

Исследования струйных кластеризованных мишеней в составе лазерно-плазменного источника излучения.

А. Н. Нечай, В. Е. Гусева, Н. И. Чхало

*Институт физики микроструктур РАН, ул. Академическая, д. 7,
д. Афонино, г. Нижний Новгород, 603087
nechay@ipmras.ru*

В настоящее время в ИФМ РАН проводится разработка различных лазерно-плазменных источников экстремального ультрафиолетового (ЭУФ) и мягкого рентгеновского (МР) излучения для лабораторных целей. Ранее в качестве мишени для лазерно-плазменных источников излучения использовалась газовая струя. Интенсивность излучения газоструйных источников увеличивается с ростом концентрации частиц в газовой струе. Повышение концентрации частиц в зоне образования лазерной искры может быть достигнуто понижением температуры, что приводит к конденсации (кластеризации) вещества газоструйной мишени. Использование кластеризованных мишеней не требует увеличения скоростей откачки и может быть применено в существующих источниках излучения.

Для разработки кластерных мишеней проводился ряд экспериментов, включающих в себя изучение параметров в кластеризованных струях и эмиссию излучения из лазерной плазмы, образованной на кластерных струях. Так проводились исследования концентрации частиц в кластерной мишени, образуемой при истечении газа из различных сверхзвуковых конических сопел.

В проводимых экспериментах для возбуждения кластерной мишени использовался импульсный Nd:YAG лазер (длина волны 1064 нм, длительность

лазерного импульса 5,2 нс, энергия импульса 0.8 Дж). Кластерная мишень формировалась при истечении охлажденных струй газа в вакуумную камеру из различных конических сверхзвуковых сопел. Откачка производилась группой турбомолекулярных насосов. Исследовались эмиссионный спектр лазерной плазмы с использованием спектрометра на базе многослойных рентгеновских зеркал и интенсивность излучения на фиксированной длине волны 11,2 нм. Исследовались кластерные мишени формируемые на различных газах.

В процессе проведения исследований были получены следующие результаты:

1. Кластеризация газоструйной мишени существенно меняет распределение плотности струи за срезом сопла.

2. При кластеризации малоплотной мишени получен существенный рост интенсивности ЭУФ излучения, излучаемого лазерной плазмой.

3. При кластеризации высокоплотной мишени получен незначительный рост интенсивности ЭУФ излучения, излучаемого лазерной плазмой.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 22-62-00068.