

УПРАВЛЕНИЕ СТРУКТУРОЙ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ В АРГОНЕ С ПОМОЩЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ АКУСТИЧЕСКИХ ТЕЧЕНИЙ

^{1,2}Сайфутдинов А.И., ¹Фадеев С.А.

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия, as.uav@bk.ru, fadeev.sergei@mail.ru

²Санкт-Петербургский государственный университет, as.uav@bk.ru

Газоразрядная плазма нашла широкое применение в различных областях современной науки и техники. В частности, она используется в источниках света, в полупроводниковой промышленности при производстве микросхем, в процессах поверхностной модификации материалов, напыления и осаждения покрытий, в качестве активной среды космических электрореактивных двигателей. При этом плавное управление параметрами плазмы при неизменных значениях тока и давления в камере является одной из важных задач современной физики плазмы и применения газового разряда. Особый интерес представляет возможность управления структурой разряда, а также потоками и концентрациями заряженных и возбужденных частиц [1, 2].

В представленной работе в рамках гибридной модели разряда [3] в аргоне при низких давлениях продемонстрирована возможность управления параметрами и структурой тлеющего разряда с помощью организации акустических течений в трубке при возбуждении в ней стоячей акустической волны. В частности, показано, что можно добиться увеличения концентраций заряженных и возбужденных частиц в приосевой области разряда, а также мягко воздействовать на распределение электрического поля и тем самым на температуру электронов. Основным механизмом, приводящим к такому эффекту, является тот факт, что при организации акустических течений возникает конвективный поток газа вдоль радиуса от стенки к оси трубки разряда. При этом добиваясь необходимых значений звукового давления, при которых эта скорость сравнима или превышает поток ионов, обусловленный дрейфом в электрическом поле и диффузией можно добиться сужения положительного столба электрического разряда. При этом последний остается устойчивым, о чем свидетельствует растущий характер вольт-амперных характеристик.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-38-60187 мол_а_дк.

Литература

- [1]. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. Издательство: Интеллект, Москва, 2009.
- [2]. Арамян А.Р., Галечян Г.А. УФН, 2007, Т. 177, С. 1207–1230.
- [3]. Сайфутдинов А.И., Фадеев С.А., Сайфутдинова А.А., Кашапов Н.Ф. Письма в ЖЭТФ, 2015, Т. 102, С. 726-731.