

Разработка и оптимизация защитного покрытия на основе Al_2O_3 - TiO_2 для сохранения серебряных изделий с применением технологии атомно-слоевого осаждения

Исубгаджиев Шамиль Магомедшарипович

Студент (магистр)

Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

E-mail: isubgadjiev2001@mail.ru

Серебряные изделия в процессе длительного хранения подвергаются воздействию негативных факторов окружающей среды, что приводит к развитию коррозионных процессов на их поверхности. Поверхностные окислительно-восстановительные процессы вызывают изменения внешнего вида и утрату первоначальной привлекательности изделий. Одним из эффективных подходов к предотвращению коррозии является применение тонкопленочных покрытий на основе оксидов металлов, которые обладают отличными защитными свойствами [1,2].

В данной работе в качестве защитных покрытий на серебряных изделиях использовались нанопленки на основе смеси оксида алюминия (Al_2O_3) и диоксида титана (TiO_2), полученные методом атомно-слоевого осаждения (АСО). Технологический процесс формирования покрытий методом АСО был оптимизирован, что позволило получить практически невидимые пленки, которые не изменяют внешний вид изделий и сохраняют их эстетические качества.

Также полученные пленки Al_2O_3 - TiO_2 разных толщин на поверхности образцов из серебра в сравнении с образцами серебра без покрытий были испытаны на устойчивость в агрессивной среде на основе раствора серы в толуоле (рисунок 1).

В отличие от необработанного серебра, образцы с покрытием Al_2O_3 - TiO_2 показали значительно высокую коррозионную стойкость в серном растворе. Если чистые образцы серебра темнели практически моментально (в течение 30 секунд), то на покрытых образцах первые точечные очаги сульфидирования наблюдались только спустя 5 часов испытаний. Существенное увеличение площади сульфидного слоя наблюдалось после 6 часов выдержки. Полученные данные свидетельствуют об эффективности данного покрытия для продления времени сохранения первоначального вида серебряных изделий.

Источники и литература

- 1) 1. Franey JP, Kammlott GW, Graedel TE. The corrosion of silver by atmospheric sulfurous gases. Corros Sci [Internet]. 1985;25(2):133–43. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0010938X85901040>
- 2) 2. Zhang J, Li Y, Cao K, Chen R. Advances in Atomic Layer Deposition. Nanomanufacturing and Metrology [Internet]. 2022;5(3):191–208. Available from: <http://doi.org/10.1007/s41871-022-00136-8>

Иллюстрации



Рис. : Результаты выдержки серебряных жетонов с защитным покрытием и без защитного покрытия в агрессивной среде