

Дослідження розрядів низького тиску для розробки обладнання та технології імпульсного електронно-променевого випаровування та іонно-плазмового осадження наноструктурованих покриттів

- 1. Номер державної реєстрації – 0110U002292**
- 2. Науковий керівник – д.т.н., проф. Денбновецький С.В**
- 3. Суть розробки, основні результати**

Отримання різних покриттів електронно-променевим випаровуванням у вакуумі є одним із найбільш поширених методів. Проте використання стаціонарного нагрівання при випаровуванні утруднює отримання покриттів із багатокомпонентних матеріалів, а також хімічних сполук, випаровування яких при високих температурах супроводжується термічною дисоціацією. Перспективними для осадження покриттів із таких матеріалів є імпульсне електронно-променеве випаровування пучком, що генерується в високовольтному тліючому розряді з холодним катодом, та активація парогазового потоку в іонізуючому розряді низького тиску в зоні випаровування. Використання для імпульсного випаровування газорозрядного джерела електронів з холодним катодом забезпечує можливість осадження покриттів в широкому діапазоні тиску та складу газового середовища. Поєднання імпульсного випаровування з використанням відповідного газового середовища забезпечує можливість отримання покриттів з заданими структурою та фазовим складом.

В роботі вивчено особливості генерації та формування імпульсних електронних пучків в високовольтному тліючому розряді з холодним катодом. Встановлено, що при використанні тріодних електродних систем з розвиненою емісійною поверхнею катоду можливе отримання імпульсних електронних пучків, потужністю десятки кВт з питомою потужністю 10^5 - 10^6 Вт/см², що дозволяє використовувати їх для випаровування різних матеріалів, включаючи тугоплавкі.

Визначено особливості малоінерційного керування енергетичними параметрами електронного пучка за допомогою низьковольтних допоміжних розрядів. Встановлено, що імпульсна модуляція електронного пучка можлива в діапазоні, який відповідає вимогам електронно-променевої технології осадження покриттів (частота модуляції 0 – 200 Гц, тривалість імпульсів 1 – 50 мс).

На основі отриманих результатів досліджень розроблено експериментальні пристрої та досліджено з їх використанням технологічний процес термоіонного осадження покриттів із хімічних сполук. За результатами проведених досліджень розроблені рекомендації по технології імпульсного термоіонного осадження покриттів із сполук.