

УДК 655.28.022

ВИГОТОВЛЕННЯ ФЛЕКСОГРАФІЧНИХ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ ІЗ ВИСОТОЮ ДРУКАРСЬКИХ ЕЛЕМЕНТІВ НИЖЧЕ РІВНЯ ПЛАШКИ, МЕТОДОМ ПРЯМОГО ЛАЗЕРНОГО ГРАВІЮВАННЯ

В. Е. Никируй, В. З. Маїк

Українська академія друкарства,
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна

Розроблено технологію виготовлення флексографічних друкарських форм із висотою друкарських елементів, яка нижча від рівня плашки методом прямого лазерного гравіювання. Продемонстровано ступені розтискування друкарських елементів у випадку розміщення поверхонь друкарських елементів нижче від рівня плашки до 125 мкм. Проведено флексометричні та денситометричні дослідження відбитків, отриманих із використанням флексографічних форм із друкарськими елементами різної висоти відносно плашки. Показано, що розроблена технологія суттєво зменшує розтискування друкарських елементів.

Ключові слова: флексографічні друкарські форми, пряме лазерне гравіювання, різновисокі друкарські елементи.

Постановка проблеми. Метою будь-якого виробництва є виготовлення продукції з максимально можливою якістю. Значення тонових і кольорових величин на стадії додрукарських і друкарських процесів відрізняються від ідеальних градаційних кривих процесу відтворення. Однією з причин такого відхилення є розтискування точки, досить суттєве для флексографського способу друку [1]. Взаємодію форми та матеріалу тут важко назвати «легким дотиком» (kissingprint), на кшталт офсету, тут відбувається натискання форми на задруковуваний матеріал [2], що призводить до збільшення розмірів точки на відбитку та задруковування пробілів фарбою у високих тінях. При друці на різних матеріалах із текстурною поверхнею, наприклад етикеткових самоклеючих винних паперах, друкар змушений збільшувати натиск на друкарську форму з метою отримання рівномірно друкованої плашки. Це призводить до надмірного розтискування малих растрових і штрихових елементів дизайну, що не завжди можливо виправити наскрізним калібруванням. Тому більшість друкарень друкують растрові та плашкові елементи дизайну на різних секціях друкарської машини, що, безумовно, призводить до збільшення витрат на виробництво готового пакування. Альтернативою може бути технологія виготовлення флексографічних друкарських форм із висотою растрових елементів, яка нижча від рівня плашки, що можна реалізувати методом ПЛГ.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Відомо [3], що під час виготовлення фотополімерних друкарських форм унаслідок дії кисню, як інгібітора, висота друкарських елементів стає нижчою, ніж висота плашки. Що менша площа

елемента, то він нижче, а різниця висот сягає до 10 мкм. Унаслідок цього під час друку на різні за площею елементи діє різної сили натиск. Завдяки цьому ефектові під час друку з цифрової фотополімерної форми стає можливим точніше передавати плавні тонові переходи у світах, спростити процес компенсації розтискування та точніше «попасти в колір». Процес прямого лазерного гравіювання флексографічних пластин дає можливість довільно знижувати висоту друкарського елемента [4], що значно розширює можливості флексографічного друку.

Мета статті. Для посилення конкурентоздатності форм, виготовлених методом ПЛГ, реалізувати технологію виготовлення на формі різновисоких друкарських елементів. З цією метою за допомогою удосконаленого лазерного гравіювального апарату [5] з флексографічної друкарської пластини BöttcherFlex 732 виготовити тестову друкарську форму з друкарськими елементами нижче рівня плашки. З виготовленої форми виконати друк та дослідити якість відбитків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Технологію створення різновисоких друкарських елементів можна розділити на такі етапи:

- Розділення плашкової і растрової частини дизайну.
- Растрування з поділом на сепарації растрових та плашкових частин дизайну.
- Формування профілю друкарських елементів майбутньої форми.
- Зіставлення растрових та плашкових файлів однакових сепарацій із потрібним рівнем зниження растрового файлу.
- Виведення форм.

Варто зазначити, що при формуванні профілю друкарських елементів потрібно враховувати майбутнє зниження висоти растрових елементів. Величина зниження висоти растрових елементів відносно рівня плашки (Δh) має збігатися з одним або кратним числом проходів для формування профілю, описаних у п. 4.3 (рис. 1). При створенні багаторівневих растрових елементів потрібно поділяти відповідні частини дизайну та створювати окремі файли. Зрозуміло, що при формуванні профілів друкарських елементів треба зважати на всі рівні форми та формувати потрібні розширення.

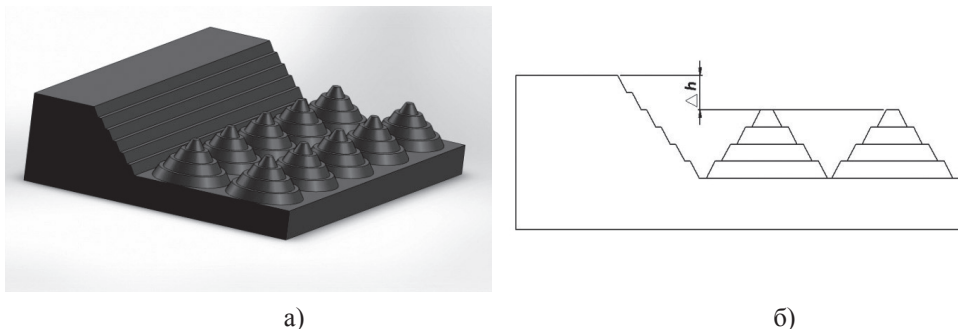


Рис. 1. Різновисокі друкарські елементи: а – 3D модель, б – схема

Для визначення можливостей цієї технології було виконано тест, який полягав у поетапному зменшенні висоти тест-шкали відносно плашки. На рис. 2 показано

проміжне розширення з оригінальною тест-шкалою на глибині 125 мкм. Тест-шкала являє собою зональні тонові градієнти в межах 1–30 % растру, перший з яких растрований за технологією № 1, а другий — № 2. Загальний вигляд тест-шкали наведено на рис. 3, де у збільшеному масштабі показано структуру 1 %-го тону, растрованого за відповідною технологією растровання.

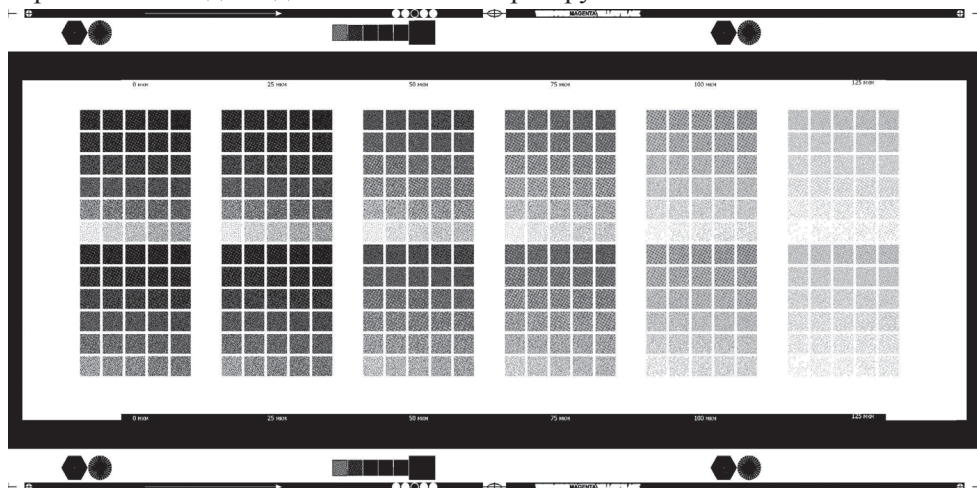


Рис. 2. Приклад проміжного розширення для тесту з різновисокими друкарськими елементами

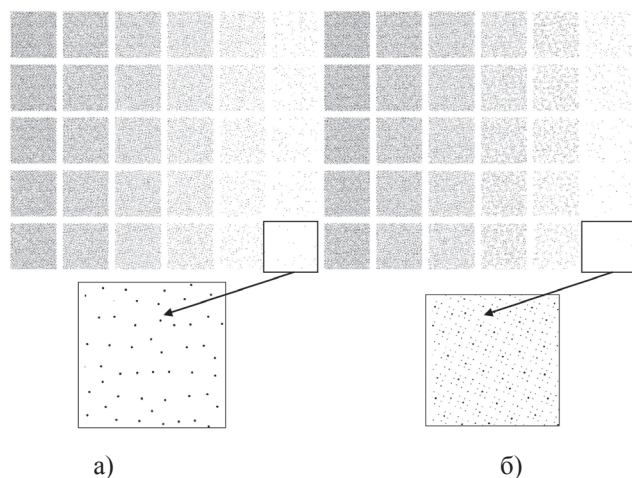


Рис. 3. Загальний вигляд тест-шкали: а – технологія растровання № 1, б – технологія растровання № 2

За допомогою апарата прямого лазерного гравіювання було виготовлено тестову друкарську форму (рис. 4а), на якій розміщені растрові поля лініатурою 133 lрі, на різній висоті відносно плашки Δh , а саме: 0, 25, 50, 75, 100, 125 мкм. Аналіз друкарської форми виявив, що усі друкарські елементи відповідають заданим критеріям.

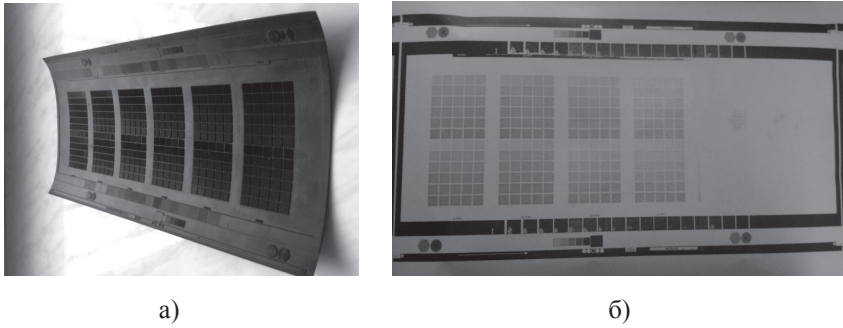


Рис. 4. а – фотографія друкарської форми з різновисокими друкарськими елементами, б – фотографія відбитка з натиском близько 75 мкм

Тестова друкарська флексоформа була віддрукована на машині Gallus EM 280, на матеріалі HERMAgloss з анілоксовим валом 394 лін/см, об’ємом 5 см³/м², з використанням ультрафіолетових фарб. На рис. 4б зображено фотографію відбитка, отриманого з натиском, що забезпечується зміщенням валів на 75 мкм. Як бачимо з рисунка, вже на натиску 75 мкм отримано насичену пляшку, при цьому відтворено хороший вихід у нуль зональних тонових градієнтів. При збільшенні натиску, що забезпечується зміщенням валів на 100 та 125 мкм, друкарські елементи теж друкуються добре з виходом у нуль растрового клину.

За допомогою денситометра Vipspectra 2000 проведено денситометричні вимірювання оптичної щільності зон тонового градієнта, друкарські елементи яких мають різну висоту відносно пляшки. Результати вимірювань зображено на рис. 5. З графіків видно, що ідея зниження друкарських елементів успішно працює. Усі друкарські елементи на зниженій висоті від рівня пляшки при відповідному натиску друкуються добре з виходом у нуль, при чому розтискування при збільшенні натиску цих елементів таке саме, як і в елементів на рівні пляшки. При великих натисках, близько 100 мкм, пляшка рівномірно та насичено зафарбовується при чому растрові клини, розміщені на 100 мкм нижче від рівня пляшки, мають хороший вихід у нуль та лінійний показник зміни градацій.

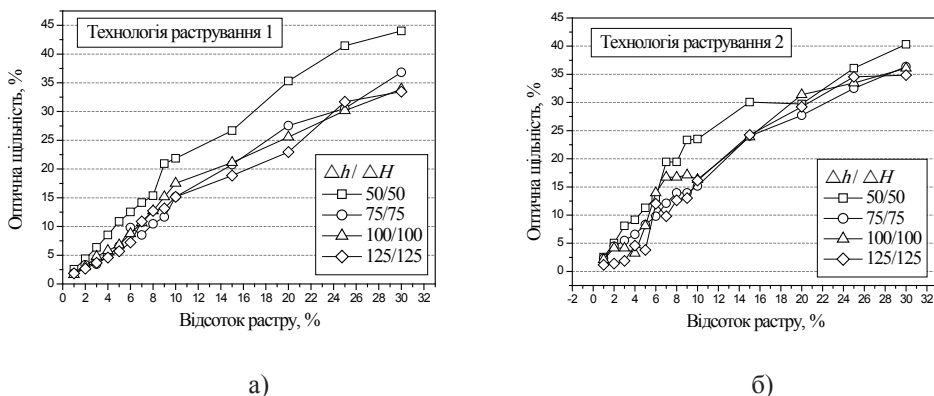
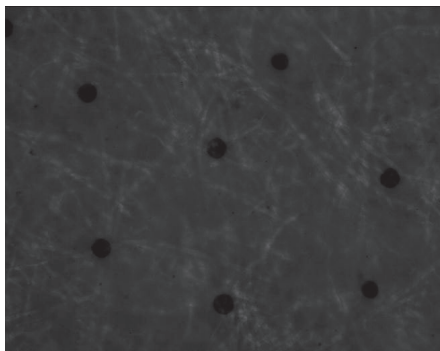


Рис. 5. Оптична щільність відбитків растрових зон, растрованих за технологіями растрування: а – № 1, б – № 2, отриманих із різновисокими друкарськими елементами



Середній рівень півтону (% растра) 0,39 %
 Ср. площа 1680,13 кв. мкм
 (СКВ 0,58 кв.мкм)
 Ср. екв. діаметр 46,25 мкм
 (СКВ 0,01 мкм)
 Площа мінімальної точки 1679,72 кв. мкм
 Площа максимальної точки 1680,54 кв. мкм
 Середня відстань між точками 654,92 мкм

Рис. 6. Фотографія відбитків, отриманих із друкарських елементів нижче від рівня плашки на $\Delta h = 125$ мкм та їхній аналіз

Висновки. Запропоновано та апробовано технологію виготовлення флексографічних друкарських форм із різновисокими друкарськими елементами методом прямого лазерного гравіювання. Технологія створення різновисоких друкарських елементів методом ПЛГ дає змогу формувати вершини друкарських елементів на будь-якій заданій висоті нижче від рівня плашки. Знизивши растрові елементи відносно плашкових, можна уникнути надмірного розтискування дрібних растрових елементів дизайну при посиленні натиску на форму для рівномірного задруковування плашок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Киппхан Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства. Москва : МГУП, 2003. 1280 с.
2. Толивер Нигро Х. Технологии печати : учеб. пос. для вузов. Москва : ПРИНТ МЕДИА центр, 2006. 232 с.
3. Computer-to-Plate для флексографии: Ключевые аспекты технологии / Ласкин А. В., Минин П. В., Маик В. З., Сорокин Б. А. Москва : Курсив, 2001. 80 с.
4. Graßler R. Auch im Flexodruck sollten die Flanken (der Rasterpunkte) präzise sein. Deutscher Drucker. 2011. № 6. P. 16–17.
5. Никируй В. Е., Маїк В. З. Дослідження каустичної поверхні лазерного променя у фокусі оптичної системи. Наукові записки. 2016. № 2 (53). С. 66–71.

REFERENCES

1. Kippkhan, G. (2003). Entciklopediia po pechatnym sredstvam informatcii. Tekhnologii i sposoby proizvodstva. Moskva: MGUP, 2003 (in Russian).
2. Toliver Nigro, Kh. (2006). Tekhnologii pechati. Moskva: PRINT MEDIA tcentr (in Russian).
3. Laskin, A. V., Minin, P. V., Maik, V. Z. & Sorokin, B. A. (2001). Computer-to-Plate dlia fleksoigrafii: Kliuchevye aspekty tekhnologii. Moskva: Kursiv (in Russian).
4. Graßler, R. (2011). Auch im Flexodruck sollten die Flanken (der Rasterpunkte) präzise sein. Deutscher Drucke, 6, 16–17 (in German).

5. Nykyrui, V. E. & Maik, V. Z. (2016). Doslidzhennia kaustychnoi poverkhni lazernoho prome-
nia u fokusi optychnoi systemy. Naukovi zapysky, 2 (53), 66–71 (in Ukrainian).

**MANUFACTURING FLEXOGRAPHIC PRINTING PLATES WITH
PRINTING ELEMENTS HEIGHT BELOW THE DIE LEVEL BY DIRECT
LASER ENGRAVING**

V. E. Nykyruy, V. Z. Mayik

*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine
nik_volod@ukr.net*

The technology of manufacturing flexographic printing plates with printing elements height below die level by direct laser engraving has been developed. The degrees of printing elements dot gain when placing the printing elements surface below the dies till 125 microns have been demonstrated. The flexometric and densitometric study of imprints obtained using flexographic printing plates with elements of different heights relatively to dies has been done. It has been shown that the developed technology significantly reduces the printing elements dot gain.

Keywords: *flexographic printing plates, direct laser engraving, uneven printing elements.*

Стаття надійшла до редакції 27.03.2017.

Received 27.03.2017.