

КОНТРОЛЬ ОПТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДВУХФАЗНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЛАЗЕРНОИНДУЦИРОВАННЫХ ПЛАЗМЕННЫХ ПОТОКОВ

В.К. Гончаров, К.В. Козадаев, Д.В. Щегрикович

Научно-исследовательский институт прикладных физических проблем
им. А.Н. Севченко БГУ, Минск

Характер разрушения металлических мишеней при воздействии лазерных импульсов высокой плотности мощности ($10^8 - 10^{10}$ Вт/см²) значительно отличается от случая умеренной плотности мощности[1]. Различия начинают проявляться уже в самом начале воздействия при поглощении части воздействующего импульса в приповерхностной зоне металлической мишени.

Изучение временной формы интегральной светимости ЭЛФ при воздействии субмикросекундных (100 нс) импульсов с плотностью мощности $10^8 - 10^9$ Вт/см² на различные типы металлических мишеней показывает, что свечение плазменного образования достигает своего максимума уже на спаде интенсивности воздействующего импульса отставая от максимума воздействующего излучения на 70 - 100 нс в зависимости от типа металла. При этом весь передний фронт воздействующего импульса беспрепятственно доходит до поверхности мишени.

В процессе своей эволюции плазменное образование (ЭЛФ) начинает активно поглощать энергию заднего фронта воздействующего импульса, что приводит к быстрому увеличению параметров плазмы и возрастанию ее непрозрачности, о чем говорит нарастание интегрального свечения факела и увеличение потерь зондирующего излучения. Указанные закономерности существуют за счет эффекта обратного тормозного поглощения оптического излучения (как воздействующего, так и зондирующего) в плазме на свободных носителях заряда. Как правило, максимум свечения ЭЛФ приходится на 120 – 150 нс после начала воздействия. Приблизительно через такой же промежуток времени от начала воздействия (80 – 100 нс) достигают своего максимума потери зондирующего излучения на высоте 1 мм от поверхности мишени.

1. Гончаров В.К., Козадаев К.В. // ИФЖ. 2010. Т. 83, № 1. С. 80–84.
2. Гончаров В.К.[и др.] // ПТЭ. 1995. № 5. С. 146–155.