

ПЫЛЕВАЯ ПЛАЗМА В ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ В ГЕЛИИ В МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ ДО 1.5 ТЛ

*Дьячков Л.Г.,^{*1} Дзлизева Е.С.,² Новиков Л.А.,² Павлов С.И.,²
Голубев М.С.,² Карасев В.Ю.²*

*¹ОИВТ РАН, Москва, Россия, ²СПбГУ, Санкт-Петербург, Россия
dyachk@mail.ru

Создана пылевая структура в тлеющем разряде в гелии в сильном магнитном поле до 1.5 Тл. Ранее это удавалось сделать только в полях на порядок меньших. Возможно, такой успех связан с тем, что пылевая структура образована не в страте, а внутри конической вставки, сужающей канал тока и служащей для стабилизации разряда. Скорость вращения пылевой структуры измерена во всем диапазоне изменения магнитного поля от 0 до 1.5 Тл. Как и в неоне в подобных условиях вращение происходит против часовой стрелки, если смотреть в направлении магнитного поля, во всем диапазоне его изменения. Однако характер зависимости скорости от магнитного поля в этом случае существенно отличается от того, что наблюдалось в неоне. Имеет место резкий максимум скорости вращения (по абсолютной величине) при 0.1 Тл до 33 рад/с. Затем она быстро падает до 11 рад/с при 0.2 Тл и продолжает падение уже в медленном темпе до 3 рад/с при 1 Тл. Потом скорость начинает возрастать и достигает 35 рад/с (по абсолютной величине) при 1.5 Тл.

Мы выполнили расчет на основе предположения о двух механизмах вращения: ионного увлечения и увлечения нейтральным газом. Второй механизм связан с предположением о некотором расширении канала тока внутри конической вставки ниже самого узкого ее места и появления радиальной составляющей тока. Как показано Недоспасовым, радиальная составляющая вихревого тока в страте, приводит во вращение нейтральный газ, а вместе с ним и пылевые частицы. Мы предполагаем такой же механизм действия радиальной составляющей разрядного тока внутри вставки лишь с тем отличием, что она направлена от оси разрядной трубки к ее стенке, а радиальная составляющая вихревых токов в страте на уровне зависания пылевой структуры имеет противоположное направление. При некоторых разумных предположениях о характере расширения канала тока внутри вставки удастся объяснить наблюдаемую зависимость скорости вращения пылевых частиц от магнитного поля.