

УДК 621.79.74

МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕТОДА ВАКУУМНО-ДУГОВОГО НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ

Еленёв Д. Н., Сяхович П. В.

*Научный руководитель: ст. преподаватель Орлова Е. П.
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Вакуумно-дуговое нанесение покрытий – физический метод нанесения тонкопленочных покрытий в вакууме на изделие материала из плазменных потоков [1].

Данный метод используется для нанесения на различные изделия композиционных, металлических и керамических пленок. Полученные покрытия обладают: высокой прочностью сцепления с подложкой, дисперсной структурой и малой пористостью, также возможностью распылять металлы и сложные сплавы, хорошей производительностью [2].

Проблемы в процессе вакуумно-дугового испарения связаны с тем, что если катодное пятно остается в точке испарения продолжительное количество времени, то оно эмитирует большое количество макрочастиц. Благодаря этим макровключениям снижаются характеристики покрытий (адгезия и т. п), также в ряде случаев эти макрочастицы могут превосходить по размеру толщину самого покрытия. В случаях, если материал катода-мишени имеет низкую температуру плавления, к примеру алюминий: мишень под катодным пятном может проплавиться насквозь, из-за чего или начнет испаряться материал держателя катода, или охлаждающая катод вода начнет поступать в вакуумную камеру, что приведет к возникновению аварийной ситуации [2].

Чтобы решить данную проблему, авторами данной статьи предлагается катодный узел спроектировать по аналогии с конструкцией источника Саблева.

Катодно-дуговой источник конструкции Саблева (см. рисунок 1) состоит из короткого массивного катода-мишени

цилиндрической формы, который изготовлен из электропроводного материала, и открытого с одного конца. Данный катод окружен находящимся под плавающим потенциалом кольцом, предназначенное для защиты нерабочих поверхностей от воздействия дуги. Анодом для данной системы служит либо стенка вакуумной камеры, либо отдельный анод. Катодные пятна инициируются зажиганием дуги при помощи механического триггера на открытом конце катода путем кратковременного замыкания цепи между катодом и анодом. После зажигания дуги, движение катодных пятен задается посредством внешнего магнитного поля [3].

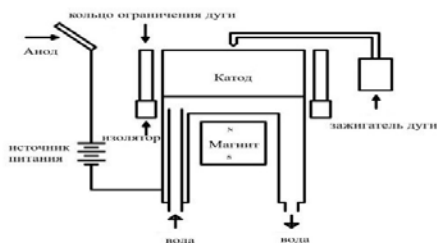


Рисунок 1 – Катодно-дуговой источник конструкции Саблева

Благодаря тому, что мы можем по средствам магнитного поля управлять катодным пятном, мы избавляемся от последствий проплавления насквозь легкоплавкого материала катода-мишени, что может привести к аварийной ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вакуумно-дуговое нанесение покрытий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tinyurl.com/yj2zvskk>.
2. Проблемы вакуумно-дугового испарения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tinyurl.com/yfrh825w>.
3. Катодно-дуговой источник конструкции Саблева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: shorturl.at/qAEYZ.