«Эффект памяти» разрядного промежутка в смеси аргон-азот

Мещанов А.В., Коршунов А.Н., Ионих Ю.З., Сушенцев Д.М., \*Дятко Н.А.

СПбГУ, С.-Петербург, РФ, y.ionikh@spbu.ru
\*ГНЦ РФ ТРИНИТИ, Троицк, Москва, РФ, dyatko@triniti.ru

Приводятся результаты экспериментального исследования «эффекта памяти» − влияния предшествующего разрядного импульса на напряжение пробоя. Использовалась разрядная трубка, наполненная аргоном с малыми добавками азота при пониженном давлении (*р ~* 1 Торр). Трубка имела длину 75 см и внутренний диаметр 3 см. Разрядные импульсы формировались пáрами, при этом варьировался промежуток между импульсами в паре. Ранее аналогичные измерения проводились для пробоя в аргоне [1] и в азоте [2], причем закономерности, найденные в этих двух газах, имели в ряде случаев существенно различный характер. Цель данной работы – выяснить, насколько небольшие (~ 1%) примеси азота влияют на характеристики эффекта памяти (ЭП) в аргоне.

На рис.1*а*) приводится зависимость напряжения пробоя во втором импульсе пары (*Ub*2) от промежутка между импульсами Δ*t*. Интервал между парами *Т =* 2 с, т.е. *Т* >> Δ*t*, поэтому напряжение пробоя в первом импульсе *Ub*1 не зависит от Δ*t*. Среднее значение *Ub*1 показано горизонтальной прямой. Из приведенного графика следует, что в течение 150 мс *Ub*2 постоянно и почти в три раза меньше, чем *Ub*1. Затем *Ub*2 медленно растет, достигая уровня *Ub*1 через 800 − 900 мс. Т.о., полная длительность ЭП составляет около 1 с. По сравнению с чистым аргоном, она увеличилась в три раза. Отметим также, что в области отсутствия ЭП (большие Δ*t*) примесь азота заметно уменьшает *Ub*1, а в области сильного ЭП (Δ*t* < 100 мс), наоборот, увеличивает.

На рис.1*б*) показаны результаты эксперимента, в котором *Т =* 100 мс, т.е. меньше, чем протяженность начального горизонтального участка зависимости *Ub*2(*t*) на рис.1*а*). В этом случае на отрезке Δ*t* = 5 − 10 мс *Ub*2 > *Ub*1, т.е. наблюдается «аномальный» эффект памяти (АЭП), аналогичный полученному в аргоне [1]. Из рис. 1*б*) видно, что примесь азота смещает область АЭП в сторону меньших значений Δ*t*.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Рис.1. Напряжение пробоя в 1-м (горизонтальные прямые) и 2-м (точки и кривые) импульсах в смеси Ar + 0.04%N2 (белые точки) и в Ar (черные). Давление 1 Торр |

Параллельно с измерением напряжения прибоя, проводились наблюдения за волной ионизации. Их анализ показал, что механизм возникновения АЭП в смеси Ar-N2 может быть таким же, как в Ar и N2 [1, 2].

Работа поддержана РФФИ, проект № 12-02-00583а.

Литература

1. Meshchanov A., Korshunov A., Ionikh Y., Shishpanov A., Dyatko N. Proc. XXII ESCAMPIG, Greifswald, 2014, P2-09-03.
2. Шишпанов А.И., Ионих Ю.З., Мещанов А.В., Дятко Н.А. Физ. плазмы, 2014, т.40, с.548.