

INTEGRAREA OPERAȚIEI de ETICHETARE INK-JET ÎN LINIA AUTOMATĂ DE PRODUCȚIE A REVISTELOR/CĂRȚILOR BROȘATE

BLĂNARIU Tatiana¹

Conducător științific: Conf. dr. ing. Emilia BĂLAN

REZUMAT: În lucrare se analizează broșarea revistelor/cartilor folosind mai multe tipuri de adezivi, funcție de materiile prime folosite. Se descrie tehnologia de broșare, influența anumitor factori asupra procesului de broșare. Etichetarea ink-jet în linie cu operația de broșare a revistelor/cartilor folosind aplicații software specializate este o soluție avantajoasă pentru organizații. Ambalarea individuală a revistelor broșate și etichetate permite ca acestea să fie trimise direct la furnizorul de servicii de distribuție, prin abonamente individuale sau/si distribuție pe locații.

CUVINTE CHEIE: broșare, tehnologie de broșare, adeziune, etichetare, ink-jet

1. INTRODUCERE

În lucrare se analizează factorii de influență ai procesului de broșare, și anume:

- Coeziunea
- Adeziunea
- Vâscozitatea
- Conținut de substanțe solide
- Valoarea pH –ului
- Materiale de dispersie
- Influența udării și adeziunii
- Elemente de bază cu privire la formarea filmului de adeziv
- Fazele formării filmului de adezivi
- Sensibilitatea la frig / Efectul de congelare
- Stabilitatea în condiții de stocare

Broșarea este un proces de legare în cursul căruia colite individuale sau colite fălțuite specific finisate ale unui bloc brut de carte sunt lipite cu un adeziv termoreactiv specific, formând un bloc de carte compact.

Tehnologia de broșare trebuie înțeleasă ca un termen generic, cu subdiviziuni corespunzând tehnologiei concrete de finisare, cum ar fi: fălțuire cu perforare sau fara, adunare, frezare bloc de carte [revista], broșarea efectivă [lipirea blocului de carte de coperta], după un timp specific de uscarea, taierea la trei cutite sau taiere la ghilotina [funcție de lucrare].

Calitatea hârtiei are o importanță deosebită pentru o bună broșare. De asemenea, soliditatea adezivului, afectată de forțele de coeziune și adeziune din filmul de adeziv aplicat reprezintă un factor principal.

Materialele ce urmează a fi lipite se cheamă substraturi sau aderenți.

2. FACTORII DE INFLUENȚĂ AI BROȘĂRII

În continuare sunt prezentați o parte din factorii care influențează în mod deosebit tehnologia de broșare.

Coeziunea este forța de atracție dintre moleculele de același tip ca urmare a atracției gravitaționale reciproce.

Forțele gravitaționale existente la nivel molecular sunt cele ce creează soliditatea coezivă internă a materialelor solide ori fluide.

Soliditatea internă a filmului de clei este determinată de către forțele care leagă între ele cele mai mici particule de adeziv.

Coeziunea ar putea fi denumită ca forța de adeziune internă din filmul de clei.

Adeziunea este forța de atracție gravitațională ce apare între molecule diferite.

Forțele adezive devin eficace la frontiera suprafețelor dintre filmul de clei și substrat. Adezivul în stare lichidă aplicat pe suprafețele rugoase cum ar fi practic într-o creștătură, aderă la

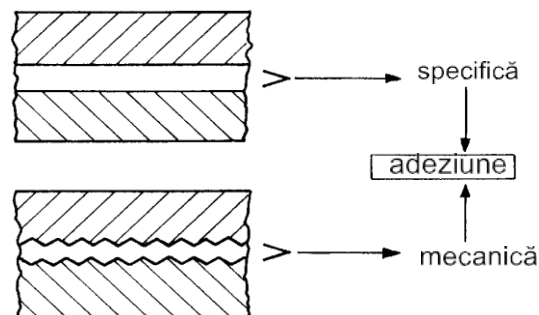


Fig. 1. Adeziune specifică și mecanică

¹ Specializarea Tehnologie și Sisteme Poligrafice, Facultatea IMST; E-mail: tatianablanariu@gmail.com

aceasta printr-un fenomen ce poate fi numit **adeziune mecanică**. Legarea pe suprafețe lucioase este numită **adeziune specifică** (Fig. 1).

Forțele adezive sunt eficace între blocul de carte și filmul de clei, între filmul de clei și copertă ori materialul de întărire a cotorului.

În cursul procesului de broșare apar în principal probleme de **adeziune primară** (Fig. 2).

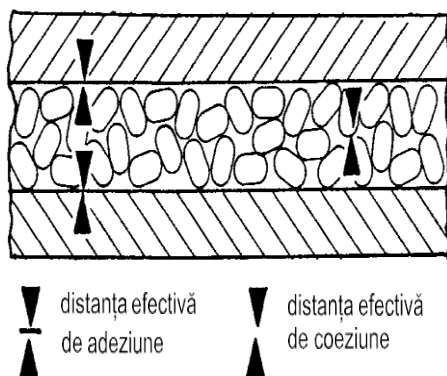


Fig. 2. Distanța de adeziune și coeziune

Importanța suprafețelor rugoase pentru soliditatea stratului de adeziv constă atât în faptul că pătrunzând în porii suprafeței hârtiei adezivul creează puncte de rezistență mecanică, cât și în aceea că, în acest fel se sporește suprafața de contact între filmul de clei și substrat. Acest lucru influențează **creșterea forțelor specifice de adeziune**.

Prin urmare, o suprafață mai mică a muchiei va trebui sporită prin proceduri de pregătire a cotorului, care vor crește suprafața de contact cu cleiul ca participant la procesul de lipire și, de asemenea, vor contribui la creșterea forțelor de adeziune specifice.

Suprafețele rugoase sporesc suprafața efectivă de exercitare a forțelor de **adeziune specific** (Fig. 3).

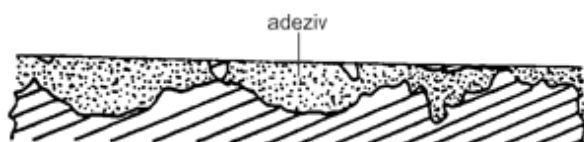


Fig. 3. Suprafețe rugoase

Vâscozitatea ne arată nivelul fricțiunii interne existente într-un material vâscos. Oferă informații cu privire la cât de "gros" este un fluid (în cazul nostru un adeziv) și, de asemenea, afectează în mod semnificativ caracteristicile de procesare ale adezivilor.

Vâscozitatea depinde de temperatură și este exprimată în Centipoise [cP] sau în [mPa·s] cu specificarea simultană și a temperaturii.

Cu cât valoarea numerică a vâscozității măsurate este mai ridicată cu atât este mai mare vâscozitatea și vice-versa, valorile mai mici apar în cazul lichidelor mai puțin vâscoase, adică mai subțiri:

- Vâscozitate ridicată \Rightarrow curgere lentă
- Vâscozitate joasă \Rightarrow curgere rapidă

Influența udării și adeziunii

Posibilitatea unui substrat de a fi udat depinde de tensiunea sa superficială precum și de tensiunea superficială a adezivului.

Prin aceasta înțelegem forțele ce afectează adeziunea între adeziv și suprafața limită a substratului și care se află în relație cauzală cu udarea.

Un adeziv va uda un substrat doar dacă tensiunea sa superficială este inferioară ca valoare celei a substratului ce urmează a fi udat.

Dacă tensiunea sa superficială este mai mare, adezivul aplicat se va contracta, formând fie forme de tip insulă, fie de tip sferic (bile) făcând imposibilă formarea unui film omogen de adeziv. Udarea poate fi verificată prin determinarea unghiului limită al unei picături de lichid aplicate pe material.

Un adeziv aflat în stare de dispersie sau de topitură poate uda materialele ce urmează a fi lipite cu atât mai bine cu cât este mai mic unghiul limită format de suprafața limită dintre substrat și picătura de clei (Fig. 4).



Fig. 4a. Hartii netratate și cu încheiere slabă: tensiune superficială în stratul limită slabă = udare bună

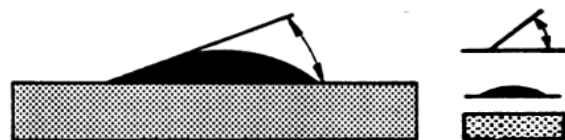


Fig. 4b. Hârtii încheiate superficial, mate și tratate: tensiune superficială în stratul limită medie = udare medie

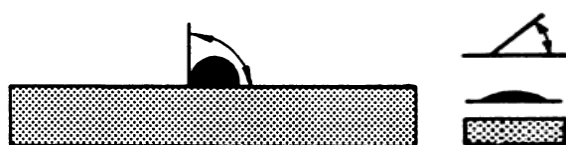


Fig. 4c. Hârtii lăcuite și înnobilate: tensiune superficială ridicată = nu există udare

În Fig. 4, în partea dreaptă se observă unghiul limită, picătura de clei și substratul. Unghiul limită este mai mic de 20 de grade.

Formarea filmului de adeziv

Procesul de formare a filmului de adeziv este un proces fie pur fizic (Fig. 5), având loc prin evaporarea materialului dispersant, prin răcirea și solidificarea termocleiului, sau printr-o reacție chimică (Fig. 6). În cazul reacției chimice are loc o formare de legături încrucișate în masa stratului de adeziv termoactivat, care spre deosebire de legăturile fizice, sunt ireversibile.

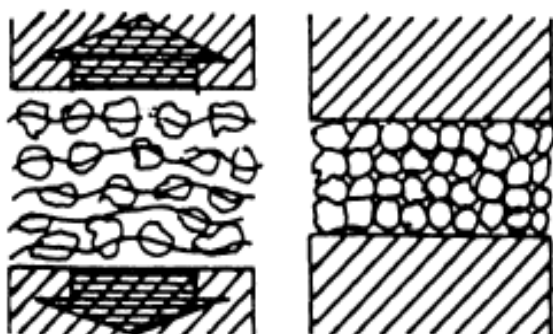


Fig. 5. Reacție fizică

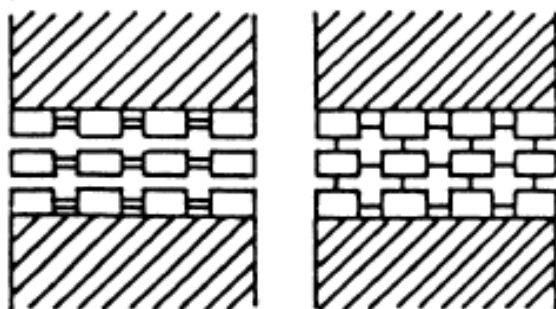


Fig. 6. Reacție chimică

Fazele formării filmului de adeziv

Pe parcursul oricărui proces de lipire adezivul se află în formă lichidă în cursul aplicării sale ca o dispersie [termoclei ori soluție] și până la formarea finală a filmului de adeziv va trece prin următoarele faze:

- **TIMP DESCHIS** - timpul pe parcursul căruia adezivul poate fi procesat (temperatura externă are efect considerabil)
- **TIMP DE LEGARE**
- **TIMP DE AȘTEPTARE ÎNCHIS**
- **TIMP DE PRESARE**
- **TIMP DE USCARE** - timpul consecutiv presării și la a cărei expirare produsul poate fi tăiat la formatul finit
- **TIMP DE STABILIZARE** - timpul consecutiv producției după care produsul poate fi folosit

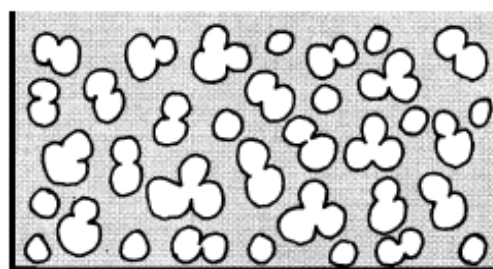
Sucesiunea fazelor formării filmului de adeziv variază. Este afectată în principal de următorii factori:

- Temperatura camerei
- Umiditatea relativă
- Temperatura materialului
- Caracteristicile materialului
- Tipul de adeziv
- Volumul de adeziv aplicat

Dacă succesiunea temporală a acestor factori nu este luată în considerație în mod suficient, pot apare erori sau defecte în formarea filmului de adeziv.

Sensibilitatea la frig / Efectul de congelare

La temperaturi apropiate de cea de îngheț (0°C) apa din faza externă a adezivilor în dispersie poate îngheța și, în funcție de tipul adezivului poate provoca modificări ireversibile ale acestuia (Fig. 7). Adezivii în dispersie clasificați ca fiind sensibili la frig vor trebui depozitați în consecință.



Efect de congelare slab



Efect de congelare puternic

Fig. 7. Efectele sensibilității la frig

În cazul efectului de congelare apa se dilată și exercită presiune asupra particulelor de adeziv. Coloizii protectori se sparg, iar particulele individuale pot realiza adeziune. Acest fenomen creează un tip de structură făinoasă.

Supus unui efect de congelare intens, adezivul formează cocloașe. Acest proces este identic celui de formare a filmului de adeziv din cursul lipirii și este ireversibil.

Stabilitatea în condiții de stocare

Aceasta se referă la durata de timp dintre fabricarea adezivului și cea mai târzie posibilitate de utilizare a sa.

Integrarea operației de etichetare ink-jet în linia automată de producție a revistelor broșate

Trebuie păstrate condițiile de temperatură de stocare, iar adezivul păstrat în ambalajul său original intact.

Timpuri aproximative de referință pentru stocare:

- Dispersii = circa 6 luni
- Termoclei = 6 - 12 luni

3. ETICHETAREA INK-JET CU SOFTWARE SPECIALIZATE

Dupa operatie de broșare, o parte dintre reviste au ambalare individuala si etichetare, pentru a putea ajunge la persoanele care au abonamente.

Aceasta operatie se poate face prin infoliere individuala, pe o masina de infoliat, de exemplu SAFIR.

Folia cu care se face infolierea individuala este din PEJD, are in componenta sa o banda de culoare ALBA, pe care se poate scrie prin procedeul ink-jet.

Folosind o baza de date, prelucrata intr-un program software specializat, se poate scrie direct pe banda ALBA, adresa, care contine toate datele necesare, pentru a ajunge in bune conditii, produsul la destinatar.

4. CONCLUZII

Dupa operatia de etichetare, se fac coletele pe anumite regiuni, conform cerintelor firmei de distributie.

Aceasta operatie se poate face in linie cu broșarea, ceea ce duce la reducerea timpului de mutare a lucrării între pașii tehnologici. Practic, un operator, care trebuia sa aseze pe palet lucrarea broșata, alimenteaza direct masina de etichetare, cu reviste.

Astfel, se elimina timpul de asezare pe palet a lucrării dupa broșare, si mutarea paletului, la masina de etichetare.

Practic, se elimina costul unei persoane din acest proces de productie. Poate, nu pare foarte mult, dar intr-o fabrica care face astfel de lucrari, de obicei, sunt costuri care se elimina din procesul de productie.

O sa vedem, la o analiza de postcalcul de productie, ca este un castig demn de luat in seama.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Library Binding, ANSI/NISO/LBI 39.78-2000, American National Standards institute, 2000.
- [2] Leekley, R.M.; Secher J.J. et all., (2010), The relationship between paper properties and adhesive book binding behavior, TAGA Abstracts, Printing Industries of America.
- [3] Pizzi, A. & Mitall, K. L. (2003) Handbook of Adhesive Technology. 2nd ed. New York: Marcel Dekker
- [4] Packman, D. E. (2003) The mechanical theory of adhesion. In: Pizzi, A. and Mittal, K.L. (Eds.). Handbook of Adhesive Technology, 2nd ed. Marcel Dekker, New York, chap. 4.
- [5] Gardner, J. D. (2005) Chapter 19. Adhesion mechanisms of Durable Wood Adhesive Bonds. Abstract September 13, Available at: <http://www.google.hr/search?q=Gardner%2C+J.+D.+Adhesion+mechanisms+of+Durable+Wood+Adhesive+Bonds&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:en-US:official&client=firefox-a> (10.12.2010.).
- [6] DIN EN 923 "Adhesives-Terms and definitions", German version EN 923:2005, Publisher: Beuth Verlag, Berlin
- [7] Jerman, P. Spine Control, In Reflections on Book Structures-Part 2, I discussed glue line failures. URL: <http://temperproductions.com/Bookbinding%20How-to/Reflections/reflect2.htm> (10.2.2010.)
- [8] IUPAC. Source-based nomenclature for copolymers (Recommendations 1985) // Pure Appl. Chem. 57 (1985) str.1427-1440. Poglavlje 19 u lit. cit. 13. Hrvatski prijevod Jarm, V.; Smolčić Žerdik Z. Nomenklatura kopolimera na osnovi njihova podrijetla, // Kem. Ind. 37 (10) (1988) B19-B32.