



## Расчет № 1738-Лос параметров модульной установки локального тушения

Договор № ЧМЗ

Объект: Термическая линия №16-17 напр. 4

### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Длина защищаемого объекта	ld = 5.0 м
Ширина защищаемого объекта	wd = 9.4 м
Высота защищаемого объекта	h = 4.0 м
Минимальная температура в помещении	tm = 50 гр.С
Высота помещения над уровнем моря, м	hm = От 0 до 1000
Газовое огнетушащее вещество (ГОТВ)	Углекислота
Способ хранения углекислоты	в изотермической емкости
Плотность паров ГОТВ (20 гр.С)	r0 = 1.88 кг/м3
Нормативное время подачи ГОТВ	tr = 30 с
Нормативная массовая огнетушащая концентрация	cn = 6 кг/м3
Тип модуля газового пожаротушения	- МПЖУ-5-2.2
Коэффициент загрузки баллона модуля, кг/л	- kz = 0.72

### РАСЧЕТ МАССЫ ГОТВ И КОЛИЧЕСТВА МОДУЛЕЙ

Расчет массы ГОТВ при локальном тушении углекислым газом производится в соответствии с п. 9.15 СП 485.1311500.2020 и составляет

$$m_p = v_p * c_n$$

где  $v_p$  - расчетный объем локального пожаротушения, представляющий собой произведение увеличенных на один метр длины, ширины и высоты защищаемого объекта.

Расчетный объем локального пожаротушения составляет:

$$v_p = (ld + 1) * (wd + 1) * (h + 1) = 312 \text{ м}^3$$

Таким образом количество углекислоты, которым необходимо воздействовать на защищаемый объект, равно  $m_p = 312 * 6 = 1872 \text{ кг}$

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

$$r_1 = r_0 * k_3 * \frac{293}{273 + t_m} = 1.705 \text{ кг/м}^3$$

где коэффициент  $k_3$ , учитывающий высоту расположения помещения над уровнем моря от 0 до 1000 м, равен 1.

Нормативная масса ГОТВ, которая должна храниться в установке, равна

$$m_{gn} = k_1 * (m_{pn} + m_{trn}) = k_1 * (m_{pn} + m_{tr} + n_n * m_1),$$

где коэфф.  $k_1 = 1.05$  учитывает утечки ГОТВ из модулей в дежурном режиме,  $m_{trn} = m_{tr} + n_n * ob * r_2$  - масса остатка ОВ в трубах, соответствующая объему труб вместе с модулями (согласно п.Д.1 Прил.Д СП 485.1311500.2020),  $m_{tr}$  - масса остатка ОВ в трубах,  $n_n$  - количество модулей,  $ob$  - объем модуля. При этом  $m_1 = ob * r_2$ ,  $r_2 = r_1 * p_{min} / 2$ , где  $p_{min} = 10$  - выраженное в атмосферах минимальное давление перед насадками для данного ГОТВ,  $m_1 = 5000 / 1000 * 1.705 * 10 / 2 = 42.63 \text{ кг}$ .

Масса остатка ГОТВ в трубах  $m_{tr} = ob_{tr} * r_2$ , где  $ob_{tr} = 1203.42 \text{ л}$  - объем труб без учета модулей (см. результаты расчета параметров трубопроводной системы),  $r_2 = 8.525 \text{ кг/м}^3$  - плотность остатка ГОТВ при конечном давлении перед насадками 1 МПа.

Таким образом, максимальная масса остатка ГОТВ в трубах составляет

$$m_{tr} = 1203.42 : 1000 * 8.525 = 10.259 \text{ кг}$$

Нормативное количество модулей типа МПЖУ-5-2.2 вместимостью  $ob = 5000 \text{ л}$  с учетом коэфф. загрузки  $k_z = 0.72 \text{ кг/л}$  (для CO2 при хранении Изотерм. емк.) составляет  $n = (m_p + m_{tr}) : [(k_z * ob) : k_1 - m_1]$  или

$$n = (1872 + 10.259) : (0.72 * 5000 : 1.05 - 42.62) = 1$$

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

$$m_{gn} = 1.05 * (1872 + 10.259 + 1 * 42.62) = 2022 \text{ кг}$$

Заряд каждого модуля составляет  $zr = m_{gn} : n = 2022 : 1 = 2022 \text{ кг}$ .



## РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ОГнетушащего ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММОЙ Vector 3.0.0

### Исходные данные:

Расчетная масса огнетушащего газа в модулях, кг: 2022  
 Количество модулей газового пожаротушения: 1  
 Избыточное давление в модулях, МПа: 2.2  
 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  
 Тип распределительного устройства РУП-150-80

### Расчетные значения трубной разводки и насадков

Номер участ-ка	Труба участка			Давл. перед насад. МПа	Сумм. площадь отв. насадка, мм <sup>2</sup>	Расчетн. расход ГОТВ кг
	Обозн. по ГОСТ	Длина, м	Переп. высот, м			
1	159x5	0.2	0.2			
2	159x5	2	0			
3	159x5	2	-2			
4	159x5	2.5	0			
5	159x5	0.5	-0.5			
6	159x5	2.5	-2.5			
7	159x5	0.9	0			
8	159x5	47.7	0			
9	159x5	0.9	0			
10	108x4.5	2.2	0			
11	108x4.5	0.5	0			
12	60x3	4.3	0			
13	60x3	1.1	0			
14	60x3	0.2	0			
15	48x3	2.7	0			
16	48x3	4.5	4.5	1.286	760	236.51
17	48x3	0.9	0			
18	48x3	1.53	0			
19	48x3	4.5	4.5	1.266	760	231.53
20	60x3	0.7	0			
21	60x3	4.7	0			
22	60x3	0.2	0			
23	48x3	2.7	0			
24	48x3	4.5	4.5	1.286	760	236.51
25	48x3	0.9	0			
26	48x3	1.53	0			
27	48x3	4.5	4.5	1.266	760	231.53
28	108x4.5	2.2	0			
29	108x4.5	0.5	0			
30	60x3	4.3	0			
31	60x3	1.1	0			
32	60x3	0.2	0			
33	48x3	0.9	0			
34	48x3	1.53	0			
35	48x3	4.5	4.5	1.266	760	231.53
36	48x3	2.7	0			
37	48x3	4.5	4.5	1.286	760	236.51
38	60x3	0.7	0			
39	60x3	4.7	0			
40	60x3	0.2	0			
41	48x3	2.7	0			

42	48x3	4.5	4.5	1.286	760	236.51
43	48x3	0.9	0			
44	48x3	1.53	0			
45	48x3	4.5	4.5	1.266	760	231.53

---

\* При расчете учтено распредустройство типа РУП-150-80 между участками 5 и 6

Расчетное время подачи в помещение 95% массы  
расчетного значения огнетушащего газа, с - 29.29

Суммарное количество труб:

Диаметр, мм	Кол, м
48x3	56.52
60x3	22.4
108x4.5	5.4
159x5	59.2

Суммарный объем труб - 1203.42 л

Суммарное количество насадков:

Обозначение	Кол, шт.
С-**-760-1.1/2"-А	8

Распределительное устройство РУП-150-80 - 1 шт.

Расчет подготовил

Старов Н.В.



РАСЧЕТНАЯ СХЕМА

