Эффект памяти в импульсном разряде в азоте: корреляция между КОНЦЕНТРАЦИЕЙ ЭЛЕКТРОНОВ В разрядном промежутке И ВОЗНИКНОВЕНИЕМ ВОЛНЫ ИОНИЗАЦИИ при пробое

А.И. Шишпанов, Ю.З. Ионих, А.В. Мещанов, \*Н.А. Дятко

СПбГУ, С.-Петербург, Россия, yionikh@gmail.com
\*ГНЦ РФ ТРИНИТИ, Троицк, Москва, Россия, dyatko@triniti.ru

Разряд зажигался в разрядной трубке длиной 40 см (расстояние между электродами) и внутренним диаметром 2.8 см. Давление азота 1 Тор, температура - 300 К. Напряжение источника питания *V*0 = 3.6 кВ, балластное сопротивление 260 кОм, ток разряда 8.5 мА. Форма переднего фронта импульса питающего напряжения *V*(*t*)=*К*0*t*. Исследовалась последовательность из двух разрядных импульсов длительностью 10 мс каждый. Напряжение пробоя во втором импульсе (*U*2) сопоставлялось с напряжением пробоя в первом импульсе (*U*1) в зависимости от временного интервала между импульсами (*t*), и регистрировалось наличие (или отсутствие) волны ионизации при пробое разрядного промежутка.

Ранее было показано [1], что поведение *U*2(*t*)) зависит от полярности высоковольтного электрода. На рис. 1 показана зависимость *U*2(*t*), полученная для цепи с заземленным катодом (скорость нарастания напряжения *К*0 = 8.1·107 В/с). В этом случае наблюдается «аномальный эффект памяти разрядного промежутка»: *U*2>*U*1. Для рассматриваемых условий величина *U*2 становится близкой к *U*1 (эффект памяти исчезает) при *t* > 10 мс.

|  |  |
| --- | --- |
| Рис. 1 | Рис. 2 |

Пробой в первом импульсе всегда предваряется прохождении волны ионизации. А во втором волна ионизации наблюдается только при *t* > 4.5 мс. Можно предположить, что отсутствие волны ионизации при *t* < 4.5 мс обусловлено наличием большой концентрации электронов в разрядном промежутке, оставшихся после первого импульса. В рамках модели [2] для экспериментальных условий была рассчитана концентрация электронов (*n*e) в импульсе и послесвечении (см. рис. 2, *t* = 0 соответствует окончанию импульса). В импульсе *n*e ≈ 9·108 см-3, а через 4.5 мс после окончания импульса она снижается до ≈ 4·107 см-3.

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

Литература

1. Шишпанов А.И., Мещанов А.В, Ионих Ю.З. Материалы конференции «Физика Низкотемпературной Плазмы-2011» (21-27 июня 2011 г., г. Петрозаводск), т. 1, с. 117.
2. Дятко Н.А., Ионих Ю.З., Мещанов А.В., Напартович А.П., Барзилович К.А., Физика плазмы, 2010, т. 36, с. 1104.