

А. КИНК

ДЛИНА ТУРБУЛЕНТНОГО ГАЗОВОГО ФАКЕЛА

A. KINK. TURBULENTSE GAASILEEGI PIKKUS

A. KINK. DIE LÄNGE DER TURBULENTEN GASFLAMME

Горение газовых факелов, имеющих широкое применение в котельной технике, в технологических печах, в быту, характеризуется стационарным пламенем, возникающим в струе горючей смеси.

При диффузионном методе сжигания к горелкам подводится только газ, воздух же подсасывается за счет разрежения, создаваемого эжектирующим действием газовой струи. Недостаток этого метода сжигания заключается в возможности соприкосновения пламени с холодными поверхностями, что приводит к неполноте сгорания и отложению сажи. Поэтому диффузионное горение применяют в установках с достаточным объемом топки.

Одним из возможных способов ускорения процесса горения является предварительное смешивание воздуха с газом до выхода из горелки, что позволяет также снизить вес и габариты топочных устройств. После этого газозвоздушная смесь через сопло выходит в топку.

Недостающий для полного горения воздух поступает путем диффузии или специального ввода в камеру горения.

По мере увеличения доли воздуха, подаваемого в смеси, длина факела уменьшается, поскольку тем самым уменьшается то количество воздуха, которое подмешивается путем диффузии к фронту сгорания, что приводит к убыстрению самого медленного этапа процесса горения.

В работе [1] получена зависимость для относительной длины диффузионного турбулентного факела в поперечном потоке. Если поперечный поток отсутствует, то зависимость эта принимает вид

$$0,003 \text{ Ag}_\Phi L_\Phi^4 + L_\Phi - A = 0. \quad (1)$$

Решение этого уравнения табулировано для разных значений A и Ag_Φ и дано в [1].

Уравнением (1) можно пользоваться также, если параметр $\alpha_0 \neq 0$. В этом случае содержащееся в параметре A стехиометрическое число $G_{\text{стех}}$ необходимо умножить на $(1 - \alpha_0)$. Для того, чтобы зависимость (1) можно было пользоваться и для стехиометрических смесей, $(1 - \alpha_0)$ заменяется величиной $(1 + 5\alpha_0^2)^{-1}$.

Если газ сжигается в неограниченном холодном пространстве, $T_{\text{н}} = 300^\circ \text{K}$ ($\rho_{\text{н}} = 1,20 \text{ кг/м}^3$), $\rho_{\text{т}} = 0,15 \text{ кг/м}^3$, $n_{2\text{н}} = 0,7$, тогда определяющие параметры оказываются следующими:

$$A = 10 \cdot G_{\text{стех}} \cdot d_0^{-0,25} \cdot \rho_0^{0,5} \cdot (1 + 5\alpha_0^2)^{-1}; \quad \text{Ag}_\Phi = 10d_0 \cdot \rho_0^{-1} \cdot u_0^{-2}.$$

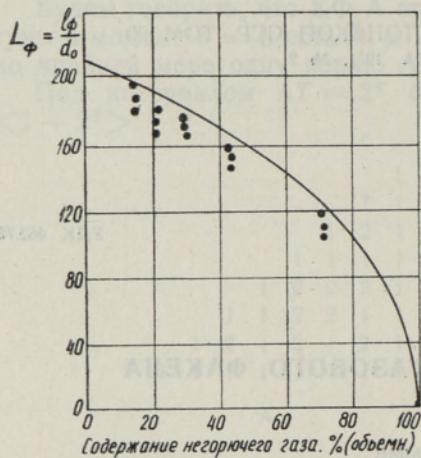


Рис. 1. Длина факела смеси пропан-бутана с двуокисью углерода ($d_0 = 0,004$ м, $u_0 = 14$ м/сек).

Зависимость (1) была использована для расчета длины факела смеси пропан-бутана с углекислотой [2] при ее горении в неограниченном пространстве.

Как видно из сравнения экспериментальных и рассчитанных по уравнению (1) данных, совпадение вполне удовлетворительно (рис. 1).

На рис. 2 сопоставлены экспериментальные и рассчитанные по уравнению (1) длины факела сланцевого газа при двух режимах горения. Различие можно объяснить неточностью определения опытных точек посредством визуальных наблюдений.

Таким образом, табулированное в работе [1] решение уравнения (1) можно использовать и при $\alpha_0 \neq 0$, если определить параметры A и $A_{гф}$ с учетом α_0 .

ЛИТЕРАТУРА

1. Кинк А., Изв. АН ЭССР, Физ. Матем., 19, 359 (1970).
2. Лисиенко В. Г., Китаев Б. И., Кокарев Н. И., Капичев А. Г., Усовершенствование методов сжигания мазута в мартемовских печах, М., 1967.

Институт электрофизики и термофизики
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
19/X 1970

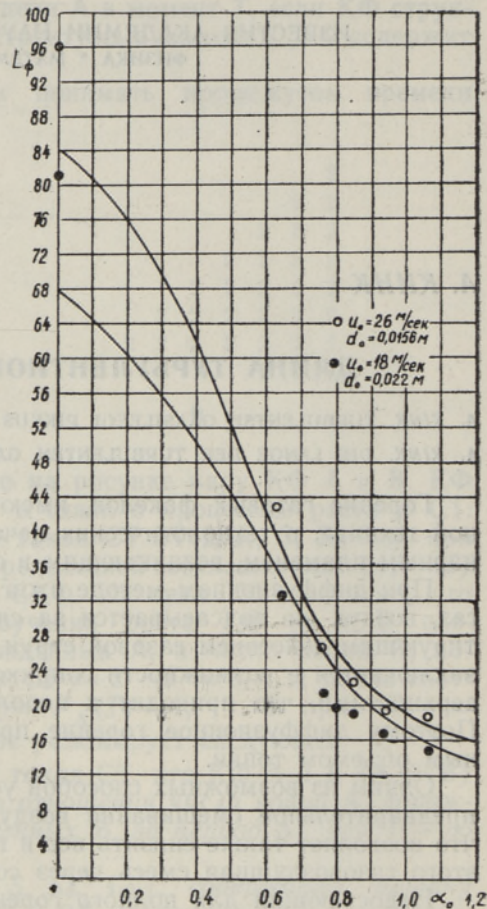


Рис. 2. Длина факела сланцевого генераторного газа.