

## ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИГОТОВЛЕННЯ НИЗЬКОЛІНАТУРНИХ КОНТАКТНИХ РАСТРІВ І РАСТРОВИХ ФОТОФОРМ МЕТОДОМ ГІГАНТОГРАФІЇ

Низьколінійні растрові структури з частотою від 0,5 до 3 мм<sup>-1</sup> застосовують при відтворенні напівтонових оригіналів трафаретним способом друку [5, 7]. Крім того, такі фотоформи зручно використовувати для виготовлення растрової репродукції великого формату класичними видами друку [1, 4, 8].

Можливі два способи одержання низьколінійних растрових діапозитивів. Один з них, так званий спосіб гігантографії, полягає в тому, що спочатку виготовляють кольороподілені фотоформи проміжного, меншого масштабу, на який проводять растрування і всі види кольорової та градаційної коректури, а потім збільшують їх до потрібного формату та лінійності. Цей спосіб дає змогу застосовувати відповідне фотомеханічне і фотоелектронне обладнання, розраховане на обмежений формат репродукції. При виготовленні фотоформ великого формату наявна значна економія фотоматеріалу. Недолік способу — відносна складність, багатуступінчастість і наявність значних градаційних втрат і змін.

Другий спосіб виготовлення низьколінійних растрових фотоформ полягає в застосуванні контактних растрів низької лінійності. У цьому технологічному варіанті одержують кольороподілені негативи потрібного формату, які раструють за допомогою низьколінійних контактних растрів, використовуючи ту чи іншу систему кольорової та градаційної коректури. Перевага цього способу — вища якість фотоформ, суттєвий недолік — значна витрата фотоматеріалу, особливо при переконтактах і виготовленні масок великого формату. Усунути його можна прямим раструванням кольорових діапозитивів на обернену плівку (наприклад, фототехнічну плівку ОС-П [3]) і єдину кольорову маску, сумішену з оригіналом. Маску виготовляють із застосуванням кольорової плівки МП-І [2]. Проте для широкого використання цього способу необхідно розробити ефективні методи виготовлення контактних растрів низької лінійності. Одним з них є метод гігантографії растра-матриці, тобто збільшення його до потрібної лінійності.

Зупинимося на причинах градаційних змін, що виникають при збільшенні растрових зображень. Внаслідок застосування оптичної системи, мають місце недостатня різкість наведення, аберації

об'єктива, спад освітленості від центра до краю, дифракція і розсіювання світла у фотоапараті. Значні градаційні зміни виникають також у фотографічному шарі. Навіть при правильно вибраній експозиції спостерігається спотворення дрібних деталей внаслідок експоненціального розмиття, детальний аналіз якого даний у роботі Фрізера [6]. Особливо помітне це явище при відтворенні дрібних елементів, які відповідають крайнім полям растрової шкали, де спостерігається значне зменшення або навіть повна втрата точок. Це в свою чергу приводить до зменшення інтервалу щільностей, що передається в даному процесі, і до зростання контрасту зображення.

При фотографуванні оригіналу у вигляді двомірного синусоїдального розподілу щільностей, який є приблизною математичною моделлю контактного растра, при дії розглянутих раніше факторів в зображенні знову виникає синусоїдальний розподіл оптичної щільності на площині. Відмінність між вказаними оригінальними і одержаними розподілами полягає в зменшенні різниці між максимальною і мінімальною оптичною щільністю, тобто в інтервалі оптичних щільностей растра. Зменшення інтервалу контактного растра при застосуванні гігантографії можна компенсувати вибором растра-матриці з більшим інтервалом оптичних щільностей або проявленням зображення до більшого коефіцієнта контрастності.

Наведемо результати експериментальних досліджень градаційних характеристик фотоформ, одержаних обома способами: гігантографії і прямим із застосуванням низьколінійатурних растрів, виготовлених методом збільшення растра-матриці.

Експериментальні дослідження особливостей виготовлення низьколінійатурних растрових фотоформ методом гігантографії високолінійатурних растрових зображень проводили таким чином. За допомогою контактних растрів з частотою 2,4; 3,0; 4,0; 4,8; 5,4  $\text{мм}^{-1}$  здійснювали растрування оптичного клину з постійною 0,1 та інтервалом щільностей, що дорівнює трьом. З одержаних растрових негативів за допомогою репродукційного збільшувача РУЦ-50 виготовляли растрові діапозитиви в масштабах 1 : 1; 2 : 1; 3 : 1; 4 : 1. Для порівняння створювали растрові діапозитиви контактним способом. Експонування проводили на фототехнічні плівки ФТ-41, ФТ-101 і ФО-6. Вимірювали розміри елементів растрових полів шкали та розраховували їх відносні площі, визначали інтервал оптичних щільностей, що передається між певними значеннями відносної площі растрових елементів.

Типові залежності відносної площі растрових елементів від оптичної щільності півтонової шкали показано на рис. 1.

При проєкційному способі виготовлення фотоформ відбувається зменшення відносної площі растрових елементів у світових місцях оригіналу та зростання в темних, внаслідок чого зображення більш контрастні, ніж при застосуванні контактного способу.

Під час застосування растрів з частотою 2,4...4,0  $\text{мм}^{-1}$  градаційні зміни відбуваються в першу чергу в растрових і пробіль-

них елементах з площею від 0 до 10...15%, а з частотою 4,0...4,5 мм<sup>-1</sup> — від 0 до 15...30%. Значення цих змін зростає при збільшенні масштабу фотографування, що також необхідно враховувати при виборі оптимальних умов виготовлення низьколінійних фотоформ методом гігантографії.

Для компенсації градаційних змін необхідно, щоб растровий негатив, призначений для гігантографії, мав понижений контраст (відносно діапозитива), а залежність растрової щільності негати-

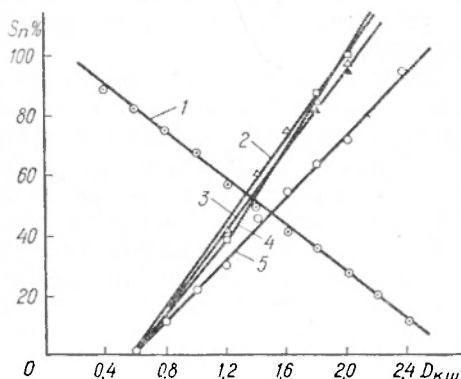


Рис. 1. Залежність відносної площі растрових елементів від оптичної щільності півтонової шкали для фотоформ, виготовлених методом гігантографії при різних масштабах зйомки:

1 — негатив при М 1:1; 2–5 — діапозитиви відповідно при М 1:1; М 2:1; М 3:1; М 4:1.

ва від оптичної щільності оригінала мала підвищений градієнт у світлих і темних місцях, і знижений — у середніх тонах оригіналу. Для одержання такого градієнта необхідно, щоб розподіл оптичної щільності по площі растрового елемента контактного растра  $D(s)$  мав знижений градієнт при малих і великих значеннях площі растрового елемента і підвищений — в області середніх.

Дослідження особливостей виготовлення низьколінійних растрів методом гігантографії проводили таким чином. За допомогою РУЦ-50 збільшували растри з частотою 2,4; 3,0; 4,0; 4,8; 5,4 мм<sup>-1</sup> у масштабі 1:1; 2:1; 3:1; 4:1. Експонування здійснювали на фототехнічну плівку FU-2 і ФТ-31. Досліджували вплив експозиції і часу проявлення на основні характеристики одержаних контактних растрів. Для цього растрували півтонову шкалу із застосуванням фототехнічних плівок ФТ-41, ФТ-101 і FO-6. На одержаних фотоформах проводили вимірювання розмірів растрових елементів і розраховували їхню відносну площу.

На рис. 2 показані графіки залежностей відносної площі растрових елементів від оптичної щільності напівтонової шкали для різних масштабів збільшення растра з частотою 4,8 мм<sup>-1</sup>. Подібні результати одержують і для растрів інших частот.

Проведені дослідження виявили, що метод гігантографії забезпечує відповідну якість градаційних характеристик контактних растрів. Регулювання характеристик цих растрів можна здійснювати як шляхом підбору відповідного растра-матриці, так і в процесі експонування й обробки фотоматеріалу. Зокрема для одержання растрів з потрібним інтервалом оптичних щільностей

необхідно встановити час проявлення. Залежність інтервалу контактного растра від часу проявлення показана на рис. 3.

Як відомо, при виготовленні контактних растрів інтенсивність світла зменшується від центра до краю, внаслідок чого оптична щільність у центрі більша, ніж на периферії. При фотографуванні растра відбувається компенсація цього ефекту, тому що більший оптичний щільності у центрі відповідає вища інтенсивність світла, а меншій щільності на краях — менша інтенсивність світла. Це

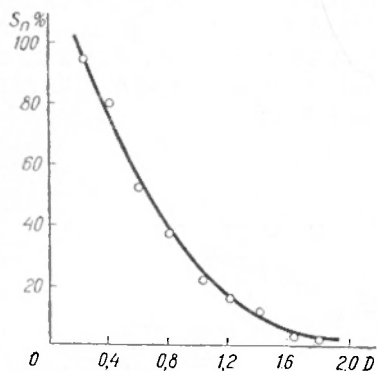


Рис. 2. Залежність відносної площі растрових елементів від оптичної щільності півтонової шкали для фотоформ, виготовлених з допомогою растрів, які одержані методом гігантографії при різних масштабах зйомки.

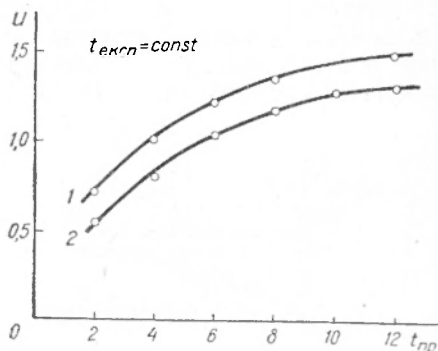


Рис. 3. Залежність інтервалу щільностей контактної растра від часу проявлення:

1 — М 3 : 1; 2 — М 2 : 1.

приводить до поліпшення рівномірності розподілу оптичних щільностей контактної растра.

У результаті проведених досліджень виявлено режим експонування й обробки при виготовленні контактних растрів із заданими характеристиками.

Список літератури: 1. Геодаков А. Увеличенное растровое изображение. — Полиграфия, 1977, № 12. 2. Гунько С. Н., Крамаровская М. Н., Подолец З. С. Применение отечественной многослойной маскирующей пленки МП-1. — К.: Реклама, 1979. 3. Клементьев В., Стенин М. Пленка ОС-П. — Полиграфия, 1978, № 3. 4. Пешков А., Мазуренко Р. Репродуцирование по методу гигантографии с параллельным наложением растр. — Полиграфия, 1976, № 1. 5. Рахлис Л., Тремут В., Шепеленко Л. и др. Воспроизведение полутоновых оригиналов способом трафаретной печати. — Полиграфия, № 10, 1975. 6. Фризер Х. Фотографическая регистрация информации. — М.: Мир, 1978. 7. Яхмилович Ю. П., Барановский И. В., Шепеленко Л. Г. и др. Фотоформы для растровой трафаретной печати. — В кн.: IV Всесоюзная научно-техническая конференция по специальным видам печати. Тезисы докладов. К., 1979. 8. Elske I. Problem with halftones image enlargement. — Graph. Arts Jap., 1975—1976, N 17.

Peculiarities of making the rough-contact screens and photoforms are studied. The regimes of exposing and processing the photomaterials while making the photoforms with given characteristics, are determined.