

Ю.В. МАРТЫНЕНКО^{1,2}

¹Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

²НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Российская Федерация

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПЛАЗМЕННЫХ ПОТОКОВ, ХАРАКТЕРНЫХ ДЛЯ СРЫВОВ И ЭЛМОВ, НА МЕТАЛЛЫ: КАПЕЛЬНАЯ ЭРОЗИЯ, ДВИЖЕНИЕ РАСПЛАВЛЕННОГО СЛОЯ И ЭКРАНИРУЮЩИЙ СЛОЙ ПЛАЗМЫ

Показано, что капельная эрозия, движение расплавленного слоя и экранирующий слой плазмы тесно взаимосвязаны. Предложены теоретические модели и анализ экспериментальных данных этих процессов. Предложена следующая картина процессов при воздействии мощных плазменных потоков на металлы.

Если поток плазмы, параллельный поверхности расплавленного металла, имеет давление выше критического P_{cr} , при котором инкремент неустойчивости Кельвина-Гельмгольца больше τ^{-1} (τ - длительность импульса), то такой поток плазмы:

1) инициирует волновой рельеф на расплавленной поверхности; 2) сдувает вершины волн, что приводит к капельной эрозии – основному механизму уноса материала мишени; 3) сдувает волны от центра облучаемой области к периферии, обуславливая быстрый ($v \sim 10$ м/с) перенос расплавленного металла и образованию кратеров.

Вторичная экранирующая плазма образуется при испарении капель. При насыщении поглощаемой мишенью энергией температура приповерхностного слоя плазмы фиксирована и составляет $T \approx 1$ эВ. Плотность и давление приповерхностного слоя плазмы определяется из баланса поступления вещества при испарении капель и его разлёта.

При нормальном падении первичного потока плазмы даже с давлением ниже P_{cr} возможно образование плотного приповерхностного слоя плазмы с давлением больше P_{cr} . В этих случаях образуются волны на поверхности, и происходит эмиссия капель, что наблюдалось для вольфрама и стали.

При скользящем падении первичного плазменного потока и наличии магнитного поля разлёт испаренного вещества приповерхностного слоя экранирующей плазмы следует исследовать специально.