

Исследование криогенной пылевой плазмы

Е.И. Моекова^{1,2}, Р.Е. Болтнев²

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

²Объединенный институт высоких температур РАН

Газовый разряд при пониженной температуре атомов обладает рядом особенностей, которые могут проявляться в экспериментах с пылевой плазмой. Например, при криогенных температурах радиус Дебая, определяющий степень экранировки зарядов, уменьшается и становится близким к размеру самих частиц. Эксперименты по исследованию подобных структур представляют большой интерес, поскольку реализуются условия для формирования пылевых структур с новыми свойствами, которые ранее не наблюдались (например, формирование компактных пылевых структур с высокой концентрацией пылевых частиц [1]).

Тлеющий разряд постоянного тока создается в разрядной трубке со следующими характеристиками: диаметр трубки $d = 2.0$ см, расстояние между электродами $L = 40.0$ см; трубка помещается в криостат, охлаждаемый жидким гелием (1.5-4.2 К). Разряд создается в газе гелии при давлениях порядка 0.01-1 Торр. Токи разряда 0.01-1 мА. В трубку инжектируются полидисперсные частицы CeO_2 , которые захватываются полем разряда в области страт. Будет исследоваться формирование плазменно-пылевых структур в нижней страте положительного столба разряда. Для этого через окна криостата страта будет подсвечиваться лазерным излучением, а рассеянный частицами свет будет регистрироваться двумя скоростными видеокамерами с частотой съемки от 100 кадров/с и выше для восстановления 3D картины плазменно-пылевой структуры.

На данном этапе выполнено две задачи: теоретическая оценка заряда пылевых частиц в криогенной плазме и определение распределения полидисперсных частиц CeO_2 по размерам, необходимое для оценки заряда частиц.

Литература

1. Антипов С.Н. [и др.] Криогенная плазма газового разряда. – М.: Янус-К, 2011.