

**Состав и микроструктура электрохимических композиционных покрытий (Ni-B)-BN в зависимости от условий получения электролитов-суспензий**

Якубовская С.В., Ходан Е.П., Некшило А.Д.  
Белорусский национальный технический университет

Для повышения физико-механических (твердости, прочности, износостойкости) и химических (сопротивление коррозии) свойств поверхностного слоя изделий используются композиционные электрохимические покрытия (КЭП), в том числе на основе никеля, содержащие ультра-, наноразмерные частицы упрочняющей фазы. Однако получение подобных КЭП сопряжено с рядом проблем: наноразмерные частицы склонны к агломерации, суспензии на их основе неустойчивы. Формирование дисперсной фазы в процессе электролиза в форме наноразмерных частиц, либо прекурсоров, образующих далее наноразмерные частицы, позволяет избежать агломерации и получить покрытия с высокими физико-техническими характеристиками.

В настоящей работе изучалось влияние условий получения электролита  $\text{Co}(\text{NH}_2)_2\text{-NiCl}_2\text{-H}_3\text{BO}_3$  на состав, микроструктуру и механизм формирования КЭП. Электрохимическое осаждение покрытий проводили при стандартной схеме электролиза. Исследование микроструктуры поверхности покрытий осуществляли на растровом электронном микроскопе VEGA / TESCAN (Япония).

Показано, что при определенных условиях приготовления электролита бор может присутствовать в электролите в виде растворимых соединений. (эфира борной кислоты (прекурсор борида никеля), прекурсоров нитрида бора). При этом электролит обладает высокой агрегативной устойчивостью.

Формирование КЭП (Ni-B)-BN из электролитов, содержащих прекурсоры приводит к образованию достаточно однородных по составу и микроструктуре покрытий с меньшим объемным содержанием частиц дисперсной фазы. Варьируя условия приготовления электролита и температуру проведения процесса электролиза возможно получение покрытий различного состава: с большим содержанием в никелевой матрице бора (преимущественно в виде частиц борида никеля  $\text{Ni}_3\text{B}$ ) при 360-375 К; с большим содержанием BN при 370-400 К.

При температурах, превышающих 400 К происходит образование дисперсных частиц гексагонального нитрида бора и неустойчивой суспензии с соответствующим повышением неоднородности распределения и объемного содержания дисперсных частиц в КЭП.