

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ФЛЕГМАТИЗАЦИИ ГОРЕНИЯ ЭТИЛОВОГО СПИРТА ХЛАДОНОМ-113

Главацкий А.М.

Научный руководитель - Цап В.Н., к.т.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

В последнее время большое внимание уделяется изучению предельных условий распространения пламени в смесях горючих веществ с флегматизаторами, что обусловлено потребностями практики и возрастанием интереса к природе предельных явлений при воспламенении. Однако большинство количественных данных относится к таким флегматизаторам, как азот, водяной пар, углекислый газ, в то время как влияние на пределы распространения пламени практически важных флегматизаторов – хладонов, изучено недостаточно.

В работе исследовано влияние добавок хладона-113 ($C_2F_3Cl_3$) на пределы распространения пламени в смесях паров этилового спирта с воздухом. В качестве реакционного сосуда использована стеклянная вертикальная труба с внутренним диаметром 0,05 м и высотой 1,5 м.

Установлено, что с увеличением концентрации хладона-113 в смеси происходит увеличение нижнего и уменьшение верхнего пределов распространения пламени вплоть до точки флегматизации, где смыкаются обе ветки кривой флегматизации. Содержание хладона-113 в этой точке определяет минимальную флегматизирующую концентрацию φ_f , которая равна 11,8%, а содержание кислорода – минимальное взрывоопасное содержание кислорода для смеси этанол-хладон-113-воздух, составляющее 16,8% (об).

Для предсказания положения точки флегматизации были вычислены стехиометрические по отношению к сгоранию до CO и H_2O концентрации горючего φ_r , % (об).

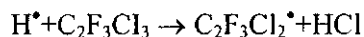
$$\varphi_r = \frac{100 - \varphi_f}{1 + 4,844\beta}, \quad (1)$$

где β – стехиометрический коэффициент кислорода в реакции горения при сгорании горючего до CO и H_2O . Согласно экспериментальным данным, $\varphi_f=11,8\%$ (об), отсюда $\varphi_r=8,2\%$ (об).

Экспериментальное значение концентрации горючего в точке флегматизации составляет 9% (об).

Тот факт, что вычисленные с помощью соотношения (1) значения φ_r лежат ниже экспериментальных, обусловлены, по-видимому, частичным окислением водорода, входящего в молекулу горючего, до HCl в результате взаимодействия с хлором, входящим в молекулу флегматизатора.

Одним из возможных актов образования HCl при горении этилового спирта в воздухе в присутствии хладона-113 может быть реакция



Таким образом, результаты данной работы подтверждают возможность предсказания хода нижней ветви кривой флегматизации и положение точки флегматизации. Более полное согласие с экспериментом, по-видимому, может быть получено путем уточнения состава продуктов сгорания смесей, содержащих галоидуглеводороды.