

ВИСОКІ ТЕХНОЛОГІЇ ПОЛІГРАФІЇ

© О. В. Гуменюк, асистент, НТУУ «КПІ», Київ, Україна

Отражено развитие высоких технологий прошлого и нынешнего времени, в частности усовершенствованием фотопроцессов, включая использование нанотехнологий в процесс изготовления разного типа полиграфических материалов.

High-Tech development is reflected for past and present time, namely by the improvement of photo processes due to introduction of nanotechnologies in the process of making different type of materials for Graphic Arts.

Постановка проблеми

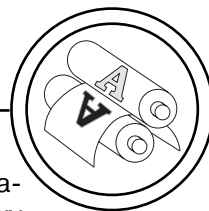
Сучасна поліграфія використовує електронні засоби обробки зображень і тексту, ручної праці стає все менше і менше, повна автоматизація виробництва досягається шляхом удосконалення засобів передачі даних. Технології кольорового друку сьогодні використовують такі високі досягнення в науці і техніці як цифрова оптика та комп'ютери, квантові генератори різної потужності, в тому числі високоєфективні напівпровідникові лазери, спектроскопію, і впевнено можуть бути названі високими технологіями поліграфії. Проте останні не є якимось виключенням. Розгляд розвитку друкарських технологій показує, що вони можуть бути названі, висловлюючись сучасною термінологією, як високі технології відповідного часу.

Аналіз попередніх досліджень

Винайдення писемності і книгодрукування однозначно стало найбільш знаковими подіями в іс-

торії людства. Для друку шрифтової інформації протягом багатьох століть застосовувалася рельєфографія, або високий друк. Революційною подією на стику 18 і 19 століть був винахід плоского друку — літографії (А. Зенефельдер, 1798 р.), яку можна з позицій сьогодення оцінювати як «високу технологію» репродукування високохудожніх ілюстрацій. Не менш значущою подією високих технологій свого часу було винайдення і впровадження у виробничий процес друкарської машини (Ф. Кеніг, 1814 р.), що ознаменувало собою народження поліграфічної індустрії. Застосування фотографічних принципів, матеріалів і апаратури в поліграфії знаменувало собою наступні високі технології, які, в свою чергу, призвели до високотехнологічної кольорової фотографії (Фішер, 1913 р.).

Винахід фотографії став великим проривом не тільки в сфері передачі зображення, а й в цілому в науці і техніці. Фотографічні процеси широко поширені



для запису повільно і швидкоплинних динамічних процесів, що відіграло величезну роль у розвитку механіки, акустики, електротехніки, біології та інших наук. За участі фотопроцесів реалізовані різні фототехнології, фотокаталіз, очищення навколишнього середовища, перетворення сонячної енергії, оптична обробка інформації, голографія. Зауважимо, що сучасна цифрова фотографія представляє зображення на дисплеях і у друкованому вигляді.

Фотографія розпочиналась з розвитку світлочутливих матеріалів і речовин для їх прояву і фіксації. Разом з розвитком фотоматеріалів розвивалася і фотоапаратура: камера-обскура зменшується і в ній з'являється лінза-об'єктив (Н. Ньепс). Для передачі зображення через фотооб'єктив прилади і оптика стають усе більш мініатюрними і компактними. Для цього використовується електроніка, яка поступово переходить в ранг мікроелектроніки. І тут не обійшлося без фотокопіювання і друку в процесі виробництва плат друкованого монтажу. Спецвиди друку знайшли своє широке застосування у минулому саме у сфері електроніки завдяки можливості використовувати фарби зі спеціальними властивостями і наносити фарбові шари різної товщини на великий асортимент матеріалів і поверхонь.

Мікроелектроніка у своєму розвитку прийшла до інтегральних мікроелектронних схем способом фотолітографії, а зараз методами імпринтної літографії нанодруку. З появою електро-

провідних полімерів і вдосконаленням техніки і технології друку з'явився новий напрям — політроніка, або повністю полімерна друкарська електроніка — вдосконалена технологія друкованих плат і схем.

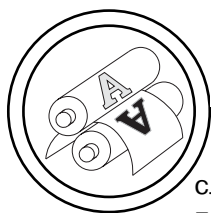
Винахід кольорової фотографії став черговим проривом в технологіях передачі інформації. Розвиток цифрових методів фотографії і тиражування текстово-ілюстраційної продукції базується на різноманітних способах застосування лазерних технологій і дисперсних систем — електрофотографії, електроі фото конденсації колоїдних систем, керованій реології наповнених систем. Наш час може бути охарактеризований як початок епохи нанотехнологій, наноматеріалів, нанопроцесів. «Нано» означає наразі високі технології [1].

Мета роботи

Висвітлення розвитку високих технологій, починаючи від винаходів XVIII–XIX століть і завершуючи високими поліграфічними технологіями сьогодення, а саме удосконаленням фотопроцесів за рахунок впровадження нанотехнологій у процес виготовлення різного типу формних поліграфічних матеріалів, а також фарбових і лакових композицій.

Результати проведених досліджень

Нанорозмірні системи і нанотехнології в поліграфічному виробництві застосовуються при реєстрації і обробці оптичної латентної інформації. На особливу увагу і детальний аналіз за-



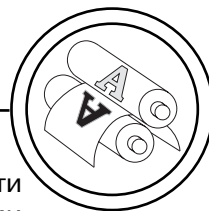
служують галогенідсрібні Липманівські желатинові емульсії, що мають високу прозорість, а також шари біхроматованої желатини для використання у фототипії і голографії. Формування фотоемульсій з мікрокристалами галогенідів срібла в желатинових розчинах, студнях і плівках призводить до досить широкого розподілу дисперсності частинок, включаючи і діапазон наночастинок. Близький до нанорозмірного рівень самоорганізації таких систем, зокрема біхроматованої желатини, дозволив використовувати ці реєстраційні середовища для запису голограм в зустрічних пучках і формуванню фазових і рельєфо-фазових голограм, які виконують також роль монохроматорів (Ю. Денисюк). Це дозволило розглядати записані монохроматичними пучками голограми не тільки при опроміненні монохроматичним світлом, а і при звичайному поліхроматичному освітленні.

Галогенідсрібні шари і біхроматована желатина протягом тривалого часу використовувались як ефективні копіювальні шари для виготовлення друкарських форм різних видів друку. З 60-х років ХХ ст. набули розвитку технології з використанням фотополімерів. Фотополімерні матеріали і форми високого офсетного (типоофсетного), трафаретного, глибокого, флексографічного друку визначали прогрес поліграфічного виробництва того часу. Запропоновані світлочутливі фотополімеризаційні системи для флексографії і офсетного друку зі зволожен-

ням і без зволоження (сухий офсет) і зараз використовуються в новітніх технологіях.

Зауважимо, що фотополімеризаційноздатні мономер-олігомерні композиції використовуються наразі у найсучасніших процесах нанодруку для реплікації штампів з роздільною здатністю у кілька нанометрів [2].

В ході ведення фундаментальних наукових досліджень нами були проаналізовані, досліджені і розроблені фотополімеризаційні композитні системи для виготовлення трафаретних друкарських форм. Ініціаторами фотополімеризації в них служили комплекси заліза (III) колоїдного типу, що включають поліаміди і олігоестеракрилати. Було проведено порівняння фотоініціювальної здатності систем на основі розчинів хлориду заліза (III) для гомогенних фотополімеризаційноздатних олігоестеракрилатних композицій. Для них було виявлено повну відсутність ініціювання фотополімеризації. Натомість зроблено висновок про можливе утворення в умовах контрольованої гідратації і гідролізу комплексів заліза в поліамід-мономерних композиціях дисперсій полімеру і перетворенні їх в композити, що включають нанорозмірні частинки оксиду заліза (III), здатні ініціювати фотополімеризацію метакрилових мономерів. Вагомим аргументом на користь такого припущення служать виявлені дані про здатність наночасток оксиду заліза (III) ініціювати фотополімеризацію бутілметакрилату [3] і акриламиду [4]. Отримані нами результати разом з даними [3, 4] відкрива-



ють нові можливості для подальшого удосконалення фотополімеризаційних матеріалів — копіювальних шарів, друкарських фарб і лаків, як і прогресу в цілому технології трафаретного друку, включаючи ротаційний трафаретний друк з лазерним наświetленням копіювальних шарів.

Струминні методи друку, які знаходять широке застосування в спеціальних видах друку, для виготовлення рекламної продукції і фотографії, висувають вимоги до водних і неводних фарбових супердрібнодиспер-

сних систем, якими можуть бути композиції з нанорозмірними частинками фарб і пігментів.

Висновки

Розгляд різної природи дисперсних систем, у тому числі і нанорозмірних, з метою використання їх в інформаційних технологіях включно з технологіями виготовлення різноманітної друкарської продукції показує значні перспективи нанотехнологій і нанофотоніки в нових і майбутніх високих друкарських технологіях.

1. O. Gumeniuk, V. Sherstyuk. Nanotechnologies in Printing and Packagin / Oksana Gumeniuk, Valentyn Sherstyuk // IC — International Circular of Graphic Education and Research. — 2010. — No. 3. — p.p. 32—41.
2. J. P. Rolland. Direct fabrication and harvesting of monodisperse, shape-specific nanobiomaterials / J. P. Rolland, B. W. Maynor, L. E. Euliss, A. E. Exner, G. M. Denison, J. M. DeSimone // J. Am. Chem. Soc. — 2005. — 127. — 10096—10100.
3. Stroyuk A. L., Granchak V. M., Korzhak A. V., Kuchmii S. Ya. // Journal of Photochem. and Photobiol. A. Chemistry. — 2004. — V. 162. — P. 339—351.
4. Stroyuk A. L., Sobran I. V., Kuchmiy S. Ya. // J. Photochem. Photobiol. A. Chem. — 2007. — Vol. 192. — P. 98—104.

Рецензент — В. П. Шерстюк,
д.х.н., професор, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 23.12.11