



Расчет № 102-Г
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор №

Объект: 027_МАЗЗАЛ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 68.4 м2
Высота помещения над полом	h = 3.5 м
Дополнительный объем для тушения	dopv = 0 м3
Минимальная температура в помещении	tm = 18 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 150 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 = 0.0025 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ГОТВ) -	Хладон 227еа
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 7.28 кг/м3
Нормативное время подачи ГОТВ	tp = 15 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ГОТВ	cn = 7.2 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МПХ(65-100-33)
Кэффицент загрузки баллона модуля, кг/л -	kz = 1.1

РАСЧЕТ МАССЫ ГОТВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ГОТВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон 227еа, 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:

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

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

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 7.33 \text{ кг/м3}$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 150 м, равен 1.

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

$$m_p = (68.4 * 3.5 + 0) * 7.33 * (1 + 0) * \frac{7.2}{100 - 7.2} * 1 = 136 \text{ кг}$$

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 $r1 = 7.33$ (см. выше)
 и $obtr = 49.24$ л - объем труб (см. результаты расчета параметров
 трубопроводной системы и времени подачи ГОТВ).

Таким образом, масса остатка ГОТВ в трубах составляет

$$mtr = 49.24 : 1000 * 7.33 = 0.36 \text{ кг}$$

Количество использованных в данном расчете модулей
 типа МПХ(65-100-33) с загрузкой ГОТВ типа Хладон 227ea в количестве
 $zr = 90$ кг составляет $nn = (mp + mtr) : (zr : k1 - m1)$ или

$$nn = (136 + 0.36) : (90 : 1.05 - 0.6) = 2$$

Расчетная масса огнетушащего газа в используемых модулях составляет:

$$mg = 1.05 * (136 + 0.36 + 2 * 0.6) = 144 \text{ кг},$$

что меньше суммарной массы ГОТВ в модулях $mgm = zr * n = 180$ 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 227ea $k_3 = 1$, плотность воздуха
 $r_v = 1.2 * k_2 = 1.2$ кг/м³, время подачи ГОТВ $t_{pd} = 5.85$ 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 150 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 180}{0.7 * 1.05 * 5.85 * 7.324} * \sqrt{\frac{1.2}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.0025 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0 = 0.107 \text{ м}^2$$



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

Исходные данные:

Общий защищаемый объем, м ³ :	239.4
Расчетная масса огнетушащего газа в модулях, кг:	180
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 33-У, соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:	
длина, м	0.685
перепад высот, м	0.57
диаметр, мм	33
Тип обратного клапана между РВД и коллектором	ОК 33-65

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	60x4	4	0			
2	60x4	0.4	0.4			
3	60x4	1	1			
4	60x4	6.2	0			
5	27x3	0.5	0			
6	27x3	3.3	-3.3			
7	27x3	0.5	0			
8	27x3	1.8	0			
9	27x3	1.3	0			
10	27x3	0.5	0			
11	27x3	1.3	0			
12	21x3	1.3	0			
13	21x3	0.2	0.2	0.784	25	2.77
14	21x3	1.3	0			
15	21x3	0.2	0.2	0.784	25	2.77
16	27x3	1.3	0			
17	27x3	0.5	0			
18	27x3	1.3	0			
19	21x3	1.3	0			
20	21x3	0.2	0.2	0.784	25	2.77
21	21x3	1.3	0			
22	21x3	0.2	0.2	0.784	25	2.77
23	60x4	1.8	0			
24	48x3	1.3	0			



Расчетные значения трубной разводки и насадков (продолжение)

Номер участка	Труба участка			Давление перед насадком, МПа	Сумм. площадь отв. насадка в конце участка, мм ²	Расчетный расход ГОТВ через насадок, кг
	Обозначен. по ГОСТ	Длина, м	Переп. высот, м			
25	48x3	0.5	0			
26	48x3	1.3	0			
27	42x3	1.3	0			
28	42x3	0.1	-0.1	0.719	308	31.24
29	42x3	1.3	0			
30	42x3	0.1	-0.1	0.719	308	31.24
31	48x3	1.3	0			
32	48x3	0.5	0			
33	48x3	1.3	0			
34	42x3	1.3	0			
35	42x3	0.1	-0.1	0.719	308	31.24
36	42x3	1.3	0			
37	42x3	0.1	-0.1	0.719	308	31.24

Расчетное время подачи в помещение 95% массы расчетного значения огнетушащего газа, с - 5.85

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
21x3	6
27x3	12.3
42x3	5.6
48x3	6.2
60x4	13.4

Суммарный объем труб - 49.24 л

Суммарное количество насадков:

Обозначение	Кол, шт.
C-*-25-1/2"-A	4
C-*-308-1.1/4"-A	4

Кол. рукавов высокого давления РВД 33-У - 2 шт.

Кол. обратных клапанов между РВД и коллектором ОК 33-65 - 2 шт.

Расчет подготовил

Отрутиков М.А.



РАСЧЕТНАЯ СХЕМА

