



Международная научная конференция
студентов, аспирантов и молодых учёных

ЛОМОНОСОВ – 2022

Секция «Химия»

11–22 апреля 2022

Материалы конференции



lomonosov2022.chem.msu.ru



УДК 54
ББК 24я43
М34

Отв. ред.: Дзубан А.В., Коваленко Н.А.

М34 Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2022», секция «Химия». – М.: Издательство «Перо», 2022. – 72 МБ. [Электронное издание]. – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit). – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-00204-190-9

ISBN 978-5-00204-190-9

УДК 54
ББК 24я43
© Авторы статей, 2022

Кинетика зарождения пор при анодировании алюминия в электролите на основе ортофосфорной кислоты Ширин Н.А., Росляков И.В., Цымбаренко Д.М., Напольский К.С.

Студент, 4 курс специалитета

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: shirin.nikita@mail.ru

Анодное окисление алюминия в разбавленных кислотах ($\text{pH} \approx 1-3$) приводит к формированию на поверхности металла пористого анодного оксида алюминия (АОА). Типичная зависимость плотности тока (j) от времени (t), регистрируемая в процессе анодирования, представлена на рис. 1а. Схемы на вставках иллюстрируют структуру оксидного слоя на различных стадиях анодирования. На начальном этапе (*стадия 1*) наблюдается быстрое уменьшение значения j по мере увеличения толщины оксидного слоя барьерного типа. Локализация силовых линий напряженности электрического поля в области дефектов поверхности приводит к зарождению пор (минимум на кривой $j(t)$ – *стадия 2*). Рост $j(t)$ на *стадии 3* связан с формированием полусферического углубления в основании каждой поры. На *стадии 4* плотность тока стабилизируется за счет баланса процессов образования и растворения АОА.

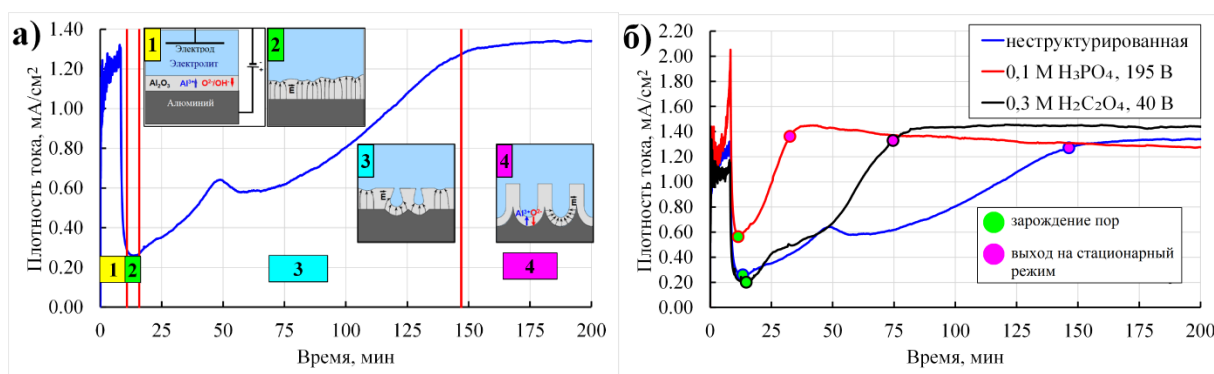


Рис. 1. Зависимость плотности тока (j) от времени (t) при анодировании Al (а) и её сопоставление с кривыми $j(t)$ для структурированного Al с различной морфологией (б).

Селективное удаление АОА в смеси 0.2 М CrO_3 и 0.6 М H_3PO_4 после анодирования приводит к структурированию поверхности алюминия в виде массива полусферических углублений. Повторное анодирование приводит к преимущественному зарождению пор в упомянутых углублениях, что существенно ускоряет кинетику процесса (рис. 1б). В частности, стабилизация зависимости плотности тока на стационарном значении происходит в 5 раз быстрее.

Морфологией массива углублений можно управлять путем изменения условий анодирования. Например, предварительное анодирование в 0.3 М щавелевой кислоте при 40 В приводит к шероховатости поверхности (S_a) ~ 5 нм, что более чем на порядок меньше чем в случае предварительного анодирования в 0.1 М ортофосфорной кислоте при 195 В ($S_a \sim 70$ нм). Различная морфология массива углублений существенным образом влияет на кинетику зарождения пор. В частности, стабилизация зависимости $j(t)$ в случае предварительного анодирования в 0.3 М щавелевой кислоте при 40 В наблюдается в два раза быстрее по сравнению с анодированием алюминия после электрохимической полировки (рис. 1б), S_a для которого составляет ~ 2.5 нм.

Таким образом, использование алюминия, структурированного с помощью анодного окисления, существенно ускоряет кинетику зарождения пор при анодировании металла в электролите на основе ортофосфорной кислоты.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта МК-903.2022.1.3.



**Материалы Международной научной конференции
студентов, аспирантов и молодых учёных
«Ломоносов-2022», секция «Химия»**

Издательство «Перо»

109052, Москва, Нижегородская ул., д. 29-33, стр. 27, ком. 105

Тел.: (495) 973-72-28, 665-34-36

Подписано к использованию 21.04.2022.

Объем 72 Мбайта. Электрон. текстовые данные. Заказ 356.