

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 м ²
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 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 (ОВ) - Хладон 125	
Плотность паров огнетушащего газа	r0 = 5.208 кг/м ³
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:

$$mp = sp * h * r1 * (1 + k2) * \frac{cn}{100 - cn}$$

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

$$k2 = paramp * \frac{fs}{sp * h} * tp * \sqrt{h} = 0.008$$

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

$$r1 = r0 * k3 * \frac{293}{273 + tm} = 5.244 \text{ кг/м}^3$$

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:

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

Расчетная масса ОВ, которая должна храниться в установке, равна

$$mg = k1 * (mp + mtr + n * m1)$$

где коэффиц. 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
 $mtr = 2 : 1000 * 5.244 = 0.01$ кг

Нормативное количество модулей типа МГП-А(150-40-15) с объемом $ob = 40$ л с учетом коэффи. 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:

$$mg = 1.05 * (26.1 + 0.01 + 1 * 0.3) = 27.7$$

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

$$mpv = 28 / 1.05 - 0.01 - 0.3 * 1 = 26.4$$

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 З СП 5.13130.2009 по формуле:

$$F_C \geq \frac{1.2 * k3 * mp}{0.7 * 1.05 * tpd * r1} * \sqrt{\frac{r_b}{7 * 10^6 * p_a * \left[\left(\frac{p_{iz} + p_a}{p_a} \right)^{0.2857} - 1 \right]}} - f_s$$

При этом коэффициент, учитывающий изменение давления при подаче огнетушащего газа типа Хладон 125 $k3 = 1$, $mp = 26.1$ 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 $p_a = 0.1 * k2 = 0.1$ МПа, предельно допустимое избыточное давление в помещении $p_{iz} = 0.0012$ МПа.

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

$$r1 = r_0 * k2 * \frac{293}{273+tm} = 5.244 \text{ кг/м}^3 \text{ и } r_b = 1.2 * k2 * \frac{293}{273+tm} = 1.21 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент $k2$, 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 ОГНЕТУШАЩЕГО 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		Площадь вып. отверстий, мм ²	Давление, МПа	Расчетный расход газа через насадок, кг
	Номин. диаметр, мм	Длина, м			
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	28x3.2	0.48	0		
7	20x2.5	0.3	0.3	19	1.452
8	28x3.2	1.78	0		
9	28x3.2	0.32	0		
10	20x2.5	0.3	0.3	19	1.441
11	28x3.2	0.4	0		
12	20x2.5	0.3	0.3	19	1.441

Расчетное время подачи в защищаемый объем 95% массы расчетного количества ОВ тг * 0.95 = 25 кг - 9.72 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

