

СТАЦИОНАРНЫЙ МЕЖЭЛЕКТРОДНЫЙ СВЧ-РАЗРЯД АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ ТЛЕЮЩЕГО ТИПА В ПОТОКЕ АРГОНА

Гаджиев М.Х., Терешонок Д.В., Саргсян М.А.,
Антипов С.Н., Юсупов Д.И.*

ОИВТ РАН, Москва, Россия

**antipov@ihed.ras.ru*

В данной работе представлены экспериментальные и теоретические исследования пространственно-временной структуры и параметров плазмы межэлектродного СВЧ-разряда атмосферного давления в потоке аргона. Разряд создавался в цилиндрической камере коаксиальной конструкции со стержневыми электродами внутри. Такое разрядное устройство используется в качестве источника струи холодной плазмы (плазмотрона) для плазменной модификации поверхностей. Плазмотрон представляет собой цилиндрическую разрядную камеру с внутренним диаметром 2,5 см, содержащую 6 стержневых электродов диаметром 4 мм с закругленными концами. Электроды отстоят от стенки камеры на 2 мм и расположены параллельно друг другу, образуя правильный шестиугольник в поперечном сечении (конфигурация типа MicroPlaster). В качестве плазмообразующего газа использовался аргон высокой чистоты (99,998%) с расходом до нескольких стандартных литров в минуту. После подачи газа в горелку и начала генерации магнетрона разряд инициировался за счет «затравочной» ионизации при вводе кончика тонкой металлической проволоки в межэлектродный промежуток. В результате между концами электродов и внутренней стенкой разрядной камеры вблизи выхода горелки образуются яркие установившиеся разрядные каналы тлеющего типа. У торцов стержневых электродов наблюдалась отчетливая филаментация разрядного канала. Обнаружен фрактальный характер пространственной микроструктуры приэлектродной области разрядного канала. Предложен механизм формирования фрактальной пространственной структуры разрядного канала как результат развития ионизационных неустойчивой в лавинной стадии. Для оценки параметров плазмы разряда использовалась плазмохимическая модель, в результате численного моделирования было получено, что в плазме микроволнового тлеющего разряда атмосферного давления имеет место максвелловское распределение электронов. Потери электронов вызваны рекомбинацией и значительно превышают диффузионные потери, характеризующиеся амбиполярной диффузией. Кроме того, оценки показывают, что конвективный отвод тепла из плазменного канала значительно меньше подводимой мощности, что указывает на его теплопроводный

механизм.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФ-21-79-30062-НЛМУ.