Динамика формирования объемного разряда в аргоне в условиях предварительной ионизации газа

Курбанисмаилов В.С., Омаров О.А., Рагимханов Г.Б., Терешонок Д.В.1

Даггосуниверситет, Махачкала, Россия, [vali\_60@mail.ru](mailto:vali_60@mail.ru)  
1Объединенный институт высоких температур РАН, Москва, Россия,  
 [tereshonokd@gmail.com](mailto:tereshonokd@gmail.com)

Ионизация газа в промежутке осуществлялось от источника УФ - излучения, который располагался в том же газе на расстоянии (5-7) см от оси основного промежутка. Расстояние *d* между алюминиевыми электродами равно 1 см, а диаметр электродов - 4 см. Использовались два типа электродов - сферические с радиусом кривизны *R* 30 см и плоские [1-3]. Промежуток пробивался подачей импульса напряжения с длительностью переднего фронта ~ 10 нс через 100-150 нс после прекращения его облучения внешним ионизатором. Напряжение пробоя менялось от статического пробойного значения *U*ст = 6,8 кВ (при *d*=1 см, *р*=1 атм) до 20 кВ. Длительность светового импульса подсветки составляла 600 нс.

Выполненные исследования показывают, что однородный слаботочный разряд формирует ионизационный фронт, распространяющийся с анода. Когда ионизационный фронт подходит к катоду интенсивность свечения столба резко возрастает и катодная часть замыкается узким (*d*=0,2 мм) нитевидным свечением (рис.1, фото 3). Диаметр диффузного канала на этой стадии составляет 4 мм. Через 20-25 нс (в аргоне) после перекрытия промежутка ионизационным фронтом появляется яркое катодное пятно, и разряд принимает форму конуса с вершиной у катода (фото *4*, рис. 1). Яркость катодного пятна значительно выше яркости столба и катодная часть имеет ярко очерченные границы (*d*=0,2-0,3 мм) и диаметр столба свечения сужается (у анода 2-3 мм). С катодного пятна прорастает искровой канал (рис.1, фото 5).

По времени образование катодного пятна совпадает с началом резкого роста тока и спада напряжения на разрядном промежутке.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *1*(260 нс) | *2* (270 нс) | *3*(300 нс) | *4*(310 нс) | *5*(320 нс) | А  К | | а |  |  |  |  |  |  | |

Рис.1.Пространственно-временные картины формирования и контракции объемного разряда в аргоне (*p* = 1атм, *d* = 1см, *Е*/*р* = 10.53 В/см∙Торр):

Результаты экспериментальных исследований картин формирования импульсного разряда в аргоне атмосферного давления показывают, что в предварительно ионизированной среде (*n0* ≈107 см-3) при незначительных перенапряжениях *W*=10-100 % возможна объемная форма протекания разряда. Формирование плазменного столба происходит в процессе распространяется к катоду волны ионизации со скоростью 2-5107 см/с. По мере продвижения фронта свечения к катоду электронная концентрация в нем возрастает и достигает значений ≈1013-1014 см-3.

Литература.

1. Курбанисмаилов В.С., Омаров О.А., Рагимханов Г.Б. и др.//[Физика](https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1640118) плазмы. 2016. Т. 42. [№ 7](https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1640118&selid=27094153). С. 687-698.
2. Курбанисмаилов В.С., Омаров О.А. Рагимханов Г.Б., Абакарова Х.М.//УПФ.2014. Т.2. №3. С.234-242.