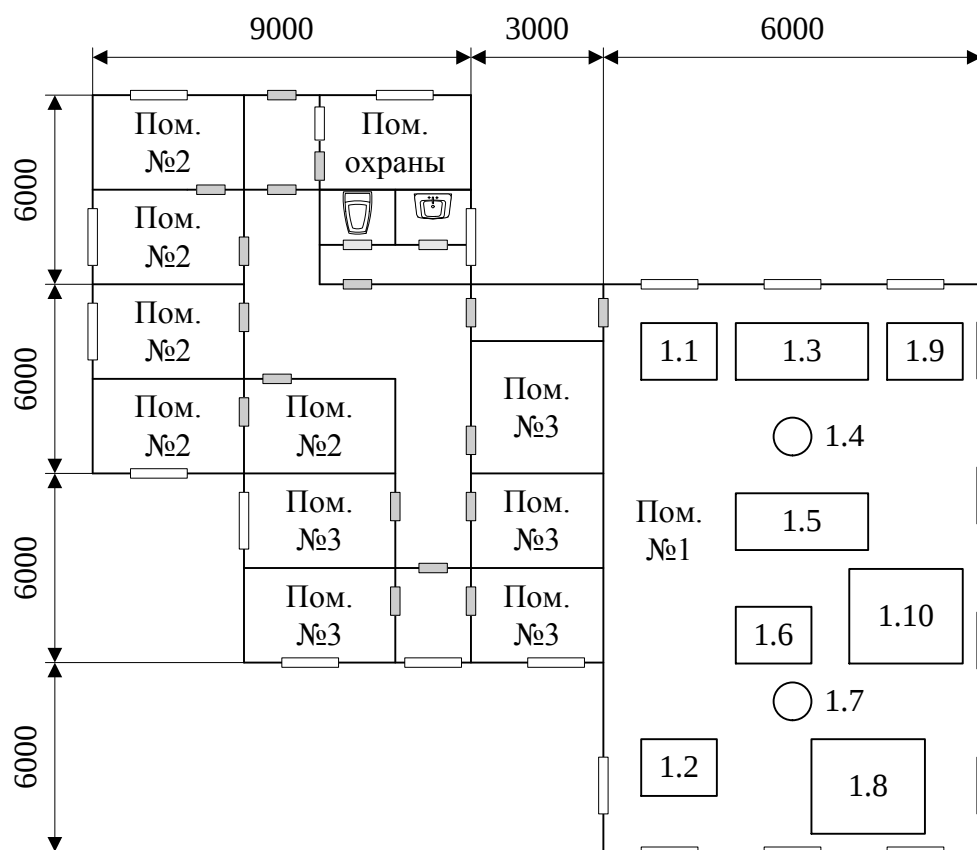


Рис. 10.

Приложение 2

Таблица 1

Исходные данные для проектирования системы пожарной сигнализации и контроля взрывоопасности воздушной среды в помещении №1

Вариант	Назначение помещения	Обращающееся вещество (плотность относительно воздуха)	Класс взрывоопасной зоны	Высота, м	Пожарная сигнализация управляет системами
1	Газокомпрессорная	Метан (0,7166)	B-1a	3	оповещения
2	то же	Газ пиролиза керосина (1,272)	B-1a	4	пожаротушения
3	---	Водород (0,0699)	B-1a	5	оповещения
4	---	Пропан (500,0)	B-1a	6	пожаротушения
5	Насосная сжиженного газа	Метан (0,7166)	B-1a	3	оповещения
6	то же	Газ пиролиза керосина (1,272)	B-1a	4	пожаротушения
7	---	Водород (0,0699)	B-1a	5	оповещения
8	---	Пропан (500,0)	B-1a	6	пожаротушения
9	Насосная ЛВЖ	Бензин А-72 (3,33)	B-1a	3	оповещения
10	то же	Метиловый спирт (795,0)	B-1a	4	пожаротушения
11	---	Бутилен (2,5)	B-1a	5	оповещения
12	---	Толуол (826,92)	B-1a	6	пожаротушения
13	Склад ЛВЖ	Дихлорэтан (1253,0)	B-1a	3	оповещения
14	то же	Ацетон (2,0)	B-1a	5	пожаротушения
15	---	Метиловый спирт (795,0)	B-1a	7	оповещения
16	---	Бутилен (2,5)	B-1a	9	пожаротушения
17	Цех	Бутилен (2,5)	B-1a	3	оповещения
18	то же	Толуол (826,92)	B-1a	5	пожаротушения
19	---	Дихлорэтан (1253,0)	B-1a	7	оповещения
20	---	Ацетон (2,0)	B-1a	9	пожаротушения

Таблица 2

Исходные данные для проектирования системы пожарной сигнализации в помещениях №2, №3 и коридорах

Вариант	Помещение №2				Помещение №3				Коридор		Пожарная сигнализация управляет системами
	Назначение	Условия среды	Высота фальшпотолка	Высота до фальшпотолка	Назначение	Условия среды	Высота фальшпотолка	Высота до фальшпотолка	Высота фальшпотолка	Высота до фальшпотолка	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Служебное	Нормальные	0,3	2,7	Производственное	Наличие пыли	0	3,0	0	3,0	оповещения
2	то же	то же	1,0	3,5	то же	то же	0	4,5	0	4,5	пожаротушения
3	---	---	0,3	2,7	---	---	0	3,0	0	3,0	оповещения
4	---	---	1,0	3,5	---	---	0	4,5	0	4,5	пожаротушения
5	---	---	0,3	2,7	---	---	0	3,0	0	3,0	оповещения
6	---	---	1,0	3,5	Складское	Нормальные	0	4,5	0	4,5	пожаротушения
7	---	---	0,3	2,7	то же	то же	0	3,0	0	3,0	оповещения
8	---	---	1,0	3,5	---	---	0	4,5	0	4,5	пожаротушения
9	---	---	0,3	2,7	---	---	0	3,0	0	3,0	оповещения
10	---	---	1,0	3,5	---	---	0	4,5	0	4,5	пожаротушения

Окончание табл.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	Произ- вод- ственное	Наличие пыли	0	3,0	Служеб- ное	Нор- мальные	2,7	0,3	0	3,0	оповещения
12	то же	то же	0	4,5	то же	то же	3,5	1,0	0	4,5	пожаротуше- ния
13	—	—	0	3,0	—	—	2,7	0,3	0	3,0	оповещения
14	—	—	0	4,5	—	—	3,5	1,0	0	4,5	пожаротуше- ния
15	—	—	0	3,0	—	—	2,7	0,3	0	3,0	оповещения
16	Склад- ское	Нор- мальные	0	4,5	—	—	3,5	1,0	0	4,5	пожаротуше- ния
17	то же	то же	0	3,0	—	—	2,7	0,3	0	3,0	оповещения
18	—	—	0	4,5	—	—	3,5	1,0	0	4,5	пожаротуше- ния
19	—	—	0	3,0	—	—	2,7	0,3	0	3,0	оповещения
20	—	—	0	4,5	—	—	3,5	1,0	0	4,5	пожаротуше- ния

Таблица 3

Оборудование и конструктивные особенности
производственных и складских помещений

Номер оборудования	Вид оборудования или строительной конструкции
1	Компрессорный агрегат
2	Насос сжиженного газа
3	Насос ЛВЖ
4	Технологический аппарат, использующий ЛВЖ
5	Емкость хранения ЛВЖ
6	Технологическая установка, не использующая горючие газы или ЛВЖ
7	Стеллаж, верхняя часть которого отстает от потолка на 1,0 м
8	Шкаф для хранения оборудования, верхняя часть которого отстает от потолка на 1,5 м
9	Строительная конструкция, прилегающая к потолку и полу
10	Колонна

Таблица 4

Состав технологического оборудования помещения №1

Вариант	Вид оборудования или строительной конструкции									
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10
1	1	1	6	10	6	9	10	6	6	6
2	6	6	9	1	6	6	1	1	6	6
3	1	1	6	10	6	9	10	6	1	6
4	6	6	6	1	6	1	1	6	6	9
5	2	2	6	10	6	2	10	6	2	6
6	6	6	2	2	6	6	2	2	6	6
7	2	2	6	10	6	9	10	2	6	6
8	6	6	9	2	6	2	6	6	2	6
9	3	3	9	10	4	6	10	3	4	6
10	4	4	6	3	4	6	3	9	4	6
11	4	3	6	10	6	3	10	6	3	4
12	6	6	4	4	3	4	3	3	6	9
13	5	5	8	10	7	5	10	5	9	7
14	5	5	7	5	8	5	5	9	5	8
15	5	9	8	10	8	5	10	5	5	8
16	5	5	7	5	7	5	9	5	5	7
17	4	4	6	10	6	9	10	6	4	6
18	6	4	6	4	9	6	4	6	9	6
19	4	6	6	10	9	4	10	6	4	6
20	4	4	6	4	9	6	6	9	4	6

Приложение 3

Таблица 1

Сравнительные характеристики термохимических сигнализаторов горючих газов и паров

Тип сигнализатора	Кол-во каналов	Вид забора смеси на анализ	Диапазон сигнальных концентраций, % НКПР	Количество порогов и их настройка	Маркировка по взрывозащите	Анализируемое вещество
ЩИТ-2	5 (1)	Принудительный или диффузионный	5 – 50	1	1ExdibIICT6	Ацетон, бензин А-72, бутилен, водород, газ пиролиза керосина, пропан, метан, метиловый спирт и др.
СТМ-1	9	То же	10 – 45		1ExdIICT4	Ацетон, бензин А-72, бутилен, водород, газ пиролиза керосина, дихлорэтан, пропан, метан, метиловый спирт, толуол и др
СТМ-2	1	—			1ExdIICT4	То же
СТМ-10	до 10	—	5 – 50	2 (н)	1ExdIICT4	—
СТМ-20	до 63	—	5 – 50	2 (н)	1ExdIICT4	—
СТМ-30	до 10	—	0 – 50	2 (н)	То же	—
ГАЗОТЕСТ-3001/3002/3003	1 - 3	—	0 – 50	5 (н)	0ExiasIICT2	Метан

Приложение 4

Таблица 1

Технические характеристики тепловых пожарных извещателей

Тип извещателя	Диапазон рабочих температур, °С	Порог срабатывания,	Инерционность, с	Примечание
ИП 101-2	-40...+70	60 °С	60	
ИП 101-20	-50...+50	70 °С	60	
ИП 102	+5...+50	Скачек 30 °С/ 7с	7	Взрывозащищенное исполнение
ИП 103-1	-50...+50	60 °С; 150 °С	30	Взрывозащищенное исполнение
ИП 103-2	-30...+50	54 и 76 80 и 120	60	Взрывозащищенное исполнение
ИП 103-4	-50...+50	70 °С	90	
ИП 103-31	-50...+50	70 °С	162 при скорости 30 °С/ мин	
ИП 105-2	-50...+50	70 °С	90	
ИП 212-5М3	-30...+60	0,05-0,2 дБ/м	5	
ИП 212-5М	-30...+60	0,05-0,2 дБ/м	5	
ИП 212-7	-20...+60	1,0 дБ/м	3	
ИП 212-43	-30...+60	0,05-0,2 дБ/м	5	
ИП 212-44	-30...+60	0,05-0,2 дБ/м	5	
ИП 329-2	-30...+60	30 м при площади очага 0,25 м ²	5	
ИП 303-3	-30...+60	15 м при площади очага 0,1 м ²	5	Взрывозащищенное исполнение
ИП 330-5	-35...+60	25 м при площади очага 0,25 м ²	5	Взрывозащищенное исполнение
ИПР	-50...+50			

Продолжение приложения 4.
Таблица 2

Пожарные приемно-контрольные приборы

Тип прибора	Информационная емкость	Тип используемых пожарных извещателей	Диапазон рабочих температур, °С	Примечание
Сигнал-20	20	ИП 103; ИП 105; ИП212; ИП 329; ИПР	-1...+45	
ППК-2	20	ИП 103; ИП 105; ИП212; ИП 329; ИПР	+1...+45	
Топаз	10; 30; 50	ИП 103; ИП 105	+1...+45	
Сигнал-42	4	ИП 103; ИП 105; ИП212; ИП 329; ИПР	+1...+45	
Радуга	4	ИП 103; ИП 105; ИП212; ИП 329; ИПР	-10...+45	
Аргус	4; 8; 16; 32; 64; 128	ИП 103; ИП 105; ИП212; ИП 329; ИПР	+1...+45	
УПКОП 135-1-1	1	ИП 103; ИП 105	-30...+50	Искробезопасная электрическая цепь

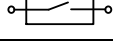
Приложение 5

Буквенно-цифровое обозначение пожарного извещателя допускается записывать в последовательности: номер приемно-контрольного прибора, буквенный код извещателя, номер шлейфа, порядковый номер извещателя. Номер шлейфа и порядковый номер извещателя в обозначении должны разделяться точкой. Для построения обозначения применяют прописные буквы латинского алфавита.

Например: 2ВТК1.12,

где 2 - номер приемно-контрольного прибора; буквенный код извещателя; 1 - номер шлейфа; 12 - порядковый номер извещателя.

Буквенно-цифровые обозначения многократно повторяющихся элементов систем допускается указывать один-два раза в начале и в конце изображения.

Наименование	Обозначение
Приёмно-контрольный прибор (прибор управления) пожарный, блок питания и сигнализации газоанализатора	 ARK
Извещатель пожарный тепловой	 ВТК 2,5
Извещатель пожарный дымовой	 ВТН 1,9
Извещатель пожарный ручной	 ВТМ 3,1
Извещатель пожарный дымовой линейный (излучатель и приёмник)	 ВТНЛ 18,2  ВТНЛ 17,3
Извещатель пожарный пламени	 ВТФ 23,3
Извещатель охранно-пожарный ультразвуковой	 ВКФИ 4.1
Датчик газоанализатора	 ВТQ 1.2
Промежуточный исполнительный орган	
Кодирующее устройство (шифроустройство)	
Датчик контактный	 SQ
Световой указатель, сирена сигнальная	 HL  HA
Кнопка дистанционного управления	
Отражатель дымового линейного извещателя	
Провода, кабели	
Коробка распределительная КРТН-10; коробка соединительная КС-20	 
Бокс коммутационный БКТ 20x2	
Оконечное устройство	 ZC

ТРЕБОВАНИЯ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ СИГНАЛИЗАТОРОВ И ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ

Условия эксплуатации, особенности монтажа и порядок установки автоматических стационарных сигнализаторов и газоанализаторов регламентированы "Правилами пожарной безопасности при эксплуатации предприятий химической промышленности" (ВНЭ 5-79), "Общими правилами взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств" (ОПВХП-88), "Требованиями к установке сигнализаторов и газоанализаторов" (ТУ-газ-86) и инструкциями заводов-изготовителей. В соответствии с этими документами проектные организации определяют тип, количество газоанализаторов и места отбора проб газопаровоздушных смесей с учетом местных условий, физико-химических и пожаровзрывоопасных свойств обращающихся веществ и технологических особенностей производства.

Размещение датчиков автоматических стационарных, непрерывно действующих сигнализаторов довзрывных концентраций газов и паров в воздухе производственных помещений и наружных установок определяется ТУ-газ-86 [7].

При проектировании стационарных средств контроля и сигнализации вредных и взрывопожароопасных газов наряду с указанными документами следует руководствоваться соответствующими строительными нормами и правилами, Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), Указаниями по проектированию электроустановок в системах автоматизации производственных процессов, правилами и нормами по технике безопасности, утвержденными или согласованными Миннефтехимпромом СССР и инструкциями заводов-изготовителей.

Правила размещения датчиков газоанализаторов на открытых технологических установках (ОТУ) несколько отличаются от правил размещения датчиков в производственных помещениях. Это обусловлено, во-первых, высокой вероятностью образования зон взрывоопасных концентраций на промышленной территории ОТУ как при нормальном (регламентном) режиме работы технологического оборудования, так и при аварийной разгерметизации (полной или частичной) аппаратов, технологических трубопроводов, приводящей к мгновенному выбросу большого количества углеводородного топлива, загазованности территории и образованию облака топливовоздушной смеси (ТВС). Во-вторых, большим числом факторов, влияющих на рассеивание взрывоопасного облака (скорость и направление ветра на момент аварии, характеристика и производительность источника выброса, рельеф местности, состояние атмосферы и т.д.), и, следовательно, невозможностью точно предсказать время образования и координаты области сигнальной концентрации (5-50% НКПР).

Критерием рационального размещения датчиков на промышленной территории является исключение неконтролируемого выноса облака ТВС за границу технологической установки и предотвращение цепного механизма развития аварии.

Согласно [7] принят следующий порядок расстановки датчиков сигнализаторов довзрывных концентраций газов и паров в воздухе производственных помещений и наружных установок (в сокращении). Сигнализаторы довзрывных концентраций должны устанавливаться:

- во взрывоопасных зонах классов В-1а, В-1б, В-1г;
- в заглубленных помещениях с нормальной средой, куда возможно затекание горючих газов и паров извне.

Сигнализаторы довзрывных концентраций должны автоматически включать светозвуковую сигнализацию, оповещающую о наличии опасных концентраций взрыво-

опасных веществ.

В случае необходимости, определяемой проектной организацией, от импульса датчиков дозрывных концентраций предусматривается автоматическое отключение технологического оборудования или включение системы защиты.

Сигналы о срабатывании датчика сигнализатора дозрывных концентраций, установленного на открытой площадке, должны подаваться:

в операторную или пункт управления производственным комплексом – световой и звуковой сигналы;

на открытую площадку – только звуковой сигнал.

Отбор проб контролируемого воздуха к датчикам сигнализаторов и газоанализаторов следует предусматривать в местах наиболее вероятного выделения и скопления газов и паров в зависимости от их свойств, количества, а также конструктивных особенностей технологического оборудования с соблюдением при этом указаний, изложенных в разделах 2 и 3 Требований [7].

В помещениях принят следующий порядок установки датчиков сигнализаторов.

В помещениях компрессорных датчик сигнализатора дозрывных концентраций следует устанавливать у каждого компрессорного агрегата в районе возможных источников утечек перекачиваемой среды (сальники, лабиринтные уплотнения и т.д.) на расстоянии не более 1 м (по горизонтали) от них.

В помещениях насосных сжиженных газов следует устанавливать один датчик сигнализатора дозрывных концентраций на насос или группу насосов при условии, что расстояние от датчика до наиболее удаленного места возможных утечек в этой группе насосов не превышает 3 м (по горизонтали).

В помещениях насосных легковоспламеняющихся жидкостей, а также в других взрывоопасных помещениях следует устанавливать одно пробоотборное устройство сигнализатора дозрывных концентраций на группу насосов, аппаратов или другого оборудования, при этом расстояние от пробоотборного устройства до наиболее удаленной точки возможных утечек в этой группе насосов, аппаратов или другого оборудования не должно превышать 4 м (по горизонтали).

В заглубленных помещениях насосных сточных вод, оборотного водоснабжения и других местах, куда возможно затекание взрывоопасных газов и паров извне, а также складских помещениях при хранении в них ЛВЖ и горючих газов устанавливается по одному пробоотборному устройству на каждые 100 м² площади помещения, но не менее одного датчика на помещение.

Пробоотборные устройства сигнализатора дозрывных концентраций следует размещать по высоте помещений в соответствии с плотностью газов и паров (см. [3]) с учетом поправки на температуру:

При выделении легких газов с плотностью по воздуху менее 1 – над источником;

При выделении газов с плотностью по воздуху от 1 до 1,5 – на высоте источника или ниже его;

При выделении газов с плотностью по воздуху более 1,5 – не более 0,5 м над полом.

При наличии в помещении смеси горючих газов и паров с различными плотностями пробоотборные устройства сигнализатора дозрывных концентраций следует размещать по высоте, исходя из плотности того компонента смеси, для которого величина соотношения С/ВПВ – наибольшая, где С – концентрация компонента в смеси. ВПВ и С независимо друг от друга могут быть в любых единицах измерения, но одинаковых для всех компонентов смеси.

Пробоотборные устройства сигнализатора дозрывных концентраций вредных веществ следует размещать в рабочей зоне помещения в местах постоянного или

временного пребывания обслуживающего персонала на высоте 1+1,5 м. На каждые 200 м² площади помещения необходимо устанавливать одно пробоотборное устройство, но не менее 1 датчика на помещение.

При одновременном выделении в воздух рабочей зоны нескольких вредных веществ должен осуществляться контроль предельно допустимой концентрации того вещества, для которого соотношение С/ПДК имеет наибольшее значение, где С – концентрация компонента в смеси.

При установке сигнализаторов и газоанализаторов дозрывных или предельно допустимых концентраций в производственных помещениях с несплошными и решетчатыми междуэтажными перекрытиями, каждый этаж следует рассматривать как самостоятельное помещение.

Допускается (за исключением помещений компрессорных и насосных сжиженных газов) применять автоматические переключатели для попеременной подачи проб контролируемого воздуха от нескольких точек отбора к одному датчику. При этом периодичность анализа для каждой точки отбора не должна превышать 10 мин.

Газоподводящие линии к датчикам сигнализаторов и газоанализаторов следует выполнять из труб с внутренним диаметром от 6 до 12 мм. В месте отбора проб анализируемого воздуха они должны заканчиваться обращенными вниз воронками высотой от 100 до 150 мм и диаметром от 50 до 100 мм.

Длина газоподводящих линий должна быть по возможности минимальной. Время запаздывания поступления проб к датчику за счет газоподводящих линий не должно превышать 60 секунд.

Монтаж газоанализаторов и подвод электрических цепей к ним проводится в строгом соответствии с действующими "Инструкцией по монтажу электрооборудования силовых и осветительных цепей взрывоопасных зон ВСН-332-74/ММС-СССР", гл. 7.3 ПУЭ-86, гл. Э3-13 "Электроустановки взрывоопасных производств ПТЭ ПТБ" и с техническим описанием на приборы.

Для соединения датчика с блоком сигнализации и питания рекомендуется применять кабель РПШ 4×1,5 (РПШЕ 4×1,5) или любой другой четырехжильный кабель с наружным диаметром не менее 0,8 и не более 12,5 мм и сопротивлением каждой жилы не более 10 Ом при длине, равной расстоянию от датчика до блока сигнализации и питания. Электрическое сопротивление изоляции цепей датчика должно быть не менее 20 МОм.

Датчики устанавливаются в горизонтальном положении: крепятся к трубе, в которой прокладывается кабель. Допускается установка датчиков на кронштейне.

При установке датчиков в местах с суровыми климатическими условиями (порывы ветра, дождь) рекомендуется применять погодозащитные кожухи, имеющие жалюзи.

Каждый датчик и блок питания и сигнализации заземляются с помощью заземляющего зажима медным проводом сечением 2-3 мм². сопротивление цепи заземления должно составлять не более 4 Ом.

Примерный порядок расположения датчиков сигнализаторов дозрывоопасных концентраций в насосных сжиженных газов и ЛВЖ показан на рис. П2.1.

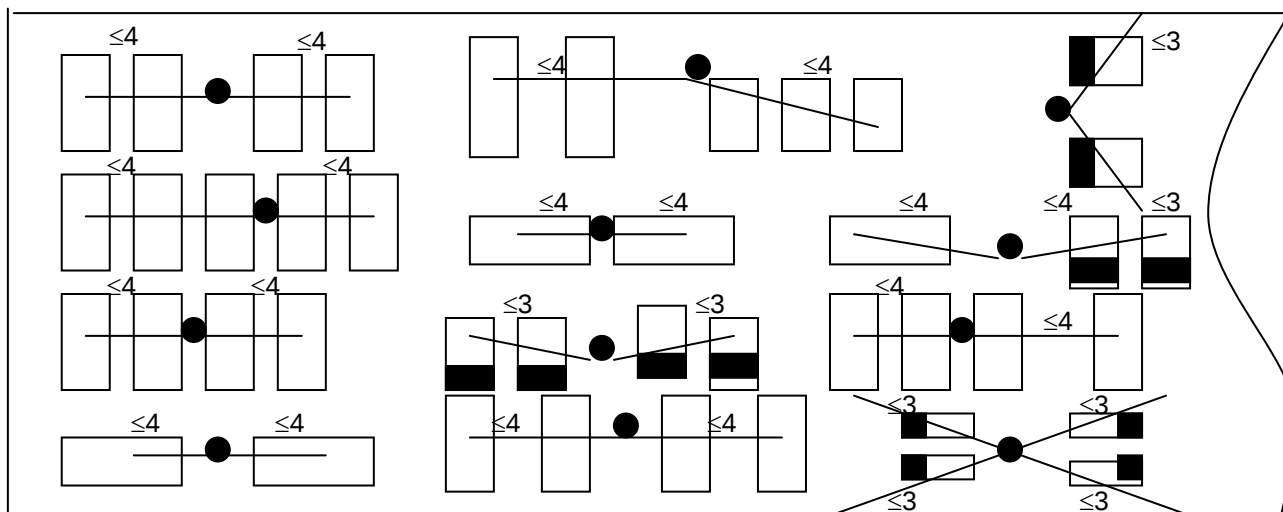


Рис. П2.1. Примерный порядок расположения датчиков сигнализаторов дозврывоопасных

концентраций в насосных сжиженных газов и ЛВЖ:

- - места установки датчиков;
- ▒ - насосы, перекачивающие сжиженные газы;
- - насосы, перекачивающие ЛВЖ.

Расстояния даны в метрах.

НОРМЫ И ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Нормы и правила проектирования систем пожарной сигнализации регламентированы НПБ 88-01 [9]. Данные нормы распространяются на проектирование автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации для зданий и сооружений различного назначения, в том числе возводимых в районах с особыми климатическими и природными условиями. Необходимость применения установок пожаротушения и (или) пожарной сигнализации определяется по НПБ 110-99, соответствующим СНиП и другим документам, утвержденным в установленном порядке.

Устанавливаемые НПБ 88-01 нормы не распространяются на проектирование пожарной сигнализации: технологических установок, расположенных вне зданий; зданий складов с передвижными стеллажами; зданий складов для хранения продукции в аэрозольной упаковке; зданий складов с высотой складирования грузов более 5,5 м, а также других зданий и сооружений, проектируемых по специальным нормам.

Термины и определения

Для однозначного понимания при работе с нормативными документами в области пожарной сигнализации следует руководствоваться следующими определениями.

Автоматический пожарный извещатель - пожарный извещатель, реагирующий на факторы, сопутствующие пожару (по ГОСТ 12.2.047).

Автономный пожарный извещатель - пожарный извещатель, реагирующий на определенный уровень концентрации аэрозольных продуктов горения (пиролиза) веществ и материалов и, возможно, других факторов пожара, в корпусе которого конструктивно объединены автономный источник питания и все компоненты, необходимые для обнаружения пожара и непосредственного оповещения о нем (по НПБ 66-97).

Адресный пожарный извещатель - пожарный извещатель, который передает на адресный приемно-контрольный прибор код своего адреса вместе с извещением о пожаре (по НПБ 58-97).

Газовый пожарный извещатель - пожарный извещатель, реагирующий на газы, выделяющиеся при тлении или горении материалов (по НПБ 71-98).

Дифференциальный тепловой пожарный извещатель – пожарный извещатель, формирующий извещение о пожаре при превышении скорости нарастания температуры окружающей среды выше установленного порогового значения (по НПБ 85-00).

Дымовой ионизационный [радиоизотопный] пожарный извещатель - пожарный извещатель, принцип действия которого основан на регистрации изменений ионизационного тока, возникающих в результате воздействия на него продуктов горения.

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 (по НПБ 65-97).

Дымовой пожарный извещатель - пожарный извещатель, реагирующий на частицы твердых или жидких продуктов горения и (или) пиролиза в атмосфере (по НПБ 65-97).

Зона контроля пожарной сигнализации (пожарных извещателей) - совокупность площадей, объемов помещений объекта, появление в которых факторов пожара будет обнаружено пожарными извещателями.

Комбинированный пожарный извещатель - пожарный извещатель, реагирующий на два или более фактора пожара.

Линейный пожарный извещатель (дымовой, тепловой) - пожарный извещатель, реагирующий на факторы пожара в протяженной, линейной зоне.

Максимально-дифференциальный тепловой пожарный извещатель - пожарный извещатель, совмещающий функции максимального и дифференциального тепловых пожарных извещателей (по НПБ 85-00).

Максимальный тепловой пожарный извещатель - пожарный извещатель, формирующий извещение о пожаре при превышении температуры окружающей среды установленного порогового значения - температуры срабатывания извещателя (по НПБ 85-00).

Пожарный извещатель – устройство для формирования сигнала о пожаре (по ГОСТ 12.2.047).

Пожарный извещатель пламени - прибор, реагирующий на электромагнитное излучение пламени или тлеющего очага (по НПБ 72-98).

Прибор приемно-контрольный пожарный - устройство, предназначенное для приема сигналов от пожарных извещателей, обеспечения электропитанием активных (токопотребляющих) пожарных извещателей, выдачи информации на световые, звуковые оповещатели и пульта централизованного наблюдения, а также формирования стартового импульса запуска прибора пожарного управления (по НПБ 75-98).

Однопороговый прибор – прибор, который выдаёт сигнал «Пожар» при срабатывании одного пожарного извещателя в шлейфе. *Двухпороговый* прибор - прибор, который выдаёт сигнал "Пожар 1" при срабатывании одного пожарного извещателя и сигнал "Пожар 2" при срабатывании второго пожарного извещателя в том же шлейфе.

Прибор пожарный управления - устройство, предназначенное для формирования сигналов управления автоматическими средствами пожаротушения, контроля их состояния, управления световыми и звуковыми оповещателями, а также различными информационными табло и мнемосхемами (по НПБ 75-98).

Прибор приемно-контрольный пожарный и управления - устройство, совмещающее в себе функции прибора приемно-контрольного пожарного и прибора пожарного управления (по НПБ 75-98).

Ручной пожарный извещатель – устройство, предназначенное для ручного включения сигнала пожарной тревоги в системах пожарной сигнализации и пожаротушения (по НПБ 70-98).

Система пожарной сигнализации - совокупность установок пожарной сигнализации, смонтированных на одном объекте и контролируемых с общего пожарного поста.

Соединительные линии - провода и кабели, обеспечивающие соединение между компонентами системы пожарной сигнализации.

Тепловой пожарный извещатель - пожарный извещатель, реагирующий на определенное значение температуры и (или) скорости ее нарастания (по НПБ 85-00).

Точечный пожарный извещатель (дымовой, тепловой) - пожарный извещатель, реагирующий на факторы пожара в компактной зоне.

Установка пожарной сигнализации - совокупность технических средств для обнаружения пожара, обработки, представления в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и/или выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и технические устройства.

Шлейф пожарной сигнализации - соединительные линии, прокладываемые от пожарных извещателей до распределительной коробки или приемно-контрольного прибора.

Общие положения при выборе типов пожарных извещателей для защищаемого объекта

Пожарные извещатели следует применять в соответствии с требованиями государственных стандартов, норм пожарной безопасности, технической документации и с учетом климатических, механических, электромагнитных и других воздействий в местах их размещения.

Выбор типов пожарных извещателей в зависимости от назначения защищаемых помещений и вида горючей нагрузки рекомендуется производить в соответствии с табл.ПЗ.1. В том случае, когда в зоне контроля доминирующий фактор пожара не определен, рекомендуется применять комбинацию пожарных извещателей, реагирующих на различные факторы пожара, или комбинированные пожарные извещатели.

Таблица ПЗ.1.

Выбор типов пожарных извещателей в зависимости от назначения
защищаемого помещения и вида горючей нагрузки

Перечень характерных помещений производств, технологических процессов	Вид пожарного извещателя
1. Производственные здания 1.1. С производством и хранением: изделий из древесины синтетических смол, синтетических волокон, полимерных материалов, текстильных, текстильно-галантерейных, швейных, обувных, кожаных, табачных, меховых, и целлюлозно-бумажных изделий, целлулоида, резины, резинотехнических изделий, горючих рентгеновских и кинофотопленок, хлопка	Дымовой, тепловой, пламени
лаков, красок, растворителей, ЛВЖ, ГЖ, смазочных материалов, химических реактивов, спиртоводочной продукции	Тепловой, пламени
щелочных металлов, металлических порошков	Пламени
- муки, комбикормов, других продуктов и материалов с выделением пыли.	Тепловой, пламени
1.2. С производством: бумаги, картона, обоев, животноводческой и птицеводческой продукции.	Дымовой, тепловой, пламени
1.3. С хранением: негорючих материалов в горючей упаковке, твердых горючих материалов.	Дымовой, тепловой, пламени
Помещения с вычислительной техникой, радиоаппаратурой, АТС	Дымовой
2. Специальные сооружения: 2.1. Помещения для прокладки кабелей, для трансформаторов и распределительных устройств, электрощитовые;	Дымовой, тепловой

2.2. Помещения для оборудования и трубопроводов по перекачки горючих жидкостей и масел, для испытаний двигателей внутреннего сгорания и топливной аппаратуры, наполнения баллонов горючими газами;	Пламени, тепловой
Перечень характерных помещений производств, технологических процессов	Вид пожарного извещателя
2.3. Помещения предприятий по обслуживанию автомобилей	Дымовой, тепловой, пламени
3. Административные, бытовые и общественные здания и сооружения*: 3.1. Зрительные, репетиционные, лекционные, читальные и конференц-залы, кулуарные, фойе, холлы, коридоры, гардеробные, книгохранилища, архивы, пространства за подвесными потолками;	Дымовой
3.2. Артистические, костюмерные, реставрационные мастерские, кино-и светопроекционные, аппаратные, фото-лаборатории	Дымовой, тепловой, пламени
3.3. Административно-хозяйственные помещения, машиносчетные станции, пульта управления, жилые помещения	Дымовой, тепловой
3.4. Больничные палаты, помещения предприятий торговли, общественного питания, служебные комнаты, жилые помещения гостиниц и общежитий;	Дымовой, тепловой
3.5. Помещения музеев и выставок	Дымовой, тепловой, пламени

Примечание. Помещения, перечисленные в п.1.3* НПБ 110, при применении автоматической пожарной сигнализации, следует оборудовать дымовыми пожарными извещателями.

Выбор типа *точечного дымового пожарного извещателя* рекомендуется производить в соответствии с его способностью обнаруживать различные типы дымов, которая может быть определена по ГОСТ Р 50898. Дымовые пожарные извещатели, питаемые по шлейфу пожарной сигнализации и имеющие встроенный звуковой оповещатель, рекомендуется применять для оперативного, локального оповещения и определения места пожара в помещениях, в которых одновременно выполняются следующие условия:

-основным фактором возникновения очага загорания в начальной стадии является появление дыма;

-в защищаемых помещениях возможно присутствие людей.

Такие извещатели должны включаться в единую систему пожарной сигнализации с выводом тревожных извещений на прибор приемно-контрольный пожарный, расположенный в помещении дежурного персонала. Данные извещатели рекомендуется применять в гостиницах, в лечебных учреждениях, в экспозиционных залах музеев, в картинных галереях, в читальных залах библиотек, в помещениях торговли, в вычислительных центрах. Применение данных извещателей не исключает оборудование здания системой оповещения в соответствии с НПБ 104.

Пожарные извещатели пламени следует применять, если в зоне контроля в случае возникновения пожара на его начальной стадии предполагается появление откры-

того пламени. Спектральная чувствительность извещателя пламени должна соответствовать спектру излучения пламени горючих материалов, находящихся в зоне контроля извещателя.

Тепловые пожарные извещатели следует применять, если в зоне контроля в случае возникновения пожара на его начальной стадии предполагается значительное тепловыделение. 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. Максимальные тепловые пожарные извещатели не рекомендуется применять в помещениях, где температура воздуха при пожаре может не достигнуть температуры срабатывания извещателей или достигнет её через недопустимо большое время, за исключением случаев, когда применение других извещателей невозможно или нецелесообразно. 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.

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.

Требования к организации зон контроля пожарной сигнализации

Одним шлейфом пожарной сигнализации с пожарными извещателями, не имеющими адреса, допускается оборудовать зону контроля, включающую:

помещения, расположенные не более чем на 2-х сообщающихся между собой этажах, при суммарной площади помещений 300 м² и менее;

до десяти изолированных и смежных помещений, суммарной площадью не более 1600 м², расположенных на одном этаже здания, при этом изолированные помещения должны иметь выход в общий коридор, холл, вестибюль и т. п.;

до двадцати изолированных и смежных помещений, суммарной площадью не более 1600 м², расположенных на одном этаже здания, при этом изолированные помещения должны иметь выход в общий коридор, холл, вестибюль и т. п., при наличии выносной световой сигнализации о срабатывании пожарных извещателей над входом в каждое контролируемое помещение.

Шлейфы пожарной сигнализации должны объединять помещения таким образом, чтобы было обеспечено необходимое время установления места возникновения пожара.

Максимальное количество и площадь помещений, защищаемых одним кольцевым или радиальным шлейфом с адресными пожарными извещателями, определяется техническими возможностями приемно-контрольной аппаратуры, техническими характеристиками включаемых в шлейф извещателей и не зависит от расположения помещений в здании.

Размещение пожарных извещателей

Количество автоматических пожарных извещателей определяется необходимостью обнаружения загораний на контролируемой площади помещений или зон помещений, а количество извещателей пламени – и по контролируемой площади оборудования.

В каждом защищаемом помещении следует устанавливать не менее двух пожарных извещателей. В защищаемом помещении допускается устанавливать один пожарный извещатель, если одновременно выполняются следующие условия:

а) площадь помещения не больше площади, защищаемой пожарным извещателем, указанной в технической документации на него, и не больше средней площади, указанной в таблицах 5, 8;

б) обеспечивается автоматический контроль работоспособности пожарного извещателя, подтверждающий выполнение им своих функций с выдачей извещения о неисправности на приемно-контрольный прибор;

в) обеспечивается идентификация неисправного извещателя приемно-контрольным прибором;

г) по сигналу с пожарного извещателя не формируется сигнал на запуск аппаратуры управления, производящей включение автоматических установок пожаротушения или дымоудаления или систем оповещения о пожаре 5-го типа по НПБ 104.

Точечные пожарные извещатели, кроме извещателей пламени, следует устанавливать, как правило, под перекрытием. При невозможности установки извещателей непосредственно под перекрытием допускается их установка на стенах, колоннах и других несущих строительных конструкциях, а также крепление на тросах. При установке точечных пожарных извещателей под перекрытием их следует размещать на расстоянии от стен не менее 0,1 м. При установке точечных извещателей на стенах их следует размещать на расстоянии не менее 0,1 м от угла стен и на расстоянии от 0,1 до 0,3 м от перекрытия, включая габариты извещателя. При подвеске извещателей на тросе должны быть обеспечены их устойчивое положение и ориентация в пространстве. При этом расстояние от потолка до нижней точки извещателя должно быть не более 0,3 м.

Размещение точечных тепловых и дымовых пожарных извещателей следует производить с учетом воздушных потоков в защищаемом помещении, вызываемых приточной или вытяжной вентиляцией, при этом расстояние от извещателя до вентиляционного отверстия должно быть не менее 1 м.

Точечные дымовые и тепловые пожарные извещатели следует устанавливать в каждом отсеке потолка шириной 0,75 м и более, ограниченном строительными конструкциями (балками, прогонами, ребрами плит и т. п.), выступающими от потолка на расстояние более 0,4 м. Если строительные конструкции выступают от потолка на расстояние более 0,4 м, а образуемые ими отсеки по ширине меньше 0,75 м, контролируемая пожарными извещателями площадь, указанная в таблицах 5, 8, уменьшается на 40 %. При наличии на потолке выступающих частей от 0,08 до 0,4 м контролируемая пожарными извещателями площадь, указанная в таблицах 5, 8, уменьшается на 25 %. При наличии в контролируемом помещении коробов, технологических площадок шириной 0,75 м и более, имеющих сплошную конструкцию, отстоящую по нижней отметке от потолка на расстоянии более 0,4 м и не менее 1,3 м от плоскости пола, под ними необходимо дополнительно устанавливать пожарные извещатели. Точечные дымовые и тепловые пожарные извещатели следует устанавливать в каждом отсеке помещения, образованном штабелями материалов, стеллажами, оборудованием и строительными конструкциями, верхние края которых отстоят от потолка на 0,6 м и менее. При установке точечных дымовых пожарных извещателей в помещениях шириной менее 3 м или под фальшполом или над фальшпотолком и в других пространствах высотой менее

1,7 м расстояние между извещателями, указанные в таблице 5, допускается увеличивать в 1,5 раза.

Пожарные извещатели, установленные под фальшполом, над фальшпотолком, должны быть адресными, либо подключены к самостоятельным шлейфам пожарной сигнализации и должна быть обеспечена возможность определения их места расположения. Конструкция перекрытий фальшпола и фальшпотолка должна обеспечивать доступ к пожарным извещателям для их обслуживания.

Установку пожарных извещателей следует производить в соответствии с требованиями технической документации на данный извещатель. В местах, где имеется опасность механического повреждения извещателя, должна быть предусмотрена защитная конструкция, не нарушающая его работоспособности и эффективности обнаружения загорания.

В случае установки в одной зоне контроля разнотипных пожарных извещателей, их размещение производится в соответствии с требованиями норм на каждый тип извещателя. В случае применения комбинированных (тепловой-дымовой) пожарных извещателей их следует устанавливать в соответствии с табл. 8.

Точечные дымовые пожарные извещатели

Площадь, контролируемая одним точечным дымовым пожарным извещателем, а также максимальное расстояние между извещателями и извещателем и стеной, за исключением ранее оговоренных особых случаев выступающих строительных конструкций необходимо определять по табл. ПЗ.2, но, не превышая величин, указанных в технических условиях и паспортах на извещатели.

Таблица ПЗ.2.

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

Линейные дымовые пожарные извещатели

Излучатель и приемник линейного дымового пожарного извещателя следует устанавливать на стенах, перегородках, колоннах и других конструкциях таким образом, чтобы их оптическая ось проходила на расстоянии не менее 0,1 м от уровня перекрытия, а также, чтобы в зону обнаружения пожарного извещателя не попадали различные объекты при его эксплуатации. Расстояние между излучателем и приемником определяется технической характеристикой пожарного извещателя.

При контроле защищаемой зоны двумя и более линейными дымовыми пожарными извещателями, максимальное расстояние между их параллельными оптическими осями, оптической осью и стеной в зависимости от высоты установки блоков пожарных извещателей следует определять по табл. ПЗ.3.

Таблица ПЗ.3

Высота установки извещателя, м	Максимальное расстояние между оптическими осями извещателей, м	Максимальное расстояние от оптической оси извещателя до стены, м
--------------------------------	--	--

До 3,5	9,0	4,5
Св. 3,5 до 6,0	8,5	4,0
Св. 6,0 до 10,0	8,0	4,0
Св. 10, 0 до 12,0	7,5	3,5

В помещениях высотой свыше 12 и до 18 м извещатели следует, как правило, устанавливать в два яруса, в соответствии с табл. ПЗ.4, при этом:

первый ярус извещателей следует располагать на расстоянии 1,5-2 м от верхнего уровня пожарной нагрузки, но не менее 4 м от плоскости пола;

второй ярус извещателей следует располагать на расстоянии не более 0,4 м от уровня перекрытия.

Извещатели следует устанавливать таким образом, чтобы минимальное расстояние от его оптической оси до стен и окружающих предметов было не менее 0,5 м. Кроме того, минимальное расстояние между их оптическими осями, от оптических осей до стен и окружающих предметов, во избежание взаимных помех, должно быть установлено в соответствии с требованиями технической документации.

Таблица ПЗ.4

Высота защищаемого помещения, м	Ярус	Высота установки извещателя, м	Максимальное расстояние, м	
			Между оптическими осями ЛДПИ	от оптической оси ЛДПИ до стены
Св. 12,0 до 18,0	1	1,5-2 от уровня пожарной нагрузки, не менее 4 от плоскости пола	7,5	3,5
	2	Не более 0,4 от перекрытия	7,5	3,5

Точечные тепловые пожарные извещатели

Тепловые пожарные извещатели следует располагать с учетом исключения влияния на них тепловых воздействий, не связанных с пожаром.

Площадь, контролируемая одним точечным тепловым пожарным извещателем, а также максимальное расстояние между извещателями и извещателем и стеной, за исключением особых случаев выступающих строительных конструкций, оговоренных ранее, необходимо определять по табл. ПЗ.4, но, не превышая величин, указанных в технических условиях и паспортах на извещатели.

Линейные тепловые пожарные извещатели

Линейные тепловые пожарные извещатели (термокабель), следует, как правило, прокладывать в непосредственном контакте с пожарной нагрузкой.

Линейные тепловые пожарные извещатели допускается устанавливать под перекрытием над пожарной нагрузкой, в соответствии с табл. ПЗ.5, при этом, значения величин, указанных в таблице, не должны превышать соответствующих значений величин, указанных в технической документации изготовителя. Расстояние от извещателя до перекрытия должно быть не менее 15 мм. При стеллажном хранении материалов допускается прокладывать извещатели по верху ярусов и стеллажей.

Таблица ПЗ.5

Высота Защищаемого помещения, м	Средняя площадь, контролируемая одним извещателем, м ²	Максимальное расстояние, м	
		между извещателями	от извещателя до стены
До 3,5	До 25	5,0	2,5
Св. 3,5 до 6,0	До 20	4,5	2,0
Св. 6,0 до 9,0	До 15	4,0	2,0

Извещатели пламени

Пожарные извещатели пламени должны устанавливаться на перекрытиях, стенах и других строительных конструкциях зданий и сооружений, а также на технологическом оборудовании. Размещение извещателей пламени необходимо производить с учетом исключения возможных воздействий оптических помех.

Каждая точка защищаемой поверхности должна контролироваться не менее чем двумя извещателями пламени, а расположение извещателей должно обеспечивать контроль защищаемой поверхности, как правило, с противоположных направлений. Контролируемую извещателем пламени площадь помещения или оборудования следует определять, исходя из значения угла обзора извещателя и в соответствии с его классом по

НПБ 72-98 (максимальной дальностью обнаружения пламени горючего материала), указанным в технической документации.

Ручные пожарные извещатели

Ручные пожарные извещатели следует устанавливать на стенах и конструкциях на высоте 1,5 м от уровня земли или пола. Места установки ручных пожарных извещателей приведены в табл. ПЗ.6.

Ручные пожарные извещатели следует устанавливать в местах, удалённых от электромагнитов, постоянных магнитов, и других устройств, воздействие которых может вызвать самопроизвольное срабатывание ручного пожарного извещателя (требование распространяется на ручные пожарные извещатели, срабатывание которого происходит при переключении магнитоуправляемого контакта) 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 до извещателя не должно быть различных органов управления и предметов, препятствующих доступу к извещателю.

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

Таблица ПЗ.6

Места установки ручных пожарных извещателей в зависимости
от назначений зданий и помещений

Перечень характерных помещений	Место установки
1. Производственные здания, сооружения и помещения (цеха, склады и т.п.) 1.1. Одноэтажные 1.2. Многоэтажные	Вдоль эвакуационных путей, в коридорах, у выходов из цехов, складов, 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.

Газовые пожарные извещатели.

Газовые пожарные извещатели следует устанавливать в помещениях на потолке, стенах и других строительных конструкциях зданий и сооружений в соответствии с инструкцией по эксплуатации этих извещателей и рекомендациями специализированных организаций.

Приборы приемно-контрольные пожарные, приборы управления пожарные. Аппаратура и ее размещение

Приборы приемно-контрольные, приборы управления и другое оборудование следует применять в соответствии с требованиями государственных стандартов, норм пожарной безопасности, технической документации и с учетом климатических, механических, электромагнитных и других воздействий в местах их размещения.

Приборы, по сигналу с которых производится запуск автоматической установки пожаротушения или дымоудаления или оповещения о пожаре, должны быть устойчивы к воздействию внешних помех со степенью жесткости не ниже второй по НПБ 57.

Резерв емкости приемно-контрольных приборов (количество шлейфов), предназначенных для работы с неадресными пожарными извещателями, должен быть не менее 10 % при числе шлейфов 10 и более.

Приборы приемно-контрольные и приборы управления, как правило, следует устанавливать в помещении с круглосуточным пребыванием дежурного персонала. В обоснованных случаях допускается установка этих приборов в помещениях без персонала, ведущего круглосуточное дежурство, при обеспечении раздельной передачи извещений о пожаре и о неисправности в помещение с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство, и обеспечении контроля каналов передачи извещений. В указанном случае, помещение, где установлены приборы, должно быть оборудовано охранной и пожарной сигнализацией и защищено от несанкционированного доступа.

Приборы приемно-контрольные и приборы управления следует устанавливать на стенах, перегородках и конструкциях, изготовленных из негорючих материалов. Установка указанного оборудования допускается на конструкциях, выполненных из горючих материалов, при условии защиты этих конструкций стальным листом толщиной не менее 1 мм или другим листовым негорючим материалом толщиной не менее 10 мм. При этом листовый материал должен выступать за контур устанавливаемого оборудования не менее, чем на 100 мм.

Расстояние от верхнего края приемно-контрольного прибора и прибора управле-

ния до перекрытия помещения, выполненного из горючих материалов, должно быть не менее 1 м. При смежном расположении нескольких приемно-контрольных приборов и приборов управления расстояние между ними должно быть не менее 50 мм. Приборы приемно-контрольные и приборы управления следует размещать таким образом, чтобы высота от уровня пола до оперативных органов управления указанной аппаратуры была 0,8-1,5 м.

Помещение пожарного поста или помещение с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство, должно располагаться, как правило, на первом или в цокольном этаже здания. Допускается размещение указанного помещения выше первого этажа, при этом выход из него должен быть в вестибюль или коридор, примыкающий к лестничной клетке, имеющей непосредственный выход наружу здания. Расстояние от двери помещения пожарного поста или помещения с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство, до лестничной клетки ведущей наружу, не должно превышать, как правило, 25 м. Помещение пожарного поста или помещения с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство, должно обладать следующими характеристиками:

- площадь, как правило, не менее 15 м²;

- температура воздуха в пределах 18-25 °С при относительной влажности не более 80 %;

- наличие естественного и искусственного освещения, а также аварийного освещения, которое должно соответствовать СНиП 23.05-95;

- освещенность помещений:

 - при естественном освещении - не менее 100 лк;

 - от люминесцентных ламп - не менее 150 лк;

 - от ламп накаливания - не менее 100 лк;

 - при аварийном освещении - не менее 50 лк;

- наличие естественной или искусственной вентиляции согласно СНиП 2.04.05-91;

- наличие телефонной связи с пожарной частью объекта или населенного пункта;

- не должны устанавливаться аккумуляторные батареи резервного питания кроме герметизированных.

В помещении дежурного персонала, ведущего круглосуточное дежурство, аварийное освещение должно включаться автоматически при отключении основного освещения.

Шлейфы пожарной сигнализации. Соединительные и питающие линии систем пожарной сигнализации и аппаратуры управления

Выбор проводов и кабелей, способы их прокладки для организации шлейфов и соединительных линий пожарной сигнализации должен производиться в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85, ВСН 116-87, требованиями настоящего раздела и технической документации на приборы и оборудование системы пожарной сигнализации.

Шлейфы пожарной сигнализации необходимо выполнять самостоятельными проводами и кабелями с медными жилами с условием обеспечения автоматического контроля целостности их по всей длине. 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.

В случаях, когда система пожарной сигнализации не предназначена для управления автоматическими установками пожаротушения, системами оповещения, дымоудаления и иными инженерными системами пожарной безопасности объекта, для подключения шлейфов пожарной сигнализации радиального типа напряжением до 60 В к

приборам приемно-контрольным могут использоваться соединительные линии, выполненные телефонными кабелями с медными жилами комплексной сети связи объекта при условии выделения каналов связи. При этом выделенные свободные пары от кросса до распределительных коробок, используемых при монтаже шлейфов пожарной сигнализации, как правило, следует располагать группами в пределах каждой распределительной коробки и маркировать красной краской. Соединительные линии, выполненные телефонными и контрольными кабелями, должны иметь резервный запас жил кабелей и клемм соединительных коробок не менее чем по 10 %.

Шлейфы пожарной сигнализации радиального типа, как правило, следует присоединять к приборам приемно-контрольным пожарным посредством соединительных коробок, кроссов. Допускается шлейфы пожарной сигнализации радиального типа подключать непосредственно к пожарным приборам, если информационная ёмкость 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.

Диаметр медных жил проводов и кабелей должен быть определен из расчета допустимого падения напряжения, но не менее 0,5 мм.

Линии электропитания приборов приемно-контрольных и приборов пожарных управления, а также соединительные линии управления автоматическими установками пожаротушения, дымоудаления или оповещения следует выполнять самостоятельными проводами и кабелями. Не допускается их прокладка транзитом через взрывоопасные и пожароопасные помещения (зоны). В обоснованных случаях допускается прокладка этих линий через пожароопасные помещения (зоны) в пустотах строительных конструкций класса КО или огнестойкими проводами и кабелями либо кабелями и проводами, прокладываемыми в стальных трубах по ГОСТ 3262.

Не допускается совместная прокладка шлейфов и соединительных линий пожарной сигнализации, линий управления автоматическими установками пожаротушения и оповещения 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.

При параллельной открытой прокладке расстояние от проводов и кабелей пожарной сигнализации с напряжением до 60 В до силовых и осветительных кабелей должно быть не менее 0,5 м. Допускается прокладка указанных проводов и кабелей на расстоянии менее 0,5 м от силовых и осветительных кабелей при условии их экранирования от электромагнитных наводок. Допускается 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.

В помещениях, где электромагнитные поля и наводки превышают уровень, установленный ГОСТ 23511, шлейфы и соединительные линии пожарной сигнализации должны быть защищены от наводок. При необходимости защиты шлейфов и соединительных линий пожарной сигнализации от электромагнитных наводок следует применять экранированные или неэкранированные провода и кабели, прокладываемые в металлических трубах, коробах и т. д. При этом экранирующие элементы должны быть заземлены.

Наружные электропроводки систем пожарной сигнализации следует, как правило, прокладывать в земле или в 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 ПУЭ.

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.

Шлейфы пожарной сигнализации целесообразно разбивать на участки посредством соединительных коробок. В конце шлейфа рекомендуется предусматривать устройство, обеспечивающее визуальный контроль его включенного состояния (например, устройство с проблесковым сигналом отличным от красного цвета с частотой проблескового свечения 0,1-0,3 Гц.), а также соединительную коробку или иное коммутационное устройство для подключения оборудования для оценки состояния системы пожарной сигнализации, которые необходимо устанавливать на доступном месте и высоте.

Взаимосвязь систем пожарной сигнализации с другими системами, технологическим и электротехническим оборудованием зданий и сооружений

Аппаратура системы пожарной сигнализации должна формировать команды на управление автоматическими установками пожаротушения или дымоудаления, или оповещения о пожаре, или управления инженерным оборудованием объектов при срабатывании на менее двух пожарных извещателей, расстояние между которыми в этом случае должно быть не более половины нормативного, определяемого по табл. ПЗ.2 – ПЗ.5 соответственно. Для формирования команды управления в этом случае в защищаемом помещении или зоне должно быть не менее:

3-х пожарных извещателей при включении их в шлейфы двухпороговых приборов или в адресные шлейфы или в 3-и независимых радиальных шлейфа однопороговых приборов;

4-х пожарных извещателей при включении их в 2 шлейфа однопороговых приборов по 2 извещателя в каждый шлейф.

Формирование сигналов управления системами оповещения 1, 2, 3 типа по НПБ 104, а также технологическим, электротехническим и другим оборудованием, блокируемым системой пожарной сигнализации, допускается осуществлять при срабатывании одного пожарного извещателя. При этом рекомендуется применять оборудование, реализующее функции, повышающие достоверность обнаружения пожара (например, перезапрос состояния пожарных извещателей).

Вывод сигналов о срабатывании пожарной сигнализации по согласованию с территориальными органами управления Государственной противопожарной службы субъектов Российской Федерации и наличии технической возможности рекомендуется осуществлять по выделенному в установленном порядке радиоканалу или другим способом на ЦУС ("01") Государственной противопожарной службы.

Рекомендуется запуск системы дымоудаления осуществлять от дымовых пожарных извещателей, в том числе и в случае применения на объекте спринклерной системы пожаротушения. Не допускается одновременная работа в защищаемых помещениях систем автоматического пожаротушения (газовых, порошковых и аэрозольных) и дымозащиты.

Электропитание систем пожарной сигнализации и установок пожаротушения

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации следует относить к I категории согласно Правилам устройства электроустановок, за исключением электродвигателей компрессора, насосов дренажного и подкачки пенообразователя, относящихся к III категории электроснабжения, а также следующих случаев:

при наличии одного источника электропитания (на объектах III категории надежности электроснабжения) допускается использовать в качестве резервного источника питания электроприемников, указанных выше, аккумуляторные батареи или блоки бесперебойного питания, которые должны обеспечивать питание указанных электроприемников в дежурном режиме в течение 24 часов и в режиме "Тревога" не менее 3 ч;

при отсутствии по местным условиям возможности осуществлять питание электроприемников, указанных выше, от двух независимых источников допускается осуществлять их питание от одного источника - от разных трансформаторов двухтрансформаторной подстанции или от двух близлежащих однотрансформаторных подстанций, подключенных к разным питающим линиям, проложенным по разным трассам, с устройством автоматического ввода резерва, как правило, на стороне низкого напряжения.

Место размещения устройства автоматического ввода резерва централизованно на вводах электроприемников автоматических установок пожаротушения и системы пожарной сигнализации или децентрализованно у электроприемников I категории надежности электроснабжения - определяется в зависимости от взаиморасположения и условий прокладки питающих линий до удаленных электроприемников.

Для электроприемников автоматических установок пожаротушения I категории надежности электроснабжения, имеющих включаемый автоматически технологический резерв (при наличии одного рабочего и одного резервного насосов), устройство автоматического ввода резерва не требуется.

В установках водопенного пожаротушения в качестве резервного питания допускается применение дизельных электростанций. В случае питания электроприемников автоматических установок пожаротушения и системы пожарной сигнализации от резервного ввода допускается при необходимости обеспечивать электропитание указанных электроприемников за счет отключения на объекте электроприемников II и III категории надежности электроснабжения.

Защиту электрических цепей автоматических установок пожаротушения и системы пожарной сигнализации необходимо выполнять в соответствии с ПУЭ.

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.

Защитное заземление и зануление. Требования безопасности

Элементы электротехнического оборудования автоматических установок пожаротушения и системы пожарной сигнализации должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.2.007.0 по способу защиты человека от поражения человека электрическим током.

Защитное заземление (зануление) электрооборудования автоматических установок пожаротушения и системы пожарной сигнализации должно быть выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06, ГОСТ 12.1.030 и технической документацией завода-изготовителя.

Устройства местного пуска автоматических установок пожаротушения должны быть ограждены от случайного доступа и опломбированы, за исключением устройств местного пуска, установленных в помещениях станции пожаротушения или пожарных постов. При использовании для защиты различных объектов радиоизотопных дымовых пожарных извещателей должны быть соблюдены требования радиационной безопасности, изложенные в НРБ-99, ОСП-72/87.

Литература

1. Производственная и пожарная автоматика. Рабочая программа. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2002. – 30 с.
2. Навацкий А.А., Бабуров В.П., Бабурин В.В., Фомин В.И., Федоров А.В. Производственная и пожарная автоматика. Часть 1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов. Пожарная сигнализация – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005.
3. Европейцев А.Г., Федоров А.В., Фомин В.И., Членов А.Н. Лабораторный практикум по курсу "Производственная и пожарная автоматика". Ч. I. "Производственная автоматика". Учебное пособие.– М: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 119 с.
4. Бабуров В.П., Бабурин В.В., Смирнов В.И., Фомин В.И., Членов А.Н. Лабораторный практикум по курсу "Производственная и пожарная автоматика": Часть II "Автоматическая пожарная сигнализация".– М: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 34 с.
5. Абросимов А.А., Топольский Н.Г., Федоров А.В. Автоматизированные системы пожаровзрывобезопасности нефтеперерабатывающих производств. – М.: Академия ГПС, 2000.
6. ГОСТ 27540-87. Сигнализаторы горючих газов и паров термохимические. Общие технические условия. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1988.
7. ТУ-газ-86. Требования к установке сигнализаторов и газоанализаторов. – М.: Министерство нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР, 1986.
8. Правила устройства электроустановок (ПУЭ-86). 6-ая редакция. – М.: Энергоатомиздат, 1999.
9. НПБ 88-2001. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования.
10. Членов А.Н. Автоматические пожарные извещатели. - М.: НИЦ "Охрана" ВНИИПО МВД России, 1997. – 52 с.
11. Членов А.Н., Кирюхина Т.Г. Приемно-контрольные приборы охранной и охранно-пожарной сигнализации – М.: НОУ "Такир", 2003. – 107 с.
12. Эдамс М., Членов А. Руководство по применению интеллектуальных систем пожарной сигнализации. - М.: Систем Сенсор Фаир Детекторс, 2003. – 55 с.
13. Бабуров В.П., Бабурин В.В., Фомин В.И. Производственная и пожарная автоматика. Часть 2. Установки пожаротушения – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	5
КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ	14
КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ	15
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕМАТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ	17
Приложение 1.	18
Приложение 2	23
Приложение 3	28
Приложение 4	29
Приложение 5	31
Приложение 6	32
Приложение 7	36
Литература	51

Членов Анатолий Николаевич,
Фомин Владимир Иванович,
Бабурин Владимир Вячеславович

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ПОЖАРНАЯ АВТОМАТИКА

Ч.1. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АВТОМАТИКА ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОВАРОВ И ВЗРЫВОВ. ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

*Методические указания и контрольные задания
для слушателей ФЗО*

Компьютерная верстка – Членова О.А.
Корректор –
Технический редактор –
Макет –

ЛР №		
Подписано в печать		Формат
60×90 ¹ / ₁₆ .		
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.		Печ. л. 3,4
Тираж 500 экз. Цена договорная.		Уч. изд. л. 2,2
		Заказ №

Академия ГПС МЧС России
129366, Москва, ул. Б. Галушкина, 4