

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАНОСТРУКТУРНЫХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ СЛОЖНОГО СОСТАВА В МИКРОПЛАЗМЕННОМ РЕЖИМЕ

Т.А. Баранова, А.К. Чубенко, В.А. Мамаева
Научный руководитель – д.х.н., профессор А.И. Мамаев

*Национальный исследовательский Томский государственный университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 36, konstantinova.ta9@gmail.com*

В связи с широким применением электрохимического оксидирования в промышленности, важным является понимание роста оксидной пленки. Также для практического применения важно представлять, как изменяется количество пор в процессе роста покрытия – становится возможным рассчитать сквозную и поверхностную пористость, оценить количество вещества и его распределение по толщине покрытия при введении в поры функциональных добавок.

В данной работе рассмотрены процессы роста покрытия в гальваностатическом режиме. Ранее рассмотрена задача роста покрытия в импульсном потенциостатическом режиме, который позволяет регулировать размер образующегося зерна и количество нитевидных каналов [1].

Для понимания динамики изменения количества нитевидных каналов [1] в процессе роста покрытия, необходимо понимать какие физические и химические процессы происходят не только в единичном канале [2], но и в соседних каналах, происходящих при увеличении их длины. Изменение длины нитевидного канала приводит к изменению скорости их роста, количества на единицу поверхности и проявлению эффекта «взаимовлияния» пор друг на друга [3].

Так как в нитевидном канале образуется нерастворимое вещество [2], происходит уменьшение количества каналов. Уменьшается скорость отвода выделяющегося кислорода с границы раздела металл – оксид на дне нитевидного канала и перевод металла на границе оксид

– металл в активное состояние, аналогично процессам, описанным в [4], после чего реализуется химическая реакция взаимодействия металла с выделившимся кислородом с образованием оксидов.

Из анализа модели, описывающей динамику изменения количества нитевидных каналов, представленной в [3], ясно, что условием начала «взаимовлияния» нитевидных каналов при их росте, является:

- а) исчезновение металла в месте пересечения оксидных слоев, находящегося между нитевидными порами;
- б) объединение кислорода, выделившегося между соседними порами;
- в) и как следствие, начало взаимодействия пор.

То есть «взаимовлияние» нитевидных каналов оказывает влияние на количество пор.

В процессе роста нитевидные каналы влияют друг на друга, что в свою очередь, приводит к прекращению роста некоторых нитевидных каналов [3].

Таким образом, в работе определены физические и химические процессы, происходящие при анодировании в гальваностатическом режиме. Определены условия, при которых происходит «взаимовлияние» нитевидных каналов. Закономерности роста нитевидных каналов и динамика изменения их количества дают возможность прогнозировать структуру и строение покрытия.

Список литературы

1. *Мамаев А.И., Мамаева В.А., Беletzкая Е.Ю., Чубенко А.К., Константинова Т.А. // Russian Physics Journal: Volume 56, Issue 8 (2013), Page 959–969. SpringerLink DOI 10.1007/s11182-013-0124-3:*
2. *Мамаев А.И., Мамаева В.А., Коленчин Н.Ф., Чубенко А.К., Ковальская Я.Б., Долгова Ю.Н., Беletzкая Е.Ю. // Russian Physics Journal, December, 2015.– Vol.58.– №8.– (Russian Original №8, August, 2015).*
3. *Мамаев А.И., Мамаева В.А., Коленчин Н.Ф., Чубенко А.К., Ковальская Я.Б., Константинова Т.А., Долгова Ю.Н., Белецкая Е.Ю. // Известия вузов. Физика, 2015.– Т.58.– №12.– С.46–51.*
4. *Fetter K. Electrochemical kinetic Chemistry Moscow, 1967.– P.856.*