



RU0210267

XXVIII Звенигородская конференция по физике плазмы и УТС

Т-У-1-1

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ ПЛАЗМЕННЫХ СТРУКТУР ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА МЕТАЛЛИЧЕСКУЮ МИШЕНЬ

М. А. Яковлев

МГТУ им. Н.Э.Баумана, Москва, Россия

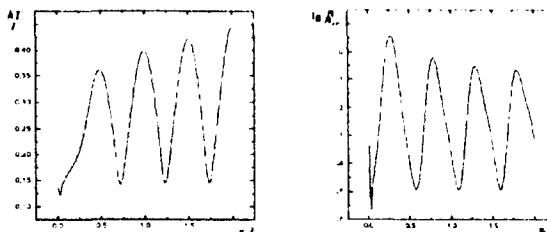
E-mail: yakovlev@mx.bmstu.ru

В связи с развитием сверхбыстрых лазерных технологий, сопровождающихся экстремальнобыстрым вводом энергии в вещество (пико- и субпикосекундный масштаб времени), всё большее внимание привлекает проблема взаимодействия ультракоротких мощных лазерных импульсов с различными видами конденсированного вещества.

При облучении вещества пикосекундными и более короткими импульсами ($\tau_p \leq 10^{-11}$ с) взаимодействие носит ярко выраженный неравновесный характер. В частности, при облучении металлической мишени мощными пикосекундными импульсами, поскольку в этом случае характерные значения времени электронно-решёточной релаксации $\tau_{er} \sim 10^{-10}$ с, а электрон-электронной релаксации $\tau_{ee} \sim 10^{-13}$ с, то за время импульса решётка практически не нагревается, в тоже время электронная температура отслеживает временное изменение импульса облучения [1].

Численное моделирование процесса ионизации приповерхностного плотного газа было выполнено в работе [2]. Было показано, что определяющую роль в процессе пробоя плотного приповерхностного газа играют электроны пограничного электронного слоя, а так же были определены пороговые значения давления приповерхностного газа p_s и интенсивности лазерного излучения I_{em} , при которых происходит сверхбыстрая ионизация газа (образование пикосекундной лазерной плазмы). В частности в случае аргона $p_s \sim 100 \text{ атм}$ и $I_{em} \sim 10^{16} \text{ Вт/м}^2$.

В представленном докладе определяются условия, при которых возникающая приповерхностная низкотемпературная лазерная плазма имеет пространственно- периодическую структуру в направлении перпендикулярном поверхности мишени. Кроме того анализируются прикладные значения полученных результатов, в частности возможности защиты периодических объектов от импульсного электромагнитного излучения направленного вдоль поверхности металлической мишени. Результаты численного расчета температуры и концентрации плазмы в момент полной экранировки мишени представлены на рисунке



Литература

1. Анисимов С. И., Бонч-Бруевич А. М., Ельяшевич М. А. и др. // ЖТФ - 1966 - т. 36 - С. 1273.
2. Ивлёв А. В., Яковлев М. А., Борденюк А. И. // ЖТФ - 1998 № 8 - С. 42.
3. Ивлёв А. В., Павлов К. Б., Яковлев М. А. // ЖТФ - 1994 № 9 - С. 50.