

04; 10

© 1990

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ПУЧКОВ
В РАЗРЯДНОМ ПРОМЕЖУТКЕ БОЛЬШОЙ ДЛИНЫ

А.Р. С о р о к и н

Эффективная генерация электронных пучков (ЭП) в газе среднего давления может быть осуществлена в малом разрядном промежутке (РП) с выводом ЭП через сетчатый анод [1, 2]. Промежуток считается малым, если условия в нем соответствуют левой ветви кривой Пашена.

В предлагаемой работе импульс напряжения прикладывается к длинному РП, но вблизи катода на малом расстоянии l помещается сетчатый электрод, находящийся под свободным потенциалом. Во время развития разряда в процессе выравнивания потенциалов происходит сначала обычный тлеющий разряд ТР между сеткой и анодом, а затем высоковольтный – между катодом и сеткой, который и генерирует ЭП. При этом существенно повышается стабильность генерации ЭП, появляется свобода в размещении анодного электрода и отсутствует необходимость электрического ввода для сетчатого электрода.

Сравнение работы обычной (а) и предлагаемой (б) схем, рис. 1, можно провести по приведенным на рис. 2 осциллограммам. В этом случае за катодом последовательно располагались: через $l = 0.3$ мм сетчатый электрод площадью 1 см^2 и геометрической прозрачностью 60 %, через 40 мм дополнительная сетка и за ней через 27 мм сплошной электрод.

В схеме (б) на переднем фронте импульса напряжения заряжается межэлектродная емкость, и растет напряжение на сетке U'_c , рис. 2. Затем между сетками развивается обычный ТР (ток I'_T). Напряжение U'_c снижается, а на малом промежутке l соответственно увеличивается. Анодный ток I'_a растет, и начинается генерация ЭП, часть которого перехватывается анодной сеткой, а часть собирается коллектором – ток I'_k . Теперь ток разряда переносится ЭП и в существовании ТР нет необходимости, поэтому U'_c падает практически до нуля. Напомним, что в обычном ТР в области отрицательного свечения, где также наблюдается ЭП, поле отсутствует. Отметим еще, что отключение датчика напряжения U'_c (сопротивление высоковольтного плеча составляло 10 кОм) не сказывается на остальных осциллограммах. Оценки КПД генерации ЭП в максимуме тока (рис. 2) дают для схемы (а) 40 %, а для (б) – 57 %.

Работа схемы (б) была опробована при различных длинах $l = 4, 1, 0.3$ мм. Во всех случаях (б) обеспечивала лучшую ста-

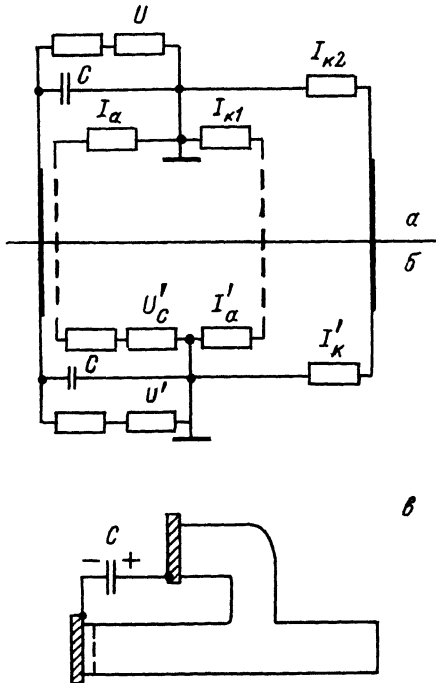


Рис. 1. Схемы подключения рабочей емкости C , датчиков токов и напряжений, а – обычная схема; б, в – предлагаемая схема.

бильность разряда, чем (а'), например, при давлении 1 кПа с (б) можно было получить ток ЭП в 4 раза больший.

Наиболее интересный результат, имеющий практическое значение, предложенная схема дает при колебательном режиме питания разряда. Дело в том, что с обычной схемой возбуждения в протяженных ячейках, когда площадь катода велика, возникают трудности с согласованием импедансов питания и разряда, что проявляется в переполюсовании напряжения. Как показали эксперименты, именно по этой причине в больших ячейках достигается плотность тока на порядок меньше, чем в малых. Оказалось, что схема (б) с переполюсованием напряжения обеспечивает тот же ток ЭП, что и без переполюсования, даже в условиях, когда с (а) ЭП получить совсем не удается.

Еще одно интересное свойство схемы (б) связано с относительной свободой размещения анода. Например, в конструкции (рис. 1, в) можно было получить ЭП с теми же параметрами, что и при размещении анода напротив сетки. Осциллограммы токов и напряжений практически не меняются. Одно из возможных применений этого свойства – упрощение конструкции высокотемператур-

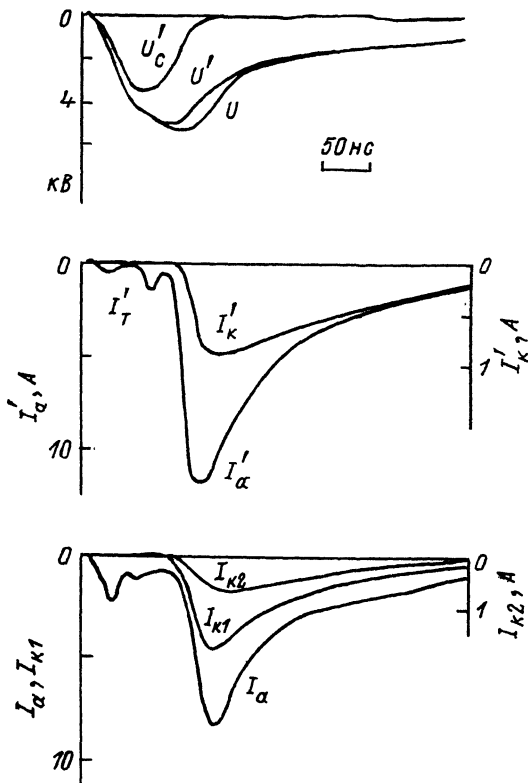


Рис. 2. Осциллограммы токов и напряжений, полученных с датчиков, подключенных по схеме рис. 1. Давление неона 0.5 кПа.

ных ячеек за счет выноса электрического ввода анода из горячей зоны в холодную.

В заключение отметим, что повышенная стабильность формирования ЭП предложенной схемой обеспечивается предварительным тлеющим разрядом, отсутствием протекания активного тока по сетке, выносом энергии низковольтного разряда при переполюсовании напряжения из малого разрядного промежутка в дрейфовое пространство.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Бохан П.А., Колбычев Г.В. // ЖТФ, 1981. Т. 51. № 9. С. 1823-1831.

Институт теплофизики
СО АН СССР, Новосибирск

Поступило в Редакцию
26 января 1990 г.

Письма в ЖТФ, том 16, вып. 8

26 апреля 1990 г.

03; 04; 07

© 1990

СТРУКТУРА УДАРНОЙ ВОЛНЫ
В ПЛАЗМЕ НЕСТАЦИОНАРНОГО ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА
С УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ ПОДСВЕТКОЙ

А.Ю. Г р и д и н, А.И. К л и м о в,
Г.И. М и ш и н

В настоящей работе были продолжены экспериментальные исследования структуры ударной волны (УВ) в плазме нестационарного тлеющего разряда (ТР), начатые в работе [1].

Анализ ранее полученных экспериментальных данных показывает, что скорость УВ в плазме существенно зависит от типа экспериментальной установки при прочих равных условиях, а именно, использовалась ли в качестве генератора УВ электроразрядная пушка (ЭРП) [2, 3], или диафрагменная ударная труба [4].

Хорошо известно, что работа ЭРП сопровождается генерацией ультрафиолетового (УФ) излучения, потоков быстрых электронов и т.д. Поэтому плазма ТР в экспериментах с применением ЭРП была подвержена влиянию этих излучений.

В настоящей работе представлены результаты исследований влияния внешнего УВ излучения ЭРП на параметры поперечного разряда и УВ в нем. Эксперименты проводились на специализированной диафрагменной ударной трубе сечением $10 \times 10 \text{ см}^2$, описанной в работе [1]. Плотность газа в разряде и за УВ определялась лазерным интерферометрическим методом ($\lambda = 638 \text{ нм}$). В качестве регистратора смещения интерферометрических полос в локальной области за УВ использовался коллимированный ФЭУ-86. Пространственное разрешение интерферометра было не хуже 1 мм. Точность определения плотности этим методом составляла 8%. В настоящих экспериментах зона регистрации интерферометра располагалась в 115 мм от начала плазменной зоны и в 2-5 см по высоте от плоскости секционированного катода.

Скорость падающей УВ определялась посредством двух пьезодатчиков, расположенных в трубе на известной базе. Скорость УВ