

УДК 621.365

Шрам О. А.¹, Гоппа П. С.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Е-110м НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПЛАЗМОВОГО ПОТОКУ УСТАНОВКИ ДЛЯ ІОННО-ПЛАЗМОВОЇ МОДИФІКАЦІЇ МАТЕРІАЛІВ

Зміна поверхневих властивостей матеріалів з використанням плазмової обробки - прогресивний технологічний метод, який дозволяє отримувати поверхневий шар із заданими фізичними властивостями, зменшити час обробки і скоротити витрату електроенергії. Для вибору технологічних параметрів іонно-плазмової обробки поверхні скла при атмосферному тиску необхідно досліджувати зміна потенціалу плазмового потоку і оцінити концентрацію позитивних іонів матеріалу впровадження. Зондовий метод є одним з найбільш широко використовуваних і інформативних методів діагностики плазми, що дозволяє визначити її локальні характеристики [1, 2].

Для дослідження розподілу потенціалу, температури і концентрації позитивних частинок по перерізу плазмового потоку використовувався одиночний електричний зонд, який представляє собою вольфрамовий дріт діаметром 0.3 мм і довжиною 2 мм, що розташований в алуновому ізоляторі. Електричний

зонд вводився в плазмовий потік за допомогою електромагніту, який дозволяє з високою швидкістю і точністю вводити зонд в певну точку плазмового потоку. Плавне регулювання витримки часу знаходження зонда в плазмовому потоці дозволяло захистити його від можливого перегріву. Реєстрація показань електричного зонда здійснювалася за допомогою зовнішнього пристрою аналогово-цифрового перетворення ЛА-50USB з подальшою обробкою сигналу за допомогою персонального комп'ютера.

В результаті зондування плазмового потоку були отримані залежності ступеня іонізації і концентрації позитивних іонів матеріалу впровадження від температури. Встановлено, що при використанні розроблених плазмотронів для організації процесу іонно-плазмової обробки поверхні скла істотно підвищується концентрація позитивних іонів матеріалу впровадження і ступеня іонізації плазмового потоку.

На підставі зондової методики встановлені граничні величини сили струму плазмової дуги при максимальній концентрації іонів: при струмах 100 - 105 А концентрація іонів міді становить $1,2916 \times 10^{13} \text{ см}^{-3}$, при струмах 104 - 110 А концентрація іонів кобальту - $1,21 \times 10^{13} \text{ см}^{-3}$. В діапазоні робочих температур 3000 - 3200 К ступінь іонізації плазмового потоку становить 0,6 - 0,68% при роботі з водним розчином солей кобальту, 0,8 - 0,9% при роботі плазмотрона з водним розчином солей міді і 0,91 - 1, 1% - при роботі з водним розчином солей марганцю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Chen F. F. Principles of plasma processing. Los Angeles : Plenum/Kluwer Publishers, 2002. 249 p.
2. Андреев В. Л., Брагин И. В., Михайлов В. Ф. Диагностика плазмы зондами проводимости : Учеб. Пособие. СПб. : СПбГУАП, 2000. 104 с.