

УДК 620.197:669:621.794

## СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ЧЕРНЫХ МДО-ПОКРЫТИЙ НА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВАХ

А. Ю. КОРОЛЁВ<sup>1</sup>, Г. М. СЕНЧЕНКО<sup>2</sup>, В. А. ЯНОВИЧ<sup>1</sup><sup>1</sup>Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»<sup>2</sup>Белорусский 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

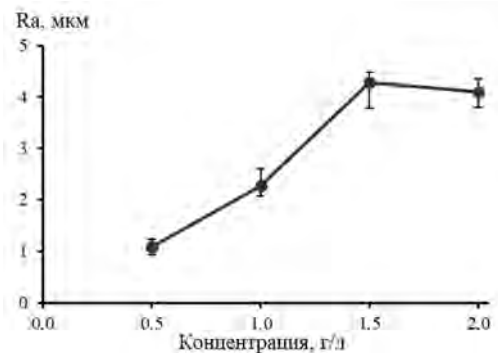


Рис. 2. Влияние концентрации ферроцианида калия на шероховатость покрытия

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).

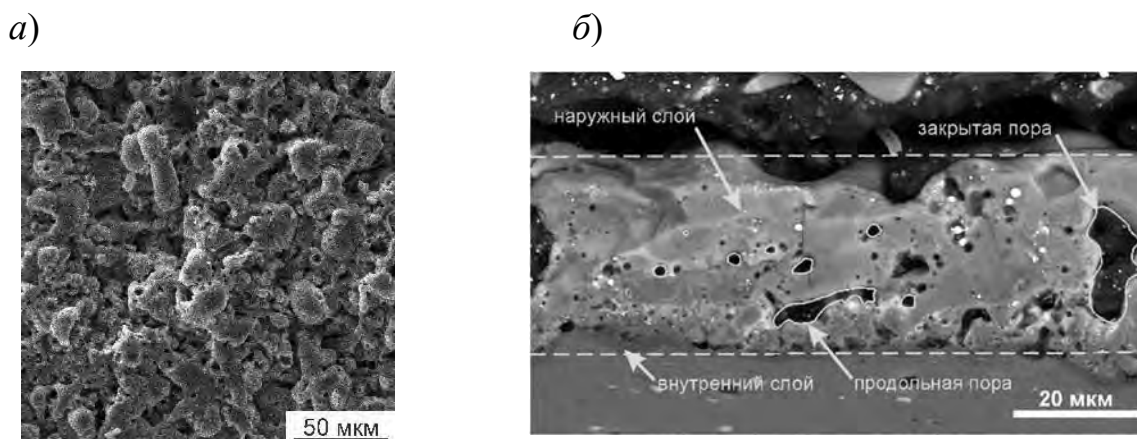


Рис. 3. Морфология и структура покрытия

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.

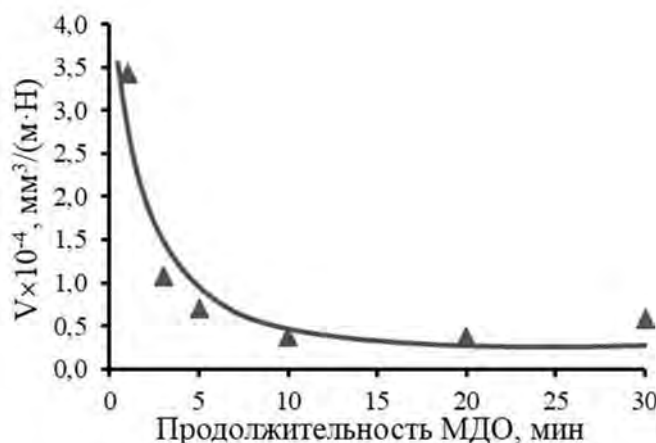


Рис. 4. Влияние продолжительности МДО на скорость износа поверхности

#### 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.