

Charakteryzowanie technik drukowania wkłęsłego

Cechy charakterystyczne techniki rotograviurowej

Rotograviura (najczęściej spotykana technika wkłęsłodrukowa) spośród wszystkich klasycznych technik drukowania umożliwia najdoskonalszą reprodukcję jednobarwnych i wielobarwnych oryginałów, z punktu widzenia zakresu i ilości możliwych do odwzorowania tonów. Jakość reprodukcji tekstu i elementów kreskowych jest jednak niższa niż w offsecie, typografii czy fleksografii. To predestynuje rotograviurę do produkcji wyrobów z przewagą ilustracji barwnych, za to o niższych wymagach co do jakości tekstu. W razie wysokich wymagań dotyczących jakości ilustracji barwnych, a także tekstu, część tekstową należy drukować inną techniką (offset, typografia). W związku z wysoką ceną przygotowania formy drukowej, zastosowanie rotograviury jest efektywne wyłącznie przy drukowaniu pozycji wysokonakładowych. W dziedzinie produktów poligraficznych o funkcji komunikacyjnej wymogi takie spełniają czasopisma ilustrowane, katalogi domów towarowych i niektóre inne produkty. Wymóg wysokich nakładów spełniają też drukowane elastyczne materiały opakowaniowe. Rotograviura stosowana jest też przy produkcji wyrobów dekoracyjnych, takich jak tapety, drukowana okleina.

Przenoszenie farby w technice rotograviurowej

Powierzchnia farby drukarskiej w kałamarzyku barbowym nie znajduje się na jednej płaszczyźnie z miejscami niedrukującymi, ale nieco niżej. By doszło do kontaktu i przeniesienia farby, zadrukowywany materiał musi zostać dociśnięty do kałamarzyka barbowego. Dlatego w rotograviurze stosuje się dość duży nacisk. Zadrukowywane materiały muszą mieć gładką powierzchnię. Wymóg ten spełniają papiery, folie z tworzyw sztucznych i folie aluminiowe. Papiery do druku rotograviurowego powinny być elastyczne, mieć gładką powierzchnię, o wysokiej i stałej chłonności. Dla zwiększenia równomierności zadrukowania przy przenoszeniu farby stosuje się właściwości elektrostatyczne. Cylinder formowy i dociskowy z przewodzącym obciążeniem dołączane są do biegunów źródła prądu stałego (kilkaset volt). Farba drukarska w kałamarzykach barbowych uzyskuje ładunek o znaku przeciwnym niż ten, który jest na cylindrze dociskowym. Wytworzone pole elektrostatyczne wspiera ruch farby o ładunku przeciwnym w kierunku papieru. W efekcie uzyskuje się dokładniejsze przeniesienie farby drukarskiej i druk o wyższej jakości. Przy zastosowaniu właściwości elektromagnetycznych konieczne jest, by papier miał odpowiednie i równomierne właściwości elektrostatyczne.

Natychmiast po przeniesieniu na zadrukowywany materiał farba drukarska rozlewa się po powierzchni i dostaje się też w miejsca odpowiadające progom rastrowym – ściankom oddzielającym kałamarzyki barbowe. Przy autotypii następstwem jest zwiększenie się udziału zadrukowywanych powierzchni i zanik struktury kałamarzyków barbowych w cieniach i pełnych płaszczyznach. Stopień tego efektu uzależniony jest od lepkości farby drukarskiej i od właściwości powierzchniowych zadrukowywanego materiału. Na ostateczną barwność wpływają zatem zarówno pojemność kałamarzyków barbowych, jak i koncentracja pigmentów w farbie.

Suszenie odbitek w technice rotograviurowej

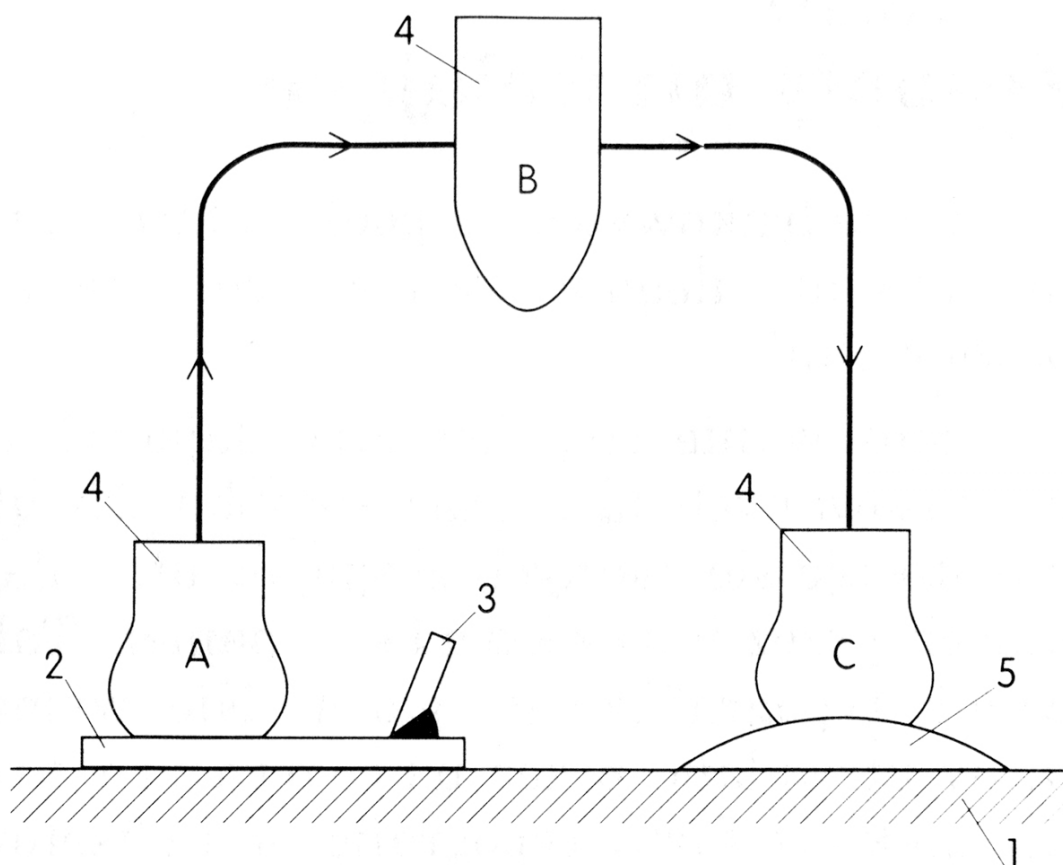
Technice rotograviurowej stosowane są farby, które wysychają przez odparowanie rozpuszczalnika. Przy drukowaniu czasopism jest to najczęściej toluen. Przy drukowaniu opakowań paleta rozpuszczalników jest bogatsza. Odparowanie rozpuszczalnika przyspiesza się przez doprowadzenie za pomocą dysz zimnego lub lekko ogrzanego powietrza na

powierzchnię papieru, z jednej lub z obu stron wstęgi. Z papieru wraz z rozpuszczalnikiem odparowuje też woda, co prowadzi do obniżenia jej zawartości, a przez to do zmniejszenia wymiarów papieru i powoduje problemy z rejestrem (pasowaniem). Pierwotna wilgotność nie powróci po ochłodzeniu wstęgi papieru. Rozwiązaniem jest albo stopniowe zmniejszanie wymiarów obrazów drukowanych, kolejnych kolorów (przez stopniowe zmniejszanie średnic cylindrów formowych) lub przez zwilżenie papieru za pomocą suchej pary.

Powietrze stosowane do suszenia wzbogaca się w trakcie tego procesu o opary rozpuszczalnika i szybkość suszenia zmniejsza się, dlatego powietrze to musi być odprowadzane z urządzenia suszącego. Przepisy o ochronie środowiska naturalnego nie pozwalają na jego wypuszczanie do atmosfery przed eliminacją oparów rozpuszczalnika lub dopóki ich zawartość nie spadnie poniżej dopuszczalnej granicy. Wybór technologii usuwania oparów rozpuszczalnika zależy od produkowanej objętości powietrza z oparami rozpuszczalników (m^3/h). Jedną ze stosowanych metod usuwania oparów rozpuszczalników to ich absorpcja na powierzchni cząstek węgla aktywnego, po czym następują regeneracja i skraplanie. Inną metodą jest spalanie cieplne lub katalityczne.

Wydzielanie się oparów rozpuszczalników następuje też podczas manipulowania farbami, w maszynie drukującej, podczas drukowania i czyszczenia. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy o dopuszczalnych emisjach do atmosfery wraz z przepisami przeciwpożarowymi stawiają drukarniom stosującym rotograviurę wysokie wymagania.

Drukowanie tamponowe



Schemat drukowania tamponowego: 1 – podstawa maszyny, 2 – forma drukowa, 3 – rakiel, 4 – tampon, A – w położeniu pobierającym farbę, B – w położeniu przenoszącym farbę, C – w położeniu przekazującym farbę na kształtkę, 5 – kształtka.

Techniką pochodną drukowania wklęsłego jest drukowanie wklęsłe pośrednie, za pomocą którego możliwe jest zadrukowywanie materiałów trójwymiarowych, tzw. kształtek. Farba w tej technice jest przenoszona z formy na element pośredni, a z niego dopiero na zadrukowywane podłoże. Tę technikę nazwano drukowaniem tamponowym.

Drukowanie tamponowe, podobnie jak sitowe, wykonuje się w inny sposób niż pozostałe techniki drukowania. W drukowaniu tamponowym najważniejszą częścią maszyny drukującej jest tampon. Jest on wykonany z bardzo miękkiej gumy silikonowej. Produkuje się tampony o bardzo różnym kształcie. Kształt tamponu dobiera się do kształtu zadrukowywanego przedmiotu.

Zespół farbowy przy drukowaniu tamponowym jest bardzo zbliżony do zespołu farbowego drukowania sitowego, zarówno pod względem budowy jak i działania. Stosuje się w tym przypadku rakiel stalowy taki, jak w drukowaniu rotograwiurowym. Rakiel powoduje napełnienie wgłębień w formie drukowej i zbiera nadmiar farby z całej powierzchni formy. Forma drukowa jest prawoczytelna i jest to forma wklęsłodrukowa w postaci zazwyczaj płaskich płyt. Farby stosowane w drukowaniu tamponowym są ciekłe. Nie można tylko stosować farb topliwych. Grubość nakładanej farby jest znacznie mniejsza niż w drukowaniu sitowym, zbliżona do grubości nakładanej w drukowaniu rotograwiurowym.

Drukowanie tamponowe polega na wciśnięciu tamponu w formę drukową i nabraniu na tampon farby z formy, a następnie na naciśnięciu tamponem zadrukowywanej kształtki i przekazaniu farby na jej powierzchnię.

Siła nacisku musi być tak duża, aby tampon dotknął całej powierzchni drukującej formy drukowej i całej powierzchni zadrukowywanej.

Taki sposób drukowania nie może dawać dużej wydajności. Daje natomiast możliwości zadrukowywania powierzchni nierównych, kształtek o dużej nawet różnicy wysokości powierzchni. Zadrukowywana powierzchnia nie może być duża. Jakość drukowania jest dobra. Drukowanie tamponowe nie znalazło zastosowania poza zadrukowywaniem kształtek.

Pytania sprawdzające

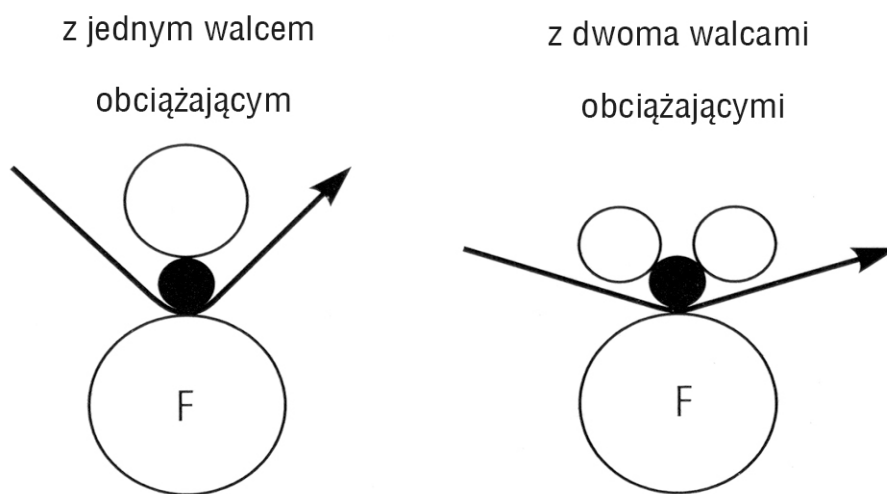
Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Czym charakteryzuje się technika rotograwiurowa?
2. Dla reprodukcji jakich oryginałów technika rotograwiurowa jest najdoskonalsza?
3. Dlaczego reprodukcja tekstów i obrazów kreskowych w technice rotograwiurowej jest stosunkowo niskiej jakości?
4. Dla jakich nakładów stosowanie rotograwiury jest najbardziej ekonomiczne i dlaczego?
5. Czym powinny charakteryzować się podłoża drukowe dla techniki rotograwiurowej?
6. Jak przebiega suszenie odbitek w technice rotograwiurowej?
7. Czym charakteryzuje się technika druku tamponowego?
8. Czym charakteryzują się tampony używane w technice tampodrukowej?
9. Jak przebiega proces druku tamponowego?
10. Jakie zastosowanie znajduje technika druku tamponowego?
11. Jak zbudowana jest forma do druku tamponowego?

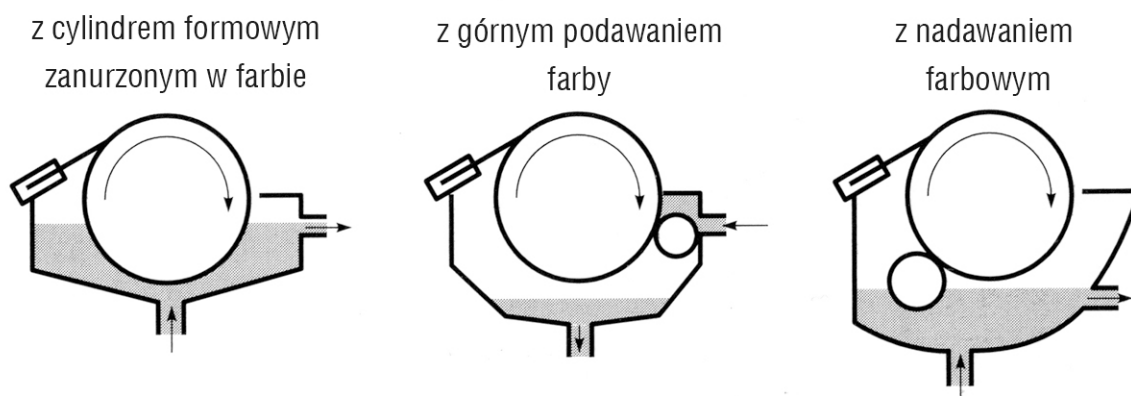
Charakteryzowanie rotograwiowych maszyn drukujących

Zwojowe maszyny rotograwiowe

Maszyny do drukowania rotograwiowego oparte są na układzie rotacyjnym. Cylinder dociskowy (preser) pokryty jest warstwą gumy o odpowiedniej twardości. Przy maszynach zwojowych cylinder dociskowy ma średnicę mniejszą niż formowy i aby przy większej szerokości wstęgi zapobiec jego deformacji, przyciskany jest jednym lub dwoma metalowymi walcami obciążającymi.



Rys. 9. Schematy zespołów drukujących zwojowych maszyn rotograwiowych.

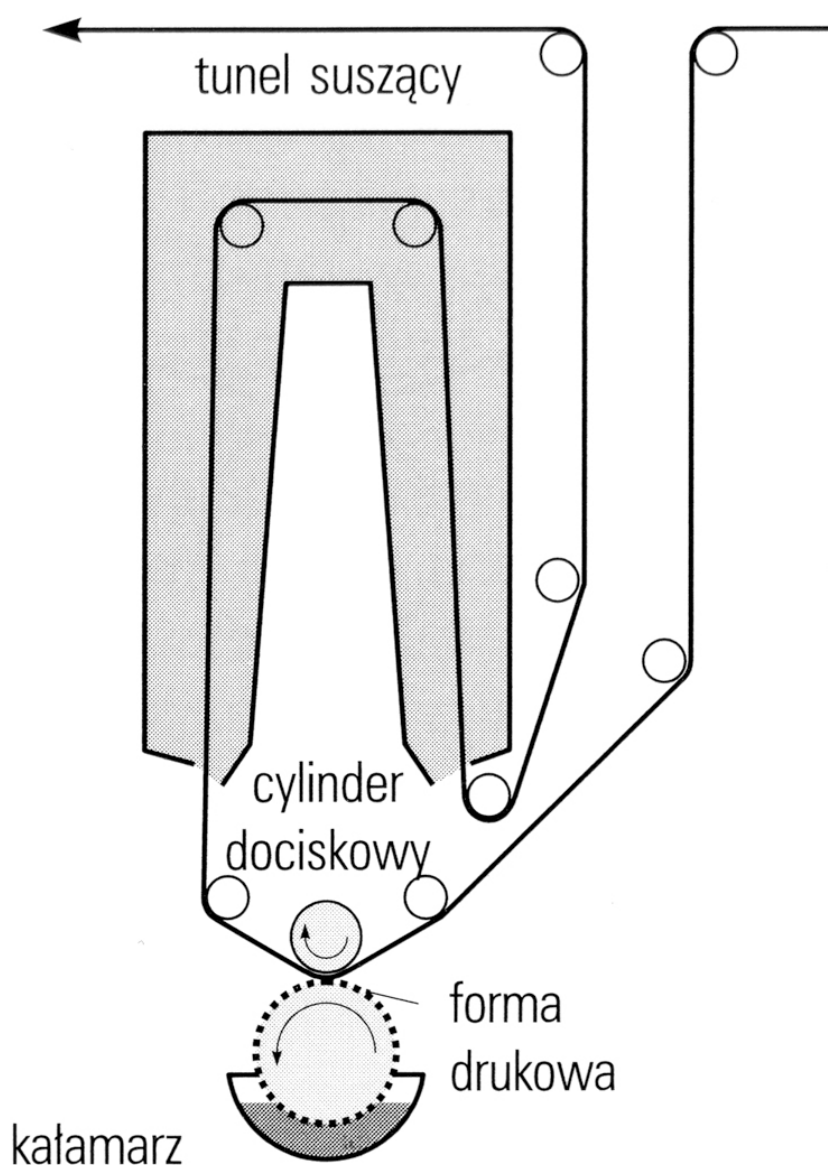


Rys. 10. Schematy rozwiązań zespołów farbowych w maszynach rotograviowych.

Zespół farbowy jest bardzo prosty. Nadmiar farby z miejsc niedrukujących usuwany jest metalowym nożem zgarniającym (raklem), umieszczonym bezpośrednio przed strefą drukowania, by zminimalizować ilość odparowanego rozpuszczalnika z kałamarzyków farbowych. Praca rakla ma podstawowy wpływ na efekt druku. Parametrami zmiennymi są

kąt nastawienia, docisk rakla do formy, wielkość i częstotliwość ruchu osiowego oraz szerokość krawędzi rakla w strefie kontaktu.

Docisk rakla regulowany jest pneumatycznie. Elementem zespołu farbowego jest system cyrkulacyjny, który zapewnia stałą cyrkulację farby pomiędzy zasobnikiem i kałamarzem ewentualnie oczyszczenie jej z pyłu papierowego przez filtrowanie. Jeśli podczas drukowania następuje odparowywanie rozpuszczalnika z kałamarza, należy odparowaną ilość uzupełnić. Uzupełnianie następuje automatycznie, na podstawie danych uzyskanych w wyniku pomiarów lepkości farby przez wiskozymetr przepływowy. Po naniesieniu farby na zadrukowywany materiał należy odbitkę wysuszyć przed jej przejściem do kolejnego zespołu drukującego. Dlatego elementem każdego zespołu do drukowania wkłęsłego jest urządzenie suszące.

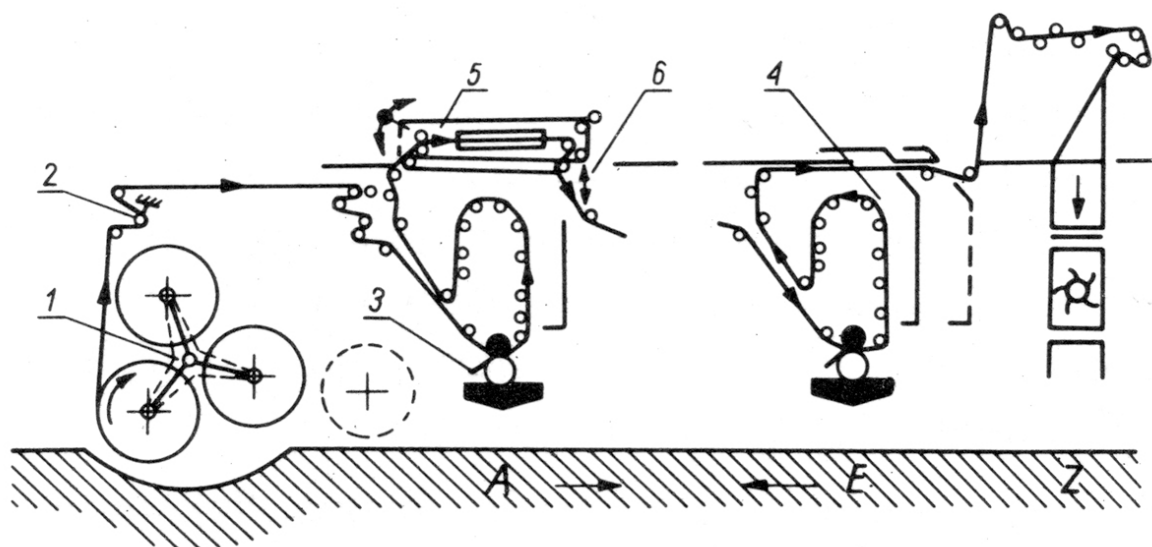


Rys. 11. Schemat pełnego zespołu drukującego rotograviurowej maszyny zwojowej.

Maszyny do drukowania wkłęsłego czasopism budowane są modułowo 4 + 4 lub 5 + 5 – maszyna ma 8 lub 10 zespołów drukujących. Średnica cylindra formowego wraz z szerokością wstęgi papieru określa końcowy format i liczbę stron czasopisma. Przez zmianę średnicy cylindra formowego można zmieniać możliwości produkcyjne

maszyny. Elementami maszyny są: jednostki odwijające, system transportu papieru pomiędzy zespołami drukującymi oraz złamywak, tak jak przy zwojowych maszynach offsetowych.

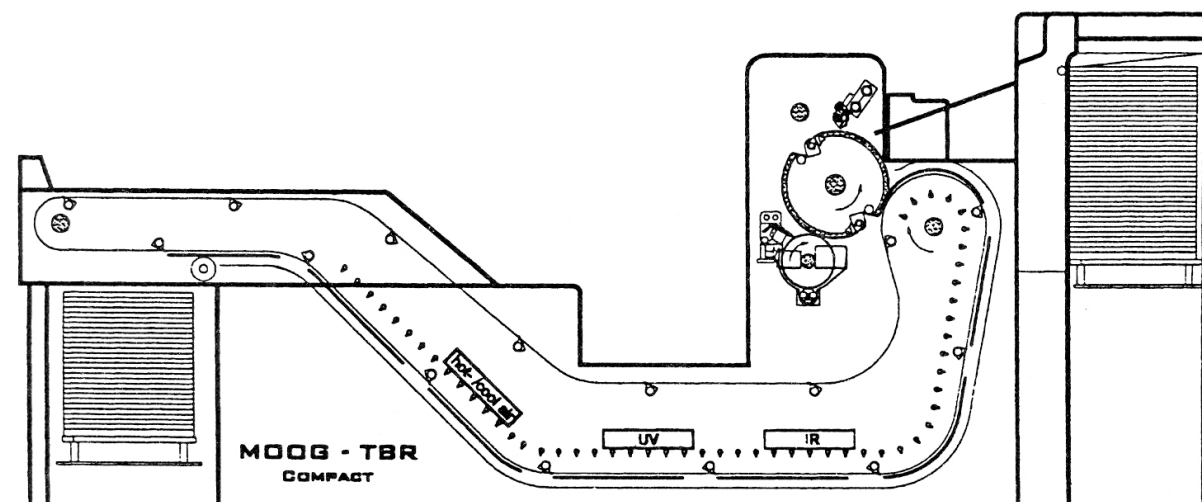
Maszyny wkłęsłodrukowe do zadrukowywania elastycznych materiałów opakowaniowych (folie z tworzyw, celofan, folia aluminiowa) dostosowane są niemal wyłącznie do drukowania jednostronnego. Mają do dziesięciu zespołów drukujących (drukowanie 10 + 0). Niekiedy łączone są z zespołami fleksograficznymi, służącymi do drukowania tekstu i elementów kreskowych. Ponieważ opakowania z materiałów elastycznych nie mają znormalizowanych formatów, maszyny zostały rozwiązane tak, by umożliwić drukowanie z cylindrów formowych o różnych średnicach. Zadrukowana wstęga zwijana jest z powrotem w zwój. Schemat typowej zwojowej maszyny rotograviurowej przedstawia rys. 12.



Rys. 12. Schemat maszyny zwojowej rotograviurowej: 1 – układ mocowania ról, 2 – rolka sprężynująca, 3 – sekcja drukująca, 4 – komora susząca, 5 – wózek nawrotny, 6 – register.

Arkuszowe maszyny wkłęsłodrukowe

Arkuszowe maszyny wkłęsłodrukowe były w przeszłości dość popularne. Drukowano najczęściej ze zgalinnych, miedzianych form drukowych, sporządzonych fotochemicznie i przez wytrawianie, przymocowanych do cylindra formowego. Ich zaletą było prostsze przygotowanie niż przy maszynach zwojowych. Stosowane były do drukowania ilustrowanych czasopism kolorowych o niższych nakładach, książek ilustrowanych o większej ilości jedno- i wielobarwnych ilustracji, katalogów, prospektów, trudnych do drukowania plakatów itd. Niemal wszystkie te produkty drukowane są dziś na maszynach offsetowych. Zastosowanie wkłęsłodruku arkuszowego ograniczone zostało w takim stopniu, że wielu producentów maszyn wstrzymało ich produkcję. Schemat typowej arkuszowej maszyny rotograviurowej, przedstawia rys. 13.



Rys. 13. Schemat maszyny jednokolorowej z dolnym wyprowadzaniem arkusza firmy MOOG.

Działanie maszyny przebiega następująco: po uruchomieniu maszyny za pomocą przycisków sterujących samonakładak pobiera arkusze papieru i podaje je na stół spływowy, gdzie są one odpowiednio wyrównywane. Ze stołu spływowego arkusz przejmuje podajnik wahadłowy i przekazuje go do łapek cylindra dociskowego. W tym czasie forma drukowa jest pokrywana farbą; nadmiar farby z wypukłych elementów formy jest usuwany przez rakiel.

Gdy arkusz jest doprowadzony przez cylinder dociskowy do strefy styku pomiędzy cylindrami formowym i dociskowym cylindry zbliżają się, włącza się nacisk między nimi i następuje wykonanie odbitki. Po wykonaniu odbitki arkusz jest przekazywany z łapek cylindra dociskowego do łapek urządzenia przenoszącego, odkładającego arkusze na stół odbierający. Po drodze arkusz jest suszony, a pary rozpuszczalnika farby są odprowadzane instalacją wyciągową do urządzeń regenerujących ksylene.

4.3.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jak zbudowany jest zespół drukujący maszyny rotograviurowej?
2. Jakie rozwiązania zespołów farbowych spotykane są w maszynach rotograviurowych?
3. Jaką rolę spełnia rakiel (nóż zgarniający)?
4. Z jakiego materiału wykonany jest rakiel?
5. Jakie parametry pracy rakla mają podstawowy wpływ na efekt druku?
6. Jakie znaczenie ma system cyrkulacji farby w zespole farbowym maszyn rotograviurowych?
7. Jak budowane są wielokolorowe maszyny rotograviurowe do drukowania czasopism?
8. W jaki sposób następuje suszenie zadrukowanej wstęgi w rotograviurowych zwojowych maszynach drukujących?
9. Z jakich zespołów składa się zwojowa maszyna rotograviurowa?
10. Z jakich zespołów składa się arkuszowa maszyna rotograviurowa?