

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

**ДИСПЕРСНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧАСТИЦ
КОНДЕНСИРОВАННОЙ ФАЗЫ
В ФАКЕЛЕ ГОРЕНИЯ СМЕСЕВЫХ СОСТАВОВ**

*А. П. Гриценко, Ф. А. Кудрявицкий, Г. Д. Петров
(Москва)*

Процессы образования и роста частиц конденсированной фазы в пламени в настоящее время изучены сравнительно мало [1]. Особенно скудна информация о размерах и пространственном распределении частиц в факелах горения металлосодержащих составов.

В настоящей работе изложены некоторые результаты исследования дисперсных параметров частиц к-фазы в факелах горения смесей, содержащих алюминий, с помощью методики и аппаратуры [2]. В результате экспериментов определялись функции распределения частиц к-фазы по размерам, усредненные по малому пространственно-временному интервалу (рабочий объем прибора 1 мм³, время измерения 3 · 10⁻⁴ с). Нормировка плотности распределения частиц по размерам для определения их количества в единичном интервале размеров в единице объема проводилась по измерявшейся одновременно величине ослабления падающего излучения [2, 3]. Одиночные измерения давали «мгновенные» случайно выбранные функции распределения, поэтому проводилось их усреднение по результатам двадцати экспериментов.

По флуктуациям интенсивности рассеянного под углом $\theta_0 = 5^\circ$ излучения He — Ne-лазера ($\lambda = 0,63$ мкм) на той же установке определялось изменение во времени величины

$$S = \int_0^\infty \int_{\theta_0 - \theta'}^{\theta_0 + \theta'} K_{\text{эфф}}(D) \Gamma(\theta, D) N(D) D^2 d\theta dD.$$

Здесь $K_{\text{эфф}}$ — эффективный коэффициент рассеяния; $\Gamma(\theta, D)$ — нормированная индикатриса рассеяния; $N(D)$ — нормированная функция распределения по диаметрам D ; θ' — угол сбора рассеянного излучения ($2\theta' = 10^{-2}$ рад). Малость угла рассеяния предопределила практическую независимость величины S от компонентов показателя преломления материала частиц и, следовательно, от их физико-химических свойств.

Исследованы факелы горения стехиометрических смесевых составов, содержащих перхлорат аммония, каучук и мелкодисперсный алюминий. Опыты проводились в приосевой части факела при атмосферном давлении. Для стабилизации процесса горения образец обдувался азотом. Типичная осциллограмма пульсаций интенсивности рассеянного излучения при прохождении реакционной зоны через лазерный луч, зарегистрированная с помощью двухлучевого осциллографа, представлена на рис. 1 (нижний луч). Верхний луч регистрировал изменение поглощения излучения лазера (нижний уровень сигнала соответствует полному поглощению, верхний — полному пропусканию). Стрелкой отмечен момент прохождения парогазового слоя, прилегающего к фронту горения, через луч лазера.

Анализ частотного спектра пульсаций показал, что пульсации с частотами,

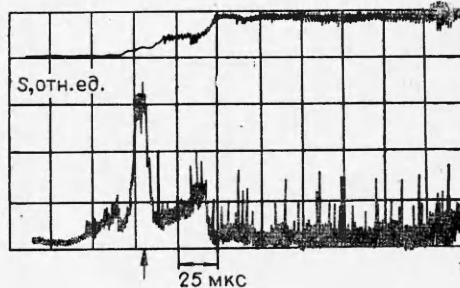


Рис. 1. Осциллограмма рассеянного и поглощенного излучения при прохождении через луч фронта горения. Содержание алюминия 18%.

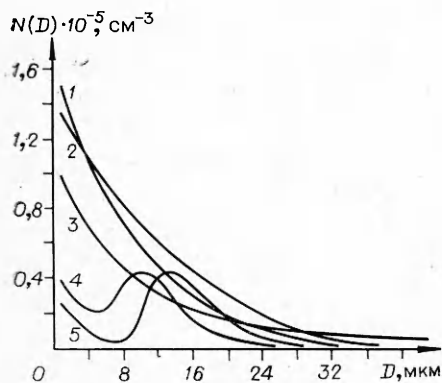


Рис. 2. Нормированные функции распределения по размерам частиц α -фазы в факеле при содержании алюминия в смеси, %:

1 — 6, 2 — 8, 3 — 15, 4 — 24, 5 — 27.

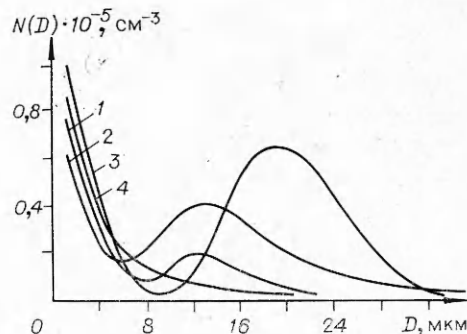


Рис. 3. Нормированные функции распределения по размерам частиц α -фазы в факеле при массовом содержании окиси кальция в смеси, %:

1 — 0,5, 2 — 2,5, 3 — 3,6, 4 — 0.

большими 200 Гц, практически отсутствовали, что и позволило использовать прибор с указанным значением временного разрешения. На рис. 2 приведены экспериментально найденные функции распределения частиц α -фазы по размерам на расстоянии 0,4 мм от поверхности горения в зависимости от содержания алюминия в пробе. Интегральные функции распределения, рассчитанные для тех же составов в масштабе по оси ординат, заданном функцией Крампа [4], близки к прямым, что указывает на нормальный закон распределения частиц α -фазы по размерам. Функции распределения и концентрация частиц α -фазы существенно зависят и от ряда других факторов. Так, при введении в пробу мелкодисперсной окиси металлов значительно возрастает число дисперсных частиц. На рис. 3 представлены функции распределения для составов, содержащих в различных пропорциях окись кальция, а также 15% порошкообразного металлического алюминия. Усредненные функции распределения и в этом случае носили нормальный характер.

Анализ результатов экспериментов позволил сделать следующие выводы:

1. Максимум функции распределения частиц α -фазы в факеле горения исследованных составов лежит в субмикронной области.
2. Усредненное распределение частиц вблизи поверхности горения топлив, содержащих алюминий в диапазоне диаметров 1–40 мкм, удовлетворительно описывается нормальным законом.
3. Средний размер частиц исследуемого диапазона размеров, их концентрация и дисперсия функции распределения зависят от содержания алюминия в пробе.

Поступила в редакцию
18/VIII 1978,
после доработки 10/XI 1979

ЛИТЕРАТУРА

1. Я. Б. Зельдович и др. Теория нестационарного горения пороха. М., Наука, 1975.
2. Л. Н. Войтова и др. ФГВ, 1976, 12, 2.
3. Г. Д. Петров. Изв. АН СССР, сер. геофизич., 1954, 5.
4. Н. А. Фукс. Механика аэрозолей. М., Наука, 1959.

К ВОПРОСУ О СВЯЗИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И АТОМОВ ВОДОРОДА В УГЛЕВОДОРОДНЫХ ПЛАМЕНАХ

В. И. Богова, Ш. Д. Щербаков, Б. С. Фиалков
(Караганда)

Изучение электрических свойств пламен и возможности их использования в технике неразрывно связано с установлением структуры собственного электрического поля, выяснением роли заряженных частиц в процессе горения, механизмов их образования и соответствующих кинетических характеристик. Очевидна роль свободных