Василенко А.А., Денисов Д.С., Герасимов С.В., Кривенцов Н.М.,
Поршнеv А.В., Пичхидзе С.Я.
*СГТУ им. Ю.А. Гагарина
Саратов, Россия*

doi: 10.18411/Ij2016-3-12

МДО-покрытия в электролите-суспензии

Применение суспензий для получения покрытий методом микродугового оксидирования (МДО) находит довольно широкое применение [1, 2]. Большой интерес представляет использование суспензий, содержащих порошки [3].

Цель настоящего исследования заключалась в получении эмпирических данных о влиянии на механические характеристики покрытия порошка ZrO_2 в составе раствора электролита.

Методика эксперимента. Формирование МДО-покрытия проводили на образцах из титанового сплава BT1-0 размерами 15x15x1,5 мм в анодном режиме при плотности тока $j = 110 \text{ А/дм}^2$ в течение 15 минут в щелочном растворе, содержащем 3 г/л $NaOH$ (раствор №1), в который добавляли 1 г/л (раствор №2) и 4 г/л (раствор №3) порошка ZrO_2 дисперсностью 40 мкм [4].

При добавлении в раствор щелочи порошка ZrO_2 отмечено, что выход в режим появления микроразрядов происходил быстрее, чем в растворе щелочи. Толщина покрытия, формируемого в растворе-суспензии, больше чем в растворе $NaOH$, причем увеличение толщины покрытия происходит линейно повышению концентрации ZrO_2 . Однако микротвердость покрытия, с увеличением концентрации ZrO_2 , несколько снижается. Возможно, это связано с недостаточным оплавлением частиц ZrO_2 и, как следствие, более низкой когезионной прочностью материала покрытия на выбранном режиме.

Таблица 1

Характеристика покрытий образцов

Серия	Электро-лит	Увеличение толщины Δh , мм	Увеличение веса Δm , г	Микротвердость, HV	Пористость, %
Ti исх.	-	-	-	340.5 ± 60	
1	1	0.024 ± 0.002	0.01	1002.5 ± 110	17 ± 2
2	2	0.032 ± 0.003	0.01	1002.5 ± 110	22.6 ± 1
3	3	0.054 ± 0.003	0.02	673 ± 100	18 ± 4

Пористость покрытий полученных в растворе щелочи и суспензиях отличается незначительно. Увеличение массы образцов с покрытием при увеличении концентрации порошка в составе суспензии косвенно подтверждает, что формирование покрытия происходит за счет включения ZrO_2 в состав покрытия. При визуальном осмотре поверхности были отмечены как вплавленные в структуру покрытия (рис.1,б), так и неоплавленные частицы ZrO_2 (рис.1, а). На покрытиях, полученных в растворе $NaOH$, так и в суспензии ZrO_2 были обнаружены капли застывшего Ti .

Выводы: 1) в растворах-суспензиях формирование покрытия происходит быстрее, чем в чистых растворах, процессы формирования покрытия в растворах - суспензиях являются более высокопроизводительными, 2) микротвердость покрытий, получаемых в растворах-суспензиях, имеет значение, превышающие значения аналогичных характеристик для металла основы, 3) пористость покрытий, формируемых в суспензиях, содержащих ZrO_2 , незначительно отличается от пористости покрытий в растворе щелочи.

Рис.1. Поверхность покрытия: а – неоплавленные частицы; б – оплавленные частицы; 1 – Ti , 2 – неоплавленная частица ZrO_2 , 3 – оплавленная частица ZrO_2 , 4 – кратер микроразряда

Литература:

1. Коломейченко А. В., Титов Н. В. Повышение антифрикционных свойств соединений, содержащих детали с покрытиями, сформированными МДО / Тракторы и сельскохозяйственные машины.- 2007.- № 7.- С.42-45.
2. Патент РФ 2038428 от 05.08.1991. Электролит микродугового оксидирования алюминия и его сплавов / В.Н. Малышев, С.И. Булычев, Н.В. Малышева.
3. Желтухин А.В. и др. Исследование характеристик МДО-покрытий на алюминиевом сплаве В95, сформированных в силикатно-щелочном электролите с присадкой наночастиц диоксида циркония // Научные ведомости Белгородского ГУ. Серия: Математика. Физика.- 2011.- т. 22. № 5.- С.177- 179.
4. Василенко А.А., Герасимов С.В., Денисов Д.С., Кривенцов Н.М., Поршнев А.В., Пичхидзе С.Я., Нечаев Г.Г. Характеристики покрытий, полученных методом МДО в электролите-суспензии. Саратов: СГТУ. 2015.-4с.