

$$\begin{aligned} a_{\Pi} &:= 84.72 && \text{Длина помещения, м} \\ b_{\Pi} &:= 24 && \text{Ширина помещения, м} \\ h_{\Pi} &:= 17.63 && \text{Высота помещения, м} \end{aligned}$$

Геометрический объем помещения V_{Π} равен:

$$V_{\Pi} := 37420 \quad \text{Объем помещения, м}^3$$

Согласно примечанию 2 и 4 к табл.1 принимается, что строительные конструкции и оборудование занимают 20% геометрического объема помещения, причем 60% занимают крупногабаритные строительные конструкции и оборудование, а 40% - малогабаритные. Свободный объем помещения $V_{св}$ рассчитывается по формуле:

$$V_{св} := V_{\Pi} \cdot (1 - 0.01 \cdot 20) = 2.994 \times 10^4 \quad \text{Свободный объем помещения, м}^3$$

В помещении в аварийной ситуации может образовываться пропановоздушная горючая смесь. Давление и температура в помещении до воспламенения горючей смеси принимаются равными

$$\begin{aligned} p_0 &:= 101.3 && \text{Начальное давление, кПа} \\ T_0 &:= 20 && \text{Начальная температура, } ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Коэффициент степени заполнения объема помещения горючей смесью и участия ее во взрыве

$$\mu_v := 1$$

Характеристики горючей смеси принимаются по данным таблицы прил. 2:

$$\epsilon_{p_{\max}} := 8.1 \quad U_{n_{\max}} := 0.45 \text{ м/с} \quad \rho_{\text{НКПР}} := 1.15 \text{ кг/м}^3$$

$$\epsilon_{p_{\text{нкпр}}} := 5.1 \quad \rho_{\max} := 1.13 \text{ кг/м}^3$$

$$\epsilon_{\text{снкпр}} := 6.1 \quad \text{степень сжатия продуктов горения при взрыве в замкнутом объеме с концентрацией горючего, соответствующей НКПР}$$

$$\epsilon_{\text{сmax}} := 9.7 \quad \text{степень сжатия продуктов горения при взрыве в замкнутом объеме с концентрацией горючего, соответствующей } U_{n_{\max}}$$

Расчетные характеристики ГС вычисляются по соответствующим формулам.

Расчетная нормальная скорость распространения пламени определяется по формуле:

$$U_{\text{нр}} := U_{n_{\max}} \cdot 0.55 = 0.248 \text{ м/с}$$

Расчетная плотность газа в помещении перед воспламенением смеси определяется по формуле:

$$\rho_0 := \frac{0.5367 \cdot \mu_v \cdot (\rho_{\text{НКПР}} + \rho_{\max}) + (1 - \mu_v) \cdot 1.294}{1 + 0.00367 \cdot T_0} = 1.14 \text{ кг/м}^3$$

Расчетная степень сжатия продуктов горения при взрыве в замкнутом объеме определяется по формуле:

$$\epsilon_c := 0.5 \cdot (\epsilon_{c\max} + \epsilon_{\text{снкпр}}) = 7.9$$

Исходя из условий (10)-(12) определяем, что

$$V_{\text{пл}} := 0.5 \cdot \mu_v \cdot V_{\text{п}} \cdot (\epsilon_{\text{рнкпр}} + \epsilon_{\text{рmax}}) = 2.47 \times 10^5 \text{ объем пламени, м}^3$$

Так как $V_{\text{пл}} > V_{\text{п}}$, значит $V = V_{\text{п}}$

$$V := 37420 \text{ м}^3$$

Показатель интенсификации взрывного горения α определяется линейной интерполяцией по табл. 1 в зависимости от степени загроможденности помещения строительными конструкциями и оборудованием Θ_z и объема V , в котором происходит горение взрывоопасной смеси.

Для малогабаритных строительных конструкций и оборудования при $\Theta_z = 20\%$

$$\alpha_M := 18 + \frac{(30 - 18) \cdot (37420 - 10000)}{100000 - 10000} = 21.656$$

Для крупногабаритных строительных конструкций и оборудования при $\Theta_z = 20\%$

$$\alpha_K := 10 + \frac{(20 - 10) \cdot (37420 - 10000)}{100000 - 10000} = 13.047$$

Для 60% крупногабаритных и 40% малогабаритных строительных конструкций и оборудования:

$$\alpha := 0.6 \cdot \alpha_K + 0.4 \cdot \alpha_M = 16.49$$

Допустимое избыточное давление в помещении принимается равным

$$\Delta P_{\text{доп}} := 5 \text{ кПа}$$

В соответствии с формулами (14)-(16) коэффициент $\beta_{\mu} := 1$

Коэффициент K_{ϕ} , учитывающий влияние формы помещения и эффект истечения продуктов горения взрывоопасной смеси определяется по формуле (16):

$$K_{\phi} := \frac{0.5 \cdot (b_{\text{п}}^2 + h_{\text{п}}^2)}{\sqrt[3]{V_{\text{п}}^2}} = 0.396$$

Требуемая площадь открытых проемов в наружном ограждении взрывоопасного помещения, при которой избыточное давление в нем при взрывном горении ГС не превысит $\Delta P_{\text{доп}}$, определяется по формуле (2):

$$S_{\text{откр.тр}} := \frac{0.105 \cdot U_{\text{нр}} \cdot \alpha \cdot (\epsilon_c - 1) \cdot \beta_{\mu} \cdot K_{\phi} \cdot \sqrt{\rho_0} \sqrt[3]{V_{\text{св}}^2}}{\sqrt{\Delta P_{\text{доп}}}} = 539.522 \text{ м}^2$$

В качестве ЛСК для снижения избыточного давления взрыва в помещении рассматривается оконный переплет показан на рис.2.

Принимается, что для застекления оконных проёмов используется стекло толщиной

4мм. Остекление одинарное

Расчетные размеры стекол рассчитываются по следующим формулам:

$$a_{\text{СТ}} := 1.2 + 3 \cdot 0.004 = 1.212 \text{ , м}$$

$$b_{\text{СТ}} := 1.4 + 3 \cdot 0.004 = 1.412 \text{ , м}$$

Площадь стекла рассчитывается по следующей формуле:

$$S_{\text{СТ}} := a_{\text{СТ}} \cdot b_{\text{СТ}} = 1.711 \text{ , м}^2$$

Коэффициент $\lambda_{\text{СТ}}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$\lambda_{\text{СТ}} := \frac{a_{\text{СТ}}}{b_{\text{СТ}}} = 0.858$$

Коэффициенты K_{sh} и K_{λ} рассчитываются линейной интерполяцией с помощью табл.4 и табл.5 рекомендации расчет параметров легкобрасываемых конструкций.

$$K_{\text{sh}} := 0.375 + \left[\frac{(0.335 - 0.375) \cdot (1.711 - 1.6)}{1.8 - 1.6} \right] = 0.353$$

$$K_{\lambda} := 1.01 + \left[\frac{(1.06 - 1.01) \cdot (0.858 - 0.8)}{0.9 - 0.8} \right] = 1.039$$

Значение приведенного давления вскрытия оконного остекления $\Delta P_{\text{доп}}$ рассчитывается по формуле:

$$\Delta P_{\text{доп}} := 5 \text{ , кПа}$$

$$\Delta P_{\text{доп.прив.}} := \frac{\Delta P_{\text{доп}}}{K_{\text{sh}} \cdot K_{\lambda}} = 13.64$$

Коэффициент вскрытия одинарного остекления определяется линейной интерполяцией по табл. 2

$$K_{\text{вскр1ост.}} := 0.837 + \left[\frac{(0.886 - 0.837) \cdot (13.64 - 13)}{14 - 13} \right] = 0.868$$

Таким образом, площадь ЛСК в наружном ограждении помещения определяется по следующей формуле:

$$S_{\text{ЛСК}} := \frac{S_{\text{откр.тр}}}{K_{\text{вскр1ост.}}} = 621.312 \text{ , м}^2$$

Фактическая площадь ЛСК должна быть больше, чем значение $S_{\text{ЛСК}}$.