

ОДНОРОДНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ ПЛАЗМЫ В НОВОЙ ПЛАЗМЕННОЙ КАМЕРЕ С СЕКМЕНТИРОВАННЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ.

Сыроватка Р.А., Липаев А.М., Усачев А.Д.*

ОИВТ РАН, Москва, Россия

**syrovatkara@gmail.com*

Целью данной работы являлось экспериментальное исследование однородности комплексной плазмы на лабораторной установке «Эко-плазма». Основой этой установки является большая, цилиндрическая плазменная камера, электроды которой имеют сегментированную конструкцию: внутренний сегмент в форме диска окружен кольцом. Амплитуда ВЧ напряжения, подаваемого на внутренний U_{int} и внешний U_{ext} сегменты может регулироваться независимо. Типичная величина ВЧ напряжения, подаваемого на электроды составляет 20–200 В. Давление рабочего газа может варьироваться в пределах от 0,1 Па до сотен Па. Давления близкие к нижней границе рабочего диапазона позволяют получить практически незадемпфированную систему, в которой можно провести ряд экспериментов с высокой точностью (например, по определению сдвиговой вязкости, незадемпфированным волновым явлениям и т.д.). Меламиновые микрочастицы диаметром 7,01 мкм инжестировались в область разряда с помощью диспенсера, установленного на стенке камеры. Микрочастицы формировали двумерную структуру, расположенную в центре электрода и по форме близкую к диску. Для обеспечения видеодиагностики верхний ВЧ электрод был демонтирован, а верхняя металлическая фланцевая заглушка была заменена на стеклянную. В ходе эксперимента проводилась видеосъемка частиц, подсвеченных лазером, развернутым в плоский луч. Напряжение U_{ext} повышалось шагами от 20 до 120 В, в то время как U_{int} оставалось равным 100 В. При увеличении U_{ext} пылевая структура занимала все большую площадь. При напряжении $U_{ext} = 120$ В частицы разлетались из центра к краю электрода. Были определены зависимости счетной плотности пылевой структуры от расстояния до центра электрода для различных рабочих режимов. Определены режимы при которых область плазменно-пылевой структуры в которой счетная плотность микрочастиц однородна достигает максимального размера. Показано, что эти же режимы соответствуют минимальному числу дефектов кристаллической решетки. Доля дефектов достигает минимальной величины 5,5% при $U_{ext} = 115$ В.

Р.А. Сыроватка, А.М. Липаев и А.Д. Усачев поддержаны Российским Научным Фондом, грант № 20-12-00365.