



Farby dru kowe

Wiadomości wstępne

Farbą w ujęciu ogólnym nazywa się powłokotwórczy materiał kryjący stosowany w celach ochronnych lub dekoracyjnych, który naniesiony w odpowiedni sposób na odpowiednie podłoże utrwała się, tworząc powłokę kryjącą. Zastosowanie farb jest nader szerokie ze względu na funkcję, jaką spełniają. W zależności od zastosowania różni się farby artystyczne, malarskie, ochronne i farby drukowe.

Farby drukowe, zwane też drukarskimi lub graficznymi są używane w poligrafii do przenoszenia tekstu lub rysunku z formy drukowej na podłoże drukowe w stosowanych technikach drukowania.

Farba drukowa jest mieszaniną złożoną z wielu składników: substancji barwiących, środków wiążących (spoiw), jak również różnorodnych substancji regulujących lepkość, barwność i szybkość utrwalać się na podłożu.

Farby drukowe stanowią typowe układy koloidalne, gdzie substancja barwiąca jest równomiernie, w sposób stabilny rozprowadzana w spoiwie. Farby drukowe powinny się cechować określonymi wskaźnikami (lepkością, lejnością itp.). Zwykle farby drukowe mają postać mazistą, półciekłą lub ciekłą.

Rolą farby drukowej w procesie drukowania jest wierne przeniesienie elementów rysunku (litera, znak, kreska, punkt rastrowy) z formy drukowej na zadrukowywane podłoże oraz utrwalenie przeniesionych elementów na powierzchni zadrukowanej tak, aby utworzona błonka była odporna na działanie czynników mechanicznych i atmosferycznych. Aby farba drukowa mogła spełniać swoją funkcję musi zawierać takie substancje, które dzięki odpowiednim właściwościom fizykochemicznym umożliwią stosowanie jej w procesie drukowania. Podstawowymi składnikami farb drukowych są substancje barwiące, zwane też barwidłami (pigmenty, laki, barwniki), środki wiążące, zwane spoiwami oraz takie dodatki pomocnicze, jak rozpuszczalniki i rozcieńczalniki, wypełniacze, suszki, podbarwiacze i inne.

O właściwościach farb graficznych rozstrzygają w głównej mierze ich właściwości reologiczne¹⁾, stopień utraci oraz w przypadku farb offsetowych liczba kwasowa i wartość pH.

Obecnie określenie: „farba graficzna” ma jedynie sens ogólny, wskazujący na to, że dana farba służy do drukowania.

Klasyfikacja farb drukowych jest sprawą złożoną ze względu na rozmaite techniki drukowania, rodzaje druków, rodzaje podłoży drukowych, rodzaje maszyn drukujących itp. Na podstawie normy BN-69/7460-02 dokonuje się ich klasyfikacji głównie według:

- rodzajów technologii drukowania (farby typograficzne, fleksograficzne, offsetowe, wkłęsłodrukowe, sitodrukowe i inne),
- formy zadrukowywanego podłoża (farby arkuszowe i farby zwojowe),
- typu maszyn drukujących (do drukowania na arkuszach i drukowania ze zwojów),
- rodzaju podłoży drukowych (do zadrukowywania papieru, tworzyw sztucznych, szkła itp.),
- konsystencji (ciekłe, półciekłe, maziste),
- czasu utrwalać,
- zdolności krycia (niekryjące – transparentowe, półkryjące, pełnokryjące),
- stopnia połysku (matowe, półmatowe, półpołyskowe, o średnim połysku, o wysokim połysku),
- odporności na czynniki fizyczne i chemiczne,
- toksyczności,
- barwy (czarne, kolorowe),
- specjalnych właściwości (np. fluorescencyjne, magnetyczne).

¹⁾ Reologia jest nauką o odkształcaniu i przepływie materii. Przedmiotem jej zainteresowań są ruchy jednych elementów względem drugich, a nie ruchy jako całości. Właściwości reologiczne zatem wpływają decydująco na przebieg płynięcia substancji, należą do nich sprężystość, ściśliwość, lepkość i kohezja.

Podstawowe surowce farb drukowych

Środki wiążące (spoiwa)

Spoiwami nazywa się materiały wiążące, które w połączeniu z substancjami barwiącymi tworzą farbę. Spoiwa powinny powodować zwilżanie i otaczać ziarna barwidła, wpływając na jednolitość farby. Od spoiwa w głównej mierze zależą właściwości reologiczne farby, głównie jej drukowność. Właściwie dobrane spoiwo powinno gwarantować nadanie farbie zdolności przylegania do formy drukowej oraz zdolność przeniesienia farby na powierzchnię zadrukowywaną w procesie drukowania. Podstawowym zadaniem spoiwa jest trwałe związanie substancji barwiącej z podłożem zadrukowywanym. Ponieważ procesy drukowania przebiegają szybko, od spoiwa wymaga się zdolności szybkiego utrwalać się farby na podłożu zadrukowywanym oraz zapewnienia odporności wytworzonych błonek na działania mechaniczne i wpływy atmosferyczne. Istotną w doborze spoiwa jest jego neutralność barwna, spoiwo bowiem nie może być przyczyną niekształceń zabarwienia. Ponadto spoiwa muszą być chemicznie obojętne względem substancji barwiących i materiałów, z których jest wykonana forma drukowa, guma offsetowa (w drukowaniu offsetowym) oraz wałki zespołu farbowego. Powyższe wymagania stawiane spoiwom wchodzącym w skład farb mogą być realizowane przy zróżnicowanych warunkach stosowania farb, istnieje bowiem dość duży wybór substancji błonotwórczych. Biorąc za podstawę klasyfikacji skład surowcowy, spoiwa dzieli się na:

- olejowe,
- olejowo-żywiczne,
- rozpuszczalnikowe.

Trzeba przypomnieć, że zastosowanie farb drukowych jest obecnie związane z różnorodnymi sposobami ich nanoszenia i utrwalać, z różnymi podłożami drukowymi oraz wymaganiami stawianymi odbitce.

– *spoiwa olejowe*

Spoiwa olejowe należą do najstarszych spoiw stosowanych do wytwarzania farb drukowych. Są to modyfikowane oleje roślinne (pokosty), takie jak olej lniany, konopny i olej drzewny, czy tungowy. Oleje te zalicza się do grupy tzw. olejów schnących. Pod określeniem „olej schnący” należy rozumieć zdolność przetwarzania się warstewki oleju w twardą, mocną i elastyczną błonkę. Powolne tworzenie się błonek nie jest zgodne z tempem procesu drukowania. W użyciu są zatem oleje modyfikowane w postaci pokostów, szybciej utrwalać się. Oleje roślinne należą do grupy tłuszczów: są mieszaniną glicerydów wyższych kwasów tłuszczowych, głównie nienasyconych. Pokosty naturalne otrzymuje się przez ogrzewanie schnących olejów roślinnych w określonym czasie (kilka do kilkunastu godzin), z wyeliminowaniem procesów utleniających. Mechanizm zmian, jakim ulega olej podczas ogrzewania, wiąże się z przebiegającymi równolegle dwoma procesami:

- zwiększeniem cząsteczki oleju w drodze reakcji polimeryzacji związanej z obecnością wiązań podwójnych w cząsteczkach oleju,
- częściowym rozpadem cząsteczek oleju, prowadzącym do powstania wolnych kwasów tłuszczowych i glicerolu.

Zmiany te są przyczyną skrócenia czasu tworzenia spoistych powłok na podłożu, na które naniesiono pokost. Trzeba zwrócić uwagę, że powstawanie nadmiaru kwasów tłuszczowych w procesie modyfikacji olejów może mieć niekorzystny wpływ na drukowanie metodą offsetową. Obecność wolnych kwasów tłuszczowych w pokoście określa się tzw. **liczbą kwasową pokostu**, tj.

ilością miligramów KOH zużytych do badania jednego grama pokostu w przypadku miareczkowania go w roztworze eterowym wobec fenoloftaleiny.

Naturalne pokosty, stanowiące do niedawna podstawowe środki wiążące w produkcji farb graficznych do drukowania typograficznego i offsetowego straciły na znaczeniu wobec szeroko obecnie stosowanych spoiw olejowo-żywicznych.

– *Spoiwa olejowo-żywiczne*

Spoiwa olejowo-żywiczne, zwane często pokostami sztucznymi lub syntetycznymi są mieszaninami olejów mineralnych i schnących olejów roślinnych wraz z rozpuszczonymi w nich żywicami naturalnymi lub syntetycznymi. Spoiwa te powszechnie stosowane w produkcji farb graficznych (mazistych) w wielu przypadkach mają lepsze właściwości od pokostów naturalnych, np. są jasne i charakteryzują się niewielką liczbą kwasową.

W farbach przygotowywanych z użyciem spoiw olejowo-żywicznych olej odgrywa rolę rozpuszczalnika żywicy. Olejami stosowanymi bywają oleje mineralne otrzymywane z ropy naftowej lub smoły węglowej. Najczęściej oleje mineralne są mieszaniną wyższych węglowodorów alifatycznych. Należą do olejów nieschnących. Charakteryzują się zdolnością rozpuszczania wielu żywic i bywają stosowane do produkcji nietłotnych farb typograficznych i offsetowych na podłoża wsiąkliwe lub jako dodatki do olejów schnących.

Żywice to bezpostaciowe lub częściowo krystaliczne substancje, zwykle nierozpuszczalne w wodzie, rozpuszczalne lub nierozpuszczalne w odpowiednich rozpuszczalnikach organicznych. Żywice są związkami organicznymi. Mają różnorodny skład i budowę chemiczną, co wpływa na ich zróżnicowaną rozpuszczalność w rozpuszczalnikach organicznych. Żywice dzieli się na naturalne i sztuczne.

Żywice naturalne są złożonymi pochodnymi organicznymi o dużej masie cząsteczkowej i określonej rozpuszczalności. Stanowią one głównie mieszaniny kwasów organicznych, alkoholi, fenoli oraz estrów. Wytwarzane są w tzw. komórkach żywicorodnych wielu drzew iglastych i wydalone na zewnątrz rośliny. Dzieli się na żywice współczesne, stanowiące wydzielinę drzew obecnie żyjących (kalafonia, damara, sandarak) i kopalne, które powstały w glebie z wycieków żywic z drzew czy roślin wymarłych (np. bursztyń). Spotyka się również, choć znacznie rzadziej, żywice będące wydzieliną z organizmów owadów (szelak).

Żywicami syntetycznymi nazywa się bezpostaciowe produkty wielkocząsteczkowe i oligomeryczne otrzymywane w odpowiednich polireakcjach, tj. głównie polikondensacji i polimeryzacji. Żywice syntetyczne tworzą liczną grupę produktów przemysłowych o wielkiej skali zastosowań. W wielu przypadkach wyparty one żywice naturalne. Przewagę swą zawdzięczają większej jednorodności oraz korzystnym, dającym się w szerokich granicach zmieniać właściwościom fizycznym i chemicznym. Mają one bardzo ważną właściwość tworzenia trwałych błonek na podłożu, na które je naniesiono w postaci roztworu, po ulotnieniu się rozpuszczalnika lub po spolimeryzowaniu.

Najczęściej stosuje się do produkcji spoiw farb drukowych żywice omówione poniżej.

Kalafonia jest naturalną, kruchą i półprzezroczystą żywicą wydobywaną z wycieku z drzew iglastych, dobrze rozpuszczalną w wielu rozpuszczalnikach organicznych, nierozpuszczalną w wodzie, łatwo palną. Pod względem chemicznym stanowi ona mieszaninę ok. 90% kwasów żywicznych (kwas abietynowy i pimarowy), ich pochodnych i w niewielkiej ilości innych substancji organicznych i zanieczyszczeń. Z powodu dużej zawartości kwasów żywicznych (duża liczba kwasowa) stosuje się kalafonię modyfikowaną (utwardzoną), tj. kalafonię zawierającą kwasy żywiczne w postaci soli wapniowych lub estrów alkoholi wielowodorotlenowych (glicerolu, pentaerytrytolu).

Żywice ftalowe zwane również żywicami **alkidowymi**, są polikondensatami typu poliestrów wielokarboksylowych kwasów organicznych (kwasy: glicerol, pentaerytrytol). Stosowanie ich jest

ograniczone z powodu małej rozpuszczalności i kruchości błonek. Pełnowartościowymi substancjami błonotwórczymi stają się dopiero po ich modyfikacji polegającej na zestryfikowaniu wolnych grup wodorotlenowych w alkoholach, stansowujących fragmenty makrocząsteczki, nienasyconymi kwasami tłuszczowymi lub żywicznymi. Modyfikowane żywice alkidowe są dobrze rozpuszczalne w licznych rozpuszczalnikach organicznych, np. typu węglowodorów aromatycznych, estrów, ketonów. Są one stosowane do wytwarzania plastyfikatorów i farb mazistych. Żywice te, naniesione na odpowiednie podłoża, tworzą elastyczne, bardzo trwałe błonki, w zasadzie bezbarwne, o znacznej światłotrwałości.

Ze względu na współczesne potrzeby zadrukowywania różnych podłoży i uzyskiwania odpowiednich spoiw, modyfikowane żywice poddaje się dalszej obróbce. Polega ona na wprowadzeniu do cząsteczek żywicy nowych elementów, które nadają spoiwom pożądane właściwości.

Alkidale styrenowe powstają na skutek reakcji styrenu z resztą nienasyconego kwasu tłuszczowego w cząsteczce żywicy modyfikowanej. Alkidale styrenowe użyte do farb graficznych piecowych znacznie skracają czas wypalania. Z tego powodu znalazły one zastosowanie do produkcji niektórych farb offsetowych i sitodrukowych do drukowania na blasze.

Alkidale akrylowe, podobnie jak poprzednie, powstają przez reakcję cząsteczki żywicy z kwasem akrylowym lub metakrylowym. Spoiwo takie charakteryzuje się elastycznością i znaczną przyczepnością, co umożliwia użycie go do farb stosowanych do zadrukowywania folii poliestrowych, metakrylowych i z polistyrenu.

Żywice maleinowo-kalafoniowe powstają w wyniku reakcji bezwodnika maleinowego i kalafonii, a dalej estryfikacji otrzymanego produktu przejściowego glicerolem lub pentaerytrytolem. Żywice te są w znacznym stopniu przydatne do produkcji farb drukowych, mają jasną barwę, nie zmieniają jej, tworzą elastyczne błonki o znacznym połysku, szybko się utralają, są bezwonne. Są stosowane do produkcji farb mazistych i płynnych, a szczególnie zalecane do produkcji farb stosowanych do drukowania opakowań na środki spożywcze.

Żywice poliamidowe powstają w wyniku reakcji polikondensacji kwasów dikarboksylowych z diaminami. Rozróżnia się poliamidowe żywice reaktywne o niskiej masie cząsteczkowej, zawierające wolne grupy aminowe, i termoplastyczne o średniej masie cząsteczkowej, nie zawierające wolnych grup aminowych.

Żywice reaktywne utwardzają się w wyniku złożonych reakcji z odpowiednimi substancjami utwardzającymi. Są dobrze rozpuszczalne w wielu rozpuszczalnikach. Tworzą powłoki o dużej odporności mechanicznej i chemicznej. Bywają stosowane do wytwarzania tzw. dwuskładnikowych farb sitodrukowych do drukowania na metalach i tworzywach sztucznych.

Żywice termoutwardzalne, o nieco gorszej rozpuszczalności od żywic reaktywnych, są zwykle stosowane w postaci mieszanin z innymi żywicami. Utrwalają się przez odparowanie rozpuszczalnika. Charakteryzują się doskonałą elastycznością, odpornością chemiczną, są nietoksyczne, co pozwala na stosowanie ich do drukowania na foliach przeznaczonych na opakowania produktów spożywczych.

Żywice fenolowe są polikondensatami odpowiednich fenoli z aldehydem mrówkowym (formaldehydem). Żywice te mają dość ograniczone zastosowanie w produkcji farb mazistych, z powodu nieodporności na działanie światła, pod wpływem którego żółkną, a nawet brązowieją. Zastosowano je do produkcji farb czarnych i ciemnych. Zaletą ich jest krótki czas utralania się, co pozwala na drukowanie farbami z ich zawartością na bardzo gładkich i niewsiąkliwych podłożach.

Żywice fenolowe modyfikowane są odmianą żywic poprzednich, których polikondensaty poddano estryfikacji glicerolem lub pentaerytrytolem lub też poddano reakcji z kwasami żywicznymi. Są rozpuszczalne w różnych rozpuszczalnikach i stosowane głównie do produkcji farb mazistych, choć można je stosować do produkcji farb używanych we wszystkich technikach drukowania. Utrwalają się szybko, a wytworzone błonki mają dużą odporność mechaniczną.

Żywice kumaronowo-indenowe są produktami kopolimeryzacji odpowiednich frakcji benzenu surowego i smoły surowej otrzymywanej z rozkładu węgla kamiennego (w których występuje kumaron i inden). Żywice te mają dość liczne wady: utralają się dość wolno, tworzą matowe powłoki o małej przyczepności do podłoża, ciemnieją. Są tanie i dlatego są używane do produkcji farb gazetowych i niskogatunkowych farb wklęsłodrukowych.

Żywice epoksydowe otrzymuje się w reakcji polikondensacji dwufenoli ze związkami epoksydowymi (najczęściej epichlorohydryny). Zależnie od wzajemnych proporcji substratów, otrzymuje się żywice płynne, półpłynne lub łatwo topliwe ciała stałe. Są rozpuszczalne w nielicznych rozpuszczalnikach. W mieszaninie z innymi żywicami stanowią spoiwa do produkcji ciekłych farb fleksograficznych i wklęsłodrukowych oraz do mazistych farb sitodrukowych. Utrwalanie ich jest dość złożone pod względem chemicznym.

Żywice melaminowe powstają w wyniku kondensacji melaminy i aldehydu mrówkowego. Otrzymany produkt estryfikuje się butanolem. Zmieszany z nitrocelulozą, żywicami epoksydowymi i alkidowymi stosuje się do wytwarzania farb ciekłych i mazistych służących do zadrukowywania papieru, kartonu, różnych folii z tworzyw sztucznych i folii aluminiowej.

Asfalty są to substancje błonotwórcze, choć nie należą do grupy żywic, stosuje się je jako spoiwa do wytwarzania farb zarówno mazistych, jak i ciekłych. Asphalt definiuje się jako mieszaninę węglowodorów wielkocząsteczkowych (alifatycznych, naftenowych, aromatycznych) pochodzenia naturalnego (asfalty kopalne) lub otrzymaną z przeróbki ropy naftowej. Asfalty mają konsystencję stałą lub półpłynną. Są stosowane do produkcji wysokojakościowych farb typograficznych i offsetowych oraz czarnych i brązowych farb wklęsłodrukowych. Tworzą błonki twarde, trwałe, o intensywnym połysku.

Omówione wyżej żywice nie wyczerpują listy stosowanych substancji błonotwórczych używanych w spoiwach olejowo-żywicznych. Trzeba podkreślić pewną uniwersalność niektórych żywic ze względu na możliwość ich zastosowania do produkcji zarówno farb mazistych, jak i farb ciekłych.

– *Spoiwa rozpuszczalnikowe*

Spoiwa rozpuszczalnikowe są roztworami substancji błonotwórczych w lotnym rozpuszczalniku. Rozpuszczalnikami nazywa się ciecze organiczne, charakteryzujące się zdolnością rozpuszczania żywic i olejów oraz tworzenia z nimi jednorodnych mieszanin. Podstawową rolą rozpuszczalnika jest rozpuszczanie substancji błonotwórczej i jednoczesne mieszanie się z pozostałymi składnikami farby. Po ulotnieniu się rozpuszczalnika substancja błonotwórcza tworzy cienką błonkę, wiążąc substancję barwiącą z podłożem. Dobór odpowiedniego rozpuszczalnika wiąże się z budową chemiczną żywicy.

Obok zdolności rozpuszczania, cechą decydującą o zastosowaniu rozpuszczalnika jest jego lotność, od której zależy szybkość utralania się farb.

Rodzaj i ilość rozpuszczalnika zależy od wymaganej dla danej farby konsystencji, np. farby maziste zawierają od kilku do kilkunastu procent rozpuszczalnika, a ciekłe od 40 do 80%. Przygotowując farby rozpuszczalnikowe, stosuje się zwykle nie jeden, a mieszaninę rozpuszczalników, ponieważ w skład farby mogą wchodzić różne substancje błonotwórcze czy pomocnicze o różnej rozpuszczalności. Ponadto obok rozpuszczalników w farbach mogą występować rozcieńczalniki, czyli ciecze, które nie rozpuszczają substancji błonotwórczych, lecz spełniają funkcje pomocnicze, np. obniżają lepkość czy podwyższają lotność rozpuszczalników.

Najczęściej stosowanymi rozpuszczalnikami są alkohole, estry, glikole i ich pochodne, węglowodory i ich pochodne i woda. Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki zostały omówione w osobnym rozdziale.

Do najczęściej stosowanych substancji błonotwórczych w farbach ciekłych zalicza się niżej omówione.

Żywicze fenolowe modyfikowane, kumaronowo-indenowe, kalafoniowo-maleinowe, epoksydowe (omówione poprzednio).

Chlorokauczuk, czyli kauczuk chlorowany, dobrze rozpuszczalny w rozpuszczalnikach organicznych. Jego roztworami w węglowodorach aromatycznych są spoiwa benzenowych farb włóknodrukowych do drukowania na papierach. Chlorokauczuk tworzy powłoki trwałe, elastyczne, bezbarwne i bardzo odporne na wilgoć i czynniki chemiczne.

Nitroceluloza (azotany celulozy) jest estrem celulozy i kwasu azotowego. Od zawartości związanego azotu zależy jej rozpuszczalność i przeznaczenie do produkcji spoiw. Nitroceluloza łącznie z plastyfikatorem jest stosowana do produkcji farb fleksograficznych i włóknodrukowych do drukowania na foliach z tworzyw sztucznych i folii aluminiowej. Tworzy powłoki bezbarwne. Jest palna. Często bywa dodawana do farb sporządzonych przy użyciu innych substancji błonotwórczych, ponieważ skutecznie zapobiega sklejanemu się druków (blockingowi) w stosie lub zwoju.

Żywicze ketonowe, będące produktami kondensacji aldehydu mrówkowego i wyższych ketonów, stosuje się do produkcji farb fleksograficznych i włóknodrukowych.

Omówione substancje błonotwórcze również nie wyczerpują wszystkich możliwości stosowania ich w produkcji farb ciekłych.

Substancje barwiące (barwidła)

Substancje barwiące to substancje barwne charakteryzujące się zdolnością przekazywania barwy otoczeniu. Substancja barwiąca spełnia w farbie funkcję nośnika barwy, natomiast spoiwo nadaje jej właściwości drukowe. Substancjom barwiącym, stosowanym do produkcji farb drukowych stawia się wiele wymagań, od których zależy należyta jakość farby, zgodna z jej przeznaczeniem. Do najważniejszych należą:

- właściwa charakterystyka kolorymetryczna, pozwalająca na wierność odwzorowania oryginału na podłożu zadrukowanym,
- duża intensywność,
- światłoodporność,
- znaczna zdolność krycia lub przezroczystość (transparentowość),
- znaczny stopień rozdrobnienia,
- odpowiednia tekstura czyli właściwość miękkiego i łatwego ucierania ze spoiwem na jednorodną masę,
- łatwa zwilżalność przez spoiwo,
- odporność fizykochemiczna.

Podstawowymi grupami substancji barwiących stosowanych do wytwarzania farb drukowych są barwniki, pigmenty i laki.

– *barwniki*

Barwniki to organiczne substancje, selektywnie absorbujące światło widzialne, mające zdolność barwienia. Występowanie barwy jest związane z obecnością w cząsteczce barwnika tzw. chromoforów (grup chromoforowych), natomiast barwienie jest związane z obecnością tzw. auksochromów (grup auksochromowych). Barwniki są substancjami barwiącymi, rozpuszczalnymi w wodzie, olejach i rozpuszczalnikach organicznych. W zależności od tego dzieli się je na barwniki wodne, spirytusowe i tłuszczowe.

Barwniki wodne – w zależności od budowy chemicznej dzieli się je na **zasadowe** (zawierające grupy $-\text{NH}_2$, $-\text{NHCH}_3$ itp.), **kwasowe** (zawierające grupy $-\text{COOH}$, $-\text{SO}_3\text{H}$) i **kwasowo-zasadowe**. Barwniki zasadowe charakteryzują się czystością, intensywnością barwy i małą światłotrwałością. Można je rozpuszczać w alkoholach. Barwniki wodne nie mają zasadniczo bezpośredniego zastosowania w produkcji farb drukowych. Stosuje się je w postaci przetworzonej na tzw. laki.

Barwniki spirytusowe w postaci roztworów alkoholowych są stosowane do farb fleksograficznych z ewentualnymi dodatkami poprawiającymi właściwości drukowe. Do najczęściej stosowanych barwników z tej grupy należą: rodamina (czerwona), auramina (żółta), zieleń malachitowa, zieleń brylantowa, fiolet krystaliczny i inne.

Barwniki tłuszczowe, najczęściej rozpuszczone w oleju lnianym, służą do podbarwiania, tj. usunięcia niekorzystnego brązowego odcienia tanich czarnych farb typograficznych. Używa się barwników o barwie niebieskiej lub fioletowej.

– pigmenty

Pigmenty są to organiczne lub nieorganiczne substancje barwiące, praktycznie nierozpuszczalne w wodzie, rozpuszczalnikach organicznych, olejach schnących i żywicach. Wykazują zdolność barwienia w stanie nierozpuszczonym. Do produkcji farb graficznych stosuje się pigmenty nieorganiczne i organiczne. Stosuje się również pigmenty węglowe (sadzę) i o przeznaczeniu specjalnym (metaliczne).

Pigmenty nieorganiczne są to różnorodne substancje o zróżnicowanej budowie chemicznej (tlenki i mniej lub bardziej złożone pochodne nieorganiczne). Pigmenty te dzieli się na naturalne (kopalne i ziemne), obecnie nie używane, oraz na syntetyczne. Do najczęściej używanych należą:

- **żółcień cynkowa** ($\text{ZnCrO}_4 \cdot \text{K}_2\text{CrO}_4 \cdot \text{ZnO}$), o żywym zielonkawym odcieniu, odporna na światło i czynniki atmosferyczne; farby zawierające żółcień cynkową są półkryjące;
- **żółcienie chromowe** charakteryzują się bogatą skalą barw od jasnożółtych (PbCrO_4) do ciemnopomarańczowych ($\text{PbO} \cdot \text{PbCrO}_4$); odznaczają się żywą barwą i dość dużą siłą krycia, niezbyt dużą światłotrwałością; ulegają zmianom pod wpływem siarki, siarkowodoru i alkali; są toksyczne;
- **błękit Milori** (błękit żelazowy, paryski, berliński, pruski) jest mieszaniną złożonych substancji nieorganicznych; jest to pigment transparentowy, odporny na światło, nieodporny na alkalia i temperaturę, stosowany indywidualnie lub jako składnik (po zmieszaniu) farb zielonych, często używany jako podbarwiacz farb czarnych;
- **zielenie nieorganiczne** (cynkowa i chromowa) są mieszaninami błękitu Milori i żółcieni cynkowej lub chromowej;
- **biel cynkowa** (ZnO) jest pigmentem lekkim, drobnoziarnistym, kryjącym, o barwie białej (mogą występować pewne odstępstwa związane z zanieczyszczeniami), ma charakter zasadowy, może więc reagować ze spoiwami o wysokiej liczbie kwasowej, powodując żelowanie farby – farby żelowane są bezużyteczne;
- **biel tytanowa** jest to 94–99%-owy tlenek tytanu (IV), pigment ten o czystej białej barwie jest najsilniej kryjącym pigmentem, o wielkiej odporności chemicznej;
- **litopon** jest mieszaniną siarczku cynku (II) i siarczanu baru (II) ($\text{ZnS} + \text{BaSO}_4$), jest pigmentem białym, o znacznej sile krycia i niezbyt dużej światłotrwałości, nie reaguje z żadnym ze znanych spoiw, pod wpływem powietrza szarzeje, z litoponu są wytwarzane odmiany różniące się zawartością siarczku cynku (II).

Coraz powszechniej stosowane pigmenty organiczne, w porównaniu z pigmentami nieorganicznymi, wyróżniają się intensywnością barwy, czystością odcieni i niską gęstością. Wytworzone z ich udziałem farby są wydajne i charakteryzują się cechami dobrej drukowności. Pigmenty organiczne dzieli się na naturalne (bez znaczenia przemysłowego) i syntetyczne. Pigmenty syntetyczne używane do produkcji farb drukowych przyjęto dzielić na:

- **azowe** (najbardziej popularne) o średnich lub nawet niskich wartościach trwałości na działanie światła i rozpuszczalników. Obejmują gamę kolorów od jasnych żółcieni do ciemnych czerwieni. Brak wśród nich zieleni, błękitów i fioletów;
- **ftalocyjaninowe**, o skomplikowanej budowie chemicznej. Są pigmentami o czystych barwach – niebieskiej i zielonej o wysokich intensywnościach. Wyróżniają się szczególnie wysoką odpornością na działanie światła, temperatury, rozpuszczalników, kwasów i zasad. Są stosowane do wszystkich rodzajów farb;
- **policykliczne**, których syntezy dokonano w latach pięćdziesiątych. Opracowano receptury na otrzymywanie pigmentów żółtych, czerwonych i fioletowych o właściwościach fizykochemicznych dorównującym pigmentom ftalocyjaninowym. Są to pigmenty bardzo kosztowne, stosowane do produkcji farb specjalnych.

– laki

Laki to nierozpuszczalne substancje barwiące, będące produktami otrzymywanymi z barwników rozpuszczalnych w wodzie przez ich wytrącanie w postaci odpowiednio zmodyfikowanej nierozpuszczalnej lub przez trwałe osadzanie na podłożu. Znaczenie przemysłowe laków wzrasta; zastępują one z powodzeniem zarówno pigmenty organiczne jak i nieorganiczne. Laki charakteryzują się właściwościami kryjącymi, jak również transparentowymi.

Barwniki zasadowe, jak już podano, charakteryzują się znaczną intensywnością, ale niską światłotrwałością. Przez lakowanie ich, tj. przeprowadzenie w postać nierozpuszczalną za pomocą kwasów fosforomolibdenowych i fosforowolframowych, otrzymano substancje barwiące o dużej intensywności, czystości barwy i lepszej światłotrwałości. Laki barwników zasadowych noszą nazwę **fanali**.

Lakowanie barwników kwasowych polega na przeprowadzeniu ich w sole barwne lub wapniowe. Intensywność ich barwy jest nieco niższa i barwy są mniej czyste w porównaniu z fanalami. Odporność na światło i rozpuszczalniki jest dość dobra. Stosowane są dość powszechnie do produkcji wszystkich rodzajów farb graficznych. Noszą nazwę **litoli**.

Laki otrzymuje się również z barwników kwasowo-zasadowych.

– sadza i pigmenty metaliczne

Do produkcji czarnych farb drukowych stosuje się **sadzę**, która bywa zaliczana do pigmentów nieorganicznych (węglowych). Z punktu widzenia chemicznego sadza jest bezpostaciową, alotropową odmianą węgla. Sadze powstają podczas **spalania** substancji organicznych przy **niepełnym dopływie tlenu**. Mogą to być: produkty naftowe, pozostałości podestylacyjne ropy naftowej, oleje, gazy.

W zależności od surowca, przez którego spalanie zostały otrzymane, rozróżnia się sadze płomieniowe, lampowe, gazowe. Sadze te różnią się niektórymi właściwościami.

Sadzę płomieniową otrzymuje się przez spalanie smoły, naftalenu, odpadów żywic lub pozostałości podestylacyjnych przy produkcji olejów mineralnych. Ma barwę od ciemnobrunatnej do czarnej. Jest produktem najtańszym.

Sadza lampowa powstaje przez spalanie olejów mineralnych, nafty i olejów roślinnych. Ma ona zdecydowanie brązowy odcień.

Sadza gazowa powstaje przez spalanie gazów, jest najczystsza i najwyżej cenioną odmianą. Ma intensywnie czarną barwę.

Sadza acetylenowa powstaje przez spalanie acetyleny, ma barwę intensywnie czarną z niebieskim odcieniem.

Większość sadz ma odcień brązowy, dlatego do sporządzenia farb czarnych z ich użyciem stosuje się podbarwiacze.

Sadze jako pigmenty mają dużo zalet: są odporne na działanie wszelkich czynników chemicznych, wody, rozpuszczalników, są nietrujące i tanie, są pigmentami o silnej zdolności krycia i wielkiej światłotrwałości.

Pigmenty metaliczne stosuje się do wyrobu srebrnych i złotych farb drukowych, do brązowania druków oraz do wyrobu folii do złocenia i srebrzenia. Pigmenty metaliczne są to rozdrobnione metale lub stopy metali występujące w postaci wypolerowanych łusek o wymiarach 10–30 μm i grubości 0.2–0.3 μm .

Brąz złoty jest stopem miedzi i cynku. Wymaga zastosowania spoiw o niskiej liczbie kwasowej i dość niskiej lepkości. Na powietrzu ciemnieje i ma złe właściwości drukowe. Z tych względów bywa zastępowany brązem srebrnym, podbarwionym barwnikiem żółtym o czerwonym odcieniu.

Brąz srebrny to rozdrobnione aluminium. Ma dość dobre właściwości drukowe. Bywa stosowany do produkcji wszystkich rodzajów farb graficznych. W celu uzyskania efektów specjalnych jest zabarwany barwidłami o intensywnym i czystym odcieniu.

Inne składniki farb graficznych

W skład farb graficznych wchodzi, poza substancją barwiącą i spoiwami, materiały nadające farbie odpowiednie właściwości drukowe i użytkowe. Część tych materiałów wprowadza się do farb podczas ich produkcji, a niektóre wprowadza się bezpośrednio przed użyciem farby do drukowania.

– suszki (sykatywy)

Suszki, zwane sykatywami, są to organiczne pochodne metali. Dodatek suszek do farb, zawierających jako spoiwo oleje lub żywice utralające się pod wpływem tlenu znacznie przyspiesza procesy utralania się farby. Suszki działają katalitycznie. Pod względem chemicznym suszki są substancjami o charakterze mydeł (sole wyższych kwasów tłuszczowych) lub soli kwasów żywicznych i metali. Biorąc pod uwagę aktywność katalityczną atomów metalu występującego w suszce, ułożono następujący szereg aktywności:

Co, Mn, Pb, Zr, Zn, Ca

Nie jest łatwe ustalenie optymalnej ilości suszki wprowadzonej do farby, której działanie będzie najlepsze. Bardzo często należy brać pod uwagę doświadczenie, zważając, aby nie przedawkować wprowadzanej suszki, ponieważ można uzyskać rezultat odwrotny od oczekiwanego. Z zasady stosuje się sykatywy mieszane, tzn. pochodne różnych metali, dające lepsze wyniki niż pojedyncza substancja. Rola złożonej części organicznej suszki – reszty wyższego kwasu tłuszczowego lub żywicznego – ogranicza się do spowodowania rozpuszczenia substancji sykatywowej w oleju. Przyspieszenie utralania się farb katalizują atomy metalu sykatywowego.

Suszki stosuje się w postaci ciekłej, tj. w postaci roztworów substancji sykatywowych w olejach schnących albo w postaci past, tj. nierozpuszczalnych substancji sykatywowych utartych z olejem i wypełniaczami.

– obciążalniki (wypełniacze)

Obciążalniki to bezbarwne pigmenty, które dodane do farby nadają jej pożądane cechy fizyczne (drukowność) oraz pozwalają dobrać odpowiedni odcień. Powodowane jest to zmianą konsystencji farby oraz rozjaśnieniem barwy poprzez zmniejszenie stężenia substancji barwiącej. W przemyśle farb graficznych jako obciążalniki mają zastosowanie głównie: strącony siarczan baru (II), wodorotlenek glinu (III) oraz mieszanina obu tych związków.

Siarczan baru (II) nosi nazwę blanc-fix lub bieli trwałej. Jest on powszechnie stosowany jako obciążalnik, który utarty z olejem lnianym daje błonki prawie przezroczyste, natomiast z wodą dobrze kryjące. Znacznie poprawia drukowność farb. Charakteryzuje się znaczną odpornością chemiczną.

Wodorotlenek glinu (III), zwany bielą przezroczystą lub transparentową, po utarciu z olejem lnianym tworzy całkowicie przezroczyste błonki, a w spoiwach wodnych kryje bardzo słabo. Zwiększa lepkość plastyczną farb oraz jako dodatek znacznie obniża intensywność farb. Ze względu na jego właściwości amfoteryczne ze spoiwami o wysokiej liczbie kwasowej może ulegać reakcji prowadzącej do żelowania farby.

Biel doprawowa, będąca mieszaniną obu powyższych związków, łączy w sobie cechy obydwu składników, znacznie wpływając na właściwości drukowe farby.

Czasami dodaje się również kredę strąconą, węgiel magnezu, krzemionkę i talk.

– Pozostałe składniki farb graficznych i substancje pomocnicze

Plastyfikatory to bezbarwne substancje stałe lub ciekłe, trudno lotne. Nadają one farbie większą przyczepność do podłoża oraz zwiększają elastyczność utrwalonych błonek. Są to złożone substancje organiczne.

Środki dyspergujące, czyli substancje powierzchniowo czynne, ułatwiają wytwarzanie koloidalnych zawiesin środka barwiącego w spoiwie i przeciwdziałają zjawisku koagulacji. Są to również złożone substancje organiczne.

Podbarwiacze to substancje barwiące (pigmenty, barwniki, laki) o barwie od niebieskiej do fioletowej, których dodatek pogłębia czerń farb rotacyjnych i farb ilustracyjnych.

Środki przeciwsuszące dodaje się w celu zapobieżenia zasychaniu farby na wałkach układu farbowego lub na formie drukowej podczas krótkiego postoju maszyny. Są to roztwory parafiny.

Pasty skracające farbę dodaje się w celu uniknięcia tzw. pylenia farby. Są to przeważnie mieszaniny odpowiedniego oleju z tlenkiem krzemu (IV).

Pasty woskowe wprowadzone do farb powodują zwiększenie odporności błonek na ścieranie i zwiększają poślizg druków przy ich wzajemnym przesuwaniu.

Rozcieńczalniki farb graficznych są to organiczne substancje ciekłe, nie rozpuszczające substancji błonotwórczej, natomiast rozrzedzające roztwory tej substancji do wymaganej lepkości roboczej.

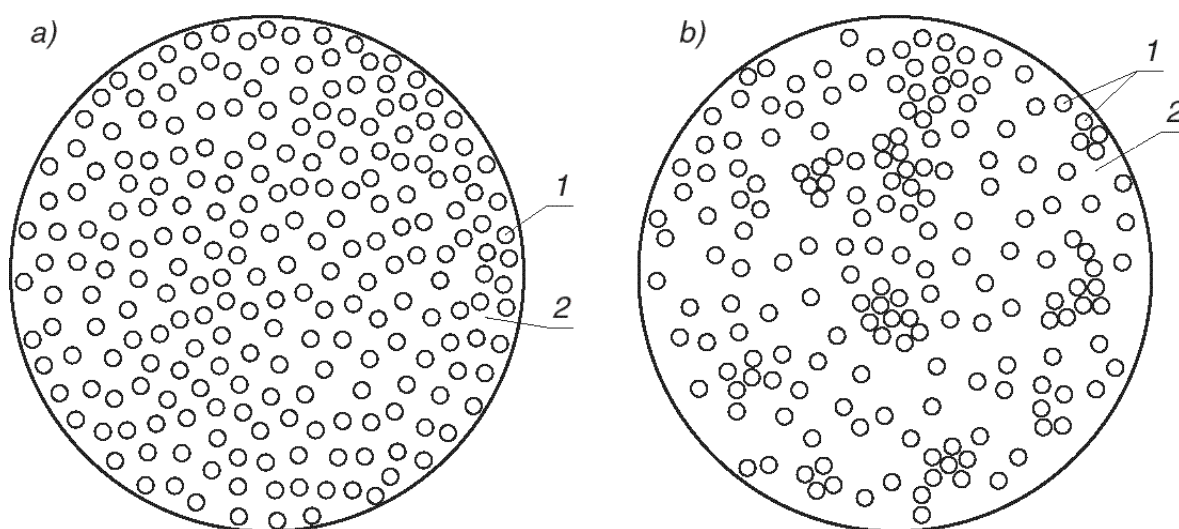
Ten ogólny przegląd nie wyczerpuje wszystkich substancji dodawanych do farb graficznych w celu nadania im takich właściwości, aby przy danym podłożu, danej technologii drukowania i danych warunkach można było uzyskać optymalne wyniki pracy drukarza.

Wytwarzanie farb graficznych

Fabryka farb graficznych może produkować wszystkie półprodukty konieczne do wytwarzania farb graficznych i dokonywać właściwego wyboru farby. Może też być fabryką, gdzie wytwarza się farby z gotowych dostarczanych półproduktów.

Wytwarzanie farby polega na zdyspergowaniu w spoiwie substancji barwiących i wprowadzeniu do otrzymanego produktu substancji dodatkowych.

Procesy wytwarzania farb przebiegają dwuetapowo. Wstępnym etapem jest wymieszanie zasadniczych składników farby, tj. substancji barwiących ze spoiwem. W tym etapie następuje zwilżenie ziaren substancji barwiącej przez spoiwo. W etapie następnym, który może i powinien wpłynąć decydująco na jakość farb, następuje ucieranie składników farby, czyli rozdrabnianie substancji barwiących z jednoczesnym dyspergowaniem ich w spoiwie (rys. 1).



Rys. 1. Schemat farby widzianej przy dużym powiększeniu:

a) dobrze utartej, b) źle utartej

1 – pigment lub laka, 2 – wolne przestrzenie – spoiwo

Substancja barwiąca stanowi aglomeraty pojedynczych kryształów lub bezpostaciowych ziaren. Tworzą się one z cząstek elementarnych pod działaniem sił elektrostatycznych, uwarunkowanych obecnością wody lub elektrolitu na powierzchni ziaren, lub ich tarciami między sobą. Pod wpływem silnego działania mechanicznego zlepki te rozpadają się na cząstki pierwotne lub na zespoły mniejsze i trwalsze. Pierwszym więc zadaniem urządzenia ucierającego jest rozbitcie aglomeratów na ziarna – w miarę możliwości do wielkości ziaren pierwotnych. Następnym etapem jest pełne zwilżanie cząstek substancji barwiącej spoiwem. Przez pojęcie zwilżania należy rozumieć adsorpcję najbardziej powierzchniowo czynnych składników spoiwa na powierzchni substancji barwiącej, z jednoczesnym wyciśnięciem błonki powietrza lub wody na niej zaadsorbowanej. Ziarenka pigmentu lub laki do chwili zwilżenia ich przez spoiwo są otoczone powietrzem i mogą na swej powierzchni zawierać wilgoć.

Zwilżanie ciał stałych cieczami zależy od właściwości cieczy i ciała stałego, przy czym im mniejsza jest różnica polarności stykających się powierzchni, tym trwalej przylega do ciała stałego otoczka adsorbcyjna. Tworzy ona jakby błonkę, której wewnętrzna powierzchnia jest trwale

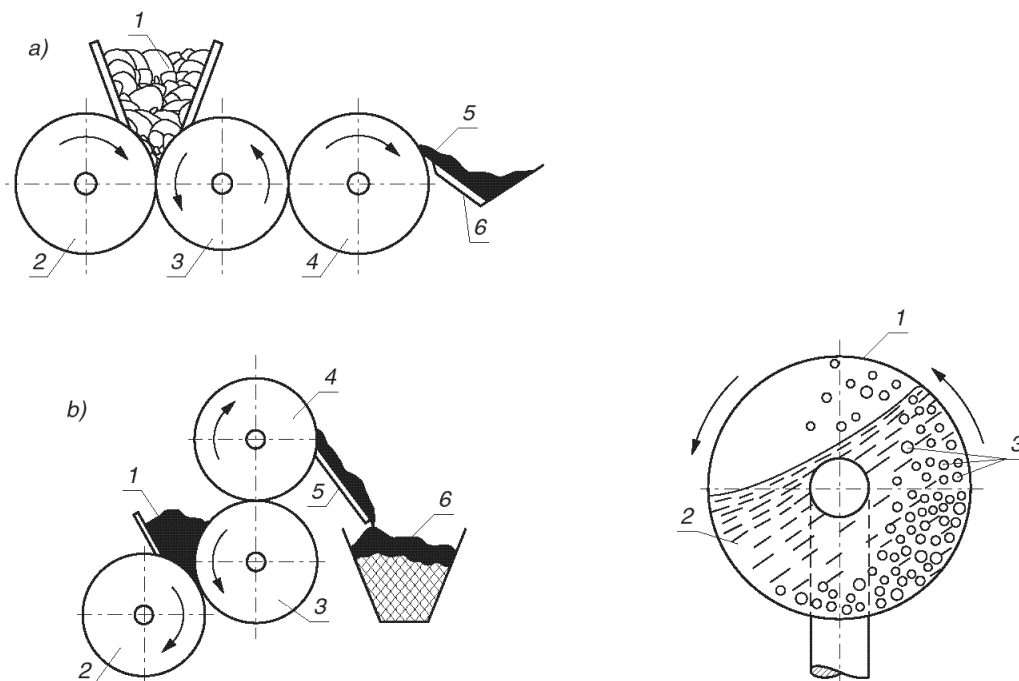
związana z pigmentem lub laką, a zewnętrzna wiąże się z cząsteczkami spoiwa. W ten sposób adsorbcyjna otoczka zapewnia trwałe złączenia między ziarnami pigmentu lub laki i spoiwem, tj. warunkuje zwilżanie nim substancji barwiącej. Grubość i strukturalne właściwości otoczek zależą od polarności spoiwa i substancji barwiącej, wielkości adsorbowanych cząsteczek, temperatury itd. Proces tworzenia się trwałych otoczek uniemożliwiających późniejsze łączenie się ze sobą ziaren substancji barwiącej i tworzenie osadów nazywa się **dyspergowaniem** (rys. 1).

Trwałość struktury farby może być różna. Farby charakteryzują się cechami tiksotropowymi. **Tiksotropia** jest odwracalnym, izotermicznym procesem przemiany żelu (farba sztywna, twarda) w zol (farba „uplastyczniona”, ciekła) pod wpływem bodźców mechanicznych, np. mieszania. Cechy tiksotropowe mogą być wadą lub zaletą farby, w zależności od jej przeznaczenia. Właściwości tiksotropowe mogą występować w sposób niezamierzony lub wywołuje się je przez wprowadzenie do farby środków tiksotropowych.

– sposoby produkcji farb drukowych

Sposoby wytwarzania poszczególnych farb są różne. Pierwszy etap jest w zasadzie jednaki dla wszystkich farb. Czynnością wstępną, przygotowującą substancję barwną i spoiwo do ich wspólnego ucierania jest ich dokładne zmieszanie. Dokonuje się tego w mieszalnikach różnych konstrukcji, mieszając substancję barwną, przeważnie z częścią spoiwa, a następnie uzyskaną mieszaninę dysperguje się. Zdyspergowaną pastę przenosi się do odpowiednich urządzeń, dodaje resztę spoiwa, substancje dodatkowe i dokładnie miesza.

Dyspergowania, czyli ucierania farb mazistych, dokonuje się najczęściej w urządzeniu zwanym trójwałcówką, pracującym periodycznie (rys. 2). Funkcjonuje ono następująco: trzy metalowe (lub kamienne) walce ustawione są poziomo lub pionowo w ten sposób, że obydwa krańcowe można przesuwac, zmieniając ich odległość od środkowego. Tą zmianą odległości reguluje się ich wzajemny docisk. Walec pierwszy, zabierający farbę, obraca się najwolniej, ostatni oddający – najszybciej. Tak wytwarza się farby np. gazetowe, dziełowe, ilustracyjne, kolorowe typograficzne, offsetowe i sitodrukowe na spoiwach olejowych.



rys. 2.

Dyspergowanie farb ciekłych przebiega w urządzeniach o pracy ciągłej, zwanych młynami perłkowymi lub kulkowymi (rys. 3). Są to pionowo stojące, cylindryczne naczynia, wewnątrz których wirują metalowe krążki zamocowane na osi pionowej, wprowadzające w ruch drobne kulki wypełniające cylinder. Duża powierzchnia drobnych kuleczek, szybko przesuwających się, stwarza warunki intensywnego rozcierania ziaren substancji barwiącej i dyspergowania ich w spoiwie.

Mieszaninę poddawaną obróbce wtłacza się u podstawy cylindra, farba wypływa z górnej jego części. Tak uciera się farby wklęsłodrukowe, fleksograficzne oraz typograficzne rotacyjne z rozpuszczalnikami lotnymi.

Ucieranie tzw. past wodnych ze spoiwem olejowym tzw. metodą flushing polega na mieszaniu wilgotnych pigmentów lub laków ze spoiwem i środkiem powierzchniowo czynnym, który ułatwia zwilżanie pigmentu spoiwem. Następuje oddzielenie wody od cząsteczek substancji barwiącej w podwyższonej temperaturze i pod zmniejszonym ciśnieniem. Po oddzieleniu wody rozciera się farbę na trójwalcówce z podgrzewanymi walcami. Stosowanie past wodnych eliminuje niekorzystne zjawiska, jakie zachodzą podczas suszenia pigmentów lub laków, tj. łączenie się ziaren w większe skupiska, grudki, tzw. ziarenka wtórne. Rozdrobnione ziarna wtórne nie osiągają nigdy wymiarów i stopnia rozdrobnienia ziaren pierwotnych. Zjawisko to negatywnie wpływa na jakość farb wyrabianych metodami stosowanymi ogólnie. Otrzymane tą metodą farby charakteryzują się wysokim stopniem dyspersji, intensywnością barwy i są bardzo wydajne. Z powodu trudnej na ogół zwilżalności sadzy spoiwem konieczne jest długie ucieranie. Powyższą metodę można stosować w produkcji farb czarnych.

Metody utrwalania się farb drukowych

Zespół procesów fizycznych i chemicznych, wynikających ze współdziałania farby i podłoża, oraz procesów zachodzących w warstwie farby, prowadzących do utworzenia trwałej plamy, nazywa się utrwalaniem farby. Utrwalanie jest potocznie nazywane „schnięciem farby”.

Pod pojęciem „utworzenie trwałej plamy” należy rozumieć nadanie warstwie farby, naniesionej na podłoże drukowe odporności na ścieranie i odbijanie.

W zależności od rodzaju zastosowanego podłoża przebieg utrwalania farby może być różny. Inny jest mechanizm utrwalania farby na podłożu niechłonnym (niewsiąkliwym).

Utrwalanie farby na podłożu chłonnym (wsiąkliwym) przebiega dwuetapowo. W pierwszym etapie przeważają zjawiska fizyczne, mianowicie:

- zwilżanie podłoża drukowego farbą,
- wtłaczanie farby, od chwili zetknięcia się podłoża z formą drukową, w pory i kapilary podłoża,
- swobodne wnikanie (wsiąkanie) ciekłych składników farby w podłoże,
- ulatnianie się rozpuszczalników (jeżeli farba je zawiera).

Na drugi etap utrwalania farb składają się głównie reakcje chemiczne, powodujące zestalenie się (polimeryzację) żywic i olejów schnących.

Najczęściej jest stosowane utrwalanie dwuetapowe. W ten sposób utrwała się większość farb typograficznych i offsetowych przeznaczonych do drukowania na podłożach chłonnych (wsiąkliwych) np. na papierze.

Inny przebieg ma mechanizm utrwalania się farb nie zawierających składników zdolnych do polimeryzacji. Mogą być one utrwalane:

- wyłącznie przez absorpcję (farby typograficzne rotacyjne),
- wyłącznie przez ulatnianie się (odparowywanie) rozpuszczalników (tak utrwalają się farby rozpuszczalnikowe przeznaczone do drukowania na podłożach niechłonnych),
- przez obydwa procesy jednocześnie (farby wklęsłodrukowe i fleksograficzne do drukowania na papierze).

Farby graficzne utrwalają się najczęściej według podanych poniżej mechanizmów:

- przez absorbcję (wsiąkanie w podłoże),
- przez utlenianie (tzw. utrwalanie oksydacyjne),
- przez odparowanie rozpuszczalnika,
- katalitycznie,
- pod wpływem promieniowania,
- pod wpływem wilgoci.

Trzy pierwsze mechanizmy są nazywane konwencjonalnymi; były i są najczęściej spotykane wśród mechanizmów utrwalania farb. Następne metody, którymi utrwalają się farby, to tzw. niekonwencjonalne, opracowane w ostatnich latach. Powstanie tych farb zostało spowodowane wprowadzeniem nowych podłoży drukowych i stale wzrastającą wydajnością maszyn drukujących.

Utrwalanie przez absorbcję

Prawidłowe zwilżanie dochodzi do skutku, gdy wartość napięcia powierzchniowego podłoża jest co najmniej równa wartości napięcia farby. Jednocześnie ze zwilżaniem następuje wtłaczanie farby pod powierzchnię papieru. Głębokość tego wtłoczenia zależy od wielkości nacisku na jednostkę powierzchni podłoża drukowego, czasu jego trwania, właściwości reologicznych farby i porowatości podłoża.

Po odłączeniu odbitki od formy drukowej lub od cylindra z obciążeniem offsetowym, a więc po ustaniu nacisku, rozpoczyna się kolejna faza pierwszego etapu utrwalania. Można w niej wyróżnić:

- swobodne wnikanie farby w pory papieru,
- częściowe rozdzielenie pigmentu i spoiwa,
- wędrówkę części spoiwa kapilarami papieru.

Jest to więc faza wzajemnego oddziaływania na siebie podłoża drukowego i farby bez udziału nacisku. Przenikanie w pory zależy od liczby i wielkości tych porów, od stopnia zwilżania papieru oraz od jej lejności.

Pory wypełnione powietrzem są to przestrzenie między luźno ułożonymi włóknami. W porach umiejscawia się więc część farby i przedostaje w głąb papieru kapilarami. Kapilary to wąskie kanaliki między ciasno stłoczonymi włóknami celulozy lub cząsteczkami wypełniaczy bądź występujące wewnątrz tych włókien. Liczba i wymiary kapilar decydują o charakterze i stopniu penetracji składników farby. W kapilary przenika spoiwo farby. Farba staje się w niej uboższa, ziarna pigmentu układają się coraz ciasniej, a przestrzenie między nimi wypełnione spoiwem stają się coraz węższe. Zaczynają również i tutaj działać siły kapilarne, przeciwdziałające zasysaniu spoiwa przez kapilary papieru. W pewnym momencie dochodzi do zrównoważenia się tych przeciwnie skierowanych oddziaływań i penetracja spoiwa ustaje. Podobnie dzieje się podczas odfiltrowywania wielkocząsteczkowych składników spoiwa od jego fazy niskolepkiej. Najgłębiej w kapilary wnikają składniki spoiwa o najniższej lepkości, a oddzielone w ten sposób duże cząsteczki związku błonotwórczego wiążą ziarna pigmentu z papierem.

Według tego mechanizmu utrwalają się farby typograficzne rotacyjne (zwane również gazetowymi) przeznaczone do drukowania na papierze. Farby te składają się z pigmentów i olejów mineralnych.

Utrwalanie przez utlenianie

Farby typograficzne i offsetowe przeznaczone do zadrukowywania papieru utrwalają się (drugi etap) najczęściej w wyniku utleniania i reakcji polimeryzacji. Spoiwa tego typu farb składają się z olejów schnących lub modyfikowanych nimi żywic. Mechanizm utrwalania się ma następujący przebieg. Farba zostaje naniesiona na powierzchnię papieru. Następuje zaabsorbowanie przez papier mniejszych cząsteczek olejów schnących lub żywic nimi modyfikowanych (tzn. o krótszych łańcuchach). Pozostałe większe cząsteczki olejów schnących zaczynają na powierzchni papieru polimeryzować pod wpływem tlenu zawartego w powietrzu, tworząc jeszcze dłuższe łańcuchy. Proces ten przebiega tak długo, aż nastąpi powierzchniowe zestalenie farby. Przejście olejów schnących lub modyfikowanych nimi żywic ze stanu płynnego w stan stały przebiega bardzo wolno, tj. w czasie od kilku do kilkunastu dni. Tradycyjną metodą przyspieszania tego procesu jest stosowanie, jako dodatku do farb, suszek.

Przez utlenianie utrwalają się również farby wytworzone z użyciem spoiw olejowo-żywicznych. W przypadku nałożenia farby ze spoiwem olejowo-żywicznym na papier powlekany, pigment związany przez żywicę i część oleju schnącego pozostają na powierzchni, natomiast olej lub rozpuszczalnik wnikają (wsiąkają) w drobne pory powłoki. Następuje rozdzielenie faz. Warstewka powierzchniowa gwałtownie zwiększa swoją lepkość i szybko utrwała się na papierze. Ten typ farb określa się jako **farby szybko utrwalające się**.

Utrwalanie przez odparowanie rozpuszczalnika

Utrwalanie przez odparowanie rozpuszczalnika stosuje się przede wszystkim w przypadku farb wklęsłodrukowych, fleksograficznych oraz offsetowych typu „heat-set”. Niektóre farby sitodrukowe i typoffsetowe przeznaczone na różne podłoża drukowe również są typu rozpuszczalnikowego. Zwykle proces odparowania rozpuszczalnika zachodzi w temp. 25–35°C. Utrwalanie farb offsetowych typu „heat-set” zachodzi pod wpływem znacznych ilości dostarczanego ciepła (wdmuch powietrza, tunele suszące itp.). Po odparowaniu rozpuszczalnika na powierzchni zadrukowanego podłoża zostaje utrwalona żywica z pigmentem.

Utrwalanie katalityczne

Układy utrwalane katalitycznie są zbudowane z dwóch składników – jednym z nich jest katalizator. Mechanizm katalityczny utrwalania farb ma następujący przebieg. Po wymieszaniu obu składników (tj. farby i odpowiedniego dla jej żywicy katalizatora) i zadrukowaniu podłoża następuje odparowanie rozpuszczalnika. Pozostałe składniki żywiczne pod wpływem katalizatora reagują ze sobą, tworząc zwartą strukturę.

Dwuskładnikowe układy katalityczne są stosowane do farb płynnych (najczęściej fleksograficznych lub wklęsłodrukowych). Powodem ich ograniczonego zastosowania jest to, że po wymieszaniu nie nadają się do zbyt długiego przechowywania. Niezależnie od tego opracowano bezrozpuszczalnikowe, jednoskładnikowe układy katalityczne.

Do farb tych stosuje się specjalne żywice nie reagujące przed uaktywnieniem katalizatora. Natomiast katalizator jest aktywny dopiero po podgrzaniu go do odpowiedniej temperatury w tunelu suszącym maszyny. We właściwej temperaturze katalizator wywołuje reakcję między żywicznymi składnikami farby, w efekcie czego następuje jej gwałtowne zestalenie.

Opisane dotychczas układy katalityczne są stosowane głównie do farb ciekłych na podłoża niechłonne (niewsiąkliwe).

Wytwarzane są również farby offsetowe i typograficzne utrwalane katalitycznie, przeznaczone do zadrukowywania papieru. W tym przypadku, a szczególnie dotyczy to papierów powlekanych,

możliwe jest umieszczenie katalizatora w powłoce papieru. Katalizator skraca czas utleniania i polimeryzacji spoiwa farby. Wymaga to jednak produkowania odpowiednich papierów z katalizatorem w powłoce i farb utrwalanych w ten sposób.

Utrwalanie farb promieniowaniem

Utrwalanie farb promieniowaniem jest związane z wykorzystaniem różnych postaci energii, np. promieniowania podczerwonego lub ultrafioletowego.

Utrwalanie promieniami podczerwonymi polega na podwyższaniu temperatury farby naniesionej na podłoże drukowe przez jej naświetlanie. Warunkiem podwyższenia temperatury barw przez skierowany na nią strumień promieni podczerwonych jest pochłonięcie przez nią znacznej części tego promieniowania. W zależności od składu surowcowego farb maksimum absorpcji promieniowania podczerwonego może przypadać na różną długość fal. Tą metodą przyspiesza się utrwalanie farb offsetowych, przeznaczonych do drukowania na papierze.

Utrwalanie promieniami ultrafioletowymi powoduje w farbie natychmiastowe formowanie się zestalonej warstewki żywic ciekłych, zawierających złożone organiczne związki chemiczne, zwane fotoinicjatorami. Promieniowanie ultrafioletowe jest absorbowane przez fotoinicjatory, pobudzając je do wytwarzania aktywnych, tzw. wolnych rodników. Wolne rodniki reagują z ciekłymi żywicami, sieciując cząsteczki, co prowadzi do utwardzania warstwy farby. Promieniowaniem ultrafioletowym są utrwalane niektóre farby offsetowe do drukowania na papierze lub blasze.

Utrwalanie pod wpływem wilgoci

W skład farb utrwalanych wilgocią wchodzi jako spoiwo glikolowy roztwór nierozpuszczalnej w wodzie żywicy. W chwili zadrukowywania kartonu taką farbą higroskopijny glikol etylenowy absorbuje wilgoć z powietrza i kartonu. Następuje wytrącanie żywicy, która jest nierozpuszczalna w mieszaninie glikol-woda. Wytrącona żywica wiąże pigment, następuje utrwalanie farby. Pod wpływem wilgoci są utrwalane farby typograficzne i typooffsetowe przeznaczone do zadrukowywania opakowań kartonowych służących jako opakowania środków spożywczych. Produkowane są dwie odmiany tych farb:

- farby, którym do związania się z kartonem wystarcza wilgoć w nim zawarta,
- farby wymagające nadmuchiwanie parą wodną w celu wytworzenia utrwalonej warstewki.

Inne metody utrwalania farb

Do drukowania na blasze techniką offsetową, typooffsetową lub sitodrukową są stosowane farby termiczne utrwalane piecowo (w piecach o różnym zakresie temperatur). Podobnie, ale w znacznie niższych temperaturach, są utrwalane termicznie farby sitodrukowe przeznaczone do zadrukowywania tworzyw sztucznych.

Niektóre farby mogą być utrwalane wiązką przyspieszonych elektronów, dielektrycznie (tj. zmiennym polem siłowym itp.).

Rodzaje farb graficznych+

Za podstawowe kryterium klasyfikacji farb drukowych przyjęto technikę drukowania. W normie BN-69/7460-02 został ustalony podział farb – w pierwszym rzędzie – na typograficzne, offsetowe, wklęsłodrukowe, sitowe i inne (litograficzne, stalorytnicze, światłodrukowe). W normie tej została ustalona również charakterystyka techniczna farb, na którą składają się: postać, szybkość utrwalania się, zdolność krycia, stopień połysku, światłoodporność, odporność na czynniki fizyczne i chemiczne oraz barwa.

Farby typograficzne

Farby typograficzne były to historycznie pierwsze farby drukowe, stosowane powszechnie. Obecnie też są stosowane powszechnie, ale ich receptury są odmienne.

W miarę rozwoju szybszych i tańszych technologii drukowania technika typograficzna traci na znaczeniu, a z nią i farby stosowane w tej technologii.

Właściwości farb typograficznych muszą odpowiadać różnym wymaganiom. Do najważniejszych należą:

- właściwa konsystencja,
- znaczna trwałość (np. nie mogą ulegać żelowaniu),
- zdolność do obracania się w kałamarnicy (gdy farba się nie obraca, następuje jej nagrzewanie na skutek tarcia z duktem i w konsekwencji jej rozrzedzenie),
- właściwość równomiernego rozcierania się na wałkach,
- właściwość niezasychniania na wałkach podczas drukowania,
- właściwość równomiernego nakładania się na formie drukowej bez zalewania i zapychania wgłębień,
- nie powinny pylić,
- nie powinny zawierać zanieczyszczeń mechanicznych lub nie rozartych aglomeratów substancji barwiącej (niszczenie formy, szczególnie formy rastrowanej),
- powinny być chemicznie bierne względem materiału, z którego są wykonane wałki zespołu farbowego oraz nie powodować ich pęcznienia,
- powinny na powierzchnię zadrukowywaną przechodzić z formy drukowej w dostatecznej ilości, nie wrywają włókien papieru,
- powinny się odpowiednio szybko utrzymywać, niezależnie od mechanizmu tego zjawiska,
- powinny powodować, aby wykonane nimi druki miały żądaną barwę, światłotrwałość, odporność na ścieranie, były bezwonne, matowe lub z połyskiem.

Przedstawione wymagania, jakkolwiek dotyczą przede wszystkim farb typograficznych, można rozciągnąć na inne rodzaje farb graficznych – jeżeli nie na wszystkie, to na ich część.

– farby rotacyjne

Farby rotacyjne służą do drukowania na papierach średniej jakości, słabo klejonych. W skład farb rotacyjnych wchodzi tania sadza (8–20%), odpowiedni podbarwiacz i jako spoiwo – wyłącznie olej mineralny (nieschnący) z dodatkiem zagęszczacza (żywica kumaronowa lub asfalt). Zwiększenie lepkości spoiwa jest konieczne, gdyż na słabo klejonych papierach jego wsiąkanie może być nadmierne. Może to spowodować nieostrość konturów rysunku lub w skrajnym przypadku przebijanie farby na drugą stronę podłoża. Natomiast przekroczenie wymaganej lepkości jest przyczyną opóźnienia się utrwalania farby, co powoduje mazanie się rysunku na gotowym druku. Farba może zawierać niewielki dodatek sadzy acetylenowej, który wpływa przeciwpyląco.

Farby rotacyjne charakteryzują się niewielką konsystencją i mają najniższą lepkość wśród farb typograficznych.

Ze względu na charakter spoiwa utrwalać tych farb polega na jego wsiąkaniu w papier (absorpcja), a zatem dodawanie suszek jest bezcelowe. Przy takim utrwalać farby, jeżeli źle było wykonane dyspergowanie pigmentu ze spoiwem, może następować ścieranie się sadzy po potarciu gotowego druku.

Stosuje się również czarne farby rotacyjne o tzw. niskiej lepkości. Farby te są stosowane do drukowania na szybkobieżnych maszynach zwojowych, wymagających szybkiego utrwalać się farby. Spoiwem są modyfikowane oleje mineralne zawierające węglowodory aromatyczne. Nieco wyższa zawartość sadzy niż w tradycyjnych farbach rotacyjnych pozwala zmniejszyć ilość podbarwiacza, zachowując należyłą intensywność barwy.

– farby arkuszowe

Farby akcydensowe są farbami przeznaczonymi do drukowania druków użytkowych manipulacyjnych (formularze, bilety itp.) lub informacyjnych (cenniki, rozkłady jazdy, ulotki itp.). Farby te mają właściwości bardzo zbliżone do farb rotacyjnych. Ich czern nie jest głęboka, utrwalać się głównie w wyniku wsiąkania i nadają się do drukowania na podłożach wsiąkliwych. Zawierają w swoim składzie sadzę z niewielkim dodatkiem podbarwiacza tłuszczowego i spoiwo, którym jest olej mineralny zagęszczony niewielką ilością substancji błonotwórczej.

Farby dziełowe są przeznaczone do drukowania tekstów. Skład ich może być różny, dostosowany do używanego papieru i rodzaju pracy. Do drukowania na papierach bardziej chłonnych należy stosować farby zawierające spoiwa typu olejów mineralnych (bez suszek), ponieważ utrwalać się farb przebiega przez absorpcję. Natomiast do drukowania na papierach kredowanych i powlekanych o małej chłonności, wytworach praktycznie niechłonnych (pergamin kwasowy) oraz papierach o bardzo niskiej gramaturze stosuje się farby, których spoiwa utrwalać się przez reakcje chemiczne katalizowane przez dodatek suszek, tj. olejów i żywic schnących utrwalać się powierzchniowo. Farby te charakteryzują się dużą intensywnością czerni (zawartość sadzy 17–20%), znaczną lepkością, mniejszą od gazetowych konsystencją. Zawierają dodatek podbarwiacza. Można je stosować do drukowania z form, w skład których wchodzi klisze siatkowe o niezbyt drobnym rastrze.

Farby ilustracyjne należą do najwyższych jakościowo odmian farb arkuszowych. Są one przeznaczone przeważnie do drukowania ilustracji z klisz siatkowych o drobnym rastrze na papierach i kartonach kredowanych oraz powlekanych. W takim przypadku spoiwo powinno utrwalać się prawie wyłącznie powierzchniowo na skutek reakcji chemicznych katalizowanych przez dodatek suszek, a zatem przygotowują, farbę nie należy dodawać do niej cieczy nie wysychających. Przy drukowaniu farbami ilustracyjnymi na papierach maszynowo gładkich i satynowanych można wprowadzić do spoiwa pewne ilości olejów mineralnych, ze względu na określoną chłonność podłoża. Produkuje się farby ilustracyjne czarne i kolorowe. Farby czarne zawierają znaczne ilości sadzy (18–20% z dodatkiem podbarwiacza). Do wyrobu kolorowych farb ilustracyjnych stosuje się pigmenty i laki o różnorodnych barwach. Istnieje wtedy możliwość uzyskania maksymalnej ilości odcieni – aż do głębokiej szarości. Zasadą wytwarzania tych farb jest dobór składników gwarantujących ich transparentowość, jedynie farba, którą drukuje się jako pierwszą, może być farbą kryjącą. Ważna jest regulacja szybkości utrwalać się poszczególnych warstw farby. Pierwsza warstwa powinna utrwalać się tworząc błonkę matową lub lekko lepka, co ułatwia przyjęcie warstwy następnej. Druga nanoszona warstwa będzie się w większym stopniu niż pierwsza utrwalać powierzchniowo, gdyż nanosi się ją na zakrytą już powierzchnię papieru. Powoduje to konieczność dodawania do niej suszek w ściśle określonej ilości, aby utrwalać się nie wytwarzała warstw nadmiernie twardych i szklistych, co utrudni naniesienie warstwy trzeciej.

Trzecia i ewentualnie ostatnia warstwa utrwała się już wyłącznie powierzchniowo, co prawie zawsze wymaga dodatku suszek.

Cechą charakterystyczną farb ilustracyjnych jest ich wyraźnie wyższa lepkość niż farb dziełowych, a także konsystencja i intensywność barwy. Pozwala to na dokładne odwzorowywanie na odbitce drobnych elementów rysunku czy punktów kliszy siatkowej. Przy drukowaniu z klisz siatkowych jest niedopuszczalne, aby farba zawierała zanieczyszczenia mechaniczne lub nieroztarte grudki sadzy, pigmentu lub laki, gdyż następuje wtedy tzw. „zabijanie” punktów kliszy lub jej uszkodzenie.

Pewną odmianą tych farb są ilustracyjne farby typograficzne o **podwyższonym potysku**. Farby te stosuje się do drukowania ilustracji na papierach o nader wysokiej gładkości i białości. Dodatek do spoiw (utrwalających się powierzchniowo) rozpuszczonych w oleju lnianym i odpowiedniej frakcji ropy naftowej określonych żywic alkidalowych powoduje, po utwaleniu się farby, utworzenie się na powierzchni zadrukowanej – powłoki o wysokim potysku. Wadą tych farb jest nieco dłuższy czas utrwalania się, co można skorygować przez wprowadzenie odpowiednich suszek w ściśle określonej ilości.

Inną odmianą farb ilustracyjnych są tzw. **farby dwutonowe**, stosowane przede wszystkim do drukowania technika typograficzną, a bardzo rzadko offsetową. Zazwyczaj są one czarne, rzadko kolorowe, zawierają obok pigmentu nieznaczną ilość barwnika tłuszczowego. Barwnik ten, rozpuszczony w spoiwie, po wydrukowaniu wsiąka w masę papieru, powodując tworzenie barwnych otoczek wokół elementu rysunku. Efekt ten nazywa się powstawaniem dodatkowego „tonu” w odróżnieniu od „tonu” zasadniczego, widocznego pośrodku elementu rysunku (np. wokół punktu) i pochodzącego od pigmentu zawartego w farbie. Te dwa „tony” zdecydowały o nazwie tych farb. Drukowanie farbami dwutonowymi wymaga dużego doświadczenia.

Farby typooffsetowe pod względem własności drukowych nie różnią się od farb typograficznych lub offsetowych. Technika typooffsetowa, czyli drukowanie typograficzne pośrednie (suchy offset), umożliwia drukowanie na wszystkich papierach, kartonach, blasze, tworzywach sztucznych o powierzchni płaskiej oraz na kształtkach wytworzonych z wyżej wymienionych materiałów. Farby typooffsetowe powinny zawierać spoiwa dostosowane do utrwalania się na tak różnorodnych podłożach. Utrwalanie przebiega, w zależności od podłoża i użytego spoiwa, przez absorpcję lub reakcje chemiczne, tj. powierzchniowo. Ze względu na podwójne przenoszenie farby (przez cylinder pośredni) w tej technologii drukowania na podłoże zadrukowywane dociera jej mniejsza ilość. Aby to zrekompensować, farby typooffsetowe, w porównaniu z farbami typograficznymi, muszą zawierać więcej substancji barwiącej o znacznej intensywności barwy.

Farby offsetowe

W porównaniu z innymi technikami drukowania drukowanie offsetowe charakteryzuje się specyficznymi wymaganiami odmiennymi od innych technik drukowania. Charakterystyczne dla tej techniki drukowania jest:

- przenoszenie farby z formy drukowej na podłoże zadrukowywane przez cylinder pośredni,
- elementy drukujące i niedrukujące znajdują się w zasadzie na tej samej powierzchni,
- nawilżanie formy drukowej roztworami wodnymi odpowiednich substancji lub wodą.

Wynikają z tego charakterystyczne, specyficzne wymagania stawiane farbom offsetowym.

Wydłużenie drogi farby od formy drukowej do zadrukowywanego podłoża, poprzez wprowadzenie cylindra pośredniego, powoduje podczas jej przenoszenia dodatkowy podział. Na zadrukowywane podłoże dociera zatem cieńsza warstwa farby ($2-3\ \mu\text{m}$) niż w drukowaniu typograficznym ($3-5\ \mu\text{m}$). Powoduje to więc konieczność zwiększenia intensywności farby, co uzyskuje się przez wysoką pigmentację i użycie barwidła o znacznej intensywności barwy oraz przez bardzo dobre utarcie farby.

Cechy wynikające z techniki drukowania offsetowego wpływają na obniżenie odporności druków, zwłaszcza na ścieranie i światło. Z tego powodu zachodzi konieczność zastosowania spoiw tworzących błonki o dużej wytrzymałości mechanicznej oraz substancji barwiących o dużej odporności na światło. W celu przeciwdziałania powyższym niedogodnościom stosuje się, w zależności od potrzeb, lakierowanie druków. Obfite pobieranie farby z kałamarza przez zespół farbowy w celu utrzymania grubszej jej warstwy na podłożu nie jest wskazane, gdyż następuje rozgniatanie farby na formie drukowej i w konsekwencji deformacja elementów rysunku.

Ponieważ w tej technice drukowania miejsca drukujące i niedrukujące są położone na jednej płaszczyźnie formy drukowej, wymagane jest spełnianie warunku, aby farba drukowa z zespołu drukowego była przenoszona jedynie na elementy drukujące. Farba zatem musi mieć właściwości silnie hydrofobowe, aby nie była przyjmowana przez nawilżone wodą niedrukujące fragmenty formy drukowej. Również substancja barwiąca powinna być tak dobrana, aby w najmniejszym nawet stopniu nie rozpuszczała się w wodzie (charakter hydrofobowy) oraz była odporna na działanie roztworów kwaśnych.

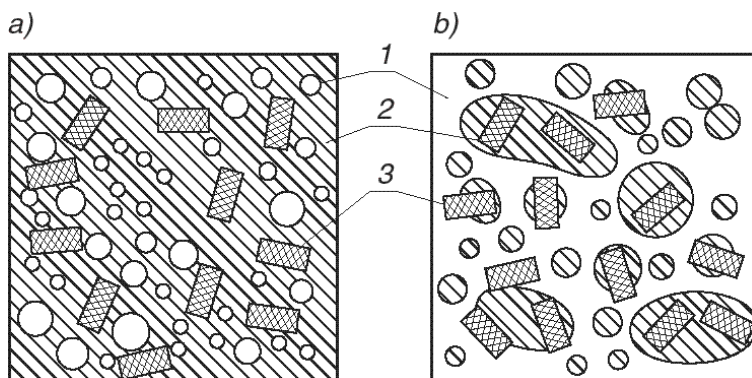
W drukowaniu offsetowym dochodzi do ciągłego kontaktu farby z płynami nawilżającymi. Może nastąpić emulgowanie farby, będące przyczyną zmian jej właściwości, głównie konsystencji – farba wyraźnie gęstnieje. Niewielka zawartość wody nie wpływa niekorzystnie na właściwości drukowe farby, dopiero przekroczenie zawartości 25–30% wody w farbie uniemożliwia dalsze drukowanie przy jej użyciu.

Jeżeli podczas drukowania następuje powstawanie emulsji typu woda w farbie, to drukowanie może przebiegać bez trudności. Natomiast powstanie emulsji typu farba w wodzie jest przyczyną zmiany hydrofobowego charakteru farby na hydrofilowy, co wyklucza dalsze jej użycie do drukowania.

Praktycznie podczas drukowania tworzą się oba typy emulsji (rys. 4), przeważa jednak emulsja typu woda w farbie. W przypadku zwiększenia się emulsji typu farba w wodzie może wystąpić w drukowaniu zjawisko tonowania. W skład farb offsetowych wprowadza się zwykle dodatki stabilizujące układ fizykochemiczny, aby nie dopuścić do znacznego emulgowania typu farba w wodzie.

Rys. 4. Emulgowanie farb offsetowych:

- a) emulsja typu woda w farbie
 - b) emulsja typu farba w wodzie
- 1 – woda, 2 – spoiwo, 3 – pigment



Na formę drukową niekorzystnie oddziałuje stosowanie spoiw o niskiej lub wysokiej liczbie kwasowej. W pierwszym przypadku prowadzi to do zanikania fragmentów rysunku, a w drugim – do emulgowania farby typu farba w wodzie.

Farby offsetowe powinny charakteryzować się wysoką lepkością, czyli być „krótkie”. W przeciwnym przypadku podłoże przykleja się do gumy, albo farba z trudem jest na nie przenoszona, może również następować zrywanie cząstek papieru z jego powierzchni w procesie drukowania.

Przemysł farb graficznych produkuje:

- offsetowe farby gazetowe do drukowania gazet na maszynach zwojowych na gazetowym papierze offsetowym,
- farby offsetowe zwojowe utrwalane pod wpływem podwyższonej temperatury,
- offsetowe farby arkuszowe (normalne i wysoko połyskowe),
- offsetowe farby specjalne do drukowania na podłożach niewsiąkliwych,
- offsetowe farby zwojowe i arkuszowe utrwalane promieniami ultrafioletowymi.

– *farby gazetowe*

Coraz powszechniej gazety drukuje się techniką offsetową, stosując farby czarne, kolorowe i triadowe. Charakteryzują się one znaczną intensywnością barwy i niską lepkością. Utrwalają się one przez częściową absorpcję i powierzchniowo, gdyż w skład spoiw wchodzi przeważnie pokosty naturalne, odpowiednie frakcje nafty, dodatek suszek. Utrwalanie może być przyspieszone przez podwyższenie temperatury.

– *farby zwojowe utrwalane pod wpływem podwyższonej temperatury („heat-set”)*

Maszyny zwojowe służące do drukowania tymi farbami mają dodatkowe urządzenie, zwane kanałem suszącym, przez który przesuwają się zadrukowane taśmy papieru. Czas jej przebywania w kanale suszącym w temp. 280–300°C wynosi ok. 1 s. Skład spoiwa farby zwojowej jest złożony (prócz wysokotopliwych żywic zawiera trudno lotne oleje mineralne i odpowiednie frakcje nafty). W podwyższonej temperaturze następuje więc częściowe odparowanie lotnych składników spoiwa, wytrącanie żywicy oraz utrwalanie powierzchniowe farby na skutek zachodzących procesów chemicznych. Czas utrwalania jest tu znacznie krótszy niż czas utrwalania się farb w temperaturach normalnych. Stosuje się farby czarne, kolorowe i triadowe. Drukują się tymi farbami czasopisma i książki na papierach offsetowych oraz kredowanych.

– *farby arkuszowe*

Farby te stosuje się do zadrukowywania arkuszy papieru offsetowego, kredowanego i powlekanego. Zależnie od podłoża ich skład może nieco różnić się między sobą. Zwykle spoiwa zawierają odpowiednie żywice, pokosty z dodatkiem olejów mineralnych i suszki. Farby kolorowe zawierają jeszcze dodatek past przeciw odbijaniu oraz proporcjonalnie większą zawartość substancji barwiącej w porównaniu z ilością sadzy w farbach czarnych. Utrwalanie przebiega, zależnie od rodzaju spoiwa i podłoża, przez absorpcję, utrwalanie powierzchniowe lub kombinację obu tych mechanizmów.

Nieco odmiennym składem charakteryzują się farby offsetowe wysokopółyskowe. Zawierają one mniejszą ilość substancji barwiącej oraz żywice rozpuszczalne w mieszaninie olejów lnianego i drzewnego (tungowego) z dodatkiem suszek. Uzyskanie pełnego efektu wysokiego połysku gwarantuje zastosowanie papierów kredowanych i powlekanych substancjami połyskowymi o wysokiej białości.

– farby offsetowe na podłoża niepapierowe (niewsiąkliwe)

Farbami tymi można zadrukowywać różne podłoża, jak blacha cynowana, szkło czy skóra. Najczęściej zadrukowuje się jednak balchę uprzednio pokrytą warstwą odpowiedniej emalii lub też pokrywa się ją lakierem po zadrukowaniu. Wymagania stawiane przy stosowaniu tych farb do zadrukowywania blach są następujące:

- zadrukowane opakowania blaszane muszą być odporne na warunki, w jakich przeprowadza się np. sterylizowanie lub pasteryzowanie ich zawartości, a zatem i farby muszą być odporne na warunki, w jakich przeprowadza się te procesy,
- powinny wysychać w ciągu kilku minut w urządzeniu suszącym w temp. 150–180°C,
- utrwalone błonki powinny mieć znaczną wytrzymałość na zarysowanie i ścieranie, a także znaczną elastyczność pozwalającą na zginanie i rozciąganie (co może wystąpić przy kształtowaniu opakowania (np. puszki),
- utrwalone błonki oraz substancje barwiące powinny być całkowicie odporne na działanie rozpuszczalników z grupy węglowodorów aromatycznych, ketonów i innych, gdyż lakierowanie zadrukowanej blachy lakierem powłokowym zawierającym te rozpuszczalniki może spowodować zjawisko tzw. „krwawienia”, tj. wymywania substancji barwiącej z farby przez lakier.

– farby utrwalane promieniowaniem ultrafioletowym

Promieniowaniem ultrafioletowym są utwardzane farby czarne i do druku czterolorowego. Ze względu na sposób utrwala się tych farb oraz działanie promieniowania ultrafioletowego ich skład różni się od składu tradycyjnych farb offsetowych.

Istotna jest tu zależność między budową substancji barwiącej a oddziaływaniem promieniowania ultrafioletowego¹⁾. Mało jest substancji barwiących obojętnych na działanie tego promieniowania, zatem kolorystyka tych farb jest ograniczona. W związku z powyższym istnieje problem dotyczący farb czarnych: czy intensywność czerni farby i dłuższy czas utrwala, czy niższy poziom czerni i krótszy czas utrwala farby.

Kompozycja spoiw jest złożona. Są to przeważnie poliestry alkoholi wielowodorotlenowych i nienasyconych kwasów, przeważnie wielokarboksylowych (glikol etylenowy, propylenowy i butylenowy oraz kwasy i bezwodniki: akrylowy, maleinowy i fumarowy) zawierające obok siebie odpowiednie substancje monomerowe stanowiące nietłone rozpuszczalniki żywic i współdziałające w procesie sieciowania żywicy.

Niezbędnym składnikiem tych farb są fotoinicjatory (złożone pochodne organiczne), czyli substancje katalizujące procesy utrwala się omawianych farb.

Mimo wielu interesujących zalet technologicznych tych farb mają one jeszcze liczne wady, które w chwili obecnej nie pozwalają na ich szerokie zastosowanie, np.:

- nie są fizjologicznie obojętne,
- nie są trwałe (trwałość ok. 3–6 miesięcy),
- nie zawsze utrwala się całkowicie (np. niewłaściwy pigment, zużycie lamp),
- wymagają stosowania specjalnych mas walcowych w zespole farbowym,
- mają małą stabilność i powtarzalność cech fizycznych koniecznych do właściwego drukowania,
- nadają się jedynie do papierów o gładkiej powierzchni.

Ich zalety jednak są przyczyną prowadzenia ciągłych prac badawczych mających na celu wyeliminowanie wad.

¹⁾ Substancje barwiące nie powinny absorbować promieniowania ultrafioletowego

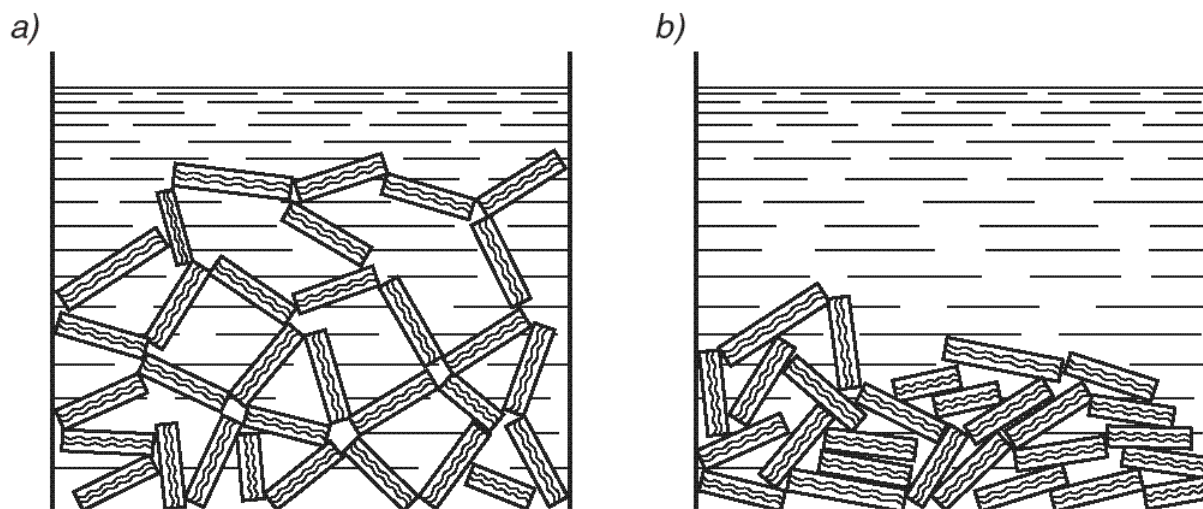
Farby wklęśtodrukowe

Farby wklęśtodrukowe mają konsystencję ciekłą. Stanowią mieszaniny substancji barwiących oraz odpowiednich żywic rozpuszczalnych w rozpuszczalnikach. Farby te w procesie drukowania muszą bardzo szybko i dokładnie wypełniać elementy drukujące formy drukowej, ulegać łatwemu i dokładnemu usuwaniu raklem z powierzchni niedrukującej formy drukowej i prawidłowo zadrukowywać podłoża drukowe. Ważne jest, aby nie zawierały zanieczyszczeń mechanicznych oraz skupisk substancji barwiącej, najmniejsze bowiem grudki mogą spowodować zarysowania formy drukowej. Zastosowanie techniki drukowania wklęśtego jest dość zróżnicowane, przede wszystkim służy ona do produkcji kolorowych czasopism, ilustrowanych albumów, opakowań oraz zadrukowywania odpowiednich folii. Produkowane są farby czarne, kolorowe i triadowe. W jednokolorowym drukowaniu techniką wklęśtodrukową używa się zwykle farb ciemnych, jak brunatny, brązy, oliwy, fiolety. Przy zastosowaniu tych barw najwyraźniej uwidaczniają się właściwości tej techniki drukowania, czyli tworzenie bogatej skali półtonów w wyniku różnej grubości nałożenia farby.

Skład farb, jak również mechanizmy ich utrwalania, są różne. Na podłożach papierowych rozpuszczalnik przeważnie częściowo wsiąka w papier, natomiast żywica z substancją barwiącą pozostaje na powierzchni. Podczas ogrzewania w tunelu suszącym rozpuszczalnik odparowuje, żywica zaś twardnieje, wiążąc barwidło.

Zawartość substancji barwiącej w farbach wklęśtodrukowych jest znacznie mniejsza niż w farbach poprzednio omawianych, efekty zaś uzyskane są w pełni zadowalające, a odbitki należą do intensywne.

Z powodu ciekłej konsystencji farby te mogą ulegać rozwarstwieniu (osiadanie pigmentów pod wpływem ciężkości, rys. 5). W czasie drukowania z dużą prędkością, na skutek mieszania



Rys. 5. Rozwarstwianie się farb wklęśtodrukowych: a) przed rozwarstwieniem, b) po rozwarstwieniu

się z cząsteczkami powietrza, może wytwarzać się piana (wprowadza się środki przeciwpieniące). Na skutek parowania rozpuszczalnika, w czasie drukowania, może zmieniać się w sposób widoczny lepkość farby sporządzonej z użyciem lotnych rozpuszczalników. Zachodzi więc konieczność uzupełniania rozpuszczalnika.

Ze względu na rodzaj rozpuszczalnika zastosowanego do rozpuszczenia żywicy farby te dzieli się na benzenowe, alkoholowe i wodne.

– *benzenowe farby wklęsłodrukowe*

Popularność i szerokie zastosowanie farb wklęsłodrukowych jest spowodowane łatwością ich użytkowania. Farby wklęsłodrukowe benzenowe są mieszaniną substancji barwiącej z roztworem toluenowym odpowiedniej żywicy syntetycznej (farby jasne) lub asfaltu naturalnego (farby ciemne). Farby te utralają się bardzo szybko, nie powodując przebijania ani zalewania, można je mieszać i rozcieńczać bez obawy wytrącania pigmentu lub zżelowania. Odpowiednio przyrządzone są trwałe.

Można łatwo regulować ich czas utrwalaenia się przez dodanie do farb nieco bardziej lotnego benzenu w celu przyspieszenia procesu lub znacznie mniej lotnej mieszaniny ksylenów w celu wydłużenia czasu utrwalaenia.

Ciekłe węglowodory aromatyczne (benzen, toluen i ksyleny) są jednak cieczami toksycznymi, łatwo lotnymi, bardzo łatwo palnymi, a ich pary w mieszaninie z powietrzem są wybuchowe. Z powyższych powodów stosowanie tych rozpuszczalników bywa ustawowowo ograniczane. Ilość ich w farbie bywa zmniejszana przez wprowadzenie rozpuszczalników, stwarzających mniejsze zagrożenie, np. benzyn. Stosuje się, choć jeszcze w małym zakresie, rozpuszczalniki niepalne. Ostatnio znów zwrócono uwagę na farby wodne.

Specjalne wymagania stawia się substancjom barwiącym stosowanym do wytwarzania farb wklęsłodrukowych benzenowych. Dotyczą one głównie lepkości (problem rozwarstwiania farby), dużej intensywności barwy oraz właściwej tekstury, czyli właściwości pigmentu określającej jego miękkość i łatwość ucierania ze spoiwem na jednorodną masę.

Przez dobranie odpowiednich proporcji ilościowych żywicy i substancji barwiącej można wytwarzać farby matowe (mniej żywicy) lub połyskowe (więcej żywicy). Matowość farby można również wywołać przez wprowadzenie do niej bieli transparentowej lub węgla wapnia (kredy) czy węgla magnezu. Substancje te w niewielkich ilościach są wprowadzane do farb połyskowych, ponieważ poprawiają właściwości drukowe (ułatwianie dokładnego usuwania farby raklem z cylindra drukowego) i przedłużają trwałość farby.

– *farby alkoholowe*

Spoiwem farb alkoholowych są odpowiednie żywice rozpuszczone w alkoholu etylowym zawierającym nieco glicerolu jako środka zapobiegającego zasychaniu farby. Są mniej palne niż farby benzenowe i choć utralają się wolniej i mają mniejszą intensywność, zyskują na znaczeniu.

– *farby wodne*

Stosowanie cieczy organicznych jako składników spoiw zawsze jest związane z mniejszą lub większą ich toksycznością i w przeważającej mierze znaczną palnością. Wodę można uważać za rozpuszczalnik idealny, gdyż jest: tania, bezwonna, bezbarwna, niepalna, nietoksyczna, łatwo absorbowana przez podłoża papierowe i, co jest nader ważne, nie zanieczyszcza środowiska naturalnego. Stosowanie jej jednak jako składnika farb stwarza liczne problemy. Farby wodne odznaczają się wolnym utrwalaenim, mimo zawartości pewnej ilości etanolu, oraz koniecznością dostarczania w celu prawidłowego przebiegu procesu utrwalaenia, znacznej ilości energii cieplnej (trzykrotnie więcej niż w przypadku zastosowania etanolu). Ponadto należy podgrzewać otaczającą atmosferę, aby powietrze było w stanie przyjąć większe ilości pary z wysychających druków. Farby te mogą swobodnie migrować przez kapilary papieru, zarówno wgląd jak i wszere, co staje się przyczyną nieostrych konturów rysunku, a nawet przebijania farby. Formy drukowe do drukowania tymi farbami przygotowuje się zatem w sposób specjalny. Retusz musi być bardzo sta-

ranny i ostry, zwłaszcza w ciemnych partiach obrazu. W zasadzie powinno się usuwać partie nie dość ostre i mgliste.

Przy zastosowaniu farb wodnych następuje szybsze zniszczenie formy. Jest to spowodowane nikłymi właściwościami smarnymi wody oraz znacznie większym niż w farbach poprzednio omówionych tarcieniem między cylindrem formowym a raklem. Jednocześnie na skutek dobrej zwilżalności i mniejszej lotności woda silniej przylega do formy, co może być przyczyną tonowania. Przeciwdziała się temu zjawisku, stosując specjalne rodzaje rakli i większe ciśnienie, co też przyspiesza zużycie formy drukowej.

Do drukowania farbami wodnymi wymagane jest stosowanie papierów pełnoklejonych klejami nierozpuszczalnymi w wodzie. Niedotrzymanie tego warunku powoduje zjawisko wymywania i roztwarzania z osadzaniem powstałych produktów na cylindrze drukowym. Może to być również przyczyną tonowania i niszczenia formy drukowej.

Nie wszystkie też substancje barwiące, stosowane do wytwarzania farb zawierających rozpuszczalniki, nadają się do produkcji farb wodnych; niektóre powodują gęstnienie lub żelowanie farb.

Stała zawartość w farbach wodnych substancji alkalizujących powoduje niekorzystne zachowanie się papieru podczas drukowania. Papier może pęcznieć, ulegać pofałdowaniu, a nawet często żółknąć.

Farby fleksograficzne

Technika drukowania fleksograficznego (*flexible* po angielsku – giętki, gibki) jest jedną z pochodnych technik drukowania wypukłego. W technice tej jest stosowana forma drukowa z materiału elastycznego, najczęściej z tworzywa sztucznego, rzadziej z gumy. Drukowanie wykonuje się przede wszystkim na maszynach zwojowych (arkuszowe są rzadziej stosowane) ze znacznymi prędkościami. Tą techniką można drukować na różnych podłożach. mogą to być papiery, karton, pergamin, folie celulozowe, polietylenowe i inne folie z tworzyw sztucznych, folie metalowe, papiery laminowane i nasycane (z których wykonuje się przeważnie opakowania).

Stosowanie podłoży tak różnorodnych, o różnych właściwościach fizykochemicznych, wpływa na konieczność zróżnicowania właściwości farb fleksograficznych. Są to farby ciekłe. Do wytwarzania ich stosuje się lotne rozpuszczalniki oraz wodę. W zależności od użytej substancji barwiącej rozróżnia się fleksograficzne farby transparentowe lub kryjące.

Farby transparentowe, a więc przygotowane z użyciem barwników rozpuszczalnych w rozpuszczalnikach, charakteryzują się znaczną intensywnością i żywymi odcieniami. Są stosowane do zadrukowywania kartonów i folii aluminiowej. Mają jednak liczne wady ograniczające ich stosowanie (mała odporność na wilgoć, niska światłotrwałość, nieodporne na działanie alkali i tłuszczów).

Farby kryjące są znacznie odporniejsze na działanie wszystkich czynników niszczących, ze światłem włącznie. Ponieważ zawarta w nich substancja barwiąca jest pigmentem, nazywane są farbami fleksograficznymi pigmentowanymi, w których pigment tworzy w spoiwie układ zdyspergowany.

Bardzo istotnym składnikiem farb fleksograficznych są spoiwa, od ich rodzaju bowiem zależy przyczepność farby do określonego podłoża, szybkość utrwalania się, odporność na czynniki fizyczne i chemiczne oraz połysk. W zależności od zadrukowywanego podłoża stosuje się odpowiednio dobrane żywice naturalne lub sztuczne rozpuszczone w rozpuszczalnikach organicznych. Dobór właściwego rozpuszczalnika wpływa na jakość użytego spoiwa, a w konsekwencji i na jakość farby. Rozpuszczalnik powinien całkowicie rozpuszczać użytą żywicę, nadawać farbie odpowiednią lepkość oraz wpływać na czas utrwalania się farby w całej warstwie naniesionej na podłoże. Rozpuszczalnik powinien być obojętny chemicznie (nie reagować) lub fizycznie (nie

wsiąkać) względem formy drukowej, zespołu farbowego oraz podłoża drukowego, być odpowiednio lotny, aby w tunelu suszącym maszyny drukującej w krótkim czasie zdołał wyparować.

Poza podstawowymi składnikami farby fleksograficznej zawierają zwykle substancje pomocnicze:

- plastyfikatory uelastyczniające utrwalone warstwy farby, jest to istotne przy stosowaniu zadrukowanych tą techniką opakowań z elastycznych folii,
- środki przeciwpieniące,
- środki matujące utrwalone warstewki farby,
- środki przeciwścierne, podwyższające poślizg.

Farby fleksograficzne utrwala się różnie na różnych podłożach. Na podłożach niewsiąkliwych utrwala się powierzchniowo przez całkowite odparowanie rozpuszczalnika, na pozostałych – przeważnie przez absorpcję połączoną z utrwaleniem powierzchniowym.

– *fleksograficzne farby alkoholowe*

Fleksograficzne farby alkoholowe stanowią roztwory barwnika (przeważnie zasadowego) w alkoholu etylowym zawierającym substancje regulujące rozpuszczalność w wodzie. Rozpuszczalnik ten jest odpowiednio lotny i spełnia wymagania stawiane rozpuszczalnikom farb fleksograficznych. Utrwalanie się farb alkoholowych można przyspieszyć przez dodanie alkoholu metylowego lub octanu etylu. Natomiast utrwalenie i wysychanie farby w zespole farbowym można nieznacznie opóźnić, dodając do niej alkohol izopropylowy, bardziej opóźnić dodając odpowiednie opóźniacze.

– *fleksograficzne farby wodne*

Pierwsze fleksograficzne farby wodne stanowiły wodne roztwory barwników anilinowych, stąd pochodzi ich nazwa – **farby anilinowe** oraz nazwa tej techniki – **drukowanie anilinowe**. Farby te zostały zarzucone, ponieważ dawały złe efekty (nieostre kontury, wolne schnięcie, nieznaczna odporność na światło, nieodporność druków na wilgoć), ostatnio następuje nawrót do stosowania farb wodnych. Zalety i wady wody jako substancji wchodzącej w skład farb drukowych omówiono w rozdziale dotyczącym farb wodnych.

Stosuje się też fleksograficzne **farby wodorozcieńczalne**, czyli składające się z emulsji poli-octanu winylu, plastyfikatorów, pigmentów, etanolu i wody. Można je rozcieńczyć wodą do żądanej lepkości. Zawartość etanolu jest niewielka, przez to są niepalne. Farby te stosuje się do drukowania gazet techniką fleksograficzną (USA) oraz do zadrukowywania papierów i kartonów.

Obecne wodne farby fleksograficzne stanowią układy emulsyjne. Produkuje się je ze spoiw zawierających żywice rozpuszczone w wodnych roztworach alkalicznych. Bez wprowadzenia do maszyny drukującej urządzeń podgrzewających może być prowadzone drukowanie na papierach wystarczająco porowatych, z szybkością stosowaną do drukowania farbami rozpuszczalnikowymi. Podłoża mało wsiąkliwe lub niewsiąkliwe zawsze wymagają przyspieszenia odparowywania wody. Szybkiemu utrwaleniu się farby sprzyja również cienkie nakładanie farby, dodaje się do niej alkoholu etylowego, a w celu wydłużenia czasu utrwalenia dodaje się glikolu etylenowego.

– *fleksograficzne farby poliamidowe*

Spoiwami tych farb są roztwory alkoholowe lub alkoholowo-węglowodorowe (alifatyki) odpowiednich rozpuszczalnych żywic poliamidowych. Farby ze spoiwem pierwszego typu nie wymagają zmian składu materiałów, z których są wykonane wałki zespołu farbowego. Zastosowanie natomiast rozpuszczalników powoduje konieczność wykonania wałków z materiałów odpornych na węglowodory alifatyczne. Farby te stosuje się do drukowania na różnych podłożach, gdyż charakteryzują się dobrą przyczepnością, krótkim czasem utrwalania i wysokim połyskiem powierzchni zadrukowanej.

– *fleksograficzne farby akrylowe*

Na skutek coraz powszechniejszego stosowania podłoży drukowych niepapierowych, a przede wszystkim folii z tworzyw sztucznych, zaistniała konieczność opracowania spoiw, które gwarantowałyby należyłą trwałość zadrukowanych powierzchni. Spoiwa akrylowe to: żywica akrylowa lub żywica akrylowa modyfikowana zawierająca niewielki dodatek alkoholu etylowego lub *n*-propylowego. Farby wytworzone z użyciem tych żywic wykazują bardzo dobrą przyczepność do folii polimerowych i materiałów nimi powlekanych. Utrwalone warstewki tych farb charakteryzują się dobrymi właściwościami fizykochemicznymi oraz trwałością.

Farby sitodrukowe

Technika drukowania sitodrukowego należy do najprostszych. W ostatnim okresie notuje się postęp w tej technice drukowania i jej ogromne rozpowszechnienie. Mimo swej prostoty technika ta znajduje wszechstronne i różnorodne zastosowania. Drukowanie sitowe stosuje się do zadrukowywania tkanin, papierów, metali, szkła, tworzyw sztucznych itp. Pozwala również na zadrukowywanie kształtek, takich jak tuby, butelki czy słoiki. Farby te powinny mieć odpowiednią lepność, tak aby nie przechodziły przez oczka sita bez docisku rakla, a zatem nie rozlewały się na zadrukowywanym podłożu. Istotna jest tu tzw. krótkość farby, czyli farba nie może ciągnąć się nitkowato po podniesieniu ramy z formą drukową, bo to uszkadzałoby elementy rysunku na odbitce. Trzeba podkreślić, że warstwy farb sitodrukowych na drukach są grubsze niż w poprzednio omawianych technikach drukowania (ok. 60 μm), zatem i substancje barwiące mogą mieć większe wymiary ziaren. Oprócz pigmentów w skład farb sitodrukowych wchodzi wypełniacze (węglan wapnia (II), siarczyn baru (II), kaolin itp.) regulujące konsystencję farby. Substancje barwiące muszą charakteryzować się znaczną światłotrwałością. Stosuje się pigmenty nieorganiczne i organiczne wprowadzane w znacznie mniejszych ilościach niż w farbách używanych w innych technikach drukowania. Grube warstwy naniesionej na podłoże farby przezroczystej nie dają efektów dla nich charakterystycznych, np. nie można uzyskać prześwitowego mieszania się barw. Grube powłoki uzyskują natomiast większą intensywność barwy i światłotrwałość. Stosuje się do tych farb różnorodne spoiwa w zależności od podłoża przeznaczonego do zadrukowywania. Wyklucza się wprowadzenie do tych farb rozpuszczalników reagujących z formą drukową.

Z powodu różnorodności stosowanych spoiw utrwalanie się farb sitodrukowych przebiega w zależności od użytego spoiwa wg różnych mechanizmów. Może to być absorpcja przez podłoże, odparowanie rozpuszczalnika lub powierzchniowego przez reakcje chemiczne, mogą też występować mechanizmy mieszane.

W celu utrwalenia farb sitodrukowych są wykorzystywane wszystkie metody techniczne prowadzenia tego procesu (utrwalanie bez ogrzewania lub z ogrzewaniem, krótkotrwałe wypalanie, wielogodzinne utrwalanie na powietrzu, utrwalanie przy udziale promieniowania ultrafioletowego lub podczerwonego).

– rodzaje drukowych farb sitodrukowych

Ze względu na różnorodność podłoży zadrukowywanych techniką sitodrukową dobór właściwego spoiwa należycie wiążącego farbę z podłożem jest sprawą zasadniczą.

Farby olejowe, stosowane do zadrukowywania podłoży wsiąkliwych są produkowane z użyciem modyfikowanego oleju lnianego o określonej lepkości lub roztworów żywic (żywice alkidalowe lub alkidalowe modyfikowane) w benzynie lakowej, toluenie albo styrenie. Utrwalanie przebiega powierzchniowo na skutek reakcji chemicznych lub też częściowo przez wsiąkanie. Farby te służą do drukowania etykiet, reklam, plakatów itp.

Farby nitrocelulozowe, stosowane przeważnie do zadrukowywania podłoży niewsiąkliwych zawierają jako spoiwo roztwory nitrocelulozy w mieszaninie alkoholi, ketonów i odpowiednich estrów (dodatek benzyny lakowej przyspiesza utrwalanie się farby). Tworzą powłoki matowe, którym w zależności od potrzeb można nadać połysk przez dodatek odpowiednich żywic twardych. Farby te są palne i intensywnie ostro pachnące.

Farby wodne służą do zadrukowywania wytworów papierniczych. Barwę nadają im mieszaniny substancji barwiących z bielami kryjącymi. Spoiwa są zdyspergowanymi substancjami wielkocząsteczkowymi w wodzie. Stosuje się kauczuki syntetyczne (spoiwa lateksowe) i sole sodowe karboksymetylocelulozy. Produkowane są w postaci past, które rozcieńcza się wodą.

– specjalne farby sitodrukowe

Farby do drukowania na tworzywach sztucznych, czyli polietylenie, polipropylenie, polichloroku winylu, czy poliestrach – jako spoiwo lub do spoiwa tych farb obok żywicy jest wprowadzony polimer identyczny lub chemicznie podobny do zadrukowywanego podłoża. Rozpuszczalnikami tych farb są: cykloheksanon, estry, toluen, ksyleny lub mieszaniny rozpuszczalników. Z powodu elastyczności folii zwykle do tych farb wprowadza się plastyfikatory. Zadrukowywanie folii polietylenowej jest trudne i daje dobre wyniki po uprzednim zaktywowaniu folii płomieniem, wyładowaniami elektrycznymi, chemicznie lub innymi metodami.

Farby kalkomanijne służą do wykonywania druków na specjalnym papierze pozwalającym na przenoszenie wydrukowanego rysunku na odpowiednio przygotowane podłoże (szkło, porcelana, metal itp.). Stosowane substancje barwiące mogą spełniać swą funkcję, tzn. dawać barwne odbitki lub też dawać określone efekty barwne dopiero po przeprowadzeniu odpowiednich procesów na podłożu, na które przeniesiono farbę, np. wypalenie porcelany. Spoiwa oraz substancje barwiące muszą być całkowicie odporne na działanie wody (przenoszenie farby odbywa się na mokro) oraz charakteryzować się znaczną elastycznością. Te warunki spełniają, jako spoiwo, modyfikowane żywice alkidalowe rozpuszczone w benzynie lakowej i lakierach nitrocelulozowych.

Farby fluorescencyjne („świecące”) przygotowuje się z użyciem pigmentów wykazujących zjawisko fluorescencji, tj. samorzutnego świecenia odpowiednich substancji, występującego na ogół natychmiast po pochłonięciu promieniowania lub po wzbudzeniu strumieniem elektronów. Zjawisko to znajduje zastosowanie w zdobnictwie, reklamach, wytwarzaniu specjalnych ekranów, lamp świetlówek itp. Farby fluorescencyjne są bezbarwne i przezroczyste, należy je zatem nadrukowywać na podłożach białych lub wprowadzać do farby biele kryjące. Podłoża ciemne wymagają podkładu nadrukowanego białą farbą transparentową. Spoiwa tych farb nie mogą pochłaniać promieniowania ultrafioletowego.

NOTATKI

NOTATKI



53-608 **Wrocław** (ZARZĄD)
ul. Robotnicza 72
tel. /071/ 73 51 40
73 51 19
73 50 94
fax /071/ 73 50 23
73 50 32

03-828 **Warszawa** (ODDZIAŁ)
ul. Mińska 65
tel. /022/ 673 10 88
673 13 04
fax /022/ 813 57 61

80-308 **Gdańsk** (ODDZIAŁ)
ul. Polanki 124
tel. /058/ 55 48 401
55 48 402
fax /058/ 55 48 397

70-390 **Szczecin** (ODDZIAŁ)
ul. M. Gorkiego 1a
tel/fax /091/ 22 04 41 w. 57

Firmy sprzedające wyroby Michael Huber Polska

DRUKSERVICE Sp. z o.o.
85-315 Bydgoszcz
ul. Ks. Schulza 1
tel. /052/ 345 95 45

M & W s.c.
Artykuły poligraficzne
20-950 Lublin
ul. Bursaki 6a
tel. /081/ 77 95 07

TRIADA P.H.U.
60-472 Poznań
ul. Ogrodowa 14
tel. /061/ 852 86 44

GRAFMAJ AM
60-654 Poznań
ul. Winiarska 1
tel. /061/ 822 40 81 wew. 251
/061/ 822 46 21

PP.U.H. KOOPgraf s.c.
60-339 Poznań
ul. Grochowska 59a
tel. /061/ 861 89 64
tel./fax 868 79 12

InTeMech SA
20-079 Lublin
ul. Chmielna 4
tel./fax /081/ 53 29 805

INTERGRAF Sp. z o.o.
30-011 Kraków
ul. Wrocławska 32
tel. /012/ 632 56 61

LEWIATAN s.c.
43-300 Bielsko Biała
ul. Legionów 83
tel. /033/ 298 02
fax /033/ 294 92

OFICyna POLIGRAFICZNA
APLA s.c.
25-017 Kielce
ul. Paderewskiego 11
tel./fax /041/ 34 416 82

A B POLIGRAF
80-365 Gdańsk
ul. Czarny Dwór 4A
tel./fax /058/ 53 12 71 wew. 396

Przedsiębiorstwo OFFSET s.c.
M. T. Bachorski
75-130 Koszalin
ul. Szarych Szeregów 7
tel./fax /094/ 41 15 86 wew. 133

P.H.U EDMEL s.c.
59-220 Legnica
ul. Ciepła 38
tel. /076/ 852 32 05
fax /076/ 852 32 04

PAPIER s.c.
08-110 Siedlce
ul. Karowa 46
tel./fax /025/ 233 69

ARTIM Sp. z o.o.
45-231 Opole
ul. Oleska 121
tel. /077/ 556 407
/077/ 556 201

A&A Materiały poligraficzne
Adam Mierzejewski
15-523 Białystok
Grabówka
tel. /085/ 41 81 86

P.W. ENWECO Sp. z o.o.
71-454 Szczecin
ul. Zakole 8
tel. /091/ 525 516

ANDAN
Anna & Danuta Matuszewskie
80-304 Gdańsk
ul. Norblina 23
tel. /058/ 556 62 15

SKŁAD FARB I PAPIERU s.c.
90-430 Łódź
ul. Piotrkowska 115
tel. /042/ 30 20 07

„ALTER EGO”
JACEK MANIURKA
40-035 Katowice
ul. Plebiscytowa 6a
tel. /0501/ 187 719

P.H.U. VIFOT
42-200 Częstochowa
al. Jana Pawła II 54
tel. /034/ 36 13 508