

ФОРМУВАННЯ ФОТОПОЛІМЕРНОГО ШАРУ НА СІТЦІ-ОСНОВІ В ПРОЦЕСІ ВИГОТОВЛЕННЯ ТРАФАРЕТНИХ ФОРМ *

Відомо [3], що в процесі виготовлення трафаретної форми фотополімерний копіювальний шар висихає і має в чарунці більш або менш увігнуту форму (залежно від в'язкості та способу його нанесення). Навіть якщо використовують високов'язку композицію, при звичайному нанесенні шару на капронову сітку, тобто ракелюванні композиції на обидві сторони сітки, то утворюється сильно увігнуте висихання. Нівеліровка порожнистих ділянок чарунок можлива тільки при багаторазовому нанесенні шару з відповідними проміжними сушками.

З цією метою досліджували вплив товщини копіювального шару або кількості нашарувань фотополімерної композиції (ФПК) n при двосторонньому поливі сіток на вирівнювання порожнистих ділянок друкарської форми, тобто на зміну глибини меніс-

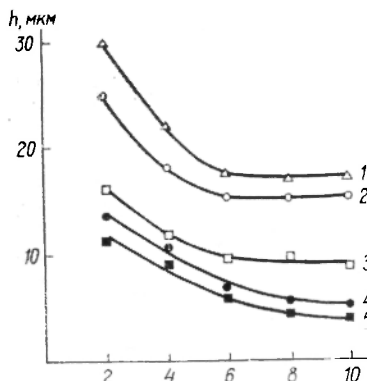


Рис. 1. Залежність розміру меніска в чарунках сітки від кількості нашарувань ФПК: 1 — $\eta=15$ с; 2 — $\eta=30$ с; 3 — $\eta=45$ с; 4 — $\eta=60$ с; 5 — $\eta=75$ с.

ка шару ФПК h в чарунках сітки, а також на видільну здатність і відхилення ширини штриха трафаретних форм. Для дослідження використовували ФПК на основі водорозчинного сополіаміду [1; 2].

Методика дослідження така. Виготовляли трафаретні форми, наносячи різну кількість шарів ФПК (від 1 до 10) і використовуючи композиції різної в'язкості в межах 15...75 с. Після цього робили зразки для дослідження глибини меніска. Зріз капронового сита з нанесеною ФПК поміщали в желатинову капсулу та заливали епоксидною композицією. Далі гострим скальпелем робили зріз і зразок фотографували з допомогою мікроскопа МБР-1 з мікрофотонасадкою МФН-1. Заміряли розміри меніска.

Характер кривих залежності $h=f(n)$ (рис. 1) свідчить, що для кожної з досліджуваних ФПК зі збільшенням елементарних нашарувань глибина меніска шару по профілю чарунки зменшується. Однак після 6-кратного нанесення ФПК значення h практично залишається постійним. Із рис. 1 також видно, що з підвищенням в'язкості ФПК меніск профілю чарунки зменшується, чого і треба

* Робота виконана під керівництвом В. А. Кравчука.

було сподіватися. Однак при в'язкості ФПК більше 60 с суттєвого зменшення h практично не спостерігається. Крім того, високов'язкі ФПК незручні в роботі, що призводить до їх надмірної витрати. Використання високов'язких ФПК також утруднює висихання фотополімерного шару, оскільки утворення плівки досягається за рахунок випаровування розчинника, і при неякісній сушці збільшується ймовірність пошкодження друкуючих елементів під час проявлення форми.

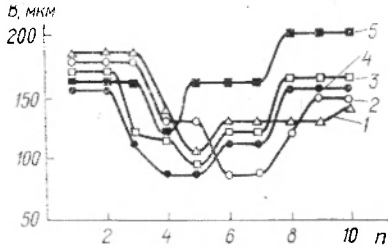


Рис. 2. Залежність видільної здатності трафаретних форм від кількості нашарувань ФПК:

1 — $\eta=15$ с; 2 — $\eta=30$ с; 3 — $\eta=45$ с;
4 — $\eta=60$ с; 5 — $\eta=75$ с.

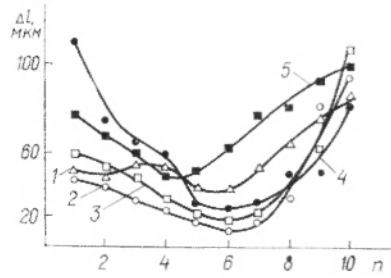


Рис. 3. Залежність графічної точності ширини штриха від кількості нашарувань ФПК:

1 — $\eta=15$ с; 2 — $\eta=30$ с; 3 — $\eta=45$ с;
4 — $\eta=60$ с; 5 — $\eta=75$ с.

На рис. 2, 3 показано, як впливає кількість нашарувань на видільну здатність B трафаретних форм і відхилення ширини штриха Δl на форму порівняно з фотоформою.

Характер кривих рис. 2 свідчить, що незалежно від в'язкості ФПК вони мають чітко виражені екстремуми, які визначають мінімальні значення B і характеризують оптимальну кількість елементарних шарів, що забезпечують формування ФПШ на сітці-основі. При цьому для досягнення найкращих показників B для різних в'язкостей потрібно різну кількість шарів ФПК.

Найбільш низькі значення ($B=83$ мкм) можна отримати при 5-разовому нанесенні ФПК в'язкістю 15 с, 6—7-разовому — в'язкістю 30 с, 5-разовому для $\eta=45$ с і 4—5-разовому для в'язкості 60 с.

Одно-дворазове нанесення шару на сітку забезпечує видільну здатність форм, що дорівнює 166 мкм, при використанні композицій всіх в'язкостей, крім $\eta=75$ с. Це пов'язано з тим, що в тонкому ФПШ тонкі елементи рисунка легше піддаються вимиванню розчинником на копії під час виготовлення форми, ніж у грубому шарі. Однак грані тонких ліній рисунка не завжди одержують чіткими внаслідок нерівномірної товщини ФПШ по периметру чарунк сітки. Вирівнювання порожнистих ділянок сітки здійснюється шляхом збільшення кількості поливів ФПК до 4—6 разів. При цьому для одержання мінімального значення видільної здатності форм доцільно використовувати ФПК в'язкістю 30... 60 с.

Залежність (рис. 3) відхилення ширини штриха від кількості нашарувань ФПК свідчить, що мінімальне значення $\Delta l = 10 \dots 20$ мкм досягається за допомогою 5—7-разового нашарування ФПК в'язкістю 30...60 с. При 1—2-разовому нанесенні ФПК на сітку графічна точність відтворення зображення фотоформи на трафареті невисока. Це пов'язано з процесом формування ФПШ на сітці-основі та меніскоутворенням у процесі висихання ФПК.

Щоб одержати чіткий контур рисунка та високі репродукційно-графічні показники трафаретних форм, необхідно прямувати до вирівнювання товщини ФПШ по периметру кожної чарунки сітки. При цьому копіювальний шар залежно від в'язкості необхідно наносити на сітку-основу багаторазово (5—6 разів) з відповідними проміжними сушками.

При збільшенні кількості нашарувань ФПК до 8—10 графічна точність форм погіршується. Це, очевидно, пов'язано з одержанням шару такої товщини й структури, який за даних умов експонування не встигає повністю заполімеризуватися, що призводить до погіршення графічної точності форм.

Зрівнюючи якість форм, одержаних при односторонньому (дослідженому нами раніше) і двосторонньому поливах сіток, можна зробити висновок, що на мінімальну видільну здатність форм цей фактор впливає не дуже, головним чином стабілізуючи значення B при малих і великих нашаруваннях ФПК в'язкістю 30...60 с.

Поряд з цим двосторонній полив сіток при одержанні форм сприяє зменшенню показника Δl для всіх в'язкостей ФПК.

Крім поліпшення чіткості рисунка, внаслідок покриття порожнистих ділянок чарунок багаторазовим і двостороннім нанесенням шару досягається значне виправлення перетину чарунок, оскільки при тонкому нанесенні шару відбувається не тільки увігнуте висихання копіювального шару в перерізу чарунки, але також і увігнуте стягування рисунка в чарунках.

Таким чином, оптимальними умовами формування ФПШ на сітці-основі у процесі виготовлення трафаретних форм є 4—6-разове нанесення елементарних шарів ФПК з проміжною сушкою, збереження в'язкості ФПК 30...60 с. Для високоточних робіт, наприклад плат друкованого монтажу високої складності та насиченості елементів, необхідно використовувати двостороннє поливання сіток.

Список літератури: 1. А. с. № 746385 (СССР). Фотополімерные композиции на основе водорастворимого сополиамида / Л. С. Предко, О. Ю. Яхимович, Л. Ю. Стасюк. — Опубл. в Б. И., 1980, № 25. 2. Кравчук В. А., Грында И. Г., Предко Л. С. Водорастворимый копирующий слой для трафаретной печати. — Полиграфия, 1977, № 7, с. 27—28. 3. Monyl information Siebdruck oon Hana. — G. Scheer. Lüricher Beuteltuchfabrik A. G. Zürich, 1967, s. 74—84.

The article presents the results of investigation in forming a light-sensitive layer on the screen-base under two-sided repeatedly covering of a photopolymerizing composition.

Стаття надійшла до редколегії 06. 09. 83