

ПОЛУЧЕНИЕ ОБРАЗЦОВ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ ТИТАНОВОГО СПЛАВА МЕТОДОМ ПЛАЗМЕННО-ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ОКСИДИРОВАНИЯ

Уразбаев Т.Т., старший преподаватель

кафедра «Материаловедение и машиностроение»

Ташкентский Государственный Транспортный Университет

Узбекистан, г. Ташкент

Рахимов У.Т., ассистент

кафедра «Материаловедение и машиностроение»

Ташкентский Государственный Транспортный Университет

Узбекистан, г. Ташкент

Кенжаев С.Н., ассистент

кафедра «Материаловедение и машиностроение»

Ташкентский Государственный Транспортный Университет

Узбекистан, г. Ташкент

Абдурахимов М.М., ассистент

кафедра «Материаловедение и машиностроение»

Ташкентский Государственный Транспортный Университет

Узбекистан, г. Ташкент

Валиев Д.Ш., ассистент

кафедра «Материаловедение и машиностроение»

Ташкентский Государственный Транспортный Университет

Узбекистан, г. Ташкент

Аннотация: В методе ПЭО электрические разряды создают условия для встраивания в формируемые на основе оксида обрабатываемого металла слои компонентов раствора, электролитического осадка, в том числе, продуктов их термоллиза и высокотемпературных взаимодействий. Исходя из особенностей метода, предложено несколько подходов формирования на вентильных металлах оксидных слоев с соединениями циркония.

Ключевые слова: ПЭО, титан, электролит, образец, гальваностатическом и импульсном режимах.

Abstract: In the PEO method, electric discharges create conditions for incorporation into layers formed on the basis of the oxide of the treated metal of the components of the solution, the electrolytic deposit, including the products of their thermolysis and high-temperature interactions. Based on the features of the method, several approaches have been proposed for the formation of oxide layers with zirconium compounds on valve metals.

Key words: PEO, titanium, electrolyte, sample, galvanostatic and pulse modes.

Оксидные покрытия формировали на образцах из технически чистого титана марки ВТ1-0 (Fe-0.25, C-0.07, Si-0.1, N-0.04, Ti-99.24-99.7, O-0.2, H- 0.1, прочие 0.3 вес %). Использовали плоские образцы из листового титана (ВТ1-каталитических испытаний композиций «покрытие/металл» готовили образцы из титановой проволоки (ВТ1-0) сечением 1.2 мм, скрученные в спираль. Рабочая поверхность таких образцов составляла 20 см². Перед анодированием плоские образцы подвергали механической обработке с целью скруглить острые углы и убрать заусенцы. Для снятия поверхностного слоя металла и стандартизации поверхности титановые образцы полировали в смеси плавиковой и азотной кислот HFHNO₃=1:3 при 70°C. Смесь кислот помещали в пластиковый стакан, который подогревали на водяной бане. После полирования все образцы промывали вначале проточной водопроводной, затем дистиллированной водой и сушили на воздухе.

Приготовление электролитов Электролиты для плазменно-электролитического оксидирования образцов готовили на основе дистиллированной воды и коммерческих реактивов. Использовали растворы на основе сульфата циркония состоящие из 0.1 моль/л Zr(SO₄)₂. Применяя дистиллированную воду, готовили два базовых электролита, содержащих 34.8

г/л $Zr(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$. Формирование анодно-искровых структур ПЭО-слои на техническом титане формировали в гальваностатическом режиме в течение 10-мин при эффективных плотностях тока $0.08-0.2 \text{ A/cm}^2$. Для получения оксидных покрытий на титане использовали растворы сульфата циркония. Электрохимическая ячейка для анодирования (рис. 1) состояла из стеклянного стакана объемом 1000 мл, катода, выполненного в виде змеевика из полый трубки сплава никеля, который одновременно служил холодильником, и магнитной мешалки. Напряжение на образце и ток через него контролировали, соответственно, вольтметром и амперметром, температуру электролита – термометром. В качестве источника тока использовали тиристорный преобразователь ТЕР-100/460Н-2-2УХЛ4 с импульсной формой тока положительной полярности.

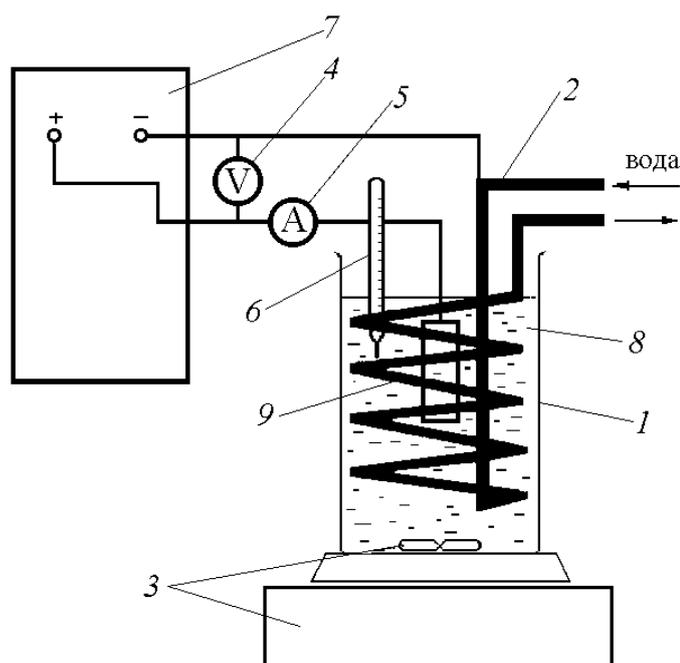


Рис 1. Схема установки для анодирования образцов. 1 – стакан из термостойкого стекла, 2 – катод, 3 – магнитная мешалка с магнитным элементом, 4 – вольтметр, 5 – амперметр, 6 – термометр, 7 – тиристорный агрегат ТЕР4-100/460Н-2-2УХЛ4, 8 – электролит, 9 – обрабатываемый образец.

Оксидные слои на образцах формировали в гальваностатическом и

импульсном режиме. В гальваностатическом режиме плотность тока составляла $I_a=0,08$ А/см². В импульсном режиме плотность тока анода задавалась, также, равной 0,08 А/см², а ток катода меняли от ¼ доли тока анода до $1,5 \cdot I_a$. Время обработки составляло 10 мин. В ходе искрового оксидирования температура электролита не превышала 26°C. После обработки образцы с покрытиями тщательно промывали проточной, затем дистиллированной водой и сушили на воздухе при температуре 20-70°C.

Величину напряжения искрения оценивали визуально по появлению первых искр на поверхности анода или из анализа кривых $U = f(t)$ (по началу отклонения зависимости напряжение на электродах - время от линейной). За проработку электролита Q^* (Кл·л⁻¹) принимали нормированное на объем раствора количество электричества, пропущенное через электрохимическую ячейку на данный момент времени.

Список литератур

Альшеев, И. В., Рахимов, У. Т., & Руднев, В. С. (2018). Защитные покрытия электролитического оксидирования. В четвертый междисциплинарный научный форум с международным участием "Новые материалы и перспективные технологии" (pp. 500-504).