

М.Т. Лабецька
Українська академія друкарства

АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТЕРМОГРАФІЧНОГО ДРУКУ

Розглянуто основні аспекти термографічного друку, здійснено аналіз матеріалів, устаткування, технологічних режимів процесу друкування.

The main aspects of thermographic printing, analysis of materials, equipment, technological parameters printing process are considered.

Актуальність роботи

Інтенсивний розвиток поліграфічної промисловості характеризується широким впровадженням сучасних високопродуктивних технологій та матеріалів. Заслуговує на увагу термографічний спосіб друку завдяки можливості реалізації ряду технологічних варіантів відтворення інформації, зокрема методу термopіднесення, який може бути використаний не лише з метою досягнення необхідного декоративного ефекту, але й вирішення важливої соціально-гуманітарної проблеми – надання незрячим особам можливості зчитування друкованої інформації [1].

Мета роботи

Провести аналіз технологічного процесу виготовлення продукції з використанням термографічного друку та можливості його застосування для отримання шрифту Брайля.

Результати проведених аналітичних досліджень

Як відомо, принцип термографічного друку полягає у формуванні зображення на матеріалі, що задруковується, за допомогою теплового ефекту (рис.1.), а саме шляхом:

- а) розплавлення термочутливого шару на матеріалі, що задруковується;
- б) розплавлення термочутливого шару і перенесення барвника з проміжного носія на матеріал, що задруковується;
- в) перенесення спеціально надрукованого зображення з подальшим термозакріпленням;
- г) проявлення тонером прихованого зображення, отриманого будь-яким способом (магнітно-, радіо-, електро-, фото-друку і т.д.) з наступним термозакріпленням.

Технологія термографічного друку дозволяє отримувати спеціальні декоративні ефекти, такі як металізація, флюорисцентність і т.п., тому сфери застосування термографії найрізноманітніші: виготовлення візиток, вітальних листівок, етикеткової та пакувальної продукції на різних матеріалах: тканині, папері, картоні, пластику, поліетилені, кераміці тощо. Крім того, завдяки можливості одержання ефекту рельєфності фарбового зображення методом термopіднесення, дана технологія може бути використана при виготовленні продукції для незрячих.

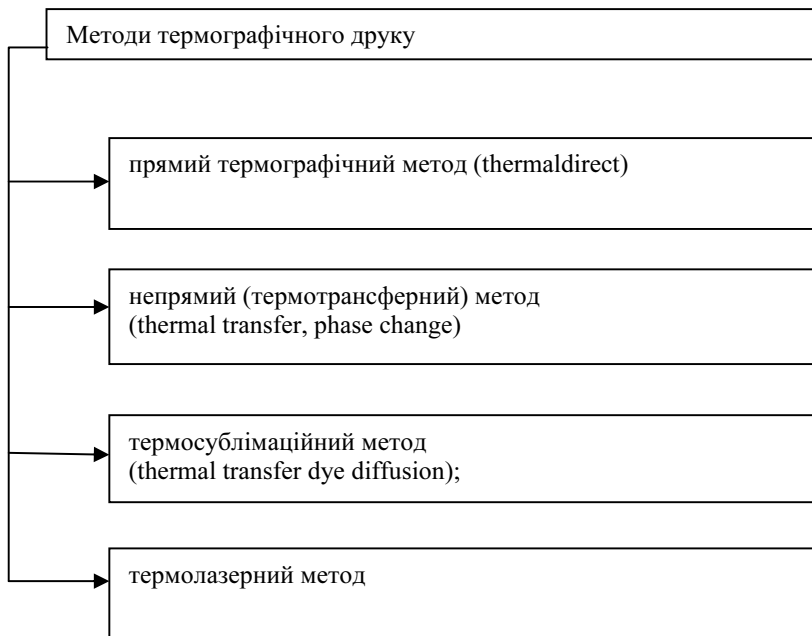


Рис.1. Методи термографічного друку

Технологічний процес рельєфного термографічного друку полягає в обробці віддрукованої поверхні відбитка спеціальним полімерним термopорошком. На покритих фарбою ділянках відбувається часткове його закріплення, решта видаляється струменем повітря. Віддрукований аркуш піддають тепловій обробці при температурі близько 120-200 °С, у результаті чого гранули порошку набухають й утворюють рельєф необхідної висоти (близько 0,5 мм) (рис.2.). Друкований шар, отриманий таким способом, має значний рельєф і глянсову поверхню, стійкий до впливу вологи і дії хімічних речовин [2].

При розробці ескізу рельєфного друку слід враховувати такі важливі моменти:

— термopіднесення не виправить і не приховає дефектів, допущених при розробці ескізу зображення або при поганій якості друку;

— не слід використовувати шрифт менше 6 кеглю, оскільки занадто дрібні елементи зливаються;

— небажано використання великих заливок (плашок) і дрібного тексту або тонких ліній одночасно (менше 10 пунктів, ліній, товщина яких менше 0,5 мм), так як великі плашки вимагають застосування порошку великої зернистості, а за маленькі растрові точки погано і нерівномірно чіпляється порошок;

— ідеального суміщення термографічного зображення із зображенням, отриманим за допомогою інших технологій, практично неможливо досягти, так як при друкуванні та сушінні накладу змінюються гометричні розміри паперу [3].



Рис.2. Узагальнена блок-схема технологічного процесу термографічного друку

При використанні технології термопіднесення необхідно враховувати такі ключові моменти, що впливають на якість продукції:

— *Метод нанесення фарби.*

Варто відмітити, що для термопіднесення підходять відбитки, віддруковані трафаретним, офсетним та цифровими способами друку, головною умовою при чому є наявність сирової фарбового шару, який є носієм для термopорошку і відповідно дозволяє отримувати необхідний рельєф. При офсетному друці за рахунок більш високої частоти растру краще відтворюються тонкі і вигнуті лінії тексту, при трафаретному друці нанесення фарби більш нерівномірне, в результаті чого порошок залишиться теж не в однаковій кількості, при струминному друці слід задавати низьку роздільну здатність, щоб тонер не встиг висохнути в процесі виводу.

— *Вимоги до друкарської фарби.*

Фарба повинна бути липкою (в'язкою) при надходженні виробу в термографічний апарат. Саме в'язкість фарби забезпечує прилипання полімерного порошку до друкованої поверхні перед початком процесу його плавлення. Якщо фарба недостатньо в'язка, вакуумний пристрій, що здуває зайвий порошок з незадрукованих ділянок, може здути порошок і з задрукованих ділянок, що призведе до неякісного результату рельєфного друку. Найкращий результат рельєфного друку досягається при нанесенні максимально допустимої кількості

фарби на найменшій ділянці зображення. Фарби з малим вмістом або без сикативних добавок також добре підходять для рельєфного друку, оскільки довше висихають і виступають в якості в'язучої речовини полімерного порошку.

— *Характеристики матеріалу, що задруковується.*

Деякі види паперу не підходять для застосування в рельєфному друці переважно у зв'язку з високою температурою, якій піддається папір в процесі обробки. Відповідний для рельєфного друку папір повинен мати ущільнений поверхневий шар і низький рівень вмісту вологи. Зайвий вміст вологи в папері може привести до його деформації під впливом високої температури. Підвищений вміст вологи в складі паперу може привести до того, що рельєфне зображення буде розмитим в результаті того, що папір виділяє вологу в процесі нагрівання, і вона вбирається в теплозахисне покриття. Папір із занадто низьким вмістом вологи може вбирати фарбу настільки швидко, що термографічний порошок не встигає приклеюватися до фарби. Багато в чому висота термopіднесення залежить від здатності паперу вбирати фарбу. На паперах з низьким поглинанням (крейдовані) виходить більш виражене, більш високе термopіднесення. Зразками таких паперів будуть перламутрові та металізовані папери. У випадку нерівномірного нагрівання можлива також деформація. Чим більша щільність і товщина паперу, тим вища температура нагрівання необхідна для плавлення порошку. Особливо щільний папір вимагає застосування спеціальних смол для досягнення ефекту рівномірного рельєфного зображення на ділянках, що задруковуються.

— *Правильний підбір зернистості термографічного порошку.*

Термографічний порошок отримують шляхом розмелювання полімерних частинок з подальшим очищенням. Далі порошок проходить декілька вузлів хімічної та інших видів очищення для зниження статички і додання необхідних властивостей. Якщо макет складається з дрібного тексту, тонких ліній - то слід вибрати більш дрібний порошок і навпаки, для тексту більшого кеглю, заливок береться більший порошок (Таблиця 1.).

— *Рівномірне нанесення порошку.*

— *Якісне, ретельне видалення зайвого порошку з відбитка*

— *Рівномірне нагрівання відбитків*

— *Якісне розрізування.*

Рельєфність зображення не дозволяє підрізати стопу паперу за допомогою стандартної різальної машини, тому необхідною є наявність спеціального різального обладнання (автоматичний дисковий різак-слітер), особливо для відбитків з двостороннім термopіднесенням [4].

Рекомендації до використання термopорошків

Таблиця 1

№ частинки	Рекомендації по використанню
09	Плашки, великі деталі, текст більше 36 п.
11	Великі і середні деталі, плашки, текст від 24 до 42 п
14	Середні і дрібні деталі, тонкі лінії, текст від 12 до 30 п, універсальний
18	Дрібні деталі, текст від 14 п і менше, тонкі лінії

Устаткування для термографічного друку за ступенем автоматизації поділяють на ручне, напівавтоматизоване, автоматизоване.

Для термопіднесення найчастіше використовуються автоматизовані машини з ручною подачею аркушів. Термограф являє собою спеціальний апарат тунельного типу, де відбувається напилення порошку на відбиток, видалення його надлишків з незадрукованих ділянок, нагрівання при температурі близько 120-200 ° та охолодження вентиляторами готових відбитків. Термографічна установка може бути пристикована до друкарської машини з синхронізацією ходу (рис.3.). Рекомендована швидкість роботи автоматичних термографічних машин: від 1000 до 3000 аркушів на годину [5,6].

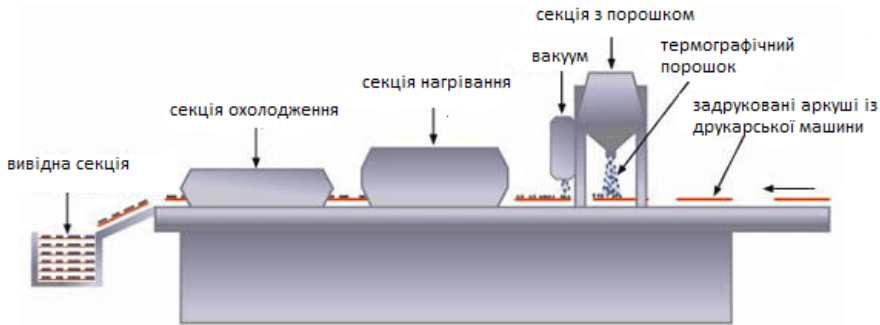


Рис.3. Устаткування для термографічного друку

Висновок

Описані методи термографічного друку та наведена узагальнена схема технологічного процесу. Проаналізовані фактори впливу на якість відбитків термодруку та рекомендації до застосування термopорошків для різних видів зображень.

1. Мотика М. Тактильна книга: аналіз функцій, вимог, технологій виготовлення / М.Т. Мотика, Е.Т. Лазаренко // Квалілогія книги. – Львів: УАД, 2010. – №2(18). – С.56 – 63.

2. Печать термографическая, терморподъем, термopорошок [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ua-print.com/?page=1>

3. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukr-print.net/contents/page-1131.htm>

4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://powders.eurotech.ua/>

5. Машины термографической печати [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://pervajaradyga.org.ua/node/400>

6. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://marylock.ru/mod.php?mod=userpage&menu=314&page_id=139