

Конформне покриття – посібник із застосування

Андрій Григоревський, менеджер, «Філур Електрик, ЛТД»
E-mail: a.grygorevskyi@filur.net

У цій статті описано обладнання та методи, рекомендовані для нанесення конформних покриттів MG Chemicals. Нагадаємо, що користувач сам несе відповідальність за визначення хімічної, механічної та термічної сумісності основ перед використанням будь-якого із запропонованих методів. Не знаєте, яке конформне покриття використовувати? Перегляньте статтю про те, як вибрати найкраще конформне покриття для вашого конкретного проєкту (див. CHIP NEWS, № 3, 2024).

ЯК ВИКОРИСТОВУВАТИ КОНФОРМНІ ПОКРИТТЯ?

Всі конформні покриття компанії MG Chemicals можна наносити пензлем, ручним розпилювачем, методом занурення, а також за допомогою машин для селективного нанесення конформних покриттів. Для зручності та простоти деякі продукти також доступні в аерозольній упаковці. Для великих і середніх виробничих циклів для селективного нанесення покриття використовують ручні розпилювачі, що забезпечують чудову якість покриття. Метод нанесення пензлем можна використовувати для ремонту або для невеликих обсягів робіт, але зазвичай він не дозволяє досягти такого ж рівня консистенції та естетичного вигляду півки фінішного покриття, як метод розпилення. Аналогічно, занурення є ідеальним методом для невеликих проєктів, оскільки він простий, але при цьому забезпечує високу точність результатів.

Нанесення конформного покриття вимагає декількох наступних етапів для досягнення естетичного вигляду.

ПІДГОТОВКА ОСНОВИ

Більшість дефектів покриття виникають через наявність вологи, жиру, масла, бруду, залишків флюсу та інших забруднень на друкованій платі. Тому перед

нанесенням покриття настійно рекомендується забезпечити чистоту і сухість поверхні. Для цього виконайте наступні дії:

1. Протріть поверхню чистою ганчіркою, вимийте водою з милом, потім прополощіть і висушіть.
2. Одягніть одноразові рукавички та протріть поверхню ізопропіловим спиртом *MG 824* або будь-яким іншим знежирювальним розчинником.
3. Дайте поверхні повністю висохнути. Підвищена температура може прискорити висихання.

Високостійкі пластмаси та непластикові матеріали можуть потребувати механічного шліфування або ґрунтовки для покращення адгезії. Після шліфування та травлення очистіть поверхню, дотримуючись попередньо перелічених кроків. Замаскуюте ділянки, на які не слід наносити покриття, за допомогою паяльної маски *MG 862* або малярської стрічки. Непе-

редбачене покриття можна видалити за допомогою засобів для зняття конформних покриттів *MG 8309* або *MG 8310A*.

РОЗБАВЛЕННЯ

Для більшості видів нанесення пензлем розбавлення не потрібне, однак при нанесенні певних покриттів ручним або автоматизованим конформним способом ми рекомендуємо розбавляти фарбу для покращення покриття та точності нанесення. Вибір розріджувача буде залежати від обраного покриття і методу нанесення (ручного або автоматизованого). Якщо використовується автоматизований метод розпилення, необхідно враховувати як тип системи селективного нанесення, наприклад, настільний координатний робот *EcoEco-331*, так і окремі клапани, наприклад, один із найпопулярніших на ринку України аерозольний клапан *BV500*.

Рекомендовані початкові коефіцієнти розбавлення наведені в таблиці 1.

НАНЕСЕННЯ КОНФОРМНОГО ПОКРИТТЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ПЕНЗЛЯ

Для нанесення конформного покриття за допомогою пензля виконайте наступні дії:

Таблиця 1. Рекомендовані співвідношення розбавлення конформних покриттів MG до розріджувачів MG* за методами нанесення

Конформні покриття	Метод покриття			Розріджувачі			
	Пензлик	Занурення	Ручне розпилення	ПВА 650		Nordson SL 940E	
				FCS300-ES	FC100-CF	SC280 N	SC350
<i>419D</i>	Немає	Немає	1:1 (<i>4352</i>)	3:2 (<i>4352</i>)	2:1 (<i>4352</i>)	8:3 (<i>4352</i>)	Н/д
<i>419E</i>	Немає	Немає	1:1 (<i>4352</i>)	1:1 (<i>4352</i>)	1:1 (<i>4352</i>)	4:1 (<i>4352</i>)	Н/д
<i>422C</i>	Немає	Немає	Немає	Н/д	Н/д	Немає	Н/д
<i>4223F</i>	Немає	Немає	1:1 (<i>4352</i>)	2:1 (<i>4354</i>)	2:1 (<i>435</i>)	5:1 (<i>4352</i>)	Н/д
<i>4225</i>	Немає	Немає	Немає	Н/д	Н/д	Н/д	Н/д
<i>4200UV</i>	Немає	Немає	Немає	Немає	Н/д	Н/д	Немає

* Рекомендовані розріджувачі MG вказані в дужках



Рис. 1. Пензлі для конформного нанесення

1. Намочіть пензель (рис. 1), зануривши його у фарбу (на третину довжини ворсу).
2. Злегка постукайте обома сторонами пензля по стінці банки. Це запобігає утворенню крапель і патьоків.
3. Нанесіть покриття на дошку довгими, плавними рухами. Це зменшує кількість повітряних бульбашок, допомагає створити рівномірний шар і мінімізує сліди від пензля.
4. Повторіть попередні дії, як тільки потік фарби починає перериватися.
5. Наступні мазки пензлем робіть у тому ж напрямку, повертаючись до країв раніше нанесеного, ще вологого покриття, але не наносьте повторне покриття на мокрі ділянки.
6. Зачекайте щонайменше 3 хвилини, потім нанесіть другий шар. Щоб пензель не затвердів, занурте його в розчинник і висушіть перед повторним нанесенням.
7. Нанесіть додаткові шари до досягнення бажаної товщини.

РУЧНІ ПІСТОЛЕТИ-РОЗПИЛЮВАЧІ

Розведіть фарбу відповідно до рекомендацій, наведених у таблиці 1. Для розпилення розведеної фарби використовуйте стандартний пістолет з рідинним розпилювачем (рис. 2).

Рекомендовані налаштування можна знайти в таблиці 2. В ній наведено приклади використання пістолетів-розпилювачів LVMP (*Low Volume Medium Pressure*) та HVLP (*High Volume Low Pressure*).

Пістолети-розпилювачі LVMP використовують менший об'єм повітря і створюють середній тиск. По суті, вони використовують менше повітря, ніж пістолети-розпилювачі HVLP, але з трохи більшим тиском, ніж HVLP.

Пістолети-розпилювачі HVLP використовують великі об'єми повітря, щоб направляти та переміщувати фарбу, але розпилюють фарбу під низьким тиском. Це означає, що фарба виходить із сопла пістолета та потрапляє на ці-



Рис. 2. Ручний розпилювач фарби

льову поверхню (для оброблення) з багато меншою та контрольованою швидкістю.

Параметри налаштування ручних пістолетів-розпилювачів можуть відрізнятися залежно від марки фарби.

МАШИНИ ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОГО НАНЕСЕННЯ КОНФОРМНИХ ПОКРИТТІВ

Для нанесення великих об'ємів покриття можна використовувати спеціальне розпилювальне обладнання (рис. 3).

Таблиця 2. Рекомендовані налаштування ручних пістолетів-розпилювачів

Параметр	Тип ручного пістолета-розпилювача	
	LVMP	HVLP
Тиск на вході, фунт/дюйм ²	20–40	20–40
Потік повітря, фут ³ /хв	10–15	10–15
Повітряний ковпачок, фут/дюйм ²	8–10	8–10
Діаметр наконечника форсунки, мм	0.8–1	0.8–1

Компанія MG Chemicals співпрацювала з такими компаніями, як PVA та Nordson Asymtek для тестування сумісності різ-



Рис. 3. Машина для селективного нанесення конформних покриттів



Рис. 4. Спрей для покриття друкованих плат 419E-340G

них конформних покриттів з використанням платформи 650 від PVA та SL940E від Nordson Asumtek. У таблиці 1 наведено вихідні дані щодо співвідношень розведення та рекомендовані розріджувачі з використанням різних клапанів. Більш детальну інформацію, таку як тиск повітря, тиск рідини та висота дозування для різних машин і систем клапанів, можна знайти для кожного конформного покриття в технічному паспорті (*Technical Data Sheet, TDS*) кожного продукту.

АЕРОЗОЛЬНІ БАЛОНЧИКИ

Деякі з конформних покриттів MG Chemicals випускаються в зручному аерозольному форматі (рис. 4). Ці балончики вже готові до використання. Потрібно лише зробити наступне:

1. Енергійно струсіть балончик.
2. Розпиліть тестовий зразок, щоб переконатися в хорошій якості розпилення.
3. Нахиліть плату під кутом 45° і нанесіть тонкий рівномірний шар з відстані 20–25 см (8–10 дюймів). Використовуйте рівномірні рухи, щоб уникнути накопичення фарби в одному місці. Починайте і закінчуйте кожен рух від краю поверхні.

Канадська компанія **MG Chemicals** є виробником та гуртовим продавцем хімічної продукції для електроніки. Програма постачання містить: пиловидальчі та охолоджувачі, очищувачі/знежирювачі, флюси та видалювачі залишків флюсів, очищувачі контактів, захисні покриття, епоксидні компаунди, адгезиви (клеї), силікони, мастила, екранувальні покриття, термопровідні матеріали, матеріали та обладнання тощо. Також компанія MG Chemicals виготовляє та розповсюджує супутні товари — серветки, тампони на стрижні/помазки, щітки, плетиво (обплетення) для видалення припою, облуджувачі наконечників паяльників, а також заготовки для виготовлення друкованих плат, у тому числі й покриті позитивним фоторезистом.

Таблиця 3. Час затвердіння конформних покриттів MG Chemicals за різних умов затвердіння

Конформні покриття	Температура сушіння/затвердіння					
	25 °C	65 °C	80 °C	100 °C	1 Вт/см ² при 25 °C*	1 Вт/см ² при 35 °C*
419D	24 години	30 хвилин	20 хвилин	10 хвилин	Н/Д	Н/Д
419E	24 години	30 хвилин	15 хвилин	5 хвилин	Н/Д	Н/Д
422B	48 годин	20 хвилин	10 хвилин	Н/Д	Н/Д	Н/Д
422C	24 години	20 хвилин	10 хвилин	Н/Д	Н/Д	Н/Д
4223F	Немає	Немає	16 годин	2 години	Н/Д	Н/Д
4225	Немає	4 години	2 години	40 хвилин	Н/Д	Н/Д
4200UV	Немає	Немає	Немає	Немає	8 секунд	8 секунд

* Довжина хвилі УФ-лампи 320–500 нм

4. Щоб уникнути накопичення розчинника, перед нанесенням кожного наступного шару зачекайте рекомендований час для повторного покриття.
5. Щоб забезпечити гарне покриття, поверніть плату на 90° і розпиліть ще раз.
6. Нанесіть додаткові шари до досягнення бажаної товщини (поверніться до кроку 3).
7. Дайте кожному новому шару затвердіти при кімнатній температурі, поки він не стане сухим на дотик, перш ніж починати сушити покриття нагріванням.
8. Після використання очистіть сопло балона, перевернувши балон і розпилюючи короткими серіями, поки пропелент не стане прозорим.

Таблиця 4. Типова товщина сухої плівки для одного шару покриття

Конформні покриття	Товщина сухої плівки
419D	20–30 мкм
419E	20–30 мкм
422B	20–30 мкм
422C	20–30 мкм
4223F	20–30 мкм
4225	25–50 мкм
4200UV	65–85 мкм

для прискорення процесу затвердіння в межах практичних часових рамок.

УФ-конформні покриття тверднуть під впливом певних частот ультрафіолетового світла. Час затвердіння цих матеріалів залежить як від довжини хвилі, так і від потужності джерела світла, що використовується. У таблиці 3 наведені дані про час затвердіння конформних покриттів MG Chemicals.

ТОВЩИНА ПОКРИТТЯ ДЛЯ КОНФОРМНИХ ПОКРИТТІВ

Конформні покриття оптимально працюють при товщині сухої плівки від 1 до 3 міл (25–76 мкм), відповідно до рекомендацій стандарту IPC-CC-830C. Плівки, товщина яких перевищує цей діапазон, не забезпечують додаткового захисту і можуть спричинити крихкість, відшарування плівки та поглинання розчинників. У таблиці 4 наведено типову товщину сухої плівки кожного покриття для одношарового нанесення.

Більш детальну інформацію щодо продукції MG Chemicals можна отримати, звернувшись в ТОВ «Філур Електрик, ЛТД»:

**02100, м. Київ,
вул. Гетьмана П. Полуботка,
22/14, 1-й пов.,
тел.: +38 (044) 495-75-75,
+38 (068) 496-75-75,
e-mail: office@filur.net,
www.filur.net**