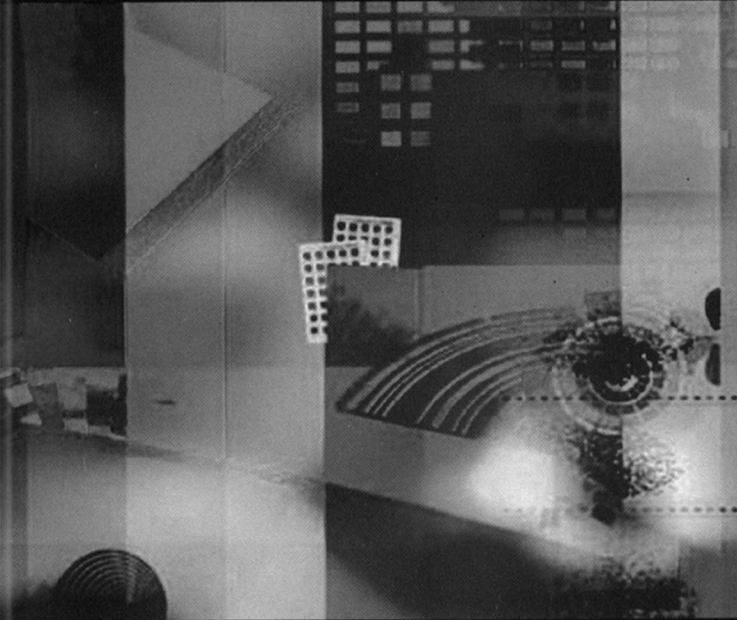


RADU ZLATIAN

TEHNOLOGII DE IMPRIMARE

OFFSET, FLEXOGRAFIE, SERIGRAFIE



**Editura ALMA - Craiova
2007**

Pret: 30 lei

Format B5, 150 pag

**Contactează-ne acum pentru a primi operativ
proforma și apoi cartea**

Tel.: 0727 646464 romtpt@gmail.com

<http://www.bizoo.ro/firma/romtpt/vanzare>

**AFACERI
POLIGRAFICE**

Nr. 28/08.04.08

Tehnica imprimării

Transferul și fixarea cernelii pe suportul de imprimare - Pag. 2

Lucrul mecanic de desprindere a cernelii - Pag. 3

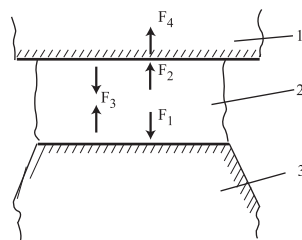
Rolul presiunii în procesul de imprimare - Pag. 8

Tehnica imprimării**Transferul și fixarea cernelii pe suportul de imprimare**

Pentru a se produce tipărirea, cerneala trebuie transferată de pe forma de tipar pe suportul de imprimat (hârtia).

Cerneala este depusă pe formă de către valurile ungătoare ale aparatului de alimentare cu cerneală. Pentru aceasta, este necesar ca forțele de adeziune care apar între cerneală și formă să fie mai mari decât forțele de coeziune existente între moleculele stratului de cerneală. Această condiție este valabilă și pentru transferul cernelii pe hârtie. În momentul contactului între forma acoperită cu cerneală și hârtie apar următoarele forțe:

- forțe de adeziune (F_1), între forma (3) și stratul de cerneală (2);
- forțe de adeziune (F_2), între stratul de cerneală (2) și hârtie (1);
- forțe de coeziune (F_3), între moleculele stratului de cerneală;
- forțe de coeziune (F_4), între suprafața hârtiei și masa ei.

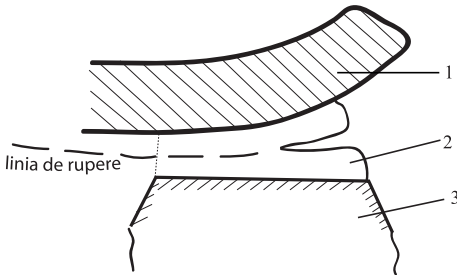


Sistemul de forțe care acționează în stratul de cerneală

Pentru ca imprimarea să se desfășoare în condiții normale, între aceste forțe trebuie să existe relații bine stabilite. Astfel:

- forțele de adeziune între forma de imprimare și pelicula de cerneală trebuie să fie întotdeauna mai mari decât forțele de coeziune intermoleculare ale stratului de cerneală ($F_1 > F_3$). Acest lucru este obligatoriu, pentru ca cerneala să se depună pe formă. Dacă această condiție nu este realizată, cerneala va rămâne pe valurile ungătoare ale mașinii, fără a adera la suprafața formei.
- forțele de adeziune între hârtie și cerneala aflată pe formă trebuie să fie mai mari decât forțele de coeziune ale stratului de cerneală ($F_2 > F_3$). Dacă această condiție nu este îndeplinită, cerneala nu va adera la hârtie, iar imprimarea va deveni imposibilă.
- forțele de adeziune între cerneală și hârtie trebuie să fie mai mici decât

forțele de coeziune între suprafața hârtiei și masa sa ($F_2 < F_4$). În caz contrar, în loc ca cerneala să se depună pe hârtie, suprafața acesteia va fi smulsă și va rămâne lipită de formă.



Transferul cernelii pe hârtie

Rezultă că la desprinderea hârtiei (1) de pe formă (3), stratul de cerneală (2) se va rupe într-o zonă a sa, o parte rămânând pe formă iar o altă parte trecând pe hârtie. Zona de rupere a stratului depinde de viteza de imprimare, de presiune etc. și se situează de obicei la jumătatea grosimii lui. Deci, pentru ca transferul cernelii de pe forma pe hârtie să se desfășoare în condiții optime, trebuie îndeplinite următoarele condiții:

$$F_1 > F_3$$

$$F_4 > F_2 > F_3.$$

Se poate deduce că imprimarea va fi posibilă numai în cazul când forțele de coeziune ale cernelii sunt mai mici decât:

- forțele de adeziune ale cernelii cu hârtia;

- forțele de adeziune ale cernelii cu forma;

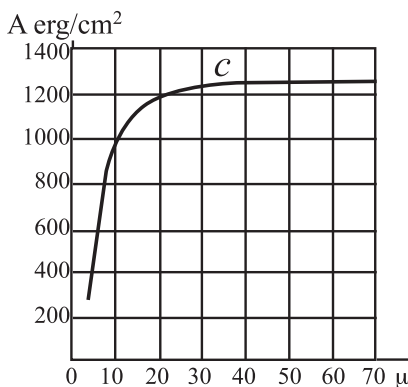
- forțele de coeziune ale hârtiei.

Datorită forțelor de adeziune, cerneala aderă la suprafața valurilor de cerneală. Frecarea și ungerea cernelii sunt posibile numai când forțele de adeziune sunt mai mari decât cele de coeziune. Trecerea cernelii de pe formă pe hârtie (cauciuc) este posibilă numai când forțele de coeziune ale hârtiei sunt mai mari decât forțele de coeziune ale cernelii.

Lucrul mecanic de desprindere a cernelii

Lucrul mecanic ce se cheltuiește pentru ruperea stratului de cerneală (sau mai bine zis lucrul mecanic de desprindere) depinde de factori legați de cerneală, viteză, presiune etc.

- Grosimea stratului de cerneală de pe formă (cauciuc la ofset) influențează lucrul mecanic de desprindere. În figura de mai jos se observă că valoarea lucrului mecanic de desprindere crește cu grosimea stratului până la o anumită limită. Punctul c de pe curbă corespunde unei anumite grosimi a stratului de cerneală, după care acesta nu mai influențează valoarea lucrului mecanic. În punctul c avem grosimea critică a stratului.



Reprezentarea influenței grosimii stratului de cerneală asupra lucrului mecanic de desprindere

Se poate vedea din diagramă că lucrul mecanic de desprindere crește rapid până la grosimea critică. Deci la un strat mai subțire de cerneală, între suprafața hârtiei și suprafața formei sau a cauciucului la tiparul ofset rămân spații neumplute cu cerneală. Așadar, datorită structurii hârtiei, capilarele nu sunt saturate cu cerneală. La atingerea grosimii critice a stratului de cerneală, spațiile neumplute cu cerneală nu mai există. Rezultă că lucrul mecanic de desprindere nu mai depinde de grosimea stratului de cerneală.

Pentru sorturi diferite de hârtie, grosimea critică a stratului de cerneală este diferită. Cu cât hârtia este mai netedă (satinată), cu atât umplerea neregularităților ei cu cerneală se face mai rapid.

Ruperea stratului de cerneală la trecerea acesteia de pe formă sau

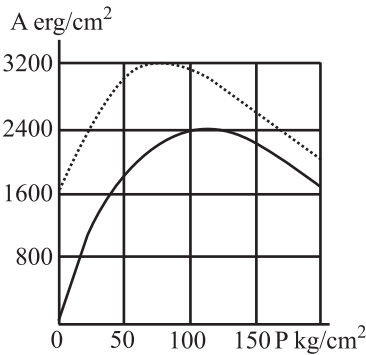
cauciucul imprimator pe hârtie are loc astfel: în momentul contactului, o parte a cernelii este absorbită de porii hârtiei, iar partea care rămâne se rupe în două. În acest fel, pe hârtie trece mai mult de 50% din cerneala de pe formă. Deci, cu cât gradul de absorbție al hârtiei este mai mare, cu atât mai multă cerneală trece pe suprafața ei.

Transferul cernelii de pe formă pe hârtie este influențat atât de calitatea hârtiei, cât și de materialul din care este executată forma: de pe forme metalice se transmite pe hârtie mai multă cerneală decât de pe cauciuc.

- Presiunea la imprimare influențează, de asemenea, lucrul mecanic de desprindere, deoarece contactul dintre cerneală și suprafața hârtiei depinde de valoarea presiunii exercitate.

Cu cât presiunea la tipar este mai mare, cu atât valoarea lucrului mecanic ce se consumă pentru desprindere este mai mare. În figura de mai jos, ce reprezintă graficul dintre valoarea lucrului mecanic de desprindere și presiune (grosimea stratului de cerneală de 150 nm și, respectiv, 12 nm) maximul ce se obține este explicat prin strivirea neregularităților hârtiei (ceea ce duce la o calandrare, o ridicare a netezimii acesteia) și prin comprimarea

capilarelor și presarea cernelii în acestea.



Relația dintre lucrul mecanic de desprindere și presiune

- Caracteristicile liantului și ale pigmentului cernelii influențează transferul acesteia și, deci, valoarea lucrului mecanic de desprindere. Cernelurile fabricate cu lianți din uleiuri minerale cu vâscozitate redusă sau fabricate cu liant pe bază de ulei de in fiert și polimerizat se vor comporta diferit.

Dacă la același tip de cerneluri sunt concentrații egale de pigmenți diferiți, ele au valori diferite ale lucrului mecanic (de adezivitate). Concentrații mai mari ale pigmentului în cerneală dau valori mai mari ale lucrului mecanic de desprindere.

- Creșterea timpului de frecare a cernelii pe valorile din mașina de imprimare duce la creșterea lucrului mecanic de desprindere datorită gradului de dispersie al pigmentului.

În practică se întâmplă astfel: cu cât viteza de imprimare este mai mare, cu atât cerneala este mai puțin vâscoasă. În timpul imprimării la viteze mari, se constată desprinderea de fibre de hârtie de către cerneală. Fenomenul se numește smulgerea hârtiei și se explică prin influența vâscozității și a forțelor de inerție ce apar în procesul de desprindere a stratului de cerneală. În cazul smulgerii, forțele de coeziune ale cernelii sunt mai mari decât forțele de coeziune ale hârtiei.

Cunoașterea fenomenelor descrise are o valoare practică mare, întrucât schimbarea valorii lucrului mecanic de desprindere schimbă atât cantitatea de cerneală transferată de pe formă sau cauciuc imprimator pe hârtie, cât și caracterul distribuției cernelii pe hârtie.

Această concluzie este valabilă numai în tiparul monocrom, unde cerneala trece de pe formă (cauciuc imprimator la ofset) pe hârtie. La tiparul policrom fiecare cerneală, următoare primei se depune nu numai pe hârtie ci și pe unul sau mai multe straturi de cerneală. Deci obținerea tiparului va depinde și de interacțiunea dintre o cerneală și altă cerneală.

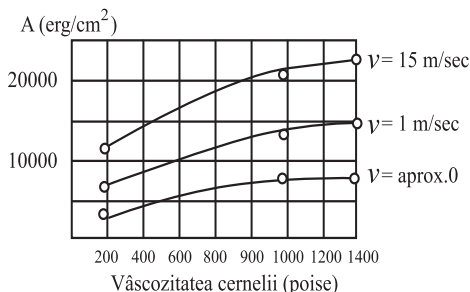
La mașinile în 2 sau mai multe culori, depunerea straturilor de

cerneală se face unul peste celălalt, numit tipar „umed pe umed”. În acest caz, intervalul de imprimare între două culori suprapuse este de sub 0,6 secunde. În cazul mașinilor într-o culoare, acest interval al suprapunerii a două culori poate fi de ordinul orelor sau chiar al zilelor.

Numărul de culori care se suprapun și grosimea filmului de cerneală din fiecare strat sunt factori care influențează fixarea cernelurilor, procesul de uscare, presiunea la tipar etc.

- Cu cât viteza mașinii este mai mare, cu atât valoarea lucrului mecanic de desprindere este mai mare. Pentru desprinderea stratului de cerneală de pe formă, la viteze mari, trebuie depuse mai multe eforturi. Explicația constă în faptul că la desprinderea stratului de cerneală de pe formă trebuie învinse nu numai forțele de coeziune ale cernelii ci și forțele de inerție ce se formează la viteze mai mari de imprimare.

- Vâscozitatea cernelii este un alt factor de care depinde lucrul mecanic de desprindere. În figura de mai jos se reprezintă grafic influența vâscozității cernelii și a vitezei de desprindere asupra lucrului mecanic de desprindere. Se vede că pentru cerneluri mai vâscoase acesta este mai mare.



Din cele expuse se poate deduce următoarea relație:

$$A > K + I + F,$$

în care: A = forțele de adeziune ale cernelii față de hârtie

K = forțele de coeziune ale cernelii

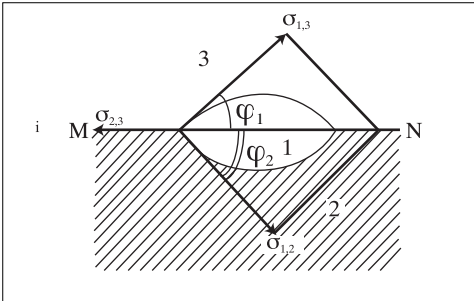
I = forțele de inerție

F = forțe interioare de frecare ale cernelii.

Comentând relația de mai sus putem spune: cu cât viteza de desprindere este mai mare, cu atât forțele de inerție I și forțele interioare de frecare ale cernelii F sunt mai mari. Deci, condițiile de obținere a unui imprimat de calitate sunt mai grele.

În cazul tiparului policrom, fenomenul de umectare poate avea loc în două cazuri: când cerneala următoare se depune pe un strat de cerneală uscată și avem de-a face cu umectarea de către un lichid a unui corp solid; în al doilea caz, când tiparul se face „umed pe umed”, cerneala următoare se depune pe un strat neuscat de cerneală, avem de-a

face cu interacțiunea unui lichid cu un alt lichid. În acest caz, picătura 1, din figura de mai jos, se găsește pe suprafața lichidului 2, în echilibru, înconjurată de aer (mediu gazos), notat cu 3.



Condiția de echilibru este:

$$\sigma_{2,3} = \sigma_{1,3} \cos\varphi_1 + \sigma_{1,2} \cos\varphi_2.$$

Rezultă că umectarea depinde de valoarea unghiurilor φ_1 și φ_2 , care depinde la rândul ei de natura cernelurilor.

Pentru a depune un strat de cerneală peste unul precedent (pentru a obține un tipar policrom în condițiile tiparului umed pe umed), este necesar ca ruperea stratului să aibă loc doar în stratul de cerneală nou depus. Este posibil acest lucru numai dacă forțele de adeziune între straturi vor fi mai mari decât forțele de coeziune ale cernelii cu care se imprimă.

Astfel, când depunem un strat de cerneală peste altul, pe măsura creșterii rezistenței și scăderii adeziunii primului strat, prin uscare

poate apărea un astfel de caz, când adeziunea primului strat față de al doilea va fi mai redusă decât rezistența celui de-al doilea strat. Se observă, în acest caz, că a doua cerneală nu mai poate trece de pe formă sau cauciuc imprimator pe primul strat, ci rămâne pe formă. În asemenea situație, imprimarea nu poate avea loc, stratul al doilea aderând la primul.

Soluția pentru remedierea acestor fenomene constă în reglarea timpilor de uscare între suprapunerea diferitelor cerneluri. Asemenea situație nu o vom găsi la imprimarea „umed pe umed”, unde trebuie respectate întocmai vâscozitatea și aderența cernelurilor.

În studiul transferului s-a căutat să se stabilească o expresie analitică a relației dintre cantitatea de cerneală transferată pe hârtie și cantitatea de cerneală rămasă pe forma de tipar.

O primă ecuație a fost propusă de A.C. Zettlemayer și colaboratorii săi, și anume:

$$y = (1 - e^{-kx}) \{b(1 - e^{-xb}) + f[x - b(1 - e^{-xb})]\},$$

în care:

e = baza logaritmilor naturali;

k = constanta legată de netezimea hârtiei, a cărei influență se manifestă mai ales în domeniul valorilor mici ale lui x (cantitatea de cerneală inițial oferită pe formă);

b = constanta legată de porozitatea hârtiei (cantitatea de cerneală imobilizată), caracterizând capacitatea hârtiei de a fixa o anumită cantitate de cerneală;

f = o constantă (factor de repartiție) care se exprimă prin fracțiunea de cerneală liberă care rămâne pe suprafața hârtiei după separarea formei de hârtie.

În aplicarea ecuației, o mare dificultate este întâmpinată în practică de calculul celor trei constante k , b și f . Din acest motiv s-a recurs la o formă simplificată, și anume:

$$y = b + f(x - b),$$

în care semnificația este: cantitatea totală de cerneală transferată pe hârtie (y) este egală cu cantitatea de cerneală imobilizată, plus fracțiunea de cerneală liberă de pe suprafața hârtiei, după separație.

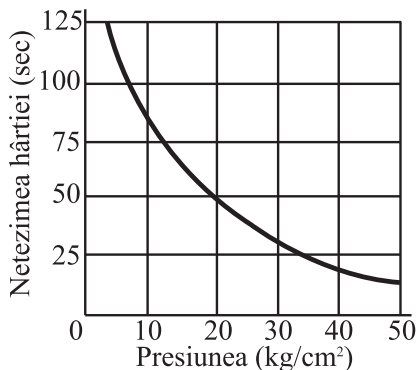
Această ecuație este valabilă numai în cazul cantităților mai mari de cerneală (x), suficiente pentru a acoperi neregularitățile superficiale ale hârtiei. Cantitățile de cerneală (x) și (y) din ecuație sunt ușor măsurabile cu ajutorul preselor miniatură (IGT, FOGRA etc.).

Substituind în ecuație pe (x) și pe (y) cu două perechi de valori determinate experimental pentru valori mari ale lui (x) (cca $3/4$ din (x) maxim) și rezolvând cele două ecuații se află valorile lui f și b .

Rolul presiunii în procesul de imprimare

Transferul cernelii este influențat de o serie de factori, dintre care cel mai important este presiunea. În procesul de transfer al cernelii de pe formă (sau cauciucul imprimator la ofset), pe hârtie este necesar să se realizeze un contact cât mai bun între stratul de cerneală și suprafața hârtiei. Acest contact se realizează cu ajutorul presiunii.

Deoarece hârtia are o suprafață neregulată, microporoasă, numai anumite zone ale suprafeței sale ating stratul de cerneală în timpul imprimării. Ca rezultat al presiunii, hârtia se va deforma, se va netezi, cerneala va fi presată în porii hârtiei și va pătrunde în neregularități, realizându-se un contact bun între cerneală și suprafața pe care se imprimă. Astfel, presiunea asigură fixarea cernelii pe hârtie.



Reprezentarea grafică a presiunii la imprimare în funcție de netezimea hârtiei

Cu cât hârtia este mai rugoasă (are o suprafață mai neuniformă), cu atât presiunea de imprimare trebuie să fie mai mare.

Când presiunea nu este suficientă, nu se poate obține un tipar corespunzător. Pe porțiunile unde contactul nu este asigurat, nu apar forțele de atracție între cerneală și hârtie (nu apare fenomenul de umectare) și cerneala nu poate fi transferată. În același timp, un plus de presiune peste valoarea optimă duce la deformarea hârtiei, la expulzarea cernelii de pe suprafețele de imprimat etc.

Presiunea este un mijloc de realizare a efectului tehnologic – tiparul. Pentru aceasta, presiunea trebuie cunoscută în procesul de imprimare. În contextul imprimării avem *presiune totală*, adică aceea care acționează pe întreaga suprafață de contact între formă și hârtie și *presiune specifică*, aceea ce revine pe unitatea de suprafață a formei.

Presiunea specifică optimă este presiunea minimă ce asigură obținerea unui tipar de calitate. Această presiune depinde de procedeul de tipar, de caracteristicile materialelor folosite, de gradul de neregularitate a distribuirii presiunii pe formă etc.

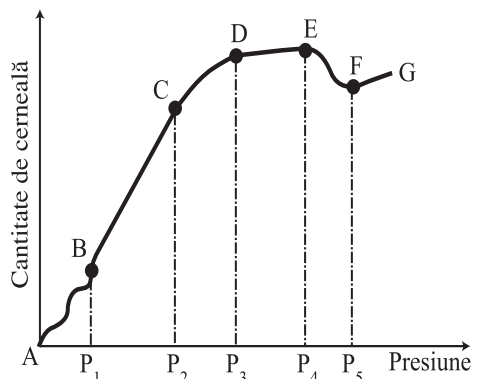
La tiparul înalt și ofset, pentru determinarea presiunii specifice se vor avea în vedere numai elementele imprimabile ale formei. La tiparul

adânc și flexografic, pentru determinarea presiunii specifice se va avea în vedere toată suprafața de contact între formă (respectiv cauciuc imprimator la ofset) și hârtie.

Pentru a asigura contactul necesar între formă și hârtie, având în vedere neregularitățile formei, ale hârtiei, ale suprafeței de presiune a mașinii de tipar, se folosește *așternutul elastic*.

La toate genurile de tipar unde are loc transmiterea directă a cernelii de pe forma pe hârtie, este necesar așternutul pe suprafața de presiune pentru a obține un tipar corespunzător. În cazul tiparului ofset, unde cerneala de pe forma de tipar se transmite cauciucului imprimator, nu este necesar așternutul pe suprafața de presiune, întrucât contactul pentru transmiterea cernelii se asigură prin deformarea cauciucului.

Relația dintre presiune și cantitatea de cerneală transferată pe formă este ilustrată de diagrama procesului de imprimare:



Pe această diagramă sunt mai multe zone, și anume:

A – B: nu se constată nicio legătură între presiune și transfer, cantitatea de cerneală transferată fiind întâmplătoare. Din cauza contactului insuficient, dacă presiunea are o valoare mai mică decât P_1 , cantitatea de cerneală transferată este de asemenea insuficientă, iar tiparul este incomplet și necorespunzător. Această zonă este numită *zona presiunii insuficiente*.

B – C: se constată că, pe măsură ce crește presiunea, crește și cantitatea de cerneală transferată de pe formă. Este *zona de transfer proporțional*, în care grosimea stratului de cerneală transferat pe hârtie și, implicit, saturația tiparului cresc pe măsură ce crește presiunea de la P_1 la P_2 .

C – D: pe măsură ce presiunea crește în continuare, efectul de proporționalitate dispăre, creșterea saturației tiparului devenind din ce în ce mai lentă, pentru ca peste punctul D, corespunzător presiunii P_3 , să rămână constantă. În punctul D se obține cantitatea maximă de cerneală care se poate transfera pe hârtie și saturația maximă a tiparului.

D – E: creșterea presiunii peste valoarea lui P_3 nu mai are niciun efect asupra transferului de cerneală; este *zona transferului constant*.

La tiparul înalt și flexografic, mărirea presiunii peste valoarea lui P_4 (corespunzătoare punctului E) duce la o scădere a saturației tiparului. Aceasta se explică prin faptul că, datorită presiunii prea mari, o parte din cerneala aflată pe elementele imprimabile alunecă pe marginea acestora, murdărind în jurul lor sau nu mai ajunge pe hârtie. Dacă presiunea este mărită în continuare (peste valoarea P_5 , corespunzătoare punctului F), saturația începe să crească din nou, ușor, ca urmare a deformării foarte accentuate a hârtiei care este presată.

E – F și F – G sunt caracteristice numai tiparului înalt și flexografic. La celelalte genuri de tipar, datorită faptului că între elementele imprimabile și cele neimprimabile nu există o diferență de nivel, aceste zone lipsesc (la tipar adânc, elementele imprimabile sunt umplute cu cerneală, lichid incompresibil, până la nivelul elementelor neimprimabile), curba terminându-se în punctul E.

Pentru ca imprimarea să se desfășoare în condiții bune, este necesar ca pe hârtie să fie transferată o cantitate maximă de cerneală, fără deformări ale imaginii; cu alte cuvinte, este necesar ca imprimarea să se desfășoare în zona D – E a

curbei. Presiunea P_3 care asigură această condiție, având în același timp și cea mai scăzută valoare, se numește *presiune optimă de imprimare*.

În zona E – F, cantitatea de cerneală transferată de formă scade cu creșterea presiunii. Datorită creșterii presiunii, cerneala este strivită la marginile elementelor tipăritoare și, la desprinderea tiparului de formă, o parte a cernelii rămâne pe marginea elementelor imprimabile. La tiparul obținut cu această presiune, stratul de cerneală de pe marginea imaginii este mai gros decât pe restul suprafeței. Elementele tipăritoare sunt lățite și îmbâcsite, iar în cazul tiparului înalt, presiunea pe spatele colii este prea mare.

Presiunea optimă (sau presiunea tehnologică) necesară depinde de o serie de factori, cum ar fi:

- genul de tipar și caracterul formei
- caracteristicile hârtiei de tipar;
- caracteristicile cernelurilor;
- rigiditatea și precizia mașinii de tipar;
- așternutul etc.

Influența genului de tipar asupra presiunii este diferită la tiparul înalt, ofset și adânc.

La tiparul înalt, presiunea exercitată este preluată doar de elementele imprimabile ale formei,

fiind funcție de gradul (procentul) de acoperire al acesteia și depinde de caracterul literei, de liniatura rasterului, de cantitatea de ilustrații etc.

Presiunea specifică reală la imprimare trebuie calculată având în vedere atât tensiunile din așternutul cilindrului de presiune, ce se creează datorită comprimării, cât și tensiunile în zonele unde are loc întinderea așternutului. Pe lângă presiunea pe suprafața elementelor imprimabile se constată și o concentrare a tensiunilor pe marginea acestora, tensiuni de care trebuie să se țină seama la presiunea pe suprafață.

La tiparul ofset, care nu are un relief al elementelor componente (imprimabile și neimprimabile), ca și la formele de tipar adânc, ale căror elemente imprimabile sunt umplute cu cerneală (care practic nu este compresibilă), nu avem concentrări de presiune la marginea elementelor imprimabile.

(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”

CELE MAI BUNE SOLUȚII PENTRU FIRMELE CU DATORII



CUMPĂRĂM CREAȚELE DUMNEAVOASTRĂ ȘI LE RECUPERĂM DE LA DEBITORI:

Vă putem cumpăra creanțele plătindu-vă pe loc echivalentul unui procent din valoarea acestora (între 10% și 90%).

Vă putem cumpăra creanțele plătindu-vă integral prețul după ce vom încasa cuantumul acestora de la debitori.

Vă putem colecta creanțele, mandatându-ne în acest sens prin contract de mandat comercial.

EVALUAREA ȘI OFERIREA DE ASISTENȚĂ DE SPECIALITATE COMPANIILOR AFLATE ÎN IMPAS SAU ÎN PRAGUL INSOLVABILITĂȚII:

Preluarea companiilor ajunse în pragul insolvenței.

Evaluarea situației financiare a companiei Dvs. și a modalităților legale de refacere a echilibrului financiar.

Evaluarea modalităților de recuperare a eventualelor datorii de la clienții societății.

Evaluarea contractelor încheiate și consilierea Dvs. în vederea reechilibrării drepturilor și obligațiilor cocontractanților.

www.debitservice.ro

contact@debitservice.ro

Tel: +40 31 104.11.92

Fax: +40 21 313.71.77

Mobil: +40 788.075.657

+40 742.262.271

Sediul din București:

Bd. Nicolae Titulescu nr.1

bl. A7, sc. B, ap. 49, sector 1

