

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЗБУЖДЕНИЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАЗМЫ НИЗКОЧАСТОТНОГО ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА Е-ТИПА В СРЕДЕ O_2

Мадвейко С. И., Лушакова М. С., Бордусов С. В.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Бордусов С. В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь
E-mail: bordusov@bsuir.by

Аннотация — Проведены результаты экспериментов по зажиганию тлеющего разряда в вакуумной камере с размещенной на разрядном электроде кремниевой пластиной или без нее в плазмообразующем газе кислород.

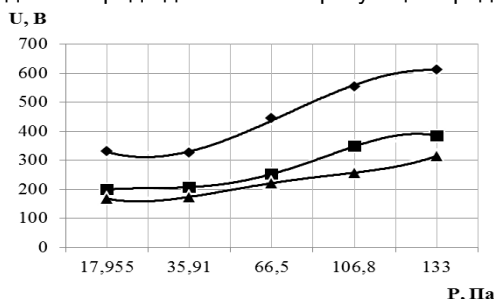
1. Введение

Применительно к задачам селективного травления материалов плазмой низкочастотного разряда 10–30 кГц Е-типа в условиях предионизации плазмы СВЧ разрядом проводилось исследование характеристик возбуждения, поддержания и погасания разряда в молекулярных газах [1].

2. Основная часть

Пробивное напряжение возбуждения и погасания разряда регистрировалось с помощью АЦП LA-1.5. Полученные данные обрабатывались программой PowerGraph 3.3. Из серий экспериментов получены зависимости пробивного напряжения разряда от давления для холостого хода перед возбуждением, напряжение поддержания разряда, нижний порог величины напряжения на разряде перед погасанием. Для экспериментов с пластиной использовались Si пластины диаметром 76 мм и 100 мм.

На рис. 1 показаны графические зависимости пробивного напряжения от давления без пластин в среде кислорода для плазмообразующей среды O_2 .



◆ — напряжение холостого хода перед возбуждением разряда; ■ — напряжения после возбуждения разряда; ▲ — напряжение на разряде перед погасанием

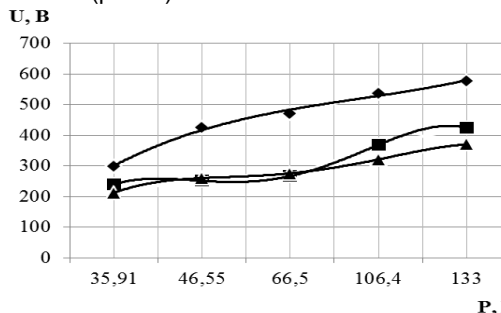
Рис. 1

По полученным данным можно судить о резком спаде напряжения при зажигании разряда примерно на 120–140 В. Это можно пояснить тем, что до зажигания разряда необходима энергия для ионизации газа, а после того, как разряд уже зажегся, в плазме ионизация газа происходит за счет лавинных эффектов, которые требуют меньших значений напряжения.

Стабильность горения разряда довольно велика, чему соответствуют практически совпадающие прямые напряжения разряда после загорания и перед потуханием. Зависимости для O_2 имеют линейный характер [2].

Так же изучались зависимости напряжения возбуждения, поддержания и погасания разряда в плаз-

мообразующей среде O_2 с пластинами диаметром 76 мм и 100 мм (рис. 2).



◆ — напряжение холостого хода перед возбуждением разряда; ■ — напряжения после возбуждения разряда; ▲ — напряжение разряда перед затуханием

Рис. 2

Представленные графические зависимости имеют практически линейный характер и существенно не отличаются от экспериментальных данных без Si пластины внутри камеры.

3. Заключение

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что разряд Е-типа имеет стабильные характеристики в интервале исследованных давлений 15–200 Па. Напряжение возбуждения разряда линейно возрастает по мере увеличения давления. Нахождение пластин диаметром 76 мм и 100 мм на разрядном электроде не оказывает значительного влияния на процесс формирования плазмы.

4. Список литературы

- [1] Bordusau, S.V. Investigation of the process of microwave plasma ashing of photoresist films from semiconductor wafers using the method of optical emission spectroscopy / S. V. Bordusau, S. I. Madveika, M. S. Lushakova // Plasma Physics and Technology. — 2015. — Vol. 2. — No 1. — P. 9 — 12.
- [2] Энциклопедия низкотемпературной плазмы. Вводный том: Кн. 1 / под ред. акад. В. Е. Фортова. — М.: Наука, 2000. — 586 с.

INVESTIGATION OF EXCITATION AND MAINTENANCE CHARACTERISTICS OF LOW FREQUENCY E-TYPE GLOW DISCHARGE PLASMA

Madveika S. I., Lushakova M. S., Bordusov S. V.
Scientific adviser: Bordusov S. V.
Belarussian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

Abstract — The results of the experimental investigation of the peculiarities of plasma forming conditions in glow discharge with and without silicon wafer on the potential electrode in the atmosphere of oxygen are presented.