



Расчет № 509-Г
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № 509

Объект: ЦОД_100_ICORE

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 100 м ²
Высота помещения над полом	h = 3.7 м
Дополнительный объем для тушения	dopv = 0 м ³
Минимальная температура в помещении	tm = 18 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = От 0 до 1000 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0 м ²
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.65
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.0005 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ГОТВ) -	Хладон ФК-5-1-12
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 13.6 кг/м ³
Нормативное время подачи ГОТВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ГОТВ	cn = 4.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПХ(65-100-50)
Коэффициент загрузки баллона модуля, кг/л -	kz = 1.2

РАСЧЕТ МАССЫ ГОТВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ГОТВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон ФК-5-1-12, аналогичным сжиженным газам, производится в соответствии с приложением Е СП 5.13130.2009 по формуле:

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

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

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

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

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 13.693 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k₃, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря от 0 до 1000 м, равен 1.

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

$$m_p = (100 * 3.7 + 0) * 13.693 * (1 + 0) * \frac{4.2}{100 - 4.2} * 1 = 222 \text{ кг}$$

Расчетная масса ГОТВ, которая должна храниться в установке, равна
 $mg = k1 * (mp + mtr + n * m1)$
 где коэфф. $k1 = 1.05$ учитывает утечки ГОТВ из модулей в дежурном режиме,
 mtr - масса остатка ГОТВ в трубах, $n * m1$ - масса остатка ГОТВ в модулях
 (n - количество модулей, $m1 = 0.6$ кг - максимальная масса остатка ГОТВ
 в модуле по технической документации).

Масса остатка ГОТВ в трубах $mtr = obtr * r1$, где $r1 = 13.693$ (см. выше)
 и $obtr = 60.38$ л - объем труб (см. результаты расчета параметров
 трубопроводной системы и времени подачи ГОТВ).

Таким образом, масса остатка ГОТВ в трубах составляет

$$mtr = 60.38 : 1000 * 13.693 = 0.83 \text{ кг}$$

Нормативное количество модулей типа МПХ(65-100-50) вместимостью
 $ob = 100$ л с учетом коэфф. загрузки ГОТВ Хладон ФК-5-1-12 $kz = 1.2$ кг/л,
 составляет $nn = (mp + mtr) : [(kz * ob) : k1 - m1]$ или

$$nn = (222 + 0.83) : (1.2 * 100 : 1.05 - 0.6) = 2$$

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

$$mg = 1.05 * (222 + 0.83 + 2 * 0.6) = 236 \text{ кг}$$

Заряд каждого модуля составляет $zr = mg : nn = 236 : 2 = 118$ кг.

Расчет площади дополнительного проема в помещении для сброса избыточного давления

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления
 определяется по приложению 3 СП 5.13130.2009 по формуле:

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

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче
 огнетушащего газа типа Хладон ФК-5-1-12 $k_3 = 1$, плотность воздуха
 $r_v = 1.2 * k_2 = 1.2$ кг/м³, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 10$ с и атмосферное
 давление $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа (с учетом высоты над уровнем моря).

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения
 над уровнем моря 1000 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 236}{0.7 * 1.05 * 10 * 13.687} * \sqrt{\frac{1.2}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.0005 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.098 \text{ м}^2$$



РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГNETУШАЩЕГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ Vector 2.0.9

Исходные данные:

Общий защищаемый объем, м ³ :	370
Расчетная масса огнетушащего газа в модулях, кг:	236
Количество модулей газового пожаротушения:	2
Газ-вытеснитель в модулях:	Азот
Избыточное давление в модулях, МПа:	4.2
Трубы по:	ГОСТ 8734-75 (совм)
(используется основанный на ГОСТ 8734-75 совмещенный набор труб, дополненный трубами из ГОСТ 8732-78)	
Насадки типа	А-Н-001-002
Данные рукавов высокого давления РВД 50-У, соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:	
длина, м	0.59
перепад высот, м	0.5
диаметр, мм	50

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участ-ка	Труба участка Обозначен. по ГОСТ	Длина, м	Пере-п. высот, м	Давление перед насадком, МПа	Сумм. площадь отв. насадка в конце участка, мм ²	Расчетный расход ГОТВ через наса- док, кг
1	76x4	1.35	0			
2	76x4	1.69	1.69			
3	76x4	4.9	0			
4	27x3	0.27	0			
5	21x3	3.6	-3.6			
6	21x3	4.97	0			
7	21x3	2.2	0			
8	21x3	0.1	0.1	0.614	25	5.75
9	21x3	2.2	0			
10	21x3	0.1	0.1	0.614	25	5.75
11	76x4	4.7	0			
12	60x4	2.2	0			
13	42x3	0.1	-0.1	0.705	363	99.92
14	76x4	1.4	0			
15	21x3	0.45	0			
16	21x3	1.8	-1.8	0.71	39	10.65
17	60x4	0.8	0			
18	42x3	0.1	-0.1	0.705	363	99.99

Расчетное время подачи в помещение 95% массы расчетного значения огнетушащего газа, с - 10

Суммарное количество труб:



Суммарное количество труб (продолжение) :

Диаметр, мм	Кол, м
Диаметр, мм	Кол, м
21x3	15.42
27x3	0.27
42x3	0.2
60x4	3
76x4	14.04

Суммарный объем труб - 60.38 л

Суммарное количество насадков:

Обозначение	Кол, шт.
C-*-*-25-1/2"-A	2
C-*-*-363-1.1/4"-A	2
C-*-*-39-1/2"-A	1

Кол. рукавов высокого давления РВД 50-У - 2 шт.

Расчет подготовил

А.А. Макаров



РАСЧЕТНАЯ СХЕМА

