

УДК 655.3+677

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕРМОТРАНСФЕРНОГО ДРУКУ

© С. Ф. Гавенко, д.т.н., професор, Н. В. Менжинська,
УАД, Львів, Україна

**Рассмотрены способы термотрансферной печати,
их характеристика и применение.**

**The review termotransfer printing, their characteristic
and use are considered.**

Постановка проблеми

На ринку поліграфічних технологій сьогодні спостерігається підвищений інтерес як виробників, так і споживачів до нетрадиційних видів друку. Маркетингові дослідження показують, що рентабельними є такі види відтворення зображення, які віддруковані термотрансферним способом друку [9]. Витрати на придбання устаткування, його технічне обслуговування і навчання персоналу окуповуються в найкоротший термін. У багатьох розвинутих країнах цей вид друку практично витіснив трафаретний спосіб друку, як спосіб нанесення зображення на текстиль [3]. Така тенденція характерна і для України, оскільки термотрансферний друк має ряд переваг, у порівнянні з іншими технологіями.

Це зокрема:

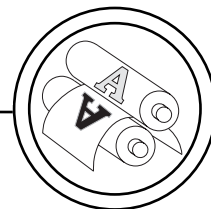
- економічність при друкуванні малих накладів;
- низька вартість технологічного устаткування та виготовлення одиничної продукції з низькою собівартістю;
- висока швидкість нанесення зображення;
- екологічно чисте виробництво;
- невеликі виробничі площі;
- забезпечується можливість друкування різних типів етикеток;

— висока якість друку зображень, тексту та штрих-кодів (200—600 dpi).

На даний час можна наносити зображення за допомогою термотрансферного друку на текстильні вироби: футболки, вшивки до одягу, спецодяг, стяги, кепки тощо, оздоблювати ручки, чашки, значки, друкувати на металевих поверхнях, виготовляти вивіски та шильди, пластикові картки, етикеткову продукцію тощо.

Характеристика методів та способів термотрансферного друку

Сучасний термодрук знаходить ся на стадії активного розвитку і привертає увагу дослідників, які створюють нові принципи нанесення зображення, проводять удосконалення термодрукуючих пристроїв. Існує декілька методів реєстрації інформації під впливом тепла, один з яких — фізичний метод термотрансферного друку [8], який полягає в утворенні зображення на носії інформації при розплавленні та перенесенні термочутливого шару з фарбуючої стрічки — риббону (проміжковий носій) на задрукований матеріал (основний носій). Фарбуюча речовина в холодному вигляді не переносить зображення на матеріал, а тільки в нагрітому стані залишає відбиток. Зазвичай фарбуюча стрічка складається з



поліестерової плівки, товщиною 4,5 μm , покритої, з однієї сторони термочутливим шаром фарби, товщина якого 2—4 μm , а з іншої захисним шаром. Залежно від процентного вмісту парафіну, синтетичної пластмаси, кольорових пігментів (сажі для чорного кольору) і різних додатків визначаються властивості термотрансферної фарби [1]:

- перенесення фарби (залежить від складу, температури плавлення і в'язкості);

- міцність скріплення (адгезія) фарби по відношенню до різних задруковуваних матеріалів;

- стійкість до механічної та хімічної дії, а також до нагрівання та УФ-випромінення;

- оптична щільність.

Закріплення термотрансферного зображення визначається фізичною стійкістю (до стирання, драпання, дії УФ-променів, термостійкість), а також стійкістю до хімічних впливів (до змивання, дії миючих засобів, кислот, підбілювачів, розчинників) [6].

Термотрансферний друк здійснюється перенесенням барвника із спеціальної стрічки-риббону на матеріал етикетки за миттєвого крапкового нагрівання у місці торкання з матеріалом основи. При цьому способі друку можна підібрати риббон і матеріал етикетки таким чином, щоб якість технічних характеристик етикетки (стійкість до стирання, дії хімічних речовин, температури і т.д.) якнайточніше відповідали задачам маркування.

Термотрансферний друк може відбуватись при досить високій швидкості руху основи (102 мм/с), і вимагає рулонних матеріалів [5]. Термотрансферні принтери забезпечують синхронізацію друку відповідно до розміру, що дає змогу одержувати друк високої якості на

кожній етикетці навіть за мільйонних тиражів. Ці принтери активуються безпосередньо з будь-якого комп'ютера за допомогою наданого програмного забезпечення. Висока якість друку також досягається завдяки використанню термоголовок з розподільчою здатністю від 400—600 dpi. Діапазон основних функцій для користувача заощаджує час для обслуговування принтера. Обладнання для термотрансферного друку дає можливість чітко переносити на матеріал етикетки текстову інформацію, штрих-коди, графічні та інші символи.

Центральним моментом цього процесу є термодрукуюча головка, ширина якої практично співпадає з шириною задрукованого матеріалу. Завдяки цьому, навіть при роботі на елементарному устаткуванні, можна досягнути високої швидкості друку. На керамічній несучій пластині знаходяться окремі термічні крапки, розмір кожної з яких визначається певною розподільною здатністю принтера.

Зображення можна створити двома способами:

1. Тепло, яке випромінюють термоточки, безпосередньо впливає на термочутливий шар етикеткового матеріалу (прямий термодрук).

2. Плавкий шар переноситься з фарбуючої стрічки (термотрансферний друк), яка розташована між термодрукуючою головкою і задруковуваним етикетковим матеріалом. Всі основні показники якості друку — чіткість (різкість) контурів зображення, глибина проникнення фарби в тканину, рівномірність друку, — залежать, в першу чергу, від факторів та параметрів, що впливають на процес нанесення фарби на задруковуючий матеріал. Це:

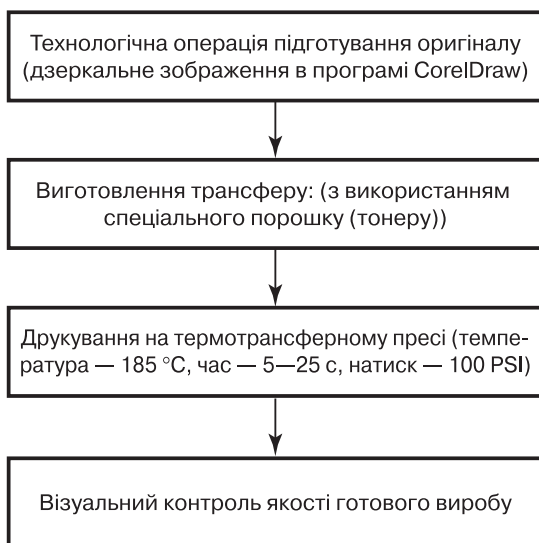
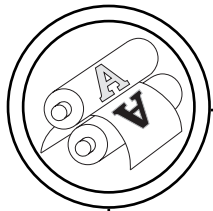


Рис. 1. Блок-схема оздоблення продукції термотрансферним способом друку для технології Гравіртон

- швидкість руху тканини та фарбуючої стрічки;
- тиск в зоні контакту;
- реологічні характеристики фарби;
- швидкість адсорбції барвника на волокні;
- структура тканини [4].

Розглянемо технологію виготовлення трансферів.

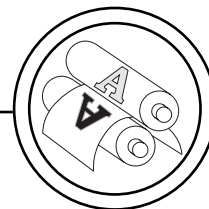
Для друкування на текстильних виробках виготовляють трансфер (аплікацію) з використанням термоклейких плівок з поверхнею, підготовленою для друкарських процесів. Зображення наноситься шовкотрафаретним способом, потім вирізається на каттері (у випадку фігурного контура) і переноситься на виріб за допомогою термотрансферного преса. Термоплівка — це рулонний матеріал, за виглядом схожий на вінілові плівки типу «Оракал». Плівки бувають з структурованою чи гладкою поверхнею, суперглянцеві, золоті, срібні, а також світловідбиваючі [2]. Їх випус-

кають в різних кольорах та фактурах зі спецефектами, вони поділяються на глянцеви (termoflex) та матові (termoflock). Всі плівки мають високу покривну здатність. Проте дана технологія не дає можливості виготовлення півтонових (растрових) зображень. Для отримання аплікацій використовується каттер та термотрансферний прес.

Пластезолеві трансфери — найбільш популярний спосіб оздоблення одягу, зокрема футболки. Існує два найбільш розповсюджених види трансферів, — це трансфери холодного відшаровування (cold reel) та гарячого відшаровування (hot split).

Різниця між ними полягає в тому, що при застосуванні трансфера холодного відшаровування папір не відділяють до тих пір, поки виріб не вистигне. Шар фарби повністю переходить на виріб. Ці трансфери достатньо жорсткі і мають гладку глянцеvu поверхню та непрозорість. Існують ще так звані трансфери puff, які дозволяють отримати тривимірне зображення, так як при прямому друці фарбами і СМУК — трансфер. Звичайно багато пластезолей можна використовувати для виготовлення трансферів, але найкращі результати будуть при використанні спеціальних фарб, розроблених для трансферів. Спеціальні трансферні фарби включають в свій склад високонепрозорі фарби, призначені для друку на темному одязі, фарби, що вспінюються (puff).

Для здійснення процесу перенесення трансферів, виготовлених з використанням методів термічної



сублімації барвників, потрібно виготовити звичайну кольорову копію на термопринтері (для цього можна використати кольоровий копій і спеціальний папір). Копія накладається на тканину та розміщується в термотрансферному пресі. Цей метод дозволяє виготовляти півтонові кольорові зображення.

На даний час найбільш розповсюдженими видами термотрансферного друку вважається технологія Magik Touch і спосіб сублімаційного перенесення на металічні пластини тонера Гравітон. За допомогою цієї технології виготовляють висіки, таблички, настінні дипломи, сертифікати, брелки, значки, нагородні кубки тощо. Основним компонентом даної технології є спеціальний тонер, який призначений для роботи в лазерних принтерах фірми Hewlett-Packard, необхідно зображення друкується на звичайному папері. Щодо технології Magik Touch, то, в даному випадку для друкування необхідно використовувати спеціальний папір, який є носієм зображення. Він складається з двох шарів: один запобігає попаданню барвників в структуру паперу, інший — утримує їх на поверхні. Якість термоперенесення залежить від ряду факторів: час взаємодії, рівномірність натиску, температура друкування. На рис. 1 та рис. 2 зображені блок-схеми виготовлення зображення за технологіями Гравітон та Magik Touch. Для перенесення зображення з використанням двох вище перелічених технологій використовується термотрансферний прес. Термотрансферні преси за своєю



Рис. 2. Блок-схема оздоблення продукції термотрансферним способом друку для технології Magik Touch

будовою поділяються на два типи: з поворотом та з вертикальним підйомом плити. В першому випадку — виріб розміщується безпосередньо на декель нижньої плити термопреса, в другому — виріб розміщується на рухомий стіл та подається в зону термопереведення [7]. На рис. 3 показано принципову схему преса з поворотом верхньої плити для реалізації технологій Гравітон та Magik Touch.

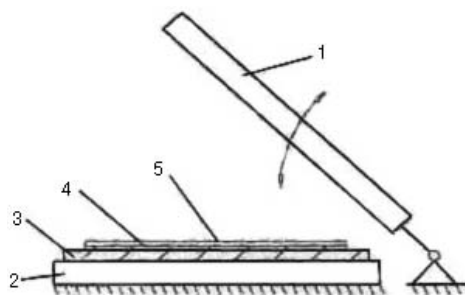
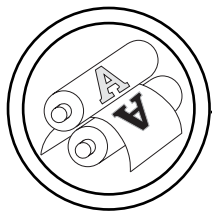


Рис. 3. Принципова схема побудови термопреса з поворотом верхньої плити: 1 — верхня плита; 2 — нижня плита; 3 — декель; 4 — виріб; 5 — папір з проміжковим зображенням



Технологічна характеристика деяких термотрансферних пресів

Марка устаткування	Розмір робочої поверхні	Регулювання температури	Таймер, с	Сила притиску, кг/см ²	Електроживлення, В	Вага, кг	Потужність, Ватт	Габарити, см
INSTA НТР 128	38,1x50,8	107—232	1—6000	0—0,7	220	64,4	2200	108x66x44
Schulze Profi Trans XXL	38x45	0—220	1—6000	0—0,8	220	68	2200	108x68x48
Schulze Digicap	9—16	0—220	1—6000	0—0,6	220	22	500	25x45x45

Класифікувати термотрансферне устаткування можна за: принципом побудови — з поворотом та з вертикальним підніманням верхньої плити та за видом задруковуючого матеріалу — для нанесення зображення на плоскі поверхні і для нанесення зображення на випуклі поверхні.

В таблиці подано технологічні характеристики термотрансферних пресів деяких закордонних ви-

робників, які використовують для друкування на випуклих поверхнях та предметах.

Висновки

Отже, технологія термотрансферного друку має аргументовані переваги над іншими, що дозволяє її рекомендувати для оздоблення різноманітних поверхонь при нанесення як одно-, так і багатоколірних зображень.

1. Андреас Эмонтс-Пол. Термопечать для самоклеящихся этикеток // ФлексоДрук Ревю. — 2002. — № 6. — С. 25—29. 2. Как изготавливаются новогодние сувениры и подарки // Компьюарт. — 2003. — № 8. — С. 24—28. 3. Крикунова О. Сублимационная трансферная печать на тканях // Полиграфия. — 1999. — № 2. — С. 68—69. 4. Мельников Б. Н., Блиничева И. Б., Виноградова Г. И., Лифенцев О. М., Осминин Е. А. Прогресс техники и технологии печатания тканей. — М.: Легкая индустрия, 1980. — 264 с. 5. Менжинська Н. Дослідження процесу закріплення зображення при термотрасферному друці. Тези доповіді науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу УАД, молодих науковців та аспірантів. 02.2006. 6. Менжинська Н. Особливості технології трансферного друку // Квалілогія книги. — 2004. — Вип. 7. — С. 171—174. 7. Сафонов А. В. Технология сублимационной переводной термопечати. — М.: УПЦ Московская Государственная академия печати. — 1995. — 148 с. 8. Филатов В. Н. Термопечать. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 136 с. 9. Спосіб доступу: <http://www.agalsea.ru/articles/plasttransfers.html>.

Надійшла до редакції 23.04.06