

## Волна фильтрационного горения газов при диффузии компонентов в зоне горения

Кабилов М.М., Гулбоев Б.Дж.

Российско-Таджикский (Славянский) университет, Душанбе

Исследование фильтрационного горения газов (ФГГ) с учётом диффузии компонентов газовой смеси вызывает особый интерес в связи с выявленными аномальными явлениями [1], такие как различие экспериментального и теоретически обоснованного значений температур горения и несоответствие максимальной скорости волны стехиометрической смеси. В научной литературе эти несоответствия связывают с эффектами диффузии в зоне горения, исходя из соображений, что на экспериментах фигурируют диффузии компонентов, а при теоретическом рассмотрении не учитываются. В связи с этим, в теории ФГГ была выдвинута гипотеза о селективной диффузии [2], и возникла задача выявления функциональных связей параметров волны горения с коэффициентами диффузии компонентов. Отметим, что в теории ФГГ при рассмотрении стационарных режимов учитывается только одно уравнение сохранения массы недостающего компонента, которое содержит только коэффициент диффузии недостающего компонента. Такой подход не позволяет выявить влияние диффузии каждого компонента на основные характеристики волны горения. Эта задача была решена в работе [3], в которой было получено соотношение, содержащие коэффициенты диффузии всех компонентов газовой смеси.

В настоящем сообщении приводятся выводы, относительно влияния коэффициентов диффузии компонентов на скорость распространения волны и температуру горения для водородо-, метано- и пропановоздушных смесей на основе полученного в работе [3] соотношения. Отметим, что соотношение [3] было получено в пренебрежении градиента давления и приближенном равенстве молекулярных весов исходной смеси и конечных продуктов горения.

В расчётах скорости волны были использованы значения коэффициентов диффузии при нормальных условиях и равновесной температуре -  $T_e$ , посредством формулы [4]

$$D = D_0 \left( \frac{T_e}{T_0} \right)^\alpha$$

где  $D_0$ -коэффициент диффузии при нормальных условиях,  $T_0 = 300 K$  – начальная температура среды,  $\alpha$  – индивидуальный параметр для каждого газа (см. табл.). Для сравнения скорости волны, также рассматривался случай пренебрежения диффузионных членов.

По результатам расчетов было выявлено, что при учёте коэффициентов диффузии компонентов скорость распространения волны меньше, относительно случая пренебрежения коэффициентов диффузии. Это наиболее ярко проявляется в том случае, когда учитывается зависимость коэффициентов диффузии компонентов от температуры. Уменьшение скорости, соответственно, приводит к увеличению температуры волны горения. Такие результаты были получены для всех рассмотренных газозводушных смесей.

Компонент смеси	Коэффициент диффузии, $D_0 \cdot 10^5 \text{ м}^2/\text{с}$	Значения показателя $\alpha$
Водород	6,5	1,7
Метан	1,96	1,76
Пропан	0,977	1,8
Кислород	1,81	1,92
Паров воды	2,77	1,8
Углекислый газ	1,4	1,9

### Список литературы:

- [1] Какуткина Н.А. Особенности фильтрационного горения водородо-, пропано и метановоздушных смесей в инертных пористых средах // ФГВ. 2006. Т.42, №4. С. 8-20.
- [2] Коржавин А.А. Эффекты селективной диффузии при распространении и гашении пламени в пористой среде // ФГВ. 2005. Т.41, №4. С. 50-59.
- [3] Кабилов М.М., Гулбоев Б.Дж. Фильтрационное горение газов при симметричности профилей температуры пористой среды и концентрации компонентов газовой смеси // ДАН Республики Таджикистан. 2013. Т.56, №1. С. 35-43.
- [4] Шетинков Е.С. Физика горения газов. М.: Наука, 1965. 739 с.