



***Finisarea produselor tipografice****Materiale folosite la finisare**Considerații generale despre adezivi - pag. 2**Metode de analiză și încercări**pentru adezivi - pag. 4****Finisarea produselor tipografice******Materiale folosite la finisare*****Considerații generale despre adezivi***(continuare din numărul precedent)*

Un rol foarte important în rezistența îmbinării o are grosimea stratului de adeziv. În general, se admite că rezistența unei îmbinări adezive este cu atât mai mare cu cât pelicula de adeziv este mai subțire. Această ipoteză este valabilă dacă nu se ajunge la sărăcirea de adeziv a zonei de îmbinare.

Explicația constă în:

- fenomenul de curgere la rece este cu atât mai ordonat cu cât pelicula este mai subțire;

- tensiunile interne provocate de contracție sunt direct proporționale cu grosimea filmului de adeziv;

- cu cât cantitatea de adeziv într-o îmbinare este mai mare, cu atât crește posibilitatea de a conține bule de aer sau alte impurități care slăbesc rezistența îmbinării.

Aplicarea unor presiuni asupra îmbinării adezive, după realizarea ei și înainte de a se fi produs întărirea adezivului, are ca scop pătrunderea

acestuia în toate „detaliile” suprafeței aderentului. În majoritatea cazurilor, îmbinările adezive sunt libere, astfel că adezivul nu este împiedicat să curgă din îmbinare sub efectul unei presiuni exterioare. Rezultă că numai un strat foarte subțire de adeziv poate să se mențină la o presiune exterioară fără să fie eliminat din îmbinare.

De la această regulă face excepție cazul în care adezivul se întărește atât de repede încât nu are timp să fie eliminat. Presiunea care se aplică în acest caz pentru a uni aderentul cu adezivul depinde de vâscozitatea adezivului și de temperatura la care se face îmbinarea.

Capacitatea îmbinării adezive de a rezista unor presiuni exterioare depinde de lipiciozitatea peliculelor de adeziv întărite în prealabil pe aderent.

Substanțele de lipire se caracterizează prin trecerea din stare lichidă în stare solidă, cu formarea unei pelicule capabile să adere la corpul solid. Trecerea lichid - solid se poate face prin expulzarea solventului sau a altor substanțe dintr-o masă dispersă (spre exemplu adezivul), fenomen ce este cunoscut sub numele de **sinereză** și se întâlnește la gelurile de policoloizi. În anumite condiții, mai ales la scăderea temperaturii, gelul se separă în:

- fază dispersă, care este un gel de polimer mai concentrat;

- mediu de dispersie, care este o soluție foarte diluată de polimeri.

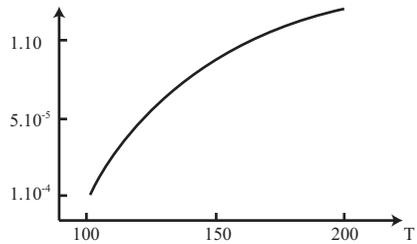
Fenomenul de sinereză apare deci ca o eliminare a solventului din sistemul inițial al gelului. La eliminarea acestuia, solventul antrenează o serie de particule incomplet dizolvate din masa gelului.

În cazul adezivilor calzi (hot-melt) trecerea lichid - solid are loc prin provocarea stării lichide a unei substanțe solide, prin încălzire și apoi întărirea ei, prin răcire. Adezivul trece practic prin trei faze: solid - lichid - solid, depunerea pe suport realizându-se în fază lichidă.

Orice substanță de lipire, după depunerea pe suport, are nevoie de un timp pentru întărire - timp de priză. În cazul proceselor automatizate, acesta trebuie să fie foarte scurt (de ordinul secundelor).

Peliculele adezive trebuie să fie elastice după solidificare, să nu îmbătrânească în timp și să-și păstreze culoarea.

În cazul în care îmbinarea (încleierea) se face cu termoclei (hot-melt) temperatura topiturii este foarte importantă, pentru că ea influențează fluiditatea adezivului, deci și adâncimea de penetrare în masa hârtiei sau a cartonului.



Influența temperaturii asupra fluidității adezivilor tip hot-melt

Curba din figura de mai sus demonstrează că fluiditatea adezivului depinde direct de temperatura sa de lucru. Rezultatele necorespunzătoare privind fluiditatea se datorează nerespectării temperaturii optime la depunerea adezivului. Valoarea temperaturii nu trebuie să depășească pragul la care apare pericolul descompunerii termice a adezivului. Cel mai frecvent interval de temperaturi la care adezivii de tip hot-melt se descompun este 200° - 220 °C, dar el trebuie cunoscut la fiecare sortiment, interval pe care producătorul îl menționează pe lista caracteristicilor fizico-chimice ale adezivului.

La broșarea cu adeziv cald (termoclei), în afara funcționării mecanice corecte a utilajului (strângerea corectă a blocului de carte în fălcile mașinii, frezarea în adâncime a cotorului suficientă, depunerea unui strat uniform și suficient pe cotorul cărții) factorii determinanți pentru realizarea unei îmbinări durabile și eficiente mai sunt:

intervalul de temperaturi în care lucrează adezivul, suportul căruia îi este destinat, timpul deschis (perioada dintre depunerea adezivului pe cotorul cărții și presarea copertii) și timpul de priză.

Sortul hârtiei influențează calitatea imbinării adezive prin proprietățile sale de absorbție și porozitate. Deci pentru suporturi diferite (hârtii și cartoane, ce pot fi cretate sau necretate) trebuie aleși adezivii adecvați. De exemplu, pentru o hârtie poroasă timpul de priză este mai scurt decât pentru un suport slab absorbant, iar temperatura de lucru a termocleiului utilizat la îmbinarea suporturilor slab absorbante este mai mare decât a termocleiului recomandat pentru suporturile absorbante (poroase).

Nerespectarea vreunui dintre parametri sau neconcordanța dintre posibilitățile mașinii de broșat și adezivul utilizat duce la obținerea unor îmbinări (broșări) de slabă calitate.

### Metode de analiză și încercări pentru adezivi

Analiza de recepție a adezivilor și analizele soluțiilor acestora, precum și încercarea rezistenței încheierilor se fac prin determinări fizice și chimice. Încercarea rezistenței încheierilor se mai face prin determinări fizico-mecanice. În prima fază are loc un control vizual și olfactiv, cercetându-se culoarea și

aspectul adezivului, eventual gradul de măcinare, impurități mecanice, mirosul și spărtura.

a. *Determinarea concentrației.* În cazul în care soluția de adeziv nu este prea vâscoasă se poate folosi un areometru special (cleiometru Suhr), iar în cazul altor adezivi se recomandă determinarea rezidului uscat total.

Pentru această determinare se cântăresc într-o capsulă adusă la constant cca 5 g material omogenizat și apoi se introduce capsula în etuvă la 101-110 °C, conducându-se evaporarea până la greutatea constantă

$$ru = \frac{m_1 - m}{m_2 - m} \cdot 100$$

în care: ru = reziduu uscat total (g)

m = masa capsulei aduse la constant (g)

m<sub>1</sub> = masa capsulei cu material uscat (g)

m<sub>2</sub> = masa capsulei cu material luat pentru analiză (g)

În urma acestei determinări, umiditatea cleiului rezultă din relația:

$$\% \text{ umiditate} = \frac{m_2 - m_1}{m_2 - m} \cdot 100$$

b. *Determinarea cenușii.* Se introduce capsula cu material rămas de la determinarea rezidului uscat total în flacăra slabă a unui bec cu gaz,

până la aprinderea completă a substanțelor organice și apoi se calcinează până la masa constantă.

$$\% \text{ cenușă} = \frac{m_3 - m}{m_2 - m} \cdot 100$$

în care:  $m$  = masa capsulei aduse la constant

$m_2$  = masa capsulei cu material

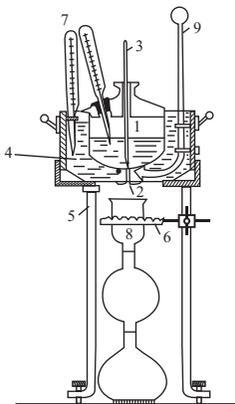
luat pentru analize (g)

$m_3$  = masa capsulei cu cenușa

obținută (g).

c. *Determinarea pH-ului.* În cazul soluțiilor cleiurilor naturale, pH-ul se determină în soluții de 1% concentrație, iar în cazul adezivilor sintetici, într-o emulsie de 10% adeziv, prin măsurări calorimetrice, electrometrice sau cu hârtii indicatoare de pH.

d. *Determinarea vâscozității.* Pentru cleiul animal, STAS 88/76 indică încercarea vâscozității unei soluții standard de 17,75%, cu ajutorul aparatului Engler.



Vâscozimetru Engler

- 1 - vas cu capac;
- 2 - tub de scurgere;
- 3 - tijă de lemn;
- 4 - baia de apă;
- 5 - suportul băii de apă; 6 - bec de încălzire cu gaze;
- 7 - termometre;
- 8 - vas cotat;
- 9 - agitator de mână

Vâscozitatea acestei soluții este raportul dintre timpul de scurgere a 200 cm<sup>3</sup> soluție de clei 17,75% la 30 °C și timpul de scurgere a unui volum egal de apă la 20 °C (constanta vâscozimetruului Engler).

$$\text{Vâscozitatea (\% E la } 30^\circ \text{C)} = \frac{t}{k}$$

în care:  $t$  = timpul de scurgere a soluției (s)

$k$  = constanta vâscozimetruului Engler (s)

Soluția standard de 17,75% se prepară după rețeta indicată în standardul de mai sus și ea conține 54 g clei la 304 g apă. Pentru soluțiile de adeziv relativ fluide se poate folosi metoda căderii bilei, adică cronometrarea timpului de cădere a unei bile de o anumită masă și diametru, într-un interval al stratului de adeziv aflat într-un vas, la o temperatură bine determinată (metoda Hoppler). La soluțiile sau emulsiile mai vâscoase și omogene se pot folosi vâscozimeetre care permit măsurarea vâscozității dinamice în poise (cP), dar se pot utiliza și metode convenționale mai rapide ca de exemplu, o metodă asemănătoare cu cea a măsurării diametrului petei la cernelurile poligrafice.

e. *Determinarea spumozității.* Același STAS 88/51 indică metoda de determinare a spumozității cleiului de oase, respectiv se citește volumul spumei (în centimetri cubi) formate de 50 ml soluție standard 17,75% aflată într-un cilindru gradat cu dop rodat, în prealabil încălzită în anumite condiții și apoi agitată energetic și ritmic.

f. *Determinarea duratei de conservare.* Se examinează organoleptic, la fiecare 12 ore, o probă de soluție de clei de 17,75% concentrație, păstrată la temperatura de 37-40 ° C, respectiv la 25 ° C, în condiții perfect sterile și pe o durată de minim 72 ore, cu privire la dezvoltarea mușgaiului, începutul eventual de putrezire, apariția unui miros neplăcut sau micșorarea sensibilă a vâscozității.

g. *Determinarea solubilității.* Se face mai ales la cleiurile de cazeină, când se cercetează aspectul unei soluții de 5 g cazeină în 25 ml soluție 3% borax, după circa o oră de la dizolvare. Pelicula obținută pe o sticlă de ceas trebuie să fie translucidă și lipsită de impurități.

h. *Determinarea absorbției capilare a cleiului în hârtie.* Se folosește

aparatul Klem-Winckler și se fac încercări de absorbție cu apă distilată și apoi cu clei:

$$\% \text{ absorbție capilară} = \frac{I_1}{I} \cdot 100$$

în care  $I_1$  = înălțimea de ridicare a soluției de clei în banda de hârtie (cm)

$I$  = înălțimea de ridicare a apei în banda de hârtie (cm)

i. *Determinarea lipiciozității și a timpului de dispariție a lipiciozității.* O metodă practică și rapidă pentru determinarea lipiciozității soluțiilor de adezivi este următoarea: pe mijlocul unei foi pătrate din materialul de legătorie care interesează, unsă cu o soluție de adeziv care se încearcă, se așază o foaie de carton, de dimensiuni mai mici cu 1,5 cm decât ale materialului uns cu adeziv. Se îndoaie marginea materialului peste carton, apăsând ușor și netezind cu mâna. Dacă marginea îndoită a materialului rămâne lipită de carton se poate considera că soluția de adeziv are o lipiciozitate suficientă.

Există și aparate speciale pentru determinarea lipiciozității.

Determinarea timpului de dispariție a lipiciozității soluției de adeziv se execută numai pentru procesele manuale care comportă un

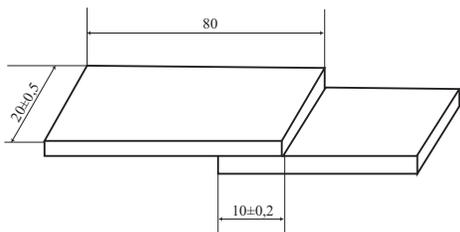
interval de timp între aplicarea soluției de adeziv pe material și contactul între suprafețele care trebuie încleiate. Pentru aceasta se procedează ca mai sus (lungimea laturilor pătratelor diferind cu 3 cm) și se îndoie marginile hârtiei sau ale materialului, de legătorie pe carton, succesiv, după 30, 60, 120 și 180 secunde. Se urmărește după cât timp soluția de adeziv își pierde lipiciozitatea respectiv capacitatea de a fixa marginile îndoite.

j. *Determinarea timpului de priză.* Timpul de priză al soluției de adeziv, în secunde, se poate determina folosindu-se o fâșie de hârtie standard, pe care se depune un strat subțire de adeziv și peste acesta se aplică o fâșie de hârtie curată. Peste locul de încleiere se așază o greutate de 2 g și se declanșează un cronometru. După 10s, capetele fâșiilor încleiate se fixează la bornele unui dinamometru acționat manual și se încearcă ruperea. Încercările se repetă mărindu-se intervalul de timp cuprins între aplicarea soluției de adeziv și momentul ruperii (până când ruperea va avea loc). În lipsa unui dinamometru, ruperea încleierii se poate face și manual.

k. *Determinarea timpului de uscare.* Se pot folosi metode convenționale similare cu cele aplicate la uscarea cernelii pe sticlă, folosindu-se o bilă mică din oțel, care nu se mai lipește la rostogolire de stratul de adeziv depus pe sticlă (așezată înclinat), atunci când acesta s-a uscat complet. Se pot utiliza în acest scop și granule de nisip de cuarț, care nu se mai lipesc de placă (așezată orizontal), încercarea făcându-se, ca și în primul caz, periodic.

l. *Determinarea puterii de lipire (rezistența la dezlipire).* Încercarea puterii de lipire a unui adeziv după uscare se face cu dinamometrul Schopper. Ea se poate determina prin rezistența lipirii la solicitări prin forfecate și prin desprindere.

Pentru determinarea prin forfecare epruvetele se lipesc pe o lungime de 10 mm și se fixează cu capetele libere în clemele dinamometrului, astfel ca efortul să se exercite în planul lipirii. Viteza de deplasare a clemii inferioare, după pornirea motorului, trebuie să fie uniformă, de  $100 \pm 10$  mm/min, până la separarea epruvetelor.



Lipirea epruvetelor pentru determinarea puterii de lipire prin forfecare

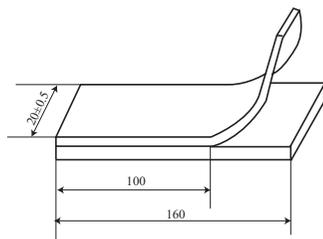
$$A_f = \frac{P}{S}$$

în care:  $A_f$  = puterea de lipire prin forfecare (kgf/cm<sup>2</sup>)

$P$  = forța de separare a părților lipite (kgf)

$S$  = aria suprafeței lipite (cm<sup>2</sup>).

În al doilea caz, solicitarea prin desprindere, se taie epruvetele și se lipesc ca în figura de mai jos, după care se fixează cu capetele libere în clemele dinamometrului și se face determinarea în condițiile de mai sus. În timpul separării, efortul de desprindere se înregistrează grafic, prin notarea valorilor, urmărind acul indicator din 10 în 10 mm de-a lungul porțiunii lipite, astfel ca să rezulte 8-10 citiri. În cazul înregistrărilor grafice, valoarea forței de desprindere se calculează pe baza suprafeței planimetratate a diagramei înregistrate, iar în cazul notării valorilor de-a lungul porțiunii lipite, valoarea forței este dată de media aritmetică a valorilor citite (nu se ia în considerare prima și ultima citire).



Lipirea epruvetelor pentru determinarea puterii de lipire prin desprindere

Formula de calculare a puterii de lipire prin desprindere este:

$$A_d = \frac{P}{l}$$

în care:  $A_d$  = puterea de lipire prin desprindere (kgf/cm)

$P$  = forța medie de desprindere (kgf)

$l$  = lățimea epruvetei (cm)

m. *Determinarea elasticității peliculei de adeziv.* Pe o bandă de aluminiu se întinde adezivul în strat subțire și se lasă să se usuce la temperatura normală. Se înfășoară apoi banda pe o serie de 6 bare metalice de diametre diferite, cuprinse între 20 mm și 1 mm. Elasticitatea peliculei este dată de diametrul barei celei mai subțiri pe care stratul de adeziv nu formează crăpături.

(continuare în numărul următor)

**COPYRIGHT 2002**

**AFACERI POLIGRAFICE®**

Preluarea conținutului publicației **Revista Afaceri Poligrafice**, respectiv a **Buletinului Informativ** cu același nume - integrală sau parțială, prelucrată sau nu - în orice mijloace de informare, este permisă și gratuită, cu condiția obligatorie să se menționeze ca sursă a acesteia:

“www.afaceri-poligrafice.ro”