

СИСТЕМА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЛАЗМЫ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО БАРЬЕРНОГО РАЗРЯДА ПЛАНАРНОГО ТИПА ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ

*Лямков В.Г., студент гр.942791, Запороженко Ю. В. аспирант каф. МНЭ
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Аксючиц А. В. аспирант каф. МНЭ

Аннотация. В статье описывается конструкция разрядной системы для формирования плазмы диэлектрического барьерного разряда при атмосферном давлении и материалы, используемые для её создания. Были установлена зависимость напряжения формирования плазмы от зазора между поверхностями электродами.

Ключевые слова. Атмосферная плазма, диэлектрический барьерный разряд, разрядный промежуток, напряжение зажигания

Исследование газового разряда представляет научный и практический интерес. В настоящее время атмосферная плазма является эффективной альтернативой вакуумной плазме, поскольку для её генерации не требуются дорогостоящие вакуумные системы. Плазма атмосферного давления позволяет производить локальную обработку – очистку и активацию поверхности полимеров, металлов, керамики стекла и др. Создавая на поверхности химически активный слой, плазменная обработка значительно улучшает качество покрытий. Этот эффект достигается без применения химических реагентов, что является важным фактором при достижении безопасности и экологической чистоты промышленных процессов. В данной работе была собрана экспериментальная планарная разрядная система, которая формирует плазму диэлектрического барьерного разряда. Схематическое представление системы показано на рисунке 1.

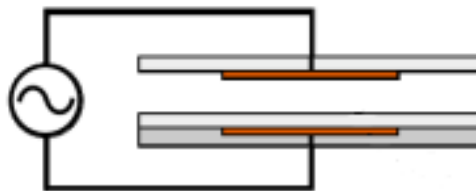


Рисунок 1 – Схематический вид конструкции планарной разрядной системы

Разрядная система представляет собой две диэлектрические подложки с сформированными на их поверхности электродами, нижний электрод заземлён и покрыт слоем диэлектрика, который используется для ограничения тока, протекающего через разрядный промежуток. Расстояние между электродами является одним из основных параметров разрядной системы, представленной на рисунке 1. Материалы, используемые в разрядной системе показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Материалы, используемые для построения разрядной системы, показанной на рисунке 1

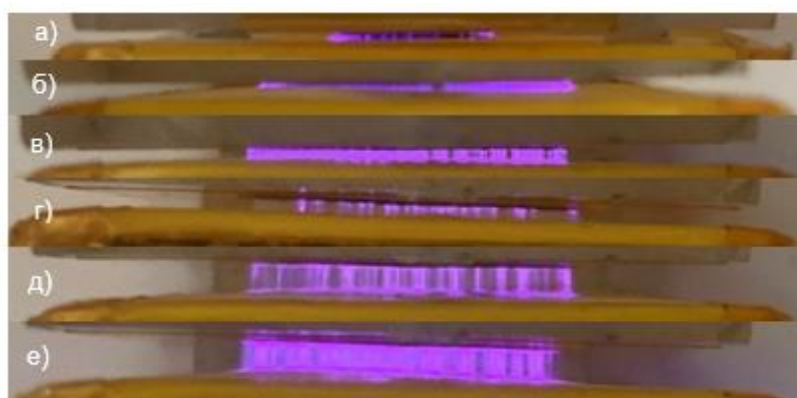
Наименование	Материал	Длина	Ширина
Верхний электрод	Медь	от 2 до 100 мм	от 1 до 50 мм
Нижний электрод			
Диэлектрик	Фторопласт	от 5 до 400 мм	
Диэлектрическая подложка	Метилметакрилат		

В настоящей работе эксперимент проводился с изменением разрядного промежутка от 0,1 до 2,2 мм и напряжении формирования плазмы диэлектрического барьерного разряда при атмосферном давлении от 8,6 до 13,2 кВ. На рисунке 2 показано поперечное сечение диэлектрического барьерного разряда при определённой величине напряжения формирования плазмы и величине разрядного промежутка. В ходе экспериментальных исследований была получена зависимость напряжения зажигания плазмы от зазора между поверхностями электродов, зависимость показана на рисунке 4.

Внешний вид разработанной экспериментальной разрядной системы планарного типа показан на рисунке 2.



Рисунок 2 – Внешний вид разрядной системы диэлектрического барьерного разряда



а) напряжение зажигания (V) 8,6 кВ, расстояние между плоскостями электродов (d) 0,1 мм; б) V=8,9 кВ, d=0,4 мм; в) V=9,6 кВ, d=0,8 мм; г) V=10,5 кВ, d=1 мм; д) V=11,8 кВ, d=2 мм; е) V=13,2 кВ, d=2,2 мм

Рисунок 3 – Поперечное сечение диэлектрического барьерного разряда



Рисунок 4 – Зависимость напряжения зажигания плазмы от расстояния между электродами

Плазму при атмосферном давлении полученной в разрядном промежутке разработанной системы можно использовать для очистки и активации поверхности материалов. Зону обработки с применением разрядных систем такого типа можно масштабировать, изменяя размер и форму электродов, это позволяет обрабатывать подложки большей площади с использованием систем конвейерного типа, что увеличивает производительность при уменьшении затрачиваемого времени.