

ДИНАМИКА УДАРНЫХ ВОЛН В ПРЕССОВАННОМ АЛЮМИНИЕВОМ НАНОПОРОШКЕ V-ALEX ПРИ ДАВЛЕНИЯХ ДО 2,4 ГПа

*С. Ю. Ананьев¹, Т. А. Ростилев¹, В. С. Зиборов¹, А. Ю. Долгобородов^{1, 2},
Г. С. Вакорина¹, Л. И. Гришин¹*

¹Объединенный институт высоких температур РАН, Москва, Россия

²Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова РАН, Москва,
Россия

Исследования ударного отклика наноструктурированных систем представляют большой интерес из-за их выгодных характеристик, обеспечиваемых сверхмалым масштабом составляющих элементов. В многочисленных работах исследовали процессы высокой скорости деформации в различных наноматериалах и наноразмерных телах для получения всестороннего понимания их динамических свойств. В этой работе изучалось динамическое поведение прессованного нанопорошка алюминия с пористостью 30% в ударно-волновых экспериментах по нагружению образцов метаемой пластиной при давлениях и скоростях деформации до 2,4 ГПа и $4 \cdot 10^7 \text{ с}^{-1}$, соответственно. Образцы были изготовлены из коммерчески доступного нанопорошка V-ALEX™. Целью работы было изучение влияния чрезвычайно малого размера порошковых зерен (в среднем 100–200 нм) на ударный отклик этого наноматериала. Эксперименты по нагружению образцов метаемой пластиной проводились с использованием пороховой пушки. С помощью лазерной интерферометрии была зафиксирована двухступенчатая структура распространяющихся ударных волн сжатия. Было показано, что свойства волны-предвестника, бегущей в материале перед основной ударной волной сжатия, определяется масштабом зерен. Параметры, характеризующие структуру основной волны, максимальную скорость деформации и время нарастания, также зависят от масштаба зерен, но ударное состояние за этой волной в исследованном диапазоне давлений определяется только начальной пористостью. Кроме того, было описано влияние морфологии пор и начальной пористости алюминия на продольную скорость звука, скорость предвестника и предел упругости Гюгонио.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда, грант № 24-19-00746.
