

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НЕГАТИВІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ФОТОПОЛІМЕРНИХ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ

Важливою особливістю фотополімерних друкарських форм є те, що їх друкарські елементи утворюються повністю за рахунок світлочутливого полімерного шару. Цей шар має відносно значну товщину і певні фізико-хімічні властивості, що разом із своєрідною природою процесу фотополімеризації зумовлює специфіку утворення друкарських елементів і їх технологічні властивості. В цьому значну роль відіграє негатив, який застосовується для перенесення зображення на формну пластину. До якості негатива тут повинні ставитися особливі вимоги.

Ці вимоги можна поділити на градаційні (для растрових негативів) і оптичні (для растрових і штрихових негативів). Градаційні властивості негативів обумовлюються характером зміни площі друкарських елементів негатива в процесі виготовлення фотополімерної форми і під час друку з неї, а також самими технологічними особливостями процесу в цілому, що виключає будь-яку градаційну коректуру на формі [1, 2, 3].

Оптичні властивості негативів повинні включати певні (підвищені) вимоги до характеру підложки (основи) негативного фотошару, до інтервалу оптичних густин і характеру профілю друкарських і пробільних елементів. Для відтворення на формі мінімальних друкарських елементів негатива останні повинні мати якнайменшу оптичну густину (вуаль). Розрахунки [3] показують, наприклад, що при збільшенні оптичної густини вуалі до 0,15 (нормальна величина вуалі береться за 0,07) тільки 70% світла пройде через друкарські елементи негатива, які мають таку вуаль, і «недодержка» для них становитиме близько 18% порівняно з прозорими елементами, оптична густина яких 0,07. В результаті така різниця експозицій може призвести до повної втрати дрібних деталей зображення на формі.

Із зменшенням друкарських елементів негатива збільшується необхідна експозиція. Але в той же час при збільшенні її починає відбуватися «закопювання» мінімальних пробілів, в результаті чого їх глибина на фотополімерній формі буде недостатня. Оптична густина пробілів повинна бути максимальною, тобто негатив мусить мати максимально можливий інтервал оптичних густин пробільних і друкарських елементів при відсутності вуалі на друкарських елементах, особливо мінімальних за розміром.

У зв'язку з цим для фотополімерних друкарських форм рекомендується тільки контактний спосіб виготовлення негативів, при якому

елементи зображення негатива одержуються високої контрастності, з мінімальним значенням оптичної густини в найдрібніших друкарських елементах [2, 3]. Згідно з літературними даними [4, 5], процес переконтакту фотоформ здійснюється при застосуванні найконтрастніших сучасних фототехнічних шарів типу «літ». Інтервал оптичних густин негатива (Ін) повинен бути не меншим 4. Застосування негативів з меншим інтервалом призводило до одержання недоброякісних друкарських форм. Крім того, для фотополімерних форм «Дайкрил», наприклад на растровому негативі, передбачається відносна площа пробільних елементів у тінях на негативі 10—15%, а відносна площа растрових елементів у світах на негативі 95%.

З цієї точки зору при виготовленні фотополімерних друкарських форм має значення й характер підложки фотошару негатива. Відомо [5, 6, 7, 8], що полімерні шари, які використовуються для виготовлення друкарських форм за принципом фотополімеризації, максимум світлочутливості мають в ультрафіолетовій зоні спектра. В зв'язку з цим основа (підложка) фототехнічних плівок, на яких виготовляються негативи, повинна пропускати актинічні для фотополімеризації промені світла.

За пропусканням ультрафіолетових променів висококонтрастні фототехнічні плівки, які можуть застосовуватися в процесі виготовлення фотополімерних форм, відрізняються між собою. Це пояснюється передусім різною фізико-хімічною природою основ (підложок) фотошарів, різним забарвленням їх (в результаті введення барвників у протиореольний шар або в емульсію, які повністю не вимиваються під час обробки фотоматеріалів) і в певній мірі товщиною плівок.

Встановлено [6, 9], що характер спектрального пропускання світла негативом і склом у копіювальній рамі в значній мірі впливає на якісний результат копіювального процесу при виготовленні фотополімерної друкарської форми. В зв'язку з цим виникла необхідність замінити скло іншим матеріалом (поліетиленовою, полістирольною або целофановою плівками), а негативи виготовляти на відповідних фотошарах, що обумовлено особливостями спектральної чутливості фотополімерних систем.

У даній роботі вивчались спектри пропускання основ існуючих фототехнічних шарів і синтетичних плівок, які можуть використовуватися для одержання негативів при виготовленні фотополімерних друкарських форм, а також спектри поглинання плівок із деяких фотополімерних композицій.

Досліджувалось спектральне пропускання фототехнічних плівок ФТ-30, ФТ-СК, ФТ-СС, Прінтон-Екстра, Прінтон-Рapid (АГФА, ГДР), Кодаліт (США); синтетичних плівок: ацетилцелюлози (триацетат), полістиролу, вініпрозу (астралон), а також спектри поглинання двох полімерних плівок із систем на основі поліаміду і плівки самого поліаміду (смола «54»). Для фототехнічних плівок ФТ-30, Екстра, Кодаліт окремо вивчались спектри пропускання самої підложки (без желатину). Експериментальні зразки фототехнічних плівок одержані шляхом обробки, яка відповідає нормальному фотопроцесу при виготовленні фотоформ у поліграфічному виробництві. Дослідження проводились спектрофотографічним методом на спектрографі ІСП-28. Відносні величини коефіцієнтів пропускання і поглинання плівок знаходили на основі порівняння оптичних густин спектрограм. Спектрограми розшифровувались за відомим спектром ламп [10]. Джерелом світла була ртутно-кварцева лампа надвисокого тиску типу СВДШ-1000, випромінювання якої переважно припадає на частку ультрафіолетової частини спектра.

Досліджувані зразки розміщувались безпосередньо перед щілиною спектрографа за допомогою вставної діафрагми так, що половина щілини залишалась відкритою. В результаті на одній спектрограмі одночасно одержували поруч спектр лампи і спектр лампи із зразком. Ширина щілини — 0,013 мм. Для одержання спектрограм використовувались фотопластинки типу СП-3 і рекомендовані розчини для їх обробки. Спектрограми всіх зразків при цьому розміщувались на одній фотопластинці, а для одержання середніх даних експонувались три фотопластинки (при різних експозиціях). Оптичні густини спектральних ліній зразків визначали на мікрофотометрі МФ-2.

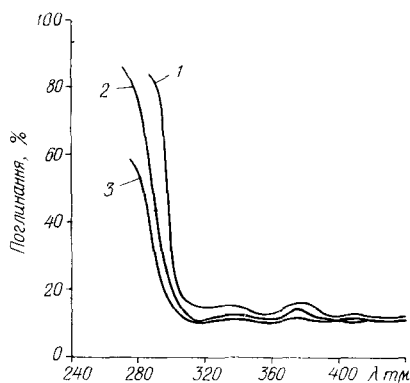


Рис. 1. Криві спектрального поглинання полімерних плівок:

1 — з композиції № 1; 2 — з композиції № 2; 3 — з поліамідної смоли «54».

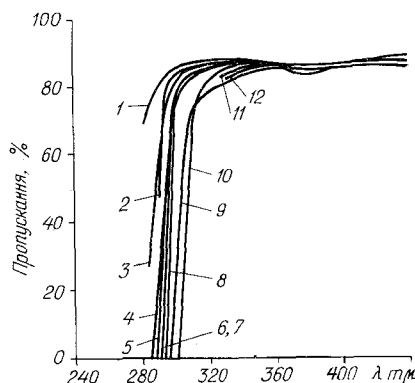


Рис. 2. Криві спектрального пропускання фототехнічних шарів і синтетичних плівок в ультрафіолетовій області спектра:

1 — ФТ-СС; 2 — триацетат; 3 — полістирол; 4 — ФТ-30 (підложка); 5 — Прінтон-Екстра (підложка); 6 — Прінтон-Екстра; 7 — Прінтон-Рapid; 8 — ФТ-30; 9 — вініпроз (астралон); 10 — ФТ-СК; 11 — Кодаліт (підложка); 12 — Кодаліт (фотоплівка).

На рис. 1 наводяться одержані спектри поглинання полімерних плівок із двох композицій, що застосовуються для виготовлення друкарських форм УПІ (криві 1, 2), а також для порівняння — спектр поглинання чистого поліаміду (смола «54»), який є основою композицій (крива 3). З рисунка видно, що максимум поглинання світла досягає 80% в області довжин хвиль 260—290 мкм, де поглинання світла досягає 80%.

Згідно з основним законом фотохімічних перетворень можна припустити, що ці криві характеризують спектральну чутливість фотополімерних композицій. Тому можна зробити висновок, що область максимуму поглинання (чутливості) має вирішальне значення в процесі фотополімеризації, оскільки чутливість полімерних композицій в інших зонах спектра незначна — приблизно в 8—9 разів менша. Практично при експонуванні фотополімерних пластин спектр джерела світла «використовується» до довжин хвиль близько 300 мкм.

Одержані криві спектрального пропускання досліджуваних фотошарів і синтетичних плівок наведені на рис. 2. Як видно з рисунка, границя спектрального пропускання більшості матеріалів знаходиться в межах довжин хвиль 280—300 мкм. Виняток становить фотошар ФТ-СС, який являє собою желатинову плівку. Жодна з досліджуваних плівок (за винятком ФТ-СС) не перекидає повністю всього максимуму поглинання полімерних шарів.

Найбільш прийнятними плівками щодо пропускання активних для фотополімеризації променів є полістирольна і триацетатна, які слід рекомендувати як основу для фототехнічних шарів. З рисунка видно також (криві 4 і 8, 5 і 6, 11 і 12), що основну роль в характері спектрального пропускання світла фототехнічними плівками відіграє їх підложка. Експериментальні дані показали, що фототехнічні плівки ФТ-30, Прінтон-Екстра і Прінтон-Рapid практично придатні для виготовлення негативів при одержанні фотополімерних друкарських форм, оскільки, як показує рис. 2, границі практичної максимальної чутливості полімерних композицій (300 $m\mu$) відповідає 60—80% пропускання цих плівок.

На рис. 3 наводяться дані спектрального пропускання деяких матеріалів (целофан, поліетилен, поліетилентерафталат (лавсан), скло), взяті з літературних джерел [11, 12]. Як бачимо, кращі щодо пропускання максимально активної для фотополімеризації зони спектра показники мають целофан і поліетилен. Доцільно відмітити, що при виготовленні фотополімерних пластин «Дайкрил» (США) в копіювальних рамах, а також як основа висококонтрастних фотошарів типу «літ» (поруч з триацетатною і полістирольною основою) застосовується поліефірна плівка (технічні назви — лавсан, кронар) — крива 4 [2, 5].

Вибір того чи іншого синтетичного матеріалу для основи фототехнічних шарів пов'язаний і з його технологічними властивостями. В даному разі віддається перевага поліефірній (поліетилентерафталат) плівці у зв'язку з мінімальною величиною її деформації при обробці фотоматеріалу, що є, як відомо, важливим фактором у багатокольоровій репродукції.

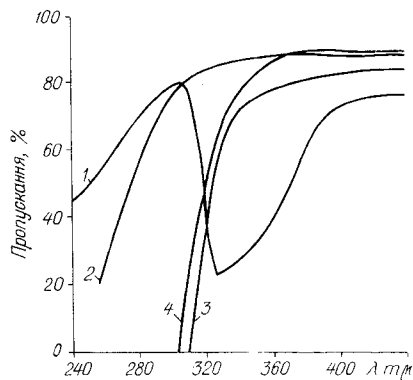


Рис. 3. Криві спектрального пропускання синтетичних плівок і скла в ультрафіолетовій області спектра, взяті з літературних джерел:

1 — поліетилен; 2 — целофан; 3 — скло; 4 — лавсан.

ЛІТЕРАТУРА

1. A. Stigler. Die Hochdruckform und ihre Entwicklung im letzten Jahrzehnt. „Fachh. Chemigr. Lithogr. und Tiefdruck“, N 2, 1964.
2. Сборник научно-технической информации УНИИПП, № 3, 1960.
3. Ю. Б. Радудьянская. Гибкие формы высокой печати (обзор отечественной и иностранной литературы). М., 1964.
4. F. G. Wallis. The use of contact screens. „Litho-Printer“, N 8, 1963.
5. Dycril the material and the method. „British Printer“, N 5, 1964.
6. Б. В. Коваленко, Е. Д. Николайчук. Гибкие фотополімерные печатные формы УПИ. Сб. «Полиграфия и издательское дело», № 1, 1964.
7. Э. Т. Лазаренко. Технологические особенности изготовления и применения фотополімерных печатных форм на основе полиамидов. «Обмен передовым опытом по процессам печати и путях их совершенствования», вып. II. Изд. НТО полиграфии и издательства. М., 1963.
8. Б. Ю. Гординский. Фотополімерные печатные формы. «Полиграфическое производство», № 12, 1963.
9. М. Б. Присяжнюк. Дослідження спектрів поглинання основи фототехнічних плівок. Тези доповідей наукової конференції УПІ. Львів, 1964.
10. Д. П. Щербов. Советские ультрафиолетовые осветители (обзор). «Заводская лаборатория», № 5, 1962.
11. В. В. Коршак, С. В. Виноградова. Гетероцепные полиэфиры. Изд. АН СССР, М., 1958.
12. Б. П. Козырев. Прозрачность материалов для волн 0,8—15,0 микрон. Л., 1959.

М. Б. ПРИСЯЖНЮК

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НЕГАТИВОВ
ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ**

Резюме

Рассмотрены вопросы оптической характеристики негативов, требуемой для изготовления фотополимерных печатных форм. Изучены и показаны спектры пропускания основ существующих фототехнических слоев и синтетических пленок, а также спектры поглощения слоев из некоторых фотополимеризующихся композиций.

М. В. PRISYASHNYUK

**RESEARCH OF OPTICAL PECULIARITIES OF NEGATIVES,
USED FOR MANUFACTURE OF PHOTOPOLYMER PRINTING FORMS**

Summary

The problems of negative's optical characteristics needed for manufacture of photopolymer plates are considered. The transmittance spectra of existing phototechnical layers and synthetic films bases and spectra of some photopolymerizing composition as well are studied and shown.

—