

Technologia i urządzenia do druku transferowego

Druk termotransferowy, chętnie stosowany od wielu lat w przemyśle, zwłaszcza do zadruku materiałów włókienniczych, jest coraz częściej używany w druku cyfrowym przez studia graficzne i projektowe do produkcji niskonakładowych.

Termin „druk termotransferowy” jest stosowany w odniesieniu do techniki polegającej na przenoszeniu na materiał docelowy grafiki, wzorów czy obrazów z uprzednio zadrukowanego nośnika spełniającego rolę pomocniczą. Przenoszenie to następuje w warunkach wysokiej temperatury i docisku.

Istnieje wiele odmian tej techniki, poniżej zostaną opisane dwie technologie wykorzystujące druk cyfrowy oraz niezbędne do tego urządzenia pomocnicze.

Termotransferowy druk sublimacyjny w technologii cyfrowej

Cyfrowy druk sublimacyjny wywodzi się z przemysłowej metody „sublistatic”, która obecnie ma największe znaczenie. Polega on na zadrukowaniu papieru, powleczonego specjalną warstwą, atramentami zawieszinowymi. Atramenty te w określonej temperaturze mają zdolność sublimacji, czyli przechodzenia ze stanu stałego w stan gazowy. W tej temperaturze materiał, z którego wykonany jest wyrób docelowy, absorbuje odparowany barwnik.

Do zadruku papierów stosuje się plotery ink-jet, najczęściej z głowicami piezoelektrycznymi pozwa-

lającymi na drukowanie czterema, sześcioma lub ośmioma kolorami.

W przypadku zadruku materiałów tekstylnych najodpowiedniejsze są plotery o szerokości 160 i 180 cm, co odpowiada typowym szerokościom tkanin i dzianin. Do produkcji odzieży sportowej stosowana jest często technika kombinowana, stanowiąca połączenie tradycyjnych technik druku (offset, sitodruk) z techniką druku cyfrowego. Wtedy wystarczają drukarki o mniejszej szerokości.

Prędkość druku współczesnych ploterów ink-jet z głowicami piezoelektrycznymi wynosi około 35 m²/h lub 20 m²/h przy rozdzielczości rzędu 720 dpi. Tego typu plotery dysponują maksymalną rozdzielczością 1440 dpi czy nawet 2880 dpi, jednak tak wysokie wartości w praktyce są wykorzystywane tylko w przypadku druku na metalu lub ceramice. W celu obniżenia kosztów należy tu stosować plotery zapewniające bardzo niewielkie zużycie atramentu, wynoszące 10–20 g/m².

Najpowszechniej używane są papiery o gramaturze 75 g/m² lub 100 g/m². Mają one powłokę zapobiegającą głębokiemu wnikananiu atramentu i utrzymującą barwnik przy powierzchni. Jest to warunek wydajnego przenoszenia wydruku na powierzchnię wyrobu końcowego. Do druku transferowego nie powinno się stosować papierów o dużej porowatości. Należy podkreślić, że wydruki na papierach – nośnikach są nietrwałe, mało odporne na ścieranie i wilgoć – nie powinny być zbyt długo składowane.

Atramenty przeznaczone do ploterów stosowane do druku termosublimacyjnego oprócz odpowiednich właściwości reologicznych wymaganych przez technologię ink-jet mają następujące parametry: temperatura sublimacji: 170–200°C, współczynnik dyfuzji w temperaturze transferu rzędu 10⁻⁷ m²/s, prężność pary w temperaturze transferu rzędu 10⁻³ hPa. Właściwości poszczególnych barwników CMYK powinny być jak najbardziej zbliżone. Ma to istotny wpływ na ostrość przetransferowanego wzoru.

Efektywna zdolność uzyskania przedruku, ważna przy zadruku takich wyrobów, jak flagi czy elastyczna odzież (np. kostiumy kąpielowe) produkowana z materiałów typu lycra, zależy od budowy cząsteczkowej barwników.

Jak widać, na końcowy efekt wydruku składa się wiele czynników: od właściwości drukarek, atramentów, po papiery użyte jako nośniki wzoru. Oprócz procesu druku istotne jest również utrwalenie wydruku w optymalnych warunkach oraz użycie do tego celu odpowiednich urządzeń.

Proces transferu [1] można podzielić na pięć etapów:

- odparowanie barwnika z suchej warstewki druku naniesionego na papier
- dyfuzja par barwnika z papieru ściśniętego z materiałem docelowym w kierunku tego materiału
- absorpcja par barwnika na powierzchni materiału

- dyfuzja barwnika z powierzchni w głąb materiału
- dyfuzja pozostałości barwnika w głąb papieru.

W wyniku druku termosublimacyjnego uzyskuje się bardzo żywe i nasycone kolory. Powodem jest stosunkowo niska penetracja barwnika w głąb materiału. Niezadrukowane białe warstwy leżące w głębi spełniają tu rolę „reflektora”.

Do przeprowadzenia właściwego przeniesienia druku z papieru na docelowy wyrób stosuje się specjalne prasy. Do transferu wydruków o niewielkiej powierzchni, nie przekraczającej wymiarami 1,5×3,0 m, stosuje się prasy płaskie, do transferu metrażu ze zwoju na zwój (proces ciągły) stosuje się prasy cylindryczne – kalandry. Nacisk pras wynosi około 1 kG/cm². W przypadku niewielkich pras płaskich nacisk ten jest realizowany za pomocą sprężyn naciąganych za pomocą układu dźwigni siłą mięśni operatora; w większych prasach płaskich i kalandrach wykorzystuje się układy cylinder-tłok: pneumatyczne – zasilane sprężonym powietrzem lub hydrauliczne.

Element grzejny w prasie płaskiej jest umieszczony u góry. Na dolnej płycie umieszcza się w kolejności: papier ochronny, materiał, zadrukowany papier skierowany wydrukiem ku materiałowi. Następnie obie pły-

ty zostają ściśnięte na czas około 20 do 50 s. W celu uzyskania dużej równomierności temperatury na całej powierzchni grzejnej używa się obiegu olejowego. Stabilność temperatury na całej powierzchni powinna wynosić $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$.

Zasadę działania prasy zwojowej przedstawia schematycznie rysunek 1.

Cylinder grzejny opasany jest transporterem bez końca. Transporter ten jest wykonany z tkaniny szklanej powlekaną teflonem lub z Nomeksu – materiałów odpornych na wysokie temperatury. Prędkość obrotowa cylindra i współbieżnie z nim poruszającego się transportera jest regulowana, tak aby uzyskać pożądany czas transferu.

Pomiędzy powierzchnie nagrzane cylindra i transportera wprowadza się zadrukowany papier ze zwoju oraz materiał tekstylny, na który ma zostać przeniesiony wydruk. Papier styka się niezadrukowaną stroną z cylindrem, a stroną zadrukowaną z prawą stroną materiału. Kalandry są wyposażone dodatkowo w zwijarkę papieru i materiał po zadruku oraz podajnik i zwijarkę papieru ochronnego stosowanego podczas zadruku cienkich materiałów. Niektóre firmy oferują systemy z układem podciśnieniowym powodującym lepszą penetrację barwnika w głąb materiału. Dostępne są również tanie

rozwiązania z cylindrem powietrznym lub wręcz miniaturowe, o szerokości 100 cm – stołowe.

Opisana wyżej technika druku transferowego oprócz oczywistych zalet, takich jak: prostota procesu w porównaniu z „mokrymi” metodami zadruku materiałów tekstylnych, oświetalność i wysoka jakość, ma pewne ograniczenia. Należą do nich: zastosowanie w zasadzie do materiałów poliestrowych i poliamidowych bądź powlekanych tymi materiałami, spłaszczanie struktury tekstyliów niekorzystne w odniesieniu do materiałów runowych i o strukturze przestrzennej, usztywnianie i wyblyszczanie powierzchni.

Druk termotransferowy z wykorzystaniem ploterów solwentowych

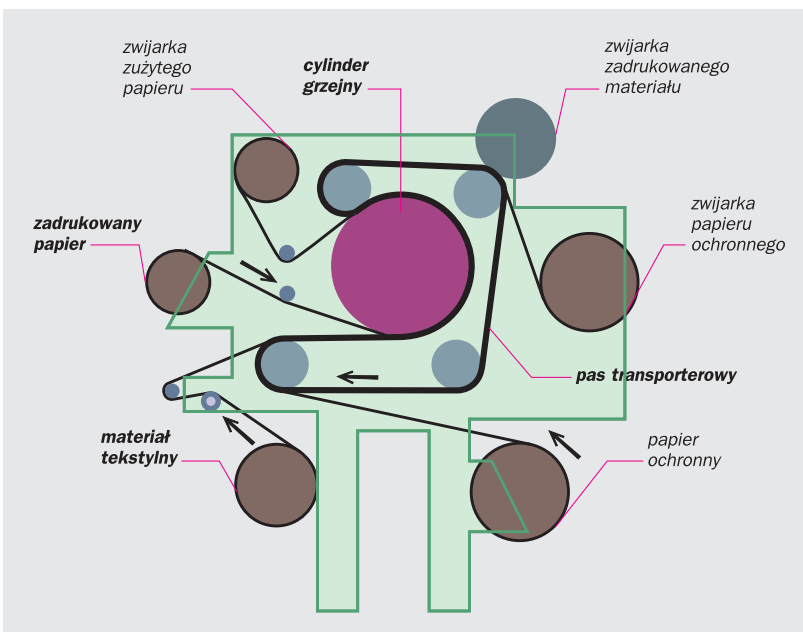
Technika ta polega na drukowaniu napisów, emblematów na specjalnej elastycznej, bardzo cienkiej folii PCW za pomocą plotera ink-jet z użyciem atramentu solwentowego. Folia ta jest pokryta od spodu specjalnym klejem aktywowanym termicznie i jest dostarczana na podkładzie z papieru silikonowanego, tak jak zwykłe folie samoprzylepne.

Wydrukowane wzory są wycinane wzdłuż konturu za pomocą plotera tnącego wyposażonego w optyczny układ rozpoznawania paserów. Następnie za pomocą taśmy transportowej przenoszone są na wrób włókienniczy i wgrzewane w temperaturze około 165°C przez czas około 5 sekund za pomocą prasy. Uzyskany w ten sposób nadruk jest bardzo elastyczny i nie tworzy skorupki na powierzchni materiału, jest przy tym bardzo przyjemny w dotyku i nadaje się do wielokrotnego prania. Zaletą jest możliwość wykonywania nadruku na materiałach o dowolnym kolorze.

Jacek Teodorczyk

Literatura

1. J. Teodorczyk, A. Teodorczyk, W. Michałowski, Druk cyfrowy na materiałach tekstylnych, „Przegląd Włókienniczy”, 2/2004 i 9/2004.
2. J. Weiser, M. Freche i inni, Textilveredelung, materiały firmy BASF.



Rys. 1. Schemat prasy do druku ciągłego