

С. В. АНИСИМОВА, В. О. ДУДЯК, Б. В. КОВАЛЕНКО, Е. Т. ЛАЗАРЕНКО

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ФОТОПОЛІМЕРНИХ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ НА ІХ ЯКІСТЬ (вплив часу розчинення, виду й насиченості розчинника)*

Досліджуються результати впливу часу розчинення незасвічених ділянок, виду розчинника та його насиченості продуктами розчинення для ділянок на якість ФДФ на основі змішаних поліамідів.

Підготовка фотополімеризуючих композицій на основі поліамідної смоли 54, виготовлення фотополімерних пластин, експонування цих пластин під негативом та розчинення незасвічених ділянок фотополімерних копій у 75%-ному етиловому гідролізованому спирті і в 20%-ному розчині роданіду амонію, опромінених ультразвуковими коливаннями, описано у [1—5].

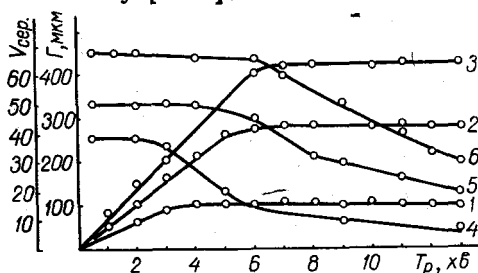


Рис. 1. Вплив часу розчинення незасвічених ділянок фотополімерних копій (T_p , хв) у 75%-ному етиловому спирті на глибину (Γ , мкм) пробілів різної ширини (1—0,15 мм; 2—0,450 мм; 3—3 мм) та швидкість розчинення цих ділянок ($V_{\text{сер}}$) у пробілах різної ширини (4—0,150 мм; 5—0,450 мм; 6—3 мм).

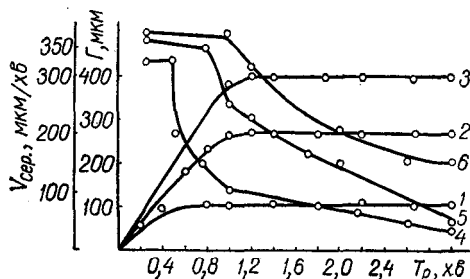


Рис. 2. Вплив часу розчинення незасвічених ділянок фотополімерних копій (T_p , хв) у 20%-ному розчині роданіду амонію в 60%-ному етиловому спирті на глибину (Γ , мкм) пробілів різної ширини (1—0,15 мм; 2—0,450 мм; 3—3 мм) та швидкість розчинення цих ділянок ($V_{\text{сер}}$) у пробілах різної ширини (4—0,150 мм; 5—0,450 мм; 6—3 мм).

Режим роботи ультразвукового генератора УЗМ-1,5 і магнітострикційного перетворювача ПМС-1,5: струм анода — 0,75 а, струм сітки — 10 ма, струм поляризації — 11 а, сумарна електрична потужність (за ватметром ВУЧ-2АКАИ) — 1100 вт, питома акустична потужність — 3,5 вт/см², температура розчинника у ванні — 30 ± 0,5°C відстань зразка від дна ванни — 50 мм [1—5].

Потрібна концентрація продуктів розчинення незасвічених ділянок $C_{\text{прп}}$ у розчині забезпечувалася розчиненням при ультразвуковому шарі. Густина α цих розчинів визначалась пікнометрично, відносна в'язкість η — за допомогою віскозиметра Лінкевича—Освальда, рН — за допомогою рН-метра ЛПУ-0,1 з датчиком ДП-0,1 (для вказаних визначень проби розчинів термостатувались при 20 ± 0,2°C).

З рис. 1, 2 видно, що картина зміни глибин пробілів при розчиненні незасвічених ділянок фотополімерних копій складна: глибини

* В експериментальних дослідженнях брала участь Л. О. Лапова.

пробілів залежать як від часу розчинення, так і від розмірів незасвічених ділянок.

Потрібні глибини вузьких та широких пробілів гнучкої ФДФ досягаються в 75%-ному етиловому спирті за 6—7 хв ($V_{\text{сер}} = 70 \text{ мкм/хв}$), а в 20%-ному розчині роданіду амонію у 60%-ному етиловому спирті — за 1—1,5 хв ($V_{\text{сер}} = 370 \text{ мкм/хв}$), що збігається з раніше наведеними дослідженнями.

Спільним для пробілів різної ширини в процесі їх поглиблення є (див. рис. 2) постійність швидкості розчинення незасвічених ділянок, що спостерігається довший період, та подальше зменшення швидкості розчинення.

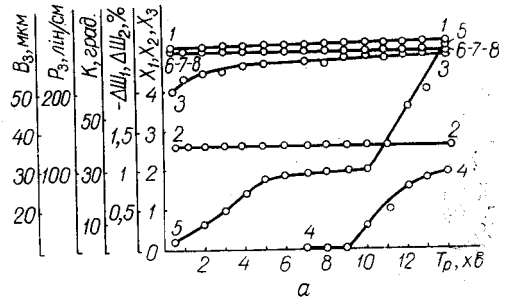
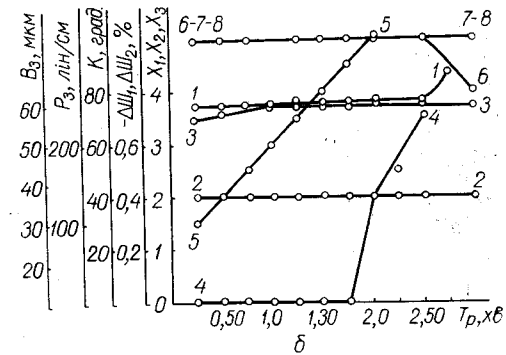


Рис. 3. Вплив часу розчинення незасвічених ділянок фотополімерних копій (T_p , хв) й виду розчинника (а — 75%-ний етиловий спирт, б — 20%-ний розчин роданіду амонію в 60%-ному етиловому спирті) на показники якості фотополімерних друкарських форм:

1 — виділяюча здатність B_3 (мкм); 2 — роздільна здатність P_3 (ліній/см); 3 — кут в основі друкуючого елемента K (град); 4 — відносне зменшення розмірів штрихів шириною 1500 мкм — ΔS_1 (в % до розміру прозорого елемента негатива); 5 — відносне зменшення розмірів штрихів шириною 100 мкм — ΔS_2 (%); 6, 7, 8 — характеристика граней друкуючих елементів X_1 , друкарської поверхні X_2 та дна пробілів X_3 .



Останнє зумовлено тим, що розчинник досяг дна широких пробілів, а у вузьких пробілах зростання глибини обмежене фотополімеризацією дна цих пробілів внаслідок дії розсіяного актинічного випромінювання під час експонування фотополімерних пластин [3].

Постійність швидкості розчинення незасвічених ділянок фотополімерних копій довгий період (особливо в широких пробілах) дозволила використати цей параметр як критерій активності розчинника [1—5, 8].

Збільшення часу розчинення незасвічених ділянок у спирто-водному розчині до 12—13 хв не впливає суттєво на якість ФДФ (рис. 3, а), але наступне збільшення часу розчинення погіршує їх якість, що проявляється у зменненні виділяючої здатності, появленні «усадки», закругленні граней друкуючих елементів. Це пояснюється зростанням ступеня обмеженого набухання фотополімерного матеріалу друкуючих елементів [3, 4, 7].

Використання спирто-водно-солевого розчину (рис. 3, б) забезпечує потрібну якість ФДФ при деякому збільшенні часу розчинення порівняно з спирто-водним розчином. Це можна пояснити інтенсифікацією процесу розчинення й зменшенням часу дії розчину на друкуючі елементи [3, 4, 7].

Отже, потрібна якість ФДФ може бути досягнена й при значному (у 2—2,5 раза) збільшенні часу розчинення незасвічених ділянок фотополімерних копій, що дозволяє твердити про можливість використання для розчинення цих ділянок ультразвукових ванн типу УЗВ-17М з магнітострикційними перетворювачами типу ПМС-6.

Однак доцільніше використовувати ультразвукові ванни типу УЗВП-3 з магнітострикційними перетворювачами ПМС-38М, які за-

безпечують досить рівномірно ультразвукове поле по площині перетворювача. Це дозволить виготовляти ФДФ розчиненням незасвічених ділянок фотополімерних копій при мінімально необхідному часі.

З рис. 4 видно, що в межах концентрації продуктів розчинення незасвічених копій $C_{\text{прп}}$ 0–5% для спирто-водного розчину й 0–4% для спирто-водно-солевого не спостерігається змін якості форм. У вказаних межах змін $C_{\text{прп}}$ ФДФ характеризуються високими роздільною

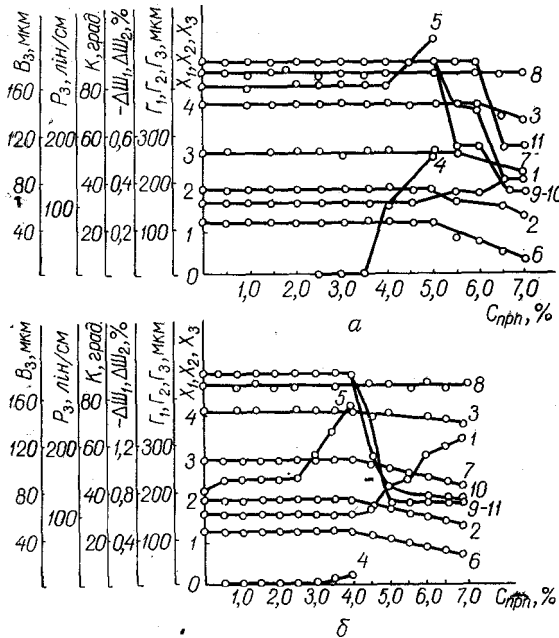


Рис. 4. Вплив концентрації продуктів розчинення незасвічених фотополімерних копій ($C_{\text{прп}}$, %) та виду розчинника цих ділянок (а — 75%-ний етиловий спирт, б — 20%-ний родонід амонію в 60%-ному етиловому спирті) на показники якості фотополімерних друкарських форм:

1–8 — позначення ті ж, що на рис. 3; 9 — глибина Γ_1 (мкм) в пробілі шириною 0,150 мм; 10 — глибина Γ_2 (мкм) в пробілі шириною 0,450 мм; 11 — глибина Γ_3 (мкм) в пробілі шириною 3 мм.

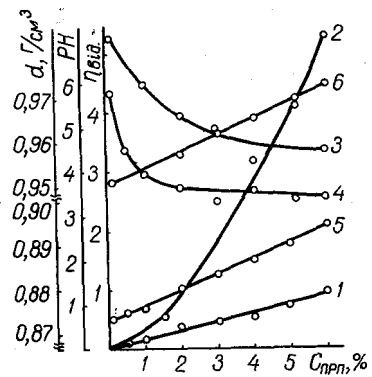


Рис. 5. Вплив концентрації продуктів розчинення незасвічених ділянок фотополімерних копій ($C_{\text{прп}}$, %) в їх розчинниках на зміну величини $\eta_{\text{сп}}/c$ (1 — 75%-ний етиловий спирт; 2 — 20%-ний родонід амонію в 60%-ному етиловому спирті), pH (3 — 75%-ний етиловий спирт; 4 — 20%-ний родонід амонію в 60%-ному етиловому спирті) і d (5 — 75%-ний етиловий спирт; 6 — 20%-ний родонід амонію в 60%-ному етиловому спирті).

і виділяючою здатностями, значною графічною точністю відтворення негативу, потрібним кутом в основі друкуючих елементів, необхідною глибиною у вузьких та широких пробілах, чіткими границями краю очка й граней друкуючих елементів, чистотою пробілів [3].

Дальше збільшення $C_{\text{прп}}$ (більше 5% у спирто-водному розчині і більше 4% у спирто-водно-солевому) призводить до погіршення якості ФДФ. Спостерігається зменшення виділяючої здатності, збільшення кута в основі друкуючого елементу, зменшення глибини, особливо вузьких пробілів, закруглення граней друкуючих елементів, поява «горбистості» на дні пробілів й напливів на друкуючій поверхні.

Погіршення якості ФДФ можна пояснити такими причинами: збільшенням часу розчинення в результаті зменшення інтенсивності ультразвукових коливань, що зумовлене зростанням в'язкості розчину (рис. 5, криві 1, 2), а це призводить до підвищення ступеня обмеженого набухання друкуючих елементів, час дії розчинів на які зріс, крім

того, збільшується pH розчинів (рис. 5, криві 3, 4) в результаті підвищення концентрації іоногенного компонента фотополімерних пластин (акрилової кислоти), що також призводить до підвищення обмеженого набухання друкуючих елементів. Погіршують якість ФДФ також налипання на поверхні друкуючих елементів продуктів розчинення («напливи») та часткова полімеризація на дні пробілів незасвічених реакційноздатних продуктів, що вимиваються з пробілів («горбистість») [3].

У спирто-водно-солевих розчинах описані явища виникають при меншій концентрації $C_{\text{прп}}$. Очевидно, спирто-водно-солеві розчини у зв'язку з особливим механізмом їх дії (хемосорбцією аніонів і катіонів [8], яка наближає процес розчинення до травлення), набагато чутливіші до змін хімічного стану середовища й особливо величини pH .

Таким чином, для забезпечення незмінно високої якості ФДФ необхідно безперервно контролювати насиченість розчинників продуктами розчинення незасвічених ділянок. Цей контроль не можна здійснювати за зміною величин pH і $\eta_{\text{відн}}$, тому що залежності pH , $C_{\text{прп}}$ і $\eta_{\text{відн}}$, $C_{\text{прп}}$ не є лінійними (рис. 5). Крім того, зважування фотополімерних копій, а потім ФДФ та відповідний облік і підсумовування $C_{\text{прп}}$ також не можуть бути прийняті.

Найбільш доцільним методом контролю $C_{\text{прп}}$ у розчині є побудова графіків залежності d , $C_{\text{прп}}$ і визначення густини розчину ареометрами з ціною поділки 0,001, тому що вказана залежність лінійна, а зміни d виявляються і в другому знаку (рис. 5, криві 5, 6). Аналогічний метод контролю $C_{\text{прп}}$ використовується й при виготовленні фотополімерних форм Nyloprint.

Спирто-водно-солевий розчин дорожчий і має меншу допустиму величину $C_{\text{прп}}$, тому норма витрачання його більша, що дозволяє рекомендувати цей розчин для поглиблення незасвічених ділянок фотополімерних копій, час виготовлення ФДФ з яких обмежений (наприклад, в газетному виробництві). Це забезпечується більшими швидкостями поглиблення незасвічених ділянок (навіть у звичайних цинкографських травильних машинах).

Менша вартість спирто-водного розчину, більш припустима величина $C_{\text{прп}}$, а тому й менша норма витрачання цього розчину поліпшує техніко-економічну характеристику способу, але використання цього розчину обмежується можливістю одержання високих швидкостей розчинення тільки в ультразвукових ваннах або в спеціальних струминних машинах. При відсутності ультразвукового обладнання (генераторів та ванн) і спеціальних струминних машин більш доцільним є використання звичайних цинкографських травильних машин і спирто-водно-солевого розчину — 20%-ний розчин роданіду амонію в 60%-ному етиловому спирті.

ЛІТЕРАТУРА

1. Анисимова С. В. [та ін.]. Деякі властивості гнучких фотополімерних друкарських форм. «Поліграфія і видавнича справа», вип. 3, Львів, 1967.
2. Анисимова С. В. [та ін.]. Визначення характеристик фотополімерних шарів і друкарських форм. Тези доповідей наукової конференції, присвяченої підсумкам науково-дослідної роботи за 1965 р., Львів, 1966.
3. Анисимова С. В. [та ін.]. Вивчення впливу розчинника, часу розчинення пробільних елементів і насичення розчинника на якість фотополімерних друкарських форм. Тези доповідей наукової конференції, присвяченої підсумкам науково-дослідної роботи за 1966 р., Львів, 1967.
4. Анисимова С. В. [и др.]. Исследование процесса растворения неосвещенных участков фотополлимерных копий. «Научно-исследовательские работы институтов» (реферативно-информационный сборник), вып. 5/7, М., 1969.
5. Анисимова С. В., Лазаренко Е. Т. Дослідження швидкості розчинення неосвітлених ділянок фотополімерних пластин. «Поліграфія і видавнича справа», вип. 4, Львів, 1968.

6. Гординський Б. Ю. [та ін.]. Дослідження процесу розчинення пробілів та утворення рельєфу фотополімерних кліше. «Поліграфія і видавнича справа», вип. 3, Львів, 1967.

7. Коваленко Б. В., Лазаренко Э. Т. Исследование процесса растворения неосвещенных участков фотополлимерных печатных форм на основе смешанных полиамидов. Тезисы докладов XXII научно-технической конференции. Московский полиграфический институт, М., 1967.

8. Коваленко Б. В. [та ін.]. Дослідження швидкості розчинення неосвітлених ділянок фотополімерних пластин. «Поліграфія і видавнича справа», вип. 2, Львів, 1966.

S. V. ANISIMOVA, V. A. DUDYAK, B. V. KOVALENKO, E. T. LAZARENKO

THE INFLUENCE OF PHOTOPOLYMER PRINTING FORM PRODUCTION TECHNOLOGICAL CONDITIONS ON THE PRINTING FORMS QUALITY
(solution time influence, kind and saturation of a solvent).

Summary

The influence of polymer copy unlighted portion solution time, the kind of solution and its saturation by the products of solution on photopolymer printing forms quality on the basis of mixed polyamids was examined.
