Физико – химические основы горения

Расчет коэффициента горючести

Производственные предприятия могут содержать различные вещества, материалы, представляющие потенциальную опасность. Так, многие химические соединения способны гореть, и их воспламенение может привести к пожару. Поэтому необходимо уметь определять возможность горения определенного вещества. Так, все индивидуальные вещества могут быть охарактеризованы коэффициентом горючести.

Коэффициент горючести *К* является безразмерным коэффициентом и служит для определения горючести вещества. Рассчитанный коэффициент горючести может быть использован для приближенного вычисления температуры вспышки вещества, а также величины нижнего концентрационного коэффициента распространения пламени.

Для расчета коэффициента горючести можно использовать следующую формулу:

 $K = 4 \cdot n(C) + 4 \cdot n(S) + n(H) + n(N) - 2 \cdot n(O) - 2 \cdot n(Cl) - 3 \cdot n(F) - 5 \cdot n(Br)$ (1.1)

где n(C), n(S), n(H), n(N), n(O), 2 n(Cl), n(F), n(Br) — число <u>атомов</u> соответственно углерода, серы, водорода, азота, кислорода, хлора, фтора и брома в молекуле вещества.

Если коэффициент горючести K больше или равен единице $(K \ge 1)$, то вещество является **горючим**.

При значении K меньше единицы (K < 1) – вещество **негорючее.**

Рассчитаем коэффициент горючести для следующих веществ:

- С₆H₁₂O₆
 Н₂CO₃
 С₃H₇OH
 С₈H₁₅ON₃
 С₅H₁₁OH
 С₃H₇F₅
 S₇Cl₃Br₄
 С₂Br₈N₄H₂S₃F₈O₂

Составление уравнений реакций горея в кислороде

Составляя уравнение реакции горения, следует помнить, что в пожарно-технических расчетах принято все величины относить к 1 молю горючего вещества. Это, в частности, означает, что в уравнении реакции горения перед горючим веществом коэффициент всегда равен 1.

В таблице 1.1. приведены элементы, входящие в состав горючего вещества, и вещества, образующиеся в результате сгорания.

Таблица 1.1 Состав продуктов горения от состава исходного вещества

Элементы, входящие в	Продукты горения
состав горючего вещества	
Углерод С	Углекислый газ СО2
Водород Н	Вода Н2О
Cepa S	Оксид серы (IV) SO ₂
Азот N	Молекулярный азот N_2
Фосфор Р	Оксид фосфора (V) P ₂ O ₅
Галогены F, Cl, Br, I	Галогеноводороды HCl, HF, HBr, H

Коэффициенты, стоящие в уравнении реакции, называются **стехиометрическими коэффициентами** и показывают, сколько молей (кмолей) веществ участвовало в реакции или образовалось в результате реакции.

Стехиометрический коэффициент, показывающий число молей кислорода, необходимое для полного сгорания вещества, обозначается буквой $\boldsymbol{\beta}$.

Составим уравнение реакции горения в кислороде:

- Пропана С₃H₈
 Глицерина С₃H₈О₃
 Аммиака NH₃
 Сероуглерода CS₂

Приложение N 1: к Федеральным нормам и правилаг в области промышленной безопасності "Инструкция по локализации и ликвидаци последствий аварий на опасны производственных объектах, на которы ведутся горные работы", утвержденныг приказом Федеральной службы по экологическому, технологическом и атомному надзор от 31 октября 2016 г. N 449 🕻

ИНЖЕНЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ

РАСЧЕТ ВЗРЫВООПАСНОСТИ РУДНИЧНОЙ АТМОСФЕРЫ 😂

Расчет взрывоопасное рудничной атмосферы выполняется по сумме горючих газов - метана (СН4), оксида углерода (СО) и водорода (Н2) в смеси с кислородом (О2).

Взрывоопасность рудничной атмосферы рассчитывается в следующем порядке:

рассчитывается общее содержание в рудничной атмосфере горючих газов Сг. %, по формуле:

$$C_{\Gamma} = C_{CO} + C_{CH_4} + C_{H_2}$$
, (1)

где: ССО - концентрация оксида углерода в рудничном воздухе, %;

 $C_{\it CH_4}$ - концентрация метана в рудничном воздухе, %;

 C_{H_2} - концентрация водорода в рудничном воздухе, %.

рассчитывается доля СО, СН4 и Н2 в смеси по формулам:

$$P_{CO} = \frac{C_{CO}}{C_{\Gamma}}, (2)$$

$$P_{CO} = \frac{C_{CO}}{C_{T}}$$
, (2)
$$P_{CH_4} = \frac{C_{CH_4}}{C_{T}}$$
, (3)

$$P_{H_2} = \frac{C_{H_2}}{C_{\Gamma}}$$
 . (4)

При этом должно выполняться условие

$$P_{CO} + P_{CH_4} + P_{H_2} = 1$$
. (5)

Взрывоопасность рудничной атмосферы определяется по треугольникам взрываемости, представленным на рисунках 1 - 6 настоящего приложения. Для этого на рисунках 1 - 6 находится треугольник взрываемости, соответствующий рассчитанному по формуле (2) настоящего приложения значению РСО, наносится точка с координатами (Сг, О2), где О2 - концентрация кислорода в рудничном воздухе, %. Если нанесенная точка находится внутри треугольника взрываемости,

соответствующего рассчитанному по формуле (3) настоящего приложения значению P_{CH_4} рудничная атмосфера находится во взрывоопасном состоянии.

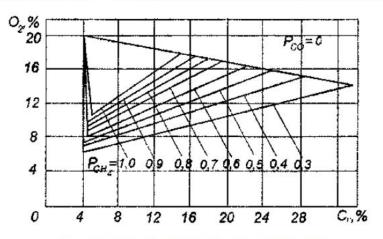


Рис. 1. Треугольник взрываемости при РСО = 0,0

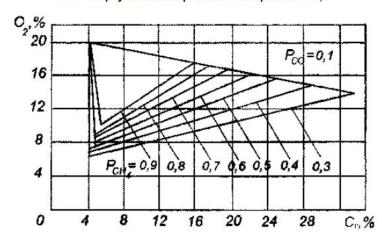


Рис. 2. Треугольник взрываемости при РСО = 0,1

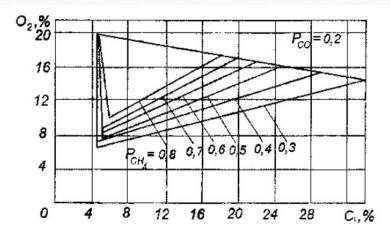


Рис. 3. Треугольник взрываемости при РСО = 0,2

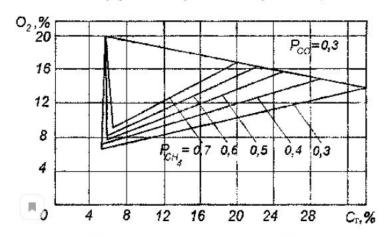


Рис. 4. Треугольник взрываемости при РСО = 0,3

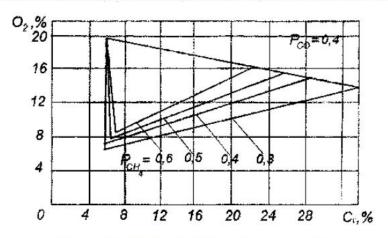


Рис. 5. Треугольник взрываемости при РСО = 0,4

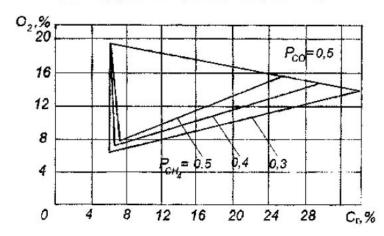


Рис. 6. Треугольник взрываемости при РСО = 0,5