

ВЛИЯНИЕ ИОННОГО УВЛЕЧЕНИЯ НА ВРАЩЕНИЕ ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ В ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ В СИЛЬНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ

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

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

Известно, что пылевые структуры в стратифицированном разряде постоянного тока под действием аксиального магнитного поля B приходят во вращение. При малых полях ($B \sim 0.01$ Тл) вращение происходит против часовой стрелки, если смотреть в направлении магнитного поля (в этом случае угловую скорость вращения полагаем отрицательной, $\Omega < 0$). Вращение в этом случае связано с азимутальным ионным увлечением в результате дрейфа ионов в скрещенных аксиальном магнитном и радиальном амбиполярном электрическом полях, а также с радиальным градиентом ионного давления. При увеличении магнитной индукции происходит инверсия вращения, что связано с преобладанием другого механизма вращения. В стратифицированном разряде постоянного тока под действием вихревых токов в магнитном поле нейтральный газ приходит во вращение. По длине страты это вращение меняет направление, но в головке страты (ее нижней светящейся части), в области устойчивого равновесия пылевых частиц, происходит по часовой стрелке, $\Omega > 0$. В полях $B \gtrsim 0.1$ Тл наблюдается вращение пылевых частиц, увлекаемых газом в этом же направлении. В [1] мы измерили скорость вращения в полях 1.1–2.2 Тл и предложили аналитическую модель для описания такого вращения. Получено удовлетворительное согласие расчета по этой модели с экспериментальными данными. При этом влияние ионного увлечения не учитывалось, так как в данных условиях оно имеет второстепенное значение и предполагалось, что его вклад мал. Тем не менее, влияние этого механизма на скорость вращения пылевой структуры представляет определенный интерес. В данном сообщении мы приводим результаты соответствующего расчета и показываем, что его вклад не является пренебрежимо малым и составляет около 20% от вклада основного механизма. Однако следует отметить, что неопределенность в величине вклада увлечения нейтральным газом, рассчитанного в [1] по аналитической модели, составляет, по-видимому, близкую величину, так как некоторые параметры, необходимые для расчета по модели, известны приближенно.

1. Dzlleva E. S., D'yachkov L. G., Novikov L. A., Pavlov S. I., Karasev V. Yu. // Plasma Sources Sci. Technol. 2020. V. 28. 085020