

**Исследование процессов нанесения покрытий, полученных
распылением композиционных катодов**

Ковалевский В.Н., Нисс В.С., Григорьев С.В.

Белорусский национальный технический университет

Для создания двухкомпонентных наноразмерных покрытий на порошках использовался метод магнетронного распыления комбинированных катодов, состоящих из разнородных материалов. Покрытие наносилось на стальной порошок сферической формы с размером частиц порядка 1 мкм. Комбинированный катод состоял из двух материалов: пластин вольфрама и высокочистого плотного графита, имеющего мелкозернистую структуру.

Вследствие различия коэффициентов распыления (у вольфрама он значительно больше, чем у графита) материалов, составляющих композиционный катод, эрозия и, соответственно, скорость распыления их поверхности происходит с разной скоростью. Для выравнивания скорости распыления поверхностей материалов катода, вольфрам должен быть заглублен относительно графита, так как на заглубленных частях катода ионный ток меньше и, соответственно, интенсивность распыления также уменьшается. Взаимное расположение и диаметры материалов композиционного катода выбирались с учетом расположения соответствующих зон максимальной эрозии распыляемых материалов, а также возможности получения на поверхности частиц стального порошка соотношения распыляемых компонентов, близких к стехиометрическому для карбида вольфрама.

Исследование равномерности распределения распыляемых компонентов по поверхности частиц порошка проводилось с использованием микроанализатора сканирующего электронного микроскопа путем изучения химического состава напыленной поверхности случайно выбранных частиц порошка.

Исследование химического состава покрытия показывает, что при распылении материалов композиционного катода происходит гомогенное распределение атомов вольфрама и углерода по поверхности частиц порошка.

Для проведения синтеза карбида в покрытии частицы порошка с покрытием подвергались нагреву в вакууме при температуре до 1000°C. В результате термической обработки покрытие на поверхности частиц порошка распадается на отдельные участки, не связанные друг с другом, что связано с протеканием процессов усадки.