

ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА НА ФОРМАХ ОФСЕТНОГО ДРУКУ

© Райнер Трауцеддел, Prof.Dr.rer.nat.habil., Клаус Вольф, Dr.Ing.,
Інститут поліграфічної технології ЛУПН, Лейпциг, Німеччина

Проведен химический анализ монометаллических форм офсетной плоской печати методом электронной спектроскопии. Исследован электрический потенциал, полярная и дисперсная составляющие поверхностного натяжения пробельных элементов на протяжении печатания больших тиражей.

The chemical analysis is conducted of monometallic forms of the offset printing by the method of electronic spectroscopy. Electric potential is explored, arctic and dispersion constituents of superficial surface of unprinting elements during printing of large run.

У вивчення фізико-хімічних процесів, що відбуваються на поверхні друкарських форм офсетного плоского друку із зволоженням під впливом енергетичних параметрів уже було зроблено цінні внески у багаточисленних роботах [1-5]. В останні роки зроблено спробу теоретично пояснити складні процеси офсетного друку за допомогою нових підходів, а саме — застосування електродинамічних досліджень при визначенні стійкості плівки зволожувального розчину на проміжних та друкувальних елементах [6].

Для глибокого вивчення процесів, що відбуваються на поверхнях матеріалів, необхідним є використання вимірювальних та оцінювальних методів, за допомогою яких можна експериментально визначити фізико-хімічні параметри — такі, як поверхневий натяг та електродинамічний потенціал.

Для дослідження нами були обрані монометалеві друкарські форми офсетного плоского друку із зволоженням, виготовлені на електрохімічно зерених анодоокисдованих алюмінієвих пластинах методом позитивного копіювання [8].

Для кількісного аналізу проміжних елементів друкарської форми за хімічним складом використовувалась електронна спектроскопія хімічного аналізу (ESCA), проводилося бомбардування іонами аргону проміжних елементів до глибини 20 нм.

Дослідження хімічного складу визначалось у залежності від накладу друку: на проміжних елементах до початку друкування та на друкарських формах, де з'являлися проблеми з емульгуванням фарби чи за жирення проміжних елементів (рис. 1). Слід зауважити, що на проміжних елементах за жирених друкарських форм наявність іонів кальцію виявилась у п'ять разів більшою, ніж на тих, що демонстрували бездоганну якість відбитків упродовж накладу 120 тис. відбитків.

Для характеристики впливу інородних іонів (Ca^{2+} -іонів, наприклад) у зволожувальному розчині на енергетичну взаємодію його з проміжними елементами нами визначався електричний потенціал полярної та дисперсної складників поверхневого натягу проміжних елементів, а також вплив Ca^{2+} -іонів на поверхневий натяг зволожувального розчину.

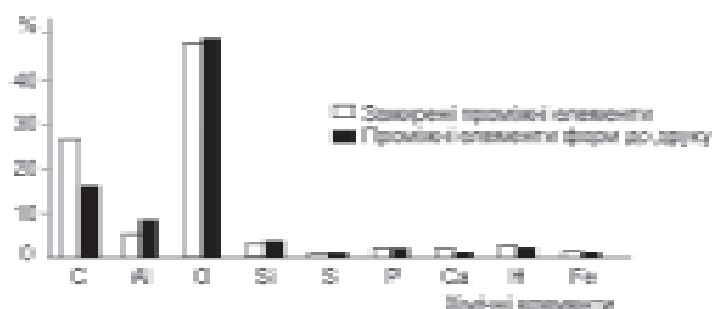
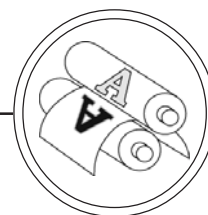


Рис. 1. Результати хімічного аналізу методом електронної спектроскопії на друкарській формі.

Щоб мати більш точну інформацію про вплив концентрації Ca^{2+} -іонів на зміну дзета-потенціалу (ζ), ми здійснили вимірювання електричного потенціалу у зволожувальному розчині рН — 5,2 з концентрацією Ca^{2+} -іонів від 10^{-5} до $1,6 \cdot 10^{-2}$ моль/л [9].

Як було встановлено, для проміжних елементів форм ізоелектрична точка ($\zeta = 0$) досягається при концентрації Ca^{2+} -іонів приблизно в зоні 10^{-2} моль/л (рис. 4). При подальшому підвищенні концентрації розчину спостерігається електричне перевантаження поверхні формного матеріалу через адсорбцію Ca^{2+} -іонів. На друкувальних елементах через адсорбцію Ca^{2+} -іонів спос-

терігається зниження негативного ζ -потенціалу, однак ізоелектрична точка при таких концентраціях іонів не досягається. Вплив концентрації Ca^{2+} -іонів на ζ -потенціал офсетної фарби також представлений на рис. 2. Тут теж спостерігається ізоелектрична точка при наближенні до концентрації 10^{-2} моль/л. Зменшення електростатичного відштовхування в області ізоелектричної точки на поверхні проміжного елемента по відношенню до друкарської фарби може бути причиною емульгування (зажирення).

При вивченні взаємодії рідини з твердим тілом необхідно брати до уваги полярні (σ^p) та дисперсні (σ^d) складники поверхневого натягу



Рис. 2. Залежність ζ -потенціалу від концентрації CaCl_2 .

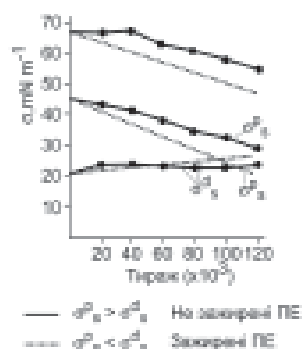
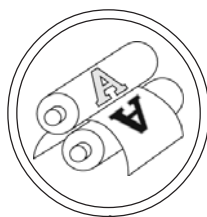


Рис. 3. Полярна (σ_s^p) та дисперсна (σ_s^d) складники поверхневого натягу проміжних елементів (ПЕ) в офсетному плоскому друці із зволоженням в залежності від тиражу.



Поверхневий натяг проміжних елементів офсетної друкарської форми із зволоженням

Параметр	Значення параметра на новій друкарській формі, мН/м	Значення параметра після друку, мН/м
σ^d	21,0	26,6
σ^p	51,0	32,1

складники поверхневого натягу, які залежать від хімічної структури та відповідно від сили міжмолекулярного зв'язку:

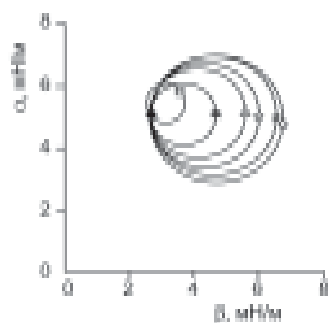
$$\sigma = \sigma^o + \sigma^d.$$

За методом Оуена і Вендта, що розглядає поверхневий натяг на межі розділу (σ_{sl}) як середнє геометричне полярних та дисперсних складників, такими ж випробовуваннями, як і для визначення ζ -потенціалу, були отримані значення поверхневого натягу (рис. 3):

$$\sigma_{sl} = \sigma_s + \sigma_l - 2 \cdot \sqrt{(\sigma_s^d \cdot \sigma_l^d)} - 2 \cdot \sqrt{(\sigma_s^p \cdot \sigma_l^p)},$$

де σ_s — поверхневий натяг твердих тіл;

σ_l — поверхневий натяг рідини.



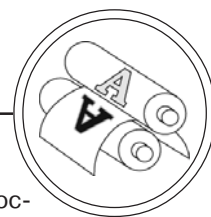
- друкарська фарба
- друкувальний елемент
- проміжний елемент
- Тираж:
- 40 000
- 80 000
- △ 120 000
- зажирені проміжні елементи

Рис. 4. Значення σ^o та σ^d за Каелбле [4].

Зі збільшенням накладу прос-тежується чітке зменшення полярної частки поверхневого натягу. Причому відповідні значення для вже зажирених проміжних елементів завжди нижчі значень для проміжних елементів без проблем фарбосприйняття. При цьому, починаючи з певної межі накладу, для зажирених проміжних елементів навіть досягається співвідношення $\sigma_s^p < \sigma_s^d$. На підтвердження цього результату про таке зменшення полярної частки поверхневого натягу проміжних елементів друкарської форми повідомляється в [11].

Визначена нами залежність полярних та дисперсних складників поверхневого натягу від тиражу [8] (див. рис. 3) була також представлена у моделі Каелбле [4]. Результат представлений на рис. 4.

Зменшення полярних складників поверхневого натягу проміжних елементів з $\sigma^o = 45,6$ мН/м (форма, що не використовувалась) до $\sigma^o = 22,0$ мН/м (форма із зажиреними проміжними елементами) спричиняє до значного зниження допустимих меж полярних складників поверхневого натягу зволожувального розчину, що може бути причиною сприйняття фарби проміжними елементами.



1. Schlapfer, K.: Wettability Phenomena and their Significance in the Lithography Process. — 13. IARIGAI-Konferenz, Wildhaus 1975. 2. Padday, J. F.: Surface Chemistry of Lithography. — Printing Technology 13 (1969)1, S. 23—32. 3. Mac Phee, J.: Surface Chemistry of Lithography. — Graphic Arts Monthly 67 (1979)11, S. 66—68, 72—73. 4. Kaelble, D. H.: A Relationship between the Fracture Mechanics and Surface Energetics Failure Criteria. — J.of Appl.Polymer Sci.18 (1974), S. 1869—1889. 5. Bassemir, R.; Krishnan, R.: A Study of Lithographic Performance Mechanical Thermodynamic Considerations. — TAGA-Proceedings (1988), S. 339—353. 6. Trauzeddel, R.; Kempe, H.-J.: Investigations of the Interaction Processes in Offsetprinting. — Graphic Arts in Finland 14 (1985), S. 3—8. 7. Trauzeddel, R.; Pfeil, G.; Backofen, H.: MeЯverfahren zur Untersuchung der Koaleszenzvorgange bei Anwendung polygrafischer Materialien. — Druckerei Report, 2.Jahrg. (1992), Heft 1, S. 9—13. 8. Konig, M.; Hallmeier, K. H.; Tosch, R.; Trauzeddel, R.; Meisel, A.: Polyvalente Kationen eine Tonungsursache im Offsetdruck. — Fachhefte Grafische Technik 1 (1991), S. 20—26. 9. Tosch, R.; Trauzeddel, R.; Lindqvist, U.; Virtanen, J.; Karttunen, A.: Das Phдnomen Offsetdruck aus einem neuen Blickwinkel. — Polygraph 20 91, S. 1645—1648, 1650 u. 1652. 10. Owens, D.K.; Wendt, R.C.: J.Appl.Polymer Science 31 (1969), S. 1741—1747. 11. Bassemir, R.W.; Shubert, F.: Relationship of Surface Energy of Lithographic Plates and Inks to Printability. — TAGA-Proceedings 1982, S. 290—310.

Надійшла до редакції 6.02.03

Переклад з німецької Аліни Іносової,
студентки групи СТ-01 ВПФ НТУУ «КПІ»