

Технология формирования электродуговых покрытий на изделия из стекла в импульсном режиме

Комаровская В.М., Иващенко С.А.

Белорусский национальный технический университет

Одной из основных причин, ограничивающих широкое использование вакуумно-плазменного электродугового метода для формирования покрытий на изделиях из стекла, является низкая производительность процесса нанесения покрытий и недостаточная адгезия. Это обусловлено тем, что положительные ионы материала катода, конденсируясь на обрабатываемой поверхности, не нейтрализуются, а создают равномерно заряженный слой некомпенсированных зарядов, препятствующий осаждению последующих слоев покрытия. В процессе бомбардировки металлической оснастки ионами титана возникнет потенциальная ионно-электронная эмиссия, которая характеризуется коэффициентом γ . Образовавшиеся в результате протекания такого процесса электроны будут захватываться положительно заряженной поверхностью основы и произойдет нейтрализация сформированного монослоя ионов титана.

Предложенная методика расчета коэффициента потенциальной ионно-электронной эмиссии позволяет определить время нейтрализации положительно заряженных частиц покрытия на поверхности диэлектрического материала и предельно допустимое расстояние между изделиями в вакуумной камере. Установлены принципы формирования мультислойных TiN вакуумно-плазменных покрытий на изделиях из стекла, которые заключаются в следующем:

- нанесение покрытий осуществляется в импульсном режиме, обеспечивающем формирование квазиаморфной структуры мультислойного покрытия;
- продолжительность импульса ограничивается предельной суммарной толщиной монослоев i -го слоя мультислойного покрытия (количеством атомарных монослоев покрытия), при которой нагрев поверхности не приводит к образованию столбчатой структуры покрытия;
- длительность паузы должна быть достаточной для охлаждения сформированного за время импульса слоя покрытия.

Для определения предельной толщины i -го слоя (количества атомарных монослоев) мультислойного покрытия рассмотрена динамика подвода тепла к обрабатываемой поверхности и его отвода в материал основы и предложена физико-математическая модель процесса теплофизического взаимодействия монослоев мультислойного покрытия с основой.