

УДК 559.66

О.В. Мусійчук

Національний технічний університет України, «Київський політехнічний інститут»,
Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ КОРОЗІЇ ТОНКИХ ПЛІВОК МІДІ В АГРЕСИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ ПІД ВПЛИВОМ УЛЬТРАЗВУКУ ТА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

O.V. Musiychuk

RESEARCH OF CORROSION OF THIN-FILMS OF COPPER IN AGGRESSIVE ENVIRONMENTS UNDER INFLUENCE AN ULTRASOUND AND DIRECT- CURRENT

З важливих металів для сучасного виробництва провідне місце займає мідь. Мідь відноситься до групи напівблагородних металів, які мають позитивне значення вільної енергії при проходженні реакції іонізації без кисню. Розширення областей використання міді відкриває нові науково-технічні задачі, піднімає вимоги до властивостей мідних виробів. Вивчення природи і закономірності процесів, що проходять при тепловому впливу у міді та на її поверхні, що є необхідним для вирішенням групи наукових задач, виявлення степені процесів, які проходять на границі між металом, оксидом і навколишньою середою, так і у зв'язку для розробки нових матеріалів у медицині.

В даній роботі представлені результати циклу дослідження, направлено на вивчення процесів, які проходять в тонких плівках міді, а саме прискорення та уповільнення корозії даного матеріалу, в залежності від товщини плівки та агресивного середовища де плівка буде розміщена, а також від часу дослідження та температури.

Зразки для дослідження виготовили методом термічного випаровування у вакуумі (10^{-6} Па) шляхом нанесення тонких плівок ($500...700\text{Å}$) шаром міді на підложки із скла, використовуючи універсальний пост ВУП-5М. В якості випарника використовували вольфрам. Оптимальна відстань від випарника до підложки становив 6-7 см.

Підложками служило скло від фотопластинок товщиною 1мм і площиною 10 на 2мм, які піддавалися обробці в мильній воді, промивали в дистильованій воді і сушили.

Для підвищення протікання швидкості корозії плівок міді використовували постійний струм, а для сповільнення швидкості корозії використовували ультразвук. Ідея полягала в тому, щоб винайти спосіб керувати швидкістю корозії міді і використати це у медицині. Тому використанні кислоти були наближенні до тих, що знаходяться в людському організмі.

Плівки міді які знаходяться в кислотному середовищі на яке впливає ультразвукові коливання різної частоти викликає зміну корозійних характеристик плівок міді, що може бути наслідком зміни властивостей самих плівок, а також розчину в якому вони знаходяться.

Постійне ультразвукове середовище із сталою інтенсивністю, як графічно зображено на рис (1.1) призводить до пониження швидкості корозії, та може бути використане для антикорозійного захисту тонких плівок міді та нанорозмірних об'єктів на основі міді. Найбільше пониження швидкості корозії спостерігається при частоті (120-170)кГц.

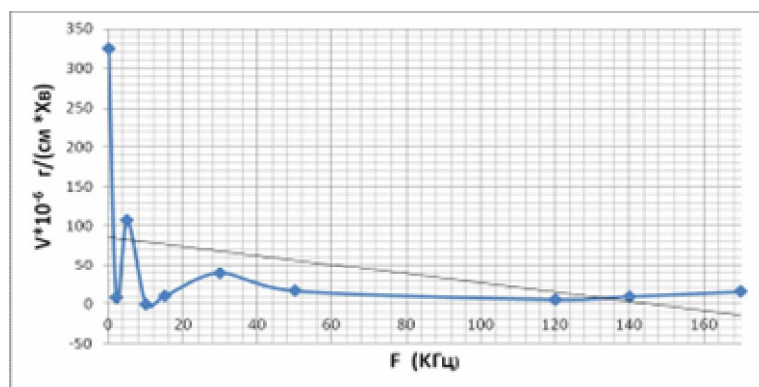


Рис 1. Графічна залежність швидкості корозії від частоти ультразвуку

Коли підложки знаходилися у агресивному середовищі під впливом постійного струму, то швидкість корозії тонких плівок міді збільшувалися рис (1.2). Тобто тонка плівка міді руйнувалася за 2-3 хвилини від початку експерименту, це говорить про прояв точкової корозії, що швидко руйнує даний матеріал.

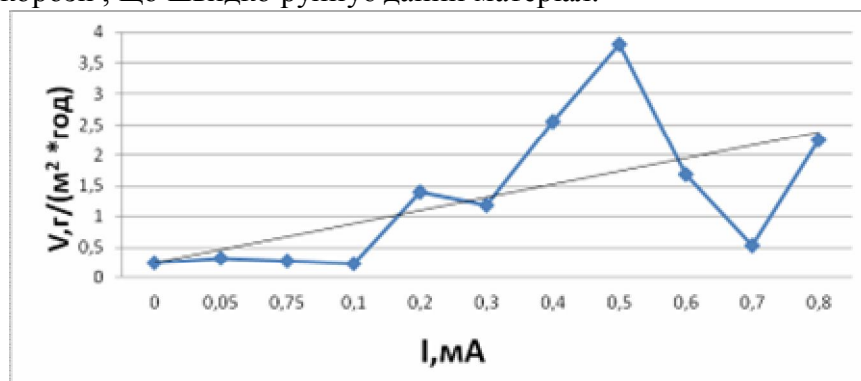


Рис 2. Залежність швидкості корозії від постійного струму.

При постійному струмі тонкі плівки міді швидко руйнуються утворюючи отвори у даному матеріалі.

Висновки :

Корозія тонких плівок міді у агресивному середовищі супроводжується розмірними ефектами. Всі розглянуті корозійні характеристики (електродний потенціал, швидкість корозії, контролюючий фактор) є залежними від товщини плівок, як за відсутності, так і під впливом ультразвукового середовища.

Постійне ультразвукове середовище із сталою інтенсивністю призводить до пониження швидкості корозії та може бути використане для антикорозійного захисту тонких плівок міді та нанорозмірних об'єктів на основі міді, а середовище на яке впливає постійний струм призводить до швидкого прояву корозії.

Література

1. Костржицкий А.И. Коррозионно-электрохимическое поведение конденсированных сплавов на основе меди / А.И. Костржицкий, Е.В. Ляпина, А.Д. Соколов // ОДАХТ. Наукові праці. Вип.26. – Одеса, 2003. – С. 261-269.
2. Ляпина Е.В. Физико-химические основы процесса получения конденсационных многокомпонентных покрытий прямым испарением сплавов в вакууме / Е.В. Ляпина, А.И. Костржицкий. – К., 2004. – 34с. – Деп. в ГНТБ Украины 11.10.04, №66 – ММ 04
3. Волошановский И.С., Зинченко О.Ю., Шевченко., О.В, Буренкова бактерицидные свойства полимерный пленок с β -дикетонатными группами по отношению к грамотрицательным микроорганизмам // Вісник ОНУ, 2010 т.16.В.4.С.50.