

ТЕНЕВОЙ СПОСОБ РЕГИСТРАЦИИ ВЫБРОСА ЧАСТИЦ СО СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ УДАРНО-НАГРУЖЕННЫХ ОБРАЗЦОВ.

С.В. Ерунов, В.А. Огородников, М.А. Мочалов, А.Л. Михайлов

РФЯЦ-ВНИИЭФ, Институт Экспериментальной Газодинамики и Физики Взрыва, Саров, Россия

Наличие эффекта выброса частиц со свободной поверхности металлов при выходе на неё ударной волны может, в ряде случаев, заметно повлиять на интерпретацию полученных в экспериментах результатов. Его наличие является нежелательным, например, для электроконтактных, теневых, емкостных методов регистрации и интерферометрических измерений тонкой структуры профилей скорости поверхности ударно-нагруженных образцов, а также в ряде физических процессов, связанных, например, с газодинамическим сжатием плазмы применительно к проблеме инерционного термоядерного синтеза. Фотохронографическая и рентгенографическая методики, широко используемые для исследования этого эффекта, позволяют получить только качественную картину процесса и оценочные значения его кинематических характеристик. Это связано с достаточно большим временем экспозиции пленки, которое составляет $\sim 0,5$ мкс и $\sim 0,3$ мкс при использовании фотохронографической и рентгенографической методик регистрации соответственно.

Анализ попыток моделирования процесса выброса частиц со свободной поверхности ударно-нагруженных металлов /1/, основанный на имеющихся данных /2, 3/ свидетельствует о необходимости получения дополнительной экспериментальной информации, в том числе, с привлечением новых методических подходов.

В данной работе с использованием высокоскоростной электронно-оптической камеры и импульсной лазерной подсветки удалось визуализировать детали процесса выброса частиц, имеющих размеры более 10 мкм и скорости 1-2 км/с с поверхности металлов (свинец, сталь), выявить роль шероховатости их поверхности на распределение частиц по размерам и скоростям. Полученные результаты свидетельствуют о возможности проведения исследований процесса выброса частиц с поверхности ударно-нагруженных металлов на качественно новом уровне.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Timothy C., Germann, Guy Dimonte, James E. Hammerberg «Billion-atom simulations of shock-induced particulate ejection and Richtmyer-Meshkov instability development in copper» 7th International Conference on new models and hydrocodes for shock wave processes in condensed matter. 18-23 May 2008. Estoril-Portugal.
2. Sorenson D.S., Minich R.W., Romero J.L., Tunnel T.H., Mallone R.M. «Ejecta particle size distribution for shock loaded Sn and Al metals» J. Appl. Phys. V. 92, №10, P. 5830, 2002.
3. Resseguier T. de, Signor L., Dragon A. et all «Experimental investigation of liquid spall in laser shock-loaded tin» J. Appl. Phys. 101, 013506, 2007.