

ных алмазов, например присутствие на ней адсорбированных веществ.

Положительное влияние на увеличение размеров алмаза добавки к исходному органическому веществу дисперсного железа может состоять как в повышении давления, а следовательно, температуры вещества в отраженных от частиц железа ударных волнах, так и в повышении конвективного переноса вещества относительно зародышей алмаза в результате возникновения множественных тангенциальных разрывов, приводящих к интенсивному перемешиванию вещества. Не исключено также химическое участие железа в процессе алмазообразования в процессе динамического нагружения гептадекана. Незначительный выход алмазов не позволяет использовать примененный способ в практике.

*Поступила в редакцию 4/VIII 1983,
после доработки — 26/II 1985*

ЛИТЕРАТУРА

1. R. H. Wentorf. J. Phys. Chem., 1965, 69, 3063.
2. Г. П. Вдовыкин, А. Н. Дремин, С. В. Першин и др. ФГВ, 1973, 9, 4, 535.
3. Ю. Н. Рябинин. ЖТФ, 1956, 26, 12, 2661.
4. Г. А. Ададулов, А. Н. Дремин, Г. И. Канель и др. ФГВ, 1967, 3, 2, 281.
5. R. D. Dick. J. Chem. Phys., 1979, 71, 8, 3203.
6. А. Н. Дремин, И. А. Карпунин. ПМТФ, 1960, 3, 184.
7. Международная заявка PCT/SU 80/00 136. WO 82/00458, 18.02.82.
8. O. B. Yakusheva, V. V. Yakushev, A. N. Dremin. High Temperature — High Pressure, 1971, 3.

УДАРНО-ВОЛНОВОЕ НАГРУЖЕНИЕ ОБРАЗЦОВ С МИНИМАЛЬНОЙ ОСТАТОЧНОЙ ДЕФОРМАЦИЕЙ

М. А. Могилевский

(Новосибирск)

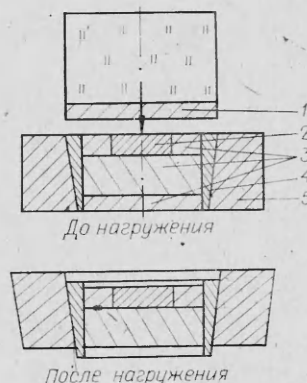
При изучении влияния плоской ударной волны на структурные изменения и упрочнение материалов обычно в качестве параметров ударного нагружения рассматривают давление на фронте и длительность нагружения, т. е. время пребывания при предельном сжатии [1, 2]. Процесс деформирования при истинном ударно-волновом нагружении состоит из стадий ударного сжатия на фронте, выдержки при предельном сжатии и разгрузки до исходной плотности (если пренебречь повышением температуры и образованием дефектов) с практически нулевой остаточной деформацией. Недостаточная жесткость обоймы приводит к наложению на истинную картину деформации при ударном нагружении добавочного растекания. Вследствие высокого уровня напряжений работа деформации при растекании, как показано расчетом [3], может достигать 1000% от работы при ударном сжатии, что оказывает определяющее воздействие на структурные изменения и упрочнение [4].

Эксперименты по нагружению плоской ударной волной проводятся посредством метания пластины заданной толщины на гладкоствольной пушке либо детонацией заряда ВВ. Обойма вокруг образца рассчитывается обычно так, чтобы разгрузка с задней стороны метаемой пластины в исследуемый образец пришла раньше боковой разгрузки. Однако при этом пренебрегается остаточным давлением газов при метании с помощью ВВ или давлением ударника из оргстекла, на который наклеивается метаемая пластина при эксперименте на пушке. Импульс давления от оргстекла (газов), небольшой по амплитуде, но во много раз превышающий по длительности импульс от метаемой пластины, приводит к трудноустраняемому остаточному деформированию. Так, в опытах [5] с нагружением никелевых фольг пластиной, метаемой взрывным генератором плоской ударной волны, несмотря на наличие массивной обоймы, остаточная деформация в направлении нагружения достигала 15% при

давлении 460 кбар. В наших экспериментах при нагружении на пушке калибром 50 мм образцов $10 \times 10 \times 10$ мм волной 200 кбар при использовании различных цилиндрических обоек не удалось снизить остаточную деформацию до уровня менее 5–6%.

Остаточная деформация порядка и менее 1% может быть получена при ударном нагружении по схеме, представленной на рисунке. Здесь 1 — ударник с метаемой пластиной; 2 — исследуемый образец; 3 — обойма из материала образца с откольным элементом; 4, 5 — коническая вставка и охранное кольцо из пержающей стали. По данной схеме получена остаточная деформация менее 1% при ударном нагружении меди с давлением 50–250 кбар и длительностью 1–2 мкс на пушке, а также алюминия — 300 кбар и меди — 750 кбар при метании пластины с помощью ВВ.

Принципиальным отличием схемы сохранения является коническая поверхность между вставкой (это может быть и сам образец) и охранным кольцом. Угол конуса подбирается так, чтобы боковое растекание компенсировалось одновременным продавливанием вставки в коническое отверстие. Увеличение угла при вершине конуса и уменьшение высоты обоймы приводит к возрастанию эффекта продавливания, т. е. к уменьшению остаточной деформации сжатия вплоть до смены знака деформации на растяжение.



Поступила в редакцию 16/IV 1984,
после доработки — 16/IX 1984

ЛИТЕРАТУРА

1. R. N. Orava, M. A. Meyers, G. A. Stone. 6-th Intern. Conf. on High Energy Forming Methods. Essen, 1977.
2. М. А. Могилевский. Механизмы деформации при нагружении ударными волнами (обзор). Деп. ВИНТИ, № 2830 — 80.
3. A. L. Stavens, O. E. Jones. Trans. ASME, Ser. E, 1972, 39, 321.
4. Н. В. Губарева, Т. М. Соболенко, Т. С. Тесленко. ФГВ, 1977, 13, 4, 636.
5. L. E. Murr, D. Kuhlmann-Wilsdorf. Acta Metall., 1978, 26, 847.

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ УСКОРЕНИЯ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

М. С. Барышев, В. З. Касимов, Ю. П. Косточко, Ю. П. Хоменко
(Томск)

Рассматривается ускорение твердых частиц высокоскоростной струей продуктов детонации (ПД) трубчатого заряда, заключенного в цилиндрическую оболочку. Метод аналогичен приведенному в работах [1, 2], а его схема состоит в следующем: детонация заряда инициируется ударом поршня, от которого в нужный момент отделяется частица [3] (рис. 1). Задача состоит в определении влияния начальных возмущений (отклонение частицы от оси симметрии, разброс в скорости и времени отделения от поршня) на конечный результат ускорения. Для ее решения предпринято численное моделирование явления.

Продукты детонации и непрореагировавшее ВВ считаются невязким нетеплопроводным газом, подчиняющимся реальному уравнению состояния из [4]. Осесимметричное движение описывается следующей системой уравнений [5]:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho r) + \frac{\partial}{\partial x}(\rho u r) + \frac{\partial}{\partial r}(\rho v r) = 0,$$