

Заказчик – АО «ГК «ОСНОВА»



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ»

105120, РФ, г. Москва, ул. Нижняя Сыромятническая, д.10

ОГРН: 1157746042178, ИНН/КПП: 7709447458/770901001

Член СРО «ГИЛЬДИЯ АРХИТЕКТОРОВ И ИНЖЕНЕРОВ»: №278 от 26.01.2012 г.

**Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной
автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Автоматическая установка газового пожаротушения.

ГКО-303-22-Р-АУГПТ

Изм. №1

Основной комплект рабочих чертежей

Заказчик – АО «ГК «ОСНОВА»



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ»

105120, РФ, г. Москва, ул. Нижняя Сыромятническая, д.10

ОГРН: 1157746042178, ИНН/КПП: 7709447458/770901001

Член СРО «ГИЛЬДИЯ АРХИТЕКТОРОВ И ИНЖЕНЕРОВ»: №278 от 26.01.2012 г.

**Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной
автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Автоматическая установка газового пожаротушения.

ГКО-303-22-Р-АУГПТ

Изм. №1

Основной комплект рабочих чертежей

Генеральный директор

ГИП



Падалко И.С.

Захарова В.И.

МОСКВА – 2025 год

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬ
ТИТОВ ПАВЕЛ ВАЛЕРЬЕВИЧ**

ОГРНИП 307770000631763

Заказчик: ООО «Арт-группа «Камень»

**Многофункциональный гостиничный комплекс с
подземной автостоянкой по адресу:
г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Автоматическая установка газового пожаротушения.

ГКО-303-22-Р-АУГПТ

Основной комплект рабочих чертежей

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
Изм.1	141-25	<i>Зот</i>	12.25

Москва, 2024 год

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬ
ТИТОВ ПАВЕЛ ВАЛЕРЬЕВИЧ**

ОГРНИП 307770000631763

Заказчик: ООО «Арт-группа «Камень»

**Многофункциональный гостиничный комплекс с
подземной автостоянкой по адресу:
г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Автоматическая установка газового пожаротушения.

ГКО-303-22-Р-АУГПТ

Основной комплект рабочих чертежей

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
Изм.1	141-25		12.25

Начальник отдела



К.В. Токарь

Москва, 2024 год

Разрешение		Обозначение		Заказчик : ООО «АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ» ГКО-303-22-Р-АУГПТ			
141-25		Наименование объекта строительства		Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2			
Изм.	Лист	Содержание изменения			Код	Примечание	
1	1	Внесение изм. 1 в лист "Общие данные (начало)"			3		
1	2	Внесение изм. 1 в лист "Общие данные (продолжение)"			3		
1	3	Внесение изменений в структурную схему. Добавлено оборудование на второй выход из помещения электрощитовой			4		
1	7	Внесение изменений на план. Добавлено оборудование на второй выход из помещения электрощитовой			4		
1	10	Внесение изменений на план. Добавлено оборудование на второй выход из помещения электрощитовой			4		
1	11	Внесение изменений на план. Добавлено оборудование на второй выход из помещения электрощитовой			4		
1	12	Внесение изменений на план. Добавлено оборудование на второй выход из помещения электрощитовой			4		
1	13	Внесение изменений на план. Добавлено оборудование на второй выход из помещения электрощитовой			4		
1	15	Добавлена ссылка на проект, где заложено оборудование			3		
1	С1 лист 1, 20,21,22	Изменение в спецификации. Добавлено оборудование на электрощитовую.			4		
1	С2 все	Изменение спецификации. Оборудование заменено с питанием 24В, добавлено оборудование для электрощитовой, линии ОКЛ переподобраны, кабель и ОКЛ пересчитаны с учётом изменений			3		
Изм. внёс		Зотова		12.25	ИП ТИТОВ	Лист	Лис- тов
Составил		Зотова		12.25		1	1
ГИП		Парфенов		12.25			
Утв.		Парфенов		12.25			

Согласовано:

Н.контр.

Согласовано

1.1

Формат А3

Согласовано

Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ГОСТ Р 21.1101-2020	«Система проектной документации для строительства.	
	Основные требования к проектной и рабочей документации»;	
ГОСТ Р 210-2014	«Система проектной документации для строительства. Условные	
	графические изображения электрооборудования и проводок на планах»;	
ГОСТ 31565-2012	«Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»	
СП 484.1311500.2020	Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и	
	автоматизация систем противопожарной защиты.	
СП 485.1311500.2020	Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения	
	автоматические.	
СП 486.1311500.2020	“Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений,	
	помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими	
	установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации.	
	Требования пожарной безопасности.	
СП 6.13130.2021	Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования	
	пожарной безопасности.	
	Правила устройства электроустановок	
	1.1	
	Прилагаемые документы	
ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1	Спецификация технологического оборудования, изделий и материалов	На 22 листах Изм.1 Лист 22 Нов.
ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2	Спецификация оборудования системы управления, изделий и материалов	На 10 листах Изм. 1
ГКО-303-22-Р-АУГПТ	Приложение 1. Групповой расчет массы ГОТВ с учётом объема модулей. Надземная часть.	На 1 листе
ГКО-303-22-Р-АУГПТ	Приложение 2. Групповой расчет массы ГОТВ с учётом объема модулей. Автостоянка.	На 1 листе
	Расчеты параметров модульных установок газового пожаротушения.	На 108 листах

Общие данные

Данный раздел содержит технические решения по оборудованию автоматической установкой газового пожаротушения (АУГПТ) объекта «Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2».

Раздел выполнен на основании архитектурно-строительных чертежей и в соответствии с требованиями нормативных документов, действующих на территории РФ.

Монтаж и подключение оборудования должны осуществляться в соответствии с требованиями данного раздела и технической документации, предоставляемой Поставщиком оборудования.

Все оборудование и материалы, предусмотренные в проекте, сертифицированы и вредных веществ в окружающую среду не выделяют.

Основные технические решения

Согласно заданию на проектирование настоящей документацией предусмотрена система АУГПТ построена на базе оборудования «Рубеж» интерфейс R3-Link, которое подключается к оборудованию СПС.

Установка АУГПТ предусматривается в помещениях СС, электрощитовых автостоянки и жилья, ГРЩ, оператора связи.

В качестве модуля пожаротушения применяется МПТ-1 прот.РЗ. Модуль управляет табличками, сиренами, контролирует дверь, элемент дистанционного управления ЭДУ-ПТ. Он получает команды от ППКОПУ и управляет процессом запуска тушения. В дежурном режиме система АУГПТ находится в режиме ожидания, а именно: табло «Автоматика отключена» не горит; пожарные извещатели находятся в дежурном режиме.

Для проведения различных работ в защищаемых помещениях система АУГПТ переводится в режим «Автоматика отключена» путем открытия двери на время проведения работ и по команде от ППКОПУ вручную. Для перевода автоматики в режим «включено» выполнить обратный сценарий.

Для запуска средств газового пожаротушения предусматривается модуль МПТ-1 прот.РЗ, который получает сигнал на запуск от приемно-контрольного прибора, который выдает этот сигнал при срабатывании извещателей (учтенных разделом СПС) по алгоритму С, а именно срабатывании одного автоматического ИП и дальнейшем срабатывании другого автоматического ИП той же или другой ЗКПС, расположенного в зоне тушения. После получения команды от ППКОПУ модуль МПТ-1 прот.РЗ запускает световые таблички и сирену и начинает отсчет задержки на запуск газа 30 секунд (согласно СП 485.1311500.2020 п.9.7.1 время не должно быть меньше 10 секунд с момента включения в помещении СОУЭ). Одновременно с этим контролируется открытие двери.

При открытии двери ведущий МПТ-1 прот.РЗ останавливает отсчет задержки на пуск тушения, включается табло «Автоматика отключена». Как только дверь в помещение закрылась, МПТ-1 прот.РЗ возвращает систему в состояние «Автоматика включена», загорается соответствующее табло и отсчет времени на запуск модуля стартует заново. В защищаемом помещении загорается табло «Газ уходи», а снаружи помещения загорается табло «Газ не входи». Выход газового огнетушащего состава происходит через распылитель насадок. При неисправности внешней световой и звуковой сигнализации автоматический пуск должен быть запрещен.

Имеется ручной запуск и остановка тушения с помощью элемента дистанционного управления ЭДУ-ПТ. Устройства дистанционного пуска установки должны располагаться на высоте не более 1,7 м и обеспечивать удобство управления.

Модуль МПТ-1 прот.РЗ дает управляющий сигнал на запорно-пусковое устройство газового баллона, получив от ППКОПУ сигнал на запуск и отсчитав задержку на пуск тушения, выдает сигнал на запорно-пусковое устройство газового модуля.

						Заказчик: 000 «АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ»				ГКО-303-22-Р-АУГПТ			
						Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2							
1	1	-	141-25	<i>Зот</i>	12.25								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Автоматическая установка газового пожаротушения.				Стадия	Лист	Листов	
Разработал	Зотова			<i>Зот</i>	12.24					Р	2		
Проверил	Власов			<i>Влас</i>	12.24								
ГИП	Парфёнов			<i>Парф</i>	12.24								
						Общие данные. Ведомость ссылочных и прилагаемых документов.				ИП Тумов			
Н. контр.	Парфёнова			<i>Парф</i>	12.24								
Нач. отдела	Токарь			<i>Тока</i>	12.24								

Согласовано

Условные графические обозначения:

МПТ - Модуль пожаротушения;

+ - Источник вторичного электропитания;

⊗ - Сигнализатор давления газовый;

М - Электромагнитный привод;

■ - Датчик магнитно-контактный;

Y - Элемент дистанционного управления;

BIAD 1 ⊗ - Оповещатель световой "Газ! Уходи!";

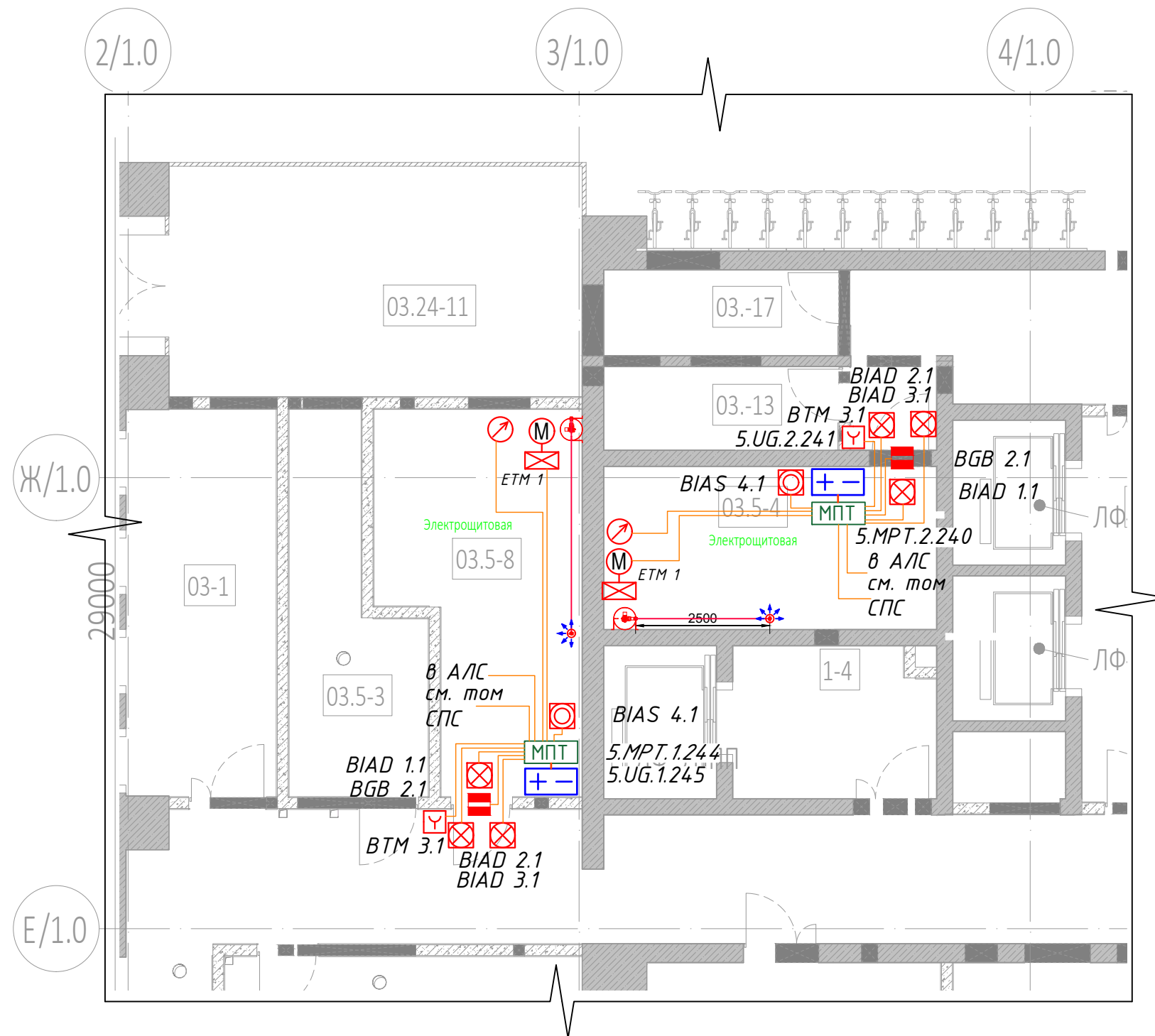
BIAD 2 ⊗ - Оповещатель световой "Газ! Не входи!";

BIAD 3 ⊗ - Оповещатель световой "Автоматика отключена";

⊙ - Оповещатель звуковой;

— - Кабель шлейфовый КПСнг(A)-FRHF 1x2x0,5;

—12V— - Питание 12В КПСнг(A)-FRHF 1x2x0,75;



Примечание:

1. Автоматические адресные пожарные извещатели, учитываются томом СПС.

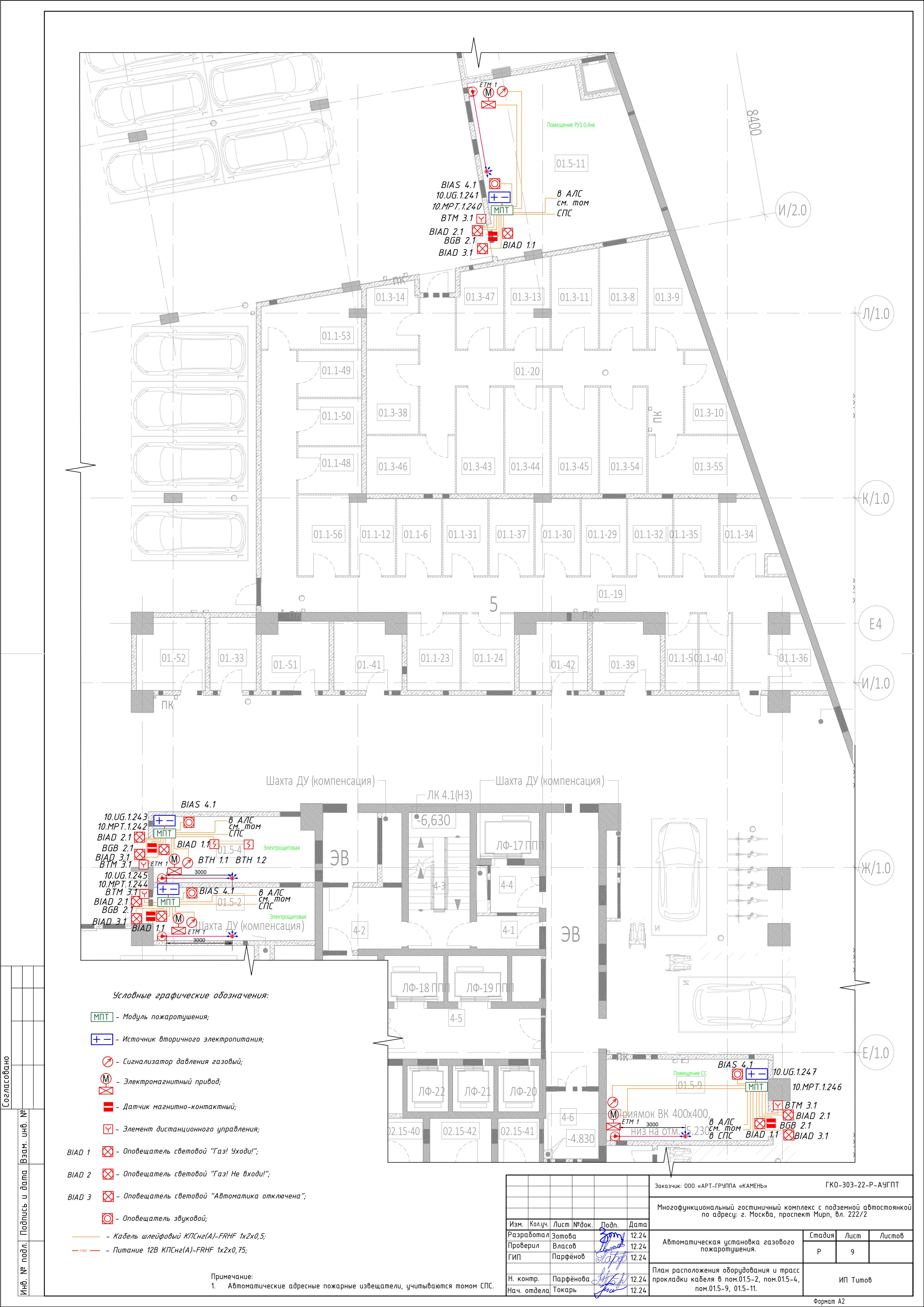
						Заказчик: ООО «АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ»			ГКО-303-22-Р-АУГПТ			
						Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мирн, вл. 222/2						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Автоматическая установка газового пожаротушения.			Стадия	Лист	Листов	
Разработал	Зотова				12.24				Р	5		
Проверил	Власов				12.24							
ГИП	Парфёнов				12.24	План расположения оборудования и трасс прокладки кабеля в пом. 03.5.-4, 03.5-8			ИП Тумов			
Н. контр.	Парфёнова				12.24							
Нач. отдела	Токарь				12.24							

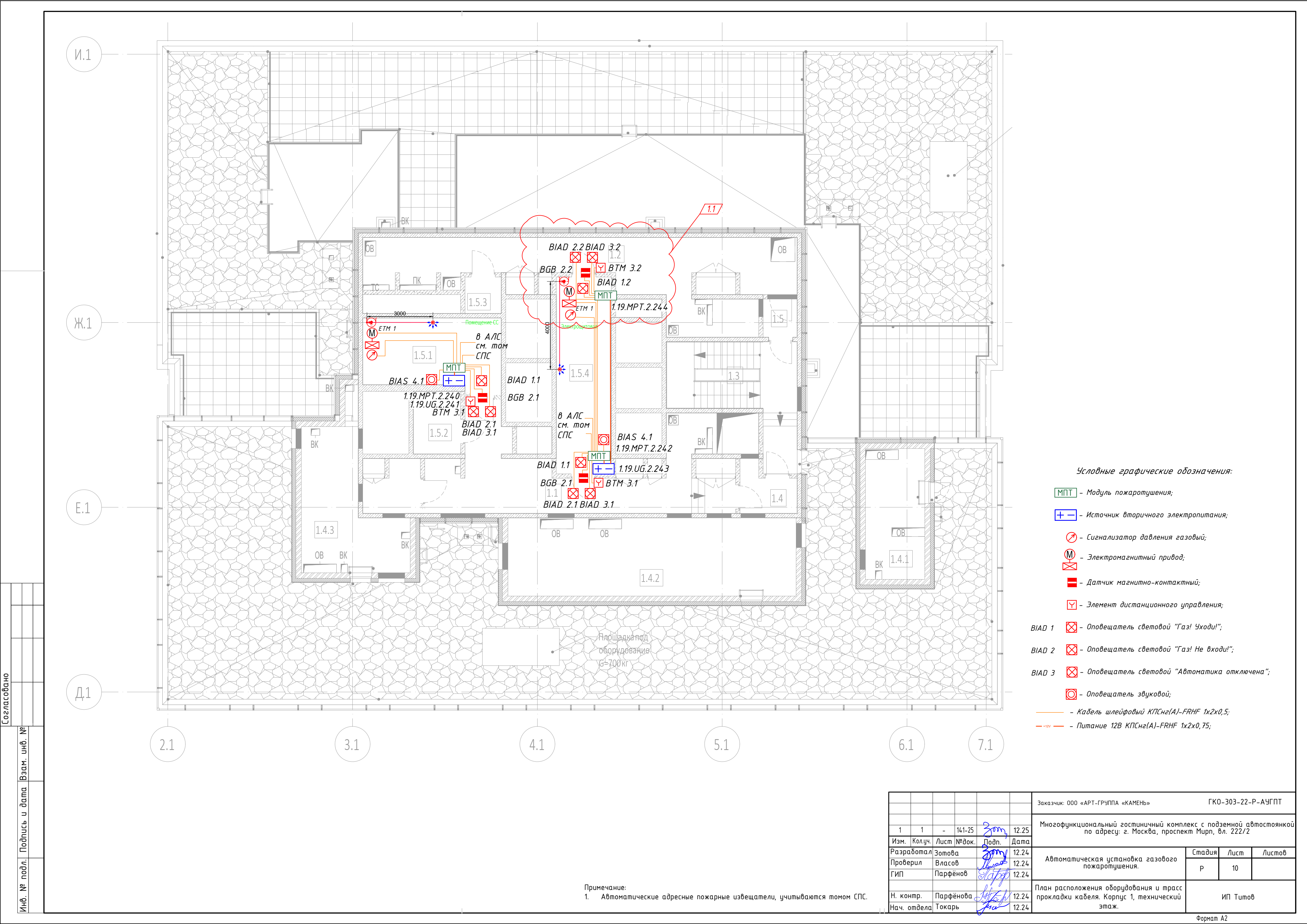
Согласовано

Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №



						Заказчик: ООО «АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ»				ГКО-303-22-Р-АУГПТ	
						Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Автоматическая установка газового пожаротушения.			Стадия	Лист	Листов
Разработал	Зотова			<i>Зотова</i>	12.24				Р	8	
Проверил	Власов			<i>Власов</i>	12.24						
ГИП		Парфёнов		<i>Парфёнов</i>	12.24	План расположения оборудования и трасс прокладки кабеля в пом.02.5-1, пом.03.5-9, пом.01.5-3, 01.5-6.			ИП Тумов		
Н. контр.		Парфёнова		<i>Парфёнова</i>	12.24						
Нач. отдела		Токарь		<i>Токарь</i>	12.24						



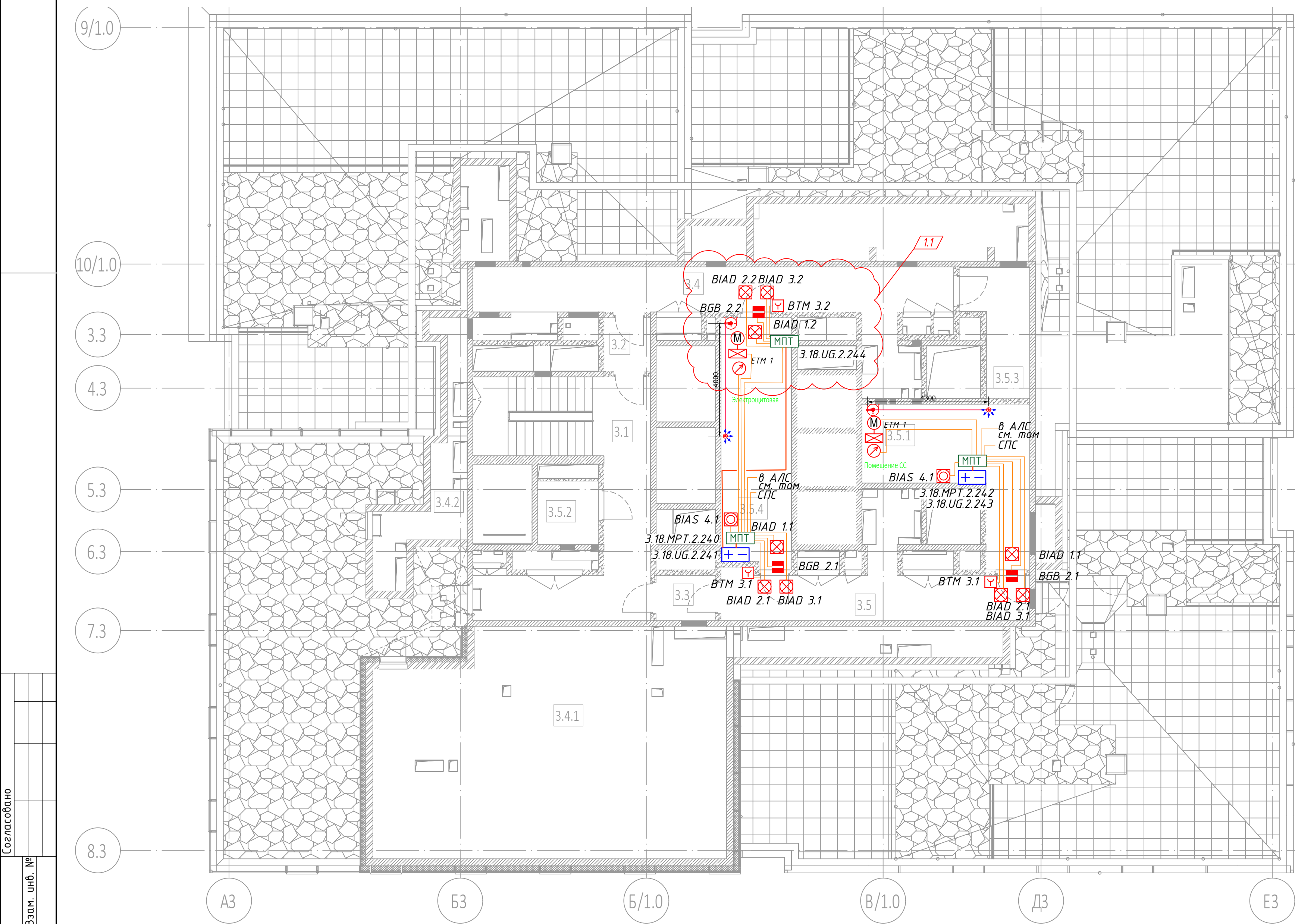


Условные графические обозначения:

- МПТ - Модуль пожаротушения;
- +- - Источник вторичного электропитания;
- ⊗ - Сигнализатор давления газовый;
- Ⓜ - Электромагнитный привод;
- - Датчик магнитно-контактный;
- ⌋ - Элемент дистанционного управления;
- ВИАД 1 ⊗ - Оповещатель световой "Газ! Уходи!";
- ВИАД 2 ⊗ - Оповещатель световой "Газ! Неходи!";
- ВИАД 3 ⊗ - Оповещатель световой "Автоматика отключена";
- ⊗ - Оповещатель звуковой;
- - Кабель шлейфовый КПСнг(А)-FRHF 1х2х0,5;
- +12V - Питание 12В КПСнг(А)-FRHF 1х2х0,75;

Примечание:
1. Автоматические адресные пожарные извещатели, учитываются томом СПС.

						Заказчик: ООО «АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ»				ГКО-303-22-Р-АУГПТ		
1	1	-	141-25	Зом	12.25	Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Автоматическая установка газового пожаротушения.				Стадия	Лист	Листов
Разработал	Зотова			Зотова	12.24					Р	10	
Проверил	Власов			Власов	12.24							
ГИП	Парфёнов			Парфёнов	12.24							
Н. контр.	Парфёнова			Парфёнова	12.24	План расположения оборудования и трасс прокладки кабеля. Корпус 1, технический этаж.				ИП Тумов		
Нач. отдела	Токарь			Токарь	12.24							



Примечание:
1. Автоматические адресные пожарные извещатели, учитываются томом СПС.

						Заказчик: ООО «АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ»				ГКО-303-22-Р-АУГПТ			
						Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2							
1	1	-	141-25	<i>Зом</i>	12.25								
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата								
Разработал		Зотова		<i>Зом</i>	12.24	Автоматическая установка газового пожаротушения.				Стадия	Лист	Листов	
Проверил		Власов		<i>Власов</i>	12.24					Р	12		
ГИП		Парфёнов		<i>Парф</i>	12.24								
Н. контр.		Парфёнова		<i>Парф</i>	12.24	План расположения оборудования и трасс прокладки кабеля. Корпус 3, технический этаж.				ИП Тумов			
Нач. отдела		Токарь		<i>Токарь</i>	12.24								

Согласовано

Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №



Условные графические обозначения:

МПТ - Модуль пожаротушения;

+ - Источник вторичного электропитания;

⊗ - Сигнализатор давления газовый;

Ⓜ - Электромагнитный привод;

■ - Датчик магнитно-контактный;

⌋ - Элемент дистанционного управления;

BIAD 1 ⊗ - Оповещатель световой "Газ! Уходи!";

BIAD 2 ⊗ - Оповещатель световой "Газ! Не входи!";

BIAD 3 ⊗ - Оповещатель световой "Автоматика отключена";

⊗ - Оповещатель звуковой;

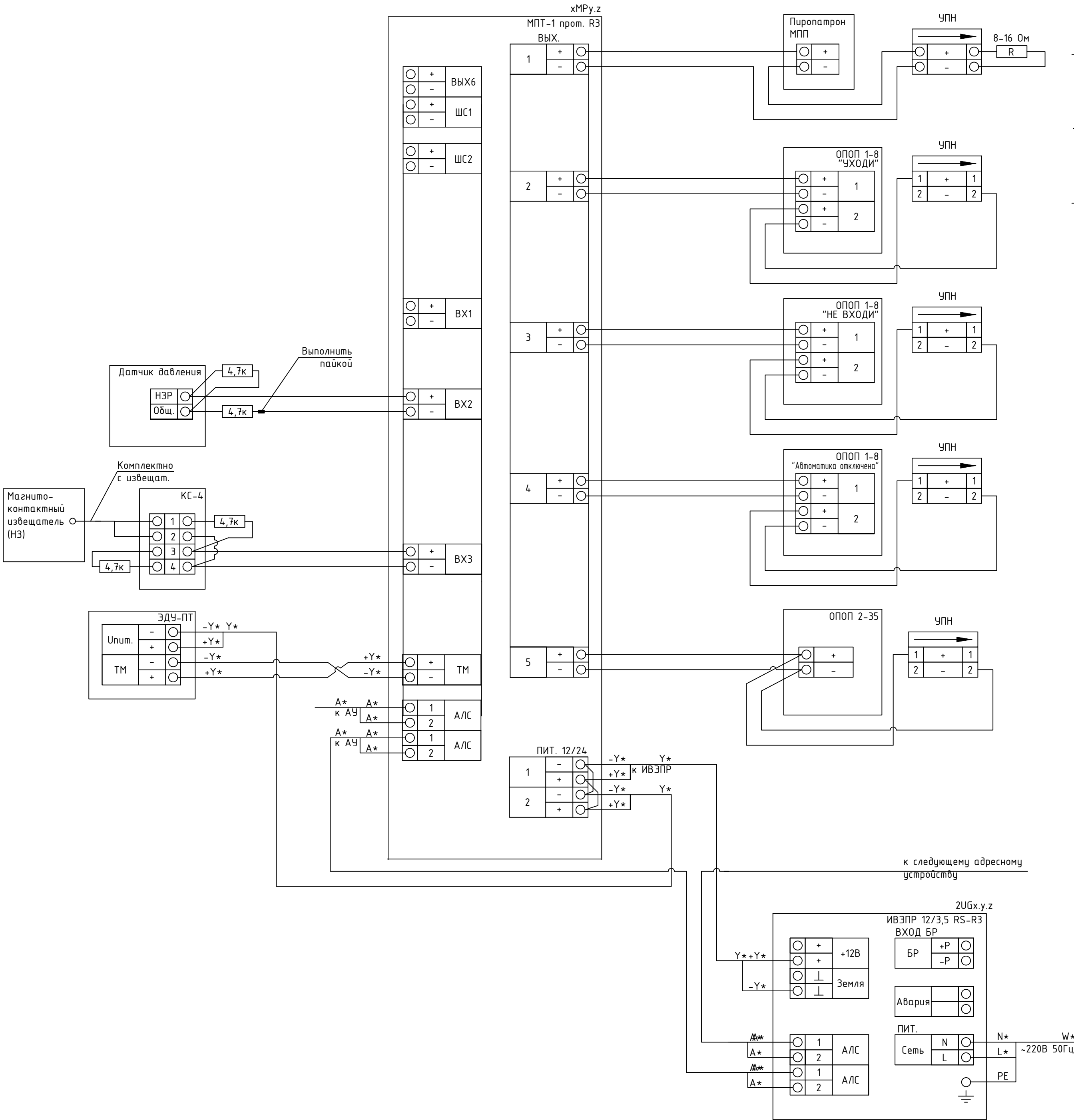
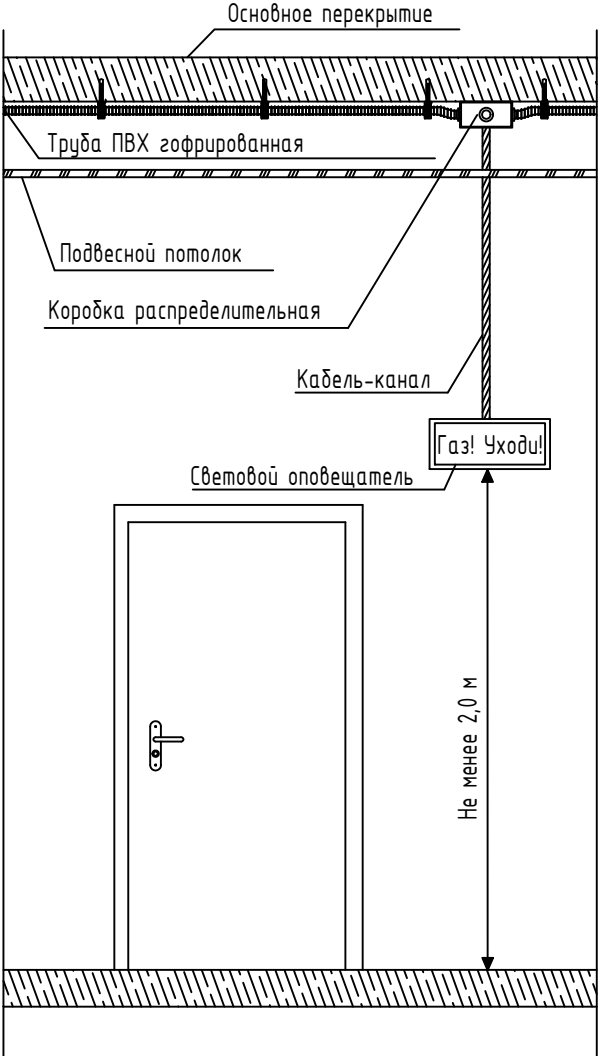
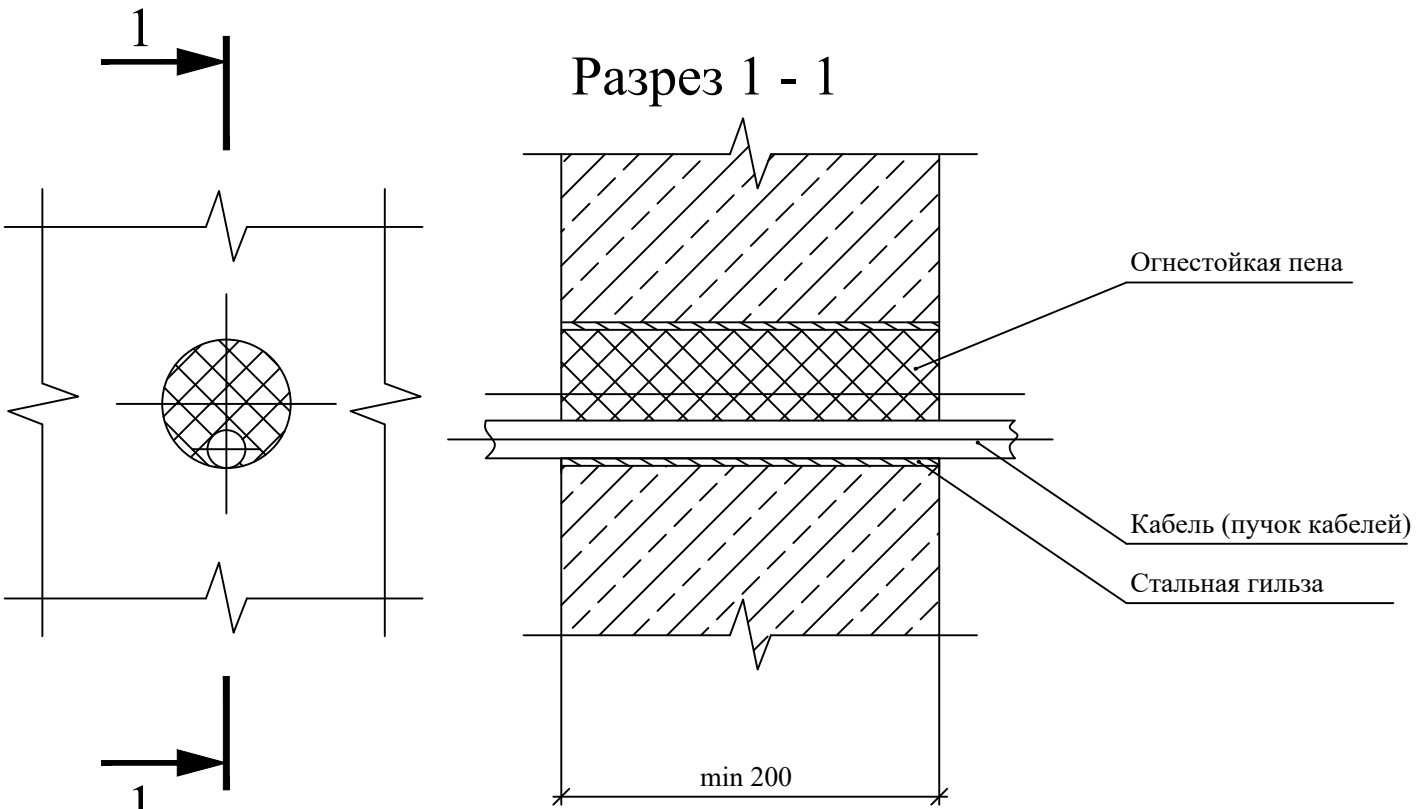
— - Кабель шлейфовый КПСнг(A)-FRHF 1x2x0,5;

—12В— - Питание 12В КПСнг(A)-FRHF 1x2x0,75;

Примечание:
1. Автоматические адресные пожарные извещатели, учитываются томом СПС.

						Заказчик: ООО «АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ»				ГКО-303-22-Р-АУГПТ		
						Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2						
1	1	-	141-25	Зом	12.25							
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							
Разработал		Зотова		Зом	12.24	Автоматическая установка газового пожаротушения.				Стадия	Лист	Листов
Проверил		Власов		Власов	12.24					Р	13	
ГИП		Парфёнов		Парфёнов	12.24							
Н. контр.		Парфёнова		Парфёнова	12.24	План расположения оборудования и трасс прокладки кабеля. Корпус 4, технический этаж.				ИП Тумов		
Нач. отдела		Токарь		Токарь	12.24							

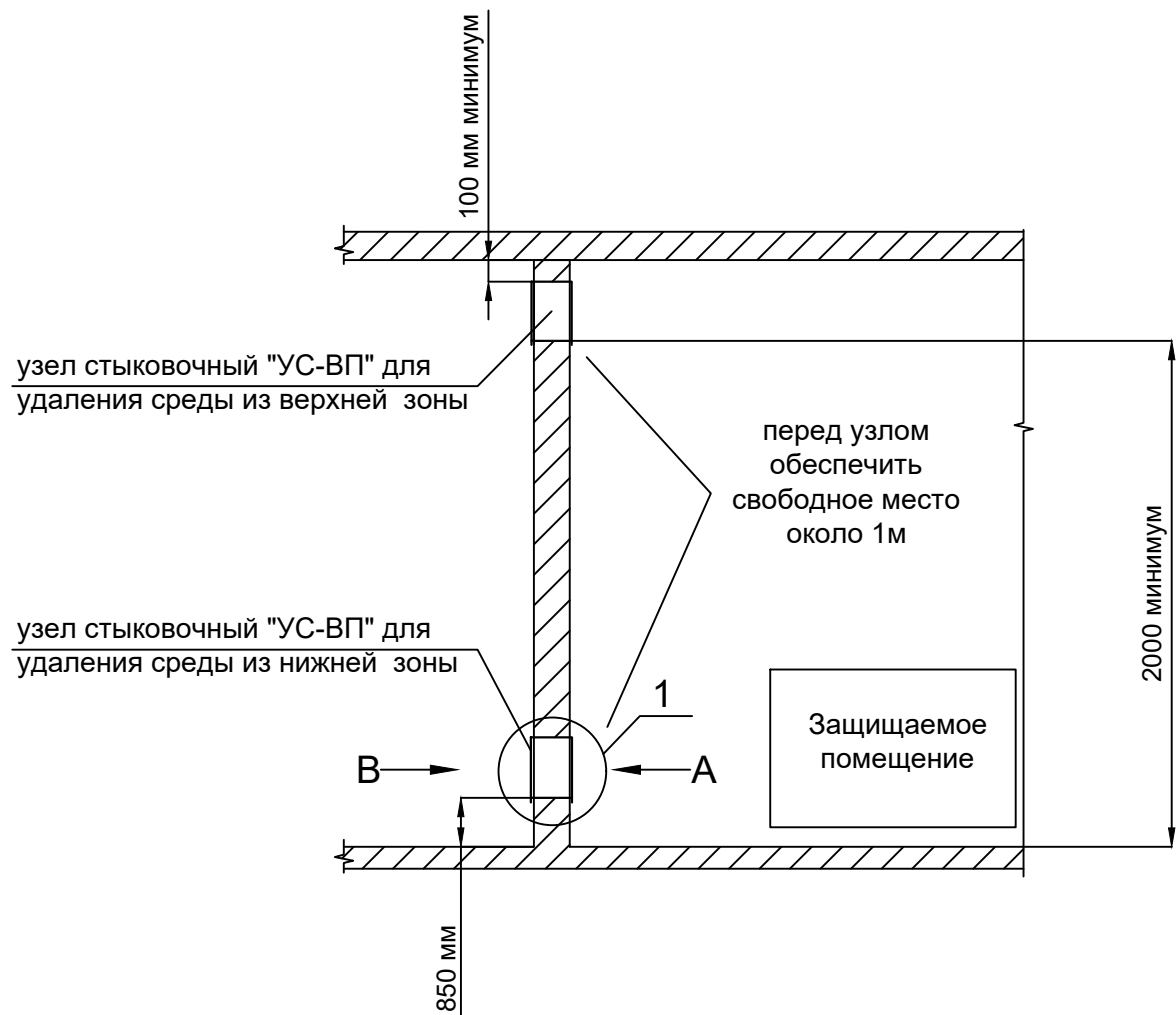
Узел прохода кабеля через стену



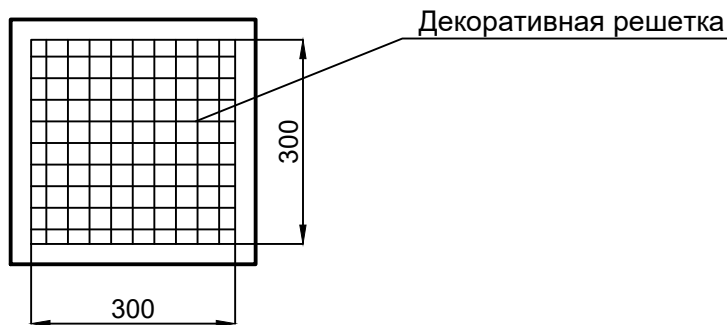
						Заказчик: ООО «АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ»					ГКО-303-22-Р-АУГПТ		
						Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мирн, вл. 222/2							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Автоматическая установка газового пожаротушения.			Стадия	Лист	Листов		
Разработал	Зотова				12.24				Р	14			
Проверил	Власов				12.24								
ГИП		Парфёнов			12.24	Схема соединений, монтажная схема оборудования АУГПТ.			ИП Тумов				
Н. контр.		Парфёнова			12.24								
Нач. отдела		Токарь			12.24								

Согласовано
Инв. № подл. Подпись и дата
Взам. инв. №

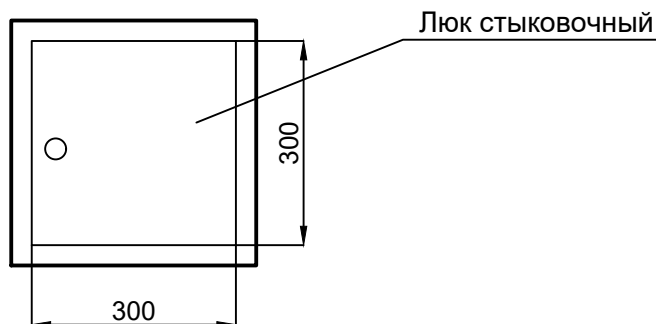
Схема установки стыковочных узлов
в противопожарную стену



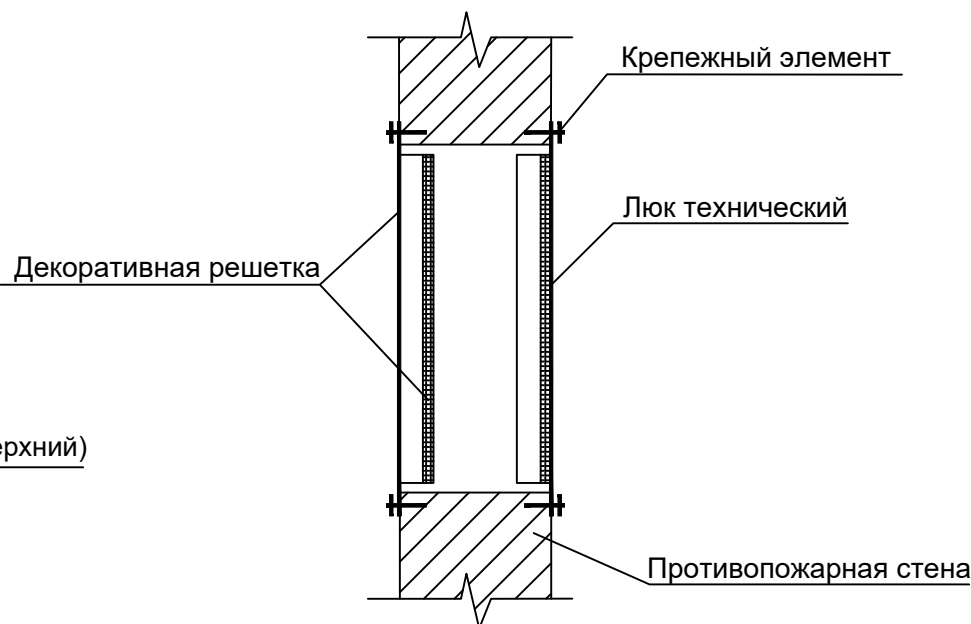
Вид А (со стороны защищаемого помещения)



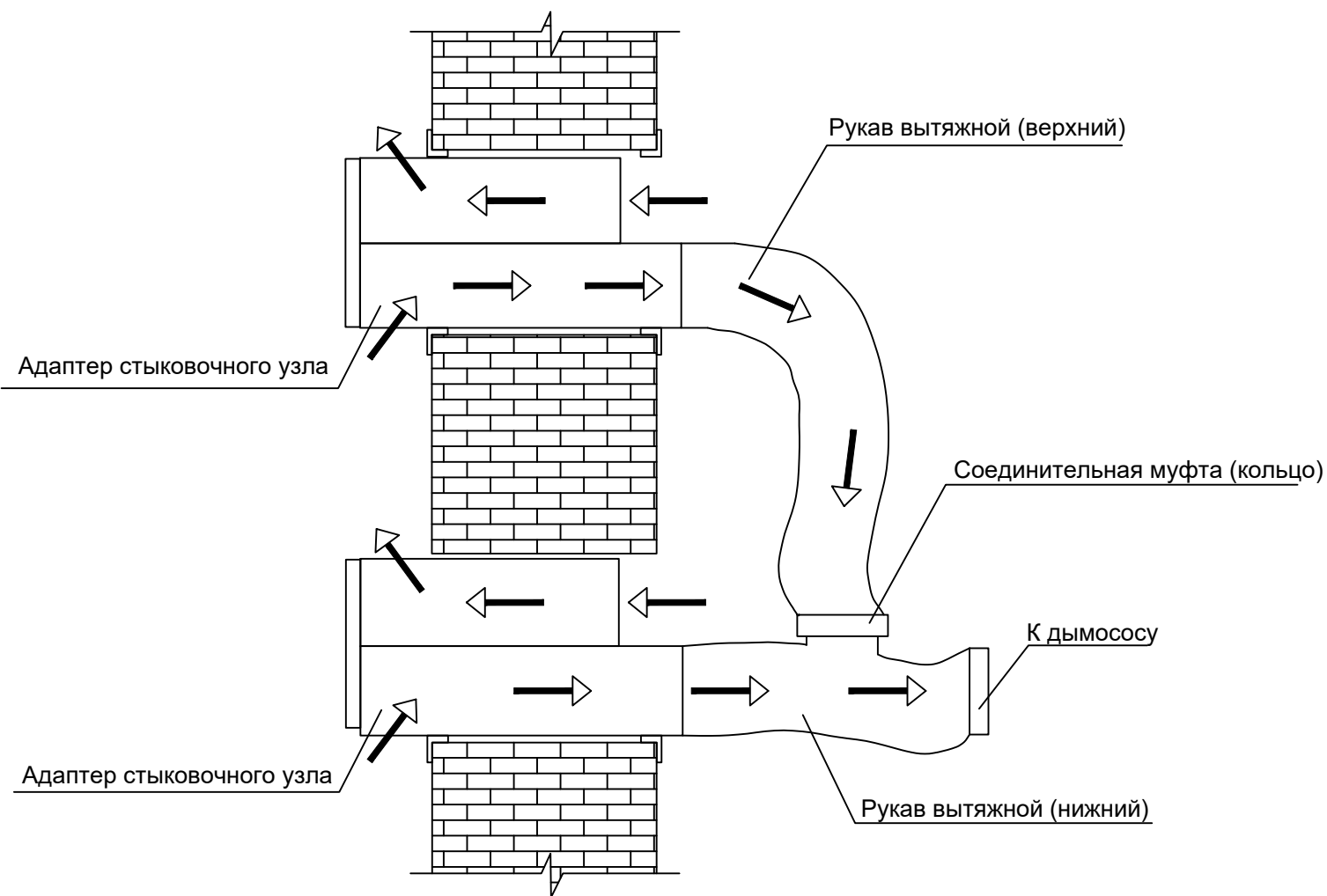
Вид Б (со стороны коридора)



Узел 1



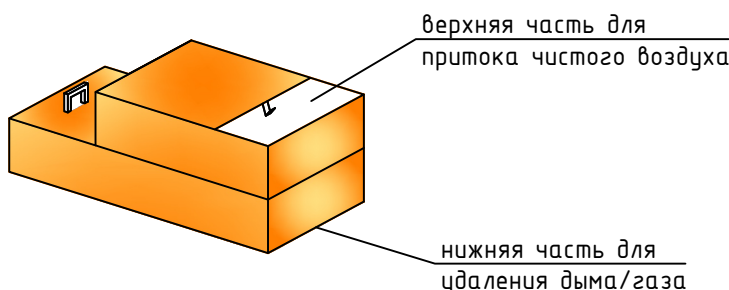
Принцип работы приточно вытяжного адаптера



Примечание:

1. Приточный воздух подается в помещение посредством создающегося разряжения
 2. При глубине проема более 500мм необходимо уточнить размеры адаптера у производителя
- ➡ - вытяжка токсичных газов
← - приток свежего воздуха

Воздуховод специальный (один из двух)



Задание на установку стыковочных узлов

В соответствии с п.п. 9.14.5 СП 485.1311500.2020 и п.п.7.13 СП7.13130.2013 для удаления дыма и паров огнетушащего вещества, после окончания работы установки газового пожаротушения, проектом предусмотрено использование передвижной вентиляционной установки (дымососа). Удаление газов и дыма после пожара из помещений, защищаемых установками газового пожаротушения, следует предусматривать системами с механическим побуждением из нижней и верхней зон помещений с компенсацией удаляемого объема газов и дыма приточным воздухом (СП 7.13130.2013 п.7.12).

Для организации работы дымососа и присоединения всасывающих рукавов установить предусмотренные проектом узлы стыковочные УС-ВП в стены или двери (по 2 узла на каждое из защищаемых помещений).

Для подключения передвижного дымососа предусмотреть рядом с защищаемым помещением электророзетки 220В, 50Гц.

Установка стыковочных узлов УС-ВП

Сделать сквозное отверстие размером 320х320мм. Одна часть узла стыковочного (клапан с огнеупорным составом) монтируется со стороны защищаемого помещения, а вторая часть (технический люк) монтируется наружу защищаемого помещения. Эти две части не должны соприкасаться друг с другом. Минимальная глубина стены должна быть не менее 60мм. Для установки в дверь узел необходимо докомплектовать выносной рамкой. Выставить люк технический и огнеупор в уровень и закрепить в стену монтажным комплектом. Узлы стыковочные закладываются в проекте АР.

Порядок действий для удаления газодымовой смеси из помещения

Внимание! Не следует вскрывать помещение и нарушать его герметичность в течении 20мин после срабатывания АУГПТ (или до приезда подразделений пожарной охраны).

1. Соединить всасывающий рукав с всасывающим фланцем дымососа с одной стороны, а с другой - с адаптером узла стыковочного. Соединить нагнетательный рукав с нагнетательным фланцем дымососа.
2. Открыть люк технический снаружи защищаемого помещения.
3. Выбить огнеупорную заслонку адаптером через люк технический в защищаемое помещение вместе с решеткой.
4. Включить дымосос.

Принцип работы стыковочного узла

При совместной работе дымососа с приточно-вытяжным узлом стыковочным компенсация свежего воздуха в помещении начинается только тогда, когда в помещении уже создано разряжение по средством удаления огнетушащего вещества дымососом.

Конструкция адаптера приточно-вытяжного узла стыковочного разработана так, что приточная линия не имеет механического побуждения воздуха.

Таким образом, воздух начинает поступать в помещение только при условии, что вытяжная установка ДПЗ уже создала в помещении разряжение.

Вытяжная установка ДПЗ обеспечивает не менее десятикратного воздухообмена в час, поэтому концентрация вредных веществ в воздухе будет уменьшена в кратчайший срок.

						Заказчик: ООО «АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ»				ГКО-303-22-Р-АУГПТ		
1	1	-	141-25	Зом	12.25	Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Автоматическая установка газового пожаротушения.			Стадия	Лист	Листов	
Разработал	Зотова			Зом	12.24				Р	15		
Проверил	Власов			Власов	12.24							
ГИП		Парфёнов		Парфёнов	12.24	Задание на удаление ГОТВ после сработки установки.			ИП Тумов			
Н. контр.		Парфёнова		Парфёнова	12.24							
Нач. отдела		Токарь		Токарь	12.24							

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Взам. инв. № Подп. и дата Инв. № подл.			<u>2. Электрощитовая01.5-3</u>								
			<u>2.1. Основное оборудование</u>								
		13	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-106-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411026	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	76,000		
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 113 кг)]								
		14	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900		
		15	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060		
		16	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700		
		17	Муфта переходная под РВД DN50 - DN40	СЕПА.714361.003-04	212031	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,730		
		18	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000		
		19	Насадок NVC DN40 (1 1/2")-180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001-04	402351	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,730		
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 8 мм)]								
		20	Ниппель под насадок DN40	СЕПА.713241.001-04	214027	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,540		
		21	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100		
			G1/2-B.02-СДУ-М исп.03								
		22	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100		
		23	Клапан сброса избыточного давления КСИД-300-250Па-Н	СЕПА.300-250Па-Н	551088	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	9,800		
		24	Решетка декоративная для КСИД 300/150Д	AIRO-NN 408x376	551242	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,120		
			<u>3. Электрощитовая01.5-4</u>								
			<u>3.1. Основное оборудование</u>								
		25	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-106-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411026	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	76,000		
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 67 кг)]								
		26	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900		
		27	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060		
		28	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700		
						ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1				Лист	
										2	
						Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9															
		47	Клапан сброса избыточного давления КСИД-300-250Па-Н	СЕПА.300-250Па-Н	551088	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	9,800																
		48	Решетка декоративная для КСИД 300/150Д	АІRO-NN 408х376	551242	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,120																
		49	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-147-50) (ГОТВ Sineco 1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 135 кг)]	ТУ 4854-001-05804631-2013	411023	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	96,000																
		50	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900																
		51	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060																
		52	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700																
		53	Муфта переходная под РВД DN50 - DN40	СЕПА.714361.003-04	212031	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,730																
		54	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000																
		55	Насадок NVC DN40 (1 1/2")-180, алюминий, параметры:[Отверстия (Количество = 7 шт; Диаметр = 8 мм)]	СЕПА.635161.001-04	402351	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,730																
		56	Ниппель под насадок DN40	СЕПА.713241.001-04	214027	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,540																
		57	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1) G1/2-B.02-СДУ-М исп.03	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100																
		58	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100																
		59	Клапан сброса избыточного давления КСИД-300-250Па-Н	СЕПА.300-250Па-Н	551088	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	9,800																
		60	Решетка декоративная для КСИД 300/150Д	АІRO-NN 408х376	551242	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,120																
		5. Помещение СС 01.5-9																							
		5.1. Основное оборудование																							
		Взам. инв. №		61	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-106-50) (ГОТВ Sineco 1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 70 кг)]	ТУ 4854-001-05804631-2013	411026	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	76,000														
				62	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900														
				63	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060														
				64	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700														
65	Муфта переходная под РВД DN50 - DN25			СЕПА.714361.003-02	212029	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,650																
Инв. № подл.																									
		<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.</td><td>Лист</td><td>№ док</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>												Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1			<table><tr><td>Лист</td></tr><tr><td>4</td></tr></table>	Лист	4
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата																				
Лист																									
4																									

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Инв. №	Взам. инв. №	66	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000			
		67	Насадок NVC DN25 (1")-180, алюминий, параметры:[Отверстия (Количество = 7 шт; Диаметр = 6,2 мм)]	СЕПА.635161.001-02	402347	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,320			
		68	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001-02	214025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,290			
		69	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1) G1/2-B.02-СДУ-М исп.03	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100			
		70	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100			
		71	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600			
		72	Решетка декоративная для КСИД 150	AIPO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400			
			6. Помещение РЧ1 0,4кВ 01.5-11									
			6.1. Основное оборудование									
		73	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-147-50) (ГОТВ Sineco 1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 139 кг)]	ТУ 4854-001-05804631-2013	411023	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	96,000			
		74	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900			
		75	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060			
		76	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700			
		77	Муфта переходная под РВД DN50 - DN40	СЕПА.714361.003-04	212031	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,730			
		78	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000			
		79	Насадок NVC DN40 (1 1/2")-180, алюминий, параметры:[Отверстия (Количество = 7 шт; Диаметр = 11 мм)]	СЕПА.635161.001-04	402351	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,730			
		80	Ниппель под насадок DN40	СЕПА.713241.001-04	214027	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,540			
		81	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1) G1/2-B.02-СДУ-М исп.03	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100			
		82	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100			
		83	Клапан сброса избыточного давления КСИД-450-250Па-Н	СЕПА.450-250Па-Н	551089	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	13,900			
								ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1				Лист
												5
				Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата			

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	84	Решетка декоративная для КСИД 450/300Д	AIRO-NN 408x513	551244	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,430	
				7. Электрощитовая02.5-1							
				7.1. Основное оборудование							
			85	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-52-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	50,000	
				1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 30 кг)]							
			86	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900	
			87	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060	
			88	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700	
			89	Муфта переходная под РВД DN50 - DN25	СЕПА.714361.003-02	212029	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,650	
			90	Электромагнитный привод EA45M	EA45M	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000	
			91	Насадок NVC DN25 (1")-180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001-02	402347	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,320	
				(Количество = 7 шт; Диаметр = 5 мм)]							
			92	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001-02	214025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,290	
			93	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100	
				G1/2-B.02-СДУ-М исп.03							
			94	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100	
			95	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600	
			96	Решетка декоративная для КСИД 150	AIRO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400	
	8. Электрощитовая03.5-4										
	8.1. Основное оборудование										
97	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-52-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	50,000				
	1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 55 кг)]										
						ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1				Лист	
										6	
						Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		98	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900		
		99	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060		
		100	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700		
		101	Муфта переходная под РВД DN50 – DN25	СЕПА.714361.003-02	212029	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,650		
		102	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000		
		103	Насадок NVC DN25 (1")-180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001-02	402347	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,320		
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 6,2 мм)]								
		104	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001-02	214025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,290		
		105	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100		
			G1/2-B.02-СДУ-М исп.03								
		106	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100		
		107	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600		
		108	Решетка декоративная для КСИД 150	AIRO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400		
	9. Электрощитовая03.5-7										
	9.1. Основное оборудование										
	109	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-52-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	50,000			
		1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 59 кг)]									
	110	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900			
Взам. инв. №		111	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060		
		112	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700		
		113	Муфта переходная под РВД DN50 – DN25	СЕПА.714361.003-02	212029	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,650		
Подп. и дата		114	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000		
		115	Насадок NVC DN25 (1")-180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001-02	402347	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,320		
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 6,2 мм)]								
Инв. № подл.		116	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001-02	214025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,290		
						ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1					Лист
											7

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Инв. №	Взам. инв. №	117	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100	
			G1/2-B.02-СДУ-М исп.03							
		118	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100	
		119	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600	
		120	Решетка декоративная для КСИД 150	AIRO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400	
			10. Электрошитовая03.5-8							
			10.1. Основное оборудование							
		121	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-106-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411026	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	76,000	
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 77 кг)]							
		122	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900	
		123	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060	
		124	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700	
		125	Муфта переходная под РВД DN50 – DN25	СЕПА.714361.003-02	212029	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,650	
		126	Электромагнитный привод EA45M	EA45M	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000	
		127	Насадок NVC DN25 (1")-180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001-02	402347	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,320	
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 6,2 мм)]							
		128	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001-02	214025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,290	
		129	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100	
			G1/2-B.02-СДУ-М исп.03							
		130	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100	
		131	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600	
		132	Решетка декоративная для КСИД 150	AIRO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400	
Инв. № подл.	Подп. и дата									
								ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1		
								Лист		
		Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	8		

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Взам. инв. № Подп. и дата Инв. № подл.			11. Электрощитовая 03.5-9									
			11.1. Основное оборудование									
		133	Модуль газового пожаротушения МПА-UL T(50-52-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	50,000			
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 52 кг)]									
		134	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900			
		135	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060			
		136	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700			
		137	Муфта переходная под РВД DN50 - DN25	СЕПА.714361.003-02	212029	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,650			
		138	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000			
		139	Насадок NVC DN25 (1")-180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001-02	402347	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,320			
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 6,2 мм)]									
		140	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001-02	214025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,290			
		141	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100			
			G1/2-B.02-СДУ-М исп.03									
		142	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100			
		143	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600			
		144	Решетка декоративная для КСИД 150	AIRO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400			
			12. Электрощитовая 03.5-10									
			12.1. Основное оборудование									
		145	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-106-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411026	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	76,000			
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 89 кг)]									
		146	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900			
		147	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060			
		148	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700			
								ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1				Лист
												9
								Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Инв. №	Взам. инв. №	149	Муфта переходная под РВД DN50 – DN40	СЕПА.714361.003-04	212031	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,730		
		150	Электромагнитный привод EA45M	EA45M	411058	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	1,000		
		151	Насадок NVC DN40 (1 1/2”)–180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001-04	402351	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,730		
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 8 мм)]								
		152	Ниппель под насадок DN40	СЕПА.713241.001-04	214027	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,540		
		153	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ-М исп.03	417005	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,100		
			G1/2-B.02-СДУ-М исп.03								
		154	Муфта СДУ-ПК G 1/2” в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,100		
		155	Клапан сброса избыточного давления КСИД-300-250Па-Н	СЕПА.300-250Па-Н	551088	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	9,800		
		156	Решетка декоративная для КСИД 300/150Д	AIRO-NN 408x376	551242	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	1,120		
			13. Помещение СС 03.5-18								
			13.1. Основное оборудование								
		157	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-106-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411026	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	76,000		
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 86 кг)]								
		158	Кожух защитный D410 Н300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	5,900		
		159	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	1,060		
		160	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	5,700		
161	Муфта переходная под РВД DN50 – DN40	СЕПА.714361.003-04	212031	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,730				
162	Электромагнитный привод EA45M	EA45M	411058	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	1,000				
163	Насадок NVC DN40 (1 1/2”)–180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001-04	402351	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,730				
	(Количество = 7 шт; Диаметр = 8 мм)]										
164	Ниппель под насадок DN40	СЕПА.713241.001-04	214027	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,540				
165	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ-М исп.03	417005	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,100				
	G1/2-B.02-СДУ-М исп.03										
166	Муфта СДУ-ПК G 1/2” в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,100				
						ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1				Лист	
										10	
						Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Инв. №	Взам. инв. №	167	Клапан сброса избыточного давления КСИД-300-250Па-Н	СЕПА.300-250Па-Н	551088	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	9,800		
		168	Решетка декоративная для КСИД 300/150Д	АІRO-NN 408x376	551242	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,120		
			14. Электрощитовая04.5-6								
			14.1. Основное оборудование								
		169	Модуль газового пожаротушения МПА-UL T(50-106-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411026	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	76,000		
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 78 кг)]								
		170	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900		
		171	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060		
		172	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700		
		173	Муфта переходная под РВД DN50 - DN25	СЕПА.714361.003-02	212029	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,650		
		174	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000		
		175	Насадок NVC DN25 (1")-180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001-02	402347	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,320		
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 6,2 мм)]								
		176	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001-02	214025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,290		
		177	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100		
			G1/2-B.02-СДУ-М исп.03								
		178	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100		
179	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600				
Инв. № подл.	Подп. и дата	180	Решетка декоративная для КСИД 150	АІRO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400		
						ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1				Лист	
										11	
						Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Взам. инв. № Подп. и дата Инв. № подл.			<u>15. Электрощитовая04.5-8</u>									
			<u>15.1. Основное оборудование</u>									
		181	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-52-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	50,000			
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 42 кг)]									
		182	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900			
		183	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060			
		184	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700			
		185	Муфта переходная под РВД DN50 - DN25	СЕПА.714361.003-02	212029	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,650			
		186	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000			
		187	Насадок NVC DN25 (1")-180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001-02	402347	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,320			
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 5 мм)]									
		188	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001-02	214025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,290			
		189	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100			
			G1/2-B.02-СДУ-М исп.03									
		190	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100			
		191	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600			
		192	Решетка декоративная для КСИД 150	AIRO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400			
			<u>16. Электрощитовая04.5-9</u>									
			<u>16.1. Основное оборудование</u>									
		193	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-52-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	50,000			
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 48 кг)]									
		194	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900			
		195	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060			
		196	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700			
								ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1				Лист
												12
								Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Инв. №	Взам. инв. №	197	Муфта переходная под РВД DN50 – DN25	СЕПА.714361.003–02	212029	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,650	
		198	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	1,000	
		199	Насадок NVC DN25 (1”)–180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001–02	402347	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,320	
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 5 мм)]							
		200	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001–02	214025	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,290	
		201	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ–М исп.03	417005	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,100	
			G1/2–B.02–СДУ–М исп.03							
		202	Муфта СДУ–ПК G 1/2” в сборе (Исп–07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,100	
		203	Клапан сброса избыточного давления КСИД–150–250Па–Н	СЕПА.150–250Па–Н	551087	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	5,600	
		204	Решетка декоративная для КСИД 150	AIRO–NN 408x240	551240	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	1,400	
			17. Помещение РЧ2 0,4кВ 04.5–10							
			17.1. Основное оборудование							
		205	Модуль газового пожаротушения МПА–UL T(50–106–50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854–001–05804631–2013	411026	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	76,000	
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 117 кг)]							
		206	Кожух защитный D410 Н300 (Окрашено)	БП–5,0–410.02.000	402049	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	5,900	
		207	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001–01	402035	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	1,060	
		208	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	5,700	
		209	Муфта переходная под РВД DN50 – DN40	СЕПА.714361.003–04	212031	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,730	
		210	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	1,000	
		211	Насадок NVC DN40 (1 1/2”)–180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001–04	402351	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,730	
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 9 мм)]							
		212	Ниппель под насадок DN40	СЕПА.713241.001–04	214027	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,540	
		213	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ–М исп.03	417005	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,100	
			G1/2–B.02–СДУ–М исп.03							
		214	Муфта СДУ–ПК G 1/2” в сборе (Исп–07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,100	
Инв. № подл.	Подп. и дата									
								ГКО–303–22–Р–АУГПТ.С1		Лист
										13
		Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата			

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Взам. инв. № Подп. и дата Инв. № подл.		215	Клапан сброса избыточного давления КСИД-300-250Па-Н	СЕПА.300-250Па-Н	551088	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	9,800		
		216	Решетка декоративная для КСИД 300/150Д	АІRO-NN 408x376	551242	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,120		
			18. Помещение СС 04.5-15								
			18.1. Основное оборудование								
		217	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-52-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	50,000		
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 55 кг)]								
		218	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900		
		219	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060		
		220	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700		
		221	Муфта переходная под РВД DN50 - DN25	СЕПА.714361.003-02	212029	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,650		
		222	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000		
		223	Насадок NVC DN25 (1")-180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001-02	402347	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,320		
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 6,2 мм)]								
		224	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001-02	214025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,290		
		225	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100		
			G1/2-B.02-СДУ-М исп.03								
		226	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100		
		227	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600		
		228	Решетка декоративная для КСИД 150	АІRO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400		
						ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1				Лист	
										14	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата						

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Взам. инв. № Подп. и дата Инв. № подл.			19. Помещение СС 1.5.1									
			19.1. Основное оборудование									
		229	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-52-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	50,000			
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 37 кг)]									
		230	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900			
		231	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060			
		232	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700			
		233	Муфта переходная под РВД DN50 – DN25	СЕПА.714361.003-02	212029	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,650			
		234	Электромагнитный привод EA45M	EA45M	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000			
		235	Насадок NVC DN25 (1")-180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001-02	402347	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,320			
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 5 мм)]									
		236	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001-02	214025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,290			
		237	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100			
			G1/2-B.02-СДУ-М исп.03									
		238	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100			
		239	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600			
		240	Решетка декоративная для КСИД 150	AIRO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400			
			20. Электрощитовая 1.5.4									
			20.1. Основное оборудование									
		241	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-52-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	50,000			
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 41 кг)]									
		242	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900			
		243	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060			
		244	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700			
								ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1				Лист
												15
								Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Инв. №	Взам. инв. №	245	Муфта переходная под РВД DN50 – DN25	СЕПА.714361.003–02	212029	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,650		
		246	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	1,000		
		247	Насадок NVC DN25 (1”)–180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001–02	402347	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,320		
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 5 мм)]								
		248	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001–02	214025	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,290		
		249	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ–М исп.03	417005	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,100		
			G1/2–B.02–СДУ–М исп.03								
		250	Муфта СДУ–ПК G 1/2” в сборе (Исп–07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,100		
		251	Клапан сброса избыточного давления КСИД–150–250Па–Н	СЕПА.150–250Па–Н	551087	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	5,600		
		252	Решетка декоративная для КСИД 150	AIRO–NN 408x240	551240	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	1,400		
			21. Помещение СС 2.5.1								
			21.1. Основное оборудование								
		253	Модуль газового пожаротушения МПА–UL T(50–52–50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854–001–05804631–2013	411025	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	50,000		
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 31 кг)]								
		254	Кожух защитный D410 Н300 (Окрашено)	БП–5,0–410.02.000	402049	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	5,900		
		255	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001–01	402035	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	1,060		
		256	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	5,700		
		257	Муфта переходная под РВД DN50 – DN25	СЕПА.714361.003–02	212029	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,650		
		258	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	1,000		
		259	Насадок NVC DN25 (1”)–180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001–02	402347	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,320		
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 5 мм)]								
		260	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001–02	214025	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,290		
		261	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ–М исп.03	417005	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,100		
			G1/2–B.02–СДУ–М исп.03								
		262	Муфта СДУ–ПК G 1/2” в сборе (Исп–07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО “СПЕЦАВТОМАТИКА”	шт	1	0,100		
Инв. № подл.	Подп. и дата							ГКО–303–22–Р–АУГПТ.С1			Лист
											16
								Изм.	Кол.	Лист	№ док

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Инв. № Взам. инв. № Подп. и дата Инв. № подл.		263	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600		
		264	Решетка декоративная для КСИД 150	AIRO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400		
			22. Электрощитовая 2.5.2								
			22.1. Основное оборудование								
		265	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-52-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	50,000		
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 40 кг)]								
		266	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900		
		267	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060		
		268	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700		
		269	Муфта переходная под РВД DN50 - DN25	СЕПА.714361.003-02	212029	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,650		
		270	Электромагнитный привод EA45M	EA45M	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000		
		271	Насадок NVC DN25 (1")-180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001-02	402347	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,320		
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 5 мм)]								
		272	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001-02	214025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,290		
		273	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100		
			G1/2-B.02-СДУ-М исп.03								
		274	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100		
		275	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600		
		276	Решетка декоративная для КСИД 150	AIRO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400		
						ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1				Лист	
										17	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата						

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
			23. Помещение СС 3.5.1								
			23.1. Основное оборудование								
		277	Модуль газового пожаротушения МПА-UL T(50-52-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	50,000		
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 39 кг)]								
		278	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900		
		279	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060		
		280	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700		
		281	Муфта переходная под РВД DN50 – DN25	СЕПА.714361.003-02	212029	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,650		
		282	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000		
		283	Насадок NVC DN25 (1")-180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001-02	402347	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,320		
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 5 мм)]								
		284	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001-02	214025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,290		
		285	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100		
			G1/2-B.02-СДУ-М исп.03								
		286	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100		
		287	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600		
		288	Решетка декоративная для КСИД 150	AIPO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400		
			24. Электрощитовая 3.5.4								
			24.1. Основное оборудование								
		289	Модуль газового пожаротушения МПА-UL T(50-52-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	50,000		
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 40 кг)]								
		290	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900		
		291	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060		
		292	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №									
									Лист		
									18		
						ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1					
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата						

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Инв. №	Взам. инв. №	311	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600		
		312	Решетка декоративная для КСИД 150	AIRO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400		
			26. Электрощитовая4.5.2								
			26.1. Основное оборудование								
		313	Модуль газового пожаротушения МПА-UL T(50-52-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	50,000		
			1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 39 кг)]								
		314	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,900		
		315	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060		
		316	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700		
		317	Муфта переходная под РВД DN50 - DN25	СЕПА.714361.003-02	212029	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,650		
		318	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000		
		319	Насадок NVC DN25 (1")-180, алюминий, параметры:[Отверстия	СЕПА.635161.001-02	402347	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,320		
			(Количество = 7 шт; Диаметр = 5 мм)]								
		320	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001-02	214025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,290		
		321	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1)	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100		
			G1/2-B.02-СДУ-М исп.03								
		322	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100		
		323	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600		
		324	Решетка декоративная для КСИД 150	AIRO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400		
Инв. № подл.	Подп. и дата		1. Электрощитовая03.5-6								
			1.1. Основное оборудование								
		325	Модуль газового пожаротушения МПА-UL T(50-52-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	50,000		

1	-	Зам.	141-25	Зом	12.25
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Инв. №	Взам. инв. №	327	Кронштейн баллона 410	СЕПА.745422.001-01	402035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,060	
		328	Рукав высокого давления РВД DN50 (С маркировкой)	СЕПА.302645.003	411061	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,700	
		329	Муфта переходная под РВД DN50 – DN25	СЕПА.714361.003-02	212029	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,650	
		330	Электромагнитный привод ЕА45М	ЕА45М	411058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,000	
		331	Насадок NVC DN25 (1")-180, алюминий, параметры:[Отверстия (Количество = 7 шт; Диаметр = 6,2 мм)]	СЕПА.635161.001-02	402347	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,320	
		332	Ниппель под насадок DN25	СЕПА.713241.001-02	214025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,290	
		333	Сигнализатор давления универсальный СД 0,02/15(1) G1/2-B.02-СДУ-М исп.03	СДУ-М исп.03	417005	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100	
		334	Муфта СДУ-ПК G 1/2" в сборе (Исп-07 (универсальная))	СЕПА.302636.001 СБ	212146	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,100	
		335	Клапан сброса избыточного давления КСИД-150-250Па-Н	СЕПА.150-250Па-Н	551087	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	5,600	
		336	Решетка декоративная для КСИД 150	AIRO-NN 408x240	551240	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,400	
			27. Материалы							
			27.1. Основное оборудование							
		337	Труба δ/ш 32х3,5 (Сталь 20)	ГОСТ 8732-78	201026	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	м	123	2,460	
		338	Труба δ/ш 48х3,5 (Сталь 20)	ГОСТ 8732-78	201040	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	м	49	3,841	
		339	Отвод 90-1-33,7х3,2 крутоизогнутый типа 3D	ГОСТ 17375-2001	215011	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	40	0,160	
		340	Отвод 90-1-48,3х3,6 крутоизогнутый типа 3D (Сталь 20)	ГОСТ 17375-2001	215016	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	14	0,360	
		341	Хомут для стандартных нагрузок PI-SD 1" (31-35) M8/M10	09404105	117023	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	123	0,523	
		342	Хомут для стандартных нагрузок PI-SD 1 1/2" (48-51) M8/M10	09404107	117021	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	49	0,098	
		343	Анкер M8 разрезной латунь (Цанга латунная)	M8	121032	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	172	0,010	
		344	Шпилька M8x1000		128025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	86	0,350	
		345	Грунт-эмаль Нержамет (Полуглянцевая, 0,7 кг, Желтый)		101002	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	кг	7	1,000	
		346	Хомут заземления 3/8"-4"		113035	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	19	0,033	
Инв. № подл.	Подп. и дата									Лист
										21
		1	-	Зам.	141-25	Зом	12.25	ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1		
		Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа (опросного листа)	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
347	Зажим ЗБ-С-6х12-1	ГОСТ 21130-75	402232	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	19		
	28. Резервный запас и оборудование для испытаний							
	28.1. Основное оборудование							
348	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-52-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411025	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	50,000	
	1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 59 кг)]							
349	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-106-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411026	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	76,000	
	1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 117 кг)]							
350	Модуль газового пожаротушения МПА-ULT(50-147-50) (ГОТВ Sineco	ТУ 4854-001-05804631-2013	411023	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	96,000	
	1230), параметры:[Заправка ГОТВ (Масса ГОТВ = 139 кг)]							
351	Кожух защитный D410 H300 (Окрашено)	БП-5,0-410.02.000	402049	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	3	5,900	
352	Заглушка ВР испытательная К 1"	СЕПА.753121.002-02	211058	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,360	
353	Заглушка ВР испытательная К 1 1/2"	СЕПА.753121.002-04	211054	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	0,750	
354	Заглушка НР испытательная К 2"	СЕПА.753125.005	211077	АО "СПЕЦАВТОМАТИКА"	шт	1	1,490	

1	-	Ноф.	141-25	Зот	12.25	ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С1	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата		22

Согласовано

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изм.	Кол-во	Масса 1 ед, кг	Примечания																																																																																	
1. Оборудование системы управления																																																																																									
пом. 01.5-2																																																																																									
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИБЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рубеж"	шт.	1																																																																																			
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2																																																																																			
3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	1																																																																																			
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																																																																																			
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																																																																																			
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																																																																																			
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																																																																																			
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1																																																																																			
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-R3 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																																																																																			
пом. 01.5-3																																																																																									
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИБЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рубеж"	шт.	1																																																																																			
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2																																																																																			
3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	1																																																																																			
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																																																																																			
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																																																																																			
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																																																																																			
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																																																																																			
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1																																																																																			
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-R3 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																																																																																			
пом. 01.5-4																																																																																									
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИБЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рубеж"	шт.	1																																																																																			
<table><tr><td colspan="6"></td><td colspan="3">Заказчик: 000 «АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ»</td><td colspan="3">ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2</td></tr><tr><td colspan="6"></td><td colspan="6" rowspan="3">Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мирн, вл. 222/2</td></tr><tr><td>1</td><td>-</td><td>Зам.</td><td>141-25</td><td>Зом</td><td>12.25</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Колуч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr><tr><td colspan="2">Разработал</td><td colspan="2">Зотова</td><td>Зом</td><td>12.24</td><td colspan="3" rowspan="3">Автоматическая установка газового пожаротушения.</td><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td colspan="2">Проверил</td><td colspan="2">Власов</td><td>Власов</td><td>12.24</td><td rowspan="2">Р</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">10</td></tr><tr><td colspan="2">ГИП</td><td colspan="2">Парфёнов</td><td>Парфёнов</td><td>12.24</td></tr><tr><td colspan="2">Н. контр.</td><td colspan="2">Парфёнова</td><td>Парфёнова</td><td>12.24</td><td colspan="3" rowspan="2">Спецификация оборудования системы управления, изделий и материалов.</td><td colspan="3" rowspan="2">ИП Тумов</td></tr><tr><td colspan="2">Нач. отдела</td><td colspan="2">Токарь</td><td>Токарь</td><td>12.24</td></tr></table>															Заказчик: 000 «АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ»			ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2									Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мирн, вл. 222/2						1	-	Зам.	141-25	Зом	12.25	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Разработал		Зотова		Зом	12.24	Автоматическая установка газового пожаротушения.			Стадия	Лист	Листов	Проверил		Власов		Власов	12.24	Р	1	10	ГИП		Парфёнов		Парфёнов	12.24	Н. контр.		Парфёнова		Парфёнова	12.24	Спецификация оборудования системы управления, изделий и материалов.			ИП Тумов			Нач. отдела		Токарь		Токарь	12.24
						Заказчик: 000 «АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ»			ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2																																																																																
						Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мирн, вл. 222/2																																																																																			
1	-	Зам.	141-25	Зом	12.25																																																																																				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата																																																																																				
Разработал		Зотова		Зом	12.24	Автоматическая установка газового пожаротушения.			Стадия	Лист	Листов																																																																														
Проверил		Власов		Власов	12.24				Р	1	10																																																																														
ГИП		Парфёнов		Парфёнов	12.24																																																																																				
Н. контр.		Парфёнова		Парфёнова	12.24	Спецификация оборудования системы управления, изделий и материалов.			ИП Тумов																																																																																
Нач. отдела		Токарь		Токарь	12.24																																																																																				

Согласовано

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изм.	Кол-во	Масса 1 ед, кг	Примечания
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2		
3	Элемент дистанционного управления	ЭДЧ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	1		
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1		
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-РЗ 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
пом. 01.5-6								
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИВЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рубеж"	шт.	1		
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2		
3	Элемент дистанционного управления	ЭДЧ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	1		
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1		
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-РЗ 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
пом. 01.5-9								
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИВЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рубеж"	шт.	1		
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2		
3	Элемент дистанционного управления	ЭДЧ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	1		
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1		
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-РЗ 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
1 - Зам. 141-25 Зом 12.25 Изм.Кол. уч.Лист№ док.Подп.Дата ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2 Лист2								

Согласовано

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изм.	Кол-во	Масса 1 ед, кг	Примечания
пом. 01.5-11								
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИВЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рудеж"	шт.	1		
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2		
3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рудеж"	шт.	1		
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рудеж"	шт.	1		
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1		
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1		
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1		
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1		
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-R3 24В		000 "Рудеж"	шт.	1		
пом. 02.5-1								
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИВЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рудеж"	шт.	1		
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2		
3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рудеж"	шт.	1		
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рудеж"	шт.	1		
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1		
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1		
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1		
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1		
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-R3 24В		000 "Рудеж"	шт.	1		
пом. 03.5-4								
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИВЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рудеж"	шт.	1		
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2		
3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рудеж"	шт.	1		
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рудеж"	шт.	1		
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1		
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1		
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1		
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1		
				1	-	Зам.	141-25	ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2
				Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	
				Зом	12.25			
				Подп.	Дата			
								Лист
								3

Согласовано

Инв. № подл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изм.	Кол-во	Масса 1 ед, кг	Примечания																
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-R3 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																		
пом. 03.5-6																								
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИБЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рубеж"	шт.	1																		
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2																		
3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	1																		
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																		
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																		
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																		
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																		
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1																		
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-R3 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																		
пом. 03.5-7																								
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИБЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рубеж"	шт.	1																		
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2																		
3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	1																		
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																		
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																		
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																		
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																		
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1																		
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-R3 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																		
пом. 03.5-8																								
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИБЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рубеж"	шт.	1																		
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2																		
3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	1																		
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																		
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																		
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1																		
<table><tr><td>1</td><td>-</td><td>Зам.</td><td>14.1-25</td><td></td><td>12.25</td><td colspan="2" rowspan="2">ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2</td><td>Лист</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол. уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td>4</td></tr></table>									1	-	Зам.	14.1-25		12.25	ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2		Лист	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4
1	-	Зам.	14.1-25		12.25	ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2		Лист																
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			4																

Согласовано

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изм.	Кол-во	Масса 1 ед, кг	Примечания		
		7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1				
		8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1				
		9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-РЗ 24В		000 "Рубеж"	шт.	1				
пом. 03.5-9												
		1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИБЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рубеж"	шт.	1				
		2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2				
		3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	1				
		4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1				
		5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1				
		6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1				
		7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1				
		8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1				
		9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-РЗ 24В		000 "Рубеж"	шт.	1				
пом. 03.5-10												
		1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИБЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рубеж"	шт.	1				
		2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2				
		3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	1				
		4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1				
		5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1				
		6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1				
		7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1				
		8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1				
		9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-РЗ 24В		000 "Рубеж"	шт.	1				
пом. 03.5-18												
		1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИБЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рубеж"	шт.	1				
		2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2				
		3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	1				
		4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1				
		5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1				
Инв. № подл.	Подпись и дата											
							ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2				Лист	
		1	-	Зам.	14.1-25	Зом	12.25					5
		Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

[illegible]

Согласовано

Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изм.	Кол-во	Масса 1 ед, кг	Примечания																
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1																		
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1																		
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1																		
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-РЗ 24В		000 "Рудеж"	шт.	1																		
пом. 04.5-10																								
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИВЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рудеж"	шт.	1																		
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	НР 12-28 W		DELTA	шт.	2																		
3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рудеж"	шт.	2																		
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рудеж"	шт.	1																		
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	2																		
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	2																		
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	2																		
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	2																		
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-РЗ 24В		000 "Рудеж"	шт.	2																		
пом. 04.5-15																								
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИВЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рудеж"	шт.	1																		
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	НР 12-28 W		DELTA	шт.	2																		
3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рудеж"	шт.	1																		
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рудеж"	шт.	1																		
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1																		
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1																		
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1																		
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1																		
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-РЗ 24В		000 "Рудеж"	шт.	1																		
пом. 1.5.1																								
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИВЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рудеж"	шт.	1																		
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	НР 12-28 W		DELTA	шт.	2																		
3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рудеж"	шт.	1																		
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рудеж"	шт.	1																		
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1																		
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1																		
<table><tr><td>1</td><td>-</td><td>Зам.</td><td>14.1-25</td><td></td><td>12.25</td><td colspan="2" rowspan="2">ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2</td><td>Лист</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол. уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td>7</td></tr></table>									1	-	Зам.	14.1-25		12.25	ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2		Лист	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7
1	-	Зам.	14.1-25		12.25	ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2		Лист																
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			7																

Согласовано

				Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изм.	Кол-во	Масса 1 ед, кг	Примечания
				7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
				8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1		
				9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-РЗ 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
				пом. 1.5.4								
				1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИВЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рубеж"	шт.	1		
				2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2		
				3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	2		
				4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
				5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	2		
				6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	2		
				7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	2		
				8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	2		
				9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-РЗ 24В		000 "Рубеж"	шт.	2		
				пом. 2.5.1								
				1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИВЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рубеж"	шт.	1		
				2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2		
				3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	1		
				4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
				5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
				6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
				7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
				8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1		
				9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-РЗ 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
				пом. 2.5.2								
				1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИВЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рубеж"	шт.	1		
				2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2		
				3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	2		
				4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата										
				1	-	Зам.	14.1-25	Зом	12.25	ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2		Лист
				Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			8

Согласовано

Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изм.	Кол-во	Масса 1 ед, кг	Примечания	
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	2			
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	2			
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	2			
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	2			
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-РЗ 24В		000 "Рудеж"	шт.	2			
пом. 3.5.1									
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИБЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рудеж"	шт.	1			
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2			
3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рудеж"	шт.	1			
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рудеж"	шт.	1			
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1			
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1			
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	1			
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1			
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-РЗ 24В		000 "Рудеж"	шт.	1			
пом. 3.5.4									
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИБЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рудеж"	шт.	1			
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2			
3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рудеж"	шт.	2			
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рудеж"	шт.	1			
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	2			
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	2			
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рудеж"	шт.	2			
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	2			
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-РЗ 24В		000 "Рудеж"	шт.	2			
пом. 4.5.1									
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИБЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рудеж"	шт.	1			
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2			
				ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2					Лист
									9

Согласовано

Инв. № инв. Взам. инв. № Подпись и дата Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изм.	Кол-во	Масса 1 ед, кг	Примечания
3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	1		
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	1		
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-R3 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
пом. 4.5.2								
1	Источник вторичного электропитания резервированный адресный	ИВЭПР24/2,5 RS-R3 2x7 БР		000 "Рубеж"	шт.	1		
2	Аккумуляторная батарея 7 Ач	HR 12-28 W		DELTA	шт.	2		
3	Элемент дистанционного управления	ЭДУ-ПТ		000 "Рубеж"	шт.	2		
4	Оповещатель звуковой	ОПОП 2-35 24В		000 "Рубеж"	шт.	1		
5	Оповещатель световой "Газ! Уходи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	2		
6	Оповещатель световой "Газ! Не входи!"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	2		
7	Оповещатель световой "Автоматика отключена"	ОПОП 1-8 24В		000 "Рубеж"	шт.	2		
8	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-26		000 "Магнито-Контакт"	шт.	2		
9	Модуль управления пожаротушением	МПТ-1-R3 24В		000 "Рубеж"	шт.	2		
2. Огнестойкие кабельные линии								
1	ОКЛ ТУ 27.90.33-001-52715257-2017 в составе:							
1.1	Кабель огнестойкий	КПСнз(А)-FRHF 1x2x0,5	PR08.7780	Спецкабель	м	1675		
1.2	Труба гофрированная ПВХ лёгкая 350 Н серая с/з d20 мм		PR.012031	Промрукав	м	1675		
1.3	Комплекты для крепления ОКЛ с использованием самореза, дюбеля и скобы СМД d19-20 мм		PR08.5003	Промрукав	уп.	112		
1.4	Коробка огнестойкая для о/п двухкомпонентная		60-0300-FR2.5-4	Промрукав	шт.	27		
2	ОКЛ ТУ 27.90.33-001-52715257-2017 в составе:							
2.1	Кабель огнестойкий	КПСнз(А)-FRHF 1x2x0,75	PR08.7940	Спецкабель	м	130		
2.2	Труба гофрированная ПВХ лёгкая 350 Н серая с/з d20 мм		PR.012031	Промрукав	м	130		
2.3	Комплекты для крепления ОКЛ с использованием самореза, дюбеля и скобы СМД d19-20 мм		PR08.5003	Промрукав	уп.	5		
3. Монтажные материалы								
3	Герметик огнезащитный	Огнеза-ГТ		Огнеза	шт.	4		
					1	-	Зам.	14.1-25
					Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.
					Подп.	Дата	ГКО-303-22-Р-АУГПТ.С2	
								Лист
								10

Групповой расчет массы ГОТВ с учётом объема модулей. Надземная часть.

Приложение №1

Noves1230	4,2	13,6	1,2
Хладон 125ХП	9,8	5,208	0,9
Хладон 227ea	7,2	7,28	1,1

№ГР	№ пом.	Название помещения	Vp	Sp	h	Cn	ρ0	Мак с. коэф. заправки	To	Tm	ρ1	τ	Fh	Б	П	K1	K2	K3	K4	Mr	~Мтр	~Мтн.мод	Мб	~ ~ п	Мтр	Кмод	Vмод	~ ~ Мг	n	~ Мг	Заправка	Мг	Предупреждение
ГР 4027-10-24	1.5.1	Помещение СС	52,47	19,8	2,65	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	31,83			0,6		1,876	1,2	52		1		37	37	-
ГР 4028-10-24	1.5.4	Электрощитовая	59,36	22,4	2,65	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	36,01			0,6		1,893	1,2	52		1		41	41	-
ГР 4029-10-24	2.5.1	Помещение СС	44,26	16,7	2,65	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	26,85			0,6		1,859	1,2	52		1		31	31	-
ГР 4030-10-24	2.5.2	Электрощитовая	58,3	22	2,65	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	35,36			0,6		1,893	1,2	52		1		40	40	-
ГР 4031-10-24	3.5.1	Помещение СС	55,65	21	2,65	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	33,76			0,6		1,898	1,2	52		1		39	39	-
ГР 4032-10-24	3.5.4	Электрощитовая	57,24	21,6	2,65	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	34,72			0,6		1,893	1,2	52		1		40	40	-
ГР 4033-10-24	4.5.1	Помещение СС	57,51	21,7	2,65	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	34,89			0,6		1,853	1,2	52		1		40	40	-
ГР 4034-10-24	4.5.2	Электрощитовая	56,98	21,5	2,65	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	34,56			0,6		1,898	1,2	52		1		39	39	-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						ГКО-303-22-Р-АУГПТ	Лист
							1
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Noves1230				4,2	13,6	1,2
Хладон 125XII				9,8	5,208	0,9
Хладон 227ea				7,2	7,28	1,1

№ГР	№ пом.	Название помещения	Vp	Sp	h	Cn	p0	Макс. коэф. заправки	To	Tm	p1	τ	Fh	Б	П	K1	K2	K3	K4	Mr	~ М т р	~ М т н · м о д	Мб	~ п	Мтр	Км од	Vмо д	~ М г	п	~ М г	Запр авка	Мг	Предупреждение
ГР 4008-10-24	01.5-2	Электрощитовая	79,2	17,6	4,5	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	48,04			0,6		1,908	1,2	52		1		54	54	-
ГР 4009-10-24	01.5-3	Электрощитовая	168,5	34,6	4,87	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	102,21			0,6		3,956	1,2	106		1		113	113	-
ГР 4010-10-24	01.5-4	Электрощитовая	96,75	21,5	4,5	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	58,69			0,6		3,77	1,2	106		1		67	67	-
ГР 4011-10-24	01.5-6	Помещение СС	138,32	36,4	3,8	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	83,90			0,6		3,908	1,2	106		1		93	93	-
ГР 4012-10-24	01.5-9	Помещение СС	102,6	27	3,8	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	62,24			0,6		3,759	1,2	106		1		70	70	-
ГР 4013-10-24	01.5-1 1	Помещение РУ1 0,4кв	207,76	55,7	3,73	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	126,03			0,6		5,322	1,2	147		1		139	139	-
ГР 4014-10-24	02.5-1	Электрощитовая	42,12	11,1	3,795	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	25,55			0,6		1,865	1,2	52		1		30	30	-
ГР 4015-10-24	03.5-4	Электрощитовая	81,78	18,8	4,35	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	49,61			0,6		1,897	1,2	52		1		55	55	-
ГР 4016-10-24	03.5-6	Электрощитовая	201,84	46,4	4,35	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	122,43			0,6		5,35	1,2	147		1		135	135	-
ГР 4017-10-24	03.5-7	Электрощитовая	87,84	18,3	4,8	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	53,28			0,6		1,913	1,2	52		1		59	59	-
ГР 4018-10-24	03.5-8	Электрощитовая	112,8	23,5	4,8	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	68,42			0,6		3,792	1,2	106		1		77	77	-
ГР 4019-10-24	03.5-9	Электрощитовая	76	20	3,8	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	46,10			0,6		1,896	1,2	52		1		52	52	-
ГР 4020-10-24	03.5-1 0	Электрощитовая	131,04	27,3	4,8	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	79,49			0,6		3,999	1,2	106		1		89	89	-
ГР 4021-10-24	03.5-1 8	Помещение СС	127,2	26,5	4,8	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	77,16			0,6		3,999	1,2	106		1		86	86	-
ГР 4022-10-24	04.5-6	Электрощитовая	114,05	28,8	3,96	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	69,18			0,6		3,761	1,2	106		1		78	78	-
ГР 4023-10-24	04.5-8	Электрощитовая	61,56	16,2	3,8	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	37,34			0,6		1,884	1,2	52		1		42	42	-
ГР 4024-10-24	04.5-9	Электрощитовая	70,88	17,9	3,96	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	43,00			0,6		1,898	1,2	52		1		48	48	-
ГР 4025-10-24	04.5-1 0	Помещение РУ2 0,4кв	175,2	43,8	4	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	106,28			0,6		4,031	1,2	106		1		117	117	-
ГР 4026-10-24	04.5-1 5	Помещение СС	81,31	17,3	4,7	4,2	13,6	1,2	293	288	13,83611	10	0	0	0,4	1,05	0,00000	1	1	49,32			0,6		2,121	1,2	52		1		55	55	-

Расчет № 1080-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4008-10-24

Объект: Электрошитовая 01.5-2

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 17.6 м2
Высота помещения над полом	h = 4.5 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м3}$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 17.6 * 4.5 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 48 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая
объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг -
максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками
для данного ОВ, m1 = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 3.11$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 3.11 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.108$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (48 + 0.108) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (48 + 0.108 + 1 * 2.4) = 53 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 54$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 54 / 1.05 - 0.108 - 2.4 * 1 = 48.9$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 48$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 48$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 8.02$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 48}{0.7 * 1.05 * 8.02 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.01 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГнетушащего ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 79.2

Количество ОВ в модулях тг, кг: 54
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 48
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	3.24	3.24			
2	32x3.5	3	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	211	1.154	48

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $тг * 0.95 = 46 \text{ кг} - 8.02 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	6.34

Суммарный объем труб - 3.11 л

Суммарное количество насадков:

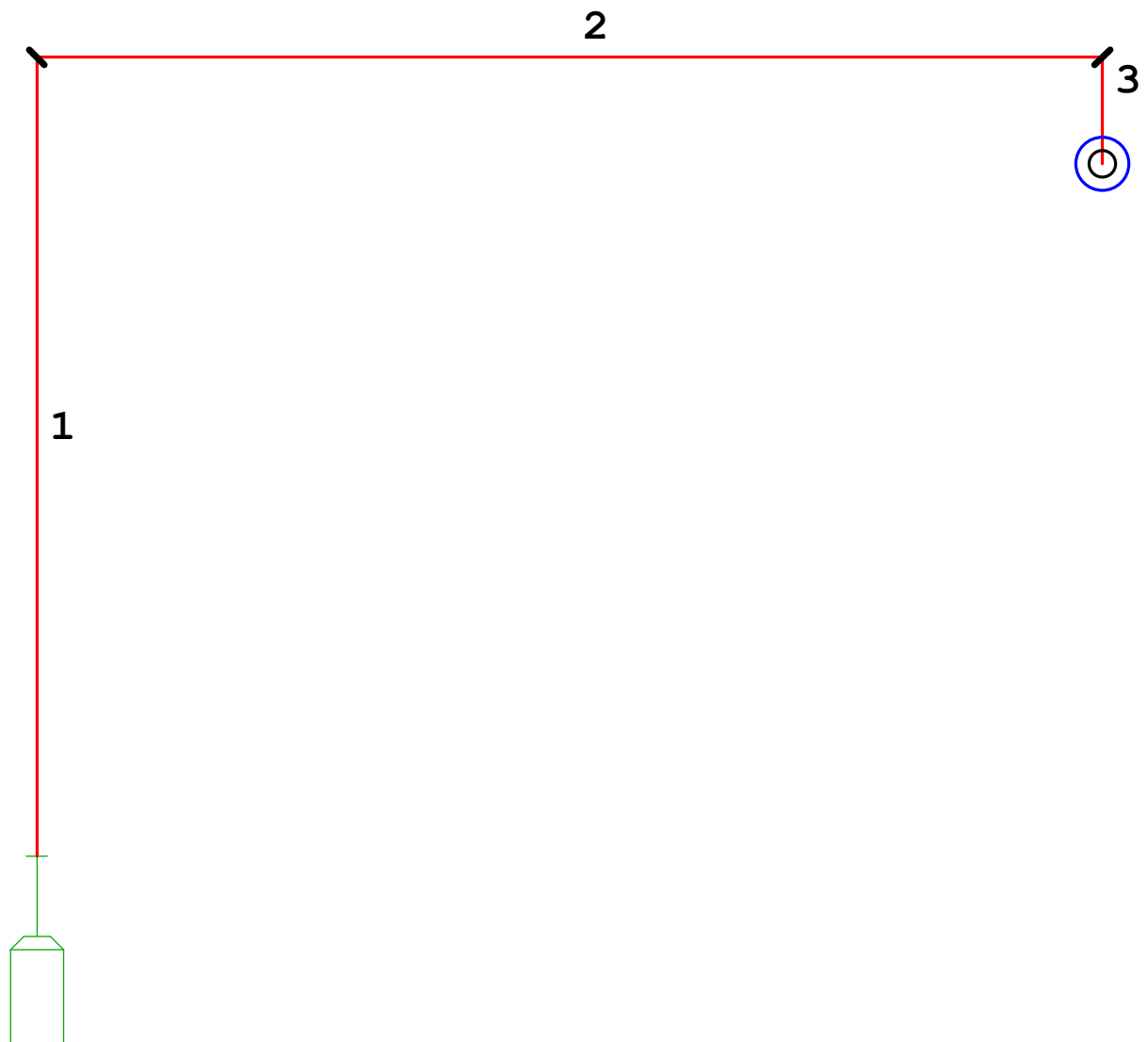
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-211-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Расчет № 1081-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4009-10-24

Объект: Электрошитовая 01.5-3

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 34.6 м2
Высота помещения над полом	h = 4.87 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-106-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м3}$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 34.6 * 4.87 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 102.2 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 106 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 4.27 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 8.26$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 8.26 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.286$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-106-50) с объемом $ob = 106$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (102.2 + 0.286) : (1.2 * 106 : 1.05 - 4.27) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (102.2 + 0.286 + 1 * 4.27) = 112.1 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-106-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 113$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 113 / 1.05 - 0.286 - 4.27 * 1 = 103.1$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 102.2$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 102.2$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 9.35$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 102.2}{0.7 * 1.05 * 9.35 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.018 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГНЕТУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м3:	168.5
Количество ОВ в модулях тг, кг:	113
Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг:	102.2
Количество модулей газового пожаротушения:	1
Газ-вытеснитель в модулях:	Азот
Избыточное давление в модулях, МПа:	4.2
Трубы по:	ГОСТ 8734-75 (тонк)
Насадки типа	NVC-DN
Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50, соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:	
длина, м	0.65
перепад высот, м	0.52
диаметр, мм	50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	48x3.5	3.16	3.16			
2	48x3.5	3	0			
3	48x3.5	0.1	-0.1	351	1.224	102.2

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $тг * 0.95 = 97 \text{ кг} - 9.35 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
48x3.5	6.26

Суммарный объем труб - 8.26 л

Суммарное количество насадков:

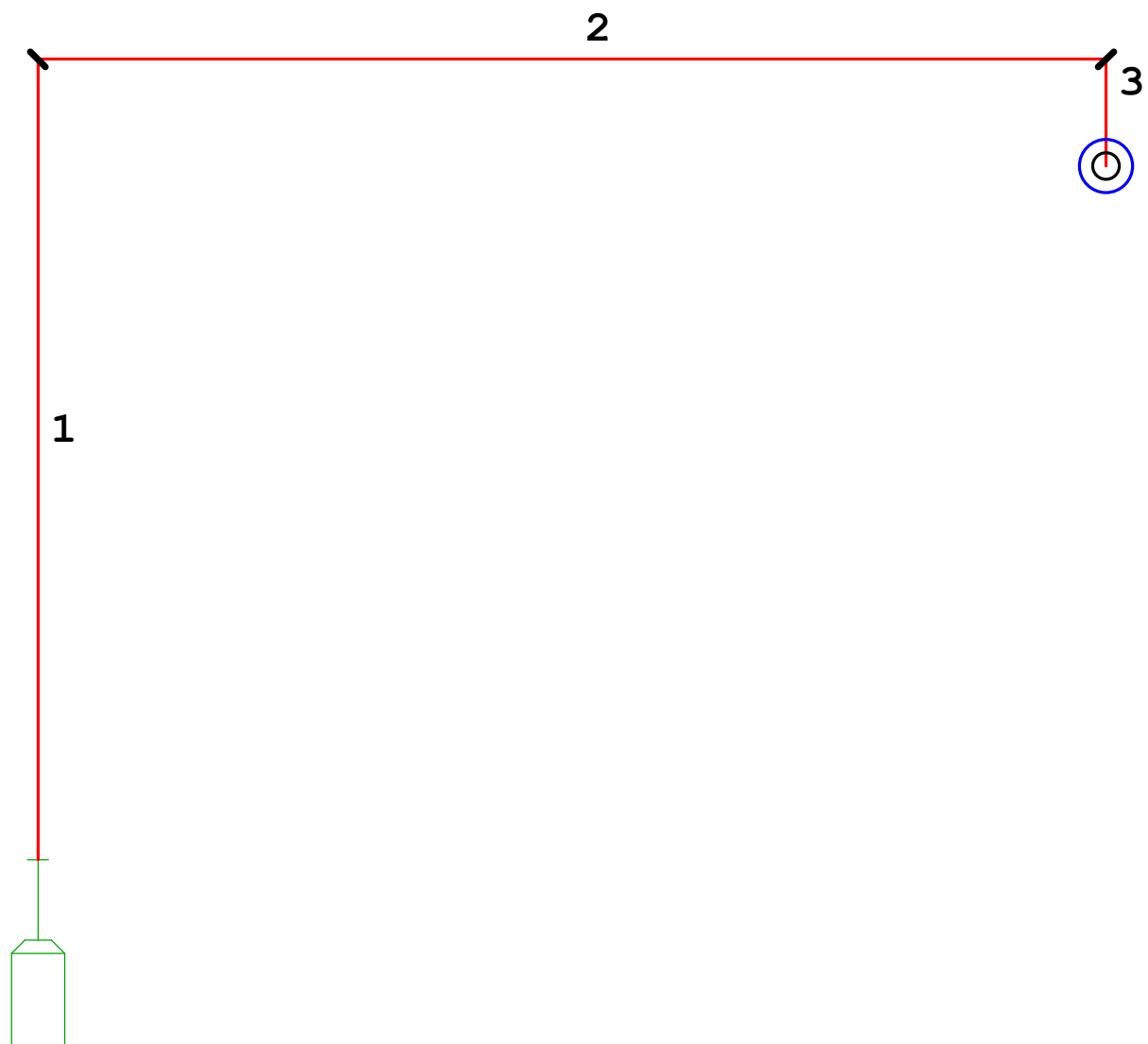
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN40-C-351-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Программа ТАКТ-Газ 2.4.15

Расчет № 1082-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4010-10-24

Объект: Электрошитовая 01.5-4

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 21.5 м2
Высота помещения над полом	h = 4.5 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-106-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 21.5 * 4.5 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 58.7 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 106 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 4.27 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 2.9$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 2.9 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.1$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-106-50) с объемом $ob = 106$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (58.7 + 0.1) : (1.2 * 106 : 1.05 - 4.27) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (58.7 + 0.1 + 1 * 4.27) = 66.2 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-106-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 67$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 67 / 1.05 - 0.1 - 4.27 * 1 = 59.4$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 58.7$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 58.7$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 7.6$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 58.7}{0.7 * 1.05 * 7.6 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.013 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГнетушащего ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 96.8

Количество ОВ в модулях тг, кг: 67
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 58.7
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	2.81	2.81			
2	32x3.5	3	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	211	1.928	58.7

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $m_{г} * 0.95 = 56 \text{ кг} - 7.6 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	5.91

Суммарный объем труб - 2.9 л

Суммарное количество насадков:

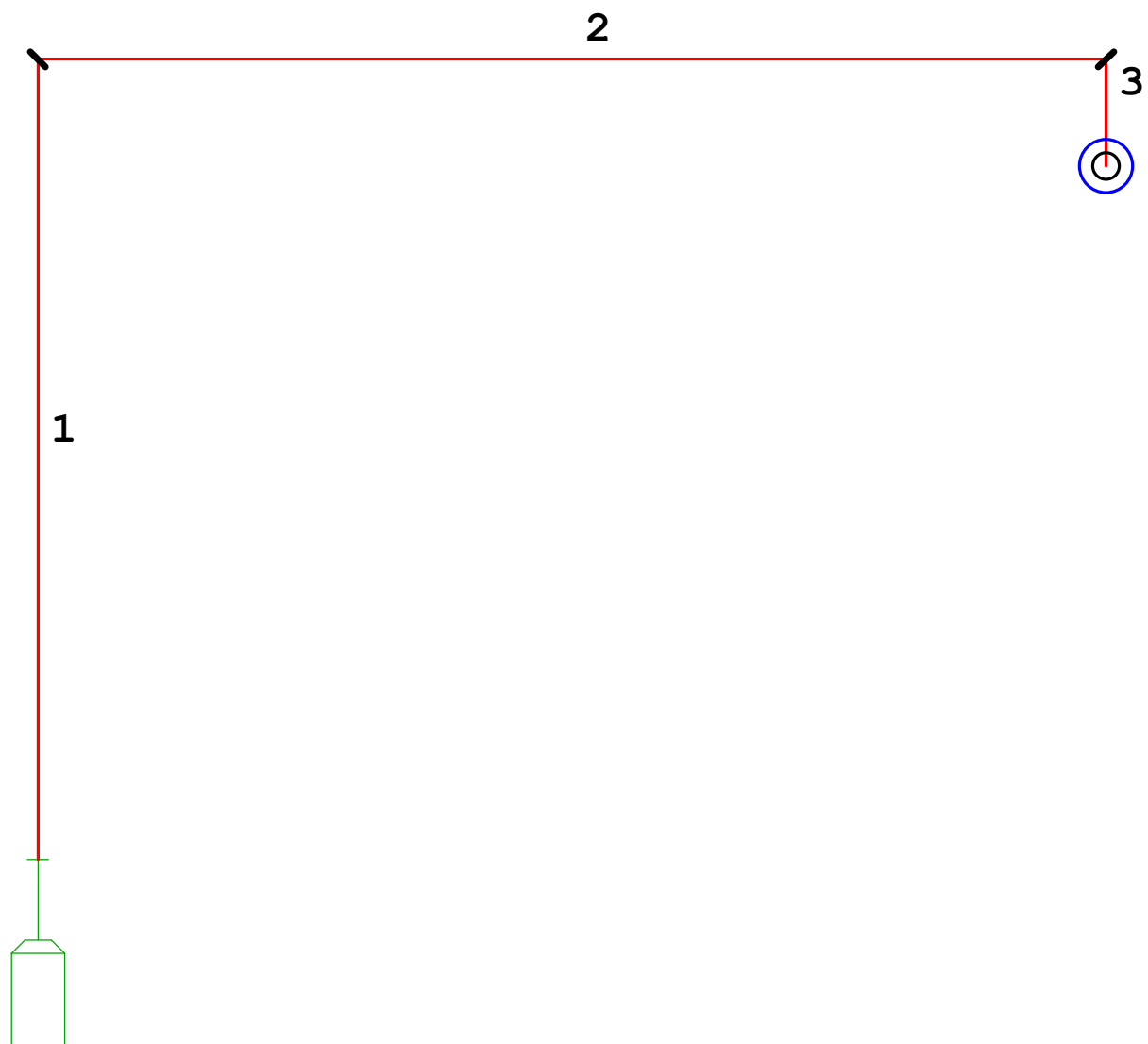
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-211-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Программа ТАКТ-Газ 2.4.15

Расчет № 1083-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4011-10-24

Объект: Помещение СС 01.5-6

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 36.4 м2
Высота помещения над полом	h = 3.8 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-106-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 36.4 * 3.8 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 83.9 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 106 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 4.27 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 7.54$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 7.54 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.261$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-106-50) с объемом $ob = 106$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (83.9 + 0.261) : (1.2 * 106 : 1.05 - 4.27) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (83.9 + 0.261 + 1 * 4.27) = 92.9 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-106-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 93$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 93 / 1.05 - 0.261 - 4.27 * 1 = 84$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 83.9$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 83.9$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 6.85$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1$ * $k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 83.9}{0.7 * 1.05 * 6.85 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.021 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГнетушащего ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 138.3

Количество ОВ в модулях тг, кг: 93
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 83.9
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	48x3.5	2.11	2.11			
2	48x3.5	3.5	0			
3	48x3.5	0.1	-0.1	351	1.576	83.9

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $тг * 0.95 = 80 \text{ кг} - 6.85 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
48x3.5	5.71

Суммарный объем труб - 7.54 л

Суммарное количество насадков:

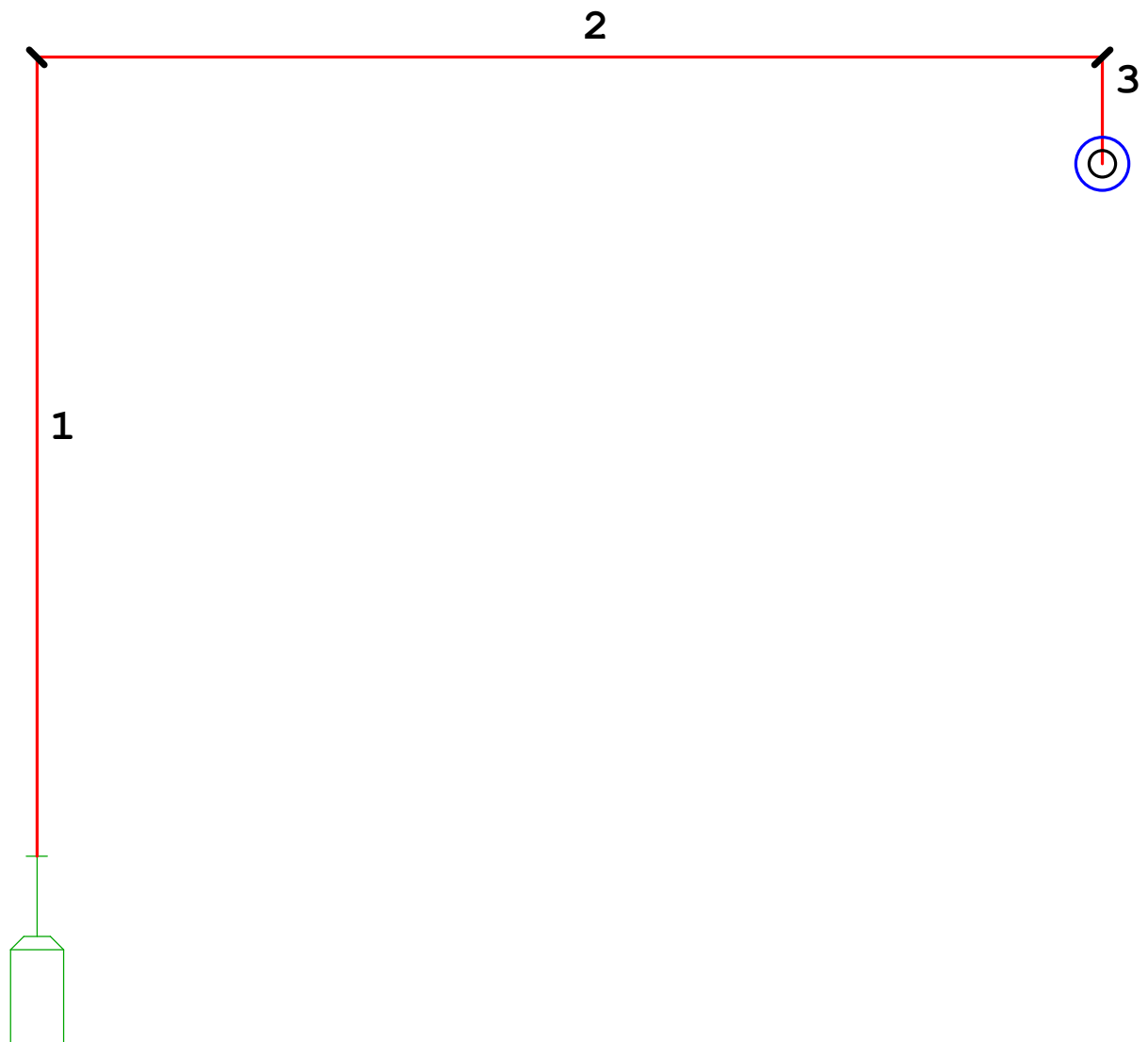
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN40-C-351-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Расчет № 1084-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4012-10-24

Объект: Помещение СС 01.5-9

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 27 м ²
Высота помещения над полом	h = 3.8 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м ²
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м ³
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-106-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k₂, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k₃, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 27 * 3.8 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 62.2 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k₁ = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
m_{trn} = m_{tr} + n * ob * r₂ - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
m_{tr} - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m₁ = m_b + ob * r₂, r₂ = r₁ * p_{min} / 2, m_b = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
p_{min} = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m₁ = 0.6 + 106 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 4.27 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 2.56$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет $m_{tr} = 2.56 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.089$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-106-50) с объемом $ob = 106$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (62.2 + 0.089) : (1.2 * 106 : 1.05 - 4.27) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (62.2 + 0.089 + 1 * 4.27) = 69.9 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-106-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 70$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или $m_{pv} = 70 / 1.05 - 0.089 - 4.27 * 1 = 62.3$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 62.2$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 62.2$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 8.05$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 62.2}{0.7 * 1.05 * 8.05 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.013 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГнетушащего ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м3: 102.6

Количество ОВ в модулях тг, кг: 70
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 62.2
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номинал. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	2.11	2.11			
2	32x3.5	3	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	211	1.889	62.2

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $m_{г} * 0.95 = 59 \text{ кг} - 8.05 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	5.21

Суммарный объем труб - 2.56 л

Суммарное количество насадков:

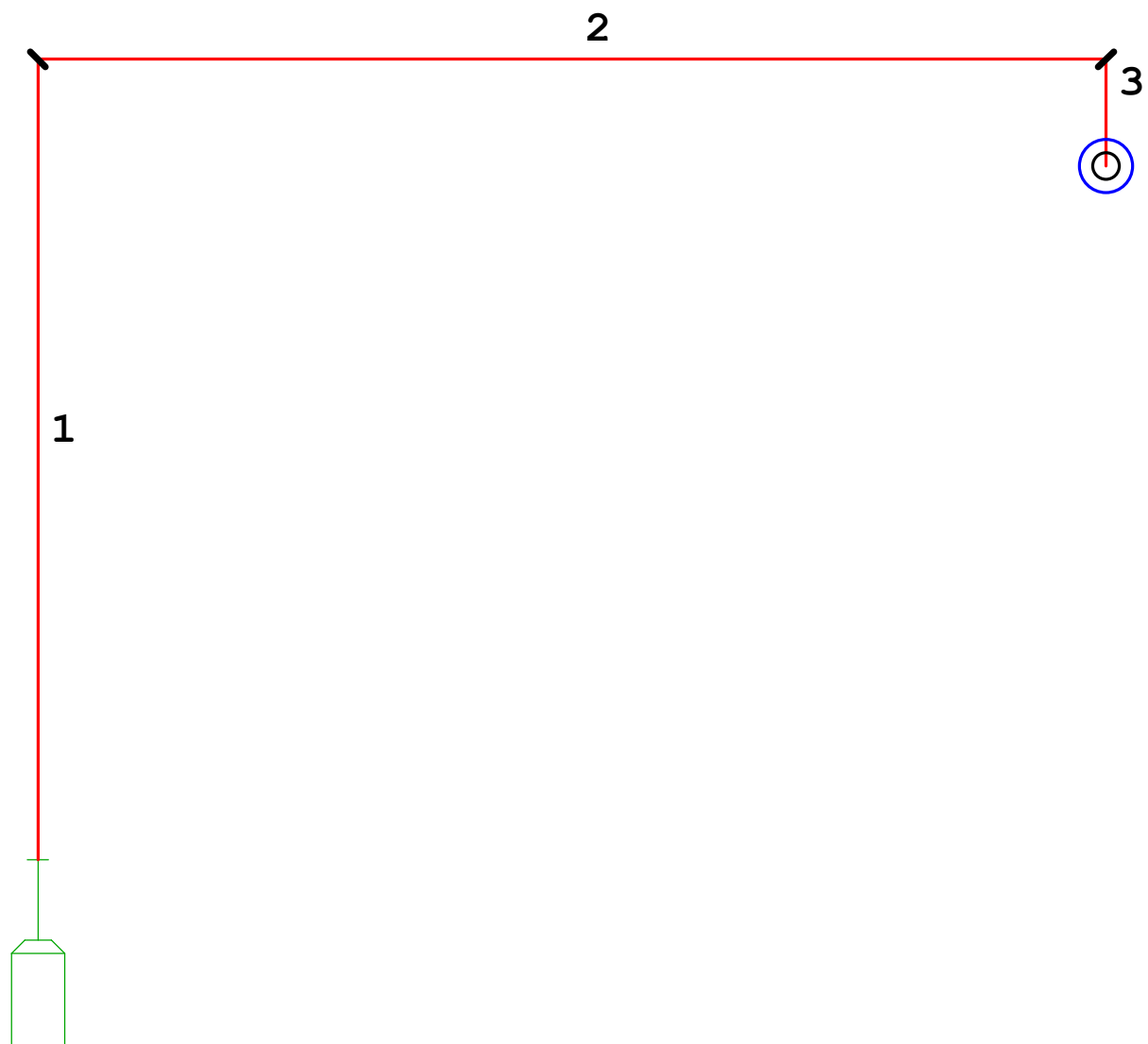
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-211-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Программа ТАКТ-Газ 2.4.15

Расчет № 1085-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4013-10-24

Объект: Помещение РУ1 0,4кв 01.5-11

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 55.7 м2
Высота помещения над полом	h = 3.73 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-147-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 55.7 * 3.73 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 126.1 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 147 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 5.68 кг

Масса остатка ОВ в трубах $mtr = obtr * r2$, $obtr = 7$ л - объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $mtr = 7 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.242$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-147-50) с объемом $ob = 147$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $kz = 1.2$ кг/л, составляет $n = (mp + mtr) : [(kz * ob) : k1 - m1]$ или

$$n = (126.1 + 0.242) : (1.2 * 147 : 1.05 - 5.68) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$mg = 1.05 * (126.1 + 0.242 + 1 * 5.68) = 138.6 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-147-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $mg = 139$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $mpv = mg / 1.05 - mtr - m1 * n$ или
 $mpv = 139 / 1.05 - 0.242 - 5.68 * 1 = 126.5$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $mp = 126.1$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * mp}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $mp = 126.1$ кг - масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 6.4$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 126.1}{0.7 * 1.05 * 6.4 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.033 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГНЕТУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 207.8

Количество ОВ в модулях тг, кг: 139
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 126.1
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	48x3.5	1.7	1.7			
2	48x3.5	3.5	0			
3	48x3.5	0.1	-0.1	665	1.253	126.1

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $тг * 0.95 = 120 \text{ кг} - 6.4 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
48x3.5	5.3

Суммарный объем труб - 7 л

Суммарное количество насадков:

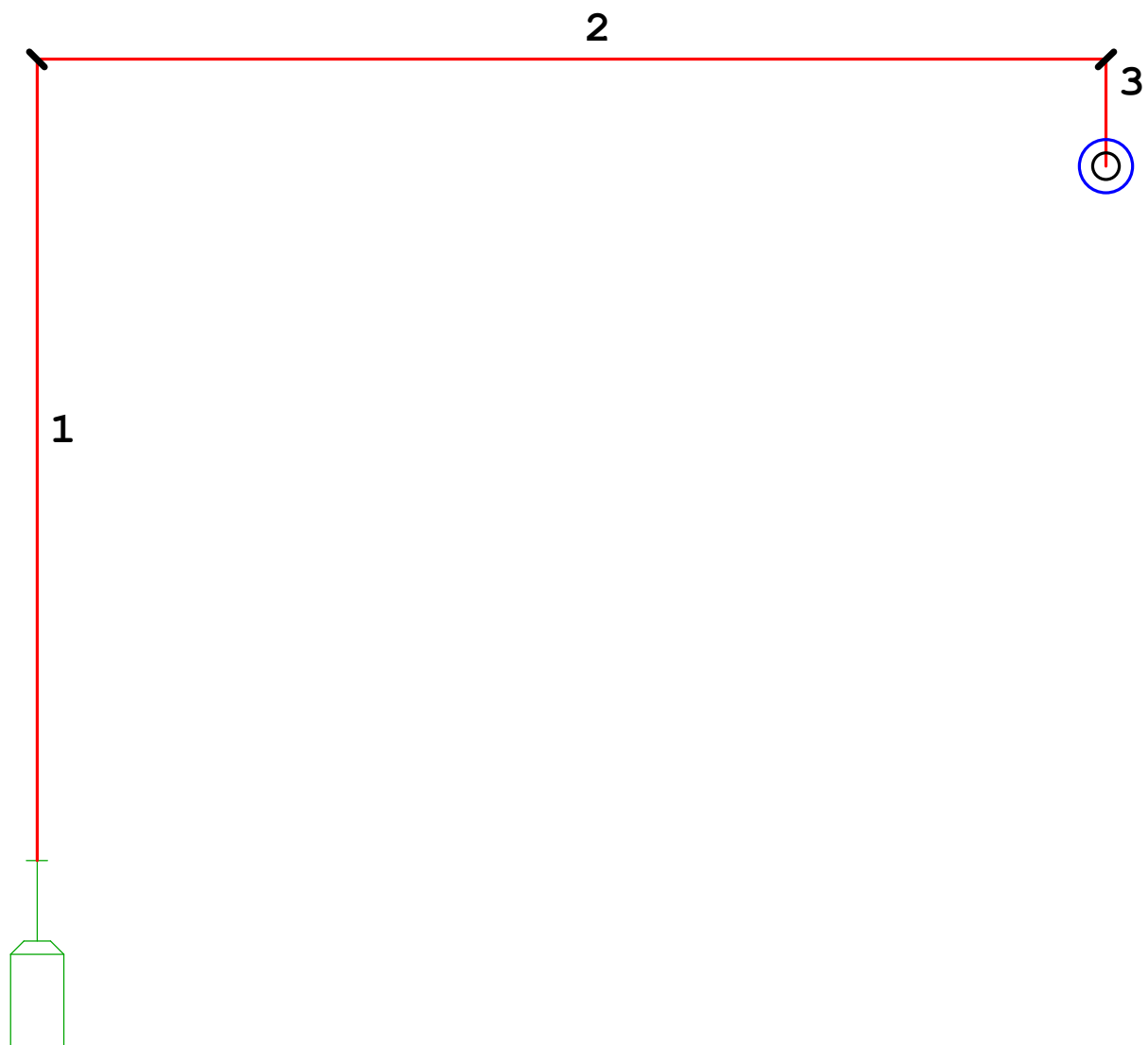
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN40-C-665-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Программа ТАКТ-Газ 2.4.15

Расчет № 1086-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4014-10-24

Объект: Электрошитовая 02.5-1

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 11.1 м2
Высота помещения над полом	h = 3.795 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 11.1 * 3.795 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 25.5 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 1.88$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 1.88 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.065$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (25.5 + 0.065) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (25.5 + 0.065 + 1 * 2.4) = 29.4 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 30$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 30 / 1.05 - 0.065 - 2.4 * 1 = 26.1$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 25.5$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 25.5$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 4.44$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 25.5}{0.7 * 1.05 * 4.44 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.01 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГNETУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м3:	42.1
Количество ОВ в модулях тг, кг:	30
Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг:	25.5
Количество модулей газового пожаротушения:	1
Газ-вытеснитель в модулях:	Азот
Избыточное давление в модулях, МПа:	4.2
Трубы по:	ГОСТ 8734-75 (тонк)
Насадки типа	NVC-DN
Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50, соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:	
длина, м	0.65
перепад высот, м	0.52
диаметр, мм	50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	2.44	2.44			
2	32x3.5	1.3	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	137	2.317	25.5

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $m_{г} * 0.95 = 24 \text{ кг} - 4.44 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	3.84

Суммарный объем труб - 1.88 л

Суммарное количество насадков:

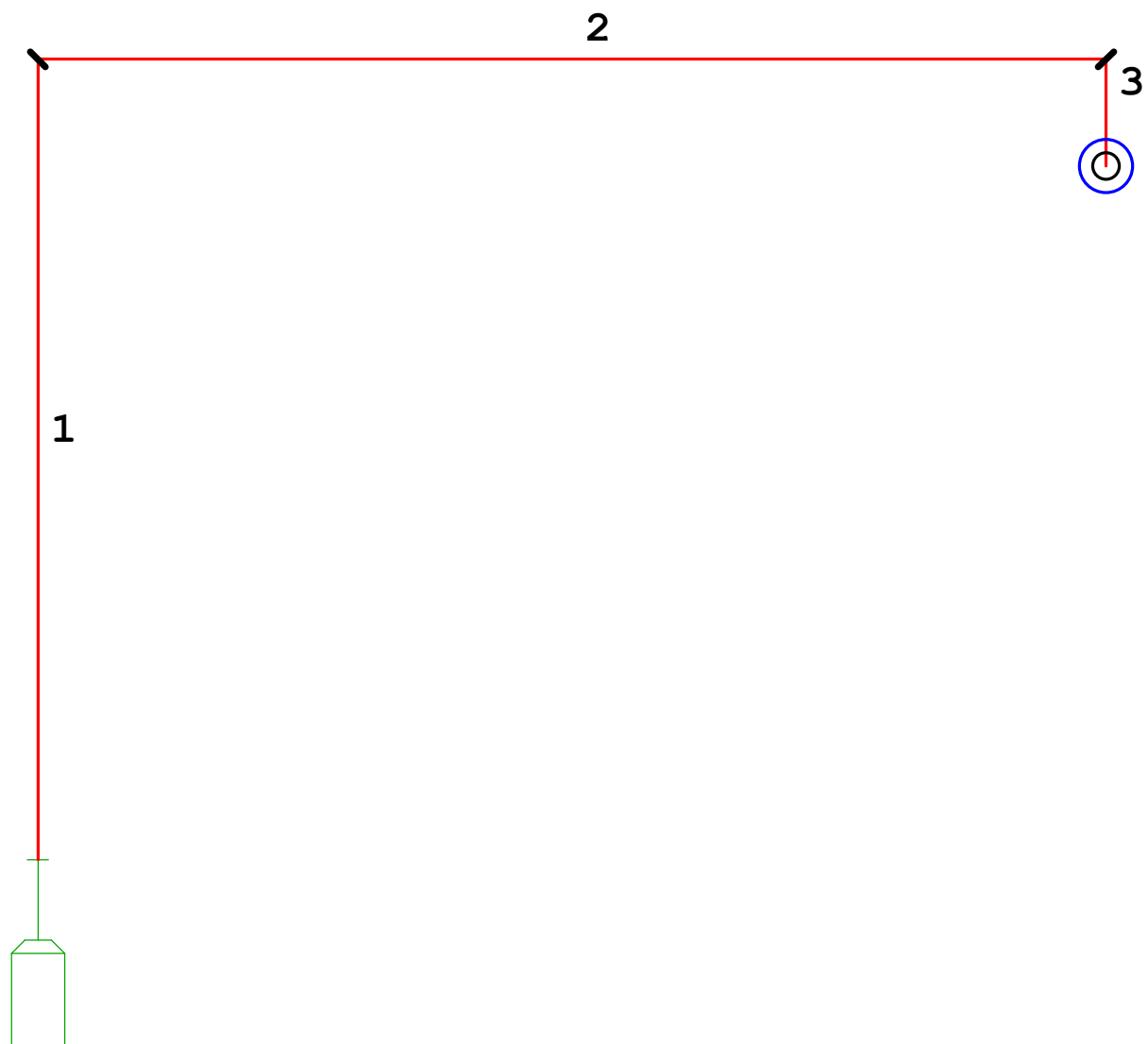
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-137-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Расчет № 1087-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4015-10-24

Объект: Электрощитовая 03.5-4

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 18.8 м ²
Высота помещения над полом	h = 4.35 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м ²
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м ³
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k₂, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k₃, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 18.8 * 4.35 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 49.6 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k₁ = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
m_{trn} = m_{tr} + n * ob * r₂ - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
m_{tr} - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m₁ = m_b + ob * r₂, r₂ = r₁ * p_{min} / 2, m_b = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
p_{min} = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m₁ = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 2.79$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет $m_{tr} = 2.79 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.097$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (49.6 + 0.097) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (49.6 + 0.097 + 1 * 2.4) = 54.7 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 55$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или $m_{pv} = 55 / 1.05 - 0.097 - 2.4 * 1 = 49.9$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 49.6$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 49.6$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 8.33$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 49.6}{0.7 * 1.05 * 8.33 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.01 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГNETУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м3:	81.8
Количество ОВ в модулях тг, кг:	55
Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг:	49.6
Количество модулей газового пожаротушения:	1
Газ-вытеснитель в модулях:	Азот
Избыточное давление в модулях, МПа:	4.2
Трубы по:	ГОСТ 8734-75 (тонк)
Насадки типа	NVC-DN
Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50, соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:	
длина, м	0.65
перепад высот, м	0.52
диаметр, мм	50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	3.09	3.09			
2	32x3.5	2.5	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	211	1.113	49.6

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $m_{г} * 0.95 = 47 \text{ кг} - 8.33 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	5.69

Суммарный объем труб - 2.79 л

Суммарное количество насадков:

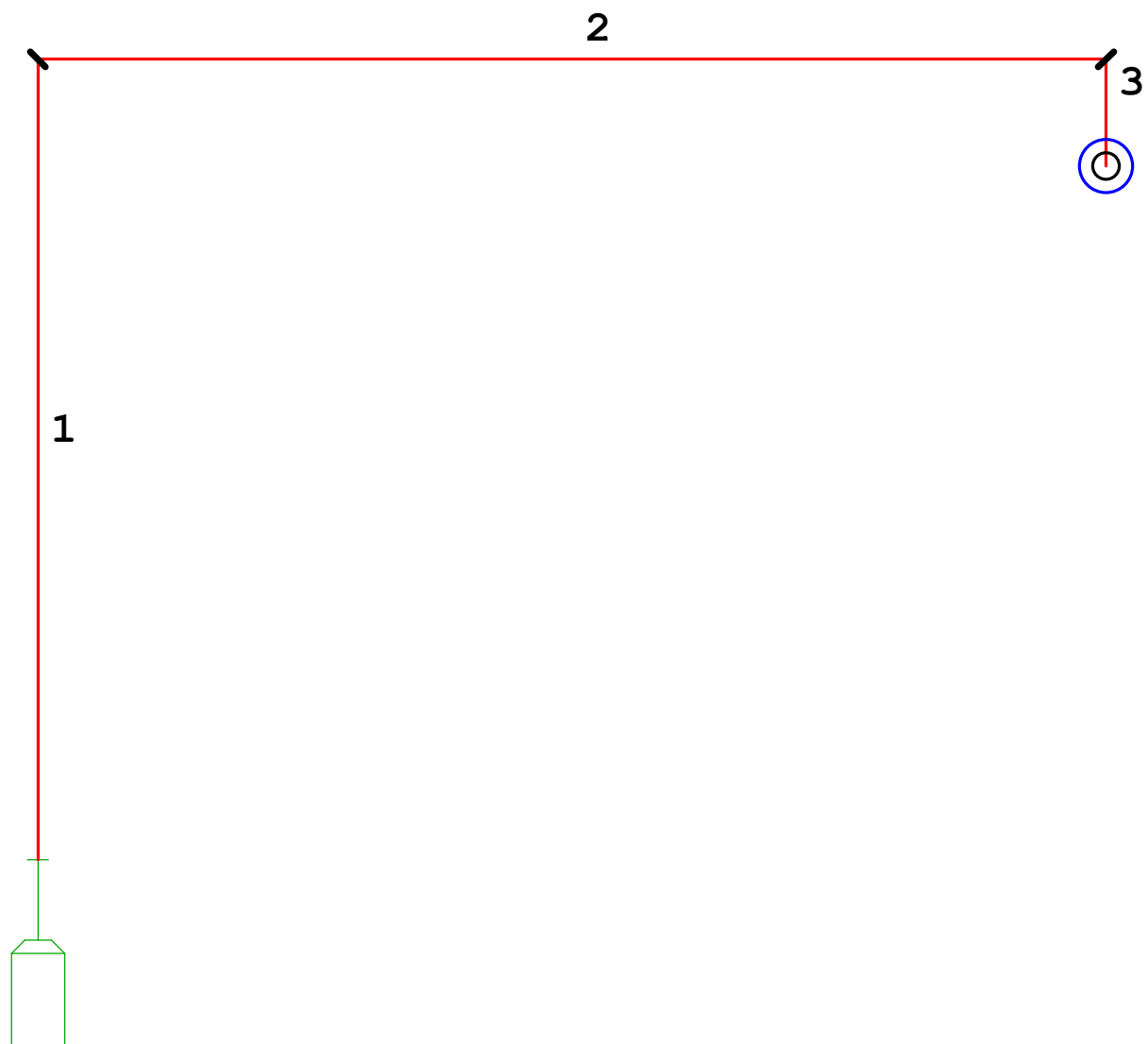
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-211-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Программа ТАКТ-Газ 2.4.15

Расчет № 1088-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4016-10-24

Объект: Электрошитовая 03.5-6

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 46.4 м2
Высота помещения над полом	h = 4.35 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-147-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 46.4 * 4.35 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 122.4 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 147 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 5.68 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 7.82$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 7.82 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.27$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-147-50) с объемом $ob = 147$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (122.4 + 0.27) : (1.2 * 147 : 1.05 - 5.68) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (122.4 + 0.27 + 1 * 5.68) = 134.8 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-147-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 135$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 135 / 1.05 - 0.27 - 5.68 * 1 = 122.6$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 122.4$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 122.4$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 10$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 122.4}{0.7 * 1.05 * 10 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.021 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГNETУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 201.8

Количество ОВ в модулях тг, кг: 135
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 122.4
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	48x3.5	2.32	2.32			
2	48x3.5	3.5	0			
3	48x3.5	0.1	-0.1	351	1.521	122.4

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $m_{г} * 0.95 = 116 \text{ кг} - 10 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
48x3.5	5.92

Суммарный объем труб - 7.82 л

Суммарное количество насадков:

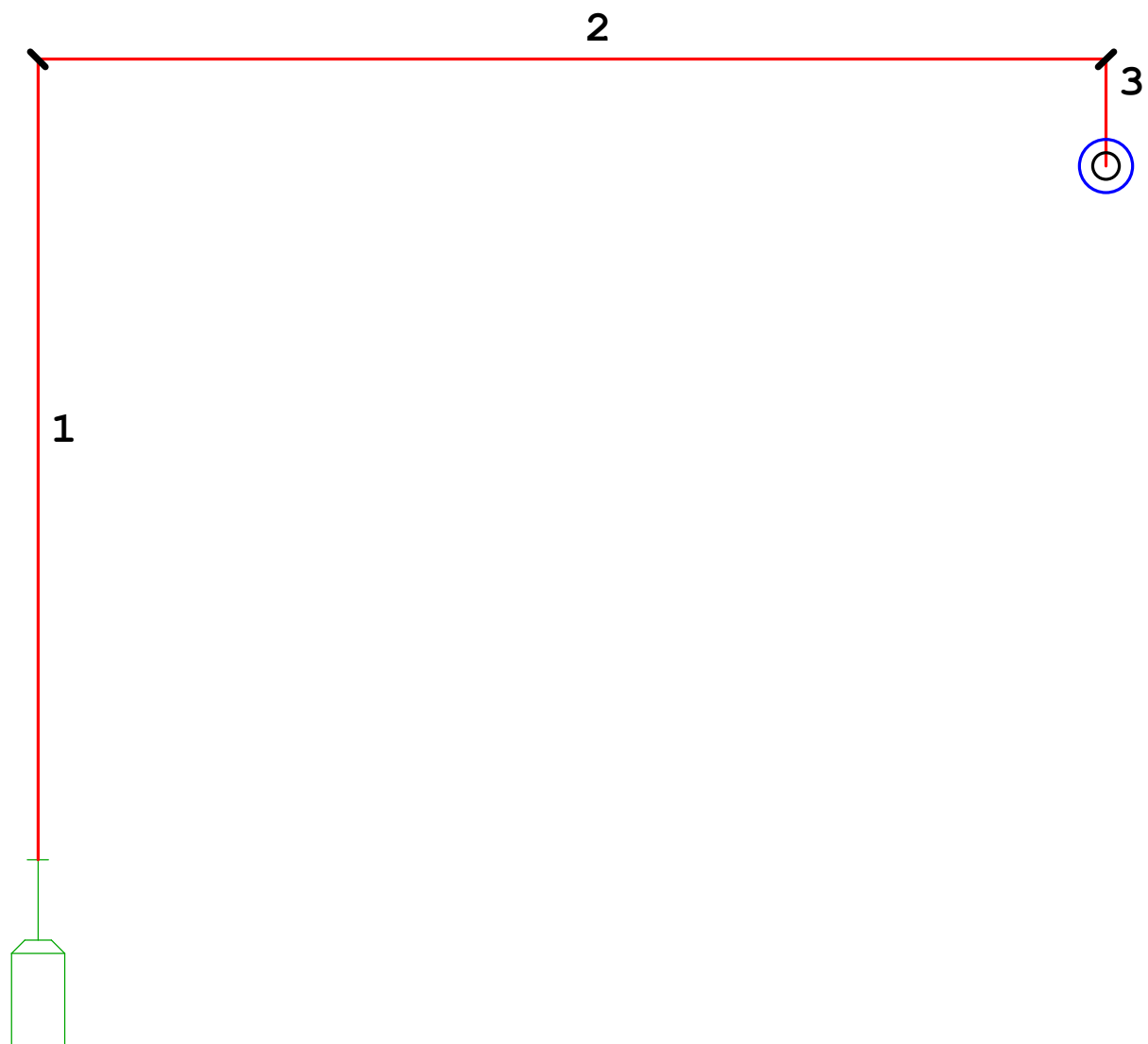
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN40-C-351-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Программа ТАКТ-Газ 2.4.15

Расчет № 1089-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4017-10-24

Объект: Электрошитовая 03.5-7

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 18.3 м ²
Высота помещения над полом	h = 4.8 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м ²
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м ³
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k₂, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k₃, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 18.3 * 4.8 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 53.3 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k₁ = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
m_{trn} = m_{tr} + n * ob * r₂ - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
m_{tr} - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m₁ = m_b + ob * r₂, r₂ = r₁ * p_{min} / 2, m_b = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
p_{min} = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m₁ = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 3.26$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 3.26 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.113$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (53.3 + 0.113) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (53.3 + 0.113 + 1 * 2.4) = 58.6 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 59$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 59 / 1.05 - 0.113 - 2.4 * 1 = 53.7$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 53.3$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 53.3$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 9.61$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 53.3}{0.7 * 1.05 * 9.61 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.009 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГNETУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 87.8

Количество ОВ в модулях тг, кг: 59
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 53.3
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	3.54	3.54			
2	32x3.5	3	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	211	0.976	53.3

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $тг * 0.95 = 51 \text{ кг} - 9.61 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	6.64

Суммарный объем труб - 3.26 л

Суммарное количество насадков:

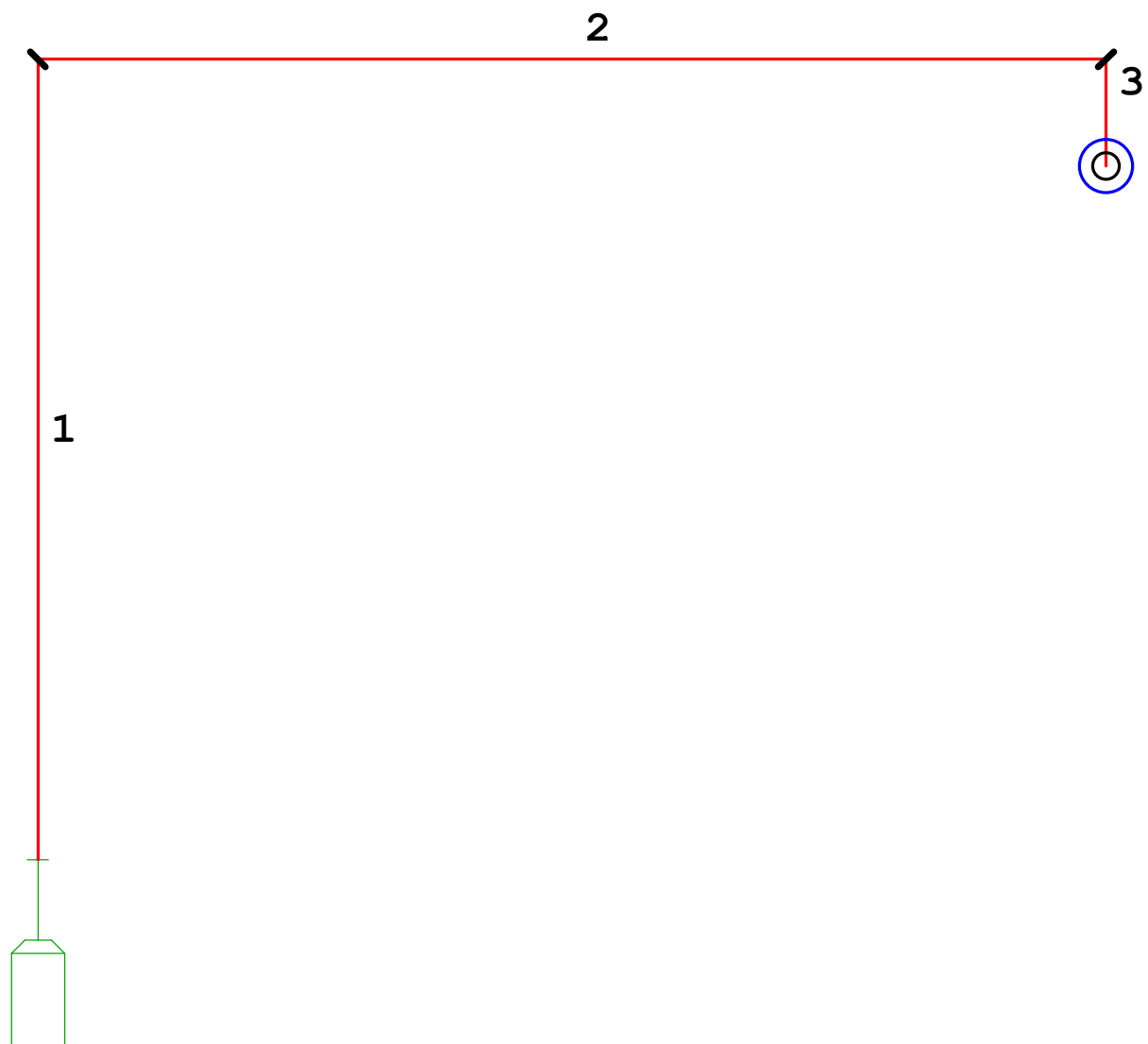
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-211-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Программа ТАКТ-Газ 2.4.15

Расчет № 1090-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4018-10-24

Объект: Электрошитовая 03.5-8

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 23.5 м2
Высота помещения над полом	h = 4.8 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-106-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 23.5 * 4.8 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 68.4 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 106 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 4.27 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 3.54$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет $m_{tr} = 3.54 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.122$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-106-50) с объемом $ob = 106$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (68.4 + 0.122) : (1.2 * 106 : 1.05 - 4.27) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (68.4 + 0.122 + 1 * 4.27) = 76.4 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-106-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 77$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или $m_{pv} = 77 / 1.05 - 0.122 - 4.27 * 1 = 68.9$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 68.4$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 68.4$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 9.55$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 68.4}{0.7 * 1.05 * 9.55 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.012 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГNETУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 112.8

Количество ОВ в модулях тг, кг: 77
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 68.4
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	3.11	3.11			
2	32x3.5	4	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	211	1.689	68.4

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $m_{г} * 0.95 = 65 \text{ кг} - 9.55 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	7.21

Суммарный объем труб - 3.54 л

Суммарное количество насадков:

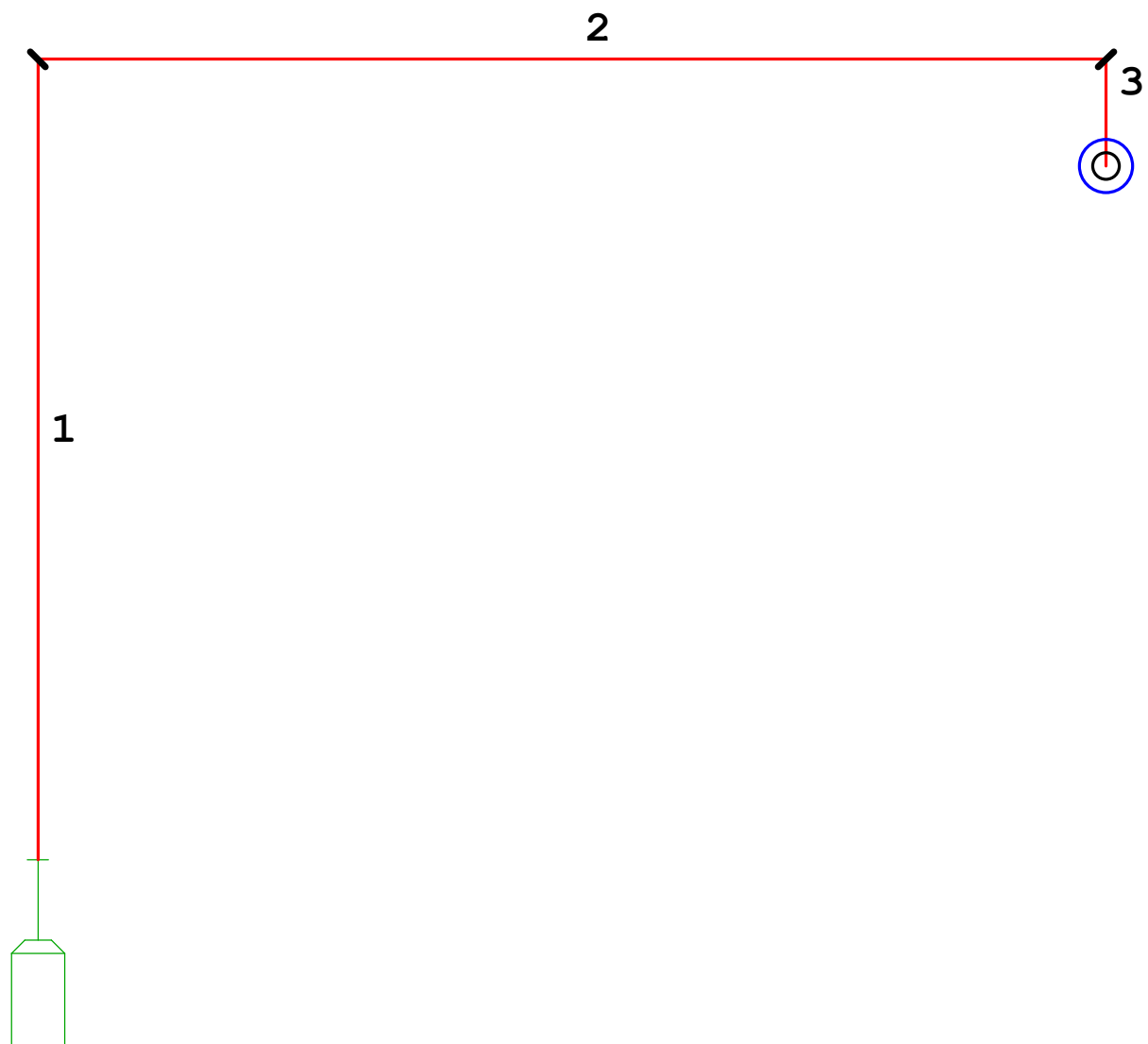
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-211-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Расчет № 1091-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4019-10-24

Объект: Электрощитовая 03.5-9

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 20 м ²
Высота помещения над полом	h = 3.8 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м ²
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м ³
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k₂, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k₃, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 20 * 3.8 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 46.1 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k₁ = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
m_{trn} = m_{tr} + n * ob * r₂ - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
m_{tr} - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m₁ = m_b + ob * r₂, r₂ = r₁ * p_{min} / 2, m_b = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
p_{min} = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m₁ = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 2.77$ л - объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 2.77 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.096$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (46.1 + 0.096) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (46.1 + 0.096 + 1 * 2.4) = 51 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 52$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 52 / 1.05 - 0.096 - 2.4 * 1 = 47$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 46.1$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 46.1$ кг - масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 7.39$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 46.1}{0.7 * 1.05 * 7.39 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.011 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГнетушащего ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м3:	76
Количество ОВ в модулях тг, кг:	52
Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг:	46.1
Количество модулей газового пожаротушения:	1
Газ-вытеснитель в модулях:	Азот
Избыточное давление в модулях, МПа:	4.2
Трубы по:	ГОСТ 8734-75 (тонк)
Насадки типа	NVC-DN
Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50, соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:	
длина, м	0.65
перепад высот, м	0.52
диаметр, мм	50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	2.54	2.54			
2	32x3.5	3	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	211	1.238	46.1

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $m_{г} * 0.95 = 44 \text{ кг} - 7.39 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	5.64

Суммарный объем труб - 2.77 л

Суммарное количество насадков:

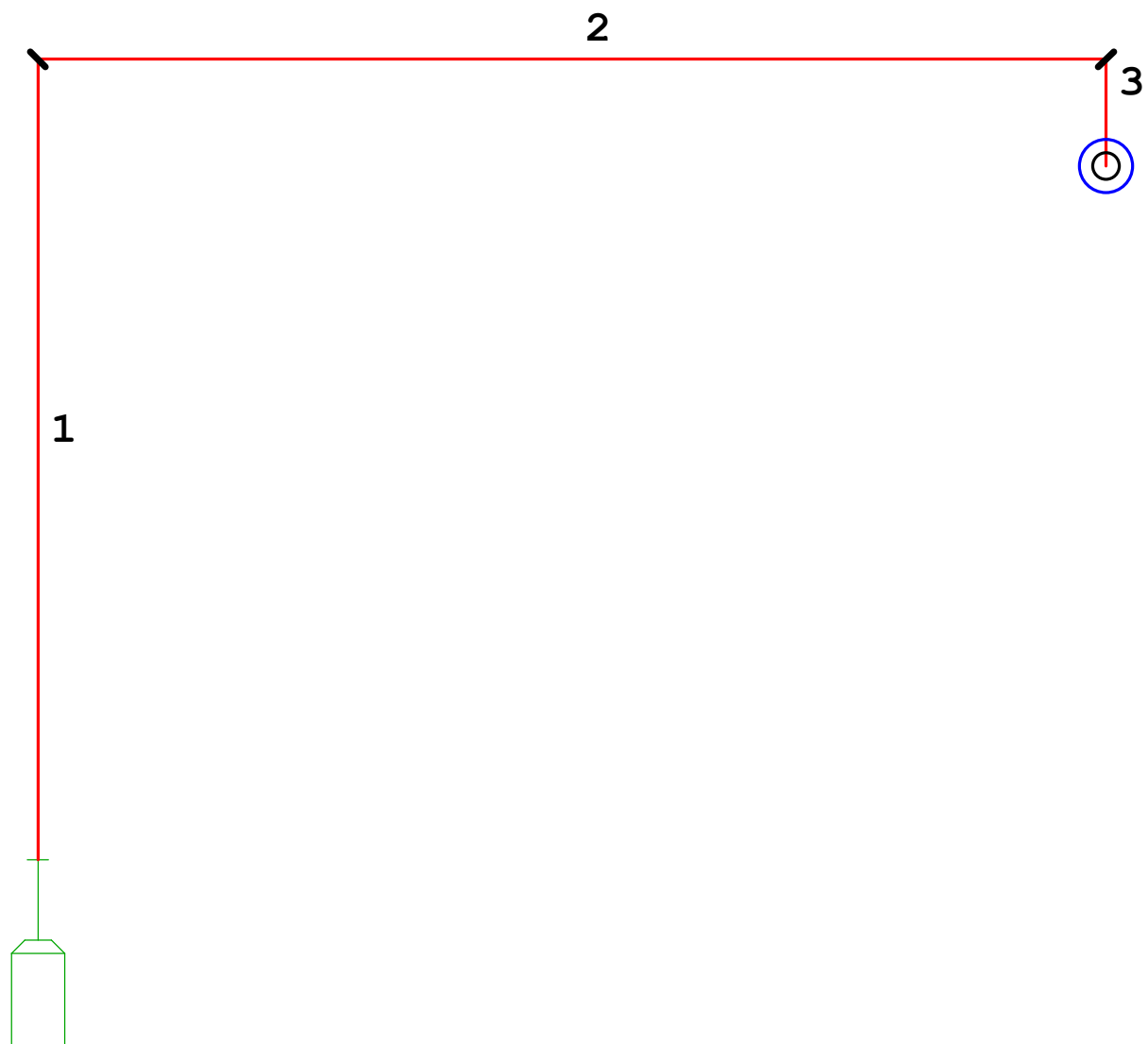
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-211-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Программа ТАКТ-Газ 2.4.15

Расчет № 1092-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4020-10-24

Объект: Электрошитовая 03.5-10

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 27.3 м2
Высота помещения над полом	h = 4.8 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-106-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 27.3 * 4.8 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 79.5 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 106 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 4.27 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 9.52$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет $m_{tr} = 9.52 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.329$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-106-50) с объемом $ob = 106$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (79.5 + 0.329) : (1.2 * 106 : 1.05 - 4.27) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (79.5 + 0.329 + 1 * 4.27) = 88.3 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-106-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 89$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или $m_{pv} = 89 / 1.05 - 0.329 - 4.27 * 1 = 80.2$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 79.5$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 79.5$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 6.52$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 79.5}{0.7 * 1.05 * 6.52 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.021 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГнетушащего ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 131

Количество ОВ в модулях тг, кг: 89
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 79.5
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	48x3.5	3.11	3.11			
2	48x3.5	4	0			
3	48x3.5	0.1	-0.1	351	1.619	79.5

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $тг * 0.95 = 76 \text{ кг} - 6.52 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
48x3.5	7.21

Суммарный объем труб - 9.52 л

Суммарное количество насадков:

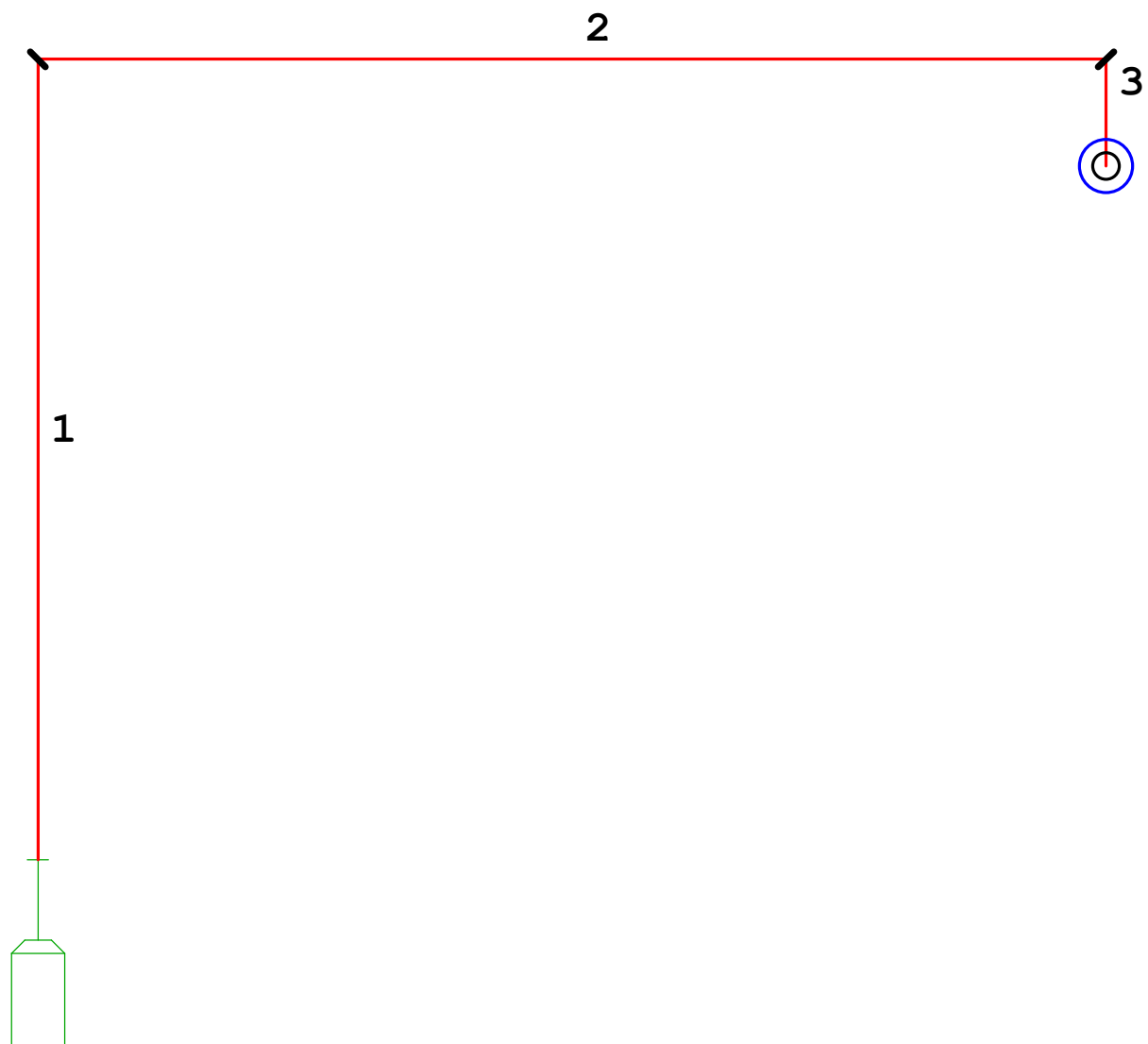
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN40-C-351-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Программа ТАКТ-Газ 2.4.15

Расчет № 1093-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4021-10-24

Объект: Помещение СС 03.5-18

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 26.5 м2
Высота помещения над полом	h = 4.8 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-106-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 26.5 * 4.8 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 77.2 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 106 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 4.27 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 9.52$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 9.52 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.329$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-106-50) с объемом $ob = 106$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (77.2 + 0.329) : (1.2 * 106 : 1.05 - 4.27) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (77.2 + 0.329 + 1 * 4.27) = 85.9 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-106-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 86$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 86 / 1.05 - 0.329 - 4.27 * 1 = 77.3$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 77.2$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 77.2$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 6.26$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 77.2}{0.7 * 1.05 * 6.26 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.021 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГНЕТУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 127.2

Количество ОВ в модулях тг, кг: 86
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 77.2
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	48x3.5	3.11	3.11			
2	48x3.5	4	0			
3	48x3.5	0.1	-0.1	351	1.661	77.2

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $тг * 0.95 = 73 \text{ кг} - 6.26 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
48x3.5	7.21

Суммарный объем труб - 9.52 л

Суммарное количество насадков:

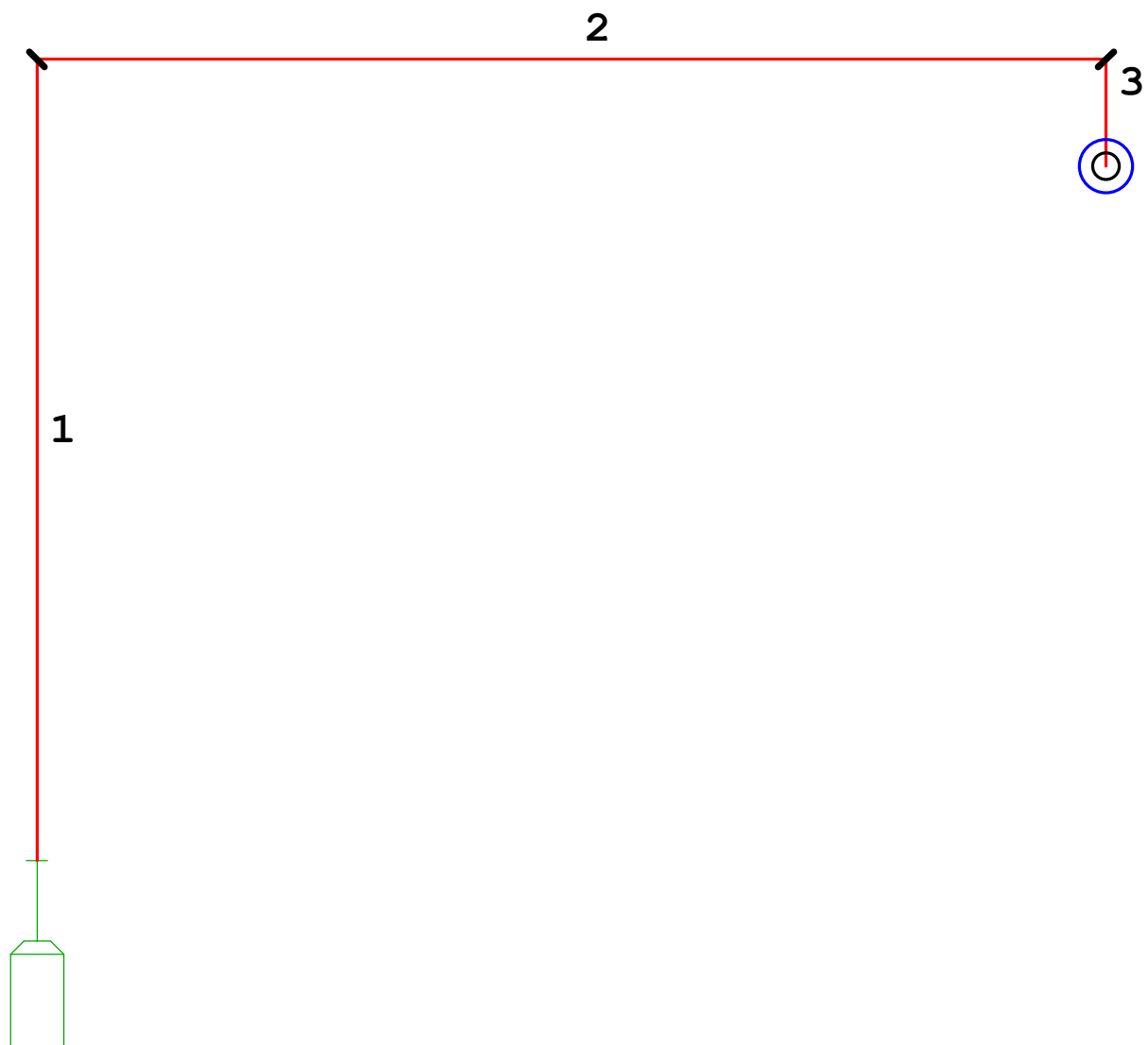
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN40-C-351-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Расчет № 1094-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4022-10-24

Объект: Электрошитовая 04.5-6

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 28.8 м2
Высота помещения над полом	h = 3.96 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-106-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м3}$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 28.8 * 3.96 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 69.2 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 106 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 4.27 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 2.63$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет $m_{tr} = 2.63 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.091$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-106-50) с объемом $ob = 106$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (69.2 + 0.091) : (1.2 * 106 : 1.05 - 4.27) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (69.2 + 0.091 + 1 * 4.27) = 77.2 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-106-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 78$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или $m_{pv} = 78 / 1.05 - 0.091 - 4.27 * 1 = 69.9$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 69.2$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 69.2$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 9.3$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 69.2}{0.7 * 1.05 * 9.3 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.013 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГНЕТУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 114

Количество ОВ в модулях тг, кг: 78
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 69.2
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номинал. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	2.26	2.26			
2	32x3.5	3	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	211	1.745	69.2

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $m_{г} * 0.95 = 66 \text{ кг} - 9.3 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	5.36

Суммарный объем труб - 2.63 л

Суммарное количество насадков:

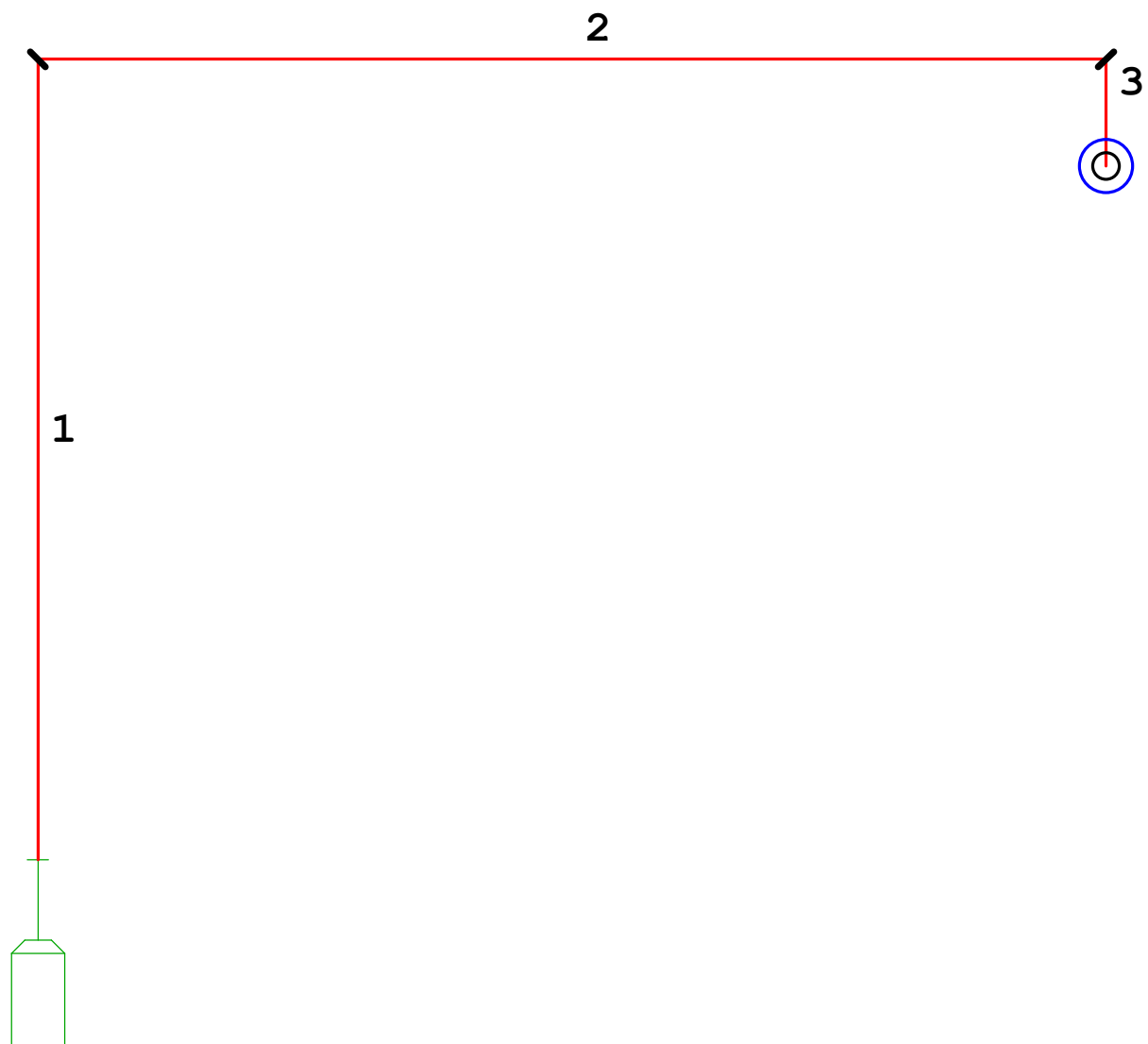
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-211-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Программа ТАКТ-Газ 2.4.15

Расчет № 1095-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4023-10-24

Объект: Электрошитовая 04.5-8

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 16.2 м2
Высота помещения над полом	h = 3.8 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 16.2 * 3.8 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 37.4 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 2.42$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет $m_{tr} = 2.42 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.084$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (37.4 + 0.084) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (37.4 + 0.084 + 1 * 2.4) = 41.9 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 42$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или

$$m_{pv} = 42 / 1.05 - 0.084 - 2.4 * 1 = 37.5 \text{ кг.}$$

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 37.4$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 37.4$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 7.48$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 37.4}{0.7 * 1.05 * 7.48 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.008 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГНЕТУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 61.6

Количество ОВ в модулях тг, кг: 42
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 37.4
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Площадь вып. отверстий, мм ²	Насадок Давление, МПа	Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м			
1	32x3.5	2.54	2.54			
2	32x3.5	2.3	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	137	1.739	37.4

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $тг * 0.95 = 36 \text{ кг} - 7.48 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	4.94

Суммарный объем труб - 2.42 л

Суммарное количество насадков:

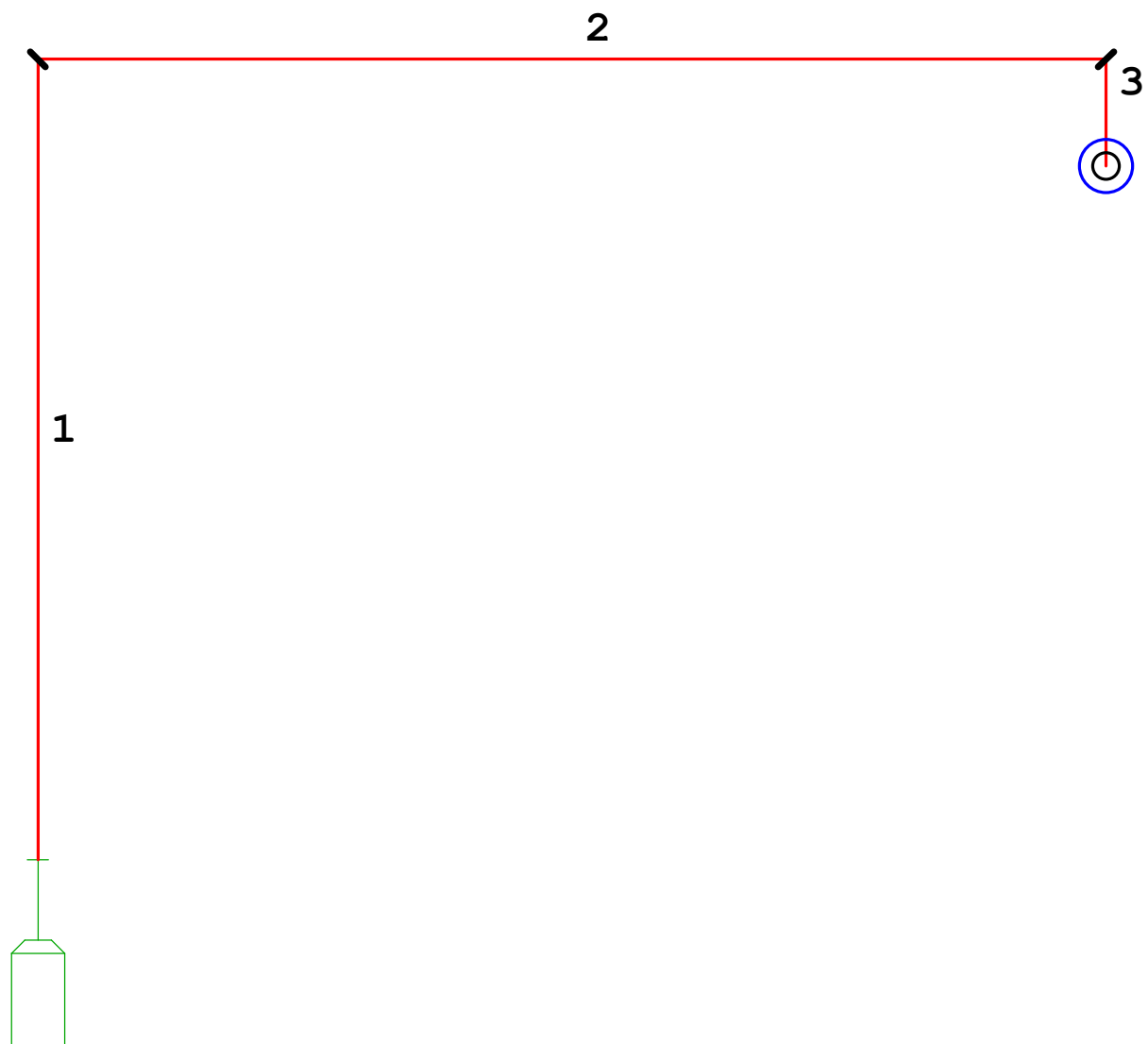
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-137-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Расчет № 1096-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4024-10-24

Объект: Электрошитовая 04.5-9

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 17.9 м2
Высота помещения над полом	h = 3.96 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м3}$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 17.9 * 3.96 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 43 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 2.84$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет $m_{tr} = 2.84 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.098$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (43 + 0.098) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (43 + 0.098 + 1 * 2.4) = 47.8 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 48$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или

$$m_{pv} = 48 / 1.05 - 0.098 - 2.4 * 1 = 43.2 \text{ кг.}$$

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 43$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 43$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 9.29$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 43}{0.7 * 1.05 * 9.29 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.008 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГнетушащего ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 70.9

Количество ОВ в модулях тг, кг: 48
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 43
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	2.69	2.69			
2	32x3.5	3	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	137	1.488	43

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $тг * 0.95 = 41 \text{ кг} - 9.29 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	5.79

Суммарный объем труб - 2.84 л

Суммарное количество насадков:

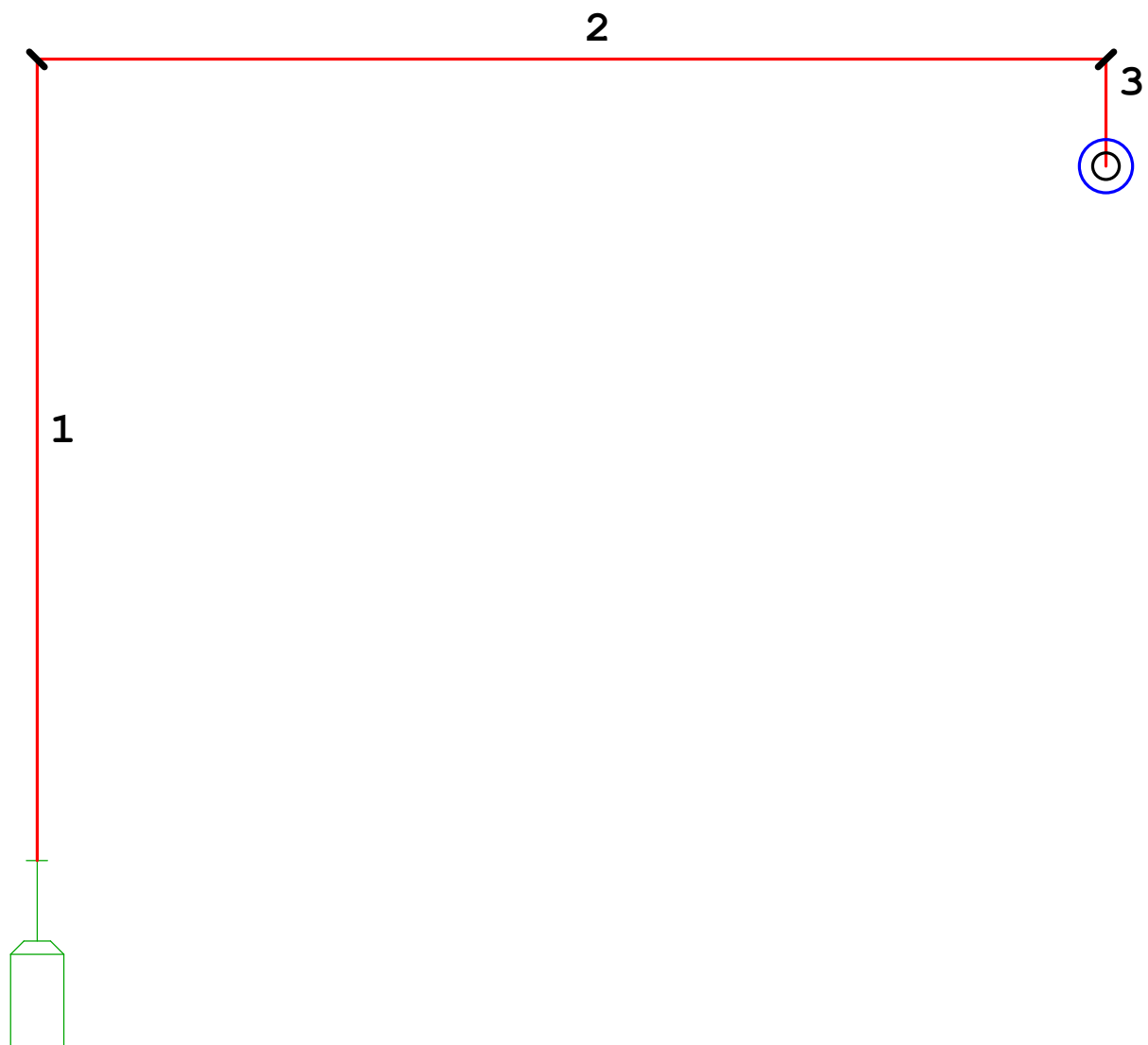
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-137-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Программа ТАКТ-Газ 2.4.15

Расчет № 1097-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4025-10-24

Объект: Помещение РУ2 0,4кв 04.5-10

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 43.8 м2
Высота помещения над полом	h = 4 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-106-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 43.8 * 4 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 106.3 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 106 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 4.27 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 10.44$ л - объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 10.44 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.361$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-106-50) с объемом $ob = 106$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (106.3 + 0.361) : (1.2 * 106 : 1.05 - 4.27) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (106.3 + 0.361 + 1 * 4.27) = 116.5 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-106-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 117$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 117 / 1.05 - 0.361 - 4.27 * 1 = 106.8$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 106.3$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 106.3$ кг - масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 8.43$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 106.3}{0.7 * 1.05 * 8.43 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.021 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГНЕТУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 175.2

Количество ОВ в модулях тг, кг: 117
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 106.3
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	48x3.5	2.31	2.31			
2	48x3.5	5.5	0			
3	48x3.5	0.1	-0.1	445	1.073	106.3

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $m_{г} * 0.95 = 101 \text{ кг} - 8.43 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
48x3.5	7.91

Суммарный объем труб - 10.44 л

Суммарное количество насадков:

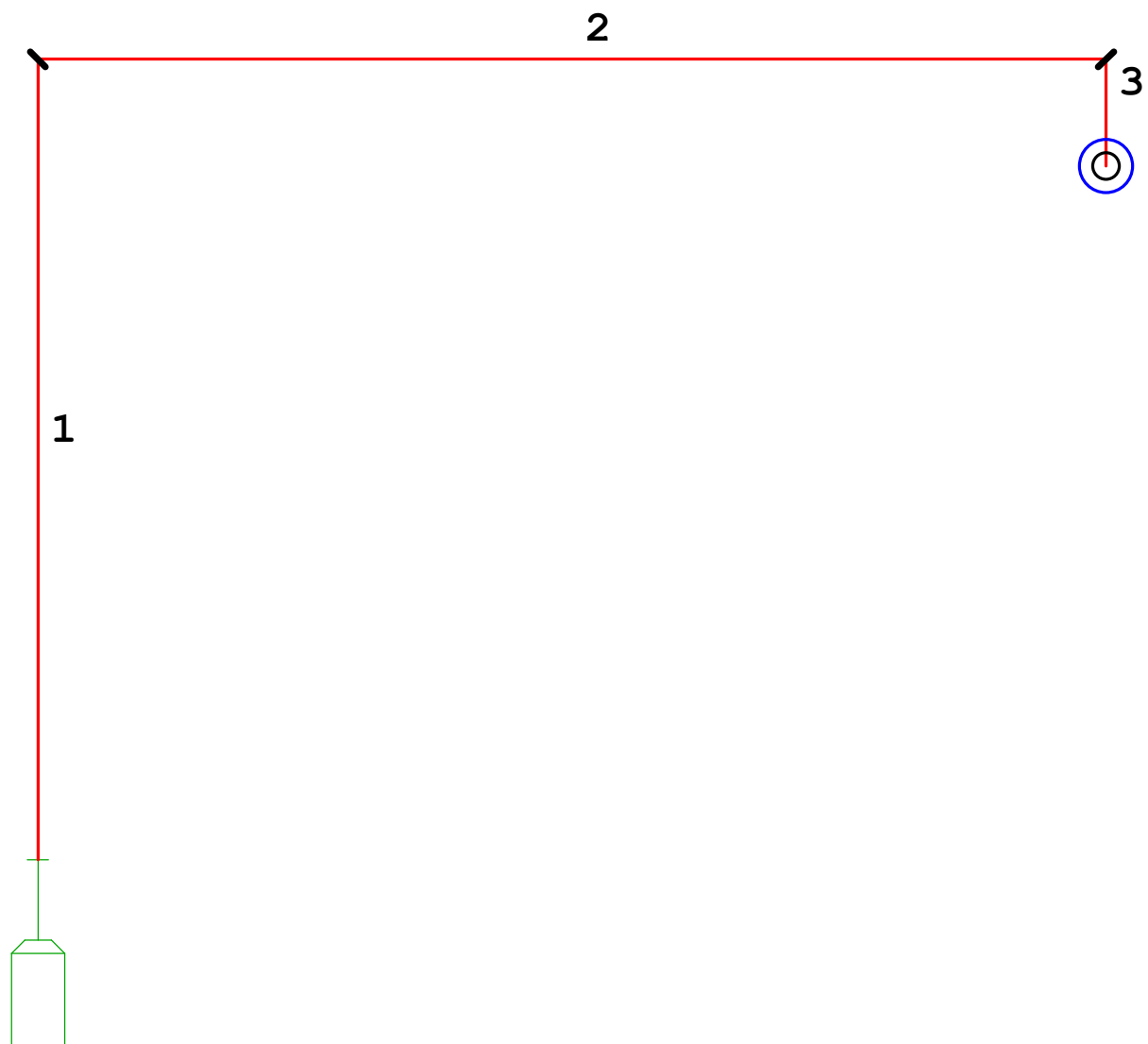
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN40-C-445-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Программа ТАКТ-Газ 2.4.15

Расчет № 1098-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4026-10-24

Объект: Помещение СС 04.5-15

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 17.3 м2
Высота помещения над полом	h = 4.7 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 17.3 * 4.7 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 49.3 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 3.21$ л - объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 3.21 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.111$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (49.3 + 0.111) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (49.3 + 0.111 + 1 * 2.4) = 54.4 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 55$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 55 / 1.05 - 0.111 - 2.4 * 1 = 49.9$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 49.3$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 49.3$ кг - масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 8.43$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 49.3}{0.7 * 1.05 * 8.43 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.01 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГнетушащего ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 81.3

Количество ОВ в модулях тг, кг: 55
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 49.3
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Площадь вып. отверстий, мм ²	Насадок Давление, МПа	Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м			
1	32x3.5	3.44	3.44			
2	32x3.5	3	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	211	1.102	49.3

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $m_{г} * 0.95 = 47 \text{ кг} - 8.43 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	6.54

Суммарный объем труб - 3.21 л

Суммарное количество насадков:

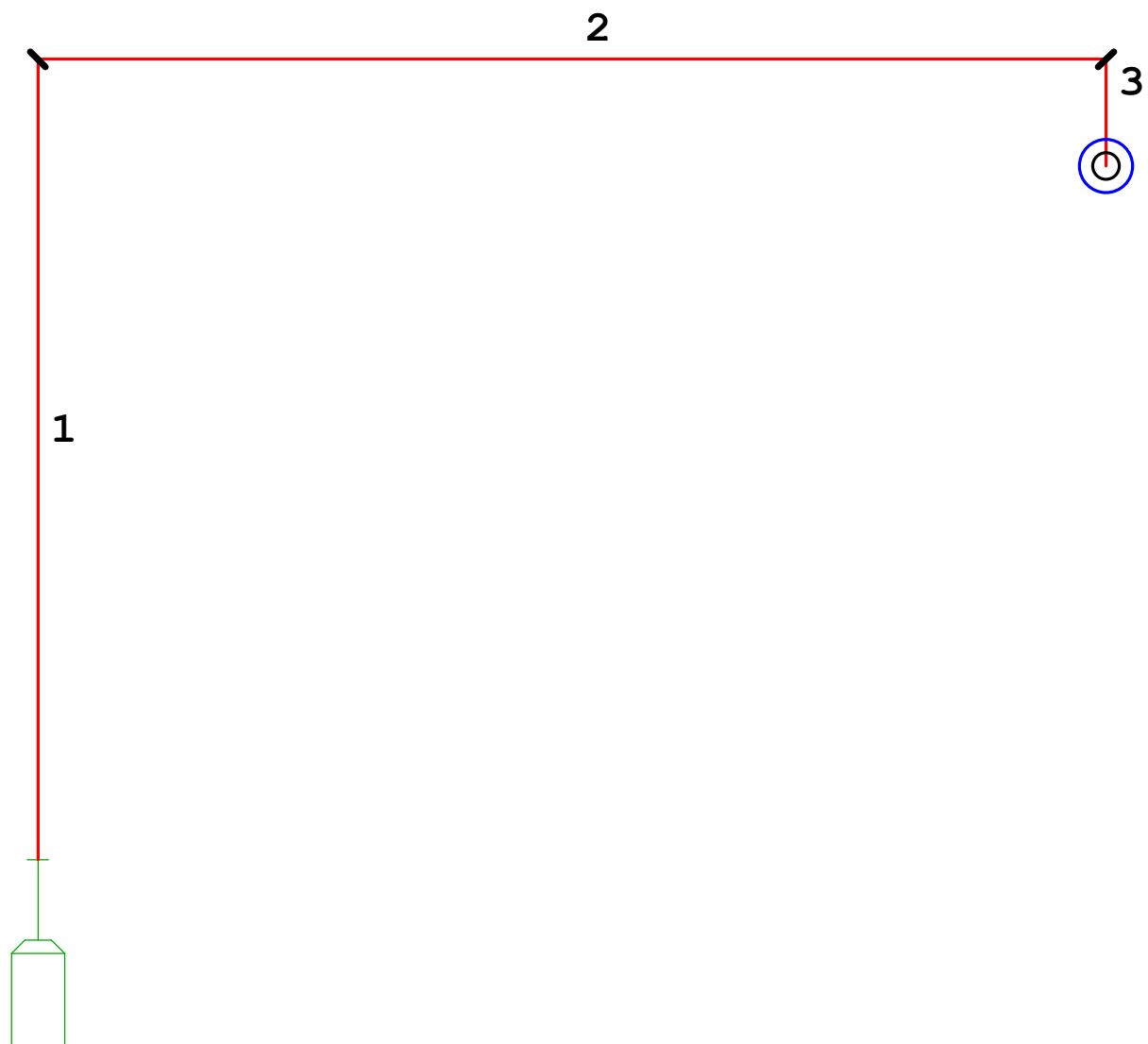
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-211-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Расчет № 1099-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4027-10-24

Объект: Помещение СС 1.5.1

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 19.8 м2
Высота помещения над полом	h = 2.65 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м3}$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 19.8 * 2.65 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 31.8 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 2.2$ л - объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 2.2 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.076$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (31.8 + 0.076) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (31.8 + 0.076 + 1 * 2.4) = 36 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 37$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 37 / 1.05 - 0.076 - 2.4 * 1 = 32.8$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 31.8$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 31.8$ кг - масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 5.93$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 31.8}{0.7 * 1.05 * 5.93 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.009 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГнетушащего ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м3: 52.5

Количество ОВ в модулях тг, кг: 37
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 31.8
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	1.39	1.39			
2	32x3.5	3	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	137	2.012	31.8

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $m_{г} * 0.95 = 30 \text{ кг} - 5.93 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	4.49

Суммарный объем труб - 2.2 л

Суммарное количество насадков:

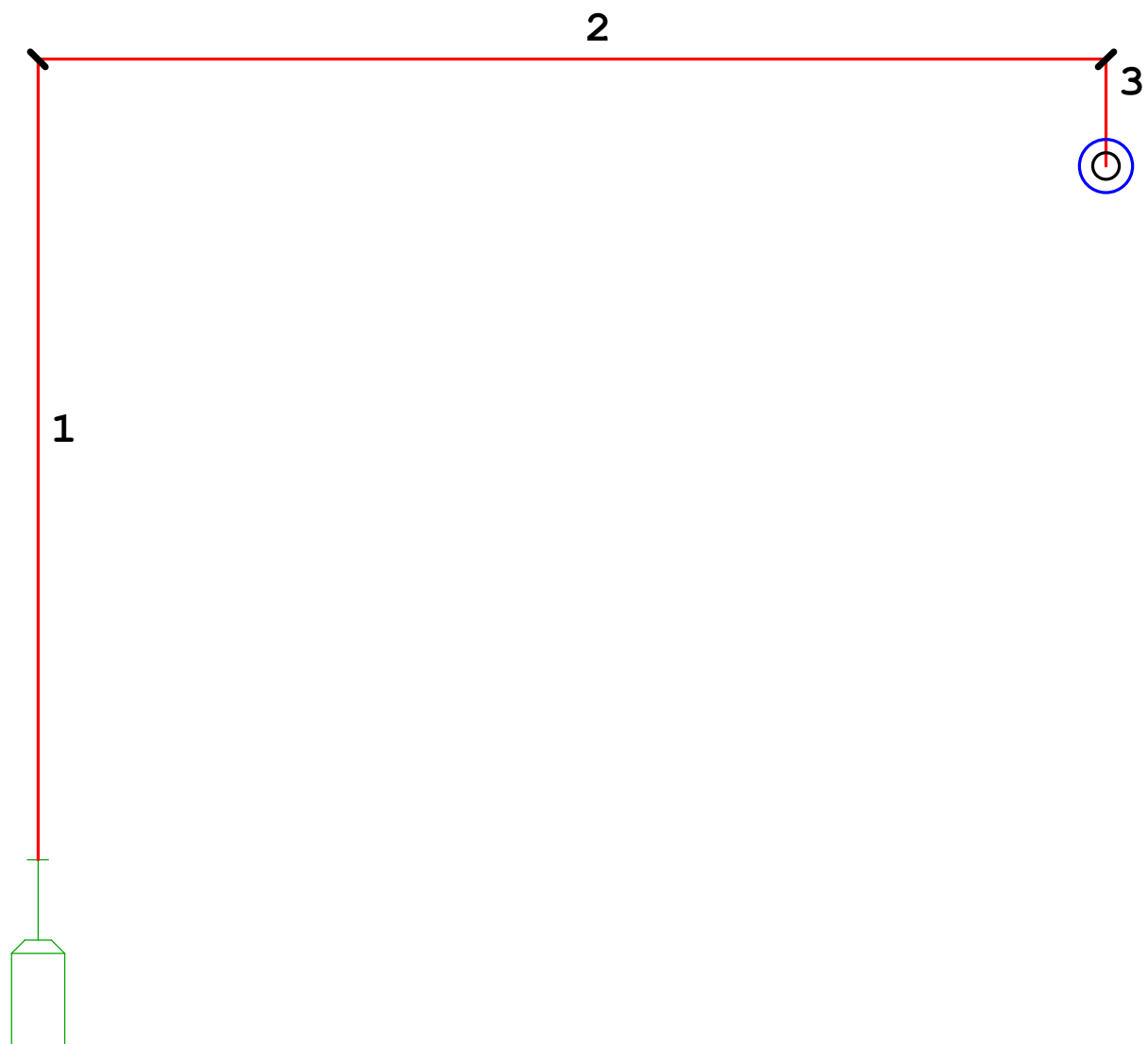
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-137-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Расчет № 1100-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4028-10-24

Объект: Электрошитовая 1.5.4

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 22.4 м2
Высота помещения над полом	h = 2.65 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м3}$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 22.4 * 2.65 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 36 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 2.69$ л – объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 2.69 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.093$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (36 + 0.093) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (36 + 0.093 + 1 * 2.4) = 40.4 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 41$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 41 / 1.05 - 0.093 - 2.4 * 1 = 36.6$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 36$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 36$ кг – масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 7.14$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 36}{0.7 * 1.05 * 7.14 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.009 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГНЕТУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 59.4

Количество ОВ в модулях тг, кг: 41
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 36
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номинал. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	1.39	1.39			
2	32x3.5	4	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	137	1.791	36

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $t_{г} * 0.95 = 34 \text{ кг} - 7.14 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	5.49

Суммарный объем труб - 2.69 л

Суммарное количество насадков:

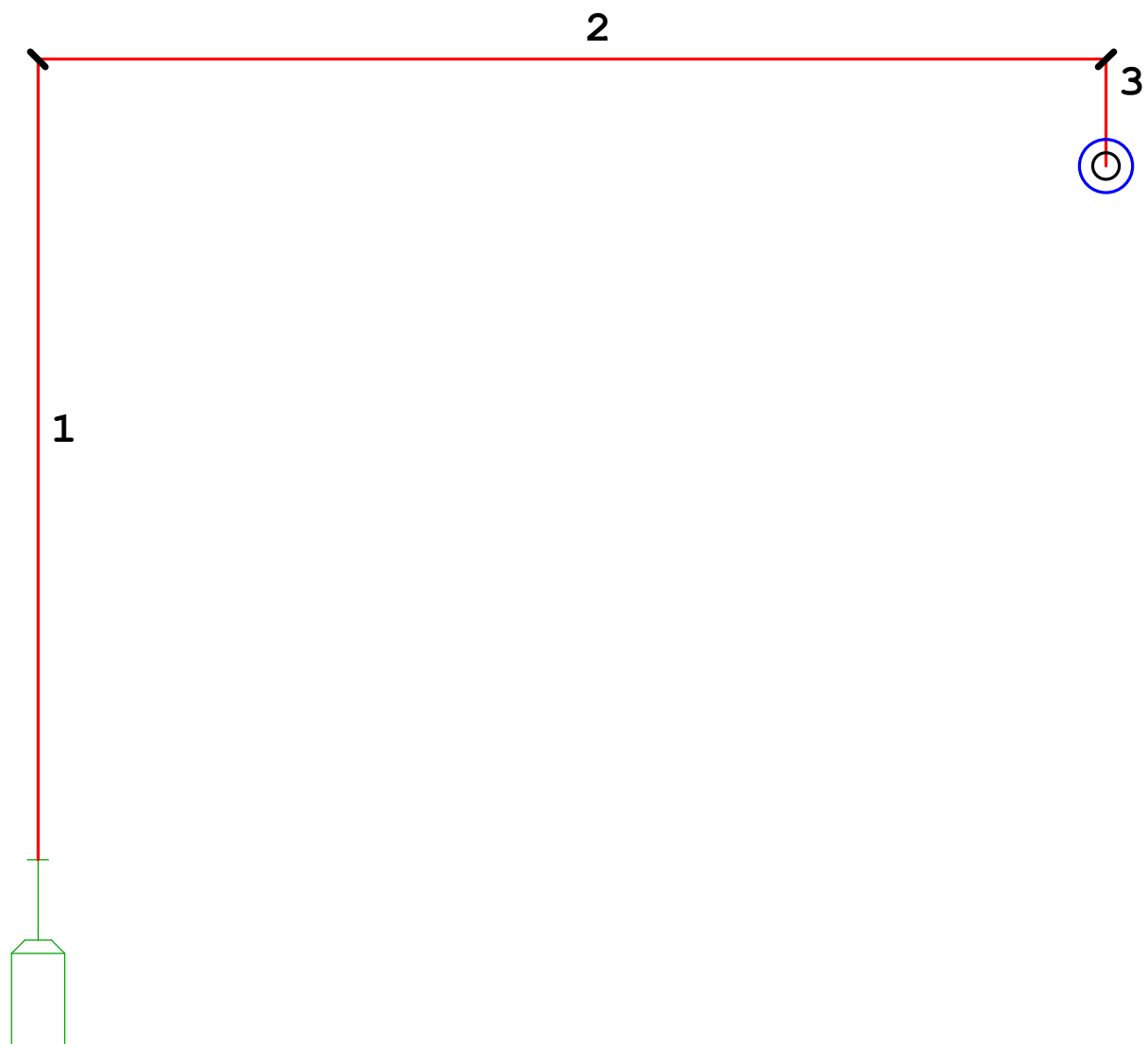
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-137-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Программа ТАКТ-Газ 2.4.15

Расчет № 1101-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4029-10-24

Объект: Помещение СС 2.5.1

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 16.7 м2
Высота помещения над полом	h = 2.65 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 16.7 * 2.65 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 26.9 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 1.71$ л - объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет $m_{tr} = 1.71 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.059$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (26.9 + 0.059) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (26.9 + 0.059 + 1 * 2.4) = 30.8 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 31$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или $m_{pv} = 31 / 1.05 - 0.059 - 2.4 * 1 = 27.1$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 26.9$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 26.9$ кг - масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 4.7$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 26.9}{0.7 * 1.05 * 4.7 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.01 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГНЕТУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 44.3

Количество ОВ в модулях тг, кг: 31
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 26.9
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	1.39	1.39			
2	32x3.5	2	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	137	2.27	26.9

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $тг * 0.95 = 26 \text{ кг} - 4.7 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	3.49

Суммарный объем труб - 1.71 л

Суммарное количество насадков:

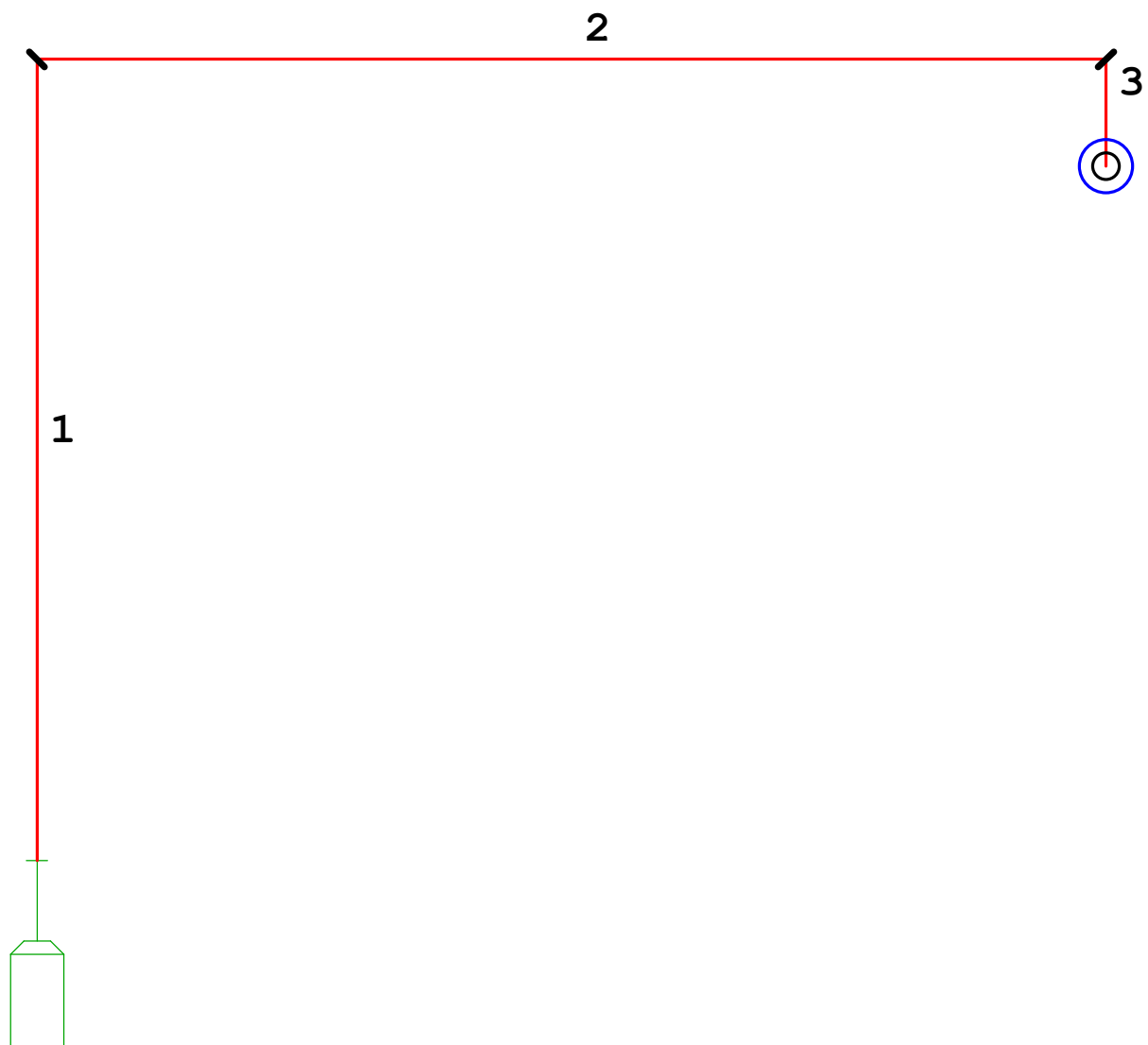
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-137-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Расчет № 1102-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4030-10-24

Объект: Электрошитовая 2.5.2

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 22 м ²
Высота помещения над полом	h = 2.65 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м ²
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м ³
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k₂, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k₃, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 22 * 2.65 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 35.4 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k₁ = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
m_{trn} = m_{tr} + n * ob * r₂ - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
m_{tr} - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m₁ = m_b + ob * r₂, r₂ = r₁ * p_{min} / 2, m_b = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
p_{min} = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m₁ = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 2.69$ л - объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 2.69 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.093$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (35.4 + 0.093) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (35.4 + 0.093 + 1 * 2.4) = 39.8 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 40$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 40 / 1.05 - 0.093 - 2.4 * 1 = 35.6$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 35.4$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 35.4$ кг - масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 6.98$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 35.4}{0.7 * 1.05 * 6.98 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.009 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГНЕТУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 58.3

Количество ОВ в модулях тг, кг: 40
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 35.4
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	1.39	1.39			
2	32x3.5	4	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	137	1.812	35.4

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $тг * 0.95 = 34 \text{ кг} - 6.98 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	5.49

Суммарный объем труб - 2.69 л

Суммарное количество насадков:

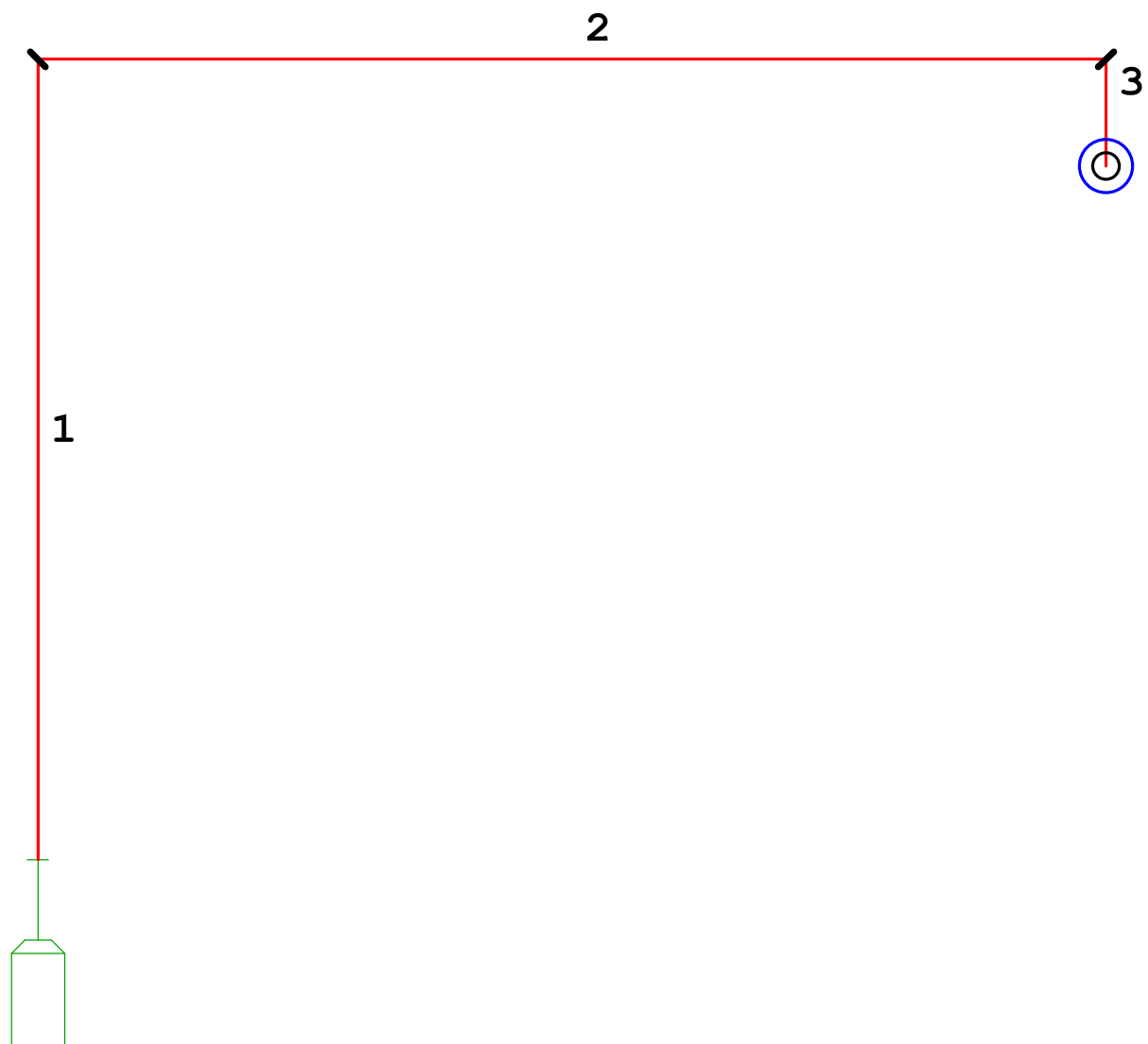
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-137-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Расчет № 1103-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4031-10-24

Объект: Помещение СС 3.5.1

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	$sp = 21 \text{ м}^2$
Высота помещения над полом	$h = 2.65 \text{ м}$
Минимальная температура в помещении	$tm = 15 \text{ гр.С}$
Высота помещения над уровнем моря	$hm = 0 \text{ м}$
Площадь открытых проемов в помещении	$fs = 0 \text{ м}^2$
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	$paramp = 0.4$
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	$piz = 0.003 \text{ МПа}$
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	$r0 = 13.6 \text{ кг/м}^3$
Нормативное время подачи ОВ	$tp = 10 \text{ с}$
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	$cn = 4.2 \%(\text{об})$
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$mp = sp * h * r1 * (1 + k2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент $k2$, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k2 = paramp * \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r1 = r0 * k3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент $k3$, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$mp = 21 * 2.65 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 33.7 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$mg = k1 * (mp + mtrn + n * mb) = k1 * (mp + mtr + n * m1)$,
где коэфф. $k1 = 1.05$ учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
 $mtrn = mtr + n * ob * r2$ - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
 mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом $m1 = mb + ob * r2$, $r2 = r1 * pmin / 2$, $mb = 0.6 \text{ кг}$ - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
 $pmin = 5$ - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, $m1 = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 \text{ кг}$

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 2.84$ л - объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 2.84 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.098$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (33.7 + 0.098) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (33.7 + 0.098 + 1 * 2.4) = 38 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 39$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 39 / 1.05 - 0.098 - 2.4 * 1 = 34.6$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 33.7$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 33.7$ кг - масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 6.56$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 33.7}{0.7 * 1.05 * 6.56 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.009 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГNETУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 55.6

Количество ОВ в модулях тг, кг: 39
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 33.7
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50, соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Площадь вып. отверстий, мм ²	Насадок Давление, МПа	Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м			
1	32x3.5	1.39	1.39			
2	32x3.5	4.3	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	137	1.882	33.7

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $t_{гр} * 0.95 = 32 \text{ кг} - 6.56 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	5.79

Суммарный объем труб - 2.84 л

Суммарное количество насадков:

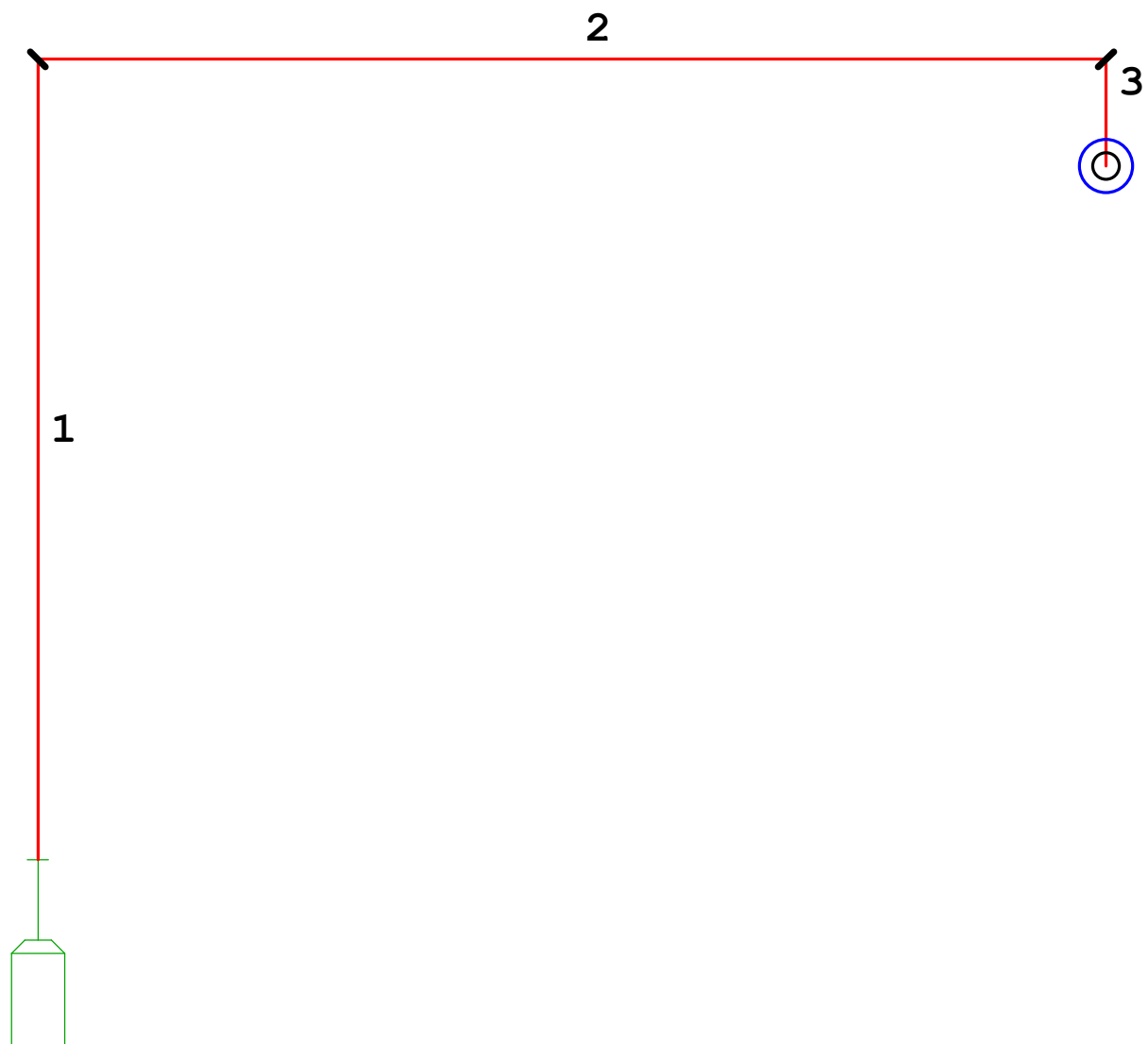
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-137-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Расчет № 1104-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4032-10-24

Объект: Электрошитовая 3.5.4

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 21.6 м ²
Высота помещения над полом	h = 2.65 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м ²
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м ³
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k₂, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k₃, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 21.6 * 2.65 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 34.7 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k₁ = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
m_{trn} = m_{tr} + n * ob * r₂ - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
m_{tr} - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m₁ = m_b + ob * r₂, r₂ = r₁ * p_{min} / 2, m_b = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
p_{min} = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m₁ = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 2.69$ л - объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет
 $m_{tr} = 2.69 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.093$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (34.7 + 0.093) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (34.7 + 0.093 + 1 * 2.4) = 39.1 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 40$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или
 $m_{pv} = 40 / 1.05 - 0.093 - 2.4 * 1 = 35.6$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 34.7$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 34.7$ кг - масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 6.78$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 34.7}{0.7 * 1.05 * 6.78 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.009 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГНЕТУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 57.2

Количество ОВ в модулях тг, кг: 40
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 34.7
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	1.39	1.39			
2	32x3.5	4	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	137	1.849	34.7

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $m_{г} * 0.95 = 33 \text{ кг} - 6.78 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	5.49

Суммарный объем труб - 2.69 л

Суммарное количество насадков:

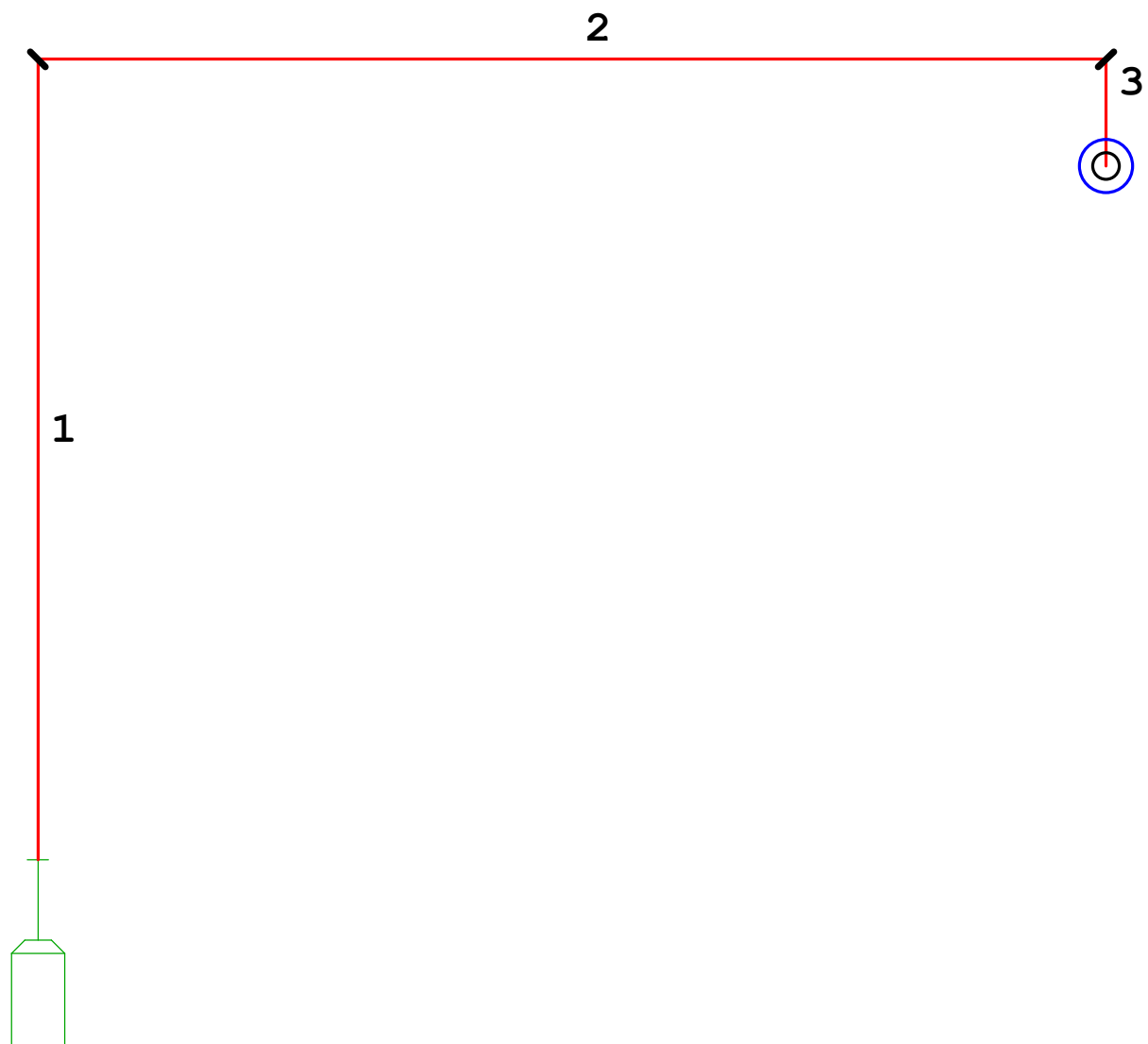
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-137-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Программа ТАКТ-Газ 2.4.15

Расчет № 1105-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4033-10-24

Объект: Помещение СС 4.5.1

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 21.7 м2
Высота помещения над полом	h = 2.65 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 21.7 * 2.65 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 34.9 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$mg = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 1.52$ л - объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет $m_{tr} = 1.52 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.053$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (34.9 + 0.053) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (34.9 + 0.053 + 1 * 2.4) = 39.2 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 40$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или $m_{pv} = 40 / 1.05 - 0.053 - 2.4 * 1 = 35.6$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 34.9$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 34.9$ кг - масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 6.53$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 34.9}{0.7 * 1.05 * 6.53 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.009 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГНЕТУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м3: 57.5

Количество ОВ в модулях тг, кг: 40
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 34.9
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50, соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	1.39	1.39			
2	32x3.5	1.6	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	137	1.925	34.9

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $m_{г} * 0.95 = 33 \text{ кг} - 6.53 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	3.09

Суммарный объем труб - 1.52 л

Суммарное количество насадков:

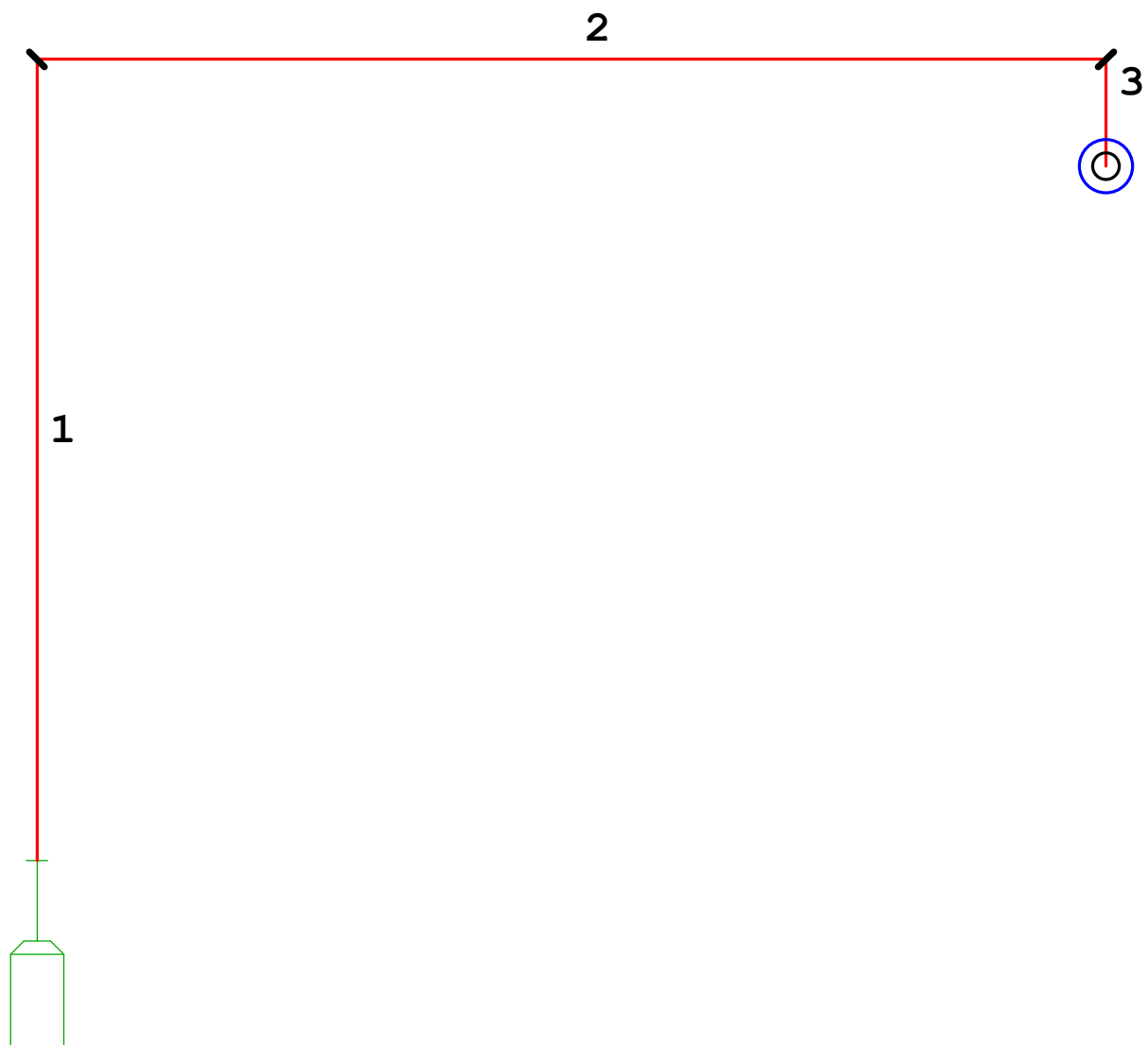
Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-137-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Расчет № 1106-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № ГР 4034-10-24

Объект: Электрощитовая 4.5.2

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 21.5 м2
Высота помещения над полом	h = 2.65 м
Минимальная температура в помещении	tm = 15 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 0 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.003 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПА-ULT(50-52-50)
Коэффициент загрузки модуля -	1.2 кг/л

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Д СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$m_p = sp * h * r_1 * (1 + k_2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

где коэффициент k2, учитывающий потери ОВ через проемы помещения, составляет:

$$k_2 = \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0$$

Плотность паров огнетушащего газа при заданной минимальной температуре в помещении и высоте над уровнем моря составляет:

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.836 \text{ кг/м3}$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом нормативное количество ОВ, которое необходимо подать в защищаемое помещение, равно:

$$m_p = 21.5 * 2.65 * 13.836 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} = 34.6 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$m_g = k_1 * (m_p + m_{trn} + n * m_b) = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$,
где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме,
mtrn = mtr + n * ob * r2 - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),
mtr - масса остатка ОВ в трубах, n - количество модулей, ob - объем модуля.
При этом m1 = mb + ob * r2, r2 = r1 * pmin / 2, mb = 0.6 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по тех. документации,
pmin = 5 - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ОВ, m1 = 0.6 + 52 / 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 2.4 кг

Масса остатка ОВ в трубах $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$, $ob_{tr} = 2.84$ л - объем труб (без учета модулей), см. результаты расчета параметров трубопроводной системы.

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах без учета модулей составляет $m_{tr} = 2.84 : 1000 * 13.836 * 5 / 2 = 0.098$ кг

Нормативное количество модулей типа МПА-ULT(50-52-50) с объемом $ob = 52$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон ФК-5-1-12 $k_z = 1.2$ кг/л, составляет $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$ или

$$n = (34.6 + 0.098) : (1.2 * 52 : 1.05 - 2.4) = 1$$

Таким образом, нормативная расчетная масса ОВ, предназначенная для хранения в установке, составляет:

$$m_g = 1.05 * (34.6 + 0.098 + 1 * 2.4) = 39 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МПА-ULT(50-52-50) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $m_g = 39$ кг. Из этого количества для выпуска в помещение с учетом утечек из модулей в дежурном режиме и остатков газа в модулях и трубах предназначено ОВ в количестве $m_{pv} = m_g / 1.05 - m_{tr} - m_1 * n$ или $m_{pv} = 39 / 1.05 - 0.098 - 2.4 * 1 = 34.6$ кг.

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $m_p = 34.6$ кг, нормативное тушение пожара в защищаемом помещении обеспечивается.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Ж СП 485.1311500.2020 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * m_p}{0.7 * 1.05 * t_{pd} * r_1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, $m_p = 34.6$ кг - масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 6.81$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.003$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа r_1 и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r_1 = r_0 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 13.836 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.22 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 0 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 34.6}{0.7 * 1.05 * 6.81 * 13.836} * \sqrt{\frac{1.22}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.003 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.009 \text{ м}^2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГНЕТУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ ТАКТ-Газ 2.4.15

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м3: 57

Количество ОВ в модулях тг, кг: 39
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 34.6
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4.2
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (тонк)
 Насадки типа NVC-DN

Данные рукавов высокого давления РВД NVC DN50,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.65
 перепад высот, м 0.52
 диаметр, мм 50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участка	Труба участка			Насадок		Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м	Перепад высот, м	Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	
1	32x3.5	1.39	1.39			
2	32x3.5	4.3	0			
3	32x3.5	0.1	-0.1	137	1.834	34.6

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $тг * 0.95 = 33 \text{ кг} - 6.81 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
32x3.5	5.79

Суммарный объем труб - 2.84 л

Суммарное количество насадков:

Обозначение	Кол, шт.
NVC-DN25-C-137-n-d	1

Кол. рукавов высокого давления РВД NVC DN50 - 1 шт.

Расчет подготовил

Табаков Н.В.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА

