

Приложение Д (справочное)

Примеры определения категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

Пример Д.1

1. Исходные данные

Пост диагностики автотранспортного предприятия для грузовых автомобилей, работающих на сжатом природном газе. Объем помещения $V_{\text{п}}$, равный 300 м^3 ($10 \times 10 \times 3 \text{ м}$). Свободный объем помещения $V_{\text{св}}$ составляет 240 м^3 . Объем баллона V со сжатым природным газом составляет 50 л ($0,05 \text{ м}^3$). Давление в баллоне P_1 принимаем равным 208 кПа .

Основной компонент сжатого природного газа – метан (98 % (об.)). Молярная масса метана M составляет $16,04 \text{ кг·кмоль}^{-1}$. Максимальное давления взрыва принимается равным 706 кПа .

За расчетную температуру принимается максимальная абсолютная температура воздуха в данном районе (Брест) согласно [3] $t_p = 37 \text{ °C}$.

Аварийная вентиляция в помещении не предусмотрена.

2. Обоснование расчетного варианта наиболее неблагоприятного в отношении взрыва периода

При расчете значений критериев взрывопожарной опасности в качестве расчетного выбираем наиболее неблагоприятный вариант аварии, при котором во взрыве участвует наибольшее количество веществ или материалов, наиболее опасных в отношении последствий взрыва. В качестве расчетного варианта аварии принимается разгерметизация одного баллона со сжатым природным газом и поступление его в объем помещения.

3. Расчет массы ГГ, которые могут образовывать взрывоопасные газовоздушные смеси в помещении

Плотность метана при t_p , равной 37 °C , составит

$$\rho_T = \frac{M}{V_0 \cdot (1 + 0,00367 \cdot t_p)} = \frac{16,04}{22,413 \cdot (1 + 0,00367 \cdot 37)} = 0,63 \text{ кг/м}^3,$$

Определяем объем газа, вышедшего из аппарата

$$V_a = 0,01 \cdot P_1 \cdot V = 0,01 \cdot 208 \cdot 0,05 = 0,104 \text{ м}^3,$$

$$m = V_a \cdot \rho_T = 0,104 \cdot 0,63 = 0,065 \text{ кг}.$$

4. Определение коэффициента участия горючего газа во взрыве Z проводим в соответствии с приложением Б

Средняя концентрация метана в помещении $C_{\text{ср}}$ составит:

$$C_{\text{ср}} = \frac{100 \cdot 0,065}{0,63 \cdot 240} = 0,043 \text{ \% (об.)}.$$

$$C_{\text{ср}} = 0,043 \text{ \% (об.)} < 0,5 \cdot C_{\text{НКПР}} = 0,5 \cdot 5,28 = 1,53 \text{ \% (об.)}.$$

Так как условие выполняется, помещение имеет форму прямоугольного параллелепипеда с отношением длины к ширине не более 5, значение коэффициента участия метана во взрыве Z необходимо определять расчетным методом согласно приложению Б настоящего технического кодекса.

Определяем предэкспоненциальный множитель, равный при отсутствии подвижности воздушной среды для ГГ

$$C_0 = 3,77 \cdot 10^3 \cdot \frac{m}{\rho_T \cdot V_{\text{св}}} = 3,77 \cdot 10^3 \cdot \frac{0,065}{0,63 \cdot 240} = 1,62 \text{ \% (об.)},$$

Определяем расстояния $X_{\text{НКПР}}$, $Y_{\text{НКПР}}$, $Z_{\text{НКПР}}$

$$X_{\text{НКПР}} = K_1 \cdot L \cdot \left(K_2 \cdot \ln \frac{\delta \cdot C_0}{C_{\text{НКПР}}} \right)^{0,5} = 1,1314 \cdot 10 \cdot \left(1 \cdot \ln \frac{1,38 \cdot 1,62}{5,28} \right)^{0,5},$$