

50-я научная конференция МФТИ

Факультет проблем физики и энергетики

Секция физики высоких плотностей энергии

УДК 539.89; 536.42; 539.26

Соколов С.Н.^{1,2}, Милявский В.В.², Бородин Т.И.²

¹ Московский физико-технический институт (государственный университет)

² Объединённый институт высоких температур РАН

Ударное сжатие и фазовые превращения фуллерена C_{70}

В данной работе описаны результаты ударно-волновых экспериментов (в диапазоне давлений 8–52 ГПа) с фуллереном C_{70} в ампулах сохранения плоской геометрии. Исходный поликристаллический фуллерен C_{70} ($\sim 99,5\%$) был изготовлен в Институте металлоорганической химии РАН (Н. Новгород). Нами было произведено две серии экспериментов с исходным материалом различного фазового состава. В первой серии исследованию был подвергнут фуллерен C_{70} смешанного фазового состава — гексагональной плотноупакованной (ГПУ) и ромбоэдрической структуры. Во второй серии экспериментов исходным материалом был фуллерен C_{70} монофазного состава ГПУ структуры.

Порошок фуллерена C_{70} запрессовывался между двумя медными пробками в стальную ампулу сохранения. Плотность образцов составляла $1,64 \pm 0,01$ г/см³. Образцы имели толщину 0,3–1 мм и диаметр 15 мм. Максимальные ударные давления достигались в течение нескольких циркуляций волн в образце (ступенчатое ударно-волновое сжатие). Более подробно постановка эксперимента описана в работе [1].

Результаты микроструктурных исследований материала, сохранённого после ударно-волнового нагружения фуллерена C_{70} , представлены в виде рентгенограмм на рис. 1 и 2.

По результатам микроструктурных исследований сохранённых образцов было заключено следующее. Во всем исследованном диапазоне давлений результаты ударно-волнового нагружения фуллерена C_{70} с различным исходным фазовым составом качественно совпадают. Кристаллическая модификация фуллерена C_{70} с ГПУ-структурой в условиях ступенчатого ударно-волнового нагружения стабильна вплоть до давления 8 ГПа. В области давлений 9–23,5 ГПа фиксируется фазовое превращение ГПУ \rightarrow ГЦК, глубина которого увеличивается по мере увеличения интенсивности нагружения: в образцах, сохранённых после ударно-волнового нагружения C_{70} до давления 23,5 ГПа, наблюдается лишь кристаллическая модификация фуллерена C_{70} с ГЦК структурой ($\sim 5\%$ об.) При дальнейшем увеличении ударного давления происходит полное разрушение молекул фуллерена C_{70} с образованием графитоподобного углерода.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 07-02-00625).

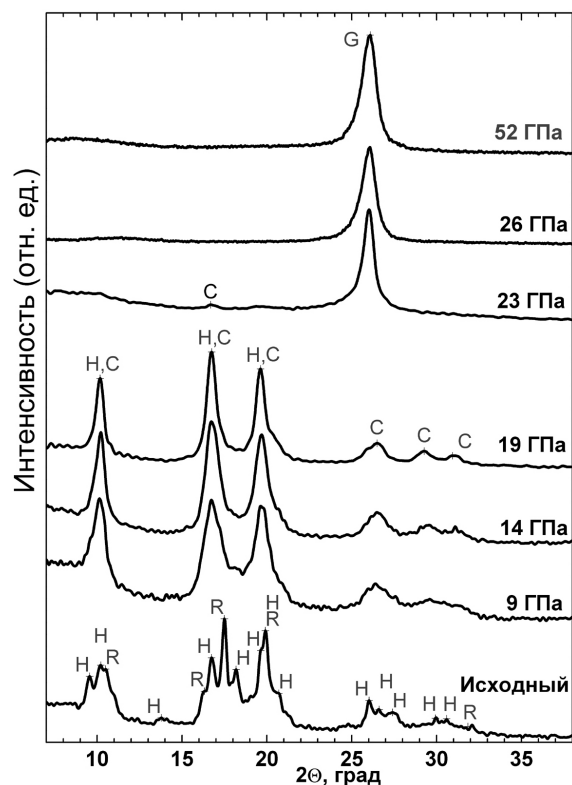


Рис. 1. Рентгенограммы исходного образца и материала, сохранённого после ударно-волнового нагружения фуллерена C₇₀ (CuK_α-излучение) полифазного состава. Дифракционные пики соответствуют кристаллическим фазам фуллерена C₇₀: *R* — ромбоэдрическая структура; *H* — ГПУ; *C* — ГЦК

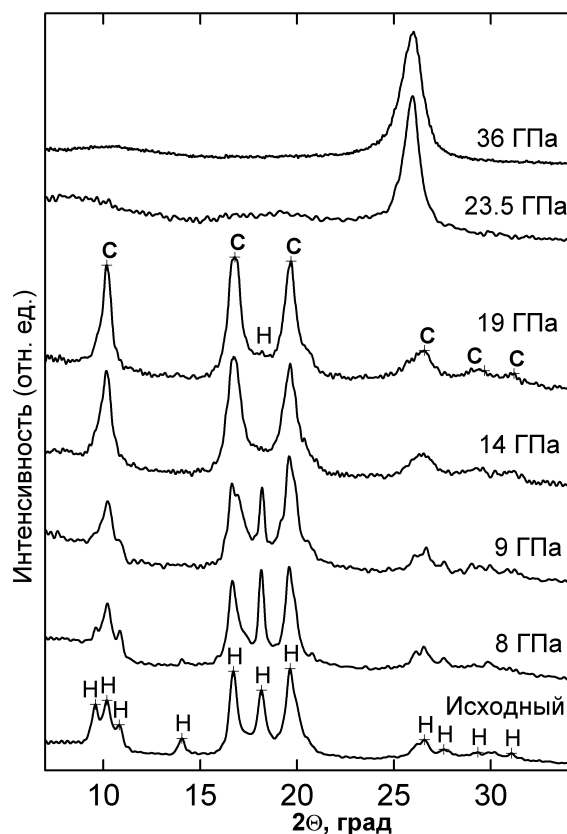


Рис. 2. Рентгенограммы исходного образца и материала, сохранённого после ударно-волнового нагружения фуллерена C_{70} (CuK_{α} -излучение) монофазного состава. Дифракционные пики соответствуют кристаллическим фазам фуллерена C_{70} : H — ГПУ; C — ГЦК

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Milyavskiy V.V., Borodina T.I., Sokolov S.N., Zhuk A.Z.* Diamond and Related Materials. — 2005. — V. 14. — P. 1924.

Представленная выше версия доклада является *ознакомительной*.

Версию доклада, предназначенную *для печати*, можно найти в факультетском сборнике трудов конференции. Электронные материалы конференции публикуются по адресу http://www.mipt.ru/nauka/conf50/plen_sections/