СКОРОСТНАЯ КИНОСЪЕМКА ФОРМЫ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛА В ХОДЕ ЕГО ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ

С. В. Васильев, А. Ю. Иванов, В. И. Недолугов

Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, г. Гродно

С помощью скоростной киносъемки в сочетании с методом проекции полос исследованы процессы, определяющие топографию кратера, возникающего и развивающегося во времени при действии излучения рубинового лазера ГОР-100М, работающего в режиме свободной генерации (длительность импульсов $\sim 1,2$ мс, энергия $E \sim 5-50$ Дж), на поверхность металлического образца. Система спроецированных интерференционных полос регистрировалась скоростной камерой СФР-1М, работавшей в режиме лупы времени, что позволяло получать развертку системы спроецированных полос с временным разрешением ~ 1 мкс и пространственным разрешением ~ 20 мкм. По полученным системам полос определялся рельеф кратера.

Приведенные исследования показали, что глубина кратера для данного металла (Pb, In, Sn, Cu, Al) на всех стадиях процесса определяется поглощенной энергией E . Рельеф внутренней зоны области разрушения на всех стадиях определяется в основном распределением освещенности в области фокусировки в определенные моменты времени. Показано также, что на формирование внешней зоны кратера, имеющей вид буртика и лучей, существенное влияние оказывает пароплазменная область повышенного давления, образующаяся у мишени в ходе лазерного воздействия на любых стадиях лазерного воздействия.

Проведенные эксперименты позволили по зарегистрированным топограммам оценить скорость капель расплавленного металла, выбрасываемых из образующейся ванны расплава; давление, под действием которого эти капли выбрасываются; размеры развивающейся области сжатого газа у поверхности мишени, а также градиент давления в указанной сжатой области в различные моменты времени.