

## КОРИГУВАННЯ ТА ПІДТРИМКА СТАБІЛЬНОСТІ РОЗЧИНУ ТОВСТОШАРОВОГО ХІМІЧНОГО МІДНЕННЯ

*Цимбалюк В.В., доцент кафедри хімії, екології  
та методики їх навчання  
Трусова М.С., магістрант*

Хіміко-гальванічна металізація діелектриків є одним із важливих напрямків в сучасній технології приладобудування. Найважливіше значення мають процеси металізації полімерних матеріалів у виробництві друкованих плат, що являють собою невід'ємну частку будь-якого радіотехнічного приладу.

Слід відмітити, що велика кількість продукції виробництва друкованих плат випускається за субтрактивною технологією, яка не відповідає вимогам сьогодення. Це визначає необхідність пошуку нових технологічних рішень. Як і закордоном, так і в нас інтенсивно ведуться роботи по створенню адитивного методу виготовлення друкованих плат, важливою відмінною особливістю якого є використання в якості базового матеріалу нефольгованого діелектрика. Провідники при цьому наносяться селективно на діелектрик.

Порівняно з субтрактивним методом виробництва друкованих плат, цей метод характеризується рядом економічних і технологічних переваг:

- меншою трудомісткістю виготовлення плат завдяки скороченню числа операцій технологічного процесу;
- меншими витратами матеріалів завдяки виключенню операцій травлення і електрохімічної металізації;
- можливістю досягнення високої щільності монтажу за рахунок рівномірного розподілу металу при хімічному формуванні провідників і відсутності травлення.

Адитивна технологія дозволяє знизити собівартість друкованих плат.

Безелектролізне осадження металів із розчинів їх іонів має низку важливих прикладних аспектів. Особливу увагу привертає фотоселективна металізація, тобто осадження металу, що відбувається тільки на тих ділянках поверхні діелектрика, на яких у результаті дії світла індукувалась реакція відновлення іонів металів. При використанні відповідних фотошаблонів цей різновид процесу металізації може бути використаний для створення перспективної, чистішої в екологічному відношенні фотоадитивної технології (ФАТ) виробництва друкованих плат (ДП) для потреб електронної промисловості.

Однією з основних стадій ФАТ виробництва ДП є товстошарове хімічне міднення (ТХМ). Важливою вимогою до технології хімічного осадження міді є розробка таких складів розчинів, які забезпечили б одержання покриттів з властивостями, близькими до притаманних електрохімічним покриттям. При цьому розчин повинен бути стабільним і

таким, що дозволяє проводити процес міднення з високою швидкістю осадження.

Встановлено, що запропонований нами розчин для ТХМ стабільний при температурі 60-70°C, що дає можливість проводити металізацію з високою швидкістю й одержувати при цьому шари високоякісної міді. Проте, довготривале використання розчину призводить до погіршення його стабільності та якості отриманих покриттів. Отже, очевидна необхідність коригування його складу в ході процесу хімічного осадження міді.

Попередні випробування механічних характеристик міді з не коригованого розчину ТХМ показали, що пластичність міді збільшується з підвищенням товщини покриттів і температури. Зменшення температури до 45°C знижує швидкість процесу і якість одержаної міді. Було показано, що постійного коригування складу розчину за основними компонентами (концентрації йонів міді, трилону Б, гідроксиду натрію й формальдегіду) не достатньо для забезпечення початкової стабільності розчину та якості осаджуваної міді. Встановлено, що потрібно також підтримувати необхідний вміст  $\alpha, \alpha'$ -дипіридилу і  $K_3[Fe(CN)_6]$ , які знаходяться в реакційній суміші в домішкових кількостях і про витрату їх можна судити за зміною якості мідних покриттів. Результати дослідження того, як впливає відсутність коригування вмісту цих домішок на якість осадженої міді, наведені в таблиці.

Таблиця 1

**Зміна механічних характеристик осадженої міді в залежності від часу використання розчину міднення без коригування концентрації  $\alpha, \alpha'$ -дипіридилу та феріціаніду калію**

| № | Час експлуатації розчину, год. | Пластичність, відносне подовження, % | Межа міцності на розрив, Кг/мм <sup>2</sup> |
|---|--------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1 | 1 – 5                          | 4,71                                 | 32,22                                       |
| 2 | 5 – 10                         | 4,58                                 | 28,19                                       |
| 3 | 10 – 15                        | 4,36                                 | 26,14                                       |
| 4 | 15 – 20                        | 2,52                                 | 18,20                                       |
| 5 | 25 – 30                        | 2,84                                 | 12,44                                       |

Примітка. Товщина шару міді, який утворився, складала  $25,0 \pm 1,0$  мкм; процес проводився при температурі розчину 65°C.

Із даних таблиці видно, що вже через 10 – 15 год. з початку використання розчину спостерігається істотне погіршення показників пластичності та щільності одержаної міді. Встановлено, що цьому можна запобігти шляхом додавання через кожні 5 год.  $\alpha, \alpha'$ -дипіридилу і  $K_3[Fe(CN)_6]$  в кількостях 4 мг/л і 10 мг/л відповідно, що складає 1/3 частини їх вмісту у вихідному розчині.

Отже, в даній роботі виявлено погіршення механічних характеристик осадженої міді в результаті падіння концентрації розчину та відпрацьовано процедуру періодичного коригування його складу за всіма компонентами.

### **Список використаних джерел**

1. Калихман В.П. Аддитивные методы производства печатных плат //Зарубежная радиоэлектроника. – 1979, №1. С.24 – 34.
2. Костиш А.П., Яремич В.С., Ярошенко Р.А. Усовершенствование субтрактивной технологии изготовления печатных плат //Обзоры по электронной технике. Серия 7. Технология, организация и оборудование. Выпуск 2 (1333). – М.: ЦНТИ «Электроника», 1988. – 56 с.
3. Мазуркевич Я.С., Зозуля Н.И., Кобаса И.М. Новые фоточувствительные диэлектрические материалы и безотходная энерго – и ресурсосберегающая технология их металлизации //Химия и хим.технология. – 1998. – Т.41. – Вып.1. – С.98. – 101.
4. Киселев А.В., Лыгин В.И. Инфракрасные спектры поверхностных соединений. – М.: Наука, 1972. – С 150.
5. Памфилов А.В., Мазуркевич Я.С. фотокатализ и свойства поверхности. – УХЖ, 1962. – т.30. – С.43 – 47.
6. Анкудинов Р.К., Капчаускаене Я.П. Исследования в области электроосаждения металлов. – Вильнюс: ИХХТ АН ЛитССР, 1973. – С.177 – 182.
7. Шалкаускас М.И., Вашкялис А.Ю. Химическая металлизация пластмасс. – Л.: Химия, 1977. – С.10 – 18.