

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛАЗМЫ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА С ПОЛЫМ КАТОДОМ

MODELLING OF PLASMA OF GLOW DISCHARGE WITH HOLLOW CATHODE

¹Хусаинов Ю.Г., ¹Рамазанов К.Н., ¹Агзамов Р.Д., ¹Муртазин Д.А., ²Бекасов В.С.

¹ФГБОУ ВО «УГАТУ», Россия, г. Уфа, ул. К. Маркса 12, 450008

²ФГБОУ ВО «СПбГУ», Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Университетская наб. д. 7, 199034

Предложена компьютерная модель плазмы тлеющего разряда с полым катодом. Получены распределения параметров плазмы тлеющего разряда с полым катодом по его сечению при различных напряжениях разряда от 350 до 600 В. Построены вольт-амперные характеристики разрядов с полым катодом и с плоским катодом. Установлено, что ток разряда с полым катодом, образованным с помощью сетчатого экрана, в 2-2,5 раза выше по сравнению с током разряда с плоским катодом. Установлено, что в катодной полости, образованной с помощью сетчатого экрана, формируется область с плазмой повышенной плотности с максимумом концентрации ионов в центре полости, что в 1,5-2 раза выше по сравнению с концентрацией ионов у катодной поверхности в традиционном тлеющем разряде при том же давлении и напряжении разряда.

A computer model of plasma of a glow discharge with a hollow cathode is proposed. The distribution of the glow discharge with a hollow cathode plasma parameters by its cross-section at different discharge voltages from 350 to 600 V are received. Volt-ampere characteristics of discharges with a hollow cathode and a flat cathode are built. It is established that the discharge current with a hollow cathode formed by a lattice screen is 2-2.5 times higher in comparison with the discharge current with a flat cathode. It is established that in the cathode cavity formed by a lattice screen, a region with a plasma of increased density with a maximum concentration of ions in the center of the cavity is formed, which is 1.5-2 times higher than the concentration of ions near the cathode surface in a traditional glow discharge at the same pressure and discharge voltage

Известно [1], что для интенсификации процесса ионного азотирования зачастую обработку проводят в плазме тлеющего разряда с полым катодом. В настоящее время расчет технологических режимов ионного азотирования и геометрических параметров катодной полости при обработке затруднен ввиду отсутствия полного описания в научной литературе физических процессов, протекающих в разряде с полым катодом. В связи с этим исследование плазмы тлеющего разряда с полым катодом является важной задачей, решение которой позволит совершенствовать существующие и разрабатывать новые технологии, а также назначать и контролировать технологические параметры обработки. С целью определения оптимальных режимов предварительной ионной очистки и процесса азотирования, а также изучения физических процессов, протекающих в катодной полости, в данной работе было проведено компьютерное моделирование тлеющего разряда с полым катодом при различных напряжениях разряда от 350 до 600 В. Установлено, что ток разряда с полым катодом, образованным с помощью сетчатого экрана, в 2-2,5 раза выше по сравнению с током разряда с плоским катодом. Установлено, что в катодной полости, образованной с помощью сетчатого экрана, формируется область с плазмой повышенной плотности с максимумом концентрации ионов в центре полости, что в 1,5-2 раза выше по сравнению с концентрацией ионов у катодной поверхности в традиционном тлеющем разряде при том же давлении и напряжении разряда.

ЛИТЕРАТУРА

1. K. N. Ramazanov, F. Sigener, D. Loffhagen, V. V. Budilov, I. V. Zolotov. *ISDEIV 2014*. (2014) 317-320.