

- [5] H e i n i g K.-H. Internat. Conf. on Energy Pulse Modification of Semiconductors and Related Materials, Dresden (DDR), 25-28 Sept., 1984, p. 265-279.
- [6] Н и д а е в Е.В., С м и р н о в Л.С. // Электронная техника. Сер. Полупроводниковые приборы. 1981. В. 5. С. 50-59.
- [7] M c M a h o n R.A., A h m e d H., D o b - s o n R.M., S p e i g h t J.D. // Electron. Lett. 1980. V. 16. N 8. P. 295-297.
- [8] K l a b e s R., M a t t h ä i J., V o e l s k o w M., K a c h u r i n G.A., N i d a e v E.V., B a r t s c h H. // Phys. Stat. Sol. (a). 1981. V. 66. N 1. P. 261-266.
- [9] T h o r n t o n J., H e m m e n t P.L.F., W i l s o n I.H. // Nucl. Instrum. and Meth. in Phys. Res. Sect. B. 1987. V. 19/20. Pt. 1. P. 307-311.
- [10] B e n t i n i G., C o r r e r a L., D o n o l a t o C. // J. Appl. Phys. 1984. V. 56. N 10. P. 2922-2929.
- [11] Б о р и с е н к о В.Е., Ю д и н С.Г. // Зарубежная электронная техника. 1989. № 1 (332). С. 67-82.

Казанский физико-технический институт

Поступило в Редакцию  
31 августа 1989 г.

Письма в ЖТФ, том 16, вып. 2

26 января 1990 г.

05.1

© 1990

О СОХРАНЕНИИ МЕТАСТАБИЛЬНЫХ ФАЗ  
ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ  
ПРИ УДАРНОМ СЖАТИИ

С.С. Б а ц а н о в, Л.Г. Б о л х о в и т и н о в,  
А.И. М а р т ы н о в

Фазы высокого давления, образующиеся при ударном сжатии, часто отжигаются при высоких температурах, возникающих в образцах после прохождения по ним интенсивных ударных волн. Для снижения остаточной температуры используют криогенные жидкости перед или в процессе взрывного воздействия, запрессовку тонкого слоя образца между массивными металлическими блоками, добавление воды в обжимаемую систему, диспергирование и разлет вещества в процессе взрыва.

Сохранение метастабильных фаз возможно и другим путем - уменьшением отжига за счет удержания в исследуемой системе высокого давления в течение достаточно длительного времени. Разра-

ботанные приемы замедляют разгрузку за счет увеличения диаметра заряда, проведения взрывов в воде, грунте, прочной металлической оболочке. Однако такой подход увеличивал время действия высокого давления на 1–2 порядка.

Можно предложить и другой прием для достижения той же цели, но основанный на использовании высокого остаточного давления, когда добавление к исследуемому материалу газовыделяющего (при высокой температуре) вещества или тела, испытывающего резкое увеличение объема при подходящих термодинамических условиях, способно создать в жесткой системе сохранения длительно действующее высокое статическое давление, включающееся сразу после или в процессе спада динамического давления. Величина остаточного давления определяется прочностью ампул сохранения – разработанные к настоящему времени контейнеры позволяют в объеме нескольких кубических сантиметров удерживать нагрузки до 1,5–2 ГПа.

Этот подход был реализован на примере фазового превращения гексагонального нитрида бора. Так, при цилиндрической схеме нагружения с использованием в качестве генератора ударной волны ВВ со скоростью детонации 7,4 км/с в ампуле сохранения было достигнуто динамическое давление  $\geq 80$  ГПа (длительностью 1–2 мкс), а затем статическое давление  $\sim 1,5$  ГПа (длительностью  $10^2$ – $10^3$  с). Сохраненный продукт представляет собой монолит, на 98% состоящий из вюрцитной фазы нитрида бора, с плотностью 3,2 г/см<sup>3</sup>, твердостью по Виккерсу 4000 и сопротивлением раздавливанию 120 кг/мм<sup>2</sup> [1].

Разработка и использование более прочных ампул сохранения позволит повысить остаточное давление и резко увеличить возможности физико-химии ударного сжатия.

#### С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Бацанов С.С., Копанева Л.И., Коробов В.К., Куманин В.В., Мартынов А.И. // Физика горения и взрыва. 1988. Т. 24. № 4. С. 134.

Всесоюзный научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений

Поступило в Редакцию  
19 сентября 1989 г.  
В окончательной редакции  
24 ноября 1989 г.