

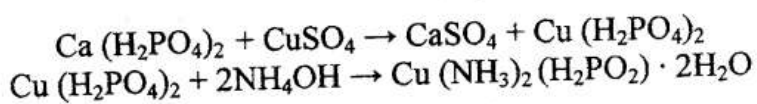
## СЕКЦІЯ «НАНОТЕХНОЛОГІЇ ТА АВТОМАТИКА»

### АКТИВАЦІЯ ОТВОРІВ ДВОСТОРОННІХ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ БЕЗ ЗАСТОСУВАННЯ ДОРОГОЦІННИХ МЕТАЛІВ

Бібик В.В., к.ф.-м.н, Косташ А.П., інженер, Жуковець А.П., к.т.н.  
КІ Сум ДУ

Необхідною і обов'язковою властивістю метала-активатора і каталізатора являється здатність його ініціювати окисно-відновний процес. Це може бути речовина, яка має достатню електропровідність, здатна адсорбувати компоненти розчину. У ряді патентів як розчин-активатор перед хімічним мідненням пропонуються розчини таких металів як мідь, кобальт, нікель, стабілізованих поліспиртами, з наступною обробкою у відновлювачах різного типу [1,2]. Недоліком розчинів прямої активації являється їх понижена каталітична активність, порівняно з солями дорогоцінних металів, а також складність у застосуванні через їх алергічну дію на організм людини.

Найбільший практичний інтерес має спосіб так званої "безпаладієвої металізації", який заключається в утворенні на поверхні діелектрика твердого шару термочутливої сполуки з наступним її розкладанням. У склад таких розчинів входять: сульфат міді та дігідрофосфат кальцію, при взаємодії яких утворюється термочутлива сполука:



Розчин наносять на стінки отворів і проводять термообробку. Під дією температури термочутлива комплексна сіль розкладається з утворенням дрібнодисперсних частинок міді і її сполук, які міцно з'єднуються з основою плати і між собою.

Одержані дрібнодисперсійні частинки мають здатність ініціювати автокаталітичну реакцію хімічного міднення і мають достатню провідність для наступного електролітичного осадження міді.

Уточнені рецептури для безпаладієвої металізації приведені в таблиці.

Якість металізації отворів друкованих плат залежить також від способу підготовки поверхні. Встановлено, що найефективнішим способом являється обробка у розчині сірчаної кислоти (50 мл/л)

протягом 1 хв. при температурі близько 20 °С з наступною промивкою у холодній проточній воді.

Однією з основних операцій при цьому являється термообробка, в процесі якої відбувається осадження на поверхні діелектрика термочутливої солі міді з наступним її розкладанням.

Процес найчастіше проводиться з використанням інфрачервоного випромінювання чи суміщеного інфрачервоного і ультрафіолетового випромінювання у термошафі.

Після промивки від зайвих продуктів розкладу металізацію в отворах заготовок друкованих плат підсилюють електрохімічним осадженням міді з електролітів, які мають підвищену розсіюючу здатність. Товщина струмопровідного шару міді, отриманого таким способом, становить 0,5-3 мкм. Швидкість електролітичного осадження міді у залежності від складу електроліту може змінюватися у межах від 0,2 до 2,0 мкм на хвилину.

Таблиця 1 – Розчини для безпаладієвої металізації

Склад розчину	Концентрація		
	I	II	III
Мідь сірчанооксида п'ятиводнева	250	160	250
Дигідрофосфат кальцію	170	120	170
Аміак водний (25%)	280 мл/л	170 мл/л	280 мл/л
Нікель сірчаноокислий			28
Режими термообробки:			
температура, °С	145 ± 5	140 ± 5	120 ± 5
час, хв	10 - 15	15 - 20	15 - 20

Крім описаних технологій, зараз при виготовленні друкованих плат застосовується пряма металізація [3]. Суть прямої металізації полягає в тому, що провідність діелектричних стінок отворів створюється вже на стадії активації, а сам процес хімічного міднення виключається. Провідність шару міді, отриманого при такому способі активації, достатня для гальванічного нарощування мідного стовпчика у отворах друкованих плат. Але такий спосіб поки-що не знайшов широкого застосування.

1. Уханов С.И. Раствор совмещенного активирования со сниженной концентрацией  $PdCl_2$  // Обмен опытом в радиопромышленности - 1985, №1, с.34.
2. Патент 4220678 США MRU C23C3/02 Nathan Feldstein. Non- precious metal colloidal dispersions [Surface Technology, Inc.].
3. Терешкин В., Григорьева Л., Фантгоф Ж.. Металлизация отверстий печатных плат// Электронные компоненты (Україна).- 2006, вып. 5/6, с.85.

## ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ПІДГОТОВКА ОСНОВИ ДЛЯ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ

Коломійченко А.В, Яковченко І. П., студенти,  
Жуковець А.П, к.т.н. КІ Сум ДУ

При виготовленні друкованих плат (ДП) найбільш широкого застосування набули листові шаруваті пластики: гетинакс, текстоліт, склотекстоліт. При виготовленні фольгованих діелектриків до цих матеріалів припресовується металева фольга. Такі діелектрики виробляються у всіх промислово розвинених країнах, які випускають друковані плати. Сьогодні в світі існує близько 3000 підприємств, які випускають друковані плати [1]. Серед них основну частку займає Китай (близько 1000) та США (у межах 550). В останні роки з'явилися нові перспективні матеріали – термопластичні полімери: полісульфон, полієфірсульфон, полієфірамід, склофтор-пласт та інші, які можуть застосовуватися в якості основи друкованих плат високочастотної апаратури завдяки високим робочим температурам і низькому коефіцієнту діелектричних втрат. Наприклад, склофторпластові плати з мідним покриттям витримують дію температури до 200 °С при тангенсі кута втрат на частоті 1 МГц близько 0,0007.

Іншою галуззю застосування цих матеріалів являються плати, у яких за допомогою відливки чи пресування отримують такі конструктивні елементи як наскрізні отвори, заглибини для контактів (роз'ємів) та ін. Це виключає операції свердлування та фрезерування плат. В технології друкованих плат відоме застосування керамічних підкладок. Ці матеріали мають високу термостійкість і застосовуються для виготовлення комутаційних систем інтегральних схем, дво- і багат шарових структур методом пошарового нарощування.

З'явилась інформація про застосування у високочастотних системах кварцезолоконної тканини, насиченої поліамідом.