

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СКЛАДУ СВІТЛОЧУТЛИВОЇ КОМПОЗИЦІЇ НА ОСНОВІ ВОДОРОЗЧИННОГО СОПОЛІАМІДУ І РЕЖИМІВ ЕКСПОНУВАННЯ НА РЕПРОДУКЦІЙНО-ГРАФІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТРАФАРЕТНИХ ФОРМ

У зв'язку з підвищенням вимог до точності поліграфічного відтворення і застосуванням високолінійних растрів важливого значення набувають такі властивості світлочутливих шарів, як роздільна і видільна здатність.

При використанні замість копіювальних шарів, здатних до фотополімеризації, роздільна і видільна здатність шару визначається ступенем (глибиною) фотохімічних перетворень, які приводять до одержання просторовозшитого полімерного матеріалу після експонування шару.

Найважливішими хімічними і технологічними факторами, які визначають ступінь фотополімеризаційного зшивання в світлочутливому шарі і його репродукційно-графічні властивості, є якісний і кількісний склад здатної до фотополімеризації композиції, а також кількість освітлення в процесі експонування.

Ми поставили собі за мету вивчити вплив концентрації ненасичених рідких мономерів у складі здатних до фотополімеризації композицій на основі водорозчинного сополіаміду і технологічних режимів копіювання фотополімерних трафаретних форм на їх репродукційно-графічні властивості.

Методика експерименту

Дослідження проводили зі здатними до фотополімеризації шарами на основі стабілізованого водорозчинного сополіаміду, синтезованого з ЕП і АГ-солей*, взятих у співвідношенні: сіль ЕП: сіль АГ=3:2 ваг. частин (I); сіль ЕП: сіль АГ=1:1 ваг. частин (II). Тривалість сополіконденсації 8 годин.

На основі результатів, проведених пошуковими експериментами, композиції А, Б, В вибирали відповідно з таким співвідношенням кількості акрилової кислоти і диметилового ефіру етиленгліколя: 2:1; 1:2; 1:1 ваг. частин.

Наведемо склад експериментальних композицій. Для композицій: IA — сополіамід I — 20 г; акрилова кислота — 14 мл; диметиловий ефір етиленгліколю — 7 мл; бензоїн — 0,2 г. IB — сополіамід I — 20 г; акрилова кислота — 7 мл; диметиловий ефір етиленгліколю — 14 мл; бензоїн — 0,2 г. IIA — сополіамід II — 20 г; акрилова кислота — 14 мл; диметиловий ефір етиленгліколю — 7 мл; бензоїн — 0,2. IIB — сополіамід II — 20 г; акрилова кислота — 7 мл; диметиловий ефір етиленгліколю — 17 мл; бензоїн — 0,2 г. IIB — сополіамід II — 20 г; акрилова кислота — 14 мл; диметиловий ефір етиленгліколю — 14 мл; бензоїн — 0,2 г.

Тривалість експонування зразків композицій — 15, 30 і 45 с.

Критеріями оптимальних режимів експонування служили: швидкість вимивання незаполімеризованих ділянок шару, чіткість передачі всіх елементів, відсутність висипання форми, роздільна і видільна здат-

* Сіль ЕП — сіль на основі піперазину і етиленгліколевої кислоти; сіль АГ — сіль на основі гексаметилендіаміну і адипінової кислоти.

ність шару. Вимивання незаполімеризованих ділянок (друкарських елементів) проводили за допомогою води при температурі 20—25°C.

Для вивчення репродукційно-графічних властивостей світлочутливих шарів досліджували: а) спотворення ширини штрихів на трафаретній формі в системі «фотоформа—форма»; б) видільну і роздільну здатність світлочутливого шару.

Ширину штрихів на фотоформі і формі заміряли за допомогою мікроскопа МИ-1. Із 23-х характерних штрихів на модельному діапозитиві — мірі, було виділено шість груп штрихів, що мали характерний діапазон ширини:

№ групи штрихів	Ширина штрихів, мм
<i>I</i>	0,143-0,237
<i>II</i>	0,300-0,470
<i>III</i>	0,605-0,725
<i>IV</i>	0,840-1,145
<i>V</i>	1,195-1,350
<i>VI</i>	1,518-1,812

Дослідження видільної і роздільної здатності зразків, здатних до фотополімеризації шарів, проводили також за допомогою мікроскопа МИ-1 у системі друкарська форма—відбиток.

Результати експерименту представлені графіками (див. рисунок) і таблицею.

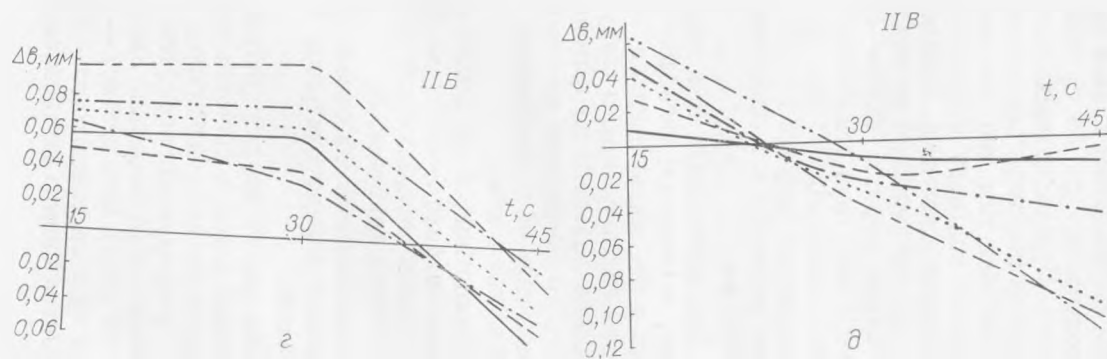
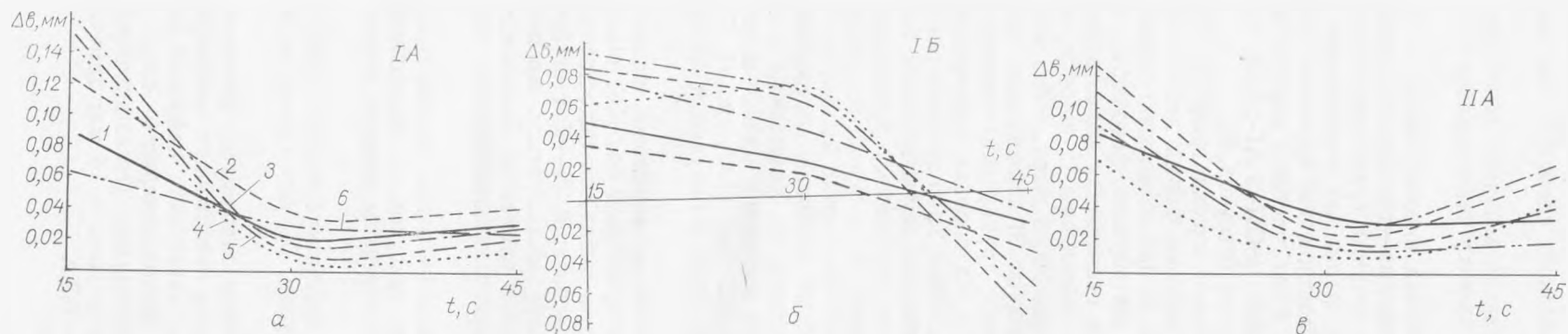
Залежність видільної і роздільної здатності світлочутливих шарів від складу композиції і часу експонування

Композиція	Час експонування, с	Роздільна здатність, лін/см	Видільна здатність, мм
<i>IA</i>	15	38	0,143
	30	42	
	45	38	
<i>IB</i>	15	38	0,143
	30	38	
	45	42	
<i>IIA</i>	15	42	0,143
	30	42	
	45	38	
<i>IIB</i>	15	42	0,143
	30	56	
	45	56	
<i>IIIB</i>	15	56	0,143
	30	72	
	45	56	

Обговорення результатів

Характер кривих залежності зміни «спотворення» ширини штрихів різних груп від складу композиції (див. рисунок) показує, що кожна з досліджуваних композицій по-різному відтворює штрихи різної ширини. При цьому на величину «спотворення» впливає час експонування. В середньому величина «спотворення» ширини штрихів для всіх експозицій перебуває в інтервалі від +0,16 до 0,12 мм.

Розміщення кривих у зоні додатних значень величини «спотворення» показує, що збільшення друкарських елементів відбуваються



Залежність величини спотворення ширини штрихів від часу експонування для експозицій:
 а — ІА; б — ІБ; в — ІІА; г — ІІБ; д — ІІВ.

І — перша група штрихів; ІІ — друга група штрихів; ІІІ — третя група штрихів; ІV — четверта група штрихів; V — п'ята група штрихів; VI — шоста група штрихів.

внаслідок часткового вимивання граней пробільних елементів, що являються наслідком недостатньої експозиції.

Розміщення кривих у зоні від'ємних значень величини «спотворення» ширини штрихів свідчить про наявність процесу закопіювання фотополімерного шару після експонування.

Важливою умовою для одержання відбитка високої якості є графічна точність відтворення в системі фотоформа—друкарська форма. Як видно з рисунка, *a—д*, найбільш висока точність графічного відтворення різноманітних елементів друкарської форми по відношенню до фотоформи досягається при кількісному співвідношенні акрилової кислоти і диметилового ефіру етиленгліколю 1 : 1 ваг. частин з використанням водорозчинного сополіаміду, синтезованого з СП- і АГ-солей, взятих у кількісному співвідношенні 1:1 ваг. частин (рисунок, *д*).

Знайдено, що для композицій *A* найбільш висока графічна точність передачі в системі фотоформа—друкарська форма досягається при експозиції 25—35 с. Як видно з рисунка, *a*, при збільшенні акрилової кислоти в складі композиції точність відтворення фотоформи на друкарській формі погіршується. При малих експозиціях видно значне «спотворення» друкарських елементів у бік збільшення їх ширини, що пояснюється недостатньою зшивкою фотополімерного шару, тобто частковим розчиненням граней пробільних елементів. Зі збільшенням часу експонування (до 35 с) точність відтворення друкарських елементів зростає. При експозиціях вище 35 с точність відтворення друкарських елементів погіршується також у бік їх збільшення. Така закономірність пояснюється тим, що при надлишковій експозиції світлочутливий шар на основі полімеру деструктується, що сприяє частковому руйнуванню пробільних елементів. Знайдено, що композиція *A* на основі сополіаміду *I* при оптимальній експозиції 30—35 с найбільш точно відтворює *IV* і *V* групи штрихів (0,840—1,350 мм). Середня величина спотворення штрихів всіх груп становить 0,1—0,4 мм (рисунок, *a*). Композиція *A* на основі сополіаміду *II* при тій же оптимальній експозиції найбільш точно відтворює штрихи *IV—VI* груп (0,840—1,812 мм) (рисунок, *в*). Середня величина «спотворення» штрихів всіх груп перебуває в межах 0,1—0,2 мм.

Для композицій *B* з недостатньою кількістю акрилової кислоти (7 мл) в інтервалі експозицій 15—30 с спостерігається постійне відхилення в бік збільшення друкарських елементів внаслідок недостатньої зшивки світлочутливого шару. В інтервалі експозицій 30—45 с ступінь зшивання здатного до фотополімеризації шару збільшується, що приводить до зменшення «спотворення» пробільних елементів. Експозиція, більша ніж 45 с, не бажана, тому що появляється закопіювання пробільних елементів.

Композиція *B* на основі сополіаміду *I* з найменшим спотворенням передає штрихи *I—III* груп (0,143—0,725 мм) (рисунок, *б*). Композиція *B* на основі сополіаміду *II* з найменшим спотворенням передає штрихи *II—III* груп (рисунок, *г*).

Композиція *B* на основі сополіаміду *II* забезпечує високу точність графічної передачі штрихів всіх груп (рисунок, *д*), що також видно з таблиці.

На основі аналізу результатів дослідження здатних до фотополімеризації шарів з різною концентрацією рідких ненасичених мономерів знайдено оптимальний склад композиції, яка забезпечує найбільш високі репродукційно-графічні властивості фотополімерного шару і включає: стабілізований водорозчинний сополіамід (співвідношення ЕП : АГ = 1 : 1 ваг. частин) — 20 г; акрилова кислота — 14 мл; диметилловий ефір етиленгліколю — 14 мл; бензоїн — 0,2 г.

Оптимальною встановлено експозицію 25 с.

Z. V. BABYAK, N. M. BALAMUTOVA, B. V. KOVALENKO, V. A. KRAVTCHUK

**THE RESEARCH OF THE INFLUENCE OF THE LIQUID PHOTOPOLYMER
COMPOSITION AND OF THE EXPOSITION PROCESS PARAMETERS ON THE
REPRODUCTION-AND-GRAPHIC PROPERTIES OF SILK SCREEN PRINTING FORMS**

S u m m a r y

The investigations of the reproduction-and-graphic properties of silk screen printing plates on the base of stabilized watersoluble copolyamide with various contents of the light-sensitive composition at different exposition parameters, were conducted. The optimum components' relation of the light-sensitive polymer was determined.
