

УДК 620.197:669:621.794

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ЧЕРНЫХ МДО-ПОКРЫТИЙ НА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВАХ

А. Ю. КОРОЛЁВ¹, Г. М. СЕНЧЕНКО², В. А. ЯНОВИЧ¹¹Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»²Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Приводятся результаты исследования структуры и свойств черных керамических покрытий на алюминиевом сплаве АМг2, полученных методом микродугового оксидирования с применением силикатно-фосфатного электролита с добавлением ферроцианида калия в качестве окрашивающего компонента (рис. 1) [1].

Установлено, что с повышением содержания ферроцианида калия с 0,5 до 1,5 г/л наблюдается значительное снижение качества формируемых покрытий. Дальнейшее повышение концентрации ферроцианида калия не оказывает влияние на изменение шероховатости. Так, повышение концентрации ферроцианида калия с 0,5 до 1,5 г/л приводит к увеличению шероховатости поверхности Ra с 1,08 до 4,20 мкм (рис. 2).



Рис. 1. Внешний вид образца с полученным черным керамическим покрытием

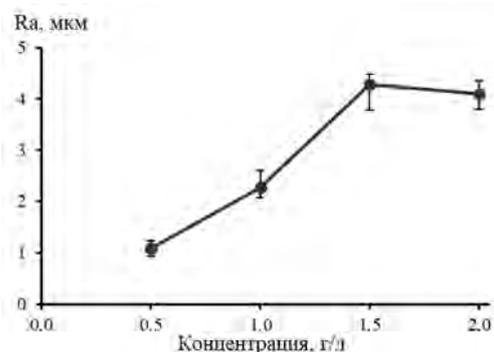


Рис. 2. Влияние концентрации ферроцианида калия на шероховатость покрытия

На рис. 3 представлена структура поверхности и поперечного сечения полученного покрытия. Покрытие имеет глобулярную структуру с большим количеством пор, имеющих преимущественно размеры 0,5...3,2 мкм (см. рис. 3, а). Установлено, что повышение содержания ферроцианида калия приводит к уплотнению структуры покрытий со значительным увеличением плотности и размеров глобулярных образований. Оксидный слой с общей толщиной 31 мкм включает относительно небольшой беспористый внутренний слой (1,5...2,5 мкм). Наружный слой имеет как продольные, так и поперечные (причем закрытые) поры с размером до 18 мкм. При этом в структуре наружного слоя присутствует большое количество мелких сферических пор с размерами 0,5...2,5 мкм (см. рис. 3, б).

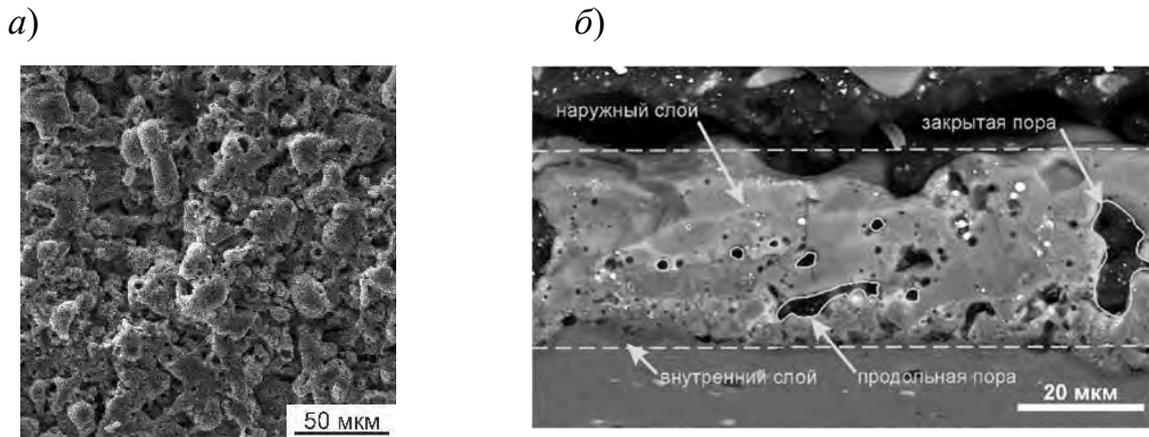


Рис. 3. Морфология и структура покрытия

На рис. 4 представлены зависимости, характеризующие влияние продолжительности обработки на скорость износа поверхности образцов. На начальной стадии обработки (1 мин) покрытия демонстрировали низкую стойкость к износу. При воздействии индентором из-за малой толщины покрытия продавливались в подложку или полностью изнашивались с дальнейшим износом подложки на относительно большую глубину – 24...26 мкм, что соответствует скорости износа $3,0...3,4 \cdot 10^{-4} \text{ мм}^3/\text{м}\cdot\text{Н}$. Максимальная износостойкость покрытий (скорость износа $0,38...0,59 \cdot 10^{-4} \text{ мм}^3/(\text{м}\cdot\text{Н})$) была достигнута при обработке с продолжительностью 10 мин. Дальнейшее увеличение продолжительности обработки существенным образом не оказало влияние на скорость износа.

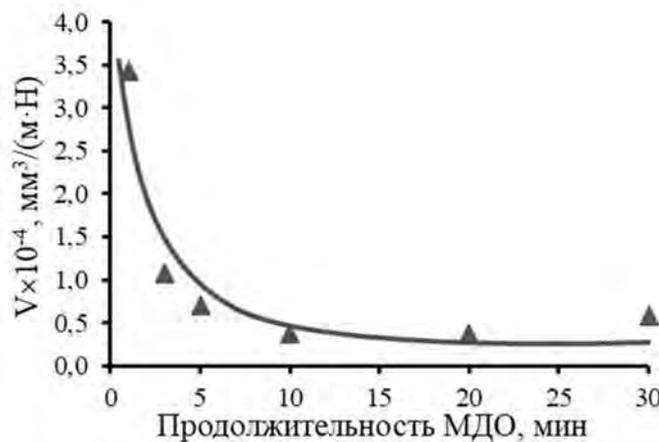


Рис. 4. Влияние продолжительности МДО на скорость износа поверхности

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нисс, В. С. Структура и свойства оксидных покрытий, полученных высокочастотным микродуговым оксидированием / В. С. Нисс, Ю. Г. Алексеев, А. Ю. Королёв // Интеграция науки, образования, производства – залог прогресса и процветания: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 5-летию основания Новайского отд-ния Акад. наук Респ. Узбекистан, Навои, 9–10 июня 2022 г.: в 3 т. – Навои, 2022. – Т. 3. – С. 115–119.