Вращение плазменно-пылевых структур в магнитном поле в узком канале тока [[1]](#footnote-1)\*)

Карасев В.Ю., Дзлиева Е.С., Павлов С.И., Новиков Л.А.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, .Россия,   
[v.karasev@spbu.ru](mailto:v.karasev@spbu.ru)

Пылевая плазма [1], создаваемая в форме объемных структур в условиях тлеющего разряда в магнитном поле, показывает ряд эффектов. При исследовании пылевого формирования, образованного в области перетяжки канала тока в сильном магнитном поле с индукцией от 0.1 Тл, обнаружены два явления. Первое - увеличение скорости вращения пылевой структуры до очень больших значений, порядка 100 рад/с. Второе - изменение компактности и расположения частиц: уплотнение в перпендикулярном магнитному полю сечении и формирование круговых оболочек вокруг центра вращения. В данном сообщении представляются обнаруженные эффекты и обсуждаются условия их появления.

Пылевая плазма в данной ловушке формируется в магнитном поле от 0 до 150 Гс [2]. Первоначально ловушка вблизи изменения сечения тока связывалась с областью низковольтной дуги [3, 4]. По проведенным наблюдениям в неоне при 0.4 торр, в аргоне при 0.23 торр и гелии при 0.1 торр обнаружилась сильная зависимость скорости вращения от длины канала тока (длины диэлектрической вставки – сужающей разряд диафрагмы), при одинаковом размере перетяжки. Пока интерпретация появления вращения имеется для короткой до 1 см вставки в магнитном поле до 1 Тл [5].

Установлено, что в магнитном поле свыше 0.1 Тл в неоне (произведение холловских параметров ωeτe ωiτi =1), структура перестраивает расположение частиц. Радиальное межчастичное расстояние сокращается до 0.1 мм (втрое), а при дальнейшем увеличении магнитного поля межчастичное расстояние не изменяется. Эти изменения коррелируют с измерением диаметра структуры в магнитном поле, наблюдается уменьшение расстояния и выход на постоянную величину. При этом в перпендикулярном магнитному полю сечении формируются круги вместо гексагонального расположения частиц. На их появление влияют два фактора: замагниченность ионов и большая (более 10 рад/с) скорость вращения. Перестроенная структура при вертикальном сканировании выглядит как система вложенных один в другой коаксиальных цилиндров.

Работа поддержана РНФ, грант №22-12-00002.

Литература

1. *Complex and dusty plasmas: from laboratory to space* Fortov V E, Mofill G E (NewYork: Taylor & Francis Group) 2010 p 418
2. Dzlieva E S, Karasev V Y, Pavlov S I 2016 *Plasma Physics Reports* **42** 147.
3. A.M. Lipaev *et al.*, JETP. 1997. **85**, 1110.
4. Nedospasov A. V. *Phys. Rev. E* .2009. **79.** 036401.
5. Dzlieva E.S., Dyachkov L.G., Novikov L.A., Pavlov S.I. and Karasev V. Yu., Plasma Sources Science and Technology, 2019, **28**, 085020.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Lt/en/EK-Karasev_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)