

ЛИТЕРАТУРА

1. Излучательные свойства твердых материалов. Справочник/Под общ. ред. А. Е. Шейндлина. М.: Энергия, 1974.
2. А. В. Флорко, С. В. Козицкий, А. И. Золотко и др. ФГВ, 1983, 19, 6, 24.
3. Н. И. Белинский, С. В. Козицкий, А. В. Флорко.— В кн.: Физика аэродисперсных систем. Вып. 28. Киев — Одесса: Вища школа, 1985.

Поступила в редакцию 25/XII 1985,
после доработки — 14/V 1986

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ЧАСТИЦ ОКИСЛИТЕЛЯ НА ВРЕМЯ НЕСТАЦИОНАРНОГО ГОРЕНИЯ СМЕСЕВОГО ТВЕРДОГО ТОПЛИВА ПРИ СБРОСЕ ДАВЛЕНИЯ

В. С. Илюхин, А. Д. Марголин, И. Н. Валеев, А. А. Лебедев
(Москва)

Быстрое изменение давления в процессе горения смесового топлива (СТТ) приводит к значительным изменениям в составе и температуре продуктов сгорания в нестационарном периоде горения [1, 2]. Время выхода на новый стационарный режим горения после резкого подъема давления пропорционально времени сгорания зерна окислителя [2].

В настоящей работе исследовалась зависимость времени переходного режима горения от размера кристаллов ПХА при сбросе давления.

Установка состояла из двух замкнутых объемов емкостью по 1,5 л, соединенных переходником. Сброс давления с 30 до 15 ата осуществлялся прорывом мембраны, закрепленной в переходнике. Скорость изменения давления около 400 ата/с. Прессованные и бронированные образцы диаметром 10 и высотой 12—18 мм сжигались в одном из объемов. Чтобы избежать гашения образца холодным потоком газа при сбросе давления, образец помещался в кварцевый стаканчик высотой 50 и диаметром 25 мм.

Исследовались смеси ПХА — ПММА с $\alpha = 0,5$ (избыток горючего), с размером частиц перекристаллизованного ПХА $d = 4, 160-250, 310-400, 400-630, 1000-1200$ и $1200-1600$ мкм. Регистрировалось изменение давления индукционным датчиком и свечение факела пламени фотодиодами. Время переходного режима τ измерялось по осциллограммам свечения (рис. 1).

Время переходного периода при сбросе давления (рис. 2) зависит от размера кристаллов ПХА и изменяется в пределах точности экспе-

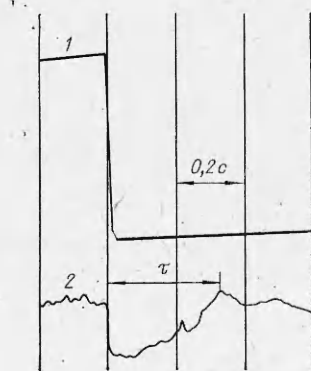


Рис. 1. Осциллограмма давления (1) и свечения факела пламени (2). ПХА — ПММА, $\alpha = 0,5$, $d = 1,1$ мм.

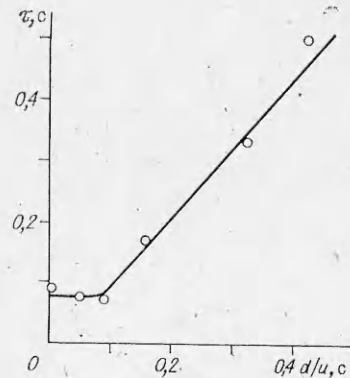


Рис. 2. Зависимость времени переходного периода после сброса давления от времени сгорания частиц окислителя.

римента ($\sim 20\%$) прямо пропорционально времени их сгорания:

$$\tau = 1,25 \cdot d/u, \text{ с}$$

(u — скорость горения образца при конечном давлении).

Прямая пропорциональность переходит при $d \leq 300$ мкм в «плато», где время задержки не зависит от d . В области «плато» размер частиц соизмерим с толщиной зоны прогрева конденсированной фазы, поэтому топливо ведет себя подобно гомогенному.

Изложенные результаты показывают, что как при сбросе давления, так и при подъеме время выхода на стационарный режим горения пропорционально времени сгорания зерна окислителя, а не времени прогрева к-фазы, как это имеет место в случае гомогенных топлив. Сказанное справедливо для достаточно крупных частиц: $du/\kappa \gg 1$, где κ — температуропроводность к-фазы топлива.

ЛИТЕРАТУРА

1. A. D. Baer, N. W. Ryan, E. B. Schulz. AJAA J., 1974, 9, 5, 869.
2. В. С. Илюхин, А. Д. Марголин, Ю. Е. Сверчков. — В кн.: Химическая физика процессов горения и взрыва. Горение конденсированных систем. Черноголовка, 1977.

Поступила в редакцию 17/II 1986

РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕАДИАБАТИЧЕСКОГО ВОЗМУЩЕНИЯ В РЕЛАКСИРУЮЩЕЙ СРЕДЕ

М. А. Бисярин

(Ленинград)

1. Классический подход к решению задач гидродинамики становится неприменимым, если время релаксации τ процессов установления равновесия велико. При рассмотрении акустических волн в среде с внутренними процессами, например с химической реакцией, их можно учитывать путем введения некоторого физического параметра ξ (концентрации одного из веществ в двухкомпонентной смеси и т. п.) в уравнение состояния [1]. Тогда возникает необходимость дополнения системы уравнением кинетики

$$d\xi/dt = j(\xi, p, \rho).$$

В [2] показано, что структура фронта ударной волны и процесс ее установления в предположениях малости диссипации энергии и нелинейности среды, а также $\tau/T \ll 1$, где T — характерный период начального возмущения, описываются уравнением Бюргерса.

Более подробный анализ различных режимов распространения возмущения проводился в работе [3] путем выделения в зависимости от величины τ/T главных слагаемых в уравнении, полученном при произвольном значении данного отношения. Однако при выводе этого уравнения за пределами принятой в [3] точности оказался учет энтропии: как показано в [5, 6], отклонение энтропии от своего равновесного значения является величиной третьего порядка малости по сравнению со скачками давления и плотности при распространении ударной волны.

Цель данной работы состоит в том, чтобы на пути [3], не накладывая предварительных ограничений τ/T , описать распространение ударной волны в среде с релаксацией. При этом в выражениях сохраним члены третьего порядка малости по сравнению со скачками давления и плотности, что позволит учесть непостоянство энтропии.

В работе [4] явным образом учтена вязкость среды. Следуя [3], в [4] также рассмотрены случаи различных τ/T и чисел Рейнольдса Re . Чтобы пренебречь вязкостью среды, заметим, что она несущественна