



Рис. 3. Профили метания для опыта 39.
1 — свинец; 2 — сталь.

профиля по приведенным ранее формулам уже не является корректным, так как нарушается условие стационарности).

Механизм наблюдаемого явления, по-видимому, аналогичен описанному в [7],

где рассматривается потеря устойчивости границ двух сред с различными плотностями. Анализ результатов опытов 1—36 также показал, что независимо от толщины и прочности материала профиль метания пластин определяется только параметрами r и k (т. е. не зависит от прочности) и хорошо согласуется с двумерным расчетом на ЭВМ.

Таким образом, по методике [3] экспериментально определены интегральные показатели продуктов детонации промышленных ВВ типа АТ-1, А-2Г и некоторых наиболее часто используемых при сварке взрывом смесей 6ЖВ с различными компонентами. Установлено, что при снижении D показатель политропы k имеет тенденцию уменьшаться. Это может быть объяснено неидеальностью детонации и, очевидно, связано с тем, что способ определения k предполагает некоторые условные допущения, рассматривающие показатель политропы как интегральную характеристику процесса. Показано, что прочность при $15 \leq \sigma_v \leq 1350$ МПа не оказывает заметного влияния на форму профиля метания. Это дает основание при расчетах пользоваться моделью, предложенной в [4], и в конечном счете позволяет после измерения D с хорошей точностью вычислять кинематические параметры процесса сварки практически для любых металлов (а следовательно, прогнозировать качество и служебные свойства получаемых композиций) и оправдывает способ описания процесса метания одной характеристикой ВВ — показателем политропы.

В заключение авторы благодарят Г. Е. Кузьмина за представленные расчеты на ЭВМ и В. А. Симонова за обсуждение полученных в работе результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дерибас А. А. Физика упрочнения и сварки взрывом. — Новосибирск: Наука, 1980.
2. Бондарь М. П., Иштуткин С. Н., Кузьмин Г. Е. и др. Тр. II совещания по обработке материалов взрывом. — Новосибирск, 1982.
3. Кузьмин Г. Е., Мали В. И., Пай В. В. ФГВ, 1973, 9, 4, 558.
4. Кузьмин Г. Е. Канд. дис. — Новосибирск: ИГиД им. М. А. Лаврентьева, 1977.
5. Симонов В. А. ФГВ, 1979, 15, 6, 118.
6. Zhang Kai, Li Lungyuan, Yang Wenbin. VI Intern. Symp. «Use of explosive energy in manufacturing metallic materials of new properties». Gottwaldov, 1985.
7. Яковлев И. В. ФГВ, 1973, 9, 3, 447.
8. Мерзиевский Л. А., Реснянский А. Д. Сб. трудов 9-й Международной конференции. — Новосибирск, 1986.

Поступила в редакцию 13/II 1987

УДАРНЫЙ СИНТЕЗ КУБИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ ZrO_2

С. С. Бацанов, Д. Л. Гурьев, Л. И. Копанева

(Менделеево)

Один из нерешенных вопросов химии динамических давлений — определение времени протекания реакций конденсированных веществ. В ряде работ сделаны попытки оценить это время по исследованию продуктов реакций и особенностей их протекания [1—3].

Так, при детонационном синтезе халькогенидов цинка из элементов с учетом быстрого охлаждения тонких слоев вещества на стенках массивной камеры и времени полета продуктов от места детонации до стенок

в [1] высказано предположение о завершении реакции за $\leq 10^{-5}$ с. В [2] изучалось ударное взаимодействие металлов с водой с учетом состава продуктов и температурного режима процесса и сделан вывод, что химические реакции происходят в зоне высокого давления. Однако считать эти выводы однозначными нельзя, так как в продуктах реакций отсутствовали фазы высокого давления, а температурная картина остаточного процесса была недостаточно известна.

В настоящей работе продолжено изучение взаимодействия металла с водой при ударном сжатии суспензий на примере циркония. В отличие от предыдущих работ здесь после прохождения УВ по суспензии вещество выбрасывалось в бесконечно большой объем по схеме [3] для снижения температуры и давления до нормальных значений. Учитывая конкретную геометрию опыта, можно утверждать, что через $\sim 10^{-5}$ с после прохождения УВ средняя остаточная температура не превышала 40°C . Если сборка перед подрывом охлаждалась жидким азотом, то после вскрытия в ампулах оставался нерасплавленный лед.

Рабочая часть ампулы, содержащая смесь $\text{Zr} + \text{H}_2\text{O}$, нагружалась серией УВ до $p = 60$ ГПа. Продукты ударного сжатия подвергались рентгенофазовому анализу: зафиксированы Fe_3O_4 , сплавы циркония с железом и кубическая модификация ZrO_2 ($a = 5,085 \text{ \AA}$). После обработки сохранных продуктов соляной кислотой на рентгенограмме фиксируется только $\kappa\text{-ZrO}_2$, причем параметры ячейки увеличиваются до $5,100 \text{ \AA}$.

Известно, что область термодинамической устойчивости $\kappa\text{-ZrO}_2$ лежит выше 1300 и 2600 K [4] соответственно для высоких и нормальных давлений. Поскольку остаточная температура в данной постановке опыта на порядок ниже, вероятнее всего, синтез кубической модификации окиси циркония произошел за $\leq 10^{-5}$ с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бацанов С. С., Копанева Л. И., Лазарева Е. В. и др. ЖНХ, 1982, XVI, 8, 2135.
2. Бацанов С. С., Лазарева Е. В., Копанева Л. И. Химия высоких энергий, 1982, XVI, 2, 184.
3. Batsanov S. S. Inorganic Synthesis under Shock — Wave Compression. Shock Waves in Condensed Matter.— 1981, N 78.— N. Y., 1982.
4. Liu L. G. J. Phys. Chem. Sol., 1980, 41, 33.

*Поступила в редакцию 4/VII 1986,
после доработки — 16/XII 1986*