

СТРУКТУРЫ НАНОКОМПОЗИЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ХИМИЧЕСКОГО НИКЕЛЯ

С.В. Парамонов*, **А.П. Волков**, **Е.С. Ширяев**, **Н.В. Сажин**
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

*E-mail: sergeiparamon@yandex.ru

Аннотация: В статье представлены результаты исследований структуры химического покрытия никеля формирующегося под воздействием нанодисперсных частиц оксида алюминия. Установлено, что нанодисперсные материалы, вводимые в раствор никелирования, внедряются в растущий осадок, что приводит к изменению его структуры.

Ключевые слова: структура, морфология, никелирование, никель-фосфорное покрытие, химические покрытия, наноматериалы.

Анализ существующих способов восстановления и упрочнения деталей, работающих в условиях интенсивного абразивного изнашивания, показывает, что наиболее перспективным способом восстановления и упрочнения является химическое никелирование [1]. Однако никель-фосфорные покрытия при всех своих достоинствах не лишены и существенных недостатков. К недостаткам никелирования относятся недостаточно высокая микротвердость, износостойкость и коррозионная стойкость покрытия [2].

В связи с этим особый интерес вызывает способ нанесения композиционного никель-фосфорного покрытия, который заключается во введении в электролит нанодисперсных частиц оксидов, боридов, карбидов и т.д.

На основании предварительных исследования [2, 3] и согласно литературным данным, для экспериментов был выбран нанодисперсный порошок оксида алюминия. Концентрация порошка в растворе составляла 0,3 г/л.

Режимы получения покрытия были следующими: температура раствора – $92\pm 1^\circ\text{C}$, значение $\text{pH}=3,5\dots 4$, время – 1 ч. Покрытия наносили на образцы в виде пластин, изготовленные из среднеуглеродистой стали, размерами $100\times 15\times 2$ мм. После нанесения покрытия образцы подвергали термической обработке при температуре 400°C в течение 1 ч. Термообработка способствует увеличению количества фосфитов никеля в покрытии, что приводит к повышению микротвердости.

Структуру и химический состав покрытий исследовали на исследовательском комплексе, на базе растрового электронного микроскопа «MIRA II TESCAN» (см. рисунок 1).



Рисунок 1. Исследовательский комплекс на базе растрового электронного микроскопа «MIRA II TESCAN»

На рисунке 2 представлены фотографии базового и композиционного покрытия никеля при увеличении в 500 раз.

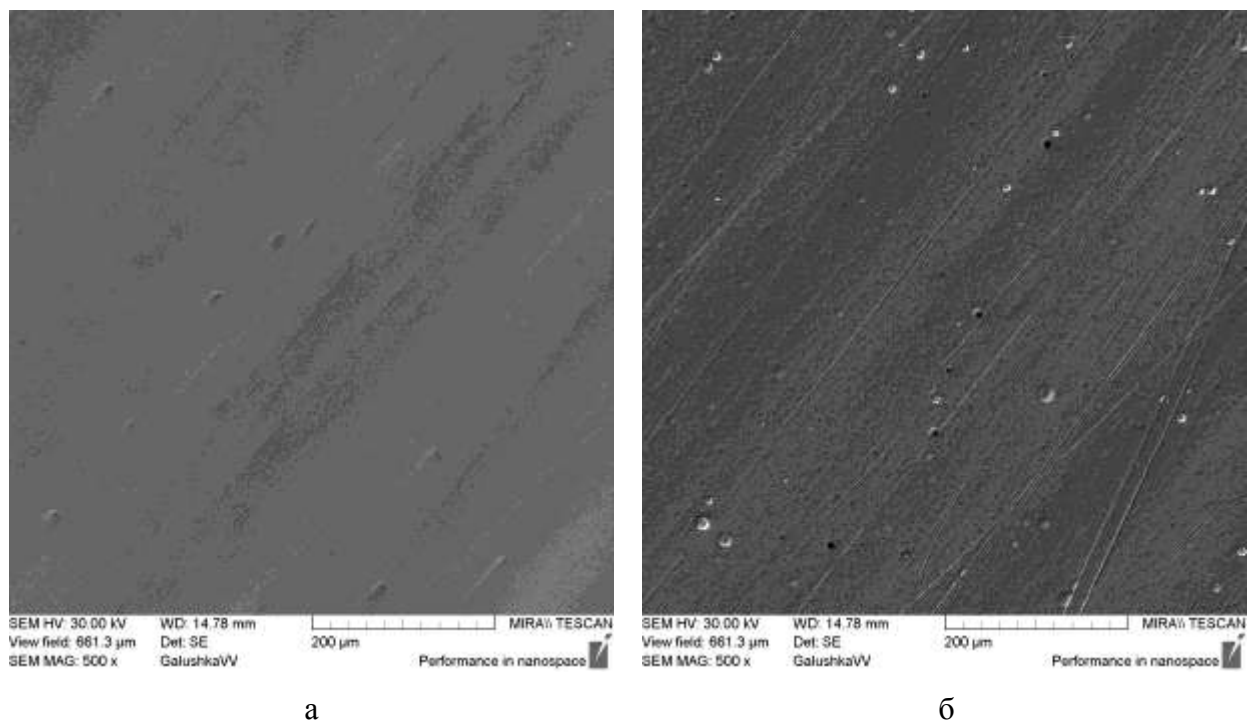


Рисунок 2. Структура базового (а) и композиционного (б) покрытий, увеличение 500х

Из представленных фотографий видно, что структура композиционного покрытия сильно отличается от структуры чистого никеля, так как нанодисперсные частицы, вводимые в раствор, внедряются в растущий осадок никеля.

Из выше сказанного можно сделать вывод о том, что нанодисперсные частицы оксида алюминия внедряются в химическое покрытие никеля и изменяют его структуру.

Список использованной литературы

1. Антропов Л.И., Лебединский Ю.Н.: Композиционные электрохимические покрытия и материалы: - К.: Техника, 1986. – 200 с.
2. Технологии нанесения нанокomпозиционных гальванических покрытий для деталей сельскохозяйственной техники. Сафонов В.В., Шишурин С.А., Горбушин П.А., Добринский Э.К. Рекомендации по получению / Саратов, 2017. – 31 с.
3. Effect of alumina nanoparticles on the structure and physicochemical properties of chromium coatings. Safonov V.V., Shishurin S.A., Semochkin V.S., Zakharevich A.M. Surface Engineering and Applied Electrochemistry. 2015. Т. 51. № 6. – С. 517-522.