

ОТБОР НАНОПОРОШКА, ОБРАЗУЮЩЕГОСЯ ПРИ ЛАЗЕРНОМ ПРОБОЕ МИШЕНИ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Ижойкин Д.А.¹, Лукин А.В.², Хорохорин Д.М.³

Научный руководитель: Мышкин В.Ф.², д.ф.-м.н., профессор

¹Томский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Томск, пл. Соляная, 2

²Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

³ ФГУП «ГХК», Железногорск, ул. Ленина, 53

E-mail: avl48@tpu.ru

Лазерные технологии широко распространены: резка и пайка, фотохимические процессы, термическая обработка поверхности. Как правило, лазерное воздействие приводит к испарению и формированию аэрозольного облака. Формирующееся аэрозольное облако может экранировать воздействующий лазерный луч. При этом уменьшается эффективность использования лазерного излучения. Оценки показывают, что коэффициент прохождения лазерного излучения через аэрозоль возможно путем формирования заданного распределения по размерам.

Задача исследований – поиск методов повышения эффективности лазерного воздействия на мишень.

Нами экспериментально показано, что при конденсации из плазменного потока дугового разряда в магнитном поле минимальный размер наночастиц Zn изменяется с 40 нм (0 мТл) до 10 нм (44-76 мТл). Максимум моды смещается с 150 нм до 190 нм при увеличении величины поля от нуля до 76 мТл. При конденсации паров Cu в магнитном поле 30 мТл сужается функция распределения по размерам образующихся дисперсных частиц, относительно его значения без магнитного поля. Постоянное магнитное поле увеличивает скорость формирования ядер конденсации и скорость роста размеров дисперсных частиц.

Получены наночастицы C, SiO₂, ZrO₂, Al₂O₃ путем испарения оксидов с помощью лазерного излучения в магнитном поле, задаваемом в диапазоне 1-200 мТл. В докладе обсуждаются новые данные экспериментальных исследований по формированию аэрозолей из лазерной плазмы в постоянном магнитном поле 1-200 мТл.

Количество нанопорошка, образующегося при лазерном пробое с помощью одного импульса невелико. При этом отбор на электрофильтры образующихся наночастиц становится неэффективным. Поэтому сбор дисперсной фазы затруднен. Нами апробирован закрытый микробокс с окном для ввода излучения, в котором располагается мишень. При этом весь образующийся порошок оседает на стенках и легко может быть смыт с помощью растворителя и концентрирован для гранулометрического анализа.

Получены закономерности зависимости распределения размеров наночастиц от величины постоянного магнитного поля менее 200 мТл.

1. Зельдович Я.Б., Бучаченко Ф.Л., Франкевич Е.Л. // УФН 155(1) 3-45 (1988).