

## ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДНЫХ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ МИКРОДУГОВОГО ОКСИДИРОВАНИЯ.

*Кабацкая В.В., Тутык В.А., Рожков А.Д., Сафьян П.П.  
Национальная металлургическая академия Украины*

В последнее время интенсивные исследования ведутся в области получения функциональных покрытий методом микродугового оксидирования (МДО). Они позволяют формировать на поверхности изделий керамические оксидные слои различного функционального назначения, обладающие: высокой износостойкостью, низким коэффициентом трения, жаростойкостью, высокой твердостью, коррозионной стойкостью и т.д. Эти покрытия значительно расширяют область практического применения инструмента, используемого в металлургии и машиностроении, который работает в агрессивных средах, и позволяют снизить его себестоимость.

Основной задачей настоящей работы является исследование технологии нанесения оксидных керамических покрытий методом МДО для улучшения функциональных характеристик металлургического инструмента.

Процесс МДО представляет собой создание на поверхности деталей микродуговых разрядов, приводящих к разложению электролита, высвобождению из него атомарного кислорода, который, диффузионно внедряясь в поверхностный слой, приводит к окислению металла [1].

Микродуговое оксидирование проводили на созданной экспериментальной установке мощностью  $P \approx 2,5-5$  кВт в стеклянной герметичной двух-электродной ячейке в диапазоне рабочих напряжений  $U \approx 300...650$  В при плотностях тока до  $j \approx 5-7$  А/дм<sup>2</sup>.

В качестве модифицируемого материала использовали сплав титана марки ВТ1-0. На основании литературного обзора выбран электролит  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  состав варьировался в диапазоне от 5 до 20 г/л. Температура электролита не превышала 25°C.

Как показали исследования решающее воздействие на фазовый состав и структуру поверхностных слоев при МДО оказывают: электрический режим создания покрытия, состав электролита, природа обрабатываемого материала и т.д.

В результате проведения исследования создана технология и выбраны оптимальные режимы получения антикоррозионных оксидных покрытий с низким коэффициентом трения.

Покрытия имеют хорошее сцепление с металлом-основой. Высокая адгезия обеспечивается наличием переходного слоя на границе металл-покрытие. Переходный слой формируется как внутрь металла, так и наружу. Он имеет профиль с множеством изгибов.

Пористость покрытий измерялась гравиметрическим методом и составила

20...55 %, размеры пор находились в диапазоне от 0,01 до 10 мкм.

Исследования фазового состава покрытия были выполнены на рентгеновском дифрактометре ДРОН-2. Установлено, что в составе покрытия в основном присутствуют рентгеноаморфная фаза и диоксид титана в модификациях анатаз и рутил (рис.1).[2]

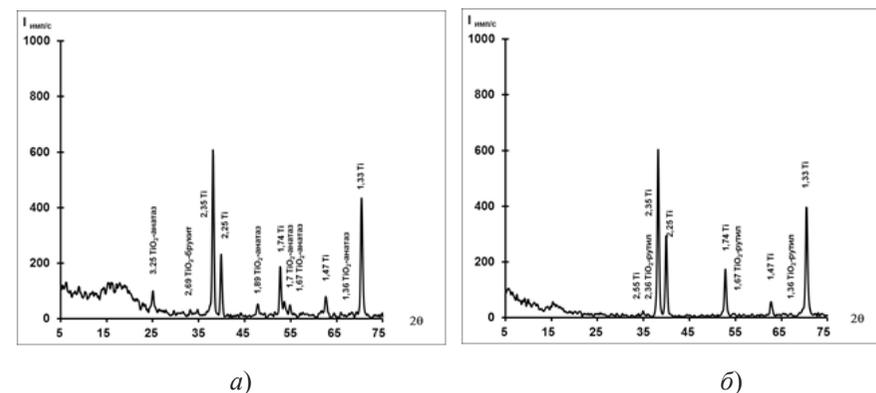


Рисунок №1.- Рентгеновские дифрактограммы образцов полученные в электролитах а)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  10г/л и б)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  25 г/л. Cu-Kα излучение

Потенциодинамическим методом исследовались коррозионные свойства оксидных покрытий представляющих зависимость потенциала электрода от плотности анодного поляризационного тока. Установлена их высокая стойкость в агрессивных средах, содержащих высокие концентрации ионов хлора.

В результате проведённых работ были выбраны оптимальные режимы получения функциональных покрытий с использованием технологии микродугового оксидирования, гравиметрическим методом измерена пористость оксидного покрытия (составляющая 20-55%). Сравнительными электрохимическими и триботехническими исследованиями доказаны: коррозионная стойкость, низкий коэффициент трения и высокая адгезионная прочность, покрытий диоксида титана.

1. Гнеденков С.В., Синябрюхов С.Л., Машталяр Д.В., Егоркин В.С., Цветников А.К., Минаев А.Н. Композиционные полимерсодержащие защитные слои на титане // Коррозия: материалы, защита. – 2007. – №7. – С.37-42.
2. Вовна В.И., Гнеденков С.В., Гордиенко П.С., Кузнецов М.В., Синябрюхов С.Л., Чердниченко А.И., Хрисанфова О.А. Рентгеноэлектронное исследование поверхностных слоев на титане, полученных методом микродугового оксидирования // Электрохимия. – 1998. – Т.34, № 10. – С.1208-1211