

УДК 62-51

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ НА КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИШЕНИ

Мацкевич Э. П.

*Научный руководитель: канд. техн. наук,
доцент Комаровская В. М.*

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Коэффициент использования материала (КИМ) мишени – это количество материала (объем или масса) в готовом изделии деленное на общее количество материала. КИМ отражает эффективность технологического процесса напыления материала. Среднее значение для коэффициента использования материала мишени составляет примерно от 12 до 25 % [1].

В статье [2] описан эксперимент по распылению мишеней из различных материалов методом магнетронного распыления. Рассмотрим распыление алюминиевых мишеней, так как данный материал представляет значительный интерес в машиностроительном производстве. Для процесса распыления использовалась мишень с габаритными размерами $\text{Ø}39 \times 4,35$ мм. Напряжение разряда изменялось от 670 до 350 В. Общее время распыления составило 20 часов.

По результатам эксперимента был представлен график зависимости профиля эрозии алюминиевой мишени от времени распыления (см. рисунок 1) и при различных конфигурациях магнитного поля (см. рисунок 2).

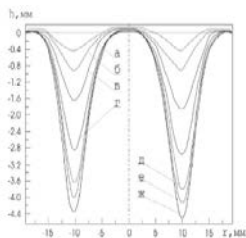


Рисунок 1 – Профили эрозии мишени при различном времени распыления: а – 2 ч, б – 4 ч, в – 8 ч, г – 12 ч, д – 16 ч, е – 18 ч, ж – 20 ч

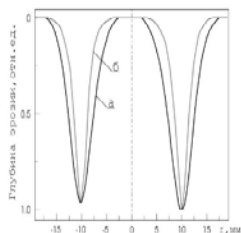


Рисунок 2 – Профили эрозии мишени при различной магнитной системе: а – несбалансированная МРС; б – сбалансированная МРС

Исходя из данных графиков можно сделать вывод, что профиль эрозии мишени при постоянном давлении будет зависеть только от конфигурации магнитного поля, а от материала мишени и времени распыления не зависит. Так при сбалансированной конфигурации магнитного поля формируется узкая зона распыления с максимумом эрозии. При несбалансированной магнитной системе зона распыления расширяется, и максимум эрозии становится менее выраженным. При этом КИМ увеличился более чем на 10 % по сравнению со средним значением и достиг 32 % [2]. Это достигается за счет устранения фокусирующего действия магнитного поля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов Н. В., Колесников А. Г., Крюков Ю. А., Смолянин Т. А. Прогнозирование зоны эрозии планарного магнетрона // НиКСС. 2020. № 1 (29).
2. Достанко, А. П. Увеличение коэффициента использования материала мишени при магнетронном распылении / А. П. Достанко, Д. А. Голосов, С. Н. Мельников, С. М. Завадский, М. В. Ермоленко, Д. Э. Окоджи // 11-я Международная

конференция «Взаимодействие излучений с твердым телом»,
23–25 сентября 2015 г. – Минск, Беларусь, с. 398–400.

УДК 621.017

УВЕЛИЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИШЕНИ ПУТЕМ СМЕЩЕНИЯ МАГНИТНЫХ КОНТУРОВ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО МАГНЕТРОНА

Мацкевич Э. П.

*Научный руководитель: канд. техн. наук,
доцент Комаровская В. М.*

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Авторы статьи [1] выяснили что наибольший КИМ достигается при использовании магнетронов с цилиндрическими мишенями и вращающимися вокруг них неподвижной магнитной системой (см. рисунок 1), что позволяет увеличить КИМ до 80 %.

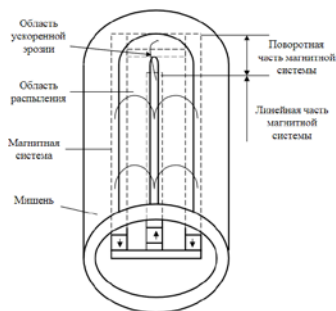


Рисунок 1 – Схема МРС с цилиндрическим катодом

Однако у этой системы есть недостаток в виде ускоренной эрозии на концах мишени. Авторы работы [2] предполагают, что это является следствием большей (в 2,5 раза) плотности