

УДК 669.056.9

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОДУГОВОГО ОКСИДИРОВАНИЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

Разина Екатерина Алексеевна

*Студент 4 курса,
кафедра «Материаловедение и технология материалов»
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: Р.С. Фахуртдинов,
кандидат технических наук, доцент*

Разработан и используется в промышленности процесс микродугового оксидирования для формирования защитных покрытий на алюминиевых сплавах. Однако возник интерес в создании защитных покрытий на других легких металлах, в частности на титановых сплавах. Титановые сплавы применяются во многих областях промышленности в виду их высоких удельных характеристик. Тем не менее, существуют области промышленности, где применение этих сплавов ограничено их невысокой твердостью и износостойкостью. В связи с этим актуальной является задача поверхностного упрочнения титановых сплавов. Перспективным методом поверхностного упрочнения титановых сплавов является микродуговое оксидирование.

В работе исследовали влияние параметров микродугового оксидирования на характеристики электролитно-плазменных покрытий на титановых сплавах ВТ6 и ВТ1-0. Кроме этого исследовалось влияние состава электролита на характеристики покрытий. Изучали следующие характеристики покрытий: шероховатость, микротвёрдость, смачиваемость, толщина упрочненного слоя. Для исследований использовали несколько составов электролитов. Перед нанесением покрытий титановые образцы проходили предварительную подготовку поверхности, которая заключалась в очистке поверхности от загрязнений с помощью ацетона, химическом обезжиривании и травлении. Далее с помощью источника тока, опустив образец в ванну с электролитом, проводился процесс микродугового оксидирования. К параметрам этого процесса относятся амплитудное напряжение, длительность импульса, длительность паузы между импульсами, скважность, общее время процесса. Данные параметры варьировались для выявления их влияния на свойства покрытий.

Шероховатость поверхности образцов измеряли после обезжиривания, после травления и после микродугового оксидирования. После нанесения покрытия проводили визуальный контроль качества сформированных покрытий – наблюдаются покрытия различных цветов на образцах разных сплавов. На сплаве ВТ6 формируются покрытия коричневатого цвета, на сплаве ВТ1 – светло-серого. Установлено, что с увеличением амплитудного напряжения увеличивались шероховатость покрытия, толщина покрытия и понижался краевой угол смачивания.

Влияние параметров формирования покрытий на шероховатость приведено в таблице 1.

Влияние параметров формирования покрытий на КУС, толщину и микротвёрдость приведено в таблице 2.

Таблица 1 – Шероховатость образцов после МДО.

	BT6		BT1-0	
	R _a , мкм	R _z , мкм	R _a , мкм	R _z , мкм
300В	0,74	5,50	0,67	5,15
400В	1,19	7,61	1,13	7,22
500В	1,49	10,25	1,36	9,15

Таблица 2 - КУС, толщина и микротвердость электролитно-плазменного покрытия на образцах.

	BT6			BT1-0		
	КУС	Средняя толщина по 20-ти измерениям, мкм	Микротвёрдость, HV _{0,01}	КУС	Средняя толщина по 20-ти измерениям, мкм	Микротвёрдость, HV _{0,01}
300В	48,5	1,1	-	49,2	1,5	-
400В	43,2	6,2	391	44,3	7,3	385
500В	37,6	13,8	375	38,1	13,9	362

Показано, что при одинаковой скважности большее влияние на шероховатость оказывает амплитудное напряжение, чем длительность импульса и паузы. Увеличение длительности импульса приводит к незначительному увеличению шероховатости покрытия. Исследования по влиянию состава электролита еще ведутся. В результате проведенной работы показана возможность управления морфологическими характеристиками покрытий – шероховатостью, смачиваемостью и толщиной упрочненного слоя путем варьирования параметров формирования покрытий

Литература

1. Нечаев Г. Г., Микродуговое оксидирование титановых сплавов в щелочных электролитах, Конденсированные среды и межфазные границы, Том 14, № 4, С. 453—455.
2. Стрекалина Д. М., Модельные представления о формировании методом МДО износостойких декоративных покрытий на сплаве BT6
3. Влияние предварительной подготовки поверхности титановых сплавов на характеристики МДО покрытий / А. Е. Михеев, А. В. Гирн, Д. В. Раводина, И. Г. Елизарьева // Сибирский журнал науки и технологий. 2020. Т. 21, № 1. С. 115–124. Doi: 10.31772/2587-6066-2020-21-1-115-124
4. Корнилов И. И. Титан / И. И. Корнилов. Москва : Наука, 1975. 305 с.