**Получение упорядоченных пористых пленок анодного оксида алюминия анодированием металла в смеси серной и щавелевой кислот**

***Пизин М.М.***

*Студент, 2 курс бакалавриата*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

*факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*E-mail: pizinmm@my.msu.ru*

Пористые плёнки анодного оксида алюминия (АОА), получаемые электрохимическим окислением в растворах кислот, применяются для получения электронных, магнитных, фотонных и биосенсорных устройств. Структура АОА состоит из цилиндрических пор заданного размера, которые формируют гексагональный массив. Упорядоченные структуры получаются лишь в узком диапазоне напряжений анодирования, а их параметры (например, расстояние между соседними порами – *D*int) строго определены. Для получения плёнок АОА с промежуточными параметрами, можно использовать смеси кислот, например серной и щавелевой [1, 2].

Целью данной работы является направленный поиск условий упорядочения системы пор анодного оксида алюминия, получаемого в смеси серной и щавелевой кислот, для создания малодефектных пористых структур.

Для определения природы лимитирующей стадии анодного окисления алюминия было проведено исследование методом линейной вольтамперометрии (ЛВА) в электролите состава 0,1 М H2SO4 + 0,3 М H2C2O4. Зависимости плотности тока от напряжения имеют несколько характерных участков. Кривые совпадают ниже 35 В и расходятся при более высоких напряжениях. Выше 80 В плотность тока плавно уменьшается несмотря на увеличение напряжения. При этом обратная плотность тока линейно возрастает при увеличении толщины АОА, что свидетельствует об ограниченной диффузии реагентов/продуктов в каналах АОА при данных напряжениях анодирования. Промежуточные напряжения (35 В – 80 В) соответствуют смешанному режиму формирования анодного оксида алюминия.

С помощью растровой электронной микроскопии с последующей статистической обработкой полученных изображений показано формирование упорядоченной упаковки каналов в структуре АОА с долей пор в гексагональном окружении более 80% при напряжении 32 В и в диапазоне 80÷95 В, что согласуется с верхней границей кинетического режима и диффузионным режимом по данным ЛВА, соответственно. В диффузионном режиме при напряжениях анодирования от 80 до 95 В показано формирование упорядоченной пористой структуры с *D*int = 113÷134 нм. Дальнейшее увеличение напряжения анодирования до 100–140 В позволит получать упорядоченные пористые пленки анодного оксида алюминия с *D*int в диапазоне 140 – 210 нм, которые в настоящее время не упоминаются в литературе.

**Литература**

1. M.A. Kashi et al. Fabrication of Self-Ordered Nanoporous Alumina with 69–115 nm Interpore Distances in Sulfuric/Oxalic Acid Mixtures by Hard Anodization // Japanese Journal of Applied Physics. 2010. 015202.

2. M.A. Kashi et al. Optimum self-ordered nanopore arrays with 130–270 nm interpore distances formed by hard anodization in sulfuric/oxalic acid mixtures // Japanese Journal of Applied Physics. 2007. 7032-7040.