

Для диффузионных водородокислородных пламен изменение ширины спектральной линии атома Н аналогично. В предварительно перемешанных и в диффузионных пламенах не обнаружено изменения ширины спектральной линии атома водорода от соотношения окислитель/топливо.

Поступила в редакцию 29/IV 1984,  
после доработки — 4/VII 1984

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. Г. Мержанов.— В кн.: Процессы горения в химической технологии и металлургии. Черноголовка, 1975.
2. А. Д. Кокурин. Там же.
3. П. Г. Удыма. Аппараты с погружными горелками. М.: Машиностроение, 1965.
4. Е. И. Кордыш, А. Ф. Кузнецова, В. И. Часовских. Хим. технология, 1973, 5, 330.
5. J. E. Bennett, V. Mile, R. Summers. Nature, 1970, 225, 932.
6. И. Б. Самойлов. Изв. АН СССР. Сер. хим., 1982, 8, 1772.
7. Е. С. Семенов. Хим. физика, 1982, 8, 1122.
8. S. Noda, M. Miura, H. Yoshida. Bull. Chem. Soc. Jap., 1980, 53, 4, 841.
9. M. A. N. Kadirgan, V. G. Bregeon. J. Chim. Phys. et Phys.— Chim. biol., 1981, 78, 3, 259.
10. И. Б. Самойлов, О. Б. Ряшиков, В. В. Зайчиков и др. Докл. АН СССР, 1972, 205, 5, 1138.
11. Л. А. Гуссак, О. Б. Ряшиков, И. Б. Самойлов и др. Изв. АН СССР. Сер. хим., 1973, 2, 298.
12. А. Е. Вишневецкий, В. П. Богославский, И. Б. Самойлов. Изв. АН СССР. Сер. хим., 1976, 4, 749.
13. Ю. М. Гершензон, В. В. Дубинин, Г. И. Ксандопуло и др. Изв. АН СССР. Сер. хим., 1972, 2, 464.
14. В. И. Кондратьев. Кинетика и механизм газофазных реакций. М.: Наука, 1974.
15. В. Н. Панфилов. Кинетика и катализ, 1962, 3, 2, 643.
16. A. A. Westenberg, N. de Haas. J. Chem. Phys., 1964, 40, 10, 3087.
17. В. П. Балахнин. Канд. дис. ИХФ АН СССР, 1966.

### ОСОБЕННОСТИ ОКОЛОПРЕДЕЛЬНОГО ДИФфуЗИОННОГО ГОРЕНИЯ ПММА

*В. И. Еремин, В. М. Николаев*

*(Москва)*

Актуальность исследования предельных условий диффузионного горения диктуется практической необходимостью разработки количественных критериев подавления пожаров на различных объектах.

В настоящей работе приведены результаты экспериментального исследования особенностей околопредельного диффузионного горения ПММА при быстром снижении концентрации кислорода в спутном потоке. Экспериментальная установка аналогична используемой при определении кислородного индекса полимеров. Скорость потока газовой смеси 1 см/с. Образец ПММА размерами 1×1×8 см поджигали сверху в потоке воздуха, который после выхода горения на стационарный режим отключали и одновременно подавали при помощи электропневмоклапана азотно-кислородную смесь известного состава.

Оказалось, что в зависимости от состава смеси существуют различные режимы потухания пламени ПММА. При объемной концентрации кислорода  $16,8 \leq C \leq 18,0\%$  после подачи газовой смеси прекращалось распространение пламени сверху вниз по образцу, передняя кромка пламени поднималась вдоль образующей конуса зоны пиролиза на 2—3 мм и стабилизировалась в этом положении. Затем, как показано на рис. 1, наблюдалось выгорание конусообразной зоны пиролиза. При этом размеры пламени уменьшались, его цвет изменялся от ярко-желтого до бледно-голубого, светимость зоны пиролиза заметно возрастала. Вплоть до срыва горения пламя оставалось устойчивым.

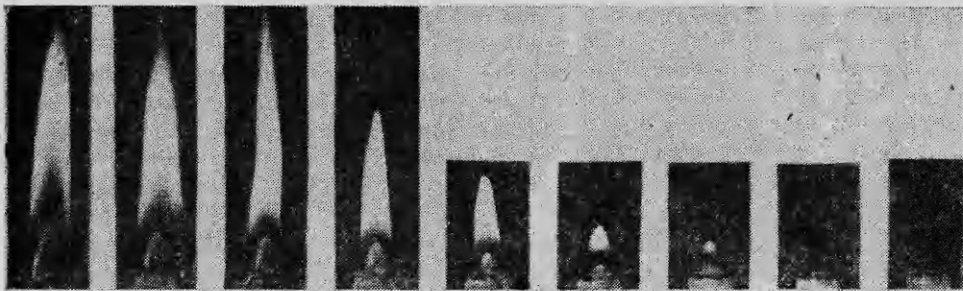


Рис. 1. Устойчивый режим потухания пламени;  $C = 17,9\%$ , интервал времени между снимками 30 с.

Совершенно другой режим потухания наблюдался при  $C \leq 16,2\%$ . В этом случае после подачи газовой смеси заданного состава также прекращалось распространение пламени вниз, его размеры уменьшались, передняя кромка начинала постепенно подниматься вверх по конусу зоны пиролиза. Однако когда до вершины конуса оставалось около 5 мм, возникали колебания передней кромки пламени — она перемещалась вверх — вниз по поверхности зоны пиролиза. Эти колебания быстро распространялись на весь объем пламени, их амплитуда возрастала (рис. 2). Спай термопары в данном опыте находился во фронте пламени примерно на одной горизонтальной линии с вершиной конуса зоны пиролиза. Использовали термопару ВР 5/20, диаметр проволоки 50 мкм, показания регистрировали светолучевым осциллографом Н-117. После некоторых колебаний значительной амплитуды, когда высота пламени изменялась в среднем от 5 до 30 мм, наступал срыв горения (рис. 3). Длительность колебательного режима уменьшалась при снижении концентрации кислорода в смеси.

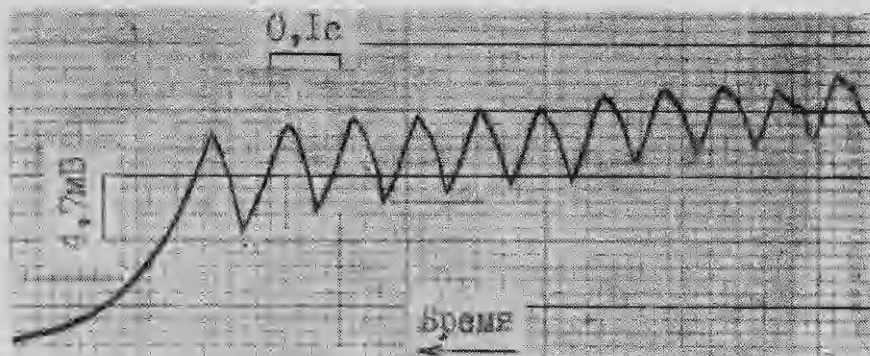


Рис. 2. Изменение температуры во время колебаний;  $C = 14,7\%$ .



Рис. 3. Завершающая стадия колебаний пламени;  $C = 14,7\%$ , скорость съемки 64 кадр/с.

Возникновение нестационарных явлений на пределе диффузионного горения ПММА связано, по-видимому, с тем известным обстоятельством [1], что при резком изменении внешних условий газовая зона горения быстро подстраивается под новые условия в отличие от прогретого слоя к-фазы. Поэтому можно ожидать, что при быстром и достаточно глубоком снижении концентрации кислорода в спутном потоке соответствующим образом снижается и скорость химической реакции в пламени, а скорость диффузии топлива с поверхности к-фазы уменьшается в гораздо меньшей степени. В результате возрастает проскок непрореагировавшего топлива через зону реакции, как это происходит на пределе горения перемешанных газов [2, 3]. Дальнейшее понижение температуры и уменьшение скорости реакции приводит к срыву горения — первоначально в передней кромке пламени, прилегающей к поверхности к-фазы, где, как известно [4], реализуются максимальная интенсивность тепло- и массопереноса и диффузионно-кинетический режим горения.

Можно предположить, что после локального срыва горения в передней кромке пламени над поверхностью к-фазы образуется горячая смесь кислорода и газообразного топлива, которая воспламеняется и процесс колебаний продолжается. Однако вследствие снижения температуры пламени (см. рис. 2) во время колебательного режима достигаются условия, при которых происходит полный срыв диффузионного пламени. Возрастание амплитуды локально возникающих колебаний пламени связано, возможно, с повышенной чувствительностью околопредельного пламени к различного рода возмущениям [5].

Полученные данные о характере колебательного режима горения качественно согласуются с результатами численного моделирования процесса потухания ламинарного диффузионного пламени условного топлива работы [6], где показано, что срыв горения должен сопровождаться возрастающими по амплитуде колебаниями температуры и концентрации реагентов в зоне реакции. Процесс потухания в расчетах имитировали «увеличением» поступления горючего в зону реакции.

*Поступила в редакцию 19/1 1984,  
после доработки — 19/IV 1984*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Я. Б. Зельдович. ЖЭТФ, 1942, 12, 11—12, 498.
2. Я. Б. Зельдович. ЖТФ, 1949, 19, 10, 1199.
3. А. Д. Марголин, В. Г. Крупкин. Докл. АН СССР, 1978, 242, 6, 1326.
4. Ю. А. Кустов, С. С. Рыбанин. ФГВ, 1970, 6, 1, 54.
5. J. S. T'ien. Comb. Sci. Technol., 1973, 7, 4, 185.
6. L. L. Kirkby, R. A. Schmitz. Comb. Flame, 1966, 10, 3, 205.

### ИССЛЕДОВАНИЕ АГЛОМЕРАЦИИ ЧАСТИЦ АЛЮМИНИЯ ПРИ ГОРЕНИИ В СОСТАВЕ СМЕСЕВЫХ КОНДЕНСИРОВАННЫХ СИСТЕМ

*В. А. Бабук, В. П. Белов, В. В. Ходосов, Г. Г. Шелухин  
(Ленинград)*

Для металлизированных смесевых конденсированных систем (СКС) характерно наличие агломерации (слияния) частиц металла на поверхности горения [1]. Агломерация оказывает решающее влияние на эффективность использования металлизированных СКС в качестве топлива в тепловых машинах, поскольку размер частиц определяет время их сгорания. Несмотря на то, что данное явление установлено более 20 лет назад, непротиворечивая модель агломерации, позволяющая прогнозировать размер агломератов при изменении в широких пределах параметров СКС и условий их горения, отсутствует. Предлагаемая работа по-