

СИНХРОТРОННАЯ ДИАГНОСТИКА УДАРНО-ВОЛНОВОГО СЖАТИЯ 3D СТРУКТУРНОГО АЛЮМИНИЯ

*А. М. Асылкаев^{1, 2, 3}, К. А. Тен¹, Э. Р. Пруэл¹, А. О. Кашкаров¹, И. А. Рубцов^{1, 3},
В. П. Халеменчук¹, А. С. Туманик^{1, 3}, А. А. Студенников¹*

¹Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН, Новосибирск, Россия

²Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

³ЦКП «СКИФ», Новосибирск, Россия

Синхротронное излучение (СИ) обладает значительным преимуществом перед традиционными рентгеновскими источниками благодаря своей способности генерировать последовательные импульсы излучения с фиксированными временными интервалами. При прохождении через апертуру канала излучение формирует периодические всплески, которые регистрируются как короткие вспышки длительностью менее 1 нс. Эти уникальные свойства СИ используются для создания рентгеновского кино в экспериментах по изучению быстропротекающих процессов, таких как взрыв.

В данной работе исследовалось ударное сжатие 3D структурного алюминия с использованием синхротронного излучения. Регистрация проходящего излучения велась рентгеновским детектором DIMEX, который представляет собой камеру с ионизационным газом (ксенон). Детектор может записывать 100 кадров (снимков). Время между снимками определялось периодом вращения банчей в накопительном кольце ускорителя и составляло 610 нс. Эксперименты проводились с использованием компактной «взрывной» пушки, где для генерации ударной волны использовалось всего 10 граммов взрывчатого вещества.

На рис. 1. приведены результаты измерений относительного изменения интенсивности вдоль оси 3D-структурного алюминия при ударном нагружении медным ударником (рентгеновское кино). В ходе экспериментов с 3D-структурным алюминием проводились также измерения скорости ударной волны в образце и массовой скорости. Скорость фронта ударной волны, как и массовая скорость, определялась путем измерения расстояния между соседними кадрами детектора. Учитывая, что временной интервал между кадрами задан режимом работы ускорителя ВЭПП-4, данный подход позволил вычислить среднюю скорость на интервале 610 нс. Для получения дополнительных значений массовой скорости и скорости ударной волны проводились аналогичные эксперименты с варьированием скорости ударника. На рис. 2 представлена ударная адиабата для 3D-структурного алюминия в сравнении с данными для порошковых образцов, имеющих различную плотность [1].

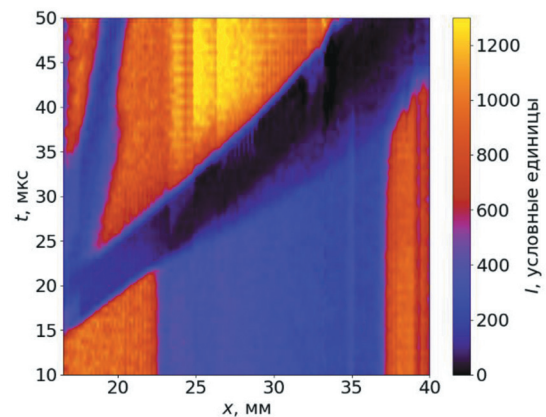


Рис. 1. Распределение интенсивности прошедшего излучения

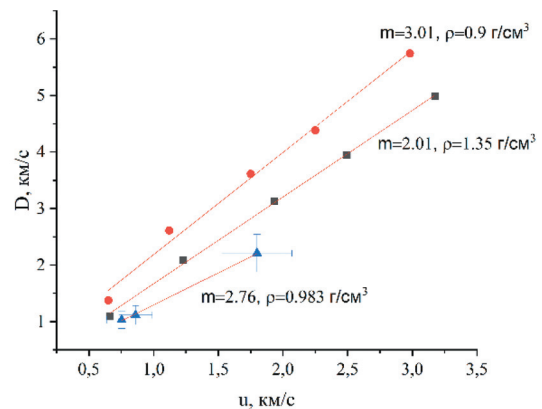


Рис. 2. Ударные адиабаты для 3D структурного алюминия и алюминиевых порошков с различными значениями пористости

Литература

1. **Баканова, А. А.** Ударная сжимаемость пористых вольфрама, молибдена, меди и алюминия в области низких давлений [Текст] / А. А. Баканова, И. П. Дудолодов, Ю. Н. Сутулов // ПМТФ. – 1974. – №. 2. – 117 с.