

**Пример №1, за основу взята задача 3.2 из пособия  
А.Я. Корольченко, Д.О. Загорского "Категорирование  
помещений по взрывопожарной и пожарной опасности"  
Склад ацетона**

**Исходные данные:**

Длина помещения = 12 м<sup>2</sup>

Ширина помещения = 6 м<sup>2</sup>

Высота помещения = 6 м<sup>2</sup>

Так как свободный объем помещения неизвестен, принимаем его равным 80 % объема.  $V_{св} = 345.6 \text{ м}^3$

Коэффициент  $\eta$  принят в соответствии с Таблицей А.2 СП 12.13130 = 1 м/с

Коэффициент  $Z$  принят в соответствии с Таблицей А.1 СП 12.13130 = 0.3

Максимальное давление, развиваемое при сгорании стехиометрической газовой или паровой смеси в замкнутом объеме = 572 кПа

Плотность материала при заданной температуре = 790.8 кг/м<sup>3</sup>

Пожароопасные свойства вещества определены по компоненту "Ацетон", свойства приняты по Пособию по применению СП 12.13130.2009:

химическая формула  $C_3H_6O$

молярная масса = 58.08 кг/кмоль

температура вспышки = -18 °С

температура кипения = 56.24 °С

константа Антуана  $A = 6.37551$

константа Антуана  $B = 1281.721$

константа Антуана  $C_a = 237.088$

Процентное содержание растворителей в розлитой горючей жидкости = 100 %

Максимально возможная температура воздуха в помещении по технологическому регламенту, с учетом возможного повышения температуры в аварийной ситуации = 32 °С

Объем жидкости, розлитой в результате аварии = 80 л

Температура вещества = 32 °С

**Расчет:**

В соответствии с А.2.1 СП 12.13130 избыточное давление  $\Delta P$  для индивидуальных горючих веществ, состоящих из атомов С, Н, О, N, Cl, Br, I, F, определяется по формуле:

$$\Delta P = (P_{\max} - P_0) * \frac{mZ}{V_{св} * \rho_{г.п.}} * \frac{100}{C_{стех}} * \frac{1}{K_H}$$

Определяем плотность вещества при расчетной температуре

$$\rho_{г.п.} = \frac{M}{V_0 * (1 + 0.00367 * t_p)} = \frac{58.08}{22.413 * (1 + 0.00367 * 32)} = 2.319 \text{ кг*м}^3$$

Рассчитываем стехиометрическую концентрацию паров жидкости, %

$$C_{стех} = \frac{100}{1 + 4,84 * \beta} = \frac{100}{1 + 4,84 * 4} = 4.9116 \text{ \% (об)}$$

Рассчитаем стехиометрический коэффициент участия кислорода в реакции сгорания  $n_c, n_h, n_o, n_x$  - число атомов С, Н, О и галлоидов в молекуле горючего

$$\beta = n_c + \frac{n_h - n_x}{4} - \frac{n_o}{2} = 3 + \frac{6 - 0}{4} - \frac{1}{2} = 4$$

Определяем площадь испарения в соответствии с А.1.2 СП 12.13130. Площадь испарения при разливе на пол определяется (при отсутствии справочных данных), исходя из расчета, что 1 литр смесей и растворов, содержащих 70 % и менее (по массе) растворителей, разливается на площади 0,5 м<sup>2</sup>, а остальных жидкостей — на 1 м<sup>2</sup> пола помещения

% содержания растворителей в жидкости = 100 %

$$F_{исп} = 80 \text{ м}^2$$

Так как площадь помещения меньше расчетной площади разлива жидкости, принимаем за площадь разлива всю площадь помещения, тогда  $F_{исп} = 72 \text{ м}^2$

Определяем массу жидкости, которая поступит в помещение в результате аварии

$$m_{ж} = V_{ж} * \rho_{ж} / 1000 = 80 * 790.8 / 1000 = 63.264 \text{ кг}$$

Определяем массу паров ЛВЖ, вышедших в помещение в результате расчетной аварии.

Определяем давление насыщенного пара по уравнению Антуана

$$P_s = 10^3 * 10^{(A - B / (C_a + t_p))} = \\ = 10^3 * 10^{(6.37551 - 1281.721 / (237.088 + 32))} = 40.9549 \text{ кПа}$$

В соответствии с А.2.7 СП 12.13130 определяем интенсивность испарения:

$$W_{\text{исп}} = 10^{-6} * \eta * \sqrt{M} * P_s = 10^{-6} * 1 * \sqrt{58.08} * 40.9549 = 0.000312 \text{ кг/с*м}^2$$

Определяем время полного испарения жидкости

$$T_{\text{расч}} = \frac{m_{\text{ж}}}{W_{\text{исп}} * F_{\text{исп}}} = \frac{63.264}{0.000312 * 72} = 2816.2393 \text{ с}$$

В соответствии с А.1.2 СП 12.13130 длительность испарения жидкости принимаем равной времени ее полного испарения, но не более 3600 секунд

$$T_{\text{исп}} = 2816.2393 \text{ с}$$

$$m_{\text{исп}} = W_{\text{исп}} * F_{\text{исп}} * T_{\text{расч}} = 0.000312 * 72 * 2816.2393 = 63.264 \text{ кг}$$

Так как известны все необходимые значения, определяем величину избыточного давления взрыва

$$\begin{aligned} \Delta P &= (P_{\text{max}} - P_0) * \frac{mZ}{V_{\text{св}} * \rho_{\text{г.п.}}} * \frac{100}{C_{\text{стех}}} * \frac{1}{K_{\text{н}}} = \\ &= (572 - 101) * \frac{63.264 * 0.3}{345.6 * 2.319} * \frac{100}{4.9116} * \frac{1}{3} = 75.6972 \text{ кПа} \end{aligned}$$

Избыточное давление взрыва = 75.6972 кПа

Вывод: так как температура вспышки жидкости не более 28 °С, а расчетное избыточное давление взрыва превышает 5 кПа помещение относится к категории "А" по взрывопожарной и пожарной опасности

Рассчитал: \_\_\_\_\_