

---

УДК 778.182.3:773.92

**З. П. ГАМАЗІНА, М. П. ВОЛОШИН, Н. А. ПУЩИНА,  
П. І. ГАВРИЛЮК, Г. М. НАЗАРОВА,  
Л. М. ТОПОЛЬНИЦЬКА**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТОЧНОСТІ ВІДТВОРЕННЯ  
ШТРИХОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ФОТОФОРМ,  
ВИГОТОВЛЕНИХ З БЕЗСРІБНОГО  
МАТЕРІАЛУ, ДЛЯ КАРТОГРАФІЧНОГО  
ВИРОБНИЦТВА**

Досліджуємо точність відтворення штрихових елементів фотоформ, які застосовують у картографічному виробництві, і виготовлення з них на основі цих же фотополімеризуючих композицій офсетних друкарських форм.

Копіювальний шар, який використовують для одержання безсрібних зображень, повинен мати не тільки високу світлочутливість і розподільну здатність, але й достатню адгезію до прозорих пластиків і копіювальну щільність. Для одержання безсрібного матеріалу фотополімеризуючу композицію на основі акрилатів [1] в'язкістю за  $VZ=413\pm 2$  с наносили на різні пластики: «даймат», «мікротрейс», «люміррор» і сушили протягом 5...10 хв; суху плівку досліджували на адгезію до вибраних основ. У результаті досліджень виявлено, що глянцева поверхня зразків із люміррора не забезпечує адгезії з фотополімерним шаром, тоді як мікропориста структура пластиків обох зразків з матовою поверхнею «даймата» і «мікротрейса» міцно утримують фотополімерний шар.

Для визначення, який барвник найбільше підходить для отримання безсрібного зображення на основі фотополімеризуючої композиції, досліджували такі барвники: родамін 6Ж, еозин, голубий «Вікторія» чистий, метилфіолет, нігрозин спирторозчинний, прямий чорний, ацетонспирторозчинний синьо-чорний різних концентрацій. За оптимальну вибирали таку концентрацію: 0,8 г барвника на 1 л фотополімеризуючої композиції. Як джерело світла використовували експонуючу установку з лампами ЛУФ-80. Зразки проявляли 2%-ним водним розчином бікарбонату натрію, промивали проточною водою, висушували на повітрі. За допомогою отриманих зразків безсрібних зображень виготовляли фотополімерні офсетні друкарські форми. Час експонування змінювали від 1,5 до 3,5 хв. У результаті візуальної оцінки якості отриманих копій на металі виявлено, що найбільш придатні барвники при виготовленні безсрібних зображень — метилфіолет і голубий «Вікторія» чистий. Безсрібні зображення, отримані на основі фотополімеризуючої композиції з родаміном 6Ж і еозином, мали недостатню копійовальну щільність, а барвники — нігрозин спирторозчинний, прямий чорний і ацетонспирторозчинний синьо-чорний погано розчинялися у фотополімеризуючій композиції. Час експонування безсрібного зображення на фотополімерну офсетну пластину становив 2,5 хв. Підвищення концентрації барвника в фотополімеризуючій композиції призводить до збільшення часу копіювання при одержанні безсрібного зображення. Це призводить до збільшення часу проявлення, а в кінцевому результаті — до погіршення якості безсрібного зображення на друкарській формі.

Таким чином, для одержання безсрібного зображення на пластику та фотополімерної форми з нього можна використовувати один і той же копійовальний розчин.

Для дослідження точності відтворення елементів брали п'ять штрихів різної ширини на негативному безсрібному зображенні, отриманому з діапозитива, на фотополімерній офсетній формі, виготовленій з безсрібного негатива, на відбитку з фотополімерної форми. З допомогою мікроскопа заміряли ширини штрихів на усіх зазначених зразках. Кожен штрих на всіх зображеннях замряли по 30 разів, в результаті чого знаходили значення ширини штрихів  $d_{\text{сер}}$  (математичне очікування).

Після цього знаходили відхилення поточного значення ширини штриха від середнього арифметичного значення  $\Delta$ .

Для порівняння точності відтворення штрихів на копіях, отриманих з використанням фотополімерних композицій, визначали точність відтворення цих же п'яти штрихів на негативі, виготовленому способом вимивного рельєфу з діапозитива на основі ФТ-41, на формі, скопійованій з негатива на хромований альбумін, на відбитку, віддрукованому з цієї форми.

Результати замірів наведені в табл. 1.

За середнім арифметичним значенням ширини штрихів на діапозитиві ФТ-41, на негативі, формі та відбитку для обох

порівнюваних випадків знаходили коефіцієнти кориснопередаточної функції, використовуючи формулу [2]

$$\theta = \frac{d_{\text{вих}}}{d_{\text{вх}}} = \frac{d_{\text{нег}}}{d_{\text{діап}}} = \frac{d_{\text{ф}}}{d_{\text{нег}}} \frac{d_{\text{відб}}}{d_{\text{ф}}} = \frac{d_{\text{відб}}}{d_{\text{діап}}}$$

Значення коефіцієнтів кориснопередаточної функції наведені в табл. 2.

Таблиця 1

Середньоарифметичне значення ширини штрихів (мкм)  
і середньоквадратичне відхилення від них

Об'єкт дослідження	$d_{\text{сер}}$	$\sigma$	$d_{\text{сер}}$	$\sigma$	$d_{\text{сер}}$	$\sigma$	$d_{\text{сер}}$	$\sigma$	$d_{\text{сер}}$	$\sigma$
Діапозитив на плівці ФТ-41	162	5,4	167	5,87	170	5,39	173	3,86	271	3,76
Негатив (вмивний рельєф)	173	3,51	189	5,12	177	5,22	174	3,91	293	5,22
Негатив на ФПК	169	6,42	176	4,56	185	5,08	189	4,68	274	5,16
Друк. форма, хромований альбумін	159	5,39	179	11,22	170	5,42	176	5,98	285	4,16
Фотополімерна друкарська форма	180	6,8	207	4,41	223	4,81	191	4,05	300	3,7
Відбиток, віддрукований з хромоальбуминової форми	238	8,52	274	6,09	259	8,58	230	5,40	312	4,8
Відбиток, віддрукований з фотополімерної форми	224	4,34	253	6,66	297	7,70	226	4,88	323	6,16

Таблиця 2

Коефіцієнти кориснопередаточної функції

$d_{\text{діап}}$ (ФТ-41), мкм	162	167	170	173	271
$\bar{\theta} \frac{\sigma_{\text{нег}}}{\sigma_{\text{діап}}}$	1,07	1,13	1,04	1,0	1,08
$\bar{\theta} \frac{\sigma_{\text{форми}}}{\sigma_{\text{нег}}}$	0,92	0,94	0,96	1,0	0,97
$\bar{\theta} \frac{\sigma_{\text{відб}}}{\sigma_{\text{форми}}}$	1,22	1,53	1,52	1,31	1,09
$\bar{\theta} \frac{\sigma_{\text{відб}}}{\sigma_{\text{діап}}}$	1,47	1,64	1,52	1,33	1,15

Кориснонесуча функція характеризує здатність системи відтворювати середньоарифметичні величини, які визначають корисні властивості об'єкта, що змінюються зі зміною технологічної стадії. Необхідно знати також відхилення поточного значення величини від середнього, спричинене дією випадкових пе-

Таблиця 3  
Коефіцієнти перешкодонесучої функції

$d_{\text{діап}}$ (ФТ-41), мкм	162	167	170	173	271
$\bar{\theta}_{\sigma} \frac{d_{\text{нег}}}{d_{\text{діап}}}$	1,19	0,78	0,94	1,18	1,37
$\bar{\theta}_{\sigma} \frac{d_{\text{форми}}}{d_{\text{нег}}}$	1,05	0,97	0,95	0,87	0,71
$\bar{\theta}_{\sigma} \frac{d_{\text{відб}}}{d_{\text{форми}}}$	0,65	1,51	1,62	1,20	1,66
$\bar{\theta}_{\sigma} \frac{d_{\text{відб}}}{d_{\text{діап}}}$	0,80	1,13	1,43	1,23	1,64

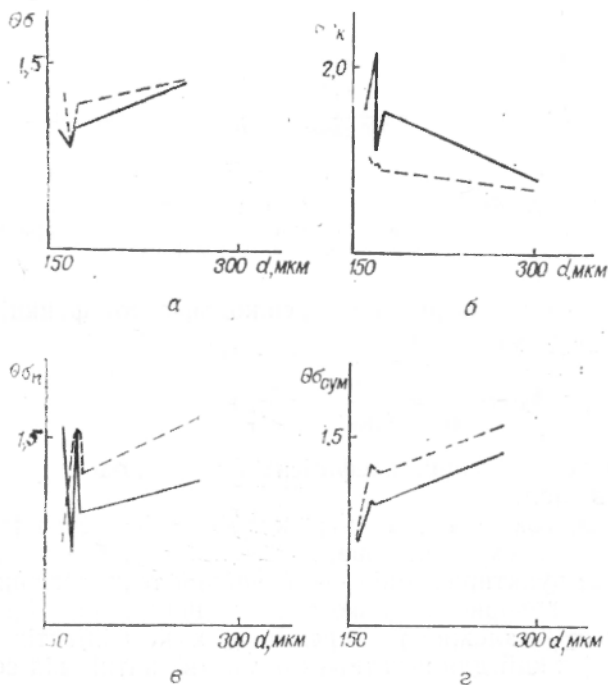


Рис. 1. Залежності передаточних коефіцієнтів перешкодонесучої функції для негатива, форми і відбитку від ширини штрихів на діапозитиві.

решкод, тобто перешкодостійкість системи. Для цього за відхиленням від середнього арифметичного обчислювали середні квадратичні відхилення  $\sigma = \sqrt{\frac{\Delta r}{n}}$ . Значення  $\sigma$  (табл. 1) є даними для визначення передаточних коефіцієнтів перешкодонесучої функції.

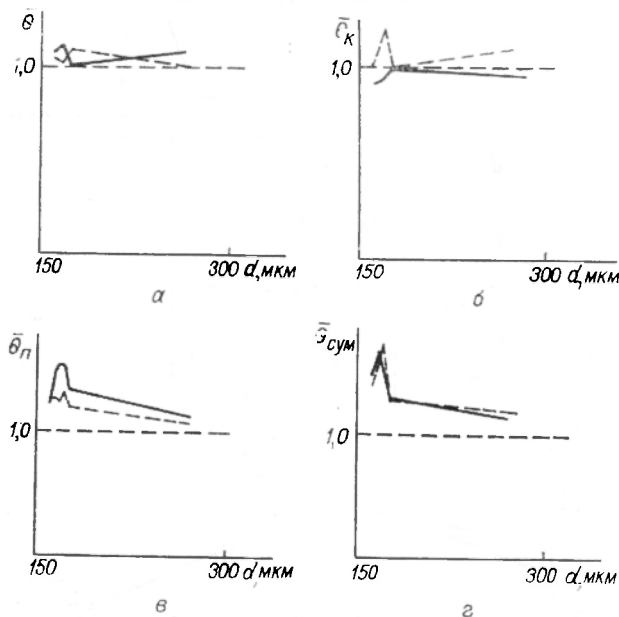


Рис. 2. Залежності коефіцієнтів кориснопередаточної функції для негатива, форми і відбитка від ширини штрихів на діапозитиві.

Передаточний коефіцієнт перешкодонесучої функції  $\theta$  обчислюється за формулою

$$\theta_s = \frac{\sigma_{вх}}{\sigma_{вх}} = \frac{\sigma_{шг}}{\sigma_{діап}} = \frac{\sigma_{ф}}{\sigma_{нег}} = \frac{\sigma_{відб}}{\sigma_{ф}} = \frac{\sigma_{відб}}{\sigma_{діап}}$$

Значення передаточних коефіцієнтів перешкодонесучої функції наведені в табл. 3.

З допомогою передаточних коефіцієнтів перешкодонесучої функції для обох порівнюваних випадків побудовані графіки (рис. 1), де пунктирна лінія — звичайний технологічний процес, суцільна — використання фотополімерного шару. Графіки характеризують залежності передаточних коефіцієнтів перешкодонесучої функції для негатива форми і відбитків від середнього арифметичного значення ширини штрихів на діапозитиві; передаточного коефіцієнта перешкодонесучої функції для негатива від середніх арифметичних значень ширини штрихів на діапозитиві.

тиві (рис. 1, а); передаточного коефіцієнта перешкодонесучої функції для форми від середніх арифметичних значень ширини штрихів на діапозитиві (рис. 2, б); передаточного коефіцієнта перешкодонесучої функції для відбитка від середніх арифметичних значень ширини штриха на діапозитиві (рис. 1, в, г), який є сумарним від графіків (рис. 1, а, б, в). Отже, відхилення поточного значення ширини штрихів від середнього, спричинене дією випадкових перешкод, спостерігається на стадії друку відбитка з ФПФ. Перешкодостійкість систем для обох порівнюваних випадків на стадіях виготовлення негатива з діапозитива форм з негативів, де основою друкарських елементів в обох випадках є копіювальний шар, можна вважати однаковою.

За значеннями коефіцієнтів кориснопередаточної функції побудовані графіки залежностей коефіцієнта кориснопередаточної функції для негатива (рис. 2, а), форми (рис. 2, б), відбитка (рис. 2, в) від середніх арифметичних значень ширини штрихів на діапозитиві ФТ-41 для обох порівнюваних випадків. Рис. 2, г — це сумарний від графіків рис. 2, а, б, в і показує залежність коефіцієнтів кориснопередаточної функції на відбитку від ширини штрихів на діапозитиві.

Таким чином, з усіх систем найбільш точно відтворює середнє арифметичне значення ширини штрихів система негатив—форма. Криві графіків цієї системи найближчі до лінії ідеального відтворення штрихів. Рис. 2 а, б, в свідчить, що можливості систем відтворювати штрихи на стадіях виготовлення негативів, друку відбитків з форм можна вважати однаковими.

1 А. с. 166931 СССР. Способ изготовления печатных форм / Гординский Б. Ю., Акоева Е. Г., Хорошун О. В. и др. // Бюл. изобрет. 1966. № 22, 2. Селиванов Ю. П. Основы математического моделирования и программирования автотипного процесса: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. М., 1974.

Стаття надійшла до редакції 04.08.88