**Исследование взаимодействия мощного импульсного потока плазмы с поверхностью высокотемпературных материалов**

Казеев М.Н., Козлов В.Ф., Койдан В.С.

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»,г. Москва, Россия, [Kazeev\_MN@nrcki.ru](mailto:Kazeev_MN@nrcki.ru)

В [1] проведены исследования взаимодействия мощного импульсного потока плазмы с образцами. Максимальная величина потока энергии составила до 2 ГВт/см2. Получены режимы с испарением вольфрама. Определены испаряемая масса и остаточная температура в образце. Разработана численная модель взаимодействия потока плазмы с поверхностью высокотемпературного металла или сплава, учитывающая явления, сопровождающие взаимодействие движущейся плазмы с поверхностью.

Целью данной работы является получение базы данных по испарению и нагреву с использованием массивных неразрушаемых образцов из вольфрама и молибдена, определение кинетики испарения при высоких потоках энергии на поверхность (до 2 ГВт/см2) на основе использования разработанной численной модели, а также изучение динамики поведения поверхности испарения на основе металлографических исследований.

Для создания плазменного потока в работе использовался абляционный импульсный плазменный ускоритель (ИПУ) [2]. В данном ИПУ формируется поток плазмы, с максимальной концентрацией частиц до 1018 см–3 при длительности импульса несколько микросекунд. Скорость истечения плазмы достигает 9 × 106 см/с. Параметры потока плазмы, облучающей образец, могут меняться в широком диапазоне с помощью изменения напряжения источника питания, длительности импульса и расстояния от источника плазмы до образца.

В экспериментах определялись испаряемая масса и остаточная температура образца. Фото поверхности плоского образца после взаимодействия с потоком плазмы показано на рисунке.



Рисунок. Участок поверхности плоского образца из вольфрама после взаимодействия с потоком плазмы.

В результате экспериментов получена база данных по испарению и нагреву с использованием массивных неразрушаемых образцов из вольфрама и молибдена. На основе разработанной численной модели импульсного нагрева и испарения образца под действием нестационарного потока энергии определена динамика нагрева образца, оценена температура испарения и скорость истечения паров. Показано, что температура испарения вольфрама растет с увеличением потока энергии на его поверхность.

Работа выполнена при поддержке РФФИ: проект № 14-08-00770.

Литература

1. Казеев М.Н., Козлов В.Ф., Койдан В.С., Толстов Ю.С., Воздействие мощного импульсного абляционного плазменного потока на поверхность вольфрама. Тезисы докладов ХLIII Международной (Звенигородской) конференции по физике плазмы и УТС. г. Звенигород, 8 — 12 февраля 2016 г. Изд. ЗАО НТЦ "ПЛАЗМАИОФАН", с. 318.
2. Казеев М.Н., Импульсные электродные ускорители плазмы, Энциклопедия низкотемпературной плазмы под ред. В.Е. Фортова, глава IX.8, Москва, «Наука» 2000,. с. 488 – 504.