

Farby drukarskie



Farby drukarskie i lakiery
do produkcji opakowań kartonowych

Farby drukarskie i lakiery do produkcji opakowań kartonowych

Wstęp	5
Farby drukarskie do produkcji opakowań kartonowych	9
Konwencjonalne arkuszowe offsetowe farby drukarskie i nowa generacja farb o niewielkim zapachu własnym	9
Składniki recepturowe	9
Mechanizmy utrwalań farb na podłożu drukowym i ich konsekwencje	10
Cechy odpornościowe i odporności na pakowane materiały	11
Farby drukarskie do druku opakowań	11
Farby odporne na ścieranie	11
Farby konwencjonalne neutralne sensorycznie	12
Nowa generacja farb neutralnych sensorycznie	12
Systemy mieszania kolorów	13
Mieszanie kolorów	13
Systemy mieszania kolorów w arkuszowym druku offsetowym	16
Farby wkłęsłodrukowe do wkłęsłodruku arkuszowego i drukowania opakowań na papierosy	16
Wymagania odnośnie farb i lakierów do druku kartonowych opakowań żywności i opakowań non-food ..	16
Budowa farb do opakowań żywności i innych produktów.	19
Farby wkłęsłodrukowe do drukowania tekturowych opakowań zbiorczych	20
Wodne farby wkłęsłodrukowe i fleksograficzne	20
Złote i srebrne wodorozpuszczalne farby drukarskie "ACRYLAC"	21
Opis systemu	21
Skład	21
Technologiczne warunki stosowania w praktyce	22
Możliwości i ograniczenia	22
Systemy farb i lakierów utrwalań UV	22
Suszarki UV	24
Suszarka susząca strumieniem elektronów	23
Budowa farb utrwalań promieniowaniem UV	24
Rodnikowa reakcja utrwalań promieniowaniem UV i strumieniem elektronów	24
Kationowe utwardzanie promieniowaniem UV	25
Wskazówki technologiczne	25
Wskazówki BHP	26
Aspekty fizjologiczne suchych warstewek farb i lakierów	26
Zalety i wady farb utwalanych promieniowaniem	27
Recycling i utylizacja	27
Uszlachetnianie opakowań kartonowych	29
Funkcja uszlachetniania	29
Lakiery utwalane fizycznie	29
Lakiery dyspersyjne do offsetowego druku arkuszowego	29
Lakiery dyspersyjne do wkłęsłodruku	31
Rozpuszczalnikowe lakiery wkłęsłodrukowe	32
Lakiery utwalane promieniowaniem	33
Technologia lakierowania	34
Utrwalona warstewka lakieru	34
Lakierowanie lakierami utwalanymi promieniowaniem	34

DruckfarbenEcho jest nieperiodyczną publikacją przedsiębiorstw HUBER-GRUPPE. Poszczególne artykuły tego zeszytu zostały przygotowane przez pracowników różnych działów technicznych. Przy opracowywaniu publikacji brali udział: Ursula Borgmann, dr Jörg Buchweitz, Klaus Hanke, dr Klaus-D. Heincke, Andrea Heinemann, Stefan Mather, Monika Nießner, dr Peter Reißmann, dr Wolfgang Schaer, Peter Schiffmann, Josef Sutter.

Zdjęcie na okładce: Stefan Ringer

Zdjęcia do artykułów: Stefan Bonge, Gerolf Nießner, Klaus Hanke, Stefan Ringer, Typo Dreitausend, Instytut FOGRA © Copyright by Michael Huber München GmbH 1995 Farbenfabriken, Germany

Przedruk możliwy po podaniu źródła przedruku i uzyskaniu uprzedniej zgody wydawcy.

Zmiany koloru	36
Podatność na klejenie	36
Odporność na zgrzewanie	36
Podatność na tłoczenie na gorąco i złoczenie	36
Szarzenie powierzchni kartonów	36
Bigowanie i złamywanie	36
Pozostałe rodzaje uszlachetniania	37
Podłoża drukowe i ich oddziaływanie	39
Definicja i rodzaje podłoży drukowych	39
Skład i budowa kartonu	40
Wymagania ogólne	40
Interakcje farb drukarskich i lakierów z podłożami drukowymi oraz pakowanymi materiałami i towarami	43
Ustawowe wymogi ochrony użytkownika odnośnie farb drukarskich i opakowań kartonowych	47
Uwagi ogólne	47
Ustawa o żywności i przedmiotach użytkowych (LMBG)	47
Zarządzenie o przedmiotach użytkowych	48
Zalecenia niemieckiego Ministerstwa Zdrowia	48
Inne uwagi	48
Prawodawstwo Unii Europejskiej	49
Zastosowania praktyczne	49
Ochrona prawna oryginalności produktu	51
Co to jest ochrona prawna oryginalności produktu	51
Straty na skutek fałszowania produktów	51
W jaki sposób można urzeczywistnić ochronę prawną oryginalnego produktu	51
Metody badań	53
Podstawy sensoryki	53
Badania sensoryczne	53
Test Robinson	54
Chromatografia gazowa	55
Test Rostagno (indeks zapachów)	55
Rozpuszczalniki resztkowe w opakowaniach kartonowych	56
Wpływ składu lakieru	58
Wpływ podłoża drukowego	59
Podsumowanie	60
Opakowania kartonowe w aspekcie ekologii	61
Opakowania kartonowe w ekologicznej konkurencji opakowań	61
Recycling opakowań kartonowych	61
Uwagi ogólne	61
Zbiórka surowców wtórnych	63
Metody recyklingu	63
Ocena podatności na odbarwienie	64
Podatność opakowań kartonowych na recykling	64
Utylizacja farb drukarskich	65
Uwagi ogólne	65
Podstawy prawne	66
Zastosowania praktyczne	66
Koszty	68
Literatura	69

Wstęp

Mgr inż. Klaus Hanke

Problematyka dotycząca drukowania opakowań i uszlachetniania powierzchni jest tak obszerna, że to wydanie DruckfarbenEcho jest poświęcone głównie farbom drukarskim i lakierom do produkcji opakowań kartonowych, zadrukowywanych trzema podstawowymi technikami druku - offsetem, fleksografią i wkłęsłodrukiem specjalnym.

Większość artykułów odnosi się także do pokrewnych dziedzin jak opakowania papierowe, opakowania czekolad, kartonowe opakowania zbiorcze napoi i drukowanie etykiet.

Pierwotnie opakowania miały służyć jako zabezpieczenie produktów na czas transportu, przeładowywania oraz magazynowania. Dzisiaj muszą spełniać o wiele więcej funkcji związanych z strategią marketingową oraz kompleksowymi systemami spedycyjnym i magazynowymi. Do najważniejszych tych funkcji zaliczyć należy:

- minimalizowanie nakładów logistycznych i osobowych
- pośrednictwo w przekazywaniu argumentów przekonujących do zakupu
- rola "wyzwalacza zapotrzebowania"
- porcjowanie dostosowane do potrzeb użytkownika, funkcjonalność
- zabezpieczenie oryginalności produktu, funkcje gwarancyjne
- ekologia i utylizacja

Opakowanie przejmuje rolę komunikatora, musi się samo sprzedawać, Tylko w ten sposób można zrealizować samoobsługę postulowaną przez handel i obniżyć koszty. Według prognoz szacunkowych pod koniec tego stulecia ponad 60% ludności Niemiec będzie zaspokajało swoje potrzeby, kupując w sklepach samoobsługowych i dużych centrach handlowych.

Wygląd kartonowego pudełka można uatrakcyjnić zwłaszcza przez uszlachetnienie druku lakierem, folią, tłoczenie

folią i kalandrowanie, które spełnia wtedy rolę "wyzwalacza zapotrzebowania" zgodnie z tzw. "regułą AIDA":

Attention → zwracać uwagę

Interest → wzbudzać zainteresowanie produktem

Desire → życzenie zmiany właściciela

Action → zakup

Tzw. "białe" opakowania mają małe szanse zakupu w warunkach gospodarki rynkowej z mocnymi mechanizmami reklamowymi, ponieważ

- tylko warunkowo spełniają powyższe wymagania
- brak im szerokiej akceptacji konsumenta/klienta

Dobry produkt w złym opakowaniu nie ma szans się dobrze sprzedać.

W ostatnim czasie aspekt ekologiczny wywarł olbrzymi wpływ na rozwój opakowań. Minimalizowanie wkładu materiałowego i energetycznego są dziś tak samo aktualne, jak powtórny przerób materiałów oraz minimalizowanie opakowań i odpadów.



Rys.1. Opakowanie jako instrument marketingowy.

21 czerwca 1991 roku weszło w życie zarządzenie o unikaniu odpadów w postaci opakowań (VerpackV), które rozróżnia opakowania transportowe, opakowania zbiorcze i opakowania indywidualne produktu, przeznaczonego do sprzedaży. Opakowania kartonowe to w pierwszym rzędzie opakowania zbiorcze i opakowania indywidualne.

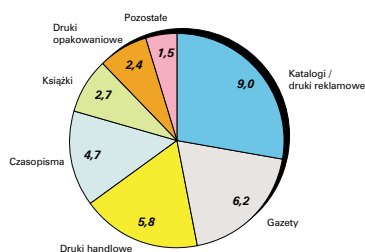
Niemiecki przemysł poligraficzny wyprodukował w roku 1993 druki o wartości 32,3 miliarda marek, z czego 7,4% stanowiły opakowania. Są to dane Federalnego Związku Drukarzy. Związek Branżowy Producentów Kartonowych Opakowań Składanych (FFI) informuje w swojej broszurze, zatytułowanej "Przemysł Kartonowych Opakowań Składanych Republiki Federalnej Niemiec w liczbach", że w roku 1993 12.000 pracowników, zatrudnionych przy produkcji opakowań składanych dało obrót rzędu 2,5 miliarda marek.

Na jednego mieszkańca Niemiec przypada rocznie około 8 kg opakowań kartonowych.

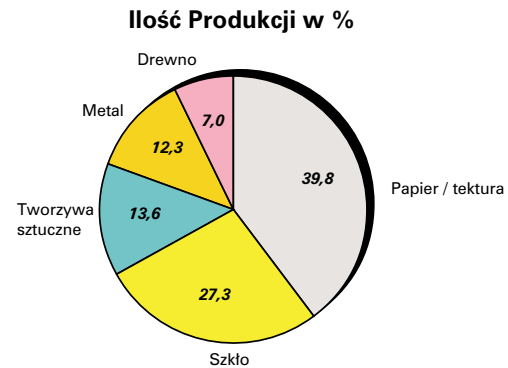
W roku 1993 opakowania papierowe i kartonowe stanowiły około 39% wszystkich opakowań w Niemczech.

Poniżej zestawienie użytkowników opakowań kartonowych w różnych gałęziach gospodarki w roku 1993, uszeregowanych wg zbytu:

- przemysł spożywczy 17,2%
- słodycze, ciasta, ciastka, czekolada, kakao 13,8%
- mrożonki 13,5%
- produkty farmaceutyczne 9,4%
- środki do pielęgnacji ciała itp. 6,0%
- artykuły gospodarstwa domowego, artykuły elektryczne 5,8%
- papierosy, cygara, tytoń 5,8%



Rys.2. Produkcja wyrobów drukarskich w 1993.



Rys.3. Produkcja opakowań w 1993

- spirytualia, napoje 4,4%
- środki piorące 4,4%
- pożywienie dla zwierząt, artykuły do pielęgnacji zwierząt 4,1%
- kawa, herbata 3,7%
- artykuły przemysłowe 1,4%
- artykuły tekstylne 1,1%
- artykuły biurowe 1,0%
- środki czyszczące i pielęgnujące 0,9%

Wartości procentowe poniższych wykresów odnoszą się do globalnej ilości 641.397 ton. (Dane zestawione na podstawie Informatora FFI.)

Na proces produkcji pudełka kartonowego składają się następujące etapy technologiczne:

- przygotowanie projektu/wzoru
- drukowanie
- uszlachetnianie
- wykrawanie
- sklejanie

Przy projektowaniu opakowania należy uwzględnić specyficzne cechy pakowanego produktu oraz sposoby pakowania. Od rodzaju opakowania zależy bowiem często stosowana technika drukowania i uszlachetniania.

Jako innowacyjny partner przemysłu "opakowaniowego", przedsiębiorstwa GRUPY HUBERA wyspecjalizowały się w zaspokajaniu żądań producentów opakowań kartonowych.

Oferują one farby drukarskie i lakiery do offsetu, wklęsłodruku i fleksografii w najróżniejszych wariantach. Są to produkty na bazie olejów roślinnych, utrwalane promieniowaniem UV, wodorocieńczalne i rozpuszczalnikowe. Drukarnie specjalizujące się w drukowaniu opakowań oraz ich odbiorcy w pełni doceniają ich innowacyjność i dobrze zorganizowany serwis. Pracownicy GRUPY HUBERA z wielkim zaangażowaniem czynią wszystko, by sprostać rosnącym wymaganiom swoich klientów.

Etap drukowania i uszlachetniania opakowań kartonowych jest zdominowany przez offsetową technikę drukowania.

Procentowy udział poszczególnych technik drukowania w produkcji opakowań ogółem ilustruje rys. 4.

Najkorzystniejszą pod względem kosztów techniką druku masowych nakładów jest wklęsłodruk, oferujący najlepszą relację ceny do wydajności w stosunku do innych technik druku. Należy jednak podkreślić, że w ostatnim czasie, dzięki coraz wyższej jakości otrzymywanych tą techniką produktów, wzrasta zainteresowanie fleksografią.

W przeciwieństwie do Ameryki Północnej w Europie nie stosuje się powszechnie zwojowych maszyn offsetowych do druku opakowań.

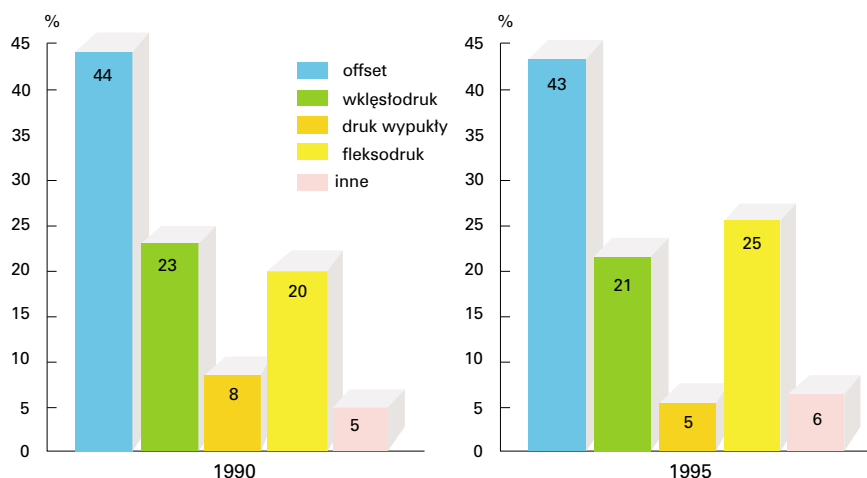
W offsecie arkuszowym obserwuje się dążenie do przechodzenia na hybrydowe maszyny drukujące, np. z zespołami lakierującymi i fleksograficznymi. Taki kierunek zapoczątkowały prace badawcze GRUPY HUBERA. Już teraz, stosując kombinowaną technologię drukowania

i lakierowania, można druki offsetowe zadrukowywać podczas jednego przebiegu przez maszynę, (metalicznymi farbami typu ACRYLAC) i następnie je lakierować w linii. Wodorozpuszczalne farby złote i srebrne typu ACRYLAC to najlepszy przykład innowacyjności GRUPY HUBERA jako partnera producentów opakowań kartonowych.

70-80% z 650.000 ton wyprodukowanych opakowań kartonowych zostało uszlachetnione. Farby drukarskie i lakiery do produkcji opakowań kartonowych do żywności, używek i środków farmaceutycznych muszą odpowiadać najwyższym kryteriom jakościowym. Do tego rodzaju produkcji konieczne są np. farby drukarskie o niewielkim zapachu własnym i o ściśle limitowanej zawartości niektórych substancji, przy czym bezpośredni kontakt z żywnością może mieć miejsce tylko w ściśle określonych warunkach.

Mimo różnorodności farb drukarskich i lakierów, koniecznych do spełniania najróżniejszych wymagań we wszystkich sektorach produkcji opakowań kartonowych, ich producent musi znać ofertę rynkową, aby dokonać właściwego wyboru. Dotyczy to również gęszcza przepisów odnoszących się do farb drukarskich, lakierów, ich zastosowania i ich wpływu na otoczenie.

Celem niniejszej publikacji Druckfarben Echo jest przedstawienie produktów GRUPY HUBERA, sposobów ich stosowania oraz ukazanie związanych z nimi aspektów ekologicznych i prawnych, aby wspólnie wykonywać zadania, jakie ma do spełnienia przemysł opakowań.



Rys. 4. Procentowy udział technik druku opakowań na rynku europejskim.

Farby drukarskie do produkcji opakowań kartonowych

Mgr inż. Ursula Borgmann, mgr inż. Klaus Hanke

Konwencjonalne arkuszowe off-setowe farby drukarskie i nowa generacja farb o niewielkim zapachu własnym

Składniki recepturowe

Farby drukarskie składają się z czterech podstawowych rodzajów substancji:

- barwidła
- spoiw
- obciążalników
- substancji pomocniczych

Barwidła do farb drukarskich są opisane w normie DIN 55944. Należy rozróżniać barwniki rozpuszczalne od nierozpuszczalnych pigmentów, które są równomiernie zawieszane w spoiwach.

Barwników nie stosuje się w farbach drukarskich do offsetu arkuszowego między innymi z tego powodu, że nie mają odpowiednich cech światłoczułości i odporności na różne inne czynniki.

Innym kryterium jest podział na pigmenty organiczne i nieorganiczne. Przykłady w tabeli poniżej.

W różnych kolorach zawartość pigmentów wynosi od 10% do 30% a w bieli kryjącej nawet 50%.

Pigmenty są najdroższym składnikiem farb. Spoiwa farb offsetowych mają wpływ na:

- zwilżanie pigmentów
- połysk

- charakterystykę reologiczną farby i jej płynność
- właściwości drukowe
- ostrość punktu rastrowego, krycie powierzchni podłoża drukowego
- wiązanie z podłożem, schnięcie (utrwalanie farby)
- odporność mechaniczną warstewki suchej farby
- (odporność na ścieranie, przyczepność do podłoża drukowego)
- parametry sensoryczne

Samo tylko spoiwo nie jest w stanie zapewnić farbie wszystkich pożądanych parametrów technologicznych. Jeżeli któryś z parametrów powinien być uwypuklony, to należy odpowiednio dobrać spoiwo.

Spoiwa do konwencjonalnych farb off-setowych to już tradycyjnie substancje do produkcji których stosuje się surowce roślinne:

- żywice twarde - wytwarzane z dużą zawartością kalafonii (kalafonia → żywica) uzyskiwana różnymi metodami z pinii), uszlachetniane różnymi metodami chemicznymi i w ten sposób dopasowujące spoiwo do stawianych mu wymagań,
- żywice alkalidowe - wymagają ponad 50% zawartości olejów roślinnych w procesie ich wytwarzania (najlepszymi olejami do tego celu są oleje lniane, sojowe, saflorowe, rycynowe i tungowe),

Pigmenty	
nieorganiczne	organiczne (pigmenty skalowe)
sadze (Pigment Black)*	Pigment Blue 153*
dwutlenek tytanu	Pigment Red 571*
szlif aluminiowy / mosiężny	Pigment Yellow 12* lub
niebieski milor (Pigment Blue 27)*	Pigment Yellow 13*
pigmenty rozjaśniające (kreda, kaolin, bentonity)	

- w niektórych typach farb stosowane są także oczyszczone oleje roślinne (bez modyfikacji).

Dwa ostatnie surowce odgrywają ważną rolę w zwilżaniu pigmentu.

W procesie wytwarzania spoiwa w/w produkty są rozpuszczane w wysoko rafinowanych olejach mineralnych w temperaturach przekraczających w niektórych wypadkach 200°C. Produkcja odbywa się w hermetycznych reaktorach, a przebiegające w nich procesy są zautomatyzowane.

Przedsiębiorstwa GRUPY HUBERA produkują także spoiwa offsetowe bez olejów mineralnych, zastępując je np. olejami roślinnymi.

Takie spoiwa nie nadają się do produkcji farb szybko wiążących z podłożem drukowym oraz sensorycznie neutralnych farb o niewielkim zapachu własnym do druku opakowań żywności.

Substancje pomocnicze to taka klasa składników farb, które dodane w niewielkich nawet ilościach mają duży wpływ na jakość farby drukarskiej. Zalicza się do nich:

- suszki (sykatywy) - związki kobaltu, manganu i innych metali, które użyte w niewielkich stężeniach powodują utrwalenie (przez utlenianie) wydrukowanej farby;
- woski zwiększające odporność druków na ścieranie;
- środki zapobiegające tworzeniu się kożucha na powierzchni farby, ułatwiające drukowanie farbami przez wyeliminowanie zbyt wczesnego wysychania farby.

Procentowe zawartości poszczególnych

składników farb skalowych (triadowych) są podane w tabeli poniżej.

Konwencjonalne farby o niewielkim zapachu własnym nie zawierają żadnych suszek. Farby te nie utrwalają się przez utlenianie.

Mechanizmy utrwalania farb na podłożu drukowym i ich konsekwencje

Od farb wymaga się nie tylko tworzenia stabilnej mechanicznie i nie klejącej warstewki farby po wydrukowaniu. Ważny jest również czas tworzenia warstewki suchej farby, który nie powinien przekraczać okresu od kilku do kilkunastu godzin, upływających od druku nakładu do momentu dalszej obróbki lub transportu.

Utrwalanie farby drukarskiej jest kompleksowym procesem, przebiegającym w kilku etapach.

Zasadniczo rozróżnia się dwa mechanizmy schnięcia - fizyczne i chemiczne.

Schnięcie fizyczne (wiązanie z podłożem)

Po rozpuszczeniu makromolekularnych żywic w oleju mineralnym powstają w nim kłębki molekuł, w których olej znajduje się mniej więcej w takiej postaci jak woda w gąbce.

Kłębki makromolekuł zawierające olej mineralny są otoczone swobodnym olejem mineralnym i innymi składnikami farby. Jeżeli farba zostanie naniesiona na podłoże drukowe, to wolny olej mineralny wsiąka w kapilary na powierzchni podłoża drukowego, natomiast duże kłębki makromolekuł pozostają na powierzchni podłoża i następuje rozdział faz farby.

Składniki	Klasa substancji	Zawartość w %
1. Barwniki (Pigmenty)	Sadze	15 – 20
	Niebieski	13- 17
	Czerwony	15 – 23
	Żółty	10-17
2. Pigmenty	Kreda	0 – 5
	rozjaśniające Krzemiany	0- 3
	Betonity	0- 3
3. Spoiwa	Żyvice twarde	20 – 50
	Żyvice alkidowe	00 – 20
	Oleje roślinne	00 – 30
	Oleje mineralne	20- 40
4. Substancje pomocnicze (dodatki)	Woski	0 – 5
	Środki intensyfikujące dyspergowanie	0- 5
	Suszki	0 – 5
	Środki zapobiegające zasychaniu farby	0- 1

Zredukowaniu ulega zawartość oleju mineralnego w farbie, na skutek czego kłębki makromolekuł stykają się ze sobą i "stapiają się". Powstaje w ten sposób galaretowata struktura, stanowiąca wstępny etap przemiany z postaci płynnej w stałą. Jest ona nieco mniej kleista niż farba przed tym procesem, określanym jako wiązanie z podłożem. Czas konieczny do związania z podłożem zależy w dużej mierze także od struktury kapilar na powierzchni podłoża drukowego.

Wiązanie z podłożem drukowym jest procesem czysto fizycznym, kończącym się po kilkunastu minutach.

Schnięcie (utrwalanie) chemiczne

Za chemiczne utrwalanie farb offsetowych odpowiadają oleje roślinne i żywice alkidowe, które zawierają łańcuchy kwasów tłuszczowych z podwójnymi wiązaniami, które mają tendencję do chemicznych reakcji polimeryzacyjnych pod wpływem oddziaływania tlenu atmosferycznego. Ten stosunkowo powolny proces schnięcia oksydacyjnego można przyspieszyć stosując związki metali (suszki) jako katalizatory. Jest to z reguły kobalt lub mangan. Proces ten można by opisać w następujący sposób: z wielu małych składników spoiwa powstają przez polimeryzowanie duże cząsteczki, które powodują, że warstewka farby drukarskiej jest stała i odporna na działanie różnych czynników. Podczas chemicznego utrwalania farby, na skutek polimeryzacji alkidów i olejów roślinnych, zachodzą (obok tych zasadniczych na podwójnych wiązaniach) również reakcje uboczne. Polegają one między innymi na rozpadzie łańcuchów kwasów tłuszczowych. Reakcje tego rodzaju są najczęściej inicjowane przez tworzenie kwasów z krótki-

mi łańcuchami wiązań, powstających tylko w początkowej fazie utrwalania. Na skutek rozpadu powstają ketony, aldehydy, kwasy węglowe i ich związki z nadtlenkami. Tworzenie się tych związków jest określane jako degradacja.

Produkty rozpadowe w połączeniu np. z podłożem drukowym lub wrażliwym na zapachy pakowanym towarem mogą być przyczyną różnych problemów.

Dlatego też do opakowań żywności i używek są konieczne farby specjalne, nie tworzące negatywnych produktów rozpadowych i w związku z tym nie powodujące żadnych zmian smakowych i zapachowych.

Cechy odpornościowe i odporności na pakowane materiały

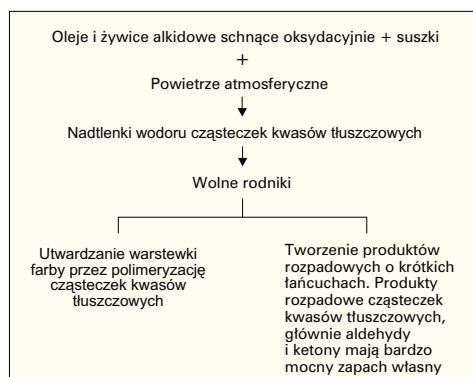
Wymagania, jakie muszą spełniać farby drukarskie wykorzystane do produkcji opakowań żywności i używek to z jednej strony światłotrwałość według, normy DIN 16525, a z drugiej - odporność na oddziaływanie pewnych pakowanych towarów, jak np. tłuszcze czy środki piorące. Ponieważ cechy odpornościowe farb drukarskich zależą od pigmentów zastosowanych do ich produkcji to, dobierając odpowiednie pigmenty, można je łączyć ze wszystkimi rodzajami spoiw. Cechy odporności są zdefiniowane w normie DIN 16524.

Farby drukarskie do drukowania opakowań

Farby odporne na ścieranie

Opakowania muszą z reguły spełniać wysokie wymagania odnośnie odporności mechanicznej. W recepturze farby oznacza to zastosowanie wysokiej zawartości składników schnących oksydacyjnie i tworzących ze względu na zdolność chemicznego polimeryzowania odporną na ścieranie warstewkę. W takich układach stosuje się również woski, które polepszają charakterystykę poślizgową powierzchni warstewki farby i chronią ją przed urazami mechanicznymi.

Jednak taki typ farby tworzy podczas utrwalania produkty rozpadowe aktywne sensorycznie przez co farba nie nadaje się do drukowania opakowań żywności i używek.



Farby konwencjonalne neutralne sensorycznie

Wymagania stawiane sensorycznie neutralnym farbom konwencjonalnym są spełniane przez staranny dobór surowców o niewielkim zapachu własnym. Dotyczy to również składników rozpuszczalników i w takim wypadku stosuje się najczęściej niearomatyczne oleje mineralne. Oprócz tego farby tej klasy mogą się utrwalać wyłącznie przez fizyczne wiązanie z podłożem, ponieważ podczas utrwalań chemicznego nieuchronnie powstają produkty rozpadowe o intensywnym zapachu, mającym negatywny wpływ na pakowany towar. W farbách tej klasy nie występuje polimeryzacja chemiczna, a tym samym nie tworzy się warstewka farby dostatecznie odporna na ścieranie. Innymi słowy odporność na ścieranie tych farb jest często nie wystarczająca i trzeba ją polepszać przez dodatkowe lakierowanie inline.

Nowa generacja farb neutralnych sensorycznie

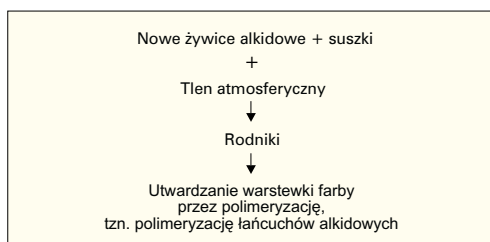
Powyższe omówienie farb wykazuje, że nie jest możliwe zreceptuowanie farb sensorycznie neutralnych, utwalanych oksydacyjnie na bazie dotychczas stosowanych surowców.

Jednakże niemożliwe stało się realne na skutek intensywnych prac badawczych nad całkiem nową klasą surowców!

Chodzi w tym wypadku o nowe rodzaje żywic alkidowych które mają zupełnie inny mechanizm utrwalań niż dotychczas opisane produkty.

Najistotniejsza różnica polega na tym, że podczas ich utrwalań nie zachodzi rozpad na związki o krótkich łańcuchach wiązań, w związku z czym nie powstają produkty rozpadowe, wpływające sensorycznie na pakowany towar.

Wymienione powyżej alкиды stanowią - obok

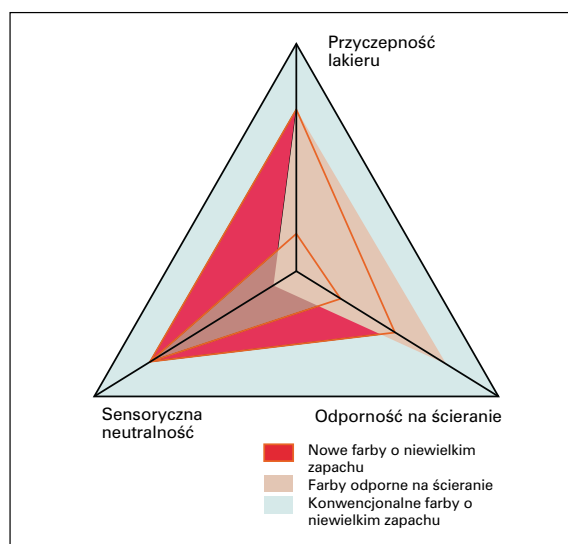


innych surowców o możliwie niewielkim zapachu własnym, takich jak żywice twarde i oleje mineralne - najważniejszy składnik spoiwa. Mogą być one poddawane tym samym procesom technologicznym co standardowe żywice alkidowe na bazie kwasów tłuszczowych i mają takie same korzystne właściwości jak dobre powlekanie pigmentu i wysoki połysk.

Na skutek stosowania nowych rodzajów żywic alkidowych, w porównaniu do konwencjonalnych farb o niewielkim zapachu własnym:

- zwiększono odporność na ścieranie, która w zależności od intensywności obciążenia mechanicznego ewentualnie eliminuje konieczność lakierowania;
- uzyskano dobrą przyczepność do podłoża w wypadku stosowania lakierów UV utwalanych kationowo (natomiast w wypadku wykorzystania układów konwencjonalnych, które nie utralają się przez utlenianie, to nawet stosowanie ich w kombinacji lakier dyspersyjny-podkład nie pozwoli na uzyskanie właściwej przyczepności).

Nowe farby mają więc taki profil parametrów, jakiego wymaga się od wysokojakościowych, standardowych, arkuszowych farb offsetowych. Pod względem charakterystyki sensorycznej nie ustępują one w niczym farbom konwencjonalnym o niewielkim zapachu własnym.



Rys. 5. Najważniejsze parametry układów farbowych do druku opakowań kartonowych.

Systemy mieszania kolorów

mgr inż. Josef Sutter

Mieszanie kolorów

W drukowaniu czterobarwnym wykorzystującym europejską skalę barw można uzyskać około miliona różnych odcieni. Mimo to ciągle spotyka się kolory specjalne lub firmowe, których nie można uzyskać w druku czterobarwnym. Często zdarza się tak, że drukuje się tylko jednym lub dwoma kolorami i w takim wypadku druk czterobarwny jest nieopłacalny. Jeżeli do drukowania są konieczne kolory specjalne, to najczęściej wysyła się do producenta farb wzór koloru i odpowiednie podłoże drukowe, aby opracować odpowiednią farbę. Istnieją różne systemy mieszania farb, wykorzystujące kolory podstawowe, służące do opracowywania farb w pożądanym kolorach lub o odpowiednich cechach odporności, z odpowiednio intensywnym kolorem lub o niewielkim zapachu własnym. W wielu wypadkach drukarnie rezygnują z mieszania farb u producenta i robią to same.

Za mieszaniem farb w drukarniach przemawiają następujące argumenty:

- możliwość szybkiego reagowania. Mieszanie farb u producenta wymaga zawsze dłuższego czasu. Mieszanie farb w drukarni jest szybsze. Mając do dyspozycji system farb w kolorach podstawowych można przed rozpoczęciem nakładu wykonać druki próbne na maszynie i dokonać odpowiedniej korekty koloru. W wypadku zleceń powtarzalnych możliwe jest szybkie przygotowanie zlecenia do drukowania bez konieczności uprzedniego sprowadzania



Rys.6. Mieszanie kolorów.

i magazynowania farb w kolorach specjalnych.

- optymalna zgodność koloru. Mieszając kolory we własnym zakresie z farb podstawowych można optymalnie dopasować końcowy wynik druku np. na różnych podłożach drukowych lub przy różnych parametrach technologicznych maszyny do życzeń końcowych odbiorcy, utrzymując się w wąskim zakresie tolerancji.
- optymalny stosunek ceny do cech użytkowych farby. W zależności od zleceniodawcy można ustalać najkorzystniejszy stosunek ceny do parametrów użytkowych farby w drukarni (kompromis cenowy ze względu na zróżnicowanie koloru w zależności od źródła światła). Dokładność odcienia farby można skorygować już podczas mieszania.
- redukcja resztek farb.

Mieszanie we własnym zakresie to także najprostsza i najkorzystniejsza możliwość zredukowania resztek farb

- unikanie bezpiecznych naddatków, które najczęściej powstają z chęci ograniczenia postojów maszyn w ten sposób, że z reguły zamawia się o około 20% więcej farby niż to rzeczywiście konieczne dla wydrukowania zlecenia. Pozostałe po druku ilości farby wstawią się do magazynu na wypadek powtórzenia zamówienia. Najczęściej jest jednak tak, że zleceniodawca lokuje zamówienie w innej drukarni i farby nie można wykorzystać do końca.
- wyeliminowanie minimalnych ilości farb, narzucanych przez producenta farb. Mając w drukarni system farb podstawowych można sobie mieszać choćby minimalne ilości, unikając konieczności zamawiania ilości minimalnych takich jakie narzuca producent.
- zagospodarowywanie resztek farb. Niepotrzebne farby można przerabiać na inne kolory. Jednakże ręczne zagospodarowywanie resztek farb jest kłopotliwe nawet dla doświadczonego kolorysty i dlatego też najskuteczniejsze są systemy recepturowania, wspierane komputerowo. Zużycie resztek farb do druku daje
 - oszczędności przez unikanie utylizacji
 - oszczędności na transporcie i magazynowaniu
 - oszczędność nowych farb.

System farb podstawowych powinien spełniać następujące warunki:

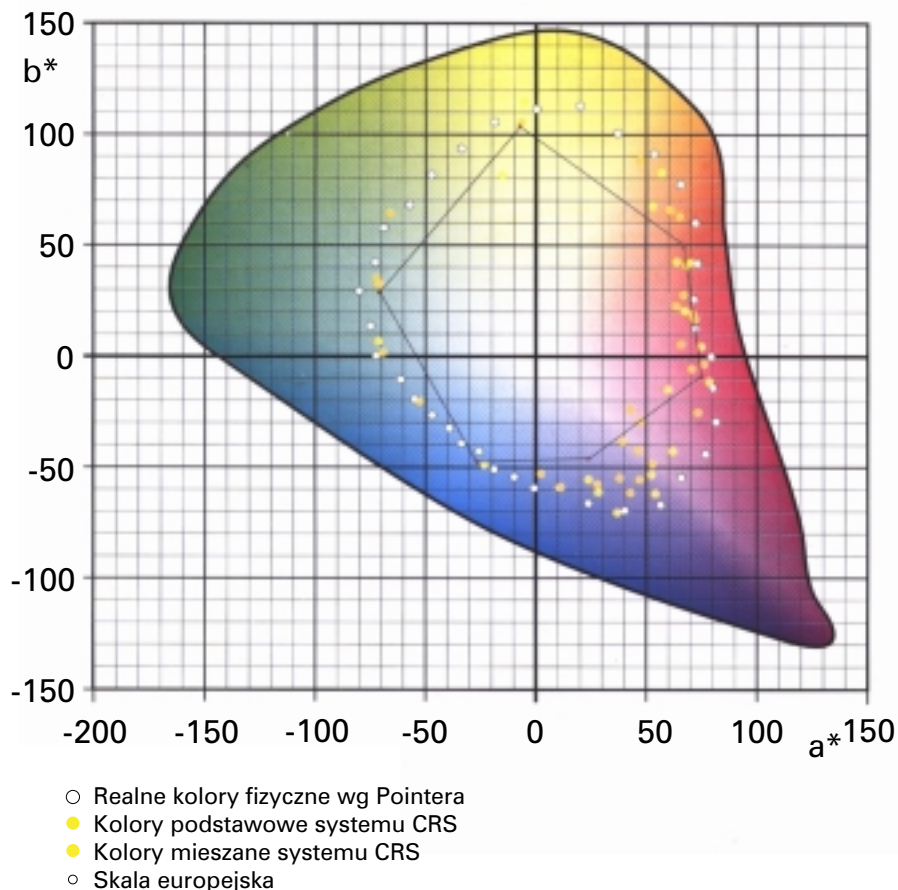
- system farb musi być tak dobrany, aby farby nadawały się do drukowania na wielu podłożach drukowych
- system farb podstawowych powinien umożliwiać mieszanie większości potrzebnych kolorów
- cechy odporności farb podstawowych muszą spełniać warunki, wymagane podczas dalszej obróbki druków lub podczas użytkowania
- dla wyeliminowania źródeł błędów w mieszaninzie farb należy w miarę możliwości unikać stosowania dodatków jak np. pasta zwiększająca odporność na ścieranie, opóźniacz, odpieniacz itp.
- zagospodarowywanie farb resztkowych znacznie ułatwiają czyste, skoncentrowane farby podstawowe.

Najlepiej dobierać serię farb podstawowych w porozumieniu z producentem farb. Z doświad-

czenia wiadomo, że potrzeby drukarni, przygotowującej opakowania może zaspokoić seria 10-15 farb podstawowych.

Od kilku lat poligrafia i producenci farb drukarskich mają do dyspozycji komputerowe, efektywne systemy recepturowania farb do mieszania kolorów a przede wszystkim do zagospodarowywania resztek farb.

Oprogramowanie pomaga zestawiać rozmaite receptury ze zróżnicowaną dokładnością, uwzględniając zjawisko metametrii tj. różnych wrażeń barwnych przy różnym oświetleniu, cenę i zawartość farb resztkowych. Od obsługującego system wymaga się jedynie zmierzenia wzoru koloru spektrofotometrem i wybrania receptury optymalnej dla konkretnego zlecenia, następnie wymieszania farby i dokonania ewentualnej korekty. Zależnie od wymagań klienta, konieczna jest jedna lub dwie korekty. Programy są w stanie uwzględnić kolor podłoża i zagospodarowywanie resztek farb.



Rys. 7. Zakres kolorów farb podstawowych CRS w układzie CIELAB.

SYSTEM FARB PODSTAWOWYCH CRS

Nazwa koloru	numer koloru	światłotwałość WS*	krycie	odporno spirytus	mieszanka rozpuszczalników	odporno alkalia*	lakier UV	lakier dyspersyjny	środki myjące	odporno
<u>Seria farb standardowych</u>										
CRS ŻÓŁTA	42 6001	7	lk	+	+/-	+	-	+	+	+
CRS ŻÓŁTA	42 6002	5	I	+	+	+	+	+		+
CRS POMARAŃCZOWA	42 6003	5-6	I	+	+	+	+	+	+	+
CRS CZERWONA	42 6004	5	I	+	+/-	+	+	+	+	+
CRS MAGENTA	42 6005	3	I	+	+	-	+	+	-	-
CRS CZERWONA RODAMINOWA	42 6006	3	I	-		-	-	+/-	-	-
CRS FIOLETOWA	42 6007	8	I	+	+	+	+	+	+	+
CRS FIOLETOWA	42 6008	4	I	-		-	-	+/-	+/-	+/-
CRS NIEBIESKA	42 6009	4	I	-		-	-	+/-	+/-	+/-
CRS NIEBIESKA	42 6010	4	I	-		+	-	+	+/-	+/-
CRS NIEBIESKA	42 6011	8	I	+	+	+	+	+	+	
CRS ZIELONA	42 6012	8	I	+	+	+	+	+	+	+
CRS CZARNA	60 1310	8	I	+	+	+	+	+	+	+
CRS BIEL TRANSPARENTNA	50 0206		I							
<u>Kolory uzupełniające</u>										
CRS CZERWONY	42 5645	8	I	+	+	+	+	+	+	+
CRS PURPURA	42 8333	3	I	-	-	-	-	-	-	-
CRS NIEBIESKA	42 6015	8	I	+	+	+	+	+	+	+
CRS CZERWONA	42 6025	6	I	+	+	+	+	+	-	-
CRS CZERWONA	42 5630	5	I	+	+	+	+	+	-	-
CRS POMARAŃCZOWA	42 6020	8	I	+	+	+	+	+	+	+

* Odporności wg normy DIN 16 524 i DIN 16 525 + = tak, - = nie, +/- = warunkowo, I = transparentna, k = kryjąca

Aby uniknąć postojów maszyn, opracowuje się najpierw recepturę lub jej korektę w odniesieniu do minimalnej ilości farby, którą zadrukowuje się na laboratoryjnym urządzeniu do druków próbnych, innym dla każdej techniki drukowania. Urządzenia te wykonują druki próbne minimalną ilością farby. Właściwie dobrana i skorygowana receptura przeliczana jest następnie na warunki produkcyjne. Systemy recepturowania farb i mieszania kolorów posiadają także bardzo obszerne programy kolorometrycznej kontroli jakości. Na podstawie uzgodnienia tolerancji barwy możliwa jest obiektywna ocena jakości i jej dokumentacja.

Systemy mieszania kolorów w arkuszowym druku offsetowym

GRUPA HUBERA opracowała system farb podstawowych CRS do mieszania kolorów farb, stosowanych w offsetowym druku opakowań. Systemem CRS można zaspokoić prawie całe zapotrzebowanie kolorystyczne drukarń, specjalizujących się w produkcji opakowań.

System obejmuje 13 kolorów farb podstawowych, a do zastosowań specjalnych dodano jeszcze do niego 6 kolorów uzupełniających. Pigmentowanie farb podstawowych CRS jest porównywalne z systemem HKS i systemem Pantone, co ułatwia recepturowanie porównywalnych kolorów.

Rys. 7 demonstruje położenie kolorystyki CRS w układzie CIELAB. W porównaniu do druku czterobarwnego można uzyskać znacznie więcej odcieni, zwłaszcza w kolorach zielonych, pomarańczowych i fioletowych. Pointer określił zakres realnych barw, tzn. kolorystyki ciał fizycznych (farb drukarskich, tworzyw sztucznych, kwiatów itd.). Kolorystykę tę można stosunkowo wiernie odtworzyć kolorami podstawowymi systemu CRS.

W systemie CRS znajdują się farby całego układu kolorystycznego, posiadające dobre cechy odporności: światłotrwałość większą niż WS 5, plusowe odporności na spirytus, nitro i alkalia. Farbami tymi można uzyskać światłotrwałość WS 5, najczęściej konieczną w druku opakowań. Oprócz tego można bez problemu lakierować druki lakierami nitro i lakierami UV oraz foliować. Intensywność kolorów farb podstawowych została ustalona wysoko i w taki sposób, aby zapewniać dobre właściwości drukowe w offsecie. Można w związku z tym reprodukcować oryginały w intensywnych kolorach i drukować technologicznie możliwą do zaakceptowania ilością farby. Farby

podstawowe są dostarczane w wersjach recepturowych z suszką lub bez suszki niezasychające na wałkach i w kałamarzu. Wersja recepturowa bez suszki, niezasychająca na wałkach i w kałamarzu umożliwia optymalne magazynowanie w dużych opakowaniach. Suszki należy wtedy dodać podczas mieszania. Podobny system istnieje w odniesieniu do farb o niewielkim zapachu własnym, oznaczonym symbolem GA i do farb utrwalanych UV, które można recepturować komputerowo, stosując do mieszania kolorów systemy recepturowania wiodących producentów oprogramowania, firm Datacolor i Gretag.

Farby wklęsłodrukowe do wklęsłodruku arkuszowego i drukowania kartonowych opakowań na papierosy

Dr Wolfgang Schaer

Poniższe rozważania dotyczą rozpuszczalnikowych farb wklęsłodrukowych, ale można je zastosować również do farb fleksograficznych. Produkty zadrukowywane w tych obu technikach różnią się jedynie szybkością schnięcia, tzn. składem chemicznym rozpuszczalnika. Pigmenty i spoiwa natomiast są podobne.

Do produkcji kartonowych pudełek składanych we wklęsłodruku wykorzystuje się przeważnie farby rozpuszczalnikowe. Systemy wodorozpuszczalne stosuje się najczęściej w postaci lakierów, które będą opisane później. W poniższym rozdziale zajmiemy się wyłącznie charakterystyką i składem wklęsłodrukowych farb rozpuszczalnikowych, stosowanych do drukowania kartonu na pudełka składane.

Wymagania odnośnie farb i lakierów do druku kartonowych, opakowań żywności i opakowań non-food

Opakowania kartonowe wykorzystywane są wszędzie, począwszy od mrozonek na zbiorczych opakowaniach na napoje spirytusowe skończywszy. Stosuje się je zarówno do pakowania zabawek, jak i kosmetyków. Różne są również wymagania odnośnie farb do druku tego rodzaju opakowań. Można je podzielić na:

1. związane z charakterystyką technologiczną
2. związane z charakterystyką podczas dalszej obróbki
3. dotyczące oddziaływania pakowanego towaru
4. ustawy i przepisy.

Punkty 3 i 4 są ujęte w osobnych rozdziałach i nie będziemy ich tu omawiać szerzej.

Charakterystyka technologiczna

Reologia

Nowoczesne metody wykonywania wkłęsłodrukowych form drukowych przez grawerowanie spowodowały, że kałamarzyki farbowe mają mniejszą objętość niż formy drukowe wykonywane w trawieniu konwencjonalnym. Do druku z takich cylindrów drukarz potrzebuje mocno pigmentowanych farb w intensywnych kolorach. Farby te muszą mieć oprócz tego dobrą charakterystykę reologiczną. Tylko wtedy, gdy stężenie pigmentu i reologiczna charakterystyka farb są dobrane optymalnie, możliwe jest całkowite opróżnienie kałamarzyków farbowych, a tym samym maksymalne przeniesienie farby na podłoże drukowe. Wymagania te można spełnić tylko przez stosowanie nowoczesnych pigmentów, dopasowanych ściśle do spoiw farb wkłęsłodrukowych. Dobierając wielkość ziaren pigmentu, podział cząstek pod względem wielkości, geometrię powierzchni i obłożenie powierzchni, można programować charakterystykę reologiczną dyspersji pigmentowej już na etapie produkcji barwidła.

Producenci farb drukarskich opracowali szczegółową technologię mokrego mielenia pigmentów i mają w tej dziedzinie olbrzymie doświadczenie. Dobrze płynące i lejne, intensywne w kolorze i błyszczące farby można wytwarzać tylko wtedy, gdy receptura i technologiczne warunki dyspergowania są starannie dobrane do różnorodnych pigmentów. Do każdego koloru należy dobrać pigmenty, uwzględniając ich budowę chemiczną i do niej dopasowywać technikę dyspergowania.

Schnięcie

Dla właściwego przenoszenia ważna jest także charakterystyka schnięcia farby. Szybkość schnięcia farby musi być dopasowana do konkretnej szybkości drukowania i geometrii zespołu farbowego. Niska szybkość drukowania i wieloformatowe cylindry wymagają zrecepturowania farby z wolniejszym schnięciem. Wysokie szybkości i krótkie drogi transportu farby umożliwiają drukowanie farbami szybko schnącymi.

Można również regulować szybkość schnięcia przez kombinację odpowiednich rozpuszczalników o różnych szybkościach parowania (patrz tabela 1 z parametrami rozpuszczalników na str. 20). Oprócz warunków druku należy również uwzględniać wydajność instalacji suszących maszyny drukującej i charakterystykę podłoża drukowego.

Definicja liczby parowania

Według normy DIN 53 170 liczba parowania (VD) to iloraz czasu parowania, mierzonego zgodnie z tą normą dla odpowiedniego rozpuszczalnika i czasu parowania dwuetyloeteru:

$$VD = \frac{\text{czas parowania rozpuszczalnika}}{\text{czas parowania dwuetyloeteru}}$$

Niewłaściwy dobór rozpuszczalnika może powodować zbyt wysoką zawartość resztkową rozpuszczalnika w warstewce farby i w podłożu drukowym. W takim wypadku może nastąpić przechodzenie zapachu i/lub smaku na pakowany towar.

Można wpływać na charakterystykę schnięcia farby przez odpowiedni dobór i kombinowanie składnikami spoiwa. Szybkość oddawania rozpuszczalnika to charakterystyczna cecha zastosowanych żywic. Zależy ona od interakcji między żywicą i rozpuszczalnikiem. Rozpuszczalniki o dużej zdolności rozpuszczania są wolniej oddawane przez żywice niż rozpuszczalniki o mniejszej rozpuszczalności. Z reguły jest tak, że w wyschniętej warstewce farby jest tym więcej rozpuszczalnika resztkowego, im większa jest zdolność rozpuszczania spoiwa.

Producent może ustawić średnią charakterystykę schnięcia farby, dopasowaną do standardowych lub średnich warunków technologicznych klienta. To drukarz musi odpowiednio zareagować w zależności od parametrów nakładu lub drukowanego motywu. Może przyspieszać lub opóźniać schnięcie przez świadomy wybór rozcieńczalnika. Zakres dozowania opóźniacza jest w tym wypadku limitowany przez wydajność instalacji suszącej.

Ryzyko przedawkowania opóźniacza jest większe niż ustawienie za szybkiego schnięcia farby. Zbyt szybkie schnięcie farby powoduje łatwo rozpoznawalne objawy na obrazie drukowym, ponieważ farba zasycha już w kałamarzykach cylindra wkłęsłodrukowego. Farba zrecepturowana ze zbyt wolnym schnięciem uwidacznia się zbyt późno, powodując sklejenie roli, odbijanie farby na rolkach prowadzących lub wałkach zwrotnych.

Podłoże drukowe

Opakowania kartonowe produkuje się z różnych gatunków kartonu. Kartony mogą być powlekane i niepowlekane, o różnych gramaturach, mogą być także powlekane folią aluminiową, metalizowane, a także impregnowane. Dobierając specjalne spoiwa można

tak dopasować farby do podłoża drukowego, aby obraz drukowy odpowiadał wysokim wymaganiom jakościowym zarówno na apli, jak i na partiach rastrowanych. W wypadku kartonów metalizowanych i impregnowanych przyczepność farby do podłoża nie jest taka oczywista i dlatego przed drukiem nakładu dobrze jest przeprowadzić odpowiednie próby, dobierając właściwe farby.

Dalsza obróbka druków

Obciążenia oddziałujące na zadrukowany karton muszą być znane, aby wyeliminować zakłócenia w procesie dalszej obróbki. W wypadku całkowicie nowych zleceń, dla uniknięcia chybionych prób, konieczna jest ścisła współpraca między drukarzami i dostawcami farb.

Podczas obrabiania materiału opakowaniowego na szybkobieżnych automatycznych pakowarkach, szczególnie ważne jest obciążenie mechaniczne wydrukowanej warstewki farby i jej charakterystyka poślizgowa. Nie można dowolnie zwiększać odporności na ścieranie i zadrapania powierzchni druków o dużym stopniu krycia, ponieważ w warstewce suchej farby o bardzo małej grubości jest duże stężenie pigmentu i proporcja pigmentu do spoiwa wypada bardziej niekorzystnie niż np. w grubych warstwach powłoki malarskiej. W wypadku nader wysokich wymagań odnośnie odporności na ścieranie, niezbędne jest lakierowanie druków.

Warstewki suchej farby są szczególnie mocno obciążone mechanicznie podczas tłoczenia i wykrawania.

W czasie obróbki zadrukowanego kartonu w automatach pakujących, pracujących z wysoką ilością taktów, bardzo ważna jest charakterystyka poślizgowa powierzchni kartonu, którą opisują takie parametry, jak liczba przyczepności oraz liczba tarcia i poślizgu (definicja poniżej). Małe wartości oznaczają dobry poślizg materiału tzn. niewielkie siły tarcia. Dla wydania jednoznacznej oceny należy dokładnie zdefiniować oba parametry tarcia. Duże znaczenie mają próby z poślizgiem druku po powierzchni polerowanej stali lub aluminium. Odpowiedź odnośnie zdolności do układania gotowych pudełek w stos daje współczynnik przyczepności tarcia, uzyskany podczas testu z dwoma zadrukowanymi kartonowymi opakowaniami.

Definicja współczynnika tarcia

Podajemy definicje pojęć zgodnie z normą DIN 53375

- tarcie statyczne to tarcie między ciałami znajdującymi się w spoczynku
- tarcie poślizgowe (kinetyczne) to tarcie między ciałami poruszającymi się względem siebie
- siła przyczepności tarcia to siła konieczna do przewyciężenia przyczepności tarcia
- siła tarcia poślizgowego to siła konieczna do przewyciężenia tarcia poślizgowego
- siła normalna to siła oddziałująca prostopadle do powierzchni tarcia, dociskająca oba przedmioty, których tarcie jest badane
- współczynnik przyczepności tarcia to stosunek tarcia poślizgowego do siły normalnej
- siła tarcia poślizgowego to stosunek siły tarcia poślizgowego do siły normalnej

Gładkość powierzchni warstewek farb względnie lakierów można zmieniać, dodając do farby różne dodatki. Najczęściej są to woski i specjalne środki poślizgowe.

Jeśli gotowe pudełko składane będzie dodatkowo pakowane w spawaną folię np. polipropylenową, to warstewka farby musi być także odporna na zgrzewanie.

Jeżeli druk ma być uszlachetniany tłoczeniem folii na gorąco, foliowaniem lub lakierowaniem UV, to konieczne są farby i lakiery wykonane według specjalnych receptur.

Interakcje pakowanych towarów i opakowań

Ostatnia grupa wymagań stawianych farbom dotyczy właściwości wywierania lub nie wywierania wpływu nadruku znajdującego na opakowaniu kartonowym na pakowany towar. Jeśli chodzi o opakowania nieżywnościowe, wpływ ten nie jest taki ważny i jedynie w wypadku towarów agresywnych, należy zwrócić na to uwagę, aby nie doszło do rozpuszczania farb podczas krótkotrwałego kontaktu. Takie towary są jednak z reguły pakowane w szczelne opakowania podstawowe i nie dochodzi do bezpośredniego zetknięcia produktu z kartonowym opakowaniem. Zabezpieczeniem przed chemicznym oddziaływaniem pakowanego towaru na druk jest pokrywanie tego ostatniego 2-składnikowym lakierem.

W grupie opakowań żywności i używek dochodzi jeszcze jedno ważne kryterium doboru surowców i zreceptowania farby.

Nadruk nie powinien w żaden sposób wpływać na zapach i/lub smak pakowanego towaru. Należy bezwzględnie unikać wysokiej retencji rozpuszczalnika, względnie stosowania spoiw o silnym zapachu własnym. Szczególną uwagę na ten aspekt należy zwrócić przy recepturowaniu farb do produkcji opakowań kartonowych do papierosów.

Wymagania odnośnie farb i lakierów do pudełek na papierosy

Jak już wspomniano powyżej, sensoryczna neutralność nadruku jest najważniejszym kryterium doboru surowców do recepturowania farb, przeznaczonych do drukowania opakowań papierosów. Producent farb decyduje o wyborze pigmentów i spoiw oraz dodatków, natomiast odbiorca opakowania współdecyduje o stosowaniu rozpuszczalnika. Istnieją wiążące uzgodnienia odnośnie rozpuszczalników, które są dopuszczalne i tych, których nie wolno stosować. Takie wytyczne zapewniają, że materiał opakowaniowy nie wpłynie negatywnie na smak tak delikatnego towaru jak tytoń.

Pozostałe wymagania odnośnie farb i lakierów są identyczne, jeśli chodzi o opakowania papierosów i innych towarów.

Budowa farb do opakowań żywności i opakowań innych produktów

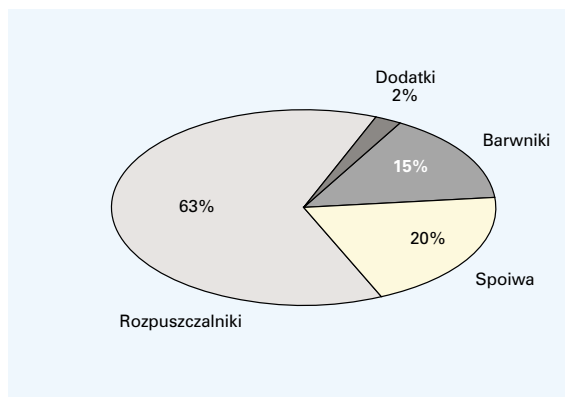
Farby rozpuszczalnikowe do wkleśłodruku i fleksografii są zbudowane prawie tak samo. Oba typy farb składają się z surowców, które można podzielić na cztery podstawowe grupy:

- barwidła
- spoiwa
- dodatki
- rozpuszczalniki

Barwidła

Wybór pigmentów jest bardzo duży i obejmuje dwutlenek tytanu do farb białych, sadze dla czarnych, organiczne i nieorganiczne pigmenty barwne, pigmenty metaliczne z aluminium i mosiądzu, a także pigmenty do efektów specjalnych.

Stosowanie pigmentów do efektów specjalnych nie jest nieograniczone we wszystkich technikach druku. Jeżeli połysk lub intensywność koloru wzrasta wraz ze zwiększającymi się cząstkami pigmentu, to we wkleśłodruku i fleksografii nie można uzyskać optymalnego efektu z tego



Rys. 8. Typowe dane recepturowe farb rozpuszczalnikowych

powodu, że geometria kałamarzyków na cylindrze drukowym lub na wałku rastrowym dopuszcza jedynie przenoszenie względnie małych cząstek. Do specjalnych, przezroczystych kolorów na kartonie powlekany folią aluminiową lub kartonie powlekany stosuje się dodatkowe barwniki. Pigmenty w farbie drukarskiej to dyspersja bardzo drobnych cząstek ciał stałych, barwniki natomiast rozpuszczają się w rozpuszczalnikach. W tym drugim wypadku nie występuje zjawisko rozpraszania światła w warstewce farby ze względu na rozpuszczalność. Rozpraszanie światła ogranicza przezroczystość warstewek farb pigmentowych.

Spoiwa

Podstawowym spoiwem farb wkleśłodrukowych i fleksograficznych jest nitroceluloza, która daje warstewce farby stabilność, odporność na wysokie temperatury i określa w dużej mierze charakterystykę przenoszenia farby. Ze względu na swoją kruchość nitroceluloza nie może być jedynym i wyłącznym spoiwem.

W celu otrzymania elastycznych warstewek farby o dobrej przyczepności do podłoża, należy dodatkowo zastosować zmiękczacze w postaci monomerowych produktów różnych klas surowców (np. estry kwasu ftalowego lub ester kwasu cytrynowego). Polimerowe zmiękczacze to różne żywice miękkie.

Do regulowania przyczepności i połysku stosuje się oprócz tego zmodyfikowane żywice naturalne np. maleinowe oraz żywice syntetyczne. Nitroceluloza i żywica maleinowa są uszlachetnionymi produktami natury i w związku z tym znaczna część spoiw to tzw. surowce roślinne.

Dodatki

Farby do drukowania opakowań kartonowych zawierają znacznie mniej dodatków niż farby do drukowania na foliach. Odporność na ścieranie i zadrapania uzyskuje się przez dodanie wosków polietylenowych poliamidowych i teflonowych. Charakterystykę poślizgową powierzchni określa się przez dobór odpowiedniego wosku, ale także przez dodanie środków poślizgowych.

Do uzyskania matowej powierzchni lakierów i farb dobiera się specjalne surowce, jak wypełniacze na bazie krzemianów i węglanów lub woski matowiązące.

Przy pomocy dodatków można pozytywnie wpływać na charakterystykę nadruku wykonanego farbami włkłłodrukowymi.

Rozpuszczalniki

Rozpuszczalniki można podzielić pod względem technologicznym na rozpuszczalniki przyspieszające schnięcie (przyspieszacze) i opóźniające schnięcie (opóźniacze), natomiast pod względem chemicznym dzielą się one na alkohole, estry (produkty reakcji alkoholi i kwasu octowego nazywają się octanami) oraz pochodne glikolu (eter, ester eteru).

W tabeli 1 (poniżej) zestawiono rozpuszczalniki, grupując je w zależności od parametrów technologicznych. Szybkość schnięcia jest scharakteryzowana przez liczbę parowania (VD) rozpuszczalnika (patrz definicja na poprzednich stronach). Im większy jest parametr VD, tym wolniejsze jest schnięcie i tym mniejsza jest lotność.

Jeśli chodzi o recepturowanie farb to, obok charakterystyki schnięcia, bardzo ważna dla doboru odpowiedniego sformułowania spoiwa jest zdolność rozpuszczania poszczególnych produktów.

Ponieważ alkohole nie mają jako takie dostatecznej zdolności rozpuszczania nitrocelulozy, to stabilne technologicznie farby, jeśli mają być rozcieńczane etanolem, można zrecepturować tylko z dodatkiem estrów lub pochodnych glikolu.

Farby włkłłodrukowe do drukowania tekturowych opakowań zbiorczych

Asortyment tych farb obejmuje systemy mieszania kolorów z farb podstawowych, farby specjalne oraz efektowe w różnych wersjach recepturowych. Szczegółowe dane odnośnie tych produktów znajdują się w naszych Informacjach Technicznych serii farb

- 10 KZA
- 10 NPA
- 10 NPB.

Wodne farby włkłłodrukowe i fleksograficzne

Dr Jörg Buchweitz

Aktualnie w Europie opakowania kartonowe drukuje się techniką włkłłodruku, przeważnie farbami rozpuszczalnikowymi a następnie uszlachetnia wodnymi lakierami dyspersyjnymi.

Sytuację tę uzasadnia między innymi fakt że w już istniejących instalacjach włkłłodrukowych montuje się w odpowiednie urządzenia do obróbki odprowadzanego zużytego powietrza, zwłaszcza w dużych drukarniach opakowań.

Ponieważ farby rozpuszczalnikowe są korzystne pod względem technologicznym (np. ze względu na charakterystykę wydruku szybkość schnięcia), to w krótkiej perspektywie czasowej raczej nie należy oczekiwać oddania pola na rzecz farb wodnych, chyba że nastąpią radykalne zmiany prawne.

Nazwa	Liczba parowania (VD)	Temp. zagonu ('C)	Temp. wrzenia ('C)	Symbol zagrożenia
Etanol	8,3	12	78	F, łatwopalne
Izopropanol	8,3	12	82	F, łatwopalne
N-propanol	16	22	97	F, łatwopalne
Octan etylu	2,9	-4	77	F, łatwopalne
Octan izopropylu	4,2	3	88	F, łatwopalne
Metoksypropanol	22	32	120	palne
Etoksypropanol	33	42	129	palne, Xi, drażniące
Octan metoksypropylu	40	44	146	palne, Xi, drażniące
Octan etoksypropylu	70	54	158	palne

Niezależnie od tego, w ostatnich latach, we współpracy ze znanymi producentami wykonano wiele prób z farbami wodnymi. Wyniki tych doświadczeń są bardzo obiecujące. Zwłaszcza jeśli chodzi o znacznie niższe zawartości resztkowe rozpuszczalników w drukach, to farby wodne stanowią sensowną alternatywę dla farb rozpuszczalnikowych.

Całkiem nowy bodziec może też nadejść z zupełnie innej strony, a mianowicie - offsetu arkuszowego. Opracowanie przez naszą firmę wodnych farb metalicznych o wysokim połysku i nazwie handlowej ACRYLAC Gold oraz ACRYLAC Silber, wpłynęło na rozwój tzw. maszyn hybrydowych (np. z 6 barbowymi zespołami offsetowymi, 2 zespołami flekso-graficznymi do drukowania farbami srebrnymi i złotymi ACRYLAC i do lakierowania). Wszyscy znani producenci offsetowych maszyn drukujących notują aktualnie znaczny wzrost popytu na tego rodzaju konstrukcje ze względu na ich elastyczność. Taki kierunek rozwoju może generalnie doprowadzić do rozszerzenia techniki flekso-graficznej również na drukowanie opakowań kartonowych.

Złote i srebrne wodorozpuszczalne farby drukarskie "acrylac"

Mgr inż. Andrea Heinemann

Mgr inż. Stefan Mather

Opis systemu

Efekty złote i srebrne na opakowaniach lub prospektach powinny sygnalizować użytkownikowi szczególną wartość oferowanego towaru i dlatego też efekty metaliczne muszą spełniać bardzo wysokie wymagania.

Oprócz tradycyjnych metod uzyskiwania efektów metalicznych przez

- tłoczenie druku folią
- brązowanie
- wkłęsłodruk arkuszowy

można też osiągnąć wspaniałe efekty metaliczne nowymi farbami srebrnymi i złotymi typu ACRYLAC podczas jednego przejścia przez hybrydową maszynę offsetową.

Jest to bardzo ekonomiczna metoda uzyskiwania wysokojakościowych efektów metalicznych.

Zastosowanie rakla komorowego i wałka rastrowego daje precyzyjne nanoszenie farby w takiej ilości, jaka jest konieczna do druku drobnych napisów lub rysunków.

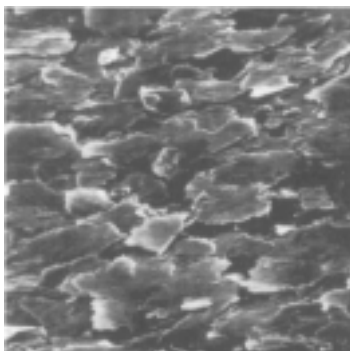
Złote i srebrne farby ACRYLAC to całkowicie nowe produkty na rynku poligraficznym, opatentowane ze względu na swoje wyjątkowe właściwości.

Skład

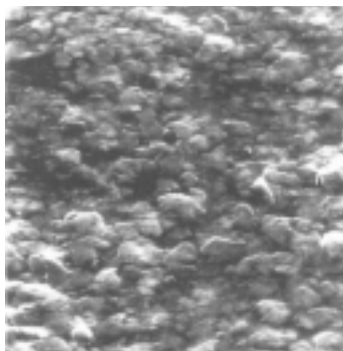
Podstawowym składnikiem złotych i srebrnych farb typu ACRYLAC jest spoiwo na bazie wody, składające się z:

- roztworów żywic
- dyspersji polimerowych
- wosków
- dodatków.

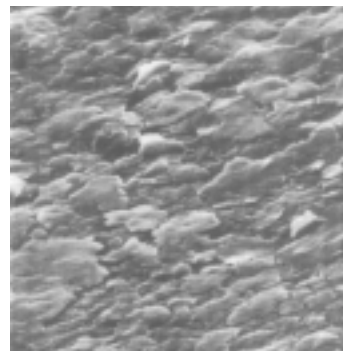
W kombinacji z takim spoiwem stosuje się w farbách typu ACRYLAC specjalnie preparowane pigmenty. W złotych farbách ACRYLAC jest to szlif miedziany, a w farbách srebrnych i Alu-Gold ACRYLAC są to różne pigmenty aluminiowe. Dla uzyskania odcienia złota stosuje się w farbie ACRYLAC Alu-Gold dodatkowo pigmenty barwiące o wysokim laserunku i intensywnej barwie.



Tradycyjne złocenie proszkiem maszyną do brązowania



Złota farba offsetowa na bazie pokostu, nanoszona z zespołu barbowego maszyny offsetowej.



Farba złota ACRYLAC do druku inline z wieżyczki lakierniczej maszyny offsetowej.

Rys. 9. Zestawienie różnych technik złocenia

Farby drukarskie ACRYLAC są pod względem zreceptowania spoiwa zbudowane podobnie jak lakiery dyspersyjne i dlatego też mają zbliżoną do nich charakterystykę technologiczną. Schną szybko przez wiązanie z podłożem i parowanie wody. Podczas schnięcia farby następuje płaskorównoległe uporządkowanie cząstek pigmentu dzięki specjalnie ustalonej relacji między spoiwem a metalicznym pigmentem, co daje znakomity metaliczny połysk farby.

Dobór cząstek pigmentu o określonej wielkości pozwala na uzyskanie optymalnego połysku, bardzo dobrej charakterystyki druku i krycia, co widać w powyższym zestawieniu.

Technologiczne warunki stosowania w praktyce

Farby srebrne i złote typu ACRYLAC, ze względu na ilość farby, koniecznej do przeniesienia na podłoże drukowe, najlepiej stosować do drukowania z bezpośrednich zespołów lakierujących.

Dla zapewnienia właściwego podawania farby przy drukowaniu drobnych napisów i rysunków należy zastosować agregat lakierujący z raklem komorowym i wałkiem rastrowym. Takie układy są oferowane od niedawna przez niektórych producentów maszyn drukujących i gwarantują równomierne i stabilne nanoszenie farby, przez co unika się zalewania drobnych motywów.

Dla wyeliminowania zjawiska podwójnych krawędzi, należy drukować z minimalnym dociskiem wałka (metoda kissprint). Dokładne wyjustowanie wałków jest szczególnie ważne w maszynach wielkoformatowych.

Drukowanie farbami typu ACRYLAC na agregatach lakierujących tego typu znakomicie ułatwia zastosowanie registra do ręcznej regulacji pasowania. Niezbędne są jednak fotopolimerowe formy drukowe na stabilnym podłożu w celu zapewnienia precyzyjnego pasowania kolorów. W tej chwili stosuje się najczęściej płyty z podłożem aluminiowym.

Do kompletnej produkcji w linii konieczna jest maszyna drukująca z dwoma agregatami lakierującymi. Oba agregaty lakierujące mogą być wyposażone w rakle komorowe i muszą zapewnić dostateczne suszenie pośrednie i końcowe.

Możliwości i ograniczenia

Jak już wspomniano, ze względu na specyficzne zreceptowanie, charakterystyka technologiczna farb ACRYLAC jest porównywalna z charakterystyką lakierów dyspersyjnych:

- szybkie schnięcie

- dobra charakterystyka zachowania w warunkach stosu
- sensoryczna neutralność
- zmywalność wodą
- brak odporności na alkalia i spirytus

Dla polepszenia odporności na ścieranie podłoże drukowe można pokrywać lakierem dyspersyjnym przed drukiem i po druku farbami ACRYLAC.

Lakierowanie podkładowe daje względnie dobrą odporność na ścieranie przy bardzo dobrym połysku. Lakierowanie po druku daje bardzo dobrą odporność na ścieranie przy nieco mniejszym połysku. Technologia produkcji zależy głównie od rodzaju drukowanego motywu i od późniejszych obciążeń mechanicznych oraz innych, na jakie jest narażone opakowanie.

Farby są sensorycznie neutralne i nadają się znakomicie do druku opakowań żywności i papierosów.

Tak jak przy lakierach dyspersyjnych należy tu unikać bezpośredniego kontaktu z opakowanym towarem.

Wszystkie farby są oferowane również jako nie zawierające miedzi i cynku. W takim wypadku połysk jest nieco mniejszy z powodu zastosowania podbarwianych układów aluminiowych.

Technikę druku można określić jako druk wypukły zintegrowany z maszyną offsetową tzn. układ hybrydowy offset/flekso. Problemy charakterystyczne dla druku wypukłego takie jak odcisnięte brzegi rysunku, ograniczenie wielkości pisma występują i tutaj więc należy to brać pod uwagę przy projektowaniu opakowania.

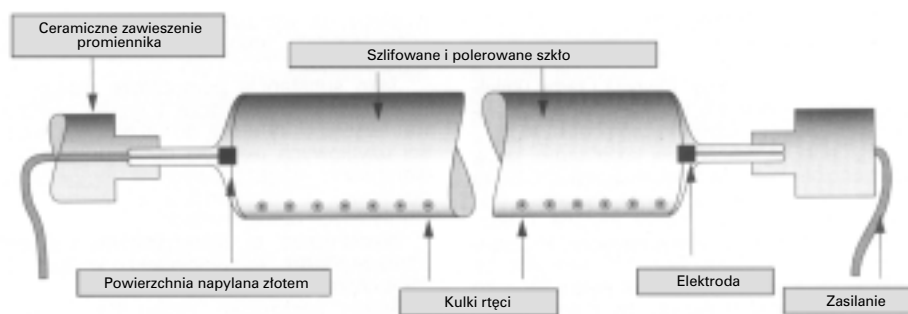
Nowa metoda uszlachetniania otwiera szerokie możliwości produkcji wysoko wartościowych opakowań z efektami złota i srebra w maszynie offsetowej i tworzy nowe perspektywy druku specjalnymi farbami wodnymi.

Systemy farb i lakierów utrwalanych UV

Dr Klaus-D. Heincke

Farby drukarskie utrwalane UV

Proces polimeryzacji farb i lakierów utrwalanych promieniowaniem można zainicjować promieniowaniem UV lub strumieniem elektronów. Obie metody są stosowane w przemyśle poligraficznym.



Rys. 10. Promiennik UV.

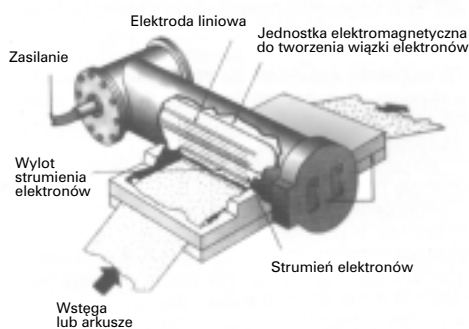
Suszarki UV

Najważniejszą częścią instalacji do utrwalania druków promieniowaniem UV jest promiennik, składający się z przepuszczającego promieniowanie UV szkła kwarcowego, wypełnionego gazem szlachetnym oraz dodatkami metali lub soli metali (najczęściej rtęcią i halogenkami rtęci, halogenkami gallu lub żelaza).

Dodatki wyznaczają skład promieniowania lampy i są określane jako dotacja. Promienniki UV mogą posiadać elektrody lub nie. Promienniki te są zasilane wysokoenergetycznym napięciem zmiennym. W wypadku promienników z elektrodami, napięcie jest przykładane do elektrod, powodując powstanie łuku świetlnego w kolbie, który powoduje parowanie substancji dotujących.

Promienniki bezelektrodowe są aktywizowane wysoką częstotliwością.

Promienniki elektrodowe sprzedaje się w dużym wyborze szerokości roboczych, bezelektrodowe natomiast - jako niewielkie jednostki. Dlatego też do utrwalania powlekanego, względnie zadrukowanego materiału na całej szerokości wstęgi konieczne jest zainstalowanie kilku jednostek (na całą szerokość wstęgi).



Rys. 11. Suszarka ESH

Suszarki UV są stosunkowo małymi urządzeniami więc można je bez trudu instalować w maszynach rolowych i arkuszowych między zespołami drukującymi lub na końcu maszyny. Możliwe jest również utrwalanie pośrednie farb drukarskich przed urządzeniem do lakierowania wykańczającego, zainstalowanego w linii w maszynie drukującej.

Suszarka susząca strumieniem elektronów

Suszarki suszące strumieniem elektronów składają się z komory próżniowej, w której elektrony oddawane przez katodę są przyspieszane polem elektromagnetycznym. Na końcu komory przyspieszającej znajduje się okno przepuszczające elektrony. W tym miejscu strumień elektronów wychodzi i pada na powleczoną lub zadrukowaną powierzchnię podłoża drukowego. Nowoczesne promienniki elektroniczne mają jeszcze elektrodę prętową, umożliwiającą równomierne napromieniowanie całej szerokości wstęgi. Tlen atmosferyczny utrudnia proces utwardzania powłok na podłożu drukowym i dlatego też celowe jest napromieniowywanie w przestrzeni wypełnionej gazem, najczęściej azotem.

Należy zapewnić możliwie minimalną wymianę gazu przy wprowadzaniu powlekanego materiału nakładowego do komory suszącej, co jest najbardziej dogodne w wypadku materiału nakładowego w postaci wstęgi.

Suszarki tego typu, utrwalające strumieniem elektronów, są droższe niż suszarki UV. Ze względu na ich wymiary nie można ich montować jako suszarki pośrednie w maszynach drukujących i dlatego też są najczęściej stosowane jako suszarki końcowe do utrwalania zadrukowanego i polakierowanego materiału rolowego.

Budowa farb utrwalanych promieniowaniem UV

Tak jak wszystkie farby, również i farby utrwalane promieniowaniem UV składają się z pigmentów, spoiwa i substancji pomocniczych.

Pigmenty są najczęściej takie same, jak w konwencjonalnych farbach drukarskich. Są to sadze, organiczne pigmenty barwne, nieorganiczne, białe pigmenty kryjące i bezbarwne, przezroczyste wypełniacze. Pigmenty metaliczne i pigmenty fluorescencyjne są stosowane w układach utrwalanych UV jako systemy dwuskładnikowe, tworzone przez pasty i pokosty, utrwalane UV. Tuż przed drukowaniem należy mieszać w odpowiedniej proporcji pasty pigmentowe z pokostem utrwalanym UV. Powodem produkowania i sprzedawania tego rodzaju farb w postaci dwuskładnikowej jest ich mała stabilność po zmieszaniu.

- Uwaga: wymienione powyżej pasty pigmentowe zawierają konwencjonalne składniki spoiwa, które niszczą obciążenia wałków farbowych na bazie EPDM, dostosowane do farb utrwalanych promieniowaniem UV.

W wypadku stosowania dwuskładnikowych farb utrwalanych UV, należy zastosować w maszynie na wałkach obciążenia nitrokauczukowe o wysokiej twardości (40° Shore), nadające się do drukowania także farbami konwencjonalnymi.

W indywidualnych przypadkach zwilżanie pigmentów względnie polarnym spoiwem utrwalanym UV jest gorsze niż w wypadku farb konwencjonalnych. Oddziałuje to niekorzystnie na konsystencję i intensywność farb. Farby te są często zwarte i mają złą charakterystykę płynięcia. Poszczególne pigmenty wpływają negatywnie na stabilność spoiw utrwalanych UV i powodują utwardzanie farby w opakowaniu podczas długiego okresu magazynowania. Okres składowania z zachowaniem pełnej wartości użytkowej, gwarantowany przez producenta wynosi 6 miesięcy (w temperaturze pokojowej).

Spoiwa są produktami czysto syntetycznymi i charakteryzują się wysoką reaktywnością. W farbach drukarskich stosuje się najczęściej akrylany o różnej strukturze chemicznej i zmiennej lepkości. Wyjątkiem są spoiwa układów farbowych, utrwalanych kationowo promieniowaniem UV, które są stosowane we fleksograficznej technice druku jako cykloalifatyczne żywice epoksydowe. Spoiwa utrwalane kationowo promieniowaniem UV nie nadają się do stosowania w offsetowej technice drukowania ze względu na wysoką polarność i małą lep-

kość. Oprócz tego woda blokuje proces utwardzania.

Jako substancje pomocnicze stosuje się stabilizatory, wypełniacze i środki poślizgowe. Stabilizatory służą do utrzymania wartości użytkowych układów utrwalanych UV w warunkach magazynowych w temperaturze pokojowej, i transportowe w hermetycznie zamkniętych opakowaniach.

Wypełniacze to nieorganiczne pigmenty transparentowe, względnie lekko kryjące, służące do regulowania lepkości.

Środki poślizgowe zwiększają gładkość powierzchni utrwalonej warstewki farby. Farby drukarskie utrwalone UV zawierają dodatkowo fotoinicjatory, stanowiące ich niezbędny składnik. Dotyczy to w jednakowym stopniu farb utrwalanych promieniowaniem UV, jak i kationowo.

Fotoinicjatory są niezbędne do zapoczątkowania polimeryzacji pod wpływem promieniowania UV.

W farbach drukarskich utrwalanych elektronami, strumień elektronów oddziałuje bezpośrednio na reaktywne spoiwa, w związku z czym można zrezygnować z fotoinicjatorów.

Rodnikowa reakcja utrwalania promieniowaniem UV i strumieniem elektronów

W wypadku utwardzania rodnikowego, polimeryzacja płynnego, reaktywnego spoiwa przebiega na zasadzie łańcuchowej, chemicznej reakcji rodnikowej.

Fotoinicjatory służą do przenoszenia energii. Dzięki promieniowaniu UV tworzą się mocno reaktywne produkty rozpadowe, tzn. rodniki, które oddziałują na reaktywne spoiwo i zapoczątkowują polimeryzację (utwardzanie).

Potencjał energetyczny promieniowania elektromagnetycznego jest odwrotnie proporcjonalny do długości fali. Im krótsza długość fali, tym większy potencjał energetyczny promieniowania. Światło o krótszej długości fali ma więcej energii niż światło o dłuższej fali. To wyjaśnia zjawisko, że promieniowanie UV o krótkiej długości fali (poniżej 300 nm) skuteczniej powoduje polimeryzację niż światło o dłuższej długości fali.

Strumień elektronów ma o wiele większą energię niż promieniowanie UV. Pochłanianie promieniowania UV przez pigmenty i pochłaniacze znacznie utrudnia przebieg reakcji utwardzania. Na skutek tego promieniowanie UV wnika płytko w warstwę farby, ale już to wystarcza, aby spolimeryzować dostatecznie szybko warstewki farby drukarskiej o grubości do 2 μm .

Pigmenty stanowiące do 30% składu farb drukarskich absorbują najbardziej krótkofalowe promieniowanie UV (najskuteczniej utwardzające farbę) i odbierają energię aktywizującą reaktywnym składnikom farby - fotoinicjatorom i spoiwu.

Ciemne i kryjące pigmenty pochłaniają bardzo mocno promieniowanie UV i dzieje się to tym intensywniej, im bardziej wzrasta stężenie pigmentu i grubość warstewki farby. Krótkofalowe, bogate energetycznie promieniowanie jest "zużywane" na powierzchni warstewki farby i w konsekwencji polimeryzacja dolnych warstw spoiwa, przy wysokim kryciu powierzchni grubą warstwą farby, może być utrudniona. Dlatego też w drukowaniu metodą "mokro na mokro" drukuje się w pierwszej kolejności farbą UV, charakteryzującą się największą absorpcją promieniowania UV.

Wiązka elektronów natomiast łatwiej przenika do grubszych warstewek farby a negatywny wpływ pigmentu jest słabszy. Dlatego też można utwardzać wiązką elektronów znacznie grubsze warstewki upigmentowanych powłok. W niektórych wypadkach utwalanie może przebiegać przez podłoże drukowe.

Kationowe utwardzanie promieniowaniem UV

Utrwalanie kationowe zachodzi tylko pod wpływem promieniowania UV. Układy utwalane kationowo zawierają fotoinicjatory, wydzielające kwasy pod wpływem oddziaływania promieniowania UV. Kwasy te oddziałują na spoiwo i zapoczątkują polimeryzację.

Wskazówki technologiczne

Obok wymienionych już powyżej, muszą być spełnione jeszcze inne warunki techniczne prawidłowego stosowania farb drukarskich, utwalanych promieniowaniem

Obciążenia na wałkach

Spoiwa farb drukarskich utwalanych promieniowaniem oraz środki pomocnicze, jak np. zmywacze, różnią się od spoiw oraz środków pomocniczych konwencjonalnych farb drukarskich i dlatego konieczne jest stosowanie specjalnych tworzyw elastomerowych na obciążenia wałków.

Materiał EPDM stosuje się wyłącznie do drukowania farbami drukarskimi, utwalanymi promieniowaniem. Nie dotyczy to farb z pigmentami metalicznymi i częściowo farb fluorescencyjnych w świetle dziennym.

Do drukowania na przemian farbami z pigmentami

metalicznymi, utwalanymi UV oraz farbami fluorescencyjnymi z jednej strony a offsetowymi farbami konwencjonalnymi na bazie oleju mineralnego z drugiej strony najlepiej nadają się nitrokauczukowe obciążenia na wałki o twardości 40° Shore. Im większy jest stopień polimeryzacji gumy, tym większa jest jej twardość i odporność chemiczna.

Obciążenia gumowe na cylindrach

Podobnie jak przy wałkach barbowych, należy postąpić w wypadku gum na cylindry. Również i one muszą być odporne na spoiwa utwalane promieniowaniem oraz środki pomocnicze do farb UV. Gumy nie mogą się rozpuszczać, pęcznieć i kleić na powierzchni.

Mieszadła do farby

Pigmenty farb UV są źle zwilżane przez spoiwa utwalane promieniowaniem i w konsekwencji stają w kałamarzu barbowym. Z tego też powodu zalecamy stosowanie mieszadeł.

Zwilżanie

Ze względu na wysoką polarność spoiwa, farby offsetowe utwalane UV są bardzo wrażliwe na oddziaływanie wody. Mają znacznie większą tendencję do pobierania wody niż konwencjonalne farby offsetowe. Dlatego też należy zwracać uwagę na zwilżanie w druku farbami UV, jeżeli chce się drukować prawidłowo, bez emulgowania, pryskania, gromadzenia farby w zespole barbowym i wodnym, tonowania, brudzenia i dużej utraty kontrastu. Podawanie wody powinno być możliwie małe, do wody nie wolno też dodawać żadnych dodatków z substancjami czynnymi powierzchniowo, a także należy unikać wysokiego stężenia alkoholu izopropylowego.

Wymaganą ilość środka zwilżającego można regulować zespołem nawilżającym, rodzajem płyty drukowej z odpowiednią powierzchnią a także składem środka zwilżającego.

Zespoły nawilżające

Do druku farbami UV najlepiej nadają się bezpośrednio zespoły wodne z precyzyjnym dozowaniem i chłodzeniem środka zwilżającego.

Płyty do druku offsetowego

Zalecane jest stosowanie płyt drukowych o gładkiej powierzchni w miejscach niedrukujących i przyjmujących wodę. Już przy niewielkim podawaniu wody płyty te dają czysty obraz drukowy.

Niewielki dopływ środka zwilżającego do płyty jest stały przy niskim podawaniu wody do farby w zespolu farbowym. Zwłaszcza w wypadku zadrukowywania niechłonnych podłoży drukowych i drukowaniu motywów o dużym stopniu krycia farbą niewielkie podawanie środka zwilżającego w pobliżu granicy brudzenia jest bardzo korzystne.

Dodatki do środka zwilżającego

Przy zadrukowywaniu niechłonnych podłoży drukowych należy stosować jedynie dodatki do środka zwilżającego nie zawierające środków powierzchniowo czynnych. Najczęściej wystarcza 5-8% izopropanolu w alkoholowych zespolach zwilżających. W związku z tym zwracamy uwagę na Informację Techniczną GRUPY HUBERA 5.17.

Wskazówki BHP

Farby utwalone promieniowaniem, ze spoiwami utwardzanymi rodnikowo i kationowo drażnią skórę i błony śluzowe. Należy wobec tego stosować się do przepisów BHP. Odnośne informacje można znaleźć w arkuszach danych BHP odpowiednich wydawnictw niemieckiego Związku Drukarzy (VdD) i organizacji zawodowych oraz na etykietach opakowań farb i lakierów utwalanych promieniowaniem. Należy unikać kontaktu skóry i błon śluzowych z farbami i lakierami UV. Zapobiegać należy także zjawiskom pylenia farb i lakierów oraz stosować odsysanie mgły farbowej nad zespolami farbowymi i lakierującymi.

Pylenie farb i lakierów

Pylenie farb i lakierów może mieć różne przyczyny i nie zawsze zależy od ich zreceptuowania.

Porowate wałki w zespolach farbowych oraz nieodpowiednie gatunki gumy intensyfikują pylenie. Z farb i lakierów utwalanych promieniowaniem "uciekają" składniki spoiw o niskiej lepkości, wnikając w elastomery na wałkach. Wskutek tego wzrasta lepkość i ciągliwość (tack) farb i lakierów, które pylą wtedy mocniej. Następuje rozpuszczanie nieodpowiednich obciążeń na wałkach, pęcznienie i wzrost skłonności do klejenia. W konsekwencji pojawiają się problemy z drukiem w postaci np. niewłaściwego transportu farby, tonowania i brudzenia.

Zjawisko pylenia nasila się ze względu na brak właściwości samosmarowniczych farb i lakierów utwalanych promieniowaniem.

Niezbędne jest dopasowanie obciążeń na wałkach do zastosowanych produktów utwa-

lanych promieniowaniem oraz środków pomocniczych. Porowate obciążenia na wałkach trzeba wymienić. Należy sprawdzić u producenta podatność gumowych obciążeń na cylindrach na pęcznienie pod wpływem kontaktu z produktami UV i zmywaczami. Nasączenie porów obciążeń na wałkach po każdym myciu rozcieńczalnikiem do farb UV może stanowić metodę zapobiegawczą przeciwko pyleniu.

Aspekty fizjologiczne suchych warstewek farb i lakierów

Warstewki farb i lakierów utwalonych promieniowaniem nie są aktywne chemicznie i nie budzą żadnych zastrzeżeń pod względem fizjologicznym.

Nie ma żadnych przeciwwskazań odnośnie ich stosowania do zewnętrznego zadrukowania podstawowych opakowań żywności. Posiadamy odpowiednie ekspertyzy, potwierdzające brak jakichkolwiek zastrzeżeń i wątpliwości.

Po utwaleniu, w farbách i lakierach znajdują się jeszcze resztki fotoinicjatorów, które nie brały udziału w reakcji chemicznej. Fotoinicjatory te, w postaci niskocząsteczkowych składników farb i lakierów, mogą migrować w roli lub w stosie w warunkach kontaktu wierzchniej strony podłoża drukowego ze spodnią. W wypadku podstawowych opakowań żywności, gdy spód zadrukowanego materiału nakładowego styka się bezpośrednio z żywnością przez długi czas, możliwe jest przejście resztek fotoinicjatorów na żywność.

Analizy w znanych instytutach badawczych wykazały, że w ekstremalnych warunkach kontaktu spodu i wierzchu zadrukowanego podłoża, jedynie niewielkie ilości fotoinicjatorów z powłok utwalonych UV przechodzą na stronę spodnią podłoża drukowego, zwróconą do zapakowanej żywności. Można oczekiwać, że fakt ten pozwoli, po uwzględnieniu odpowiednich danych toksykologicznych, na umieszczenie fotoinicjatorów w zaleceniu opracowanym przez Wspólnotę Europejską.

Ponieważ pakowana żywność nie może być poddawana żadnym wpływom zapachowym i smakowym, fakt, że nie można całkowicie wykluczyć takiego wpływu produktów rozpadowych fotoinicjatorów podczas utwalania UV układów utwardzanych rodnikowo, powoduje ograniczenie w stosowaniu farb i lakierów UV w produkcji opakowań żywności.

Produkty rozpadowe fotoinicjatorów są lotne i można je łatwo usunąć przez wietrzenie, np. przez zainstalowanie urządzenia napowietrzającego z dodatkowym odsysaniem powietrza za suszarką UV.

Ostatnio znalazły się na rynku również farby o niewielkim zapachu własnym.

Zapach własny może się również tworzyć na skutek powstawania produktów rozpadowych podłoża drukowego po napromieniowaniu UV lub wiązką elektronów.

Bogate energetycznie wiązki elektronów mogą oprócz tego pogarszać stabilność mechaniczną podłoży drukowych na skutek procesów degradacji.

Produkty utrwalane kationowo promieniowaniem UV są po całkowitym utwardzeniu neutralne zapachowo i nadają się znakomicie do stosowania w produkcji opakowań żywności.

Zalety i wady farb utrwalanych promieniowaniem

Zalety

- szybkie utrwalanie farb utwardzanych promieniowaniem umożliwia natychmiastową dalszą obróbkę
- drukowanie kilku kolorów może się odbywać metodą "mokro na mokro" a także "mokro na sucho" po uprzednim utwaleniu pośrednim promieniowaniem UV
- możliwe jest lakierowanie w linii "mokro na mokro", jak również "mokro na sucho"
- utwardzona warstewka farby ma wysoką odporność na zadrapania i na wiele substancji chemicznych. Również na niechłonnych podłożach drukowych takich jak metale i folie można osiągnąć błyskawiczne utrwalanie farb
- pośrednie utrwalanie UV umożliwia kontrastowy druk rastrowy na uprzednio poddrukowanej apli

Wady

- wadą jest specjalna technologia farb i lakierów UV oraz konieczność zachowania większej ostrożności w kontakcie z nimi, ze względu na możliwość podrażnienia skóry i błon śluzowych, spowodowane specjalnym składem spoiw farb i lakierów UV
- zwiększone wchłanianie wody w drukowaniu offsetowym jest czynnikiem niekorzystnym - często powoduje zbyt duży przyrost punktu rastrowego i w konsekwencji zmniejszenie kon-

trastu. Można dokonać korekt na wyciągu barwnym w strefie średnich wartości tonalnych, rozjaśniając raster w zakresie 10-15%

- pod wpływem ciepła i docisku może dochodzić w warunkach stosu lub roli do sklejenia materiału nakładowego na skutek charakterystyki termoplastycznej warstewek utrwalanych promieniowaniem UV. Ponowne mięknięcie pod wpływem docisku i temperatury zależy od stopnia polimeryzacji. Można zaradzić temu przez schłodzenie materiału nakładowego po przejściu przez stację suszącą UV np. wałkiem chłodzącym. Wzrost temperatury jest wyższy podczas suszenia farb utrwalonych wiązką elektronów
- ceny farb drukarskich utrwalanych UV są wyższe o 50-100% od cen produktów konwencjonalnych
- w offsecie arkuszowym pojawiają się dodatkowe koszty agregatów suszących i energii. W offsecie zwojowym z suszeniem tunelowym (heatsetowym) koszty te są skompensowane w dużej mierze przez suszarki termiczne i koszty eksploatacyjne.

Recycling i utylizacja

Produkty utrwalane promieniowaniem i środki pomocnicze

Resztki farb drukarskich utrwalanych promieniowaniem UV należy traktować jako odpady specjalne. Można je spalać. To samo dotyczy lakierów i środków pomocniczych.

Opakowania

Opakowania z tworzyw sztucznych z resztkami farb są również odpadami specjalnymi.

Opakowania metalowe z resztkami pakowanego materiału, podlegającego obowiązkowi deklarowania, należy utylizować jako odpady specjalne. Można je przekazywać na złom tylko po całkowitym oczyszczeniu.

Zadrukowany materiał nakładowy

Chłonne materiały nakładowe, jak papier i karton, zadrukowane farbami drukarskimi utrwalanymi UV można po utwardzeniu warstewek farbowych przekazywać na makulaturę do ponownego przetworzenia.

Ich podatność na recycling jest porównywalna z recyclingiem podłoży drukowych, zadrukowanych farbami konwencjonalnymi. To samo dotyczy zadrukowanych folii i metali.

Uszlachetnianie opakowań kartonowych

Dr Jörg Buchweitz

Funkcja uszlachetniania

Uszlachetnianie druków ma na celu

- zabezpieczenie druku przed czynnikami mechanicznymi takimi jak np. zadrapania i zarysowania
- uzyskanie efektów optycznych dla podwyższenia reklamowej skuteczności produktu (połysk lub mat)
- zapewnienie dalszej prawidłowej obróbki

Zabezpieczające działanie uszlachetniania oraz równomierna struktura powierzchni zapewniają wyższe szybkości maszyn do sklejania pudełek i maszyn pakujących.

Zwłaszcza połysk opakowania podkreśla wyjątkowość i atrakcyjność produktu, pomagając w jego sprzedaży. Im bardziej cenna zawartość opakowania i im bardziej pracowita jego reprezentacja, tym wyższy jest stopień uszlachetnienia powierzchni opakowania.

Obok foliowania, coraz większe znaczenie ma pokrywanie różnymi rodzajami lakierów. W wielu wypadkach lakierowanie imituje foliowanie, ale coraz częściej je także zastępuje.

Celowe będzie zróżnicowanie rodzajów lakierowania pod względem mechanizmu utrwalaania.

Większość lakierów stosowanych w praktyce utrwala się w drodze procesów czysto fizycznych. Jeśli chodzi o lakiery utrwalaanie promieniowaniem, to w tej kategorii przeważają lakiery UV.

Lakiery utrwalaane fizycznie

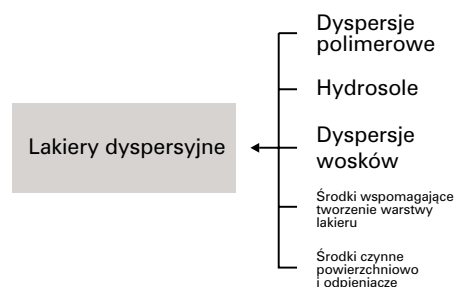
Utrwalanie lakierów następuje zarówno przez wiązanie z podłożem, tzn. wsiąkanie rozpuszczalnika w podłoże drukowe, jak i przez parowanie. Podczas tych procesów nie zachodzą żadne reakcje chemiczne. Oznacza to, że składniki w warstewce suchego lakieru mają te same właściwości, co uprzednio w płynnym lakierze. Wyjątkiem są np. lakiery dwuskładnikowe, zawierające lakier konwencyjonalny i składnik polimeryzujący.

Lakiery dyspersyjne do offsetowego druku arkuszowego

Mgr inż. Stefan Mather

Lakiery dyspersyjne służą głównie do uszlachetniania opakowań zadrukowywanych techniką offsetową.

Najważniejszymi składnikami recepturowymi lakierów dyspersyjnych są:



Jakościowy dobór składników i ich proporcje to najważniejsze czynniki określające charakterystykę technologiczną lakieru.

Zastosowanie

Lakiery dyspersyjne są wykorzystywane głównie do opakowań żywności i używek, ponieważ utrwalona warstewka lakieru nie wpływa sensorycznie na pakowany towar, tzn. nie zmienia jego zapachu i smaku.

Lakiery te spełniają następujące zadania:

Lakiery ochronne

Służą do zabezpieczenia warstewki farby względnie podłoża drukowego przed ścieraniem lub zabrudzeniem. Lakiery dyspersyjne zabezpieczają oprócz tego powierzchnię opakowań np. w przemyśle farmaceutycznym lub tytoniowym podczas pakowania pudełek w zgrzewaną folię. Lakiery specjalne mogą wykazywać odporność na temperaturę do 250°C podczas zgrzewania narzędziami metalowymi lub z tworzyw sztucznych.

Lakiery z połyskiem i matowe

Oprócz lakierów funkcjonalnych do opakowań stosuje się także lakiery z połyskiem i matowe, zwiększające efekt reklamowy opakowanego towaru.

Lakiery poślizgowe i przeciwpoślizgowe.

Podczas dalszej obróbki druków pojawia się często problem obniżonego lub podwyższonego poślizgu. Wymaganą cechę tarcia poślizgowego można regulować stosując określone dodatki.

Lakiery odporne na sklejanie na mokro.

Podczas pakowania na gorąco lub sklejania mikrofalowego pojawiająca się wilgoć może powodować sklejanie się powierzchni lakieru. W takich wypadkach można stosować wyłącznie lakiery szczególnie odporne na sklejanie się w blok na mokro.

Lakiery spawane ultradźwiękami

Innymi produktami specjalnymi są lakiery dyspersyjne spawane ultradźwiękami. Energia drgań ultradźwięku przetwarza się w warstwie lakieru na ciepło, tak że po ostygnięciu powstaje jednorodne łączenie w miejscu styku papieru, kartonu lub folii.

Lakiery kalandrowe

Dla uzyskania maksymalnego połysku można uszlachetniać zadrukowane arkusze lakierami kalandrowymi. Pod wpływem ciepła i ciśnienia w kalandrze uzyskuje się wysoką gładkość powierzchni.

Charakterystyka warstewki suchego lakieru zależy w dużej mierze od podłoża i użytych farb. Dlatego też przed rozpoczęciem produkcji należy wykonać odpowiednie testy technologiczne. Uzupełniające badania laboratoryjne dają wskazówki odnośnie zastosowania konkretnych typów farb i lakierów.

Lakierowanie lakierami dyspersyjnymi

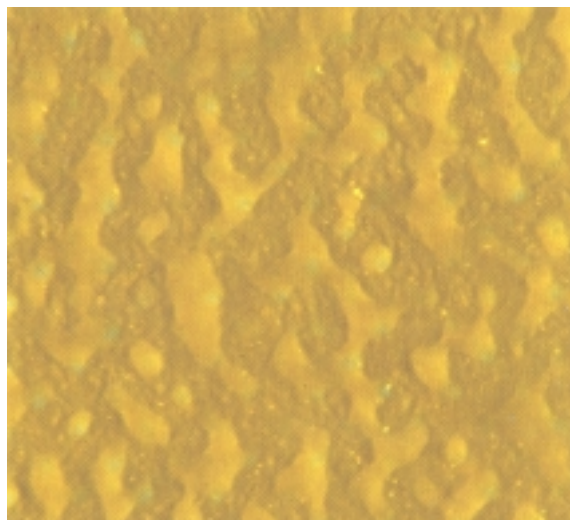
Z reguły nie lakieruje się już lakierami dyspersyjnymi z kałamarza wodnego, tylko ze specjalnych zespołów lakierujących w maszynach offsetowych. Różnorodne typy zespołów lakierujących wymagają specjalnych lepkości lakieru (czasu wypływu ze standardowego kubka o otworze 4 mm wg normy DIN). [Kubek wypływowy wg DIN to

kubek Friknsar o średnicy otworu 4 mm. Nie jest on stosowany w Polsce i dlatego nie należy go mylić z kubkiem Forda. Pomiary przy zastosowaniu obu kubków dają różne wyniki]. Lakiery dyspersyjne są наносzone z reguły w linii metodą "mokro na mokro". Jeżeli warstewka lakieru ma być grubsza, należy lakierować metodą "mokro na sucho". W zasadzie jednak nakładana ilość lakieru zależy w decydującej mierze od technologii lakierowania i typu zespołu lakierującego:

- w układzie pośrednim: 2-4 g/m²
- w układzie bezpośrednim: 4-8 g/m²
- w lakierówce ("mokro na sucho"): 8-20 g/m²

Schnięcie lakieru dyspersyjnego na podłożu drukowym jest procesem czysto fizycznym i następuje przez wsiąkanie w podłoże i parowanie wody zawartej w lakierze. Do przyspieszania schnięcia lakieru zalecamy stosowanie kombinacji ciepłego rakla powietrznego i promiennika podczerwieni (IR).

Jeżeli lakierowanie jest utrudnione np. przez gromadzenie farby na gumowym obciążu lakierującym, niewłaściwe zwilżanie, pękanie suchej warstewki lakieru itp. (patrz ilustr. 12 i 13), można sobie pomóc, stosując opóźniacze i środki powierzchniowo czynne. Oprócz tego można stosować specjalnie zreceptowane wersje lakierów dyspersyjnych.



Rys. 12. Usterki powlekania powierzchni w postaci efektu skórki pomarańczowej.

Szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w naszych Informacjach Technicznych i broszurze DruckfarbenEcho nr 1.



Rys. 13. Pęknięcie warstewki lakieru po wyschnięciu.

Lakier dyspersyjny do wkłęsłodruku

Składniki recepturowe oraz uzyskiwana charakterystyka lakierów do wkłęsłodruku są bardzo zbliżone do lakierów dyspersyjnych stosowanych w druku offsetowym. Główna różnica polega na znacznie niższej lepkości, typowej dla wkłęsłodruku.

Pomiar lepkości lakierów dyspersyjnych do stosowania we wkłęsłodruku odbywa się wg normy DIN 53211 znormalizowanym kubkiem z otworem wylotowym o średnicy 4 mm.

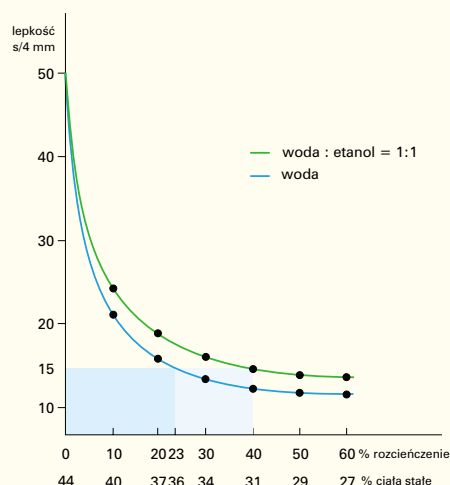
Czas wypływu gotowego do druku lakieru powinien wynosić z reguły 13-16 sekund. Pracownik ustala lepkość drukową w maszynie przed drukiem, rozcieńczając lakier wodą lub mieszanką wody i etanolu. Fabryczna lepkość lakieru wynosi 20-40 sekund w zależności od typu lakieru.

Lepkość lakieru można ustawić szybciej, niż rozcieńczając go wodą używając mieszanki wody i alkoholu, z tego względu, że krzywa rozcieńczania przebiega znacznie bardziej stromo w wypadku wody (patrz rys. 14). W związku z tym na podłożu przenosi się więcej ciał stałych (przede wszystkim spoiwa) co powoduje wyższy połysk (patrz rys. 15). Stosowanie mieszanki wody i alkoholu jako rozcieńczalnika powoduje, że do rozcieńczenia trzeba większej ilości rozcieńczalnika, co oznacza bardziej ekonomiczne zużycie lakieru. Oprócz tego przy ograniczonej zdolności do suszenia

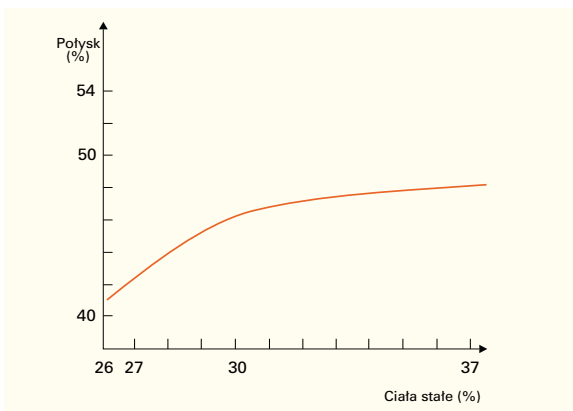
w maszynie drukującej schnięcie lakieru przebiega szybciej. Dobierając rodzaj rozcieńczalnika pracownik może indywidualnie kształtować w pewnej mierze charakterystykę warstewki lakieru. Dokładne ustalenie cech lakieru dyspersyjnego zależy od następujących parametrów:

- geometrii kałamarzyków grawerowanych lub trawionych
- rodzaju rastra
- zdolności maszyny drukującej do suszenia lakieru
- szybkości druku
- podłoża drukowego i drukowanego motywu
- poddrukowanej farby

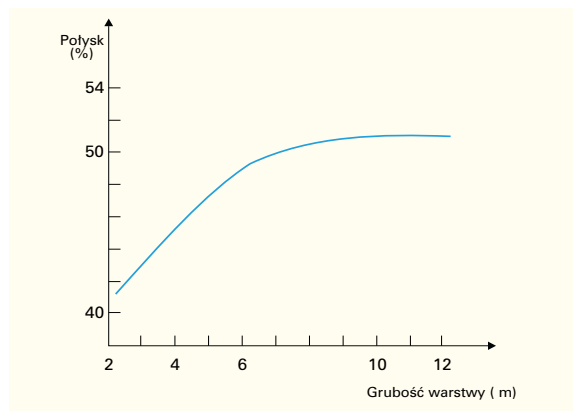
W praktyce stosuje się najczęściej grawerowane cylindry drukowe. Są one także dobierane pod kątem profilu wymagań i mają wtedy odpowiednią liniaturę i geometrię kałamarzyków (kął grawerowania stożka, przekątna, głębokość trawienia, głębokość stożka). Generalnie zaleca się stosowanie płytszych kałamarzyków do lakierów dyspersyjnych niż do farb rozpuszczalnikowych. Przenoszona ilość lakieru mokrego wynosi około 4-6 g/m² (około 1,5-3 g/m² po wyschnięciu). Połysk warstewki lakieru z reguły wzrasta równoległe do grubości jego warstewki (patrz rys. 16), ale na połysk wpływa



Rys. 14. Krzywa rozcieńczania lakieru 877030/88



Rys. 15. Wartość połysku przy nanoszeniu z rakiem 4 μ m.



Rys. 16. Wartość połysku lakieru rozcieńczonego wodą i etanolem 1: 1 przy 15 sekund/mm

także struktura powierzchni podłoża drukowego i jego gładkość.

Ogólna jakość zależy w decydującej mierze od dokładnego dopasowania do siebie charakterystyk farby i lakieru. Lakiery dyspersyjne w porównaniu do lakierów rozpuszczalnikowych mają mniejszą zdolność ponownego rozpuszczania nadrukowanych farb, co jest ich niewątpliwą zaletą.

W ofercie lakierów włókniardrukowych można rozróżnić ich następujące kategorie:

- lakiery poddrukowe i pośrednie
- lakiery wykańczające (matowe i o wysokim połysku)
- lakiery specjalne (np. kalandrowe lub lakiery o specyficznej charakterystyce poślizgowej)

Szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w Informacjach Technicznych GRUPY HUBERA.

Rozpuszczalnikowe lakiery włókniardrukowe

Dr Wolfgang Schaer

O układach barwowych zawierających rozpuszczalniki i schnących czysto fizycznie pisaliśmy w poprzednim rozdziale (str. 19). Lakiery to takie same układy barwowe, w których brak jedynie substancji barwiącej. Bardzo interesujący jest jednak skład i charakterystyka lakierów dwuskładnikowych, łączących schnięcie fizyczne z utrwaleniem chemicznym w jednym układzie.

Budowa i technologia lakierów dwuskładnikowych

Podczas drukowania lakier dwuskładnikowy schnie wyłącznie fizycznie przez wsiąkanie w podłoże względnie wyparowanie rozpuszczalnika. W ten sposób tworzy się warstewka lakieru, odporna na sklejanie. Następnie podczas składowania zadrukowanego materiału zachodzi reakcja chemiczna, podczas której spoiwo polimeryzuje i tworzy warstewki lakieru o wysokiej odporności na czynniki mechaniczne. Utrwalanie większości lakierów tego typu polega na reakcji grup hydroksylowych spoiwa z grupami izocyjanowymi utwardzacza.

Głównym składnikiem układu dwuskładnikowego jest lakier właściwy, zawierający co najmniej jeden rodzaj żywicy z czynnymi grupami hydroksylowymi. Ponieważ z reguły są to względnie miękkie żywice to i w tym wypadku korzystne jest wprowadzenie kombinacji z nitrocelulozą, aby po schnięciu fizycznym uzyskać warstewkę lakieru odporną na sklejanie (blokowanie). Nitroceluloza zawiera również grupy hydroksylowe i bierze udział w procesie polimeryzacji.

Składnik utwardzający to roztwór izocyjanu o względnie niskim ciężarze cząsteczkowym. Ponieważ w każdej cząsteczce utwardzacza są dwie lub więcej reaktywne grupy izocyjanowe, to polimerowe łańcuchy spoiwa mogą tworzyć trójwymiarową strukturę polimerową przez sukcesywną reakcję izocyjanu

i grupy hydroksylowej. Utrwalony układ jest odporny na wysokie temperatury i działanie wielu chemikaliów.

Ponieważ proces utwardzania przebiega tylko dzięki reakcji hydroksylowo-izocyjanowej, to zrozumiałe jest, że rozpuszczalniki zawierające grupy hydroksylowe, a więc, np. alkohole i etery glikolowe, ale także i woda mogą reagować z utwardzaczem. Takie niepożądane reakcje zużywają utwardzacz, którego nie starcza już do polimeryzacji spoiwa. Spolimeryzowana warstewka lakieru nie uzyskuje wtedy wszystkich pożądaných cech użytkowych. Dlatego też podczas stosowania lakierów tego typu należy zwracać szczególną uwagę na to, aby wykorzystywać wyłącznie rozpuszczalniki i opóźniacze nie zawierające alkoholu. Odpowiednie są np. octan etylu, octan izopropylowy i octan metoksypropylowy. Polimeryzacja rozpoczyna się w momencie dodania utwardzacza do lakieru. W fazie płynnej występuje na skutek tego powolne, ale niepowstrzymane gęstnienie lakieru, które na pewien określony czas można skompensować dodatkiem rozcieńczalnika. Po upływie tego czasu ciężar cząsteczkowy spoiwa wzrasta w takim stopniu, że zawartość ciał stałych w lakierze nie wystarcza już do utworzenia wystarczająco grubej warstewki lakieru na

podłożu drukowym. Ten specyficzny czas jest zmienny w wypadku lakierów dwuskładnikowych o różnym przeznaczeniu i może wynosić od 2 do 24 godzin. Informują o tym szczegółowo arkusze Informacji Technicznej lub opisy produktów. Po upływie tego czasu lakier nadaje się już tylko do wyrzucenia.

W czasie przejścia przez sekcję suszącą maszyny drukującej lakier dwuskładnikowy otrzymuje impuls termiczny, pobudzający polimeryzację w warstewce lakieru. Po upływie 5-7 dni warstwa lakieru utwardza się w zwoju, pod warunkiem przechowywania zadrukowanego materiału w temperaturze co najmniej 15-20°C. W niższych temperaturach reakcja chemiczna ustaje i lakier nie uzyskuje pożądaných cech odporności.

Przegląd produktów

Do serii farb wkładodrukowych

• 10 KZA, 10 NPA, 10 NPB

oferujemy lakiery powierzchniowe od tych o wysokim połysku do matowych.

Proponujemy również produkty specjalne o specyficznej charakterystyce takiej, jak podatność na tłoczenie na gorąco lub o specjalnej charakterystyce poślizgowej.

Lakiery dwuskładnikowe oznaczone są seryjnie jako

• 10 SPZ.

Lakiery utrwalane promieniowaniem

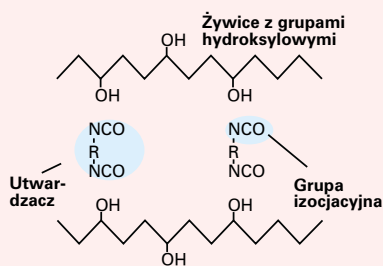
Dr Klaus-D. Heicke

Lakiery utrwalane promieniowaniem dają po utwardzeniu promieniowaniem o wysokim potencjale energetycznym twarde powierzchnie, odporne na zadrapania, o wysokim połysku lub matowe. Utrwalone warstewki lakieru UV mają bardzo wysoką odporność na oddziaływanie większości pakowanych towarów i na długotrwałe obciążenia mechaniczne.

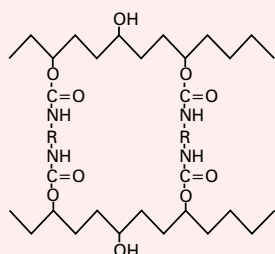
W wypadku zoptymalizowanej technologii nanoszenia na podłożu wystarczająco dużej ilości lakieru, lakierowanie UV wytrzymuje porównanie z foliowaniem. Jeżeli nawet lakierowanie UV nie pod każdym względem dorównuje charakterystyce foliowania, to z całą pewnością jest bardziej opłacalnym wariantem uszlachetniania powierzchni. Lakiery

Mechanizm reakcji układu dwuskładnikowego

a. przed reakcją



b. po reakcji



utrwalane promieniowaniem nie zawierają rozpuszczalników i można je określić jako proekologiczne. Swoją budową różnią się zasadniczo od lakierów rozpuszczalnikowych i zawierających oleje mineralne, stosowanych do uszlachetniania druków offsetowych. Ich syntetyczne, reaktywne składniki spoiwa umożliwiają utrwalanie lakierów UV w ułamku sekundy pod działaniem energii promieniowania. Na skutek tego możliwa jest natychmiastowa dalsza obróbka druków.

Lakiery utrwalane promieniowaniem dzielą się na dwie grupy produktów, z których jedna zawiera akrylany jako składniki spoiwa, utrwalane i utwardzane energią promieniowania UV lub strumienia elektronów na skutek łańcuchowej reakcji rodnikowej. Druga grupa lakierów jest utrwalana kationowo promieniowaniem UV. W tym wypadku reakcję polimeryzacji rozpoczynają fotoinicjatory wydzielające kwasy (kationy) pod wpływem promieniowania UV. Spoiwem są tu cykloalifatyczne żywice epoksydowe.

Rodnikowa reakcja łańcuchowa przebiega szybciej niż utrwalanie kationowe. Lakiery utrwalane rodnikowo mają też wyższą reaktywność niż utrwalane kationowo.

Obie grupy produktów zawierają składniki spoiwa, które podobnie jak składniki farb drukarskich utrwalanych promieniowaniem, drażnią skórę i błony śluzowe. Dlatego też, w czasie produkcji należy się z nimi obchodzić ostrożnie. Jeżeli ten warunek będzie spełniony, to nie należy obawiać się zagrożenia zdrowia.

Technologia lakierowania

Lakiery utrwalane promieniowaniem można łatwo dopasowywać do różnych systemów aplikowania. Można nimi lakierować z zespołów farbowych i lakierujących maszyny drukujące metodą suchego offsetu równie łatwo, jak z zespołu sitodrukowego, fleksograficznego i lakierującego.

Do konwencjonalnego offsetu mokrego nadają się wyłącznie lakiery utrwalane rodnikowo, Połysk utrwalonej warstewki lakieru zależy od jego lepkości i grubości nanoszonej warstwy. Połysk jest większy, gdy spada lepkość i wzrasta grubość warstewki. Do nanoszenia lakieru na podłoże drukowe w offsecie konwencjonalnym i suchym z zespołu farbowego maszyny drukującej, konieczne są lakiery UV o względnie wysokiej lepkości - połysk uzyskany tą metodą jest dzięki nim niewielki. W offsecie konwencjonalnym można natomiast nanieść na podłoże maksymalnie 2 g/m² lakieru.

Lakiery matowe należy nanosić możliwie niewielką grubością warstwy.

Utrwalona warstewka lakieru

Utrwalona warstewka lakieru nie jest aktywna chemicznie, nie budzi zastrzeżeń pod względem fizjologicznym i jest dopuszczona do stosowania w pierwotnych opakowaniach żywności. Oba rodzaje lakierów posiadają deklaracje braku zastrzeżeń odnośnie szkodliwości.

W wypadku lakierów utrwalanych rodnikowo podczas utrwalania tworzą się produkty rozpadowe fotoinicjatorów, stanowiące uboczne produkty reakcji. Są one odpowiedzialne za charakterystyczny zapach, często występujący podczas utrwalania. Zapach ten można wyeliminować przez intensywne wietrzenie.

Lakiery utrwalane kationowo promieniowaniem UV są po utrwaleniu całkowicie neutralne pod względem zapachowym.

Lakiery utrwalane strumieniem elektronów, zbudowane na spoiwie akrylanowym, podobnie jak farby utrwalane strumieniem elektronów, nie zawierają żadnych fotoinicjatorów i dlatego też w ich wypadku nie występuje zapach, spowodowany produktami rozpadowymi.

Lakierowanie lakierami utrwalanymi promieniowaniem

Lakierowanie "mokro na mokro" farb utrwalanych promieniowaniem

Możliwe jest lakierowanie "mokro na mokro" farb drukarskich utrwalanych rodnikowo.

W wypadku, grubych warstw farb i lakieru może dochodzić do niewłaściwej polimeryzacji warstw farb pod lakierem, ze względu na mocne pochłanianie działającego promieniowania UV w warstwie lakieru.

Konsekwencją może być brak przyczepności utwardzonych warstewek do zastosowanego podłoża drukowego. Często obserwuje się w takich wypadkach odchodzenie utrwalonych warstewek od podłoża, jeżeli lakierowany materiał nakładowy jest poddawany obciążeniu termicznemu lub mechanicznemu. Dalsze konsekwencje niedostatecznego utrwalenia warstewek lakieru UV to niewłaściwa, niska odporność na zarysowania i występowanie zmatowień lakieru o wysokim połysku w miejscach, gdzie są nadrukowane ciemne i kryjące farby drukarskie, utrwalane UV.

Pewną pomocą może być suszenie międzyoperacyjne między drukowaniem i lakierowaniem wykańczającym.

W wypadku utrwalania strumieniem elektronów nie jest konieczne międzyoperacyjne suszenie farb utrwalanych promieniowaniem przed lakierowaniem. Wysoki potencjał energetyczny strumienia elektronów i jego przenikliwość gwarantują podczas lakierowania "mokro na mokro" farb i lakierów utwardzanych rodnikowo właściwe utwardzenie wszystkich warstw.

Lakiery UV utwardzane kationowo mogą polimeryzować w linii z farbami drukarskimi UV utrwalanymi rodnikowo tylko z suszeniem między drukowaniem i lakierowaniem. Należy jednak przetestować farbę UV na ewentualny wpływ na proces schnięcia lakieru UV utrwalanego kationowo. Lakiery UV utrwalane kationowo mogą reagować bardzo mocno na substancje zasadowe takie, jak składniki powłoki podłoża drukowego i czasami mocno zasadowe lakiery dyspersyjne. Również fotoinicjatory farb UV mogą opóźniać schnięcie lakierów UV utrwalanych kationowo i dlatego zaleca się ich testowanie przed rozpoczęciem właściwej produkcji.

Lakierowanie metodą lakierowania "mokro na mokro" druków wydrukowanych konwencjonalnymi farbami offsetowymi

Lakierowanie "mokro na mokro" konwencjonalnych farb offsetowych lakierami utrwalanymi promieniowaniem jest bardzo ryzykowne i możliwe **tylko** w ograniczonym zakresie na chłonnych podłożach zadrukowanych jasnymi kolorami i warstwą farby o niewielkiej grubości. W takich wypadkach najkorzystniejsze są farby offsetowe szybko wsiąkające w podłoże drukowe. Oba systemy, farbowy i lakierowy są antagonistyczne względem siebie.

Zależnie od podaży farby i lakieru na podłoże i od jego charakterystyki, mogą pojawiać się problemy z przyjmowaniem lakieru przez farbę. Po wyschnięciu lakieru w zależności od ilości konwencjonalnej farby drukarskiej pod lakierem często występują zmatowienia.

Składniki farby wnikające przed schnięciem w warstwą lakieru utwardzanego promieniowaniem, aplikowanego "mokro na mokro" na konwencjonalne farby offsetowe, mogą negatywnie wpływać na parametry odporności mechanicznej utrwalonego lakieru. Oprócz tego nie można obciążać mechanicznie utrwalonej warstewki

lakieru, leżącej na warstewce świeżej farby drukarskiej. Po utrwaleniu konwencjonalnych farb drukarskich, pod warstwą lakieru mogą pojawiać się problemy z przyczepnością warstewki lakieru. W takich wypadkach zaleca się przeprowadzenie odpowiednich testów przed rozpoczęciem właściwej produkcji.

Lakierowanie konwencjonalnych farb drukarskich metodą "mokro na sucho"

Lakierowanie suchych, konwencjonalnych farb offsetowych może stwarzać pewne problemy związane z przyjmowaniem warstwy lakieru przez warstwą farby, równomiernym pokryciem powierzchni i przyczepnością do podłoża. Spowodowane to może być obecnością resztek rozpuszczalników (olejów mineralnych) w warstewce suchej farby offsetowej, a także produktów rozpadowych oksydacyjnie schnącego spoiwa w niedostatecznie przewietrzonym stosie druków. Podczas lakierowania materiału nakładowego, wydrukowanego farbami konwencjonalnymi i lakierowanego już po ich wyschnięciu należy pamiętać, żeby:

- stosować specjalnie w tym celu oferowane konwencjonalne farby offsetowe
- unikać stosowania dodatków do farb
- stosować dodatki do wody nie zawierające substancji czynnych powierzchniowo (wyjątek stanowi izopropanol)
- drukować minimalną ilością środka nawilżającego
- mieć pewność, że warstewki konwencjonalnych farb drukarskich zdążyły dobrze wyschnąć przed pokrywaniem lakierami utrwalanymi promieniowaniem (zaleca się wielokrotne przewietrzanie stosu po drukowaniu)
- stosować specjalne lakiery utrwalane promieniowaniem - lakiery zawierające substancje czynne powierzchniowo najlepiej powlekają powierzchnię (najczęściej są to lakiery ze środkami poślizgowymi tzn. silikonem)

Uwaga: Lakiery zrecepturowane bez silikonu, podatne na późniejsze tłoczenie folią na gorąco mają niekorzystną charakterystykę przyczepności i nakładania na konwencjonalnie utrwalane farby offsetowe.

- **stosować odpowiednie podłoża drukowe:** mało chłonne podłoża drukowe takie, jak papiery powlekane przez odlew i papiery etykietowe oraz

podłoża niechłonne takie, jak folie i metale, powodują gorszą przyczepność i gorsze przyjmowanie warstwy lakieru przez warstwę farby niż podłoża drukowe o wysokiej chłonności

- **brać pod uwagę ewentualność obróbki uzdatniającej:** uzdatnianie powierzchni wyładowaniami koronowymi polepsza zawsze przyjmowanie lakieru przez warstwę farby i jego przyczepność. Przyczepność można również polepszyć lakierowaniem farb konwencjonalnych "mokro na mokro" podłożowym lakierem dyspersyjnym.

Uwaga: Druki pokrywane konwencjonalnymi lakierami dyspersyjnymi przy niedostatecznym wyschnięciu lakieru dyspersyjnego mogą być przyczyną wadliwego utwardzania lakierów UV utwalanych kationowo.

- **liczyć się z problemami w wypadku farb z pigmentami metalowymi:** kłopotliwe jest lakierowanie konwencjonalnych farb off-setowych z pigmentami metalowymi. Pigmenty metalowe i pasty pigmentowe zawierają środki rozpraszające, które po wyschnięciu pozostają na powierzchni farby i utrudniają przyczepność utwalonej warstwy lakieru, a także nakładanie lakieru na farbę. To samo dotyczy lakierowania brązowanego materiału nakładowego. Środki poślizgowe, ułatwiające odpylanie brązu w proszku, utrudniają jednocześnie nakładanie lakieru i przyczepność lakieru UV do podłoża.

Z reguły nie ma żadnych problemów z lakierowaniem UV farb z pigmentami metalowymi, utwalanymi UV. Lakierowanie może się odbywać metodą "mokro na mokro" z wyjątkiem lakierowania "mokro na mokro" lakierami UV utwalanymi kationowo. W tym wypadku konieczne jest suszenie międzyoperacyjne.

Zmiany koloru

Podczas stosowania farb drukarskich pigmentowanych bez odporności na działanie rozpuszczalników nitro i rozpuszczalników spirytusowych, a zwłaszcza bez odporności na alkalia, może dochodzić do przebarwień przy powlekanii lakierami UV utwalanymi rodnikowo. Dla uniknięcia zmian koloru zaleca się drukowanie farbami z odpowiednimi cechami odporności i/lub lakierami o specjalnej fotoinicjacji.

Podatność na klejenie

Lakierowany materiał nakładowy można łączyć tylko klejem dyspersyjnym. Ponieważ większość lakierów utwalanych UV zawiera środki poślizgowe, to skuteczność konkretnego przewidzianego do stosowania kleju należy wcześniej przetestować. Można ułatwić klejenie, pomijając w lakierowaniu miejsca przewidziane na sklejenie lub uszorstniając warstwę utwardzonego lakieru w miejscu sklejenia.

Odporność na zgrzewanie

Odporność na zgrzewanie materiału nakładowego lakierowanego lakierem UV jest zapewniona tylko w wypadku folii polipropylenowej (PP). Jeśli stosowana ma być inna folia to należy wykonać test przydatności. Lakiery bez środków poślizgowych zachowują się gorzej niż lakiery zawierające środki poślizgowe.

Podatność na tłoczenie na gorąco i złocenie

Jeżeli lakierowana powierzchnia ma być tłoczona folią na gorąco lub złoczona, to konieczne są do tego lakiery o obniżonej zawartości środków poślizgowych lub nie zawierające ich wcale.

Uwaga: Lakiery tego rodzaju kładą się gorzej na powierzchni i wykazują tendencję do spieniania.

Szarzenie powierzchni kartonów

Podczas lakierowania na powlekanych lub kaszerowanych kartonach może dochodzić do szarzenia powierzchni. Wnikanie lakieru w warstwę podłożową powoduje przezroczystość warstwy nośnej kartonu, wskutek czego widoczna staje się ciemna warstwa nośna.

Bigowanie i złamywanie

Lakiery utwalane promieniowaniem są porowate po utwaleniu. Podczas powlekania chłonnych podłoży drukowych, lakier wnika w nie i po utwardzeniu powoduje dodatkową porowatość. Należy unikać grubych warstw lakieru na podłożu i nadmiernego utwardzenia warstwek lakieru. Powierzchnie kartonów, które nie są odporne na pęknięcie, potęgują zjawisko pęknięcia podczas bigowania i złamywania.

Pozostałe rodzaje uszlachetniania

Mgr inż. Gerolf Nielsner

Kaszerowanie folią/ laminowanie

Kaszerowanie folią to najwyższy stopień uszlachetniania powierzchni ze względu na najpełniejsze zabezpieczenie przed obciążeniami mechanicznymi oraz ze względu na największy połysk.

Do kaszerowania folią stosuje się folie matowe i z połyskiem oraz z tłoczeniem. Materiałem kaszerującym jest orientowany polipropylen (OPP) oraz folia octanowa, którą można sklejać i tłoczyć folią na gorąco. Zaletą folii polipropylenowej jest wysoka wytrzymałość na rozrywanie. Szczególną uwagę należy zwrócić tu też na kleje. Kleje dwuskładnikowe są dwójakiego rodzaju - z rozpuszczalnikami i bez. Wodne kleje dyspersyjne są zasadowe. Z przytoczonymi powyżej danymi związane są warunki jakie muszą spełniać warstewki farby drukarskiej podczas kaszerowania.

- odporność na rozpuszczalniki spirytusowe i nitro (DIN 16524 część 1)
- odporność na alkalia (DIN 16524 część 2) wyjątek: EURO-MAGENTA
- właściwe utrwalenie warstewki farby, ponieważ nie do końca utrwalone warstewki farby mają obniżone cechy odporności

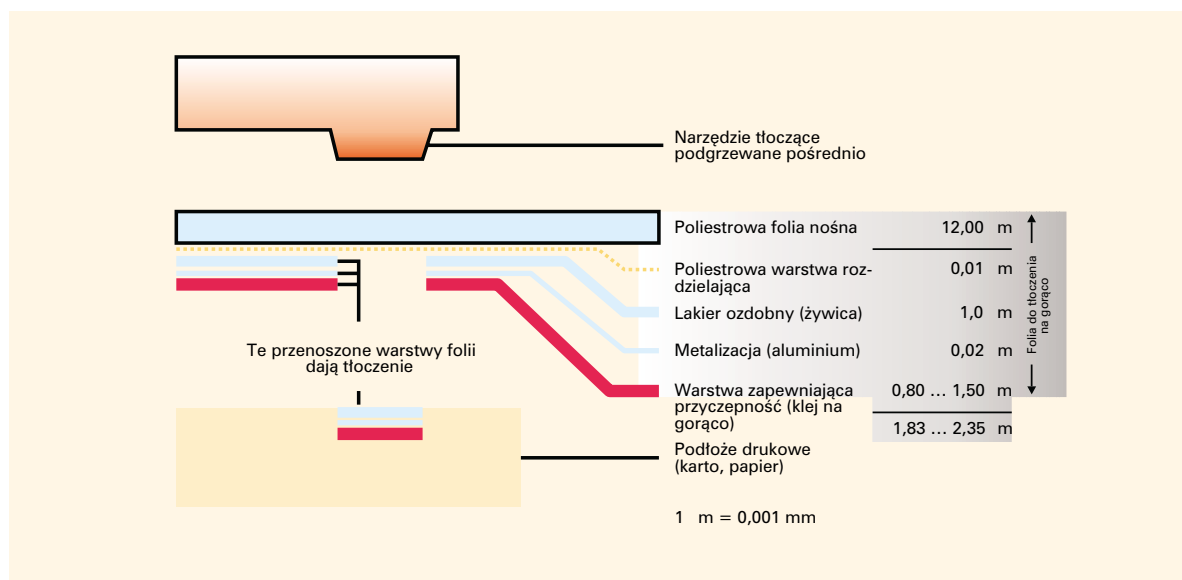
Lakiery rozpuszczalnikowe

Lakiery rozpuszczalnikowe takie jak tzw. lakiery nitro, наносzone w lakierówkach tracą na znaczeniu z tego powodu, że lakierowanie druków odbywa się prawie całkowicie w drukarniach. Naturalnie farby drukarskie do lakierowania lakierami rozpuszczalnikowymi muszą być odporne na działanie rozpuszczalników spirytusowych i nitro (DIN 16524 część 1), aby uniknąć przebarwiania pigmentów na skutek oddziaływania rozpuszczalnika.

Tłoczenie folią na gorąco

Tłoczenie folią na gorąco jest stosowane dla uzyskania szczególnie atrakcyjnych efektów metalicznych (złota lub srebra). Podczas tłoczenia następuje, pod wpływem ciśnienia i temperatury, przenoszenie lakierowanego, napyłanego aluminium z nośnej taśmy poliestrowej na karton, względnie warstewkę farby lub lakieru (patrz rys. 17).

Foliami do tłoczenia na gorąco można uzyskiwać fascynujące efekty metaliczne w różnych kolorach.



Rys. 17. Schematyczny przekrój metalizowanej folii do tłoczenia na gorąco pokazuje z jakich warstw zbudowana jest i demonstrowuje zasadę przenoszenia podczas tłoczenia folii. Warstwy nie są przedstawione we właściwej skali.

Podłoża drukowe i ich oddziaływanie

Mgr inż. Gerolf Nießner

Definicja i rodzaje podłoży drukowych

Zgodnie z normą DIN 6730, karton do produkcji pudełek składanych musi być odpowiednio dobrany ze względu na drukowność, podatność na złamywanie, bigowanie, nacinanie i wytłaczanie.

Na rynku znajduje się wiele różnych gatunków kartonu. Związek Producentów Pudełek Składanych w Niemczech przedstawia na życzenie klasyfikację i podaje symbole kartonów do produkcji pudełek składanych.

Opisy dotyczą następujących gatunków kartonów:

Gatunek	Symbol
Karton powlekany z wysokim połyskiem	GG
Karton powlekany	G
Karton niepowlekany	U
Karton celulozowy/karton chromowy (jednostronnie powlekany)	Z
Substytut kartonu chromowego	C
Karton tripleksowy (typu triplex)	T
Karton dupleksowy (typu duplex)	D

a) Karton powlekany z wysokim połyskiem (GG)

Uzyskuje wysoki połysk podczas powlekania metodą odlewu i charakteryzuje się w ten sposób lustrzaną i całkowicie gładką, zamkniętą powierzchnią.

Gatunki kartonu

GGZ Karton celulozowy powlekany z wysokim połyskiem. Wierzch, wkład (tj. warstwa środkowa) i tył bezdrzewne białe.

GG1 Karton chromowy powlekany z wysokim połyskiem. Wierzch i tył bezdrzewne białe. Wkład jasny.

GG2 Karton chromowy powlekany z połyskiem. Wierzch bezdrzewny biały. Wkład i tył jasne.

b) Karton powlekany (G)

Po zadrukowaniu daje znakomite efekty barwne (znacznie lepsze niż na kartonie niepowlekanym) a w związku z tym również lepszy obraz drukowy i wyższy połysk po lakierowaniu.

Gatunki kartonu

GZ Powlekany karton celulozowy. Wierzch, wkład i tył bezdrzewne białe.

GC1 Karton chromowany. Wierzch i tył bezdrzewne białe. Wkład jasny.

GC2 Karton chromowy. Wierzch i tył bezdrzewne. Wkład i tył jasne.

GT Karton chromowy typu triplex, specjalny objętościowy jak GD2. Wierzch bezdrzewny lub lekko drzewny biały. Wkład szary. Tył jasny.

GD1 Karton chromowy typu duplex, specjalny objętościowy min. 1,45 cm³/g. Wierzch bezdrzewny biały. Wkład i tył szare.

GD2 Karton chromowy typu duplex, specjalny objętościowy, maks. 1,4 cm³/g, min. 1,3 cm³/g. Wierzch bezdrzewny lub lekko drzewny biały. Wkład i tył szare.

GD3 Karton chromowy typu duplex, specjalny objętościowy maks. 1,3 cm³/g. Wierzch bezdrzewny lub lekko drzewny biały. Wkład i tył szare.

c) Karton niepowlekany (U)

Substytut kartonu chromowego (UC), ma pozycję specjalną. Jego wysokiej jakości wierzch celulozowy jest matowy i ma dobrą drukowność.

Gatunki

UC1 Substytut kartonu chromowego. Wierzch i tył bezdrzewne białe. Wkład jasny. Jest stosowany prawie wyłącznie jako materiał nośny kartonu powlekanego z wysokim połyskiem (GC1).

UC2 Substytut kartonu chromowego. Wierzch bezdrzewny biały. Wkład i tył jasne.

UTt Karton typu triplex. Wierzch bezdrzewny biały. Wkład szary. Tył jasny.

UT2 Karton typu triplex. Wierzch lekko drzewny biały. Wkład szary. Tył jasny.

UD1 Karton typu duplex. Wierzch bezdrzewny biały. Wkład i tył szare.

UD2 Karton typu duplex. Wierzch lekko drzewny biały. Wkład i tył szare.

Skład i budowa kartonu

Karton na pudełka składane jest produkowany z różnych rodzajów mas włóknistych. W prawie wszystkich gatunkach wierzch jest powlekany.

Do kartonu stosuje się następujące rodzaje mas włóknistych:

- włókna celulozowe, niebielone i bielone,
- ścier drzewny, niebielony i bielony,
- włókna z makulatury papierowej, kartonowej i tekturowej

Jakość wierzchu odgrywa decydującą rolę w zadrukowywaniu kartonu. Aby uzyskać kontrastowy, soczysty obraz drukowy, prawie wszystkie gatunki kartonu do produkcji pudełek składanych powleka się odpowiednimi mieszankami, które składają się w około 80-90% z pigmentów i w 10-20% ze spoiwa.

Podstawowymi pigmentami powlekającymi jest węglan wapnia i kaolin, Oprócz tego stosuje się dwutlenek tytanu, biel satynową, wodorotlenek aluminium oraz pigmenty z tworzyw syntetycznych (na bazie polistyrolu).

Oceniając przydatność do drukowania należy brać pod uwagę fakt, że węglan wapnia jest wrażliwy na działanie kwaśnych mediów. Dlatego też możliwe są reakcje ze zbyt kwaśnym środkiem zwilżającym (pH 4,8) lub lakierami UV utrwalanymi kationowo.

Do produkcji spoiw mieszanek powlekających używa się produktów naturalnych i syntetycznych. Spoiwo musi mieć wysoką zdolność wiązania z podłożem,

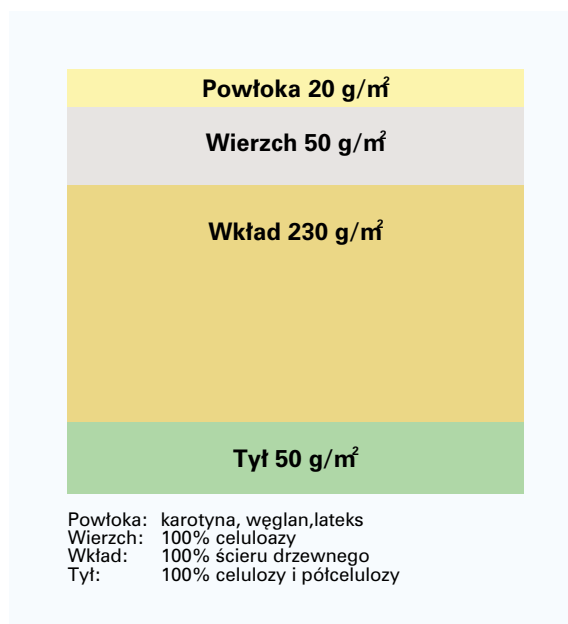
niewielkie zabarwienie własne, dobrą charakterystykę przyjmowania i oddawania wody oraz winno być podatne na tworzenie warstwy farby lub lakieru. Do naturalnych spoiw należą: skrobia, kazeina, białko sojowe i pochodne (kopolimery) celulozy. Jako syntetyczne spoiwa stosowane są: butadien, styren, octan winylu z kwasem akrylowym, alkohol poliwinylowy lub eter poliwinylowy. Oprócz tego stosowane są dodatki takie, jak środki dyspergujące, regulatory lepkości, odpieniacze, rozjaśniacze optyczne i środki przeciwdziałające rozmiękaniu pod wpływem wilgoci.

Receptury powłok kartonów zadrukowywanych wklęsłodrukowo i w offsecie w niewielkim stopniu różnią się od siebie.

Wymagania ogólne

Karton do produkcji opakowań musi spełniać następujące warunki:

- mieć dobrą charakterystykę drukoswności
- zapewniać prawidłową dalszą obróbkę
- mieć dostateczną wytrzymałość
- mieć odpowiednią charakterystykę optyczną
- być sensorycznie neutralny



Rys. 18. Profil kartonu chromowego, 350g/m².

Charakterystyka drukowności

Dla producentów farb drukarskich szczególnie interesująca jest charakterystyka drukowności kartonu, zwłaszcza w sektorze offsetowym.

W zeszycie "DruckfarbenEcho" nr 5 omówiono szczegółowo badania drukowności. W tym miejscu warto przypomnieć krótkie zestawienie najważniejszych cech charakterystycznych:

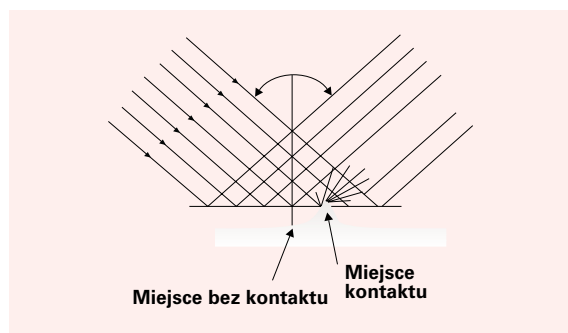
- charakterystyka wiązania z podłożem. Ze względu na porowatą strukturę powierzchni kartonu, płynne, rzadkie składniki farby powinny szybko wsiąkać w podłoże (wiązać się z nim). W farbach offsetowych wsiąkają w podłoże oleje mineralne a w wypadku farb włkłłodrukowych rozpuszczalniki (częściowo). Rozpuszczalniki wchłonięte przez karton (tzw. rozpuszczalniki resztkowe) odgrywają bardzo ważną rolę w sensorycznej ocenie opakowania. Zwłaszcza w farbach offsetowych proces wsiąkania w podłoże determinuje przebieg schnięcia farby, przyjmowanie warstw świeżej farby przy druku "mokro na mokro" oraz charakterystykę zachowania druków w warunkach stosu. W wypadku zbyt szybkiego wsiąkania w podłoże, może dochodzić do odkładania się farby w kolejnych zespołach drukujących. Tak zwany motting w postaci chmurzastego wydruku w drukowaniu wielobarwnym może być spowodowany nierównomiernym wsiąkaniem spoiwa w powlekaną powierzchnię kartonu.
- wytrzymałość powierzchni. Ze względu na wysoką ciągliwość farb offsetowych podczas ich podziału i przechodzenia z obciążenia gumowego na powierzchnię kartonu powstają stosunkowo duże siły rozciągające. Zjawisko to wymaga określonej wytrzymałości powierzchni kartonu. W przeciwnym razie może dochodzić do wyrywania włókien i cząstek powłoki z jego powierzchni. Można temu przeciwdziałać redukując ciągliwość farby przez dodanie oleju drukarskiego lub past przeciwdziałających zrywaniu powierzchni podłoża drukowego, ale odbywa się kosztem pogorszenia jakości obrazu drukowego np. w postaci przyrostu punktu.
- podatność na lakierowanie. Pudełka składane są najczęściej lakierowane a więc kartony do produkcji opakowań składanych muszą mieć dobrą podatność na lakierowanie tzn. lakier musi się kłaść równomiernie na powierzchni

Symbol kartonu	Wartości połysku			
	Karton	Karton + lakier	Karton + farba	Karton + farba + lakier
GGZ	70	97	43	95
GZ	9	72	23	73
GC2 typ 2	7	74	25	79
GC2 typ 1	12	78	25	82
GO2	10	72	26	76

Tabela 2. Wpływ różnych gatunków kartonu na połysk farby, lakieru oraz kombinacje farby i lakieru.

kartonu również w zadrukowanych miejscach i mieć połysk. Połysk zastosowanego lakieru zależy także od gładkości powierzchni i chłonności kartonu. Najlepszą metodą zbadania wpływu kartonu na połysk lakieru jest wykonanie druków próbnych. Dotyczy to offsetowych lakierów drukowych, lakierów dyspersyjnych i lakierów UV, a także lakierów stosowanych we włkłłodruku. Wpływ różnych gatunków kartonu na połysk lakieru dyspersyjnego ilustruje rys. 19.

- gładkość. Zwłaszcza włkłłodruk stawia bardzo wysokie wymagania odnośnie gładkości powierzchni kartonu opakowaniowego. Do ustalania gładkości stosuje się obecnie metody pneumatyczne wg Bekka metodę Parker-Print-Surf lub metodę Bendtsena. Do oceny gładkości jako kryterium drukowności we włkłłodruku można stosować bardzo ciekawą metodę "Ustalania gładkości jako części kontaktowej według metody Instytutu FOGRA". Metodą tą ustala się optycznie część kontaktową polerowanej powierzchni szklanej płyty (w %) z powierzchnią kartonu pod zdefiniowanym dociskiem.



Rys. 19. Pomiar połysku metodą częściowego kontaktu wg Instytutu FOGRA.

Charakterystyka kartonów pod kątem dalszej obróbki

Dalszymi parametrami technologicznymi kartonów są: płaskość, stabilność wymiarowa, podatność na bigowanie, nacinanie i sztancowanie oraz sklejanie.

Dobra płaskość arkuszy kartonu jest konieczna podczas takich etapów technologicznych, jak drukowanie, krojenie i sztancowanie. Kontrola płaskości odbywa się wizualnie.

Stabilność wymiarowa względnie dokładność krojenia jest kontrolowana na stołach pomiarowych. Karton na pudełka składane może mieć odchylenia rzędu +3 mm (+0,3%) i odchylenie kątowe maks. 2 mm na 100 cm krojonej długości.

Wytrzymałość mechaniczna kartonu

Do najważniejszych parametrów kartonu na opakowania składane należy podatność na bigowanie, nacinanie i sztancowanie.

Podatność na bigowanie ustala się próbnym urządzeniem bigującym wg normy DIN 55437.

Podatność na nacinanie i sztancowanie zależy od zawartości popiołu, ciężaru właściwego materiału i jego grubości, zawartości wody i strukturalnej wytrzymałości kartonu.

Podatność na sklejanie

Aby ocenić podatność na sklejanie przeprowadza się testy zwilżania i chłonności. Zasadniczo zaleca się zawsze wykonanie badań podatności na sklejanie w warunkach praktycznych. Do dzisiaj stosuje się sklejanie w miejscach powlekanych lakierem dyspersyjnym, ale w tym celu trzeba wykorzystywać kleje specjalne. Można wtedy lakierować całe powierzchnie, bez pomijania miejsc przewidzianych do klejenia. Osparowania w lakierowaniu są konieczne dla uzyskania szybkiego schnięcia klejonego miejsca.

Charakterystyka optyczna

Charakterystyka optyczna obejmuje stopień białości, lokalizację barwy i połysk.

Stopień białości jest ustalany wg normy DIN 53145 część 1 i 2. Połysk może być również mierzony metodą DIN (DIN 54502).

Barwy ustala się przyrządami kolorymetrycznymi (DIN 53140). Do ustalania barwy konieczne są 3 składowe tróchromatyczne. Najczęściej stosowanym systemem pomiaru barwy jest system CIELAB. Kolor warstewki farby drukarskiej zależy w dużej mierze od charakterystyki optycznej kar-

	L*	a*	b*	ΔE
Wzornik papieru	85,57	2,35	44,07	-
GD2	84,37	2,77	48,92	5,01
GC2	84,89	4,12	49,20	5,47
GZ	87,87	2,91	49,35	5,79

Rodzaj światła/obserwator: D 65/10°

Geometria pomiaru: 45°/0°

tonu. Dotyczy to zwłaszcza jasnych kolorów. Na przykładzie farby HkS 1 K pokazano wpływ 3 gatunków kartonu na końcową barwę:

Widać tu wyraźnie stosunkowo dużą różnicę barw DE wynoszącą ponad 5 w porównaniu do druku próbnego na oryginalnym podłożu drukowym wzornika HKS.

Charakterystyka sensoryczna

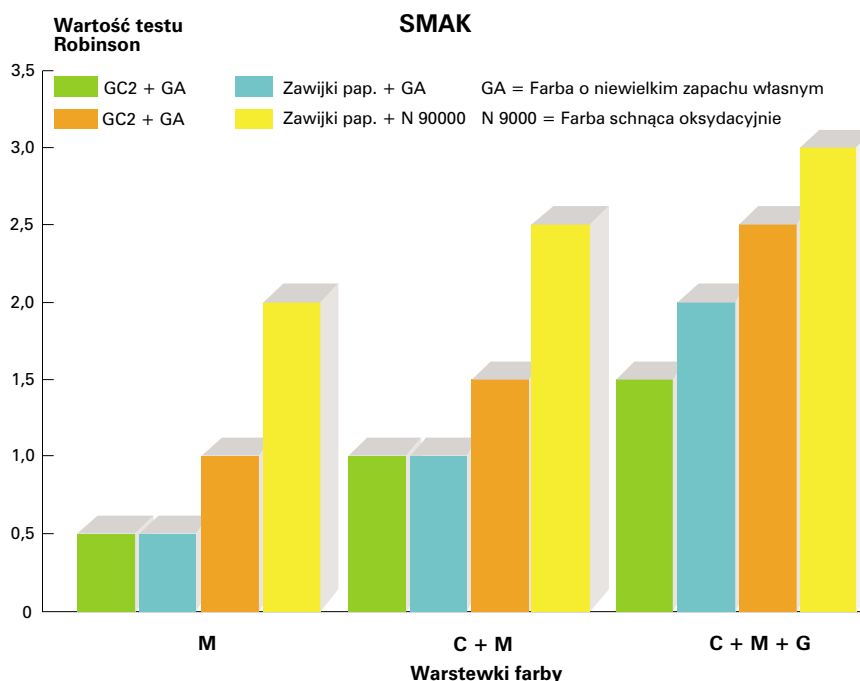
Podstawy sensoryki zostaną omówione w dalszej części opracowania.

Opakowaniom przeznaczonym do żywności lub użytku stawia się bardzo wysokie wymagania odnośnie cech sensorycznych (zapachu, względnie neutralności smakowej w stosunku do pakowanego towaru).

Należy najpierw wyjść z założenia, że wartości Robinson niezadrukowanego kartonu nie przekraczają 1,0 w teście smakowym i zapachowym.

Jakie składniki są najważniejsze pod względem sensorycznym? W najnowszej publikacji GRUPY HUBERA "Uciążliwe zapachy w przemyśle papierniczym i kartoniarskim" omówiono ewentualne przyczyny tych zapachów, ich analizę i środki zaradcze. Należy jednak odróżnić w tym wypadku procesy fizyko-chemiczne od mikrobiologicznych. Uciążliwe zapachy powstają na skutek procesów fizyko-chemicznych - utleniania kwasów tłuszczowych i kwasów żywiczych z celulozy. Tworzą się wtedy produkty reakcji o intensywnym zapachu własnym takie, jak kwasy tłuszczowe o krótkich wiązaniach łańcuchowych, aldehydy, ketony lub alkohole (heksanol).

Specjalne produkty przemiany materii mikroorganizmów, powstające podczas procesów mikrobiologicznych, mogą dawać produkty końcowe reakcji, charakteryzujące się intensywnym zapachem własnym.



Rys. 20. Wpływ warstewki farby na wartość testu smakowego Robinsona.

Interakcje farb drukarskich i lakierów z podłożami drukowymi oraz pakowanymi materiałami i towarami

Farba drukarska, lakier, podłoże drukowe

Do tej pory niewiele wiadomo na temat wzajemnego oddziaływania na siebie farby drukarskiej, lakieru i podłoża drukowego pod względem sensorycznym. Można założyć że problemy z sensoryką rosną, jeżeli zwiększa się stopień uszlachetnienia opakowania (stopień krycia powierzchni farbą, grubość warstewki farby, ilość lakieru itd.).

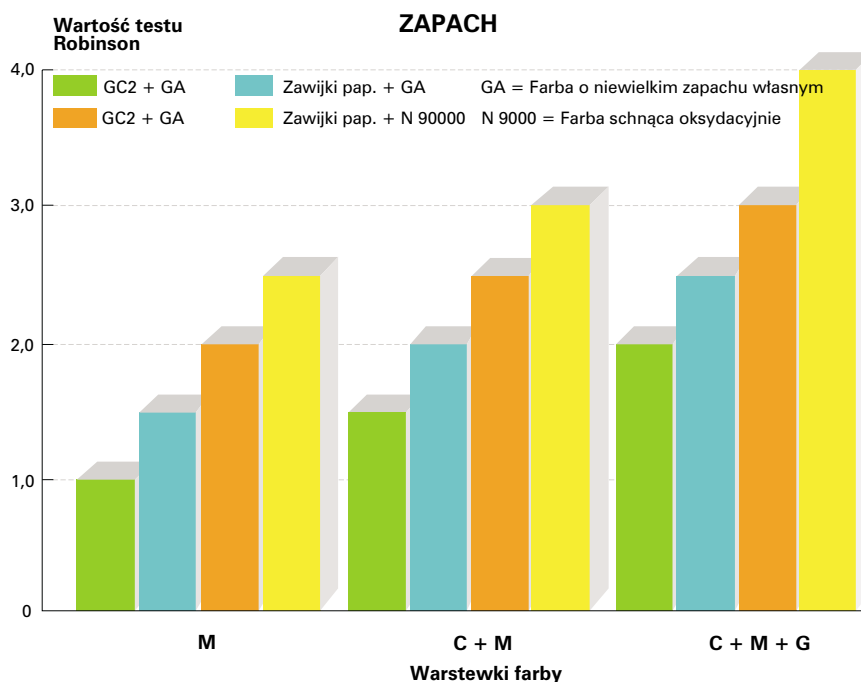
Na rys. 21 i 22 przedstawiono różne czynniki wpływające na wartości testów Robinson.

Farby skalowe wg skali europejskiej były nadrukowywane 1, 2 lub 3 warstwami farby o grubości 1 mm każda na karton i papier zawijkowy. Do druku używano dwóch serii farb, a mianowicie, serię GA o niewielkim zapachu własnym oraz standardową serię farb schnących oksydacyjnie. Pogrubienie warstewki farby z 1 do 3 mm pogarszało wartość testów Robinson o jednostkę wartości. W druku na kartonie ze względu na korzystniejszy stosunek farby i podłoża drukowego uzyskano lepsze wartości niż w druku na papierze.

Warunkiem osiągnięcia mniej więcej takich samych wartości testów Robinson porównania papieru i farby przed zadrukowaniem i brak niespodziewanych procesów interakcyjnych. Należy także zwrócić uwagę na to, że nakładanie farby zależy od rodzaju podłoża drukowego. Przykładowo - do zadrukowania podłoża niepowlekanych potrzeba o 30%, a w skrajnych przypadkach nawet jeszcze więcej farby niż do zadrukowywania powlekanych podłoży drukowych.

W testach smakowych seria GA (o niewielkim zapachu własnym) wypada o 1,5 stopnia lepiej niż standardowo schnąca seria farb. Różnica w testach zapachowych już nie jest taka jednoznaczna.

Sensoryczne wartości opakowania zależą także od wilgotności tzn. bezwzględnej zawartości wody w opakowaniu. Wzrost zawartości wody w stosie oznacza pogorszenie wartości sensorycznych. Podczas drukowania środek zwilżający jest doprowadzany bezpośrednio do podłoża drukowego przez gumowy obciąg, względnie przez zemulgowaną farbę off-setową. Następnie podczas powlekania lakierem dyspersyjnym, naniesienie 4 g/m²



Rys. 21. Wpływ warstewki farby na wartość testu zapachowego Robinsona.

lakieru oznacza przeniesienie około 2 g/m² wody. W czasie drukowania wilgoć w stosie może wzrosnąć o około 10%. Zgodnie z naszymi doświadczeniami względna wilgotność w stosie nie powinna przekraczać 60% a zakres idealny wynosi 50 do 55% wilgotności względnej.

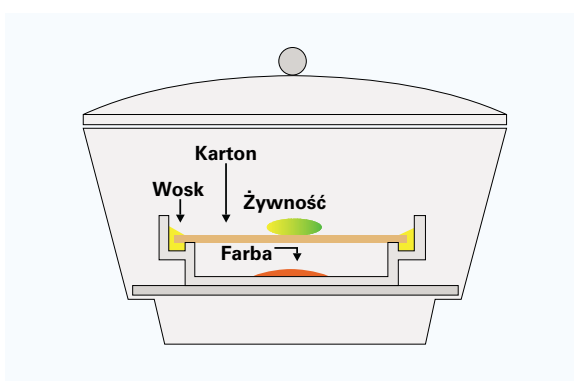
W tym miejscu nie można pominąć typowej interakcji podłoża drukowego i lakieru. Lakier utrwalany kationowo reagują z węglanem wapnia, stosowanym chętnie do powłok powlekanych podłoży drukowych. Utrudnia i zakłóca to przebieg schnięcia lakieru i narusza neutralność zapachową bardzo istotną cechę lakieru UV utrwalanego kationowo. Problem ten można zlikwidować, stosując dyspersyjny lakier podkładowy, ale konieczne jest przetestowanie odporności na zadrapania i na taśmę samoprzylepną.

Wartość graniczna testu Robinson

wynosi - zgodnie z normą DIN - 2,5. W niektórych wypadkach wymagana jest wartość 2,0.

Warunki uzyskania granicznej wartości 2,5:

- zastosowanie farb o niewielkim zapachu własnym (GA), a do wkłęsłodruku farb z wyselekcjonowanymi rozpuszczalnikami,
- użycie lakierów wodorozcieńczalnych o łagodnym zapachu własnym. W wypadku lakierów UV należy zastosować lakier UV utrwalane kationowo.
- unikać skrajnego krycia powierzchnią farbą (krycie nie powinno być wyższe niż 200%) - dotyczy to zwłaszcza druku dwustronnego,
- podłoża drukowe nie powinny przekraczać wartości 1,0 testu Robinson,
- wilgotność względna stosu nie powinna przekraczać 60%.



Rys. 23. Test migracji składników farby przez karton w eksykatorze.

Interakcja z pakowanymi towarami i materiałami (migracja)

W opakowaniach podstawowych składniki farb lub podłoża drukowego mogą negatywnie oddziaływać na zapakowane produkty zapachowo i/lub smakowo nawet jeżeli składniki te z reguły są nieszkodliwe dla człowieka.

W grę wchodzi następujące parametry wpływu sensorycznie aktywnych składników opakowania na znajdujące się w nim produkty:

- sensoryczna wartość progowa składników
- szybkość dyfuzji i stężenie składników w materiale opakowaniowym
- rodzaj żywności
- szybkość dyfundowania składników w żywności

- temperatura i czas przechowywania
- ilościowy stosunek materiału opakowaniowego do żywności.

Sensorycznie aktywnymi składnikami farb drukarskich mogą być przykładowo rozpuszczalniki, produkty rozpadowe powstające podczas schnięcia farby lub składniki spoiwa.

Do przebadania migracji składników farb drukarskich przez opakowanie do pakowanego towaru opracowaliśmy nieskomplikowaną metodę.

Na parownicze testowej, służącej do ustalania przepuszczalności pary wodnej zgodnie z normą DIN 53122 umieszcza się 2 g odważonej farby lub lakieru. Karton wkłada się zadrukowaną stroną w dół do parowniczkę a brzegi zakleja woskiem.

Na wewnętrzną, niezadrukowaną i skierowaną do góry stronę kartonu kładzie się żywność. Cały układ przechowuje się w eksykatorze 48 godzin w temperaturze pokojowej. Tą metodą można również badać zadrukowane wykroje.

Po upływie czasu przechowywania, żywność oceniana jest sensorycznie, a w razie potrzeby metodą chromatografii gazowej. Metoda ta to szybki test zastępujący metody jeszcze nie wprowadzone do powszechnego stosowania a wiążące w myśl § 31 "Przechodzenie substancji na żywność".

Ustawowe wymogi ochrony użytkownika odnośnie farb drukarskich i opakowań kartonowych

Dr Peter Reißmann

Uwagi ogólne

Już Goethe jako prawnik zauważył szyderczo, że brakłoby czasu na przekraczanie prawa, gdyby chciało się je poznać w całości. I chociaż od tego czasu sytuacja znacznie się skomplikowała, to należy podkreślić, że normy prawne chronią zarówno użytkownika, jak i producenta przedmiotów użytkowych, zwłaszcza opakowań. Przepisy prawa ułatwiają także podejmowanie decyzji czysto technicznych. Stosując się do ogólnych wymogów prawa można wyeliminować konieczność indywidualnych badań i uniknąć wysokich kosztów.

Oprócz ściśle prawnych przepisów istnieje wiele norm, które nie mają charakteru prawnego, jak np. zalecenia niemieckiego Ministerstwa Zdrowia (BGA) lub normy EN (normy obowiązujące w EWG). Zbiór tych norm służy ochronie zdrowia użytkownika i stanowi podstawę produkcji wszelkiego rodzaju opakowań. Nieznajomość tych norm lub ich nieprzestrzeganie może zagrażać zdrowiu użytkownika i może mieć negatywne konsekwencje dla przedsiębiorstwa.

Oдноśnie podłoży drukowych, a zwłaszcza papieru i tworzyw sztucznych, istnieje cały szereg normatywnych wymogów prawnych. Jeśli natomiast chodzi o farbę drukarską, to sytuacja nie jest tak precyzyjnie uregulowana pod względem prawnym. Mimo to musimy naturalnie ściśle przestrzegać odpowiednich przepisów w recepturowaniu farb do drukowania opakowań, a zwłaszcza opakowań żywności.

Chociaż prawo ma pewne luki odnośnie ochrony zdrowia i środowiska naturalnego, to w odniesieniu do projektowania opakowań nieszkodliwych dla zdrowia i środowiska naturalnego oba te cele wzajemnie się uzupełniają.

Ustawa o żywności i przedmiotach użytkowych (LMBG)

Ustawa o obrocie żywnością, wyrobami tytoniowymi, kosmetykami i innymi przedmiotami użytkowymi (w nowym ujęciu z 8 lipca 1993)

podaje podstawowe wskazówki odnośnie projektowania opakowań, zwłaszcza opakowań żywności. § 30 ust. 1 zakazuje takiej produkcji przedmiotów użytkowych, która może szkodzić zdrowiu ze względu na składniki. Oprócz tego § 31 ust. 1 mówi, że: "Zakazuje się..., aby przedmioty użytkowe były stosowane przemysłowo w taki sposób, że z nich przechodzą substancje na żywność lub jej powierzchnię. Wyjątek stanowią te składniki, których przechodzenie na żywność jest nieuniknione, ale które są nieszkodliwe dla zdrowia i nie wpływają na smak żywności".

W tym miejscu następuje definicja przechodzenia substancji na inną substancję (migracji), niesłychanie ważna dla całej tej problematyki. Ustawodawca dokonuje rozróżnienia między migracją ogólną, podawaną w mg/kg względnie w mg/dm² powierzchni kontaktowej oraz między wartościami migracji, specyficznymi dla danej substancji (SML). Oprócz tego istnieją jeszcze zawartości maksymalne, specyficzne dla danej substancji (Om), które mogą być zawarte w materiale opakowaniowym.

Należy zaakcentować tolerowane przechodzenie składników, których migracje są nieuniknione w w/w warunkach ze względów technicznych, trzeba jednak podkreślić, że oba warunki tj. nieszkodliwości zdrowotnej, zapachowej i smakowej oraz technicznej nieuchronności, muszą być spełnione, aby mógł nastąpić bezpośredni kontakt z pakowanym towarem. Dla uniknięcia "zagrożenia zdrowia" producenci farb stosują podwójną strategię.

Odpowiednie recepturowanie, wykluczające substancje szkodliwe, czyni bezprzedmiotowym wynikający z § 32 obowiązek ochrony zdrowia. Z drugiej strony, wykluczenie bezpośredniego kontaktu farby drukarskiej z pakowanym towarem już z góry czyni wysoce nieprawdopodobnym przechodzenie składników farby drukarskiej na pakowany towar pod warunkiem, że podłoże drukowe spełnia rolę bariery ochronnej.

Zarządzenie o przedmiotach użytkowych

Zarządzenie o przedmiotach użytkowych z 10 kwietnia 1992 r. z ostatnią zmianą z 16 grudnia 1996 r. to realizacja zaleceń Unii Europejskiej w prawie niemieckim, dotyczącym przedmiotów użytkowych z tworzyw sztucznych. Są tu wymienione monomery i inne substancje wyjściowe do produkcji przedmiotów użytkowych do żywności, a także odpowiednie wskazówki odnośnie ograniczeń. W wypadku przedmiotów użytkowych do żywności wykonanych z tworzyw sztucznych globalny limit migracji wynosi 10 mg/dm². Należy podkreślić, że zgodnie z § 4 zarządzenie to nie dotyczy farb drukarskich.

Drugie zarządzenie ze zmianą zarządzenia o przedmiotach użytkowych z dnia 15 lipca 1994 r. zakazuje stosowania określonych barwników azoniowych do produkcji przedmiotów użytkowych. Zakaz ten jest również warunkiem uzyskania znaku ekologicznego "Błękitny anioł" zgodnie z wymogami RAL. Substancji tych nie używano już do produkcji farb drukarskich w sektorze żywności, zanim zarządzenie weszło w życie.

Zalecenia niemieckiego Ministerstwa Zdrowia (BGA)

Zalecenia obecnego Federalnego Urzędu Ochrony Zdrowotnej Użytkownika i Medycyny Weterynaryjnej (BgVV) nie są normami prawnymi, ale zgodnie z aktualnym stanem wiedzy i techniki stwierdzają, jakim warunkom innej ustawy musi odpowiadać przedmiot użytkowy z wysoko spolimeryzowanych substancji, aby spełniać wymóg nieszkodliwości dla zdrowia. Zalecenia te są przewidziane w pierwszym rzędzie dla podłoży drukowych i nie odnoszą się bezpośrednio do farb drukarskich. Producenci tych ostatnich stosują się jednak do zalecenia IX odnośnie barwników do tworzyw sztucznych. Dla sektora podłoży drukowych najważniejsze jest zalecenie XXXVI odnośnie papieru, kartonu i tektury, stykających się z żywnością. Lista pozytywna z tego zarządzenia daje gwarancję, że w wypadku jej przestrzegania, producenci opakowań i materiałów opakowaniowych oraz farb drukarskich i lakierów przestrzegają przepisów prawa odnośnie żywności.

W punkcie a) wymienione są jednoznaczne kry-

teria stosowania papierów recydingowych w sektorze opakowań żywności.

Inne uwagi

Obok podstawowych norm prawnych istnieje cały szereg wymogów, które również powinny być uwzględnione w produkcji opakowań kartonowych.

Zarządzenie o opakowaniach stawia produkcji opakowań wymóg ogólny, aby odbywała się w sposób nie utrudniający ponownego wykorzystania materiału opakowaniowego. Farby drukarskie spełniają ten wymóg i nie są elementem utrudniającym recyding. Przy tak wysoko zaawansowanej technologii recydingu także papier nie sprawia żadnych kłopotów. Problematyczny może być jedynie recyding materiałów wielowarstwowych.

Równie istotną rolę odgrywa cały szereg norm, względnie wymogów odnośnie przedmiotów użytkowych. Są to między innymi normy zajmujące się odpornością opakowań na oddziaływanie pakowanego towaru, ponieważ mimo wykluczenia bezpośredniego kontaktu, nie można całkowicie wyeliminować ewentualności zetknięcia się druku zewnętrznego z pakowanym towarem. Należą również do tego kręgu normy testowania smakowego i zapachowego. Bardzo duże znaczenie ma norma EN 71 część 3, która reguluje wymogi odnośnie rozpuszczalnych zawartości metali ciężkich w zabawkach dla dzieci (łącznie z opakowaniami). Wartości graniczne wymagane w tym zarządzeniu są zachowane w farbach drukarskich, ale w specjalnych przypadkach zaleca się skonsultowanie z producentem farb.

W wypadku opakowań należy także przestrzegać tzw. wymogu CONEG. Jest to norma umieszczona w zarządzeniu Unii Europejskiej odnośnie opakowań. Maksymalna zawartość czterech toksycznych metali ciężkich: ołowiu, kadmu, rtęci i chromu sześciowartościowego może wynosić w materiale opakowaniowym 100 ppm. Farby drukarskie utrzymują się już od dawna w granicach wartości granicznych.

Całkowita analiza wszystkich wymogów prawnych jakie winno spełniać opakowanie jest bardzo skomplikowana. Dla przejrzystości należy posłużyć się przewodnikiem po przedmiotach użytkowych do żywności, opracowanym przez Hofelmana i Piringera.

Staje się wtedy jasne że zarządzenie o przedmiotach użytkowych do żywności obejmuje tylko opakowania z celulozy ceramiki i częściowo z tworzyw sztucznych, pomijając inne materiały opakowaniowe. W wypadku tych ostatnich trzeba znowu sięgać do abstrakcyjnych podstaw ustawy o żywności (LMBG) względnie do zaleceń Niemieckiego Ministerstwa Zdrowia (BGA).

Prawodawstwo Unii Europejskiej

Nie jest zaskoczeniem że istotne wymogi ramowych wskazówek 89/109 EWG względem przechodzenia składników opakowania na żywność pokrywają się z wymogami ustawy o żywności. Wytyczne do wskazówek zajmują się głównie tworzywami sztucznymi celulozą i ceramiką, co oznacza, że przedmioty użytkowe, których podstawą jest papier nie są jeszcze objęte szczegółowymi uregulowaniami prawnymi. W przygotowaniu są jednak wiążące pod względem prawnym projekty rezolucji dotyczące papierów, tektury i farb drukarskich. Opracowuje je Rada Europejska, podczas gdy wskazówki określi Komisja Unii Europejskiej. Różny też jest prawny ciężar gatunkowy obu projektów. Wskazówki są wiążące pod względem prawnym i są uwzględniane w prawach poszczególnych krajów UE, rezolucje natomiast mają tylko charakter zaleceń.

Bardzo przydatnym narzędziem oceny przedmiotów użytkowych, które stykają się bezpośrednio z żywnością jest Practical Guide nr 1. Znajdują się w nim objaśnienia do pozytywnej listy tworzyw sztucznych i opis metody oceny materiałów i umieszczania nowych materiałów na liście w sposób przedstawiony w Synoptic Document Nr 7.

Zastosowania praktyczne

Ze względu na skomplikowaną sytuację prawną abstrakcyjne wymogi prawne i wysoki stopień

podziału pracy, kompleksowa ochrona konsumenta jest możliwa przy współpracy wszystkich biorących udział w produkcji opakowań. Formalnie za opakowanie odpowiada producent i pakujący. Jednakże zadowalające rozwiązanie problemu ochrony konsumenta jest możliwe tylko przy współpracy wszystkich poddostawców, ponieważ tylko w taki sposób można zagwarantować przepływ informacji i odpowiednio reagować. Dostawca podłoża drukowego jest w takim samym stopniu odpowiedzialny za opakowanie, jak producent farb drukarskich, jednakże i oni nie mogą przekazywać dalej żadnych zaleceń, jeżeli nie znają przeznaczenia opakowania. Producent farb drukarskich czyni wszystko, aby profilaktycznie zapewnić maksymalną ochronę producenta. Ze względu na szeroki wachlarz wymogów stawianych farbom i lakierom, nierealne jest wyprodukowanie uniwersalnej farby zreceptuowanej tak, aby nadawała się do wszystkich opakowań. Z tego też powodu konieczna jest ścisła współpraca producentów opakowań, farb i lakierów jeszcze przed zaprojektowaniem opakowania, a nie dopiero wtedy, gdy dochodzi do zastosowania standardowo zreceptuowanych farb w opakowaniach do kuchenek mikrofalowych, a w konsekwencji do reklamacji. Jak już wspomniano, ustawowe ramy prawne są ułatwieniem w projektowaniu wszelkiego rodzaju opakowań i jeżeli są przestrzegane to korzystanie z danego opakowania nie stanowi żadnego niebezpieczeństwa. W razie wątpliwości lub braku koniecznych danych, można indywidualnie przetestować opakowanie pod kątem nieszkodliwości w odpowiednim, znanym instytucie.

Ochrona prawna oryginalności produktu

Mgr inż. Peter Schiffmann

Co to jest ochrona prawna oryginalności produktu

Od 1 lipca 1990 r. weszła w życie ustawa o wzmocnieniu ochrony własności intelektualnej i zwalczaniu fałszerstw produktów.

Ustawa ta zawiera istotne zmiany i uzupełnienia dotyczące ochrony prawnej własności intelektualnej (ochrona prawa do marki, prawa autorskiego, wzorów smakowych, ochrona patentowa, ochrona półprzewodników i gatunków). Cały ten pakiet prawny ma pomóc w zwalczaniu piractwa gospodarczego.

Dotyczy to przypadków fałszowania marki produktu, podkradania nazwy firmowej przez tworzenie natrętnych skojarzeń (np. VIVA, NEDA, NIEVINA zamiast NIVEA), jak również naśladowictwo produktów z fałszowaniem marki produktu lub bez. W wypadku naśladowictw następuje rozróżnienie między "niewolniczym" naśladownictwem (kopia 1:1) i łudząco podobnym naśladownictwem oryginału.

Straty na skutek fałszowania produktów

W informacji fachowego czasopisma "Artykuły markowe" 3/94, str. 135 ("Markenartikel") zwrócono uwagę, że w niektórych branżach przemysłu produkującego markowe artykuły, wartość pirackiej produkcji wynosi do 8% produkcji ogółem.

Dotyczy to zwłaszcza:

- przemysłu komputerowego (np. pirackich kopii oprogramowania lub inaczej zadeklarowanych mikroprocesorów)
- przemysłu elektronicznego
- przemysłu kosmetycznego
- przemysłu spożywczego
- mediów (np. pirackich kopii kaset audio-video)

- przemysłu metalowego (np. części zamienne do samochodów i samolotów)
- przemysłu naftowego
- przemysłu farmaceutycznego
- produkcji zegarków ręcznych
- przemysłu tytoniowego

W wypadku szacowania strat należy także brać pod uwagę straty spowodowane naprawami (jeżeli nie można w prosty sposób odróżnić fałszywego produktu od oryginału) i utratą zaufania do firmy, wywołaną przez złą jakość sfałszowanego produktu.

W jaki sposób można urzeczywistnić ochronę prawną oryginalnego produktu

Należy najpierw rozważyć, kto powinien rozpoznawać oryginał. Czy

- tylko producent
- urząd celny
- handel detaliczny i hurtowy
- konsument

Istnieje możliwość nadawania specyficznych cech opakowaniu lub etykiecie specjalnymi farbami drukarskimi i nie jest to zbyt kosztowne. Należy odróżniać specyficzne znaki rozpoznawalne tylko specjalnymi metodami od znaków rozpoznawalnych "gołym okiem".

Znaki specjalne powinny być tajne i poufne.

Znaki specjalne rozpoznawalne "gołym okiem"

Farby interferencyjne

Są to farby sito- i wkłędodrukowe, dające różne wrażenia barwne przy zmianie kąta patrzenia. Drukując tymi farbami oryginalne, "zmyślne" motywy można skutecznie zabezpieczyć się przed fałszerstwem.

Farby termiczne (termochromowe)

Są to farby wklęsło-, sito- i fleksodrukowe, które zmieniają kolor pod wpływem temperatury ciała i powracają do poprzedniego, wyjściowego koloru gdy ustaje działanie temperatury ciała.

Jednakże oba te rodzaje farb są dostępne także dla zawodowych fałszerzy.

Znaki rozpoznawalne specjalnymi metodami

Farby fluorescencyjne

Farby te stosowane są do zabezpieczenia oryginalnych produktów. Jednakże zabezpieczenia tego rodzaju budzą wątpliwości, ponieważ standardowe farby fluorescencyjne lub ich składniki są dostępne także dla zawodowych fałszerzy wspieranych częściowo lub tolerowanych przez rządy ich krajów. Wysokojakościowe farby fluorescencyjne są stosowane wyłącznie do drukowania papierów wartościowych i ze względów bezpieczeństwa nie mogą być wykorzystywane do konwencjonalnego zabezpieczenia oryginalnych produktów.

Zabezpieczanie znanymi farbami fluorescencyjnymi może być bardziej skuteczne, jeżeli dobierze się dwie farby fluorescencyjne o jednakowym białym kolorze podstawowym, ale zróżnicowanym kolorze emisji. Najważniejszy jest w takim wypadku dobór odpowiedniego drukowanego motywu, utrudniającego manualną reprodukcję. Badanie można wykonywać ręcznie lampą UV.

Aktywowane farby specjalne

Tego rodzaju farby specjalne zawierają odczynnik, reagujący jedynie ze specjalnym wywoływaczem, dostarczanym w postaci mazaka. Jest to nieskomplikowany i tani

sposób badania oryginalności produktu. System ten jest szczególnie przydatny do badania opakowań zbiorczych, np. opakowań papierosów w reimportacji.

Farby z cechami specjalnymi, wymagające do badania specjalnego urządzenia, dostępnego tylko upoważnionym

Farby tego rodzaju mogą być badane tylko specjalnym urządzeniem dekodującym. Zarówno farby specjalne, jak i urządzenie kontrolne są dostępne tylko upoważnionym (na podstawie zawartej umowy). W tym wypadku możliwy jest bardzo wysoki stopień zabezpieczenia osiągnięty dzięki ścisłej współpracy producenta markowych produktów, drukarni, producenta urządzenia kontrolnego i fabryki farb drukarskich, przez umiejętne zgranie właściwości farby o cechach specjalnych z drukowanym motywem i odpowiednio skalibrowanym urządzeniem kontrolnym. Taki system zabezpieczenia oryginalności wyrobów może być z powodzeniem obsługiwany przez personel bez żadnego specjalnego przeszkolenia, dając całkowitą pewność.

Naszym zdaniem system ten, składający się z kilku elementów jest optymalny, jeśli chodzi o zabezpieczanie oryginalnych wyrobów.

Skuteczne zabezpieczenie oryginalnych wyrobów zależy zawsze od zgłoszenia przez producenta odpowiedniej ochrony prawnej, i czy takie zabezpieczenie leży w interesie państwa. Przykładowo w niektórych państwach azjatyckich brakuje pewnych podstaw prawnych takiego zabezpieczenia, a urzędy takich państw, np. celne nie są zainteresowane ściganiem tych wykroczeń. Zależy to również od zaangażowania handlu i konsumentów.

Metody badań

Podstawy sensoryki

Monika Nießne

i mgr inż. Gerolf Nießner

Komunikowanie się z otoczeniem przebiega za pośrednictwem naszych zmysłów. Dzięki nim możemy funkcjonować w świecie zewnętrznym, zbierać informacje i wrażenia. Wrażenia są przenoszone przez nasz system nerwowy i np. dzięki zmysłowi widzenia odbieramy promieniowanie elektromagnetyczne o długości fali 400 nm jako kolor niebieski a o długości fali 600 nm jako kolor czerwony.

Sensoryczna (łac. sensus - zmysł) jakość żywności obejmuje smak, zapach, wygląd oraz konsystencję i chociaż przy ocenie wrażeń zapachowych i smakowych nie można pomijać wpływu innych zmysłów, to właśnie zmysł smaku i zapachu odgrywa decydującą rolę.

Jak to więc jest z charakterystyką sensoryczną materiału opakowaniowego? Materiały opakowaniowe mają, w zależności od składu, mniej lub bardziej intensywny zapach własny. Najważniejszy jest jednak wpływ materiału opakowaniowego na smak zapakowanego towaru. Od opakowań kartonowych oczekuje się maksymalnej neutralności sensorycznej tzn. możliwie małego wpływu na smak i zapach towaru.

Smak i węch należą do zmysłów chemicznych, ponieważ bodźce wywołują reakcję biologiczną.

Organy smakowe są umieszczone w różnych miejscach języka i w niewielkich ilościach na podniebieniu, w gardle i na wewnętrznej stronie policzków. Są to kubki smakowe, którymi odbieramy słodkie, słone, kwaśne i gorzkie wrażenia smakowe. Powierzchnia języka ma różną czułość, i np. koniuszek języka jest wyczulony na słodki smak, słony jest najintensywniej odbierany na przednich krawędziach, kwaśny na tylnych krawędziach języka a gorzki u podstawy. Kubki smakowe dla gorzkiego smaku znajdują się głębiej,

u podstawy języka i dlatego ten smak odczuwa się najpóźniej.

Człowiek ma bardzo czuły zmysł węchu, odróżnia on wiele woni i zapachów. Wąchać można tylko błoną śluzową, znajdującą się w górnej części nosa. Nerwy węchowe szybko nasycają się zapachem i nie reagują, nawet jeżeli zapach staje się intensywniejszy. Dlatego też człowiek szybko męczy się, kontrolując zapachy (z tego powodu np. w perfumerii zaleca się sprawdzanie maksymalnie trzech zapachów kolejno).

Wartość progowa zapachu jest różna w rozmaitych substancjach, co demonstruje poniższy przykład:

Próg zapachowy mg/m ³	Związek
10 ¹	izopropanol
10 ⁶	wanilina

Badania sensoryczne

Do oceny charakterystyki sensorycznej opakowań kartonowych stosuje się różne metody badań. Najbardziej znany jest test Robinson wg normy DIN 10955.

Celem badania jest stwierdzenie, czy materiał opakowaniowy lub pakowany posiada zapach własny lub zawiera substancje, które w określonych warunkach testowych przechodzą na substancję kontrolną wpływając na jej smak pośrednio, przez powietrze lub w bezpośrednim kontakcie. Chromatografia gazowa jest stosowana najczęściej do opakowań zadrukowanych we wkładce, w celu ustalenia resztkowych zawartości rozpuszczalnika lub innych substancji o intensywnym zapachu własnym (jakościowo i ilościowo). Inną, mniej przydatną metodą jest test Rostagno, polegający na poddaniu materiału opakowaniowego destylacji pary wodnej.

Tabela 3. Test smakowy.

Metoda	Ilość próbki cm ²	Substancja kontrolna	Czas składowania (h)	Warunki klimatyczne w naczyniu kontrolnym	Skala inten- sywności***
DIN 10 955	1000 papier 600 karton	maks. 30 g (np. czekolada mleczna)	22+/-2	23°C normalne warunki pokojowe	
Zmodyfiko- wany test MHM	160*	5 g wiórków czekolady mlecznej	24+/-2	23°C normalne warunki pokojowe	Wg DIN10 955
Przy 75% wilg. względnej	600250 g/m ² 300 250 g/m ²	15 g wiórków czekolady mlecznej	44-48	75% wilg. względnej**	Wg DIN10 955

* Podłoże drukowe zadrukowane pełną płaszczyzną farbą 1,5 g/m²

** Warunki klimatyczne uzyskane nasyconym roztworem NaCl

*** Ocena intensywności jest dokonywana wg poniższej skali:

0 = brak wyczuwalnej zmiany smaku

1 = ledwo wyczuwalna zmiana smaku (jeszcze trudna do zdefiniowania)

2 = słaba zmiana smaku

3 = wyraźna zmiana smaku

4 = mocna zmiana smaku

Test Robinson

Za pomocą testu Robinson wg normy DIN 10955 sprawdza się zapach materiału opakowaniowego i ewentualne zmiany zapachowe substancji testowej np. czekolady mlecznej. Materiałem opakowaniowym może być przykładowo zadrukowane pudełko składane. Dla producentów farb zadaniem najważniejszym było opracowanie zmodyfikowanego testu do kontroli farby drukarskiej. Podstawą pomysłu było testowanie laboratoryjnie za-

drukowanego druku próbnego, wykonanego odpowiednią farbą. W tabelkach 2+3 zestawione są testy wykonane zgodnie z normą DIN 10955 ze zmodyfikowanymi testami Robinson. W praktyce stosuje się także inne zmodyfikowane warianty testu Robinson. Tą metodą sprawdzane są np. opakowania przy podwyższonej wilgotności względnej np. 75%, przechowywane przez określony czas wspólnie z substancją testową. Mogą wystąpić tu znaczne odchyłki w stosunku do wyników, uzyskanych metodą z normy DIN.

Tabela 3. Test zapachowy.

Metoda	Ilość próbki cm ²	Substancja kontrolna	Czas składowania (h)	Warunki klimatyczne w naczyniu kontrolnym	Skala inten- sywności**
DIN 10955	1000	Butla z szeroką szyjką ze szlifem stożkowym, 500 m l	22+/-2	23°C normalne warunki pokojowe	Wg DIN 10 955
zmodyfiko- wany test MHM	80*	Butla z szeroką szyjką ze szlifem stożkowym, 500 m l	24+/-2	23°C normalne warunki pokojowe	Wg DIN 10 955

* Podłoże drukowe zadrukowane pełną płaszczyzną, 1,5 g/m²

** Ocena intensywności jest dokonywana wg poniższej skali:

0 = brak wyczuwalnej zmiany zapachu

1 = ledwo wyczuwalna zmiana zapachu (jeszcze trudna do zdefiniowania)

2 = słaba zmiana zapachu

3 = wyraźna zmiana zapachu

4 = mocna zmiana zapachu

Wyniki poszczególnych badań nie mogą się różnić od siebie więcej niż o jeden stopień, w przeciwnym razie test trzeba powtórzyć. Przy ocenie należy uzyskać średni wynik kilku kolejnych testów i jeżeli wynik nie jest całkowity, należy zaokrąglić do 0,5 jednostki intensywności; poczynając od stopnia intensywności 2 należy podać w kilku słowach opis zmiany zapachu.

Chromatografia gazowa

W chromatografii gazowej substancje lotne są przepuszczane przy pomocy gazu nośnego przez kolumnę rektyfikacyjną. Jeżeli testowane mieszanki nie występują w postaci gazowej w temperaturze pokojowej to należy je odparować. Po przejściu przez kolumnę rektyfikacyjną gazy przechodzą przez tzw. detektory, rozpoznające bardzo małe ilości substancji. Jednym z najlepszych rodzajów detektorów jest promieniowo-jonizacyjny ("FID"). Detektor jest połączony z komputerem, rejestrującym ilość i moment opuszczania kolumny rektyfikacyjnej przez gazy, a następnie wykonującym tzw. chromatogram gazowy. Identyfikacja poszczególnych substancji następuje przez porównanie z gazowym chromatografem wzorcowym znanych substancji płynnych. Możliwa jest zarówno analiza jakościowa, jak i ilościowa. Powierzchnia pod zapisanymi wierzchołkami, pozwala na ustalanie ilościowe substancji przez porównanie zdefiniowanej ilości.

Do badania nieznanymi substancji, występujących np. w opakowaniach kartono-

wych, można połączyć chromatograf gazowy ze spektrometrem masy (MS), służącym do identyfikacji nieznanymi substancji.

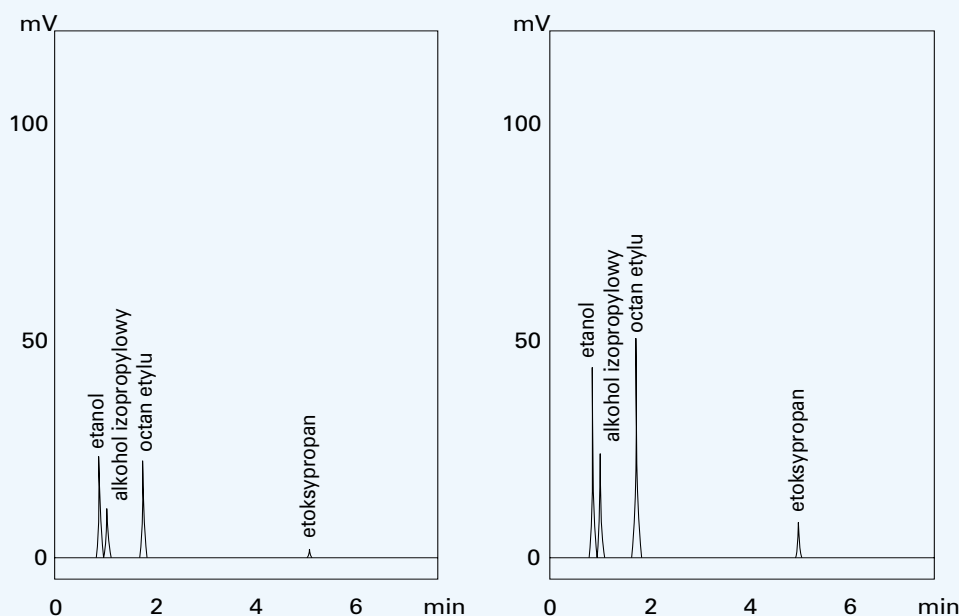
Oprócz tego można jeszcze wachać gaz nośny, uchodzący z kolumny rektyfikacyjnej, uzyskując jednocześnie rozdział i identyfikację substancji zapachowych przy pomocy detektorów fizycznych i sensorycznych.

W gazowo-chromatograficznych badaniach opakowań stosuje się również analizę pary. W tym wypadku badane próbki zamknięte są w buteleczkach testowych, analizowane substancje wyparowują w wyniku podgrzania i są badane w sposób opisany powyżej.

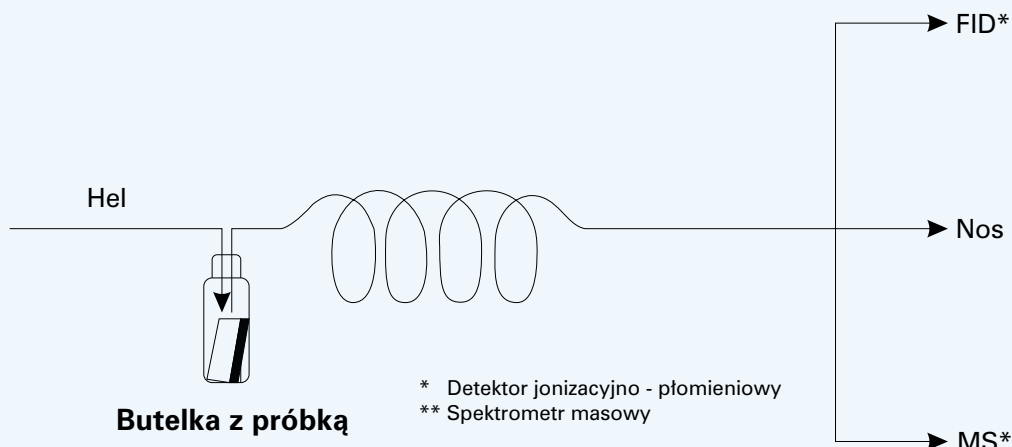
Test Rostagno (indeks zapachów)

Podczas testu Rostagno materiał opakowaniowy jest poddawany destylacji w parze wodnej a uzyskany destylat bada się spektrofotometrycznie promieniowaniem UV.

Do naczynia destylatorki wkłada się 50 g rozdrobnionego materiału opakowaniowego, zalewa 50 ml destylowanej wody i destyluje.



Rys. 23. Chromatogram różnych rozpuszczalników - próbki z niską i wysoką zawartością resztkową rozpuszczalników.



Rys. 24. Analiza head-space (atmosfery pary).

100 ml koncentratu zbiera się do kolby pomiarowej i filtruje.

Gęstość optyczna filtratu jest mierzona spektrofotometrem w zakresie długości fali 200-300 nm i zapisywana w postaci krzywej. Na podstawie wartości absorpcji E przy długościach fali 280, 265 i 255 nm wziętych z krzywej tworzy się średnią wartość E.

Indeks zapachowy (AI) = E 100

Ocena:

Smak neutralny AI = do 10

Słaby smak AI = 10 do 30

Mocny, wyraźny smak AI = powyżej 30

Okazało się, że indeks zapachowy nie musi być zgodny z wynikami testowania druków metodą Robinson.

Dlatego też test Rostagno można stosować tylko w ograniczonym zakresie, w kontroli produkcji, do stwierdzania odchyłań w poszczególnych partiach. Test ten był opracowany z myślą o wykonywaniu charakterystyki kakao, gdzie okazał się najbardziej przydatny.

Rozpuszczalniki resztkowe w opakowaniach kartonowych

Dr Wolfgang Schaer

W związku z optymalizowaniem naszej serii farb wklęsłodrukowych 10 KZA do produkcji opakowań kartonowych na papierosy, wykonano między innymi badania retencji rozpuszczalników w warstwie suchej farby i w podłożu drukowym. Poniżej podano najważniejsze wyniki badań.

Badania wykonano dla ustalenia charakterystyki retencyjnej lakierów ze zmiękczacami monomerowymi lub polimerowymi. Wartością zmienną była zawartość ciał stałych w modelowym spoiwie a zmieniano ją przez stosowanie różnych typów nitrocelulozy o różnych ciężarach cząsteczkowych i w związku z tym o różnej lepkości roztworu. Zawartość ciał stałych wahała się od 7% do 15% zawartości celulozy w lakierach, przy stałej lepkości lakieru podawanego na podłoże drukowe. Obserwowano wpływ dwóch stężeń zmiękczaczy w stosunku do zawartości żywic miękkich, odpowiadającej praktycznym warunkom

Tabela 5: Badania na spoiwach modelowych
Śladowe ilości rozpuszczalników - przegląd danych
Dane w mg/m²

Lakier	Spoivo	Mieszanka rozpuszczalników	Koekstrudowana folia OPP	Karton I	Karton II	Karton III	Karton IV	Karton V
TH 1287 A	15% NC, 1,5% WM	S/EE	27	56	66	224	238	348
TH 1287 B	7% NC, 1,5% WM	S/EE	4	43	48	220	301	305
TH 1288 A	15% NC, 1,5% WM	S/EE/IPAC	61	80	97	224	238	349
TH 1 288 B	7% NC, 1,5% WM	S/EE/IPAC	4	44	52	187	266	252
TH 1299 A	15% NC, 3,0% WM	S/EE	8	36	46	221	175	423
TH 1 299 B	7% NC, 3,0% WM	S/EE	4	28	30	197	327	285
TH 1300 A	15% NC, 3,0% WM	S/EE/IPAC	19	47	67	279	199	377
TH 1300 B	7% NC, 3,0% WM	S/EE/IPAC	4	28	34	216	300	289
TH 1301 A	15% NC, 2,5% WH	S/EE	43	57	90	195	247	288
TH 1301 B	7% NC, 2,5% WH	S/EE	4	43	59	252	241	327
TH 1 302 A	15% NC, 2,5% WH	S/EE/IPAC	90	101	125	358	374	389
TH 1 302 B	7% NC, 2,5% WH	S/EE/IPAC	17	65	58	230	263	282
TH 1287 A	p. pow., lakierowanie lakierem podłożowym <u>wodorocieńcz.</u>		nieokreślone	47	38	106	92	146

N C = nitroceluloza, WM = zmiękczacze monomerowe (DE HP), WH = miękka żywica, S = etanol, EE = octan etylu, IPAC = octan izopropylu

produkcyjnym. W drugiej serii badań testowało oddziaływanie dwóch różnych rozpuszczalników bez zawartości opóźniaczy na retencję rozpuszczalnika.

Nakładanie modelowego spoiwa odbywało się raklowo a grubość mokrej warstwy wynosiła 6 pm. Po określonym czasie odprowadzania odparowanego powietrza, w temperaturze 50°C w suszarce z wentylacją przygotowano odbitki do chromatografii gazowej pod kątem analizy resztek rozpuszczalników. Ustalanie zawartości rozpuszczalnika odbywało się metodą badania pary przy jednorazowej ekstrakcji. Oceniano średnie wartości wielokrotnych pomiarów.

Praca w takich warunkach, dalekich od

praktycznych warunków produkcyjnych, dawała wyniki świadczące o bardzo wysokiej zawartości resztek rozpuszczalników, które doskonale ilustrowały charakterystykę surowców i zależności między farbą i podłożem drukowym. Suszenie wstęgi podłoża drukowego, zadrukowywanej na nowoczesnych maszynach wklęsłodrukowych, daje znacznie niższe wartości resztek rozpuszczalników.

Przegląd wyników

Ustalone śladowe zawartości rozpuszczalników są przedstawione w tabeli 5. Dobór danych dotyczy pięciu gatunków kartonu i niechłonnego materiału porównawczego koekstrudowanej folii polipropylenowej.

Tabela 6. Receptury lakierów.

Spoivo 1:	15% nitrocelulozy znormalizowanego typu 30 A
Spoivo 2:	7% nitrocelulozy znormalizowanego typu 15 A
Zmiękczac 1:	1,5% zmiękczacza monomerowego (DE HP)
Zmiękczac 2:	3,0% zmiękczacza monomerowego (DE HP)
Zmiękczac 3:	2,5% żywicy miękkiej
Rozpuszczalnik 1:	Etanol i octan etylu w stosunku 1 : 1
Rozpuszczalnik 2:	Etanol, octan etylu i octan propylu w stosunku 4 : 1 : 3

Tabela 7. Skład śladowych resztek rozpuszczalników w suchej warstewce farby na koekstrudowanej folii polipropylenowej.

Lakier	Zmiękcacz	Śladowe zawartości rozpuszczalników						
		Octan etylu		Octan izopropylu		Etanol		Suma mg/m ²
		mg/m ²	%	mg/m ²	%	mg/m ²	%	
TH1287A	1,5%DE HP	18	67	-	-	9	33	27
TH1299A	3,0% DE HP	3	38	-	-	5	62	8
TH 1301 A	2,5% WH	29	67	-	-	14	33	43
TH 1288 A	1,5% DE HP	-	-	56	92	5	8	61
TH 1300 A	3,0% DE HP	-	-	15	79	4	21	19
TH 1302 A	2,5% WH	-	-	83	92	7	8	90

Wpływ składu lakieru

Do prób zastosowano 12 lakierów sporządzonych według receptur modelowych, różniących się parametrami. Zawartość ciał stałych, stężenia zmiękczaczy i żywic miękkich oraz skład rozpuszczalników zmieniano w taki sposób, aby na podstawie wyników pomiarów śladowych resztek rozpuszczalników określić ich wpływ.

Zawartość ciał stałych

Przy przeglądaniu danych tabeli 5 od razu można zauważyć, że lakiery o dużej zawartości spoiwa, z 15% nitrocelulozy zatrzymują więcej śladowych ilości rozpuszczalnika niż lakiery o niskiej zawartości ciał stałych. Taki stan rzeczy dotyczy wszystkich badanych składników zmiękczejących i obu kombinacji rozpuszczalnikowych. Różnica jest szczególnie wyraźna, gdy stosuje się mało chłonne, względnie niechłonne podłoża drukowe (karton I i II lub folia polipropylenowa). Wartości ustalone przy folii polipropylenowej reprezentują na pierwszy rzut oka jedynie retencję rozpuszczalnika warstewki lakieru. Można w tym wypadku pominąć wchłanianie rozpuszczalnika przez folię. W serii prób z kartonem I i II można natomiast zauważyć wyraźny wpływ zawartości ciał stałych w lakierze. Dopiero mocne wchłanianie rozpuszczalnika przez kartony III do V utrudnia jednoznaczną ocenę wpływu ilości spoiwa w lakierze. W kartonie IV częściowo zmienia się kolejność oceny.

Wpływ zmiękczacza

Rodzaj i ilość zmiękczacza w lakierze odgrywa niebagatelną rolę w emisji rozpuszczalnika z wyschniętej warstewki lakieru. Efekt ten jest najwyraźniejszy w nakładaniu lakieru na folię

polipropylenową (OPP). W tym wypadku oddawanie rozpuszczalnika z warstewki lakieru nie jest zakłócanie przez pobieranie rozpuszczalnika przez podłoże drukowe. Przy analizowaniu liczb dotyczących lakierów o wysokiej zawartości ciał stałych okazuje się, że zwiększenie stężenia niskocząsteczkowego zmiękczacza powoduje lepsze schnięcie warstewki lakieru. Zwiększenie stężenia zmiękczacza z 1,5% na 3% DEHP redukuje śladowe ilości rozpuszczalnika o składzie 1 z 27 mg/m² do 8 mg/m² a w wypadku składu 2 nawet z 61 mg/m² do 19 mg/m². Zmiana zmiękczacza na żywicę miękką (na zmiękczac polimerowy) znacznie podwyższa retencję rozpuszczalnika do wartości 43 mg/m² względnie do 90 mg/m². Efekt ten można wyjaśnić jako pogorszone oddawanie rozpuszczalnika na skutek mocnej solwatacji zmiękczacza polimerowego. Zmiękczac monomerowy nie wiąże rozpuszczalnika w warstewce lakieru, lecz dłużej utrzymuje otwartą powierzchnię lakieru i w ten sposób polepsza jego schnięcie.

Identyczne zjawiska można stwierdzić podczas pomiarów kartonu I i II. W wypadku kartonów III, IV i V obraz wpływu zmiękczacza jest przysłonięty przez mocną chłonność podłoża drukowego.

Jeżeli analizuje się skład rozpuszczalnika pozostającego w warstewce farby (na koekstrudowanej folii polipropylenowej OPP jako podłożu drukowym), to można zauważyć, że dobór rodzaju zmiękczacza i jego ilość oddziałuje szczególnie mocno na retencję estrów - octanu etylu i octanu izopropylu (tabela 7). Zjawisko to zachodzi w taki sam sposób podczas nakładania lakieru na kartony różnych gatunków.

Tabela 8. Skład rozpuszczalników śladowych w suchej warstewce farby i w podłożu drukowym; karton I

Lakier	Zmiękcacz	Śladowe zawartości rozpuszczalników						Suma mg/m ²
		Octan etylu mg/m ² %		Octan izopropylu mg/m ² %		Etanol mg/m ² %		
TH 1287 A	1,5% DE HP	23	41	-	-	33	59	56
TH 1299 A	3,0% DE HP	12	33	-	-	24	67	36
TH 1301 A	2,5% WH	34	60	-	-	23	40	57
TH 1288 A	1,5% DE HP	1	1	45	56	34	43	80
TH 1300 A	3,0% DE HP	3	6	25	53	19	40	47
TH 1302 A	2,5% WH	1	1	72	71	28	28	101

Wpływ rozpuszczalnika

Farby wklęsłodrukowe serii 10 KZA do drukowania kartonowych opakowań papierosów nie zawierają z reguły żadnych opóźniaczy w rodzaju metoksypropanolu i etoksypropanolu. Powodem jest ewentualny negatywny wpływ sensoryczny śladowych resztek tych rozpuszczalników w warstewce suchej farby i w podłożu drukowym na pakowany towar. Seria testów obejmuje więc tylko warianty z etanolem, octanem etylu i octanem izopropylu, identyczne do praktycznych warunków produkcji.

Zawartości rozpuszczalnika w suchej warstewce lakieru, ustalone na niechłonnym podłożu drukowym (tabela 7) są zgodne z oczekiwaniami. Doświadczenia praktyczne potwierdzają, że rozpuszczalniki o dobrej charakterystyce rozpuszczalnika spoiwa są przez nie mocniej zatrzymywane podczas schnięcia niż rozpuszczalniki o mniejszej zdolności rozpuszczania. Farby do druku opakowań przygotowane na bazie nitrocelulozy charakteryzują się większą

retencją estrów - octanu etylu i octanu izopropylu. Etanol jest lepiej oddawany przez warstewkę suchego lakieru.

Próby z mieszaną rozpuszczalników 2 (patrz tabela 5) wykazały, z powodu niższej lotności octanu izopropylu, wyższe ilości resztkowe niż w przypadku octanu etylu.

Wpływ podłoża drukowego

Do badań wzięto kartony 5 różnych gatunków. W wypadku kartonu I i II chodzi o celulozowy karton powlekany (GZ). Kartony od III do V należą do grupy powlekanych kartonów chromowych (GC2). Gramatura wszystkich kartonów wynosiła od 210 do 230 g/m². Do szczegółowych rozważań wybrano jedynie próby z lakierami o wysokiej zawartości ciał stałych w spoiwie.

Ilość rozpuszczalnika śladowego

W porównaniu do polipropylenowej folii OPP, poziom śladowych ilości rozpuszczalnika w kartonie jest znacznie wyższy i nic w tym dziwnego, ponieważ chłonne podłoże drukowe to dodatkowa możliwość wchłonięcia rozpuszczalnika.

Tabela 9. Skład rozpuszczalników śladowych w suchej warstewce farby i w podłożu drukowym; karton V

Lakier	Zmiękcacz	Śladowe zawartości rozpuszczalników						Suma mg/m ²
		Octan etylu mg/m ² %		Octan izopropylu mg/m ² %		Etanol mg/m ² %		
TH 1287 A	1,5% DE HP	44	13	-	-	304	87	348
TH 1299 A	3,0% DE HP	48	11	-	-	375	89	423
TH 1301 A	2,5% WH	67	23	-	-	221	77	288
TH 1288 A	1,5% DE HP	24	7	61	17	264	76	349
TH 1300 A	3,0% DE HP	23	6	49	13	305	81	377
TH 1302 A	2,5% WH	39	10	109	28	241	62	389

W tabelach 7 i 8 zawarto dane odnoszące się do kartonów I i V. Oba te gatunki kartonów są reprezentatywne dla grupy kartonów GZ i GC2 więc zajmiemy się nimi bardziej szczegółowo.

Należy stwierdzić, że kartony chromowe wchłaniają znacznie więcej śladowych ilości rozpuszczalników niż oba kartony celulozowe. Zależnie od warunków badań zmierzono od 3 do 10 razy większe stężenia. Również w grupie kartonów GC2 istnieją znaczne różnice charakterystyk retencyjnych, których nie można przyporządkować poszczególnym czynnikom na podstawie posiadanych danych. Ewentualne zależności mogą być spowodowane składem, ciężarem właściwym, gramaturą, składem i gramaturą warstwy powlekającej.

Skład rozpuszczalników śladowych

Podczas prób z mieszanką 1 rozpuszczalników uzyskuje się na badanych kartonach wynik od 30% do 60% octanu etylu jako rozpuszczalnika śladowego w zależności od zawartości zmiękczacza lub żywicy miękkiej. Podwyższenie stężenia zmiękczacza DEHP w lakierze powoduje obniżenie ogólnej ilości rozpuszczalnika śladowego w kartonach I i II oraz względne zmniejszenie zawartości octanu etylu w rozpuszczalniku śladowym o około 10% (patrz tabela 8). Bardziej elastyczna warstewka lakieru pozwala na lepsze przeschnięcie nałożonej warstewki. Przejście na recepturę z zawartością miękkich żywic oddziałuje niekorzystnie na oddawanie octanu etylu. W wypadku kartonu I, próby z lakierem TH 1287A (1,5% DEHP) i z lakierem TH 1301A (2,5% miękkiej żywicy) doprowadziły do jednakowego poziomu rozpuszczalnika śladowego, ale proporcja zawartości etanolu i octanu etylu odwróciła się.

Takie same zależności i powiązania między zawartością rozpuszczalników śladowych a recepturą lakierów dotyczą również składu rozpuszczalnika 2. Przesunięcie w kierunku wyższej zawartości estrów jest wyraźniejsze dla mniej lotnego octanu izopropylu niż dla octanu etylu w mieszance rozpuszczalników 1.

Seria prób z trzema kartonami z grupy GC2 doprowadziła do podobnych wniosków.

Receptury lakierów mają wpływ na skład śladowych ilości rozpuszczalników w taki sam sposób, jak w wypadku kartonów z grupy GZ. Zawartość etanolu w ogólnej ilości rozpuszczalnika śladowego jest jednak znacznie wyższa i wynosi od 60% do 90%. Kartony z grupy GC2 mają widocznie znacznie wyższy potencjał wchłaniania cząstek alkoholi z rozpuszczalnika lakieru.

Podsumowanie

Zaprezentowane wyniki badań i zależności od różnych czynników pokazują, że jest to interesująca dziedzina dla dalszych badań. Naszym celem jest ustalenie takich receptur farb, które na wybranych podłożach drukowych umożliwią drukowanie z możliwie minimalnymi zawartościami rozpuszczalników śladowych i wykluczą negatywny wpływ sensoryczny na pakowany towar. Wyniki ilustrują jednak fakt, że podłoże drukowe ma decydujące znaczenie dla śladowych zawartości rozpuszczalników w opakowaniach kartonowych oraz, że poziom rozpuszczalnika śladowego jest wyznaczony przez wybór gatunku kartonu.

Istnieje możliwość zmniejszenia chłonności podłoża drukowego przez lakierowanie wstępne kartonu lakierem wodorocieńczalnym (patrz tabela 5). Realizacja takiej opcji zależy jednak od projektu i przeznaczenia opakowania kartonowego. Nie zawsze istnieje możliwość zarezerwowania jednego zespołu farbowego na lakierowanie wstępne.

Wachlarz wymagań stawianych farbom wklęsłodrukowym do drukowania opakowań kartonowych jest szeroki. Nie można ograniczać go tylko do zagadnienia korzystnego oddawania rozpuszczalnika (patrz rozdział "Farby wklęsłodrukowe do arkuszowego druku wklęsłodrukowego i kartonowych pudełek do papierosów"). Wiele z tych wymagań powoduje ograniczenia w doborze surowców i bezkompromisowe ukierunkowanie receptur na minimalną retencję rozpuszczalników. Zdobyte dotychczas doświadczenia i wyciągnięte z nich wnioski będą konsekwentnie wykorzystywane do opracowywania coraz lepszych receptur farb, przeznaczonych do drukowania opakowań żywności i używek.

Opakowania kartonowe w aspekcie ekologii

Mgr inż. Klaus Hanke

Opakowania kartonowe w ekologicznej konkurencji opakowań

Opakowanie jest odbierane pozytywnie, dopóki nie spełni swego zadania. Potem jest traktowane jako zło konieczne i to zarówno z ekonomicznego punktu widzenia, jak i z punktu widzenia ekologii.

Bardzo często opakowanie jest kojarzone ze śmieciami.

Stąd też można pokusić się o stwierdzenie, że im mniej opakowanie obciąża środowisko, tym bardziej jest atrakcyjne, stanowi dodatkową kartę przetargową dla znajdującego się w nim towaru. Przyszłość należy do tych opakowań, które są produkowane z materiałów wielokrotnego użytku i surowców roślinnych, a do tej kategorii z całą pewnością należą kartonowe pudełka.

Pozytywny image opakowań kartonowych jest coraz powszechniejszy w takim stopniu, w jakim udaje się połączyć postulaty ekonomiczne z ekologicznymi.

Ochrona środowiska jest traktowana przez przemysł opakowań i farb drukarskich nie jako hamulec postępu, lecz przeciwnie, jako warunek dalszego rozwoju.

Użytkownicy z sympatią odnoszą się do opakowań kartonowych, co ilustrują przedstawione poniżej wyniki ankiety.

Pudełko kartonowe jest z natury produktem do powtórnego przerobu, w niewielkim stopniu obciążającym środowisko naturalne.

Recycling opakowań kartonowych

Uwagi ogólne

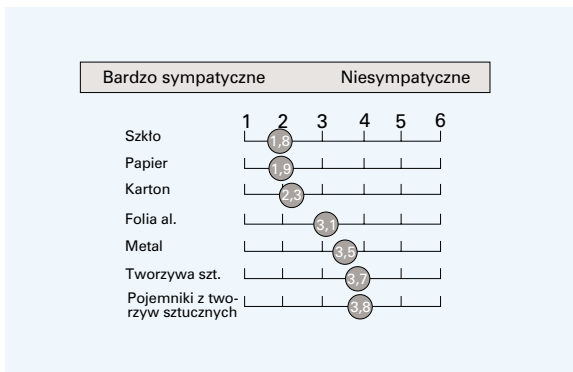
Zużycie papieru, kartonu i tektury wyniosło w roku 1992 w Niemczech około 15,6 milionów ton, co daje roczne zużycie 230 kg na jednego mieszkańca RFN. Produkcja na użytek wewnętrzny wyniosła 12,9 milionów ton.

Okolo 7,5 milionów ton to papiery do drukowania, papiery gazetowe, na potrzeby administracji i papiery piśmienne. Papiery graficzne to około 48% zużycia ogółem.

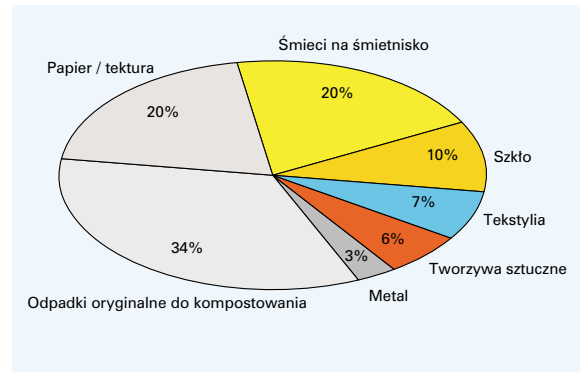
W papierach tego rodzaju stosuje się tylko 18% makulatury.

Na jednego mieszkańca RFN przypada rocznie około 350-450 odpadów i śmieci, z tego 20% to papier i karton.

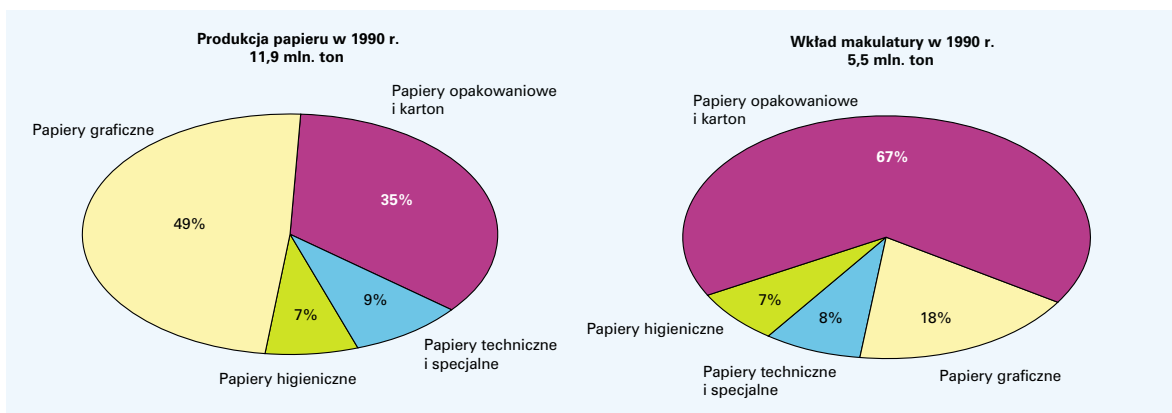
Prawie 3 miliony ton papieru co roku lądują na wysypiskach.



Rys. 25. Skala popularności materiałów opakowaniowych.



Rys. 26. Podział wagowy odpadków z gospodarstw domowych



Rys. 27. Produkcja papieru i wsad makulaturowy.

Więcej niż jedna czwarta makulatury ze zebranych rocznie 8 milionów ton jest poddawana w Niemczech procesowi odfarbiania i stosowana potem prawie wyłącznie do produkcji papierów gazetowych, drukowych papierów makulaturowych, kartonu na opakowania, tektury falistej i papierów higienicznych. Wsad makulaturowy w niemieckim przemyśle papierniczym wzrósł w roku 1994 do 56%. Uwzględniając nowe instalacje odfarbiające, potencjał przerobu makulatury wynosi 3 miliony ton.

W specjalnych papierach drukowych stosuje się dotychczas tylko 7% wsadu makulaturowego i dotyczy to prawie wyłącznie papierów drukowych z powtórnego przerobu.

Postulowany i pożądaný wzrost wsadu makulaturowego powyżej 55% jest możliwy do zrealizowania tylko wtedy gdy w papierach drukowych będzie go około 30%. Mimo to powstaje nadwyżka makulatury, której nie można przetworzyć. Roczny eksport makulatury wynosi 2,2 miliony ton.

80% materiałów opakowaniowych należy objąć programem odzysku, a z tego z kolei 80% powinno być poddane procesowi recyklingu.

Już dzisiaj wsad makulaturowy w produkcji opakowań kartonowych wynosi do 80%. W najbliższej przyszłości należy oczekiwać takiego przygotowania opakowań kartonowych, które uwzględni ich ponowne wykorzystanie przy maksymalnym udziale materiału z powtórnego przerobu.

Duże znaczenie ma zminimalizowanie

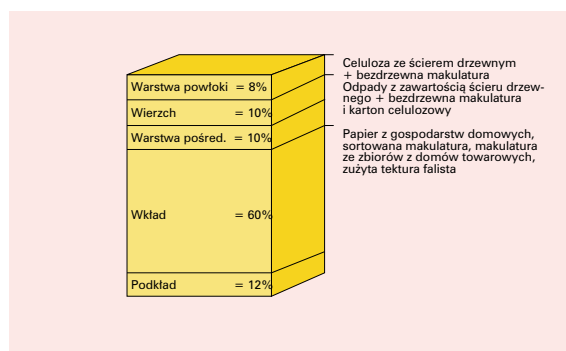
substancji technologicznych i uszlachetniających, utrudniających recykling. Do substancji niepożądanych w makulaturze przeznaczonej do przetworzenia na karton należą między innymi:

- związki bitumiczne lub wosk
- środki podwyższające wytrzymałość na wilgoć
- obustronne kaszerowanie folią
- redyspergowalne taśmy i etykiety samoprzylepne
- wodorozpuszczalne, organiczne środki pomocnicze
- cienkie warstwy klejów na gorąco typu hot-melt

Odpadki powstające podczas produkcji opakowań kartonowych powinny być zbierane z podziałem na:

- karton celulozowy
- karton ze ścierem drzewnym
- karton makulaturowy
- karton powlekany

Wsad makulaturowy w kartonie na opakowania typu GD o gramaturze 300 g/m² demonstruje rys. 28.



Rys. 25. Skala popularności materiałów opakowaniowych.

Tylko po zoptymalizowaniu wszystkich etapów produkcji, które mogą mieć później znaczenie dla recyklingu można zadowalająco rozwiązywać problematykę makulatury pod względem ekologicznym i ekonomicznym. Karton na opakowania, farby drukarskie, rodzaje uszlachetnień i metoda odbarwiania - wszystkie te elementy muszą być ze sobą zsynchronizowane.

Zbiórka surowców wtórnych

Przed powtórny przerobem odpadków w postaci zużytych opakowań kartonowych należy je najpierw zebrać. W praktyce zdały egzamin sposoby dostarczania lub odbierania makulatury. Niestety, większość kartonowych opakowań składanych łąduje w gospodarstwach domowych w kubłach na śmieci.

Opakowania kartonowe to zbyt cenny surowiec wtórny, by niszczał na wysypisku śmieci, nawet jeżeli nie powoduje tam żadnych szkód ekologicznych. Powinno się je traktować jako surowiec wtórny a jeżeli z jakichś powodów jest to niemożliwe, powinno się wykorzystywać termicznie jako paliwo.

istnieje system podwójny stwarzający możliwość powtórnego wykorzystania zbieranych surowców wtórnych poprzez ich sortowanie.

Przed wejściem na urządzenia przerabiające surowce przechodzą przez specjalną taśmę, na której odbywa się odsortowanie materiałów, mogących zakłócić proces produkcyjny.

Metody recyklingu

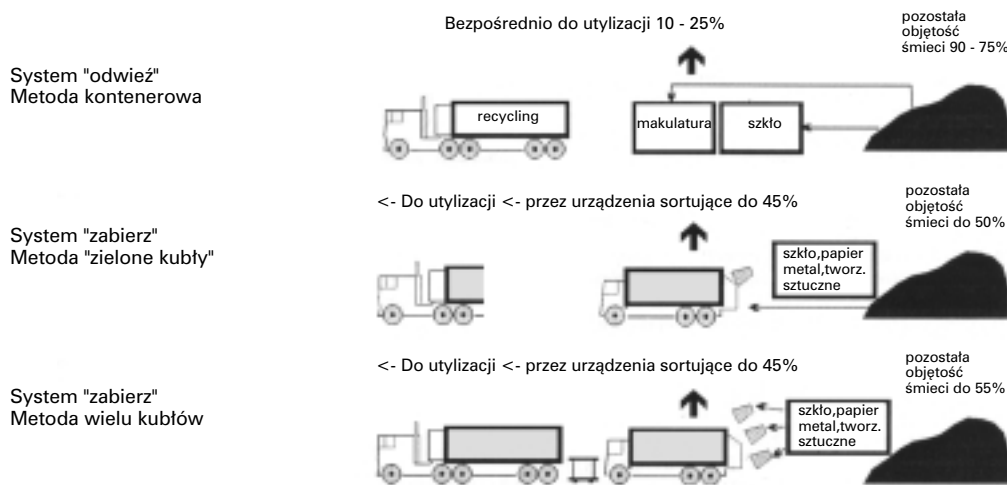
Makulaturę, której nie można zastosować bezpośrednio do produkcji kartonu, tektury falistej i tektury należy dla poprawienia jej jakości jeszcze poddać procesowi odbarwiania (deinking). Tylko w taki sposób można sensownie wykorzystać makulaturę w papierach drukowych i kartonach na opakowania.

Najszerzej stosowaną w Europie metodą jest odbarwianie flotacyjne, które można podzielić na dwa etapy:

- wodna zawiesina makulatury z jednoczesnym oddzielaniem cząstek farby drukarskiej od włókien papieru
- oddzielanie cząstek farby drukarskiej o wielkości od 25 do 50 mm od wodnej zawiesiny włóknistej masy papierowej kombinowaną metodą flotacyjno-dyspersyjną.

Powyższą metodą można uzyskać w instalacjach wielkoprzemysłowych znaczne podwyższenie stopnia białości masy papierniczej.

SYSTEMY ZBIERANIA SUROWCÓW WTÓRNYCH



Rys. 29. Metody zbierania wartościowych surowców wtórnych.

Ocena podatności na odbarwienie

Do ilościowej oceny podatności na odbarwienie stosuje się następujące metody:

- ustalanie odzyskanego stopnia białości uzyskanego w procesie odbarwiania (USB). Tą porównawczą metodą optyczną przez pomiar stopnia remisji ocenia się jednocześnie skuteczność wybielania i usuwania cząstek farby drukarskiej. W tym wypadku nie ma odniesienia do pierwotnie naniesionej lub usuniętej ilości farby drukarskiej.
- określanie parametru odbarwiania (PD). Parametr PD podaje wagową zależność między ilością farby drukarskiej w masie papierowej przed lub po odbarwieniu a stopniem remisji. PD to stosunek stopnia białości uzyskanego przez odbarwienie do maksymalnie osiągalnego uzysku stopnia białości.

Ze stopnia białości niezadrukowanego podłoża drukowego StB(NP), stopnia bieli materiału po odbarwieniu StB(MD) i stopnia białości zadrukowanego materiału StB (ZM) oblicza się PD wg następującego wzoru:

$$PD(\%) = \frac{StB(MD) - StB(ZM)}{StB(NP) - StB(ZM)} \times 100$$

Zgodnie z tą definicją parametr odbarwiania wynosi od 0 do 100%. 100% oznacza całkowite usunięcie cząstek farby drukarskiej z masy makulaturowej. Dochodzi do tego ocena wizualna jednorodności optycznej względnie obecność "czarnych punkcików" i czarnych włókien w wykonanych arkuszach próbnym.

Obiektywne porównanie wartości PD druków jest możliwe tylko wtedy, jeżeli istnieją porównywalne warunki, jak:

- identyczne papiery (ta sama jakość, gatunek, gramatura)
 - identyczne farby drukarskie
 - identyczne ilości farb nakładanych na podłoże (g/m^2)
 - identyczna historia druków przed odbarwianiem
- Znormalizowane metody laboratoryjne deinkingu zatytułowane "Wyznaczanie podatności makulatury na odbarwienie metodą flotacji" (Metoda badań PTS, PTS-RH: 010/87) stanowią istotną pomoc w badaniu i ocenie czynników, wpływających w istotny sposób na ten proces.

Fundacja Technologii Papiernictwa w Monachium (PTS) stosuje trzy kryteria podatności druków na recyding:

- pełny recyding. Druki tylko po flotacji i bez dyspergowania nadają się jako składnik odbarwianego towaru.
- warunkowy recyding. Druki tego rodzaju są "zasadniczo podatne na recyding" jako składnik mieszanek makulaturowych, które nie są stosowane do produkcji papierów drukowych. Można byłoby je zaakceptować jako składnik mieszanki po odbarwieniu pod warunkiem, że instalacja odbarwiająca obejmuje także dyspergowanie. Podczas dyspergowania istnieje duże prawdopodobieństwo rozdrobnienia czarnych punktowych zanieczyszczeń poniżej granicy widoczności, które w przeciwnym razie mogłyby obniżyć jakość.
- nie nadające się do recydingu. Stosowanie tego rodzaju wyrobów do produkcji papieru i kartonu może spowodować awarię instalacji uzdatniającej półprodukt lub maszyny papierniczo-kartoniarzkiej zanieczyszczeniami klejącymi. Również flotacja nie jest dostatecznie skuteczna.

Zjednoczenie Producentów Kartonu w Związku Niemieckich Fabryk Papieru stworzyło następujące kategorie ocen:

- A z dzisiejszego punktu widzenia (i przy aktualnych zawartościach) egzystencja tych materiałów nie stanowi żadnego zagrożenia dla produkcji kartonu
 - B negatywny wpływ tych materiałów powstaje tylko w wypadku ich większej ilości (czynnik ilościowy)
 - C wpływ obejmuje jakość wytwarzanego kartonu i z reguły oznacza obniżenie jego jakości
 - D wpływ powoduje z reguły awarie produkcyjne
- X materiał nie powinien znajdować się w makulaturze

Podatność opakowań kartonowych na recyding

Zarządzenie odnośnie opakowań mówi w rozdziale I, paragraf 1 "Celowe zagospodarowywanie odpadów":

"Opakowania należy wytwarzać z materiałów proekologicznych, nie obciążających procesów utylizacyjnych."

Po spełnieniu swojego zadania kartonowe opakowanie może być złożone płasko lub podarte

Układy farbowo –lakierowe	Kryteria oceny				
	A	B	C	D	X
Arkuszone farby offsetowe - farby skalowe i specjalne - farby z pigmentami metalicznymi - farby do suchego offsetu - farby o niewielkim zapachu - farby nie marszczące folii - farby do kartonów powlekanych	○ ○ ○ ○ ○ ○				
Farby fleksograficzne - wodorocieńczalne - rozpuszczalnikowe					
Farby włkłsłodrukowe - farby wodorocieńczalne - farby rozpuszczalnikowe - farby do włkłsłodruku	○ ○ ○ ○				
Farby utrwalane promieniowaniem	○	○			
Lakiery - lakiery dyspersyjne - ACRYLAC złoty i srebrny - lakier kalandrowy wodorocieńcz. - lakier drukowy / offset arkuszowy - utrwalane promieniowaniem UV rodnikowo kationowo - lakiery fleksodrukowe wodorocieńczalne - lakiery włkłsłodrukowe wodorocieńczalne rozpuszczalnikowe	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○			

Tabela 10. Ocena podatności na recycling.

na kawałki i przekazane do utylizacji lub recyclingu.

Związek Producentów Kartonowych Opakowań Składanych (FFI) opracował wspólnie ze stowarzyszonymi zakładami i ich dostawcami koncepcje własne maksymalnie proekologicznych opakowań kartonowych.

Zrezygnowano w tym opracowaniu z tych materiałów, które utrudniają proces recyclingu w sposób podany powyżej.

Pudełko kartonowe można tym wyżej sklasyfikować jako proekologiczne, im lepsze jest rozdzielanie poszczególnych składników masy papierowej (materiału podstawowego) oraz kleju i innych substancji. Aktualna technologia przerobu i uzdatniania masy makulaturowej wymaga pilnie oddzielania materiałów zbędnych od materiału podstawowego przez przesiewanie lub za pomocą innych metod. Z materiału podstawowego nie można już wydzielić substancji rozpuszczonych lub redyspergowanych.

Rodzaj zadrukowanego podłoża drukowego ma wyraźny wpływ na wynik odbarwiania.

Podłoża powlekane uzyskują znacznie lepsze wyniki w odbarwianiu niż niepowlekane. Farby drukarskie i lakiery względnie łatwo oddzielają się od włókien papieru razem z masą powłoki i pigmentami powlekającymi.

W wypadku papierów niepowlekanych

rozdzielenie włóknistej masy papieru i farby jest znacznie trudniejsze.

Również w obrębie porównywalnych grup wyrobów papierowych i kartonowych można osiągać bardzo różne uzyski stopnia białości i parametry odbarwiania.

Zasadniczo ocenia się kompletny wyrób drukowany a nie kartonowy materiał, farbę czy sposób uszlachetniania jako osobne składniki opakowania.

Tabela 10 pokazuje ocenę podatności na recycling z uwzględnieniem kryteriów opracowanych przez Zjednoczenie Producentów Kartonów Maszynowego, o których była mowa wcześniej.

Podsumowanie

Wymienione produkty stosowane w produkcji kartonowych opakowań składanych spełniają wymagania, jakie stawia się surowcom i produktom wtórnym.

Utylizacja farb drukarskich

Dr Peter Reißmann

Uwagi ogólne

Wcześniej centralnym problemem ochrony środowiska była czystość wody i zmniejszanie zanieczyszczeń powietrza. W tej chwili najważniejsza jest sprawa utylizacji śmieci i odpadów. "Wyzwalaczem aktywności" w tej dziedzinie jest z jednej strony ograniczona zdolność składowania śmieci i odpadów oraz niedostateczna ilość instalacji utylizacyjnych a z drugiej - dążenie do oszczędzania zasobów naturalnych. Taki stan rzeczy pociąga za sobą konsekwencje w postaci stale rosnących kosztów utylizacji we wszystkich krajach związkowych RFN. Zarówno brak utylizacyjnych zdolności przerobowych jak i wysokie koszty utylizacji doprowadziły do tendencji minimalizowania odpadów i śmieci wszędzie tam, gdzie to jest możliwe oraz do opracowywania nowych, tańszych sposobów utylizacji.

Równolegle do zachodzących zmian strukturalnych rynku nastąpiły ze strony pracodawcy uregulowania prawne utylizacji. Zaliczyć do nich można ustawę o odpadach z roku 1986 i wiele zarządzeń wykonawczych. Całkowicie nowy wymiar ma uchwalona ustawa o zagospodarowywaniu

śmieci i odpadów, która wchodzi w życie w roku 1996.

Zagospodarowywanie odpadów w zakładach przemysłowych, to nie tylko ważny czynnik kosztowy. Wiąże się ono także ze współpracą z lokalnymi władzami, które nie tylko kontrolują przestrzeganie przepisów o utylizacji odpadów w zakładzie, lecz są mocno zainteresowane sposobami minimalizowania śmieci i odpadów w miejscu ich powstawania. Właściwe zorganizowanie tej działalności firmy przyczynia się do powstawania pozytywnego wizerunku firmy wśród klientów. Wprowadzenie nowoczesnych sposobów zagospodarowywania odpadów to wyraz świadomej polityki proekologicznej i tak to jest postrzegane przez odbiorców wśród których tym samym rośnie zaufanie do pozostałej działalności proekologicznej firmy.

Podstawy prawne

W starej ustawie o unikaniu i utylizacji odpadów już w tytule wyraźnie zaznaczono i podkreślono konieczność minimalizowania odpadów. Wystarczy przeczytać § 1 a. W tym miejscu także stwierdza się, że unikanie odpadów w instalacjach podlegających obowiązkowi uzyskania pozwolenia na użytkowanie jest uregulowane ustawą o bezpiecznej emisji do atmosfery. W paragrafie 5 tej ustawy mówi się, że instalacje podlegające obowiązkowi uzyskania zezwolenia na użytkowanie muszą być zbudowane i zainstalowane tak, by unikać substancji odpadowych. Chyba że są zgodnie z ustawą utylizowane albo neutralizowane a jeżeli jest to niemożliwe ze względów technologicznych, to muszą być traktowane jako odpady utylizowane bez szkody dla społeczeństwa.

Hierarchia ważności w takich wypadkach jest następująca; najpierw należy

- unikać odpadów
- minimalizować je wszędzie tam, gdzie to możliwe
- przetwarzać do ponownego użytku

i dopiero gdy powyższe sposoby są już niemożliwe, utylizować. Przetwarzanie do ponownego użytku podlega jednoznacznym kryteriom. Nie może być tak, że na podstawie abstrakcyjnych życzeń odnośnie przetwarzania podejmuje się działania nieodpowiedzialne z ekologicznego i ekonomicznego punktu widzenia, jak np. w wypadku recydingu tworzyw sztucznych. Przetwarzanie do ponownego użytku za wszelką cenę nie jest celem tej ustawy. Kryteria przetwarzania są podane w § 3 tej ustawy i zawierają możliwości techniczne, istnienie odpowiedniego rynku zbytu lub przesłanek że

taki rynek może zaistnieć. Resztki farb drukarskich nie spełniają warunków powyższych kryteriów.

Nawet jeżeli ze względów formalnych nie jest konieczne zatrudnienie pełnomocnika d/s odpadów w drukarniach, to ze względów pedagogicznych i ekonomicznych wskazane jest zlecenie tej funkcji osobie, która w przedsiębiorstwie zajmie się rozwiązywaniem problemów związanych z odpadami. Umożliwia to efektywne zagospodarowywanie odpadów. Pełnomocnik d/s odpadów ma następujące uprawnienia i obowiązki:

1. śledzenie drogi odpadów
2. kontrola przestrzegania przepisów
3. szkolenie
4. wprowadzanie środków minimalizowania ilości odpadów.

Wprowadzanie w życie ustawy o odpadkach odbywa się przez cały szereg zarządzeń. Poniżej najważniejsze, dotyczące drukarni:

Instrukcja techniczna odnośnie odpadów ma za zadanie ujednoczyć standard utylizacji i stworzyć ogólnie obowiązującą klasyfikację. Zapobiega mieszanemu odpadków i podaje przykładowe ich zaszeregowanie do metod utylizacji. Oprócz tego podaje wymogi jakie muszą spełniać odpadki specjalne, przeznaczone na wysypisko śmieci.

Zarządzenie o kontroli odpadków i resztek zawiera procedurę uzyskania zezwoleń na zbieranie i transport oraz wzór dokumentowania utylizacji z wiążącą deklaracją producenta odpadków, deklaracją przyjęcia przez użytkownika instalacji utylizacyjnej, potwierdzeniem odpowiedniego urzędu i wzorami druków analizy deklaracji. Dokumentacja utylizacji jest ważna przez 5 lat.

(...)

Zastosowania praktyczne

W realizacji efektywnego zagospodarowywania odpadów w firmie istotnym czynnikiem jest motywacja współpracowników. Tylko wtedy, gdy wszyscy są zainteresowani problematyką unikania, minimalizowania i segregacją zbieranych odpadów można osiągnąć zadowalające wyniki. Zaangażowanie dotyczy wszystkich pracowników firmy od szefa do sprzątaczkę. Ochrona środowiska jest nie tylko sprawą dyrektora czy właściciela. Motywacja powinna wychodzić od kierownictwa firmy, które powinno również kontrolować sprawy ochrony środowiska. Może się zdarzyć, że zaniedbanie szeregowego pracownika może spowodować znaczne straty na skutek zanieczyszczenia wody.

Motywowanie współpracowników może być różnorakie np. przez odpowiednie apele podczas narad, przy pomocy plakatów i haseł, ale głównie przez zainstalowanie odpowiednich urządzeń wymuszających sortowanie śmieci i odpadów. Duże możliwości tkwią również w zakładowym ruchu racjonalizatorskim, ponieważ w ten sposób uzyskuje się interesujące i efektywne wnioski pracowników. W tym miejscu należy zdefiniować pojęcia "farby resztkowe" i "resztki farb". Farby resztkowe to takie, które można jeszcze zastosować do drukowania, ale w konkretnym momencie nie ma możliwości ich wykorzystania. Resztki farb to rzeczywiste odpady, których nie można zużyć do drukowania i nadają się tylko do utylizacji. Najlepszym sposobem unikania odpadów w postaci resztek farb to precyzyjna kalkulacja zapotrzebowania farby i ograniczenie palety kolorów przez stosowanie kolorów standardowych. Można wykorzystywać w tym celu różne wzorniki kolorów jak przykładowo wzorniki HKS i systemy oparte na kolorach podstawowych. Nie można oczywiście w ten sposób wyeliminować wszystkich odpadków, ale przynajmniej je ograniczyć. Ponieważ mimo standaryzacji nie sposób uniknąć stosowania kolorów specjalnych, to w utylizacji farb szczególnie ważne jest staranne zbieranie i właściwe przechowywanie, wspomagane komputerowo. Oba rodzaje działalności są warunkiem zagospodarowania końcówek farb i dodawania ich do innych farb lub stosowania do kolorów mieszanych. Tego typu zadania muszą być traktowane w zakładzie poważnie i należy w tym celu mieć odpowiednio przeszkolonego pracownika. To wprawdzie kosztuje, ale też i w bardzo krótkim czasie przynosi korzyści w postaci znacznej oszczędności kosztów materiałowych i wyeliminowania wydatków na utylizację. Od pewnej wielkości drukarni poczynając, można powyższe cele realizować przy pomocy komputerowego systemu mieszania kolorów (patrz strona 12). Optymalizuje się w ten sposób użycie farby w drukarni, a końcówki farb nadających się do druku można zagospodarować jako składniki recepturowe farb mieszanych. Warunkiem takiej gospodarki farbami i ich końcówkami jest wzorowa gospodarka magazynowa. Konsekwencją wprowadzenia komputerowego systemu mieszania farb jest zorganizowanie stanowiska mieszania farb w drukarni, które realizuje propozycje recepturowe z komputera. Drukarnia ma wtedy możliwość współpracy z producentem farb. W GRUPIE HUBERA istnieje możliwość opracowania propozycji recepturowych według próbki koloru klienta i wysłania ich drogą faksową.

Inną możliwością minimalizowania resztek i odpadów farb oraz małych opakowań jednostkowych jest zastosowanie pomp do pompowania farby z beczek. Beczki mają 200 l pojemności i stanowią ekwiwalent wielu opakowań jednostkowych, zwłaszcza tych minimalnych.

Innym ważnym punktem jest utylizacja pustych opakowań. Stworzenie systemu GEBR to możliwość szybkiego zwrotu pustych opakowań, zarówno metalowych, jak i z tworzyw sztucznych, warunkiem funkcjonowania tego systemu, opracowanego przez producentów farb, jest dokładne opróżnianie opakowań z resztek farb.

(...)

Osobny temat związany z utylizacją, to problem pozbycia się wody pozostającej po umyciu maszyny lakierującej lakierami dyspersyjnymi oraz maszyny fleksograficznej drukującej farbami wodorozcieńczalnymi (nie może być ona spuszczana do kanalizacji). Trzeba ją utylizować jako odpady specjalne. Alternatywą może być neutralizowanie we własnym zakresie metodami opisanymi w materiałach z sympozjum GRUPY HUBERA z roku 1991, poświęconego zagadnieniom utylizacji i neutralizacji ścieków w drukarniach. Istnieją różne możliwości utylizacji, których realizacja zależy od ilości ścieków. Z reguły są to niewielkie ilości i od drukarni zależy decyzja, czy zleci neutralizację na zewnątrz, czy zainstaluje stosunkowo proste metody filtrowania, czy też wykorzysta specjalistyczną instalację uzdatniającą. W wyjątkowych wypadkach możliwe jest wyeliminowanie ścieków przez mycie wyłącznie rozpuszczalnikami i ich redestylowanie.

Przeprowadzanie utylizacji można uprościć, stosując komputery, do których istnieje cały szereg programów, umożliwiających szybki przegląd procesów utylizacyjnych i neutralizacyjnych, zarówno pod względem materiałowym, jak i ekonomicznym. Komputerowa obróbka danych umożliwia precyzyjne określenie zakresów odpowiedzialności i kompetencji oraz rozpoznanie kierunków tendencji rozwojowych. Jest to skuteczny instrument minimalizowania odpadów i obniżki kosztów. Zarządzanie tymi programami może się przykładowo odbywać także w księgowości, obejmując statystykę i kontrolę finansową. Komputerowe dane mogą być także wykorzystywane do analiz problematyki ekologicznej a stosowanie komercyjnego oprogramowania jest niekonieczne. Można przykładowo wykorzystywać zbiór danych, budowany wg indywidualnych potrzeb.

Koszty

Koszty utylizacji są różne w różnych regionach Niemiec. W Bawarii utylizacja 1 tony odpadków kosztuje około 800 DM a w Hesji około 2000 DM. Analizując te kwoty trzeba brać pod uwagę zarówno czyste koszty utylizacji jak i koszty transportu oraz koszty inwestycyjne kupna lub wypożyczenia kontenerów zbiorczych. Ze względu na wysokie koszty sortowania odpadów i śmieci nie należy ich w żadnym wypadku mieszać.

Ponieważ nie można całkowicie uniknąć ani zmniejszyć kosztów utylizacji (ze względu

na brak konkurencji na tym polu) to jedynym, najskuteczniejszym sposobem ich ograniczania jest po prostu unikanie śmieci i odpadów.

Koszty rosną również ze względu na tzw. podatek od odpadów i śmieci specjalnych wynoszący w zależności od kategorii od 100 do 300 DM za tonę. Resztki farb drukarskich należą do kategorii drugiej i podatek wynosi 200 DM/t. Podatek ten jest przeznaczony na badawcze prace proekologiczne oraz likwidację starych śmieci i odpadów. Ta ostatnia pozycja jest w Bawarii finansowana z dobrowolnego funduszu producentów.

Literatura

Do opracowania

Klaus Hanke i Ursuli Borgmann

1. Opakowania kartonowe przodują, dając dobry przykład
Copaco informiert
nr 6, 10, 11
2. Motto to dialog
Czwarta saksońska konferencja na temat opakowań
Neue Verpackung 1/95
3. Druk opakowań w XXI wieku: flekso, wkłęsłodruk czy offset rolowy?
Flexo + Tiefdruck 1/95
4. Opakowanie na rozdrożu?
Detlef Friderici
Verpackungs-Berater 12/1991
5. Przemysł opakowań Niemieckiej Republiki Federalnej w liczbach
Fachverband Faltschachtel-Industrie e. V. (FFI), Offenbach
6. Przyszłość opakowania - prognoza na rok 2000
Dr Joachim Scharioth
Verpackungs-Berater 2/1992
7. Pouczenie do zarządzenia o opakowaniach - wskazówki odnośnie rozróżnienia między opakowaniami transportowymi, zbiorczymi i jednostkowymi
Verpackungs-Berater 10/1991
8. Produkcja opakowań w Niemczech
Verpackungs-Rundschau 5/1992
9. Dominacja drukowania offsetowego
Dieter Ullmann
Druckprint 12/94
10. Uzdatnianie makulatury do produkcji lepszych gatunkowo papierów drukowych
Chr. Ackermann, H.-J. Putz, L. Góttching
Wochenblatt for Papierfabrikation 11/12 1992
11. Baza surowcowa przemysłu papierniczego, stosującego odbarwienie - rynek makulatury i odnośne przepisy prawne,
G. Holzhey
Wochenblatt fOr Papierfabrikation 11/12

12. Obróbka powierzchni papierów drukowych z dużą zawartością makulatury - Wyzwanie na drodze do uzyskiwania nowych gatunków papieru

R. BeiBwanger

Wochenblatt fOr Papierfabrikation 2/1993

13. Zbieranie i uzdatnianie wymieszanych odpadków z tworzyw sztucznych ze śmieci gospodarstw domowych

Gerhard Hörber

Chem.-Ing.- Tech. 63, 1991, nr 8,
str. 847-849

Do opracowania Josefa Suttera

14. Komputerowe mieszanie farb - podstawowe wiadomości dla drukarń - Techn. Inf. 1.03

15. Komputerowe mieszanie farb - zastosowanie w drukarni - Techn. Inf. 1.04

16. Komputerowe mieszanie farb - zastosowanie w drukarniach wkłęsłodrukowych i fleksograficznych - Techn. Inf. 20.01

17. M. R. Pointer: The Gamut of Real Surface Colours;

Colors Research and Application
Vol. 5, nr 3/1980, str. 145-155

18. Mgr Andreas Paul: Podwyższenie jakości druku przez zmianę przestrzeni barwnej farb offsetowych;

Raport Instytutu FOGRA - nr 50.026, 1994

Do opracowania Gerolfa NieBnera

19. Broszura "Druk z tłoczeniem folią"
Arbeitskreis Pragefoliendruck e. V.,
Göppingen .

20. Kartonowe opakowania składane - wzory, przykłady druku, informacje
Fachverband Faltschachtelindustrie e. V.
Stadthof 1, 63065 Offenbach

21. DruckfarbenEcho nr 5, 1993

Informator GRUPY HUBERA

22. Seminarium P TS

"Wprowadzenie w powlekanie kartonów"

S. Pensold, I. Pollex

"Kontrola kartonów powlekanych"

23. "Przykre zapachy wyrobów przemysłu papierniczego i kartoniarskiego"
Wochenblatt fur Papierfabrikation nr 22,
1994
M. Lustenberger, dr G. Ziegleder, G. Betz
24. Zadrukowywanie opakowań żywności
Dr Otto-Gotz Piringer, dr Monika Ruter
Fraunhofer Institut fur Lebensmittel-
technologie und Verpackung,
Monachium
Symposium prasy fachowej,
29.11.1990 w Fabrykach Farb
Graficznych Michael Huber Munchen
25. Opakowania żywności
Dr Otto-Gotz Piringer
V CH Verlagsgesellschaft mbH,
Weinheim
- Do opracowania dr Petera ReBmanna*
26. Instrukcja Związku Producentów Farb
graficznych:
Farby drukarskie do opakowań
żywności ,
Frankfurt n. Menem, marzec 1995
27. Otto G. Piringer, Opakowania żywności,
Weinheim 1993, str. 328
28. Tworzywa sztuczne w obrocie żywnością
Carl Meymann's Verlag, Koln u.a.
(Zbiór luźnych arkuszy), strona 3
29. Tworzywa sztuczne w obrocie żywnością
strona 117
30. M. Hofelmann i O. Piringer:
Oddziaływania prawa Unii Europejskiej
odnośnie żywności na badania
opakowań żywności
Verpackungs-Rundschau 9/1993, str. 59
31. Comission of the European
Communities, practical Guide No 1,
Bruksela, 2 kwietnia 1993
32. Comission of the European
Communities,
Synoptic Documents No 7,
Bruksela, 2 kwietnia 1993
33. Instrukcja Federalnego Związku
Drukarzy
"Odpadki w przemyśle poligraficznym",
Wiesbaden 1994
34. Symposium dla użytkowników wodoroz-
cieńczalnych farb drukarskich odnośnie
ścieków
Michael Huber Munchen GmbH,
Monachium 1991

Wydawca: za zgodą MICHAEL HUBER MÜNCHEN - MICHAEL HUBER POLSKA sp. z o. o.

Tłumaczenie: ALEKSANDER SZULC

Zespół redakcyjny: STANISŁAW BOROWSKI, JANUSZ CYMANEK, CHRISTO CHRISTOW

Konsultacje: dr inż. STEFAN JAKUCEWICZ, mgr inż. EWA RAJNSZ

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Adres do korespondencji: Michael Huber Polska sp. z o. o., 53-608 Wrocław,
ul. Robotnicza 72, tel. 071 354 81 10
