

ЕЛЕКТРОННО-ПУЧКОВА ОБРОБКА ПОВЕРХОНЬ ТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ НА ПРИСКОРЮВАЧІ З ПЛАЗМОВИМ РОЗМИКАЧЕМ

**Вінніков Д.В.^{1,2}, Ткачов В.І.¹, Озеров О.М.¹, Катречко В.В.¹,
Марченко С.В.¹, Фомін В.Т.¹**

¹Національний науковий центр

«Харківський фізико-технічний інститут», Харків,

²Інститут радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова, Харків

Експерименти проведено на малогабаритному імпульсному прискорювачі електронів прямої дії ДІН-2К з індуктивним накопичувачем енергії (ІНЕ) та плазмовим розмикачем (ПР). Здійснювався вплив накопиченої в генераторі імпульсних струмів електричної енергії, перетвореної в електронний пучок, на матеріали з оксидними покриттями, чисті метали, їх сплави, нержавіючу сталь та полімери. Електронний пучок утворювався у наслідок вибухової емісії електронів з торця катоду. Емісія спричинялась розмиканням плазми створеної гарматами коаксіального типу та швидким (200 кВ/100 нс) індукуванням напруги на катод-анодному проміжку [1].

Струму пучка у проміжку трубчастий катод-анодна сітка – мішень визначався за допомогою пучкового колектору і варіювався від 6 до 12 кА, в залежності від початкових параметрів розрядного контуру. Індукована напруга вимірювалась за допомогою ємнісного дільника напруги і варіювалась в діапазоні 120...200 кВ. Коефіцієнт множення напруги складав 4-5. Енергія електронів, складала близько 200 кеВ. Тривалість пучка не перевищувала 200 нс. Діаметр пучка становив близько 30 мм.

Вагомий інтерес мають матеріали з новими властивостями, та дослідження зміни цих властивостей після впливу на них сильнострумового пучка. До спектру таких матеріалів можна віднести як ті, що виготовлені за допомогою сучасного інтенсивно розвиваючого методу мікроплазмового оксидування, корундові, алмазоподібні покриття, так і виготовлені і з застосуванням вуглецевих волокон, що одержують з ультрадисперсних вуглецевих матеріалів, зокрема багатофункціональний композит CFRP.

Після аналізу сукупності одержаних даних, зроблено висновок про доцільність використання прискорювача на основі ІНЕ з ПР для проведення електронно-пучкової обробки поверхонь всіх розглянутих типів матеріалів з метою очищення поверхневих шарів, напилення матеріалу електродної системи на поверхню мішеней, збільшення мікротвердості та розвиненості поверхні. Одержані залежності ступеня впливу пучка на поверхні мішені за зміною твердості оброблених зразків. Встановлена можливість обробки композитних полімерів зі зміною властивостей їх поверхонь без суттєвого руйнування глибинної структури матеріалу, що є важливим кроком на шляху до вдосконалення властивостей даного типу сучасних матеріалів.

Література:

1. D.V. Vinnikov, V.V. Katrechko, V.B. Yuferov, V.I. Tkachev. Plasma Guns of an Erosion Type with the Pulse-Periodic Gas-Metal Injection// *Problems of Atomic Science and Technology*. 2022, №6(142). p. 60-65. <https://doi.org/10.46813/2022-142-060>