

Программа ТАКТ-Газ 2.3.0

Расчет № 86-G
параметров модульной установки газового пожаротушения

Договор № 111

Объект: Серверная

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Площадь защищаемого помещения	sp = 13.6 м2
Высота помещения над полом	h = 3.34 м
Минимальная температура в помещении	tm = 18 гр.С
Высота помещения над уровнем моря	hm = 200 м
Площадь открытых проемов в помещении	fs = 0.05 м2
Параметр П, учитывающий расположение проемов по высоте помещения	paramp = 0.4
Максимально допустимое избыточное давление в помещении	piz = 0.0012 МПа
Газовое огнетушащее вещество (ОВ) -	Хладон 125
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 5.208 кг/м3
Нормативное время подачи ОВ	tp = 10 с
Класс ожидаемого пожара в помещении -	A2
Норм. огнетуш. концентрация паров ОВ	cn = 9.8 %(об)
Тип модуля газового пожаротушения -	МГП-150-40-15)
Коэффициент загрузки модуля -	0.9

РАСЧЕТ МАССЫ ОВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ОВ при тушении огнетушащим веществом типа Хладон 125, являющимся сжиженным газом, производится в соответствии с приложением Е СП 5.13130.2009 по формуле:

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

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

$$k_2 = paramp * \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0.008$$

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

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + tm} = 5.244 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент k3, учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 200 м, равен 1.

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

$$m_p = 13.6 * 3.34 * 5.244 * (1 + 0.008) * \frac{9.8}{100 - 9.8} = 26.1 \text{ кг}$$

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$$m_g = k_1 * (m_p + m_{tr} + n * m_1)$$

где коэфф. k1 = 1.05 учитывает утечки ОВ из модулей в дежурном режиме, mtr - масса остатка ОВ в трубах, n * m1 - масса остатка ОВ в модулях (n - количество модулей, m1 = 0.3 кг - максимальная масса остатка ОВ в модуле по технической документации).

Масса остатка ОВ в трубах $mtr = obtr * r1$, где $r1 = 5.244$ и $obtr = 2$ л - объем труб (см. результаты расчета параметров трубопроводной системы и времени подачи ОВ).

Таким образом, масса остатка ОВ в трубах составляет

$$mtr = 2 : 1000 * 5.244 = 0.01 \text{ кг}$$

Нормативное количество модулей типа МГП-А(150-40-15) с объемом $ob = 40$ л с учетом коэфф. загрузки ОВ Хладон 125 $kz = 0.9$ кг/л, составляет $n = (mp + mtr) : [(kz * ob) : k1 - m1]$ или

$$n = (26.1 + 0.01) : (0.9 * 40 : 1.05 - 0.3) = 1$$

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

$$mg = 1.05 * (26.1 + 0.01 + 1 * 0.3) = 27.7 \text{ кг}$$

Для тушения пожара в защищаемом помещении в данном расчете приняты модули типа МГП-А(150-40-15) в кол. $n = 1$ шт с суммарным содержанием ОВ $mg = 28$ 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

$$mpv = 28 / 1.05 - 0.01 - 0.3 * 1 = 26.4 \text{ кг.}$$

Поскольку это значение не меньше нормативного значения $mp = 26.1$ 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 3 СП 5.13130.2009 по формуле:

$$F_c \geq \frac{1.2 * k_3 * mp}{0.7 * 1.05 * tpd * r1} * \sqrt{\frac{r_v}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон 125 $k_3 = 1$, $mp = 26.1$ кг - масса ГОТВ, предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации, время подачи ГОТВ $tpd = 9.72$ с, атмосферное давление с учетом высоты над ур. моря $p_a = 0.1 * k_2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.0012$ МПа.

Плотность паров огнетушащего газа $r1$ и плотность воздуха r_v в помещении при заданной минимальной температуре и высоте над уровнем моря составляют:

$$r1 = r0 * k_2 * \frac{293}{273 + tm} = 5.244 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_v = 1.2 * k_2 * \frac{293}{273 + tm} = 1.21 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент k_2 , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря 200 м, равен 1.

Таким образом, расчетная площадь проема составляет:

$$F_c \geq \frac{1.2 * 1 * 26.1}{0.7 * 1.05 * 9.72 * 5.244} * \sqrt{\frac{1.21}{7 * 10^6 * 0.1 * \left[\left(\frac{0.0012 + 0.1}{0.1} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - 0.05 = -0.031 \text{ м}^2$$

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 ТАКТ-Газ 2.3.0

Исходные данные:

Общий объем защищаемого помещения, м³: 45.4

Количество ОВ в модулях тг, кг: 28
 Расчетное количество ОВ для тушения тг, кг: 26.1
 Количество модулей газового пожаротушения: 1
 Газ-вытеснитель в модулях: Азот
 Избыточное давление в модулях, МПа: 4
 Трубы по: ГОСТ 8734-75 (толст)
 Насадки типа РГЛ

Данные рукавов высокого давления РВД 38.500 У,
 соединяющих баллоны модулей тушения с остальной трубной системой:
 длина, м 0.5
 перепад высот, м 0.5
 диаметр, мм 38

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	28x3.2	1.2	1.2			
2	28x3.2	0.73	0			
3	28x3.2	0.8	0			
4	28x3.2	0.32	0			
5	20x2.5	0.3	0.3	19	1.461	6.59
6	28x3.2	0.48	0			
7	20x2.5	0.3	0.3	19	1.452	6.54
8	28x3.2	1.78	0			
9	28x3.2	0.32	0			
10	20x2.5	0.3	0.3	19	1.441	6.49
11	28x3.2	0.4	0			
12	20x2.5	0.3	0.3	19	1.441	6.49

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ $m_{гг} * 0.95 = 25 \text{ кг} - 9.72 \text{ с}$

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
20x2.5	1.2
28x3.2	6.03

Суммарный объем труб - 2 л

Суммарное количество насадков:

Обозначение	Кол, шт.
РГЛ360-19-G1/2"BF	4

Кол. рукавов высокого давления РВД 38.500 У - 1 шт.

Расчет подготовил

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА

