

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ А. РАСЧЁТ МАССЫ ГОТВ 2

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ АГПТ 4

ПРИЛОЖЕНИЕ В. РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ ПРОЕМА ДЛЯ СБРОСА ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ 5

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. РАСЧЕТ ЁМКОСТИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ 7

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

						АГПТ.РР			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал						Система автоматического газового пожаротушения Расчеты	Стадия	Лист	Листов
Проверил							Р	1	8
Н. контр.									

Приложение А. Расчёт массы ГОТВ (Обязательное)

А.1 Общая часть

А.1.1 Расчет произведен в соответствии с требованиями и по методикам указанным в СП 5.13130.2009, приложения Д и Е.

А.1.2 Тип ГОТВ – Хладон 125 (HFC-125).

А.2 Расчёт массы газового огнетушащего вещества (ГОТВ).

А.2.1 Масса ГОТВ, которая должна храниться в установке, определяется по формуле:

$$M_{Г} = K_1 \cdot [K_4 \cdot M_{Р} + M_{ТР} + M_{Б} \cdot n], \quad (1)$$

- где K_1 - коэффициент, учитывающий утечку ГОТВ из сосудов;
- K_4 - коэффициент, учитывающий вид горючего материала (значения коэффициента K_4 принимаются равными: 1,3 - для тушения бумаги, гофрированной бумаги, картона, тканей и т.п. в кипах, рулонах или папках; 2,25 – для помещений с этими же материалами, в которые доступ пожарных после окончания работы АУГП исключен. Для остальных пожаров подкласса А1, кроме указанных в 8.1.1 СП5.13130 , значение K_4 принимается равным 1,2);
- $M_{Р}$ - масса ГОТВ, предназначенная для создания в помещении огнетушащей концентрации, вычисляется по формуле (2);
- $M_{ТР}$ - масса остатка ГОТВ в трубопроводах, вычисляется по формуле (6);
- $M_{Б}$ - масса остатка ГОТВ в модуле;
- n - количество модулей в установке.

$M_{Р}$ вычисляется по формуле:

$$M_{Р} = V_{Р} \cdot \rho_1 \cdot (1 + K_2) \cdot C_{Н} / (100 - C_{Н}), \quad (2)$$

- где $V_{Р}$ - расчетный объем защищаемого помещения;
- ρ_1 - плотность ГОТВ для минимальной температуры в помещении, вычисляется по формуле (3);
- K_2 - коэффициент, учитывающий потери ГОТВ через проемы помещения, вычисляется по формуле (4);
- $C_{Н}$ - нормативная объемная концентрация по Н-гептану;

$$\rho_1 = \rho_0 \cdot T_0 \cdot K_3 / T_{М} \quad (3)$$

- где ρ_0 - плотность паров ГОТВ при температуре $T_0=293$ К (20 °С) и атмосферном давлении 101,3 кПа;
- $T_{М}$ - минимальная температура воздуха в защищаемом помещении;
- K_3 - поправочный коэффициент, учитывающий высоту расположения объекта относительно уровня моря;

$$K_2 = П \cdot \delta \cdot \tau_{\text{под}} \cdot \sqrt{H} \quad (4)$$

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		АГПТ.РР	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- где П - параметр, учитывающий расположение проемов по высоте защищаемого помещения;
- δ - параметр негерметичности помещения, вычисляется по формуле (5);
- τ_{под} - нормативное время подачи ГОТВ в защищаемое помещение;
- Н - высота защищаемого помещения, м.

$$\delta = \sum F_H / V_P \qquad (5)$$

- где ∑F_Н - суммарная площадь проемов;
- V_Р - расчетный объем защищаемого помещения, м³.

Масса остатка ГОТВ в трубопроводе принимаем равным 0, т.к. трубопровод в системе АУГП не используется (см. техн. документацию на модуль).

Расчет

Исходные данные для расчета представлены в таблице А1.

Таблица А1

№ направления	№ этажа, № помещения, Название	Площадь, м²	Высота, м	Объем, м³	Тм, К	П, м0,5*с-1	ρ0, кг*м-3	Сн, % (об.)	К1	К3	τ _{под} , сек	Vтр, м³	∑F _Н , м²
1	Архив	204,25	4,5	919,125	293	0,4	5,208	9,8	1,05	1	10	0	0,003

Подставив необходимые значения в приведенные выше формулы получим результаты, которые сведены в таблице А2.

Таблица А2

№ направления	№ этажа, № помещения, Название	δ, м-1	ρ1, кг*м-3	К2	Мр, кг	К4	Мтр, кг	Мб · п, кг	Мг, кг	Тип модуля	Фактическая загрузка в модуль, кг	Общая загрузка в модули, кг
1	Архив	0,000003	5,208	0,000027	520,1	1,3	0	10,4	720,84	Заря-22 – 37 шт.	19,5	721,5

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док.

Подпись

Дата

Приложение Б. Гидравлический расчет АГПТ (Обязательное)

Гидравлический расчет не требуется, т. к. в помещениях применены модули газового пожаротушения потолочного (настенного) исполнения «Заря» без установки распределительных трубопроводов. Согласно технической документации, время выпуска ГОТВ из модулей не более 10 сек.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					АГПТ.РР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			4

Приложение В. Расчет площади проема для сброса избыточного давления (Рекомендуемое)

Площадь проёма для сброса избыточного давления определяется по методике, представленной в приложении 3 СП 5.13130.2009, и рассчитывается по формуле:

$$F_c \geq \frac{K_2 \cdot K_3 \cdot M_p}{0,7 \cdot K_1 \cdot \tau_{под} \cdot \rho_1} \sqrt{\frac{\rho_v}{7 \cdot 10^6 \cdot P_a \left[\left(\frac{P_{np} + P_a}{P_a} \right)^{0,2857} - 1 \right]}} - \sum F_H$$

- где:
- $P_{пр}$ - предельно допустимое избыточное давление (нижний порог повреждения человека волной избыточного давления) по ГОСТ 12.3.047-98;
 - P_a - атмосферное давление;
 - ρ_v - плотность воздуха в условиях эксплуатации защищаемого помещения;
 - K_2 - коэффициент запаса;
 - K_3 - коэффициент, учитывающий изменение давления при его подаче;
 - $\tau_{под}$ - время подачи ГОТВ, определяемое из гидравлического расчета;
 - $\sum F$ - площадь постоянно открытых проемов (кроме сбросного проема) в ограждающих конструкциях помещения;
 - K_1 - коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче ГОТВ;
 - ρ_1 - плотность ГОТВ для минимальной температуры;
 - M_p - масса ГОТВ, предназначенная для создания в помещении огнетушащей концентрации.

Если значение правой части неравенства меньше или равно нулю, то проем (устройство) для сброса избыточного давления не требуется.

Расчет

Исходные данные для расчета представлены в таблице В1.

Таблица В1

№ направления	№ этажа, № помещения, Название	$P_{пр}$, МПа	P_a , МПа	ρ_v , кг·м ³	K_2	K_3	$\tau_{под}$, сек	$\sum F$, м ²	K_1	ρ_1 , кг·м ³	M_p , кг
1	Архив	0,003	0,1013	1,2178	1,2	1	10,0	0,003	1,05	5,208	520,1

Подставив необходимые значения в приведенную выше формулу получим результаты, которые сведены в таблице В2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							АГПТ.РР		Лист
											5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

№ направления	№ этажа, № помещения, Название	Результат расчета	Вывод
1	Архив	$F_c \geq 0,230511 \text{ м}^2$	Требуется установка клапана для сброса избыточного давления

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

АГПТ.РР					

Лист
6

Приложение Д. Расчет ёмкости аккумуляторных батарей (Обязательное)

1. Расчет выполняется для блока управления пожаротушением «С2000-АСПТ» и резервированного источника питания «ИВЭПР 24/5 2х12 БР» согласно технической документации на оборудование.

Расчет времени работы прибора дан для прибора, имеющего наибольшую нагрузку.

Ёмкость АКБ должна обеспечивать работу оборудования системы АУПТ в течении 24 ч в дежурном режиме плюс 1 ч в режиме тревоги.

В таблице Г1 указаны приборы, подключаемые к «С2000-АСПТ», их количество и ток потребления в зависимости от режима работы.

Таблица Д1

Подключаемый прибор	Количество	Ток потребления, А		Суммарный ток потребления, А	
		Дежурный режим	Режим тревоги	Дежурный режим $\sum I_{ДЕЖ}$	Режим тревоги $\sum I_{ТРЕВ}$
Блок «С2000-АСПТ»	1	0,06	0,06	0,06	0,06
Табло «Газ. Уходи»	2	-	0,017	-	0,034
Табло «Газ. Не входи»	2	-	0,017	-	0,034
Табло «Автоматика отключена»	2	0,017	0,017	0,017	0,034
Сирена	2	-	0,020	-	0,040
Итого:				0,077	0,202

Таблица Д2

Подключаемый прибор	Количество	Ток потребления, А		Суммарный ток потребления, А	
		Дежурный режим	Режим тревоги	Дежурный режим $\sum I_{ДЕЖ}$	Режим тревоги $\sum I_{ТРЕВ}$
Блок «ИВЭПР 24/5 2х12 БР»	1	0,04	0,04	0,04	0,04
Электро-механический побудитель	6	-	0,8	-	4,8
Блок «С2000-КПБ»	1	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого:				0,05	5,74

2. Расчет ёмкости аккумуляторных батарей для блока управления пожаротушением «С2000-АСПТ»:

Определим ёмкость АКБ для дежурного режима $W_{ДЕЖ}$.

$$W_{ДЕЖ} = \sum I_{ДЕЖ} \cdot 24 \cdot K(I),$$

где $K(I)$ - коэффициент свинцовых кислотных батарей ($K(I) = 1,25$)

$$W_{ДЕЖ} = 0,077 \cdot 24 \cdot 1,25 = 2,31 \text{ А} \cdot \text{ч}$$

Определим ёмкость АКБ для режима тревоги $W_{ТРЕВ}$.

$$W_{ТРЕВ} = \sum I_{ТРЕВ} \cdot 1 \cdot K(I)$$

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

						АГПТ.РР	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$W_{\text{ТРЕВ}} = 0,202 \cdot 1 \cdot 1,25 = 0,25 \text{ А}\cdot\text{ч}$$

Определим суммарную ёмкость АКБ $W_{\text{СУММ}}$ для работы в двух режимах

$$W_{\text{СУММ}} = W_{\text{ДЕЖ}} + W_{\text{ТРЕВ}} = 2,31 \text{ А}\cdot\text{ч} + 0,25 \text{ А}\cdot\text{ч} = 2,56 \text{ А}\cdot\text{ч}$$

ВЫВОД: для обеспечения работы блока управления пожаротушением «С2000-АСПТ» в течении 24 ч в дежурном режиме или 1 ч в режиме тревоги устанавливается две АКБ 12 В, 4,5 А·ч.

3. Расчет ёмкости аккумуляторных батарей для резервированного источника питания «ИБЭПР 12/5 2х7»:

Определим ёмкость АКБ для дежурного режима $W_{\text{ДЕЖ}}$.

$$W_{\text{ДЕЖ}} = \sum I_{\text{ДЕЖ}} \cdot 24 \cdot K(I),$$

где $K(I)$ - коэффициент свинцовых кислотных батарей ($K(I) = 1,25$)

$$W_{\text{ДЕЖ}} = 0,05 \cdot 24 \cdot 1,25 = 0,0625 \text{ А}\cdot\text{ч}$$

Определим ёмкость АКБ для режима тревоги $W_{\text{ТРЕВ}}$.

$$W_{\text{ТРЕВ}} = \sum I_{\text{ТРЕВ}} \cdot 1 \cdot K(I)$$

$$W_{\text{ТРЕВ}} = 4,94 \cdot 1 \cdot 1,25 = 6,175 \text{ А}\cdot\text{ч}$$

Определим суммарную ёмкость АКБ $W_{\text{СУММ}}$ для работы в двух режимах

$$W_{\text{СУММ}} = W_{\text{ДЕЖ}} + W_{\text{ТРЕВ}} = 0,0625 \text{ А}\cdot\text{ч} + 6,175 \text{ А}\cdot\text{ч} = 6,2375 \text{ А}\cdot\text{ч}$$

ВЫВОД: для обеспечения работы резервированного источника питания «ИБЭПР 12/5 2х7» в течении 24 ч в дежурном режиме или 1 ч в режиме тревоги устанавливается две АКБ 12 В, 7 А·ч.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							АГПТ.РР	Лист
										8
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		