

MACHE BOUDORPI

1. Расчет концентрационных пределов воспламенения

Расчет концентрационных пределов воспламенения

Расчет НКПВ по аппроксимационной формуле (применим для определения верхнего и нижнего пределов индивидуальных соединений и их смесей).

Нижний и верхний КПВ могут быть рассчитаны по аппроксимационной формуле:

$$\varphi_{H(B)} = \frac{100}{a \cdot \beta + B} \tag{2.1}$$

где *β* - число молекул кислорода, необходимое для полного сгорания 1 молекулы вещества.

и a и b - эмпирические константы, имеющие определенные значения для нижнего и верхнего пределов в зависимости от значения.

Таблица 2.1

Концентрационные пределы воспламенения	Значения коэффициентов	
Нижний предел	8,684	4,679
Верхний предел	1,550	0,560
≤ 7,5 > 7,5	0,768	6,554

Пример 1. Определить концентрационные пределы воспламенения этилена в воздухе.

Решение: Расчет КПВ проводим по аппроксимационной формуле.

1. Определяем значение стехиометрического коэффициента при кислороде:

$$C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$$

$$\varphi_H = \frac{100}{8,684 \cdot 3 + 4,679} = 3,25\%$$

$$\varphi_B = \frac{100}{1,55 \cdot 3 + 0,56} = 19,23\%$$

Определим относительную ошибку расчета. По Справочнику Корольченко находим экспериментальные значения пределов: 3,0 ÷ 32,0 % об.:

$$\Delta_H = \frac{3,25 - 3,0}{3,0} = 8\%$$

$$\Delta_B = \frac{19,23 - 32,0}{32} = 40\%.$$

Следовательно, при расчете НКПВ этилена результат завышен на 8%, а при расчете ВКПВ – занижен на 40 %.

Контрольная задача

По аппроксимационной формуле рассчитать, как изменяются НКПВ предельных спиртов (метанола, этанола, гексанола, октанола) в воздухе. Построить график зависимости нижнего и верхнего пределов воспламенения от молекулярной массы горючего.