



Расчет № 89-Г
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № 25

Объект: Блок НКУ 0,4 кВ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 33.44 м ²
Высота помещения над полом	h = 3.134 м
Дополнительный объем для тушения	dopv = 0 м ³
Минимальная температура в помещении	tm = 5 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = От 0 до 1000 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0.07 м ²
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.0012 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ГОТВ) -	Хладон 125
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 5.208 кг/м ³
Нормативное время подачи ГОТВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ГОТВ	cn = 9.8 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПХ(65-80-33)
Коэффициент загрузки баллона модуля, кг/л -	kz = 0.9

РАСЧЕТ МАССЫ ГОТВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ГОТВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон 125, являющимся сжиженным газом, 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:

$$k_2 = paramp * \frac{fs}{sp * h + dopv} * tp * \sqrt{h} = 0.005$$

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

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 5.489 \text{ кг/м}^3$$

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:

$$m_p = (33.44 * 3.134 + 0) * 5.489 * (1 + 0.005) * \frac{9.8}{100 - 9.8} * 1 = 63 \text{ кг}$$

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 $r1 = 5.489$ (см. выше)
 и $obtr = 6.46$ л - объем труб (см. результаты расчета параметров
 трубопроводной системы и времени подачи ГОТВ).

Таким образом, масса остатка ГОТВ в трубах составляет

$$mtr = 6.46 : 1000 * 5.489 = 0.04 \text{ кг}$$

Нормативное количество модулей типа МПХ(65-80-33) вместимостью
 $ob = 80$ л с учетом коэфф. загрузки ГОТВ Хладон 125 $kz = 0.9$ кг/л,
 составляет $nn = (mp + mtr) : [(kz * ob) : k1 - m1]$ или

$$nn = (63 + 0.04) : (0.9 * 80 : 1.05 - 0.6) = 1$$

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

$$mg = 1.05 * (63 + 0.04 + 1 * 0.6) = 67 \text{ кг}$$

Заряд каждого модуля составляет $zr = mg : nn = 67 : 1 = 67$ 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 125 $k_3 = 1$, плотность воздуха
 $r_v = 1.2 * k_2 = 1.2$ кг/м³, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 7.82$ 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:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 67}{0.7 * 1.05 * 7.82 * 5.483} * \sqrt{\frac{1.2}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.0012 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0.07 = -0.013 \text{ м}^2$$

Поскольку расчетное значение площади проема отрицательно или равно
 нулю, то устройство дополнительного проема для сброса избыточного
 давления не требуется.



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

Исходные данные:

Общий защищаемый объем, м ³ :	104.8
Расчетная масса огнетушащего газа в модулях, кг:	67
Количество модулей газового пожаротушения:	1
Газ-вытеснитель в модулях:	Азот
Избыточное давление в модулях, МПа:	3.7
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 33-У, соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:	
длина, м	0.59
перепад высот, м	0.5
диаметр, мм	33

Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участ-ка	Труба участка Обозначен. по ГОСТ	Длина, м	Перепад высот, м	Давление перед насадком, МПа	Сумм. площадь отв. насадка в конце участка, мм ²	Расчетный расход ГОТВ через насадок, кг
1	42x3	1.1	1.1			
2	42x3	0.9	0			
3	42x3	2.4	0			
4	32x3	1.85	0			
5	27x3	0.03	-0.03	0.659	249	31.51
6	32x3	1.85	0			
7	27x3	0.03	-0.03	0.659	249	31.51

Расчетное время подачи в помещение 95% массы расчетного значения огнетушащего газа, с - **7.82**

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
27x3	0.06
32x3	3.7
42x3	4.4

Суммарный объем труб - **6.46 л**

Суммарное количество насадков:

Обозначение	Кол, шт.
С-*-*-249-3/4"-А	2



Кол. рукавов высокого давления РВД 33-У - 1 шт.

Расчет подготовил

Н.В. Претека



РАСЧЕТНАЯ СХЕМА

