

В. В. БЕРНАЦЕК, Б. В. КОВАЛЕНКО, Е. Т. ЛАЗАРЕНКО

ДОСЛІДЖЕННЯ ДРУКАРСЬКО-ТЕХНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФОТОПОЛІМЕРНИХ ШТАМПІВ

Сучасні способи виготовлення штампів для палітурних робіт з використанням металів мають суттєві недоліки [1, 2]. В Українському поліграфічному інституті ім. Івана Федорова розроблено більш удосконалені способи з використанням матеріалів, здатних до фотополімеризації, фотополімерів і фотомономерів. У першому випадку застосовуються тверді і достатньо товсті світлочутливі пластини на основі змішаних поліамідів [3], у другому — рідкі (в'язкі) світлочутливі системи з олігоефіракрилатів [4].

У цій статті висвітлюються деякі результати досліджень друкарсько-технічних властивостей фотополімерних штампів.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Фотополімеризуючі пластини (товщиною 2 мм) на основі змішаних поліамідів одержували на експериментальній поливочній установці УПІ [5]. Фотополімерні штампи з цих пластин виготовляли за описаною раніше технологією [6], експонуючи їх під негативною тест-формою і розчиняючи незасвічені ділянки фотополімерних копій у спиртно-водневих розчинниках.

Виготовляючи фотополімерні штампи з фотомономерів, використовували спеціальний формо-копіювальний пристрій (рис. 1). Рідку

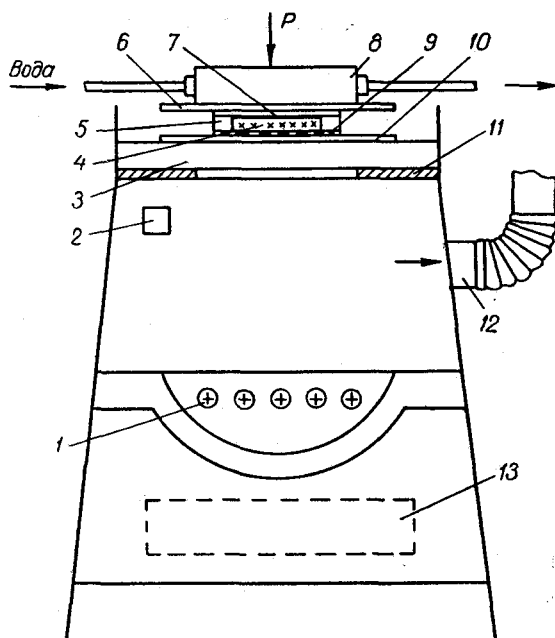


Рис. 1. Загальний вигляд формо-копіювального пристрою:

1 — рефлектор з ртутно-кварцевими лампами ПРК-2; 2 — вимірювальний блок експозиметра; 3 — оргскло; 4 — композиція; 5 — формуюча рамка для заливки композиції; 6 — поліетиленова плівка; 7 — алюмінієва підложка; 8 — вантажний блок з охолодженням; 9 — негатив; 10 — целофанова плівка; 11 — азбестова прокладка; 12 — вентиляційний відсос; 13 — пускова апаратура.

(в'язку) композицію експонували під негативом, захищеним целофановою плівкою, зливали фотомономер з незасвічених ділянок і очищували пробіли розчинниками [1, 2, 4].

Технологічні режими для штампів з фотополімерів і фотомономерів забезпечують необхідні репродукційно-графічні властивості цих друкарських форм [1, 2], причому на те, щоб їх виготовити, витрачається не більше 25—30 хв.

Ми визначали такі друкарсько-технічні властивості штампів: граничний кут змочування; коефіцієнт перенесення фарби; стійкість до зв'язуючих фарб і їх розчинників; деформаційні властивості; термо-механічні характеристики; зміни ширини штрихів, глибини пробілів, профілю друкуючих елементів і роздільної здатності штампів у процесі друкування.

Граничний кут змочування водою в середовищі вазелінового масла визначали проекційним методом [7] згідно з даними кінетики змочування для різних формних матеріалів (табл. 1).

Таблиця 1

Граничні кути змочування водою в середовищі вазелінового масла (через 60 хв), град

Назва формного матеріалу	Граничний кут змочування
Мідь англійська	98
Мікроцинк польський	94,5
Мідний сплав МОІ	80,5
Мідний сплав МН	85
Гартовий сплав	84
Цинк Ц-3	72,5
Магнієвий сплав МА-2-2М	54,6
Латунь ЛС-59	46
Штамп з фотополімеру на основі поліаміду	100,5
Штамп з фотомономеру на основі олігоєфіракрилату	108

Коефіцієнт перенесення фарби K'_n на папір з нітрополіамідним покриттям визначали зважуванням контрольних формочок [8]. Друкували на тигельній машині важкого типу при рекомендованій залишковій деформації картонних сторінок на глибину 0,15 мм [9] фарбою № 2001. Результати експериментів подано в табл. 2.

Для фотополімерних друкарських форм з фотополімерів на основі змішаного поліаміду, з фотомономеру на основі олігоєфіракрилату і цинкової форми коефіцієнт переносу K_n визначили на приладі ІГТ (Голландія). Результати дослідження впливу товщини шару фарби h_ϕ (мкм) на K_n (швидкість друкування 4 м/сек, питомий тиск 80 кг/см², фарба № 42, папір типографський № 1) зображено на рис. 2 сім'єю кривих у координатах K_n, h_ϕ .

Таблиця 2

Коефіцієнт перенесення фарби K'_n різними формними матеріалами, %

Назва формного матеріалу	Коефіцієнт перенесення фарби
Цинк Ц-3	64,3
Магнієвий сплав МА-2-2М	65,1
Мікроцинк польський	65,5
Гартований сплав	68,2
Латунь ЛС-59	68,2
Мідний сплав МН	69,2
Мідний сплав МО-1	69,2
Мідь англійська	70,3
Штамп з фотополімеру на основі поліаміду	72,1
Штамп з фотомономеру на основі олігоефіракрилатів	73,0

Криві на рис. 3 характеризують кінетику набухання штампів, виготовлених з фотополімерів на основі поліамідної смоли (а) і штампів з фотомономерів на основі олігоефіракрилатів (б) у зв'язуючих фарб і їх розчинниках [7].

Деформаційні властивості і термомеханічні характеристики визначали за методиками, описаними відповідно у роботі [10] та [11].

Друкують модельними штампами з фотополімеру і фотомономеру, а також штампом з латуні ЛС-59 на картонних сторінках здійснювалось фарбою № 2001 на тигельній машині важкого типу з тиском, який викликає деформацію картону на 0,15 мм. Друкували в папочному відділі типоофсетної фабрики «Атлас». Якість форм після друку певної частини тиражу оцінювали за допомогою великого проектора ПБ-1. Результати експериментів подано у табл. 3 і на рис. 4.

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

З аналізу даних табл. 1 випливає, що штампи з фотополімерів і фотомономерів мають кращі олеофільні властивості, ніж штампи з металів.

У фотополімерних матеріалів виявлено такі значення коефіцієнтів перенесення фарби K'_n і K_n (див. табл. 2 і рис. 2), які є близькими до значень цих коефіцієнтів для металічних матеріалів і навіть дещо більшими. Результати визначення K'_n і K_n в основному відповідають даним табл. 1, що дає можливість поговорити про вплив на величину K'_n і K_n природи матеріалу, який використовується для виготовлення друкарської форми.

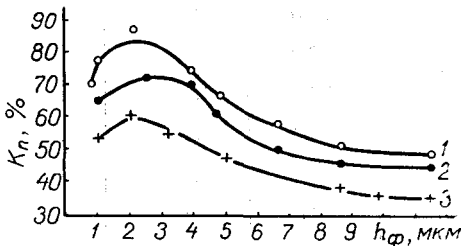


Рис. 2. Вплив характеру формного матеріалу і товщини шару фарби на формі на коефіцієнт переносу фарби.

1 — форма з фотомономеру; 2 — форма з фотополімеру на основі змішаного поліаміду; 3 — цинкова друкарська форма.

Таблиця 3

Зміна роздільної здатності і глибини
в пробілах друкарських форм у процесі друкування

Тираж (тис. екз.)	Роздільна здатність, ліній/см	Глибина в пробілах шириною, мм				
		190	250	510	910	1840
Латунний штамп з ЛС-59						
0	17,5	—	110	178	380	642
12,5	17,5	—	96	164	370	630
26,0	17,5	—	90	161	367	604
42,0	17,5	—	82	154	361	583
56,0	16,0	—	61	128	337	562
66,0	16,0	—	42	108	298	546
76,0	13,0	—	21	98	272	530
86,0	10,5	—	6	86	258	514
100,0	10,5	—	0	78	249	508
114,0	8,0	—	0	69	239	496
Фотополімерний штамп з поліаміду						
0	26,5	120	128	496	992	1296
12,5	26,5	120	128	496	992	1296
26,0	26,5	120	128	496	990	1284
42,0	26,5	120	128	496	986	1282
56,0	26,5	116	128	496	986	1280
66,0	26,5	116	124	496	986	1278
76,0	26,5	116	124	495	986	1275
86,0	26,5	116	120	494	986	1274
100,0	26,5	112	118	492	985	1270
114,0	26,5	112	118	488	980	1262
Фотополімерний штамп з олігоєфіракрилатів						
0	26,5	136	180	988	1334	1556
12,5	26,5	136	180	988	1334	1556
26,0	26,5	136	180	988	1330	1550
42,0	26,5	136	180	984	1325	1542
56,0	26,5	136	180	980	1325	1530
66,0	26,5	136	180	980	1320	1525
76,0	26,5	136	180	977	1318	1517
86,0	26,5	132	180	972	1312	1509
100,0	26,5	132	180	972	1312	1504
114,0	26,5	132	180	972	1310	1500

На рис. 2 показано різке зростання K_{Π} за малих змін товщини шару фарби в тих місцях, де її не вистачає, і подальше зменшення під час наростання товщини шару фарби (там, де її надлишок). Для різних формних матеріалів максимальне значення K_{Π} досягається при однакових товщинах шару фарби (2÷3 мм). Але за всіх значень

товщини шару фарби на формі K_p є більшим у фотополімерних друкарських форм, і особливо у олігоефіракрилатних.

Характер залежності K_p , h_f для металічних і неметалічних друкарських форм збігається з кривими, одержаними під час дослідження фарбостійкості паперу [8]. Отже можна припустити, що крім природи формного матеріалу на положення максимуму кривих залежностей K_p , h_f має великий вплив характер друкуючої поверхні (штампи з фотомономеру мають дзеркальну, гладку поверхню; штампи з фотополіме-

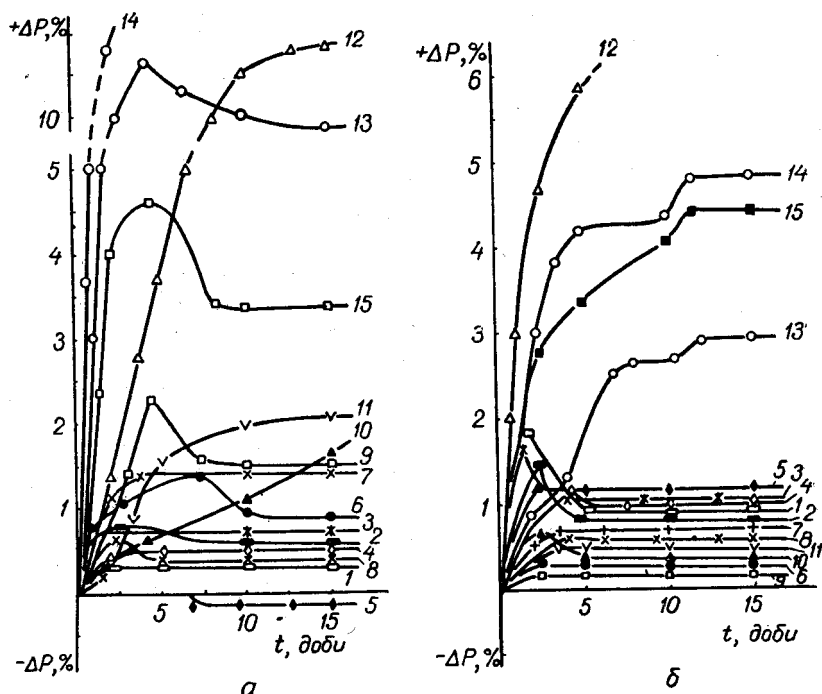


Рис. 3. Кінетика набухання фотополімерних штампів у зв'язуючих фарб і їх розчинниках:

а — штамп з фотополімеру на основі змішаних поліамідів; б — штамп з фотомономерів; 1 — оліфа слабка; 2 — оліфа слабо-слабка; 3 — оліфа середня; 4 — оліфа ГЛФ 11-300; 5 — оліфа ГЛФ-1БС; 6 — бензин; 7 — гас; 8 — бензол; 9 — толуол; 10 — скипидар; 11 — скипидар і гас (1:1); 12 — ацетон; 13 — вода; 14 — 75%-ний етиловий спирт; 15 — 96%-ний етиловий спирт.

ру — матову, зернисту). Слід врахувати також вплив деформаційних властивостей фотополімерних штампів, які відіграють роль «гідравлічної подушки» між друкарською формою і матеріалом який задруковується, що можна припустити за аналогією з дослідженнями роботи [8].

З рис. 3 видно, що штампи з фотополімерів і фотомономерів є стійкими до дії зв'язуючих фарб і їх розчинників: до оліф — слабо-слабкої, слабкої, середньої, ГЛФ 11-300, ГЛФ-1БС; до бензину, гасу, бензолу, толуолу, скипидару і до суміші скипидару та гасу.

Немонотонний характер кривих кінетики набухання викликаний, як припускається, двома протилежними явищами, а саме: дифузією зв'язуючих фарб і їх розчинників у товщу фотополімерних штампів і міграцією низькомолекулярних продуктів із фотополімерних штампів у вищезгадані речовини. Міграція спостерігається в початковий період дії деяких з досліджуваних речовин. У зв'язку з цим, не рекомендується використовувати воду, спирто-водневі розчини і ацетон для змивання фотополімерних штампів, особливо штампів зі змішаних поліамідів [2].

Більше набухання, яке спостерігається у фотополімерних штампів з поліаміду, пояснюється гіршим зшиванням у порівнянні з фотополімерними штампамі з олігоефіракрилату.

Про достатнє зшивання фотополімерних штампів з фотомономерів свідчать і результати дослідження термомеханічних і деформаційних характеристик: ці штампі є більш термостійкими і менше деформуються [2].

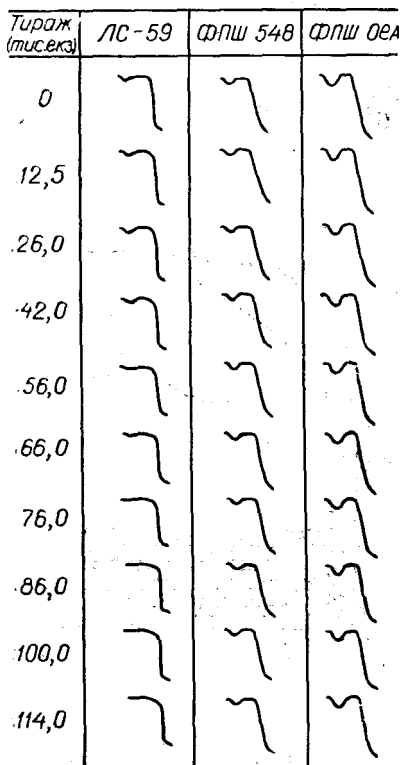


Рис. 4. Профілі друкуючих елементів штампів з латуні ЛС-59, з фотополімеру на основі змішаних поліамідів та з фотомономерів при тиражах: 0; 12,5; 26,0; 42,0; 56,0; 66,0; 76,0; 100,0; 114,0 (тис. відбитків).

Як видно з табл. 3, зі збільшенням кількості відбитків, одержаних з фотополімерних штампів, роздільна здатність їх аж до тиражу 114,0 тис. відбитків залишається незмінною, тим часом як роздільна здатність латунного штампі зменшується вдвое.

У фотополімерних і, особливо, у фотомономерних штампі можна одержати більші глибини у вузьких і широких пробілах, ніж у металічних. Для металічних штампів характерна також найбільша зміна глибини в широких і вузьких пробілах у процесі друкування, що викликано інтенсивнішим спрацюванням друкуючих елементів [12].

Характер спрацювання друкуючих елементів фотополімерних і латунних штампів (рис. 4), свідчить, що фотополімерні і особливо штампі з фотомономеру, мають набагато більшу тиражестійкість, ніж латунні. Про це свідчить збереження глибини у вузьких пробілах, а також те, що краї граней друкуючих елементів у фотополімерних штампів не заокруглюються. Підтверджується це і виробничими випробуваннями [2].

Отже, штампі з фотополімерів і особливо з фотомономерів мають високі репродукційно-графічні і друкарсько-технічні властивості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Б. В. Коваленко [и др.] Фотополимерные штампы УПИ. Тезисы докладов III Всесоюзной научно-технической конференции по специальным видам печати, КФ ВНИИПП, К., 1969.
2. Б. В. Коваленко [и др.]. Печатные свойства штампов из фотополимеров и фотомономеров. «Полиграфия», № 12, 1970.
3. Б. В. Коваленко [и др.]. Способ получения пластин из полиамидов. Авторское свидетельство № 171580.
4. А. Р. Бабич [и др.]. Светочувствительная композиция для изготовления печатных форм. Авторское свидетельство № 255773.
5. В. А. Дудяк [и др.]. Гибкие фотополимерные печатные формы УПИ. «Полиграфия», № 6, 1966.
6. О. Н. Григоров [и др.]. Руководство к практическим работам по коллоидной химии. М.—Л., «Химия», 1964.
7. Л. А. Козаровицкий. Бумага и краска в процессе печатания. М., «Книга», 1965.
8. О. Б. Купцова. Развитие брошюровочно-переплетных процессов. В сб. «Проблемы технологии полиграфии». М., «Книга», 1967.

9. В. А. Дудяк, Э. Т. Лазаренко. Изучение адгезии фотополимеризующегося слоя к основе, деформационных свойств и износостойкости фотополимерных печатных форм. В сб. «Полиграфия и издательское дело», вып. I, Львов, 1964.

10. С. В. Анисимова [та інші]. Деякі властивості гнучких фотополімерних друкарських форм УПІ. У зб. «Поліграфія і видавнича справа», вип. III, Львів, 1967.

11. О. Ф. Розум. Фактори, що впливають на тиражестійкість форм високого друку. У зб. «Поліграфія і видавнича справа», вип. VI, Львів, 1970.

BERNATSEK V. V., KOVALENKO B. V., LASARENKO E. T.

THE INVESTIGATIONS OF PRINTING-TECHNICAL PROPERTIES OF THE PHOTOPOLYMER STAMPS

Summary

It is stated that the photopolymer polyamide and oligoetheracrylate stamps made in Ukrainian Polygraphic Institute have high printings-technical properties.
