

АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

20.04.01 «Пожарная безопасность».

Лекция т. 2.1:

Автоматические установки
газового пожаротушения

профессор:
д.т.н., доцент Терехин Сергей
Николаевич



Учебные вопросы занятия:

1. Назначение, область применения установок газового пожаротушения.
2. Особенности применения газа в качестве ОТВ.
3. Устройство и принцип работы установки газового пожаротушения.

•



ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. 1.Кутузов В.В., Саратов Д.Н., Терехин С.Н., Филиппов А.Г. Производственная и пожарная автоматика. Технические средства автоматической пожарной сигнализации. Ч. 1 Установки и системы пожарной автоматики: Учебник, СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2016. – 284 с.

Дополнительная:

- 1. С.В. Собурь. Установки пожаротушения автоматические: Учебно-справочное пособие.-8-е изд. (перераб.). - М.: Пожкнига, 2015. – 320 с.**
- 2. Бабуров В.П., Бабурин В.В., Фомин В.И. Автоматические установки пожаротушения: Учебно-справочное пособие. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2009.**



Нормативно-правовые акты:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 10 июля 2012 г. № 117-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

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

3. ГОСТ Р 53281—2009. Установки газового пожаротушения автоматические модули и батареи. Общие технические требования. Методы испытаний.

4. ГОСТ Р 53282—2009. Установки газового пожаротушения автоматические резервуары изотермические пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний.

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

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



1. Назначение, область применения установок газового пожаротушения.

Установки газового пожаротушения применяются для ликвидации пожаров классов А, В, С по ГОСТ 27331 и электрооборудования (электроустановок с напряжением не выше указанного в ТД на используемые газовые огнетушащие вещества (ГОТВ)).



Установки газового пожаротушения не должны применяться для тушения пожаров:

- **волокнистых, сыпучих, пористых и других горючих материалов, склонных к самовозгоранию и/или тлению внутри объема вещества (древесные опилки, хлопок, травяная мука и др.);**
- **химических веществ и их смесей, полимерных материалов, склонных к тлению и горению без доступа воздуха;**
- **гидридов металлов и пирофорных веществ;**
- **порошков металлов (натрий, калий, магний, титан и др.).**



Выбор газового огнетушащего вещества должен производиться только на основе технико-экономического обоснования.

Все остальные параметры, в т.ч. эффективность и токсичность огнетушащих веществ нельзя рассматривать как определяющие.

По действующим в России нормативным требованиям запрещено выпускать газовое огнетушащее вещество в помещение, если там находятся люди. Поэтому исключается влияние огнетушащие вещества непосредственно на человека.



Область применения:

АУГП используются преимущественно как альтернатива водяным и пенным установкам пожаротушения в тех случаях, когда необходимо обеспечить полное отсутствие ущерба при тушении пожаров или при ложных срабатываниях АУПТ.

Например:

- музейные хранилища,**
- заказники,**
- хранилища валюты и ценных бумаг в банках,**
- кабельные подвалы АЭС,**
- склады аудио и видеотехники и др.**

В настоящее время АУГП стоят на третьем месте по частоте использования и составляют около 30% всех АУПТ.



Область применения:



Моторные отделения

Вытяжные шкафы

Склады

Распределительные шкафы

Агрегаты аварийного питания

Машинные камеры

Опытные установки

Испытательные стенды



Классификация установок газового пожаротушения:

1. По способу тушения:

- объёмного тушения
- тушения локального по объёму

2. По способу хранения ГОС:

- централизованные,
- модульные;

3. По виду пуска:

- автоматический (основной) (с пневматическим, электрическим, тросовым и комбинированным пуском)
- дистанционным (ручной)
- местный (ручной).



Классификация установок газового пожаротушения:

4. По виду емкости для хранения ГОС:

с батареями (модулями до 100 литров);

с изотермическими резервуарами (до 25 000 литров);

5. По виду ГОС:

- сжиженные;
- сжатые.

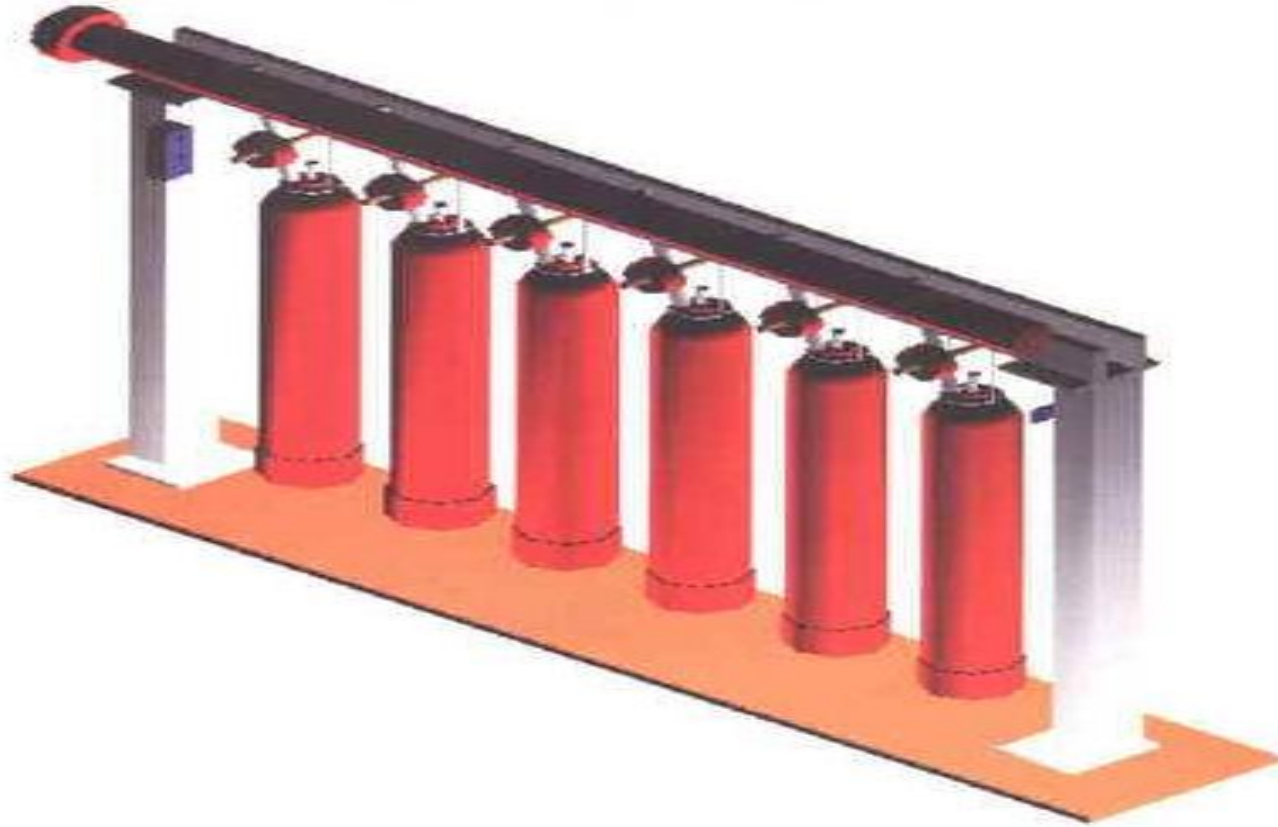


Основные термины и определения применяемые при описании АУГП

Модуль газового пожаротушения – баллон (сосуд) с запорно-пусковым устройством для хранения и выпуска ГОС.



Батарея газового пожаротушения – группа модулей, объединенная коллектором и позволяющая осуществлять выпуск ГОС из группы или отдельных модулей.



Централизованная установка газового пожаротушения – АУГП, содержащая батареи (модули) с ГОС, размещенные в станции пожаротушения, и предназначенная для защиты двух и более помещений.



Изотермический резервуар – теплоизолированный сосуд, оборудованный холодильными агрегатами или реконденсатором, приборами их управления и предназначенный для хранения сжиженных ГОС при температуре ниже температуры окружающей среды, а также их подачи.



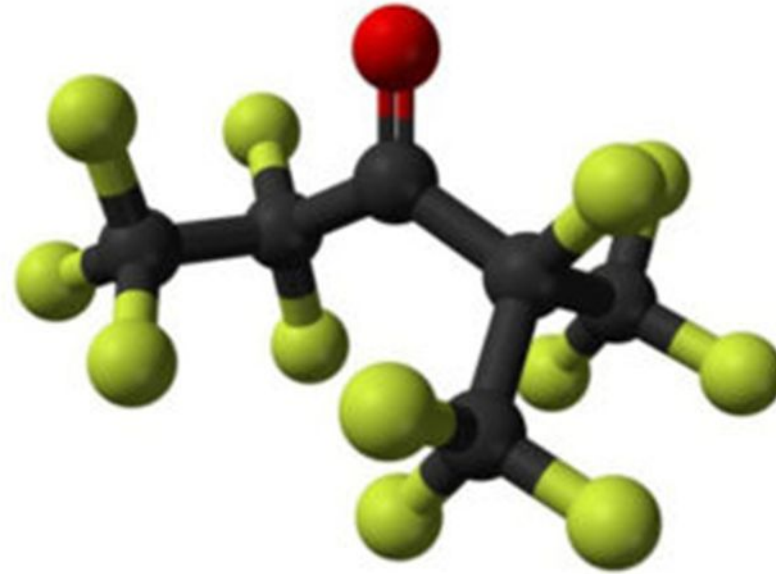
2. Особенности применения газа в качестве ОТВ.

Сжиженные газы	Сжатые газы
Двуокись углерода (CO ₂)	Азот (N ₂)
Хладон 23 (CF ₃ H) 3	Аргон (Ar)
Хладон 125 (C ₂ F ₅ H) Хладон 218 (C ₃ F ₈) Хладон 227ea (C ₃ F ₇ H)	Инерген: азот (N ₂) - 52% (об.) аргон (Ar) - 40% (об.) двуокись углерода (CO ₂) - 8% (об.)
Хладон 318Ц (C ₄ F ₈ Ц) Шестифтористая сера (SF ₆) Хладон ТФМ - 18И: хладон 23 (CF ₃ H) - 90% (масс.) йодистый метил (CH ₃ I) - 10% (масс.)	Аргонит: азот (N ₂) - 50% (об.) аргон (Ar) - 50% (об.)
Хладон ФК-5-1-12 (CF ₃ CF ₂ С(О)CF(CF ₃) ₂)	
Хладон 217J1(C ₃ F ₇ J)	
Хладон CF ₃ J	



Критерии выбора ГОТВ

- Эффективность
- Безопасность
- Экологичность
- Технологичность
- Цена
- Геополитика



Механизмы тушения ГОТВ

Охлаждения

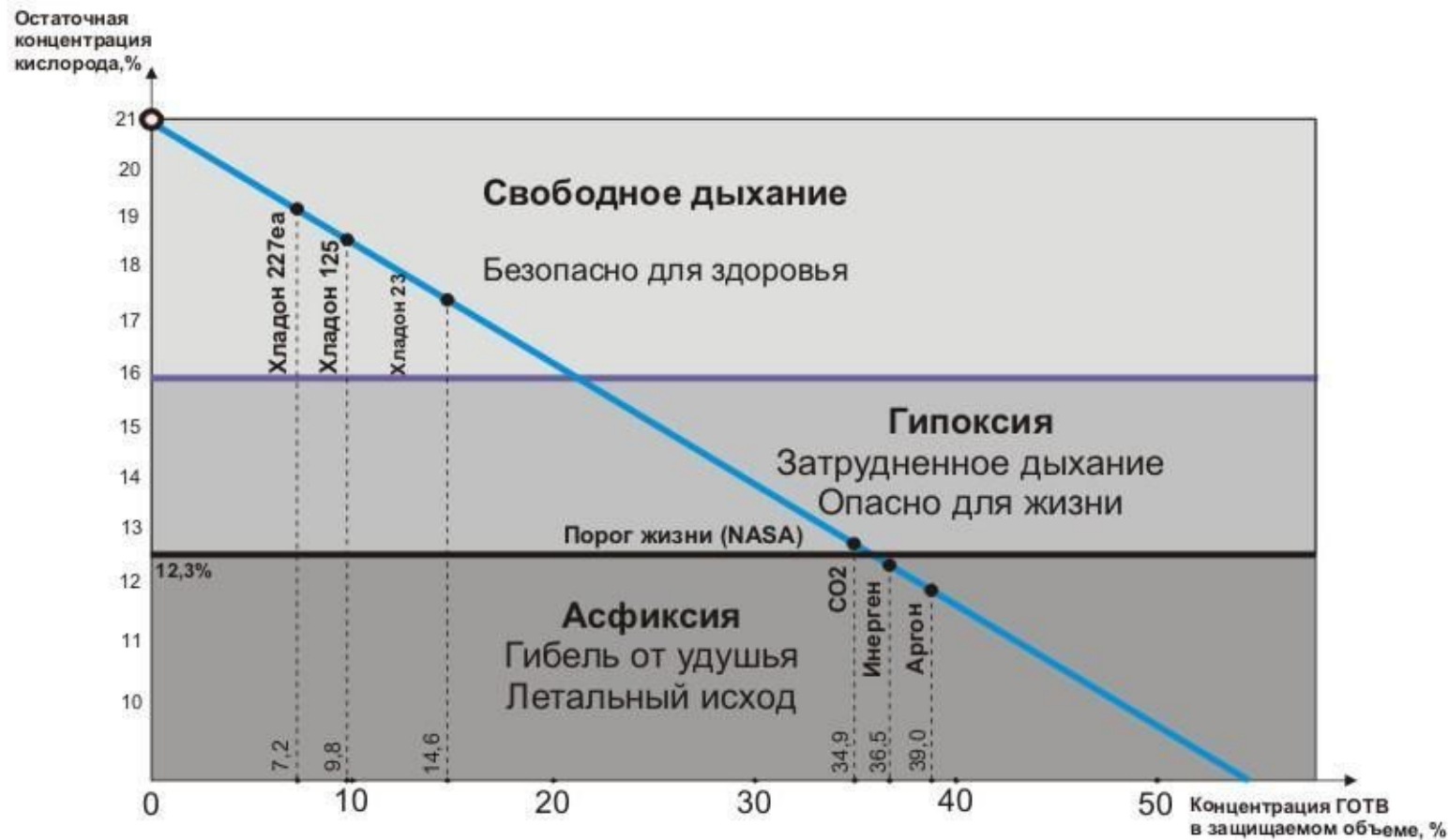
Изоляция

Разбавление

Ингибирование



Безопасность



Остаточная концентрация кислорода при пожаротушении различными типами ГОТВ



Концентрация

ГОТВ	Концентрация	NOAEL (Предельно допустимая концентрация)	Запас %
Азот	34,6	43	24
Инерген	36,5	43	17
CO ₂	34,9	5	-
Хладон 125	9,8	7,5	-
Хладон 227	7,2	9	25
Хладон 23	14,6	30	105
NOVEC 1230	4,2	10	138



ЭКОЛОГИЯ

ГОТВ	ОРП (озоноразрушающий потенциал)	ПГП (потенциал глобального потепления)	ВР, лет (время разложения в атмосфере)
Азот	0	0	-
Инерген	0	0	-
CO ₂	0	1	-
Хладон 125	0	3400	32,6
Хладон 227	0	3500	36,5
Хладон 23	0	14790	270
NOVEC 1230	0	1	0,01



Цена

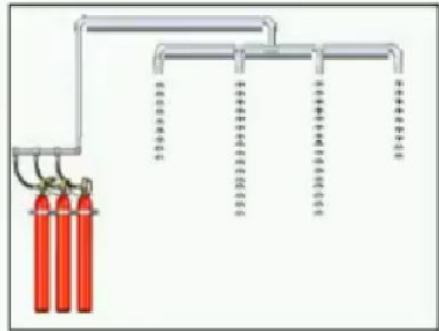
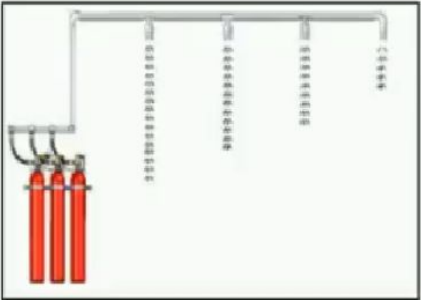


ГОТВ	Цена руб./кг
Азот	15
Инерген	350
CO2	35
Хладон 125	819
Хладон 227	1295
Хладон 23	1840
NOVEC 1230	3900

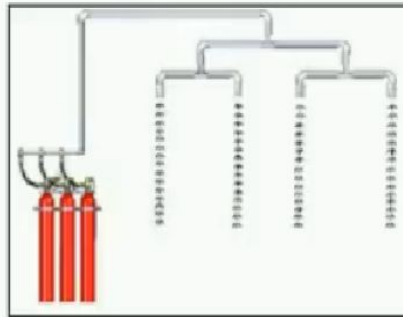


Правила построения трубной разводки

■ asymmetric systems



■ symmetric systems



■ symmetric systems



■ longer pipe work

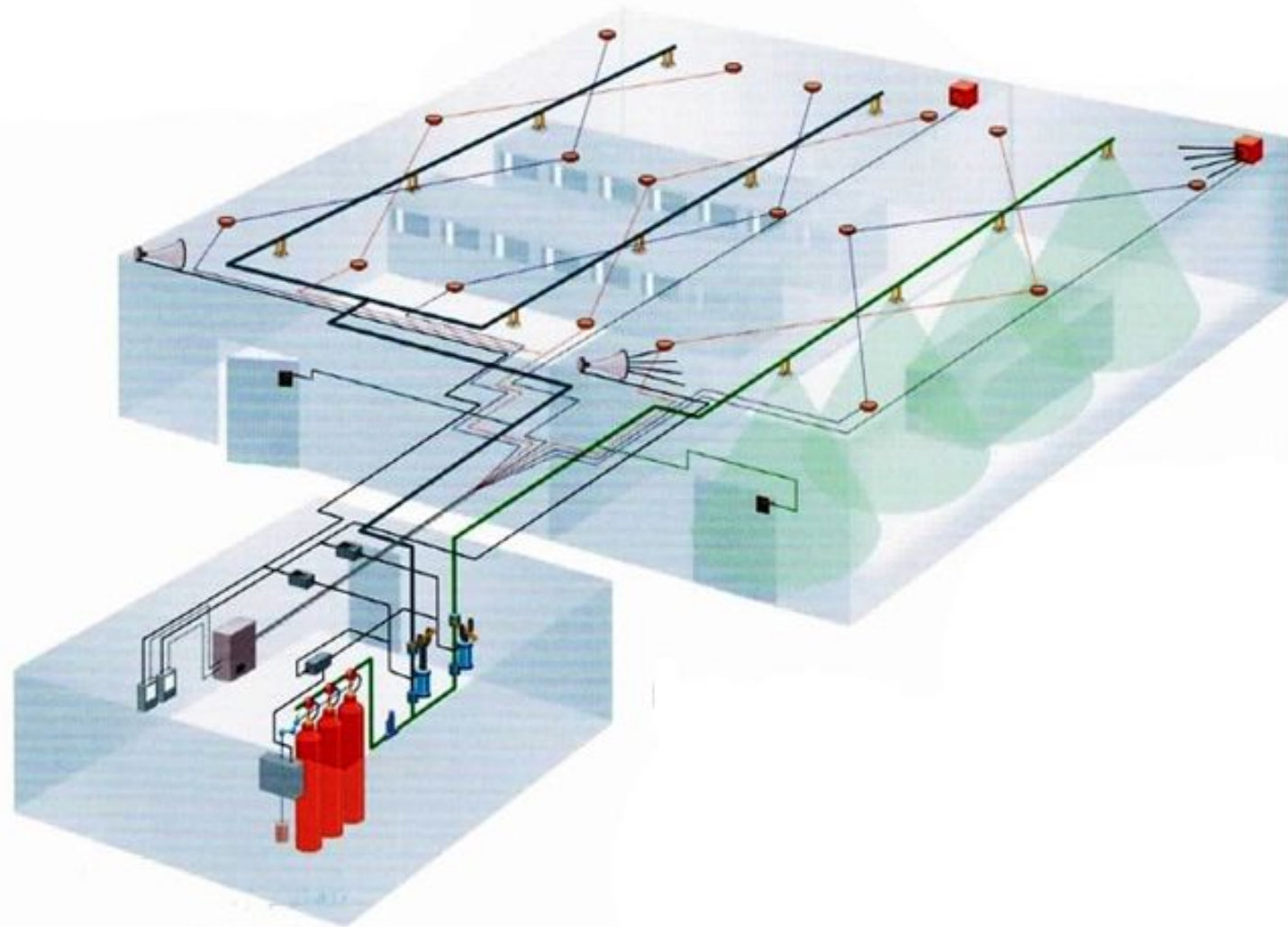
■ asymmetric systems



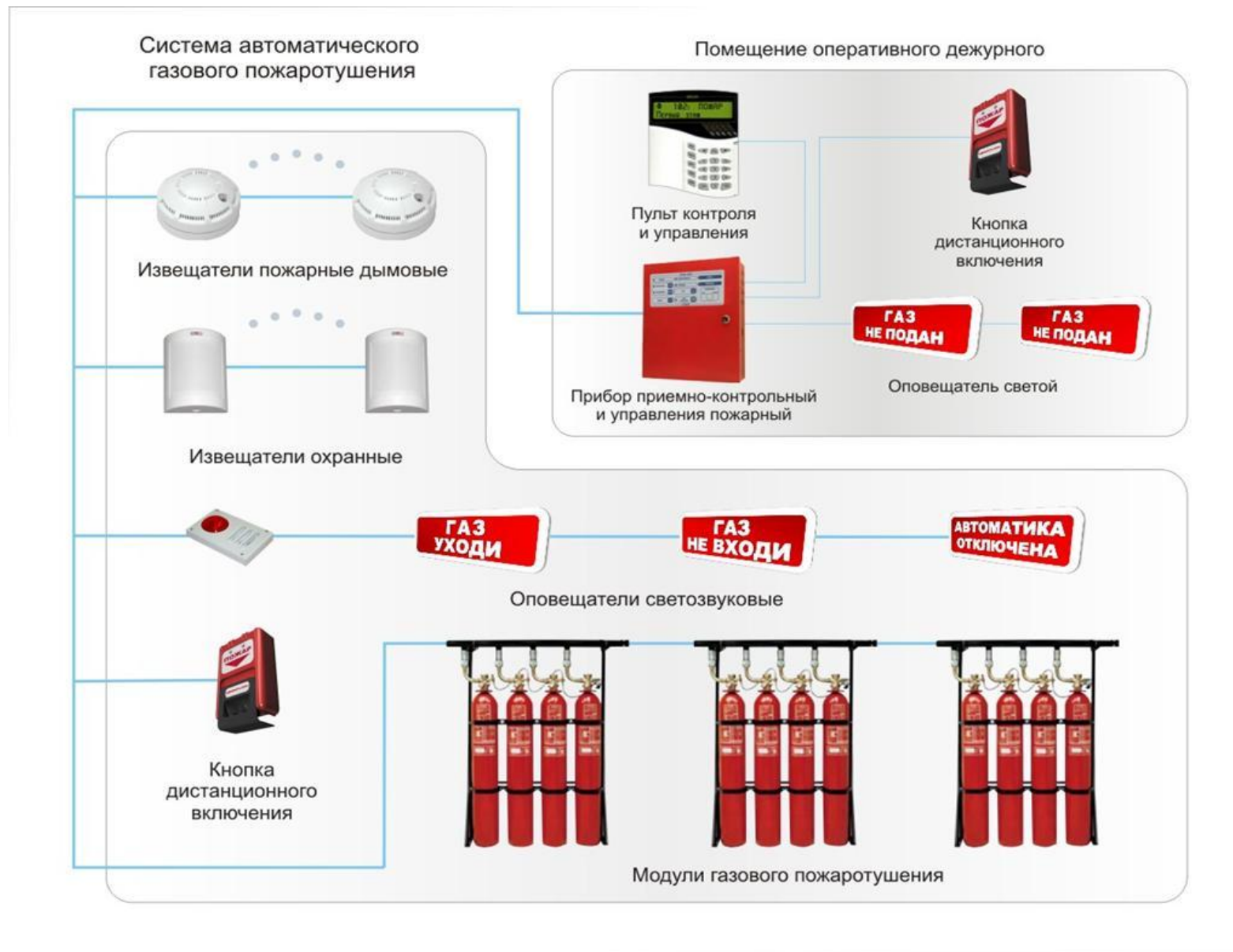
■ shorter pipe work



3. Устройство и принцип работы установки газового пожаротушения



Структурная схема АУГПТ



Технологическая часть централизованной АУГП установки (типовой вариант) состоит их элементов:

- 1. Батареи газового пожаротушения, модули или изотермические резервуары, размещенные в помещении станции пожаротушения;**
- 2. Коллектор в станции пожаротушения и установленные на нем распределительные устройства;**
- 3. Магистральный и распределительный трубопроводы;**
- 4. Насадки.**



Батареи газового пожаротушения



Состав АУГПТ

1. Модули газового пожаротушения (МГП) и батареи. ППУ АУГПТ.

2. ГОТВ.

3. Разводка трубопроводов.

4. Насадки.

5. Запорно-пусковое устройство (З

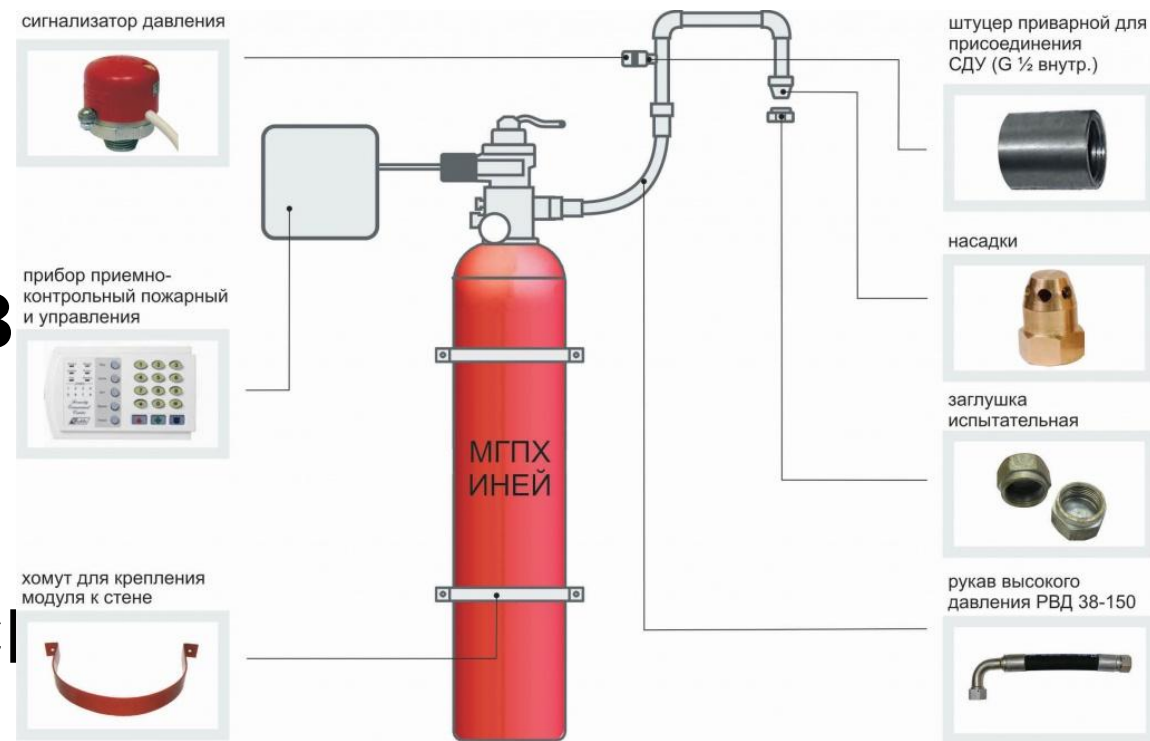
6. Распределительное устройство

7. Запорный клапан (ЗК).

8. Секционный предохранитель (С

9. Побудительный баллон.

10. Клапан пусковой воздушный (КВП).



Назначение основных элементов АУГП

Батареи (модули) (БАП, БАЭ, МГП)

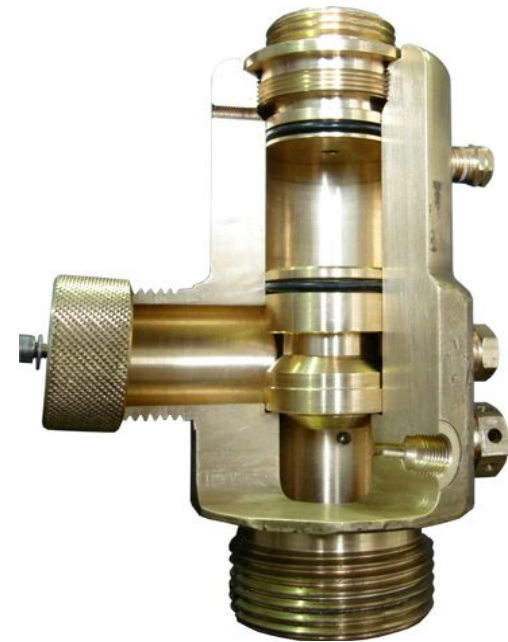
Служат для хранения и выпуска ГОС. Объем баллонов, используемых в батареях (модулях): 40-100 литров. Для определения массы ГОС используются совместно с весовыми устройствами.



Назначение основных элементов АУГП

Запорно-пусковое устройство (ЗПУ) - это специальный клапан для контролируемого выпуска ГОТВ из модуля.

Основные способы пуска: электрический, пневматический, ручной аварийный.



Назначение основных элементов АУГП

Устройства пуска обеспечивают срабатывание ЗПУ модуля газового пожаротушения (открытие клапана) при подаче на исполнительный элемент соответствующего пускового импульса (электрического, пневматического или механического усилия).



Устройство пусковое электрическое



Устройство пусковое пневматическое с ручным пуском



Назначение основных элементов АУГП

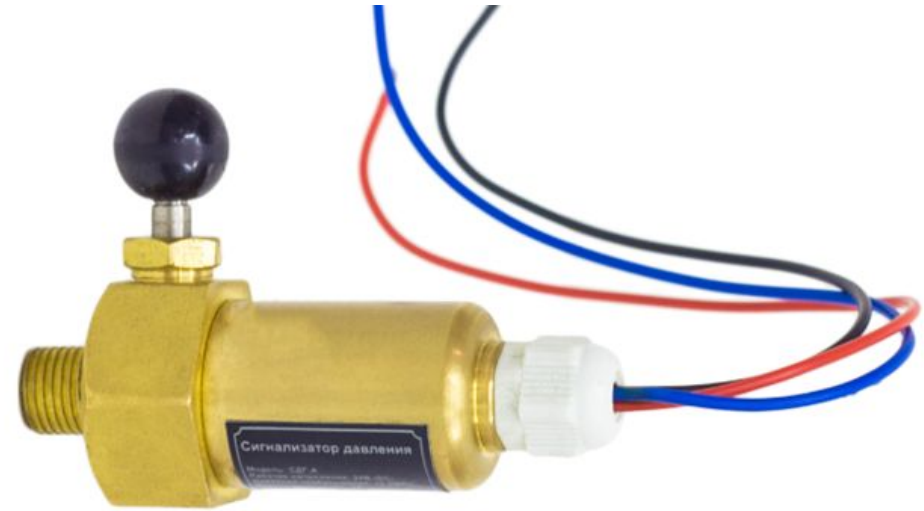
Рукава высокого давления РВД применяются для соединения ЗПУ модулей со следующими элементами:

1. Коллектор газовый КГП;
2. Трубопроводная разводка установки газового пожаротушения;
3. ЗПУ модулей с пневмопуском.



Назначение основных элементов АУГП

Сигнализатор давления представляет собой сигнальное устройство, реагирующее на изменение давления в трубопроводах установок газового пожаротушения при срабатывании запорно-пусковых или распределительных устройств путем замыкания/размыкания контактной группы.



Назначение основных элементов АУГП

Коллекторы газовые КГП предназначены для подключения модулей МГП в общую сборку для совместной работы в составе централизованных или модульных установок пожаротушения.



Насадки газовые предназначены для формирования потока ГОТВ на выходе из распределительной сети.

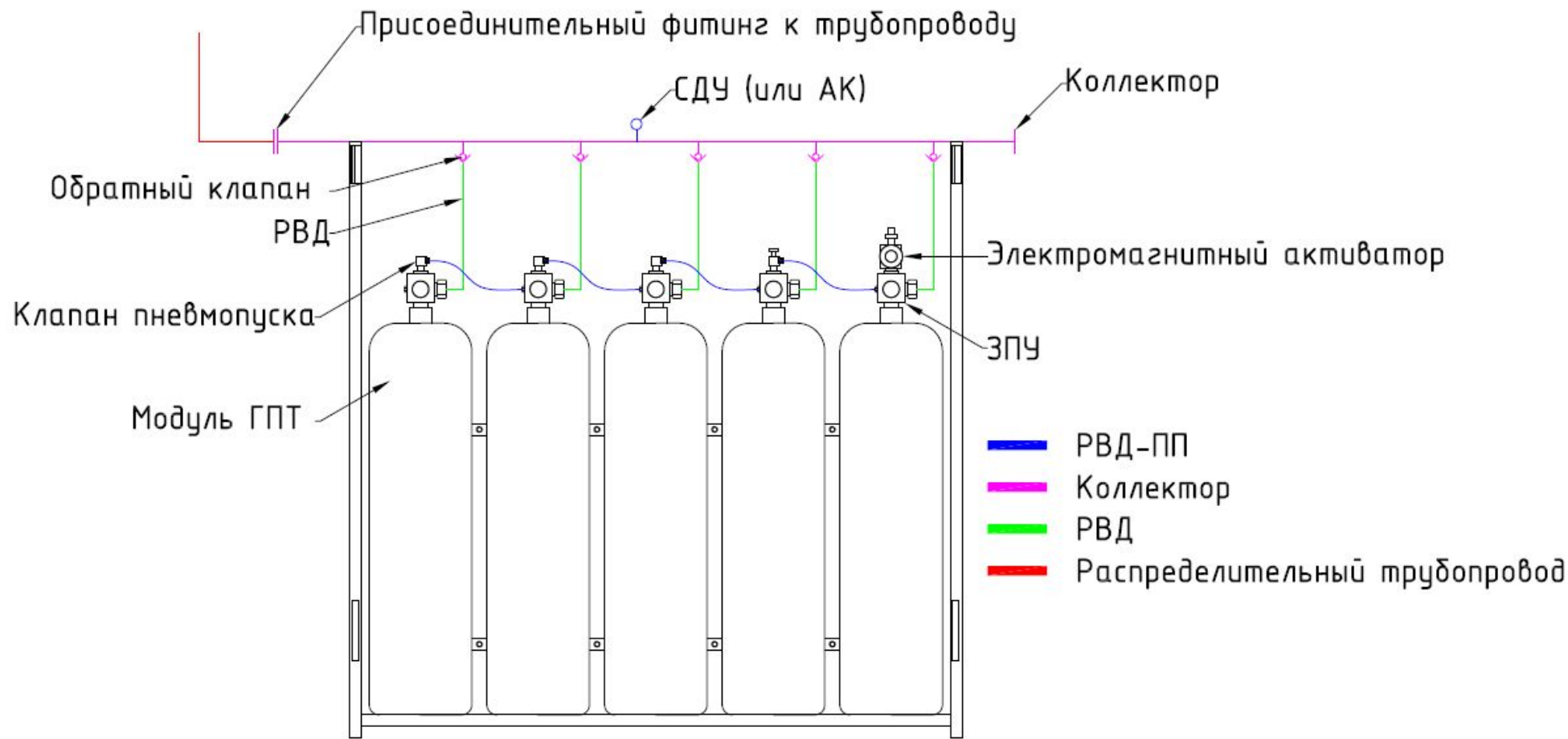


Назначение основных элементов АУГП

Распределительное устройство (РУ) предназначено для распределения ГОС по защищаемым направлениям (помещениям) в централизованных установках пожаротушения. В зависимости от вида пуска комплектуются: для пневматического пуска – клапаном пневматическим, для электрического – клапаном электрическим с пиропатроном. Может вскрываться также вручную



Схема АУГПТ



Принцип работы

При получении пускового сигнала от устройства автоматики происходит активация электромагнитного активатора, установленного на пусковом модуле.

Газ из пускового модуля по магистралям пневмопуска через соединители поступает к пневматическому активатору на последующих модулях. Происходит последовательный запуск всех модулей батареи.

ГОТВ из вскрытых модулей через рукава высокого давления поступает в коллектор. По системе распределительного трубопровода ГОТВ подается через насадки в защищаемый объем.

Также есть возможность ручного аварийного запуска системы. Для этого на электромагнитном активаторе необходимо выдернуть чеку и надавить на кнопку ручной активации.



Задание для самостоятельной работы:

- 1. Физико-химические основы тушения газовыми составами.**
- 2. Область применения установок газового пожаротушения.**
- 3. Классификация пожаров.**

