

Компактные структуры пылевых частиц в газоразрядной плазме при криогенных температурах

С.Н. Антипов¹, М.М. Васильев¹, М.М. Аляпышев^{1,2}, О.Ф. Петров^{1,2}, В.Е. Фортов¹

¹ОИВТ РАН, ²МФТИ, Москва

В предыдущих исследованиях криогенной пылевой плазмы [1] было обнаружено, что в некоторых случаях формировались плазменно-пылевые структуры с высокой концентрацией макрочастиц, которая на порядок и более превышала плотность структур в других известных экспериментах при комнатных температурах. Наблюдались также так называемые сверхплотные плазменно-пылевые структуры, которые характеризовались тем, что расстояние между частицами в них сопоставимо по величине с их размером и с ионным радиусом Дебая в фоновой плазме, $l_p \sim r_p \sim D_i$. При этом концентрация частиц была близка к концентрации фоновой плазмы. Подобные образования обладали экзотическими свойствами и представляют собой новый объект в исследованиях пылевой плазмы. В частности, при криогенных температурах пыль в страте тлеющего цилиндрического разряда постоянного тока могла принимать вид компактного облака сферической формы с жидкоподобной внутренней структурой. Такому переходу от анизотропного кристалла к компактному сфероидному образованию способствовали понижение давления газа в трубке и уменьшение тока разряда до критических для горения разряда значений. При 4.2 К в экспериментах мог наблюдаться переход к сверхплотной сфере диаметром ~ 5 мм, осциллирующей как единое целое с небольшой амплитудой и с частотой примерно 10 Гц. В настоящей работе дана попытка описания наблюдаемых сверхплотных плазменно-пылевых структур на основе проведенного анализа недавних экспериментальных данных, полученных с помощью нового оптического криостата.

Литература.

1. Antipov S.N., Asinovskii E.I., Fortov V.E., Kirillin A.V., Markovets V.V., Petrov O.F., and Platonov V.I., Phys. Plasmas **14**, 090701 (2007)