

М. Л. БРОДСЬКИЙ, Д. О. БАТУРА,  
Л. І. СТАСИШИНА, В. І. РОЖКОВА

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПАПЕРУ В ДРУКАРСЬКОМУ ПРОЦЕСІ

У поліграфії забруднення паперу відбувається при переході фарби (відбиванні) на зворотну сторону аркушів, складених в стопу, перебиванні її на декель або елементи аркушепровідних систем і перехід її на наступні відбитки. Причина відбивання — порушення цілісності фарбового шару при адгезійному контакті фарби з елементами поверхні [1].

Залежно від властивостей паперу, фарб та умов друкування відбивання може виникати на різних етапах закріплення фарби. Це визначає різноманітність засобів боротьби з цим явищем.

Серед цілого ряду засобів для запобігання забруднення найбільш ефективним і відносно простим є використання матеріалів зі спеціальним покриттям. Такі матеріали застосовують у відбиткопровідних системах поліграфічних машин і як затяжні листи декелів друкарських циліндрів.

Створення протизабруднюючого покриття досягається використанням речовин з олеофобними властивостями або покриття формується з дрібних щільноупакованих опорних елементів сферичної форми. В останньому випадку внаслідок точкового дотику площа контакту відбитку з фарбним шаром і опорного елемента настільки мала, що перехід фарби фізіологічно не сприймається людським оком.

Ми досліджували різноманітні матеріали з метою виявлення їх протизабруднюючих властивостей, а саме: сіліконові композиції на основі рідких і твердих кремнійорганічних каучуків, фторвмісні полімери, акрилатні та фторопластові лаки. Вивчали покриття з низькомолекулярного кремнійорганічного каучуку СКТН марки Г з молекулярною масою  $45 \cdot 10^3$ , кремнійорганічні каучуки СКТ з молекулярною масою відповідно  $550 \cdot 10^3$  і  $700 \cdot 10^3$ , фторвмісні латекси 1-ЛФН-60АА, ЛФН-60, фторопластовий ФБФ-74Д і акрилатний АК-542 лаки.

Вибір наведених полімерних матеріалів зумовлений їх здатністю утворювати низьколіофільні плівки і тому їх широко застосовують як антиадгезійні шари [2].

Опорними елементами вибрані мікросфери діаметром 80... 100 мкм зі скла різного складу, яким властивий механізм як поверхневого, так і опорного відбивання.

Для порівняння вивчали аналогічні властивості застосовуваних зараз у поліграфії протизабруднюючих матеріалів: капронового полотна та декельного матеріалу Spherescoate фірми Minnesota Mining Manufacturing Co (США).

Для дослідження протизабруднюючих властивостей різноманітних матеріалів необхідна наявність зручного методу оцінки цих властивостей.

Пропонуємо метод визначення протизабруднюючих властивостей матеріалів, в основі якого лежить оптичний принцип вимірювання. Він зводиться до визначення оптичної щільності відбитків до і після відбивання друкарської фарби на декель, а потім на папір у процесі друкування. Оцінку протизабруднюючих властивостей матеріалів проводять за коефіцієнтом зниження білизни задрукованої поверхні.

Коефіцієнт зниження білизни відбитка визначають у такому порядку:

а) вимірюють оптичну щільність паперу, на якому проводять дослідження;

б) знаходять оптичну щільність відбитка, отриманого з друкарської форми;

в) шукають оптичну щільність відбитка після перетискування його на досліджуваний матеріал;

г) визначають оптичну щільність паперу після перетискування на нього друкарської фарби з досліджуваного матеріалу.

Оптичні щільності відбитків і паперу вимірювали з допомогою денситометра, який працює у відбитому світлі, в точках, вибраних методом рандомізації.

Протизабруднюючі властивості досліджених матеріалів оцінювали фарбосприймаючою здатністю  $S$

$$S = D_1 - D_2 \quad (1)$$

і коефіцієнтом зниження білизни паперу  $K$

$$K = \frac{D_4 - D_3}{D_1}, \quad (2)$$

де  $D_1$  — оптична щільність відбитків перед забрудненням;  $D_2$  — оптична щільність відбитків після відмарювання на досліджуваний матеріал;  $D_3$  — оптична щільність паперу до забруднення;  $D_4$  — оптична щільність паперу після забруднення його друкарською фарбою з досліджуваного матеріалу.

Вимірювання виконували на денситометрі ДКП-1250-1. Як видно із таблиці, кількісні значення фарбосприймаючої здатності досліджуваних матеріалів з різними фізико-хімічними властивостями значною мірою відрізняються між собою.

Результати досліджень показали, що фарбосприймаюча здатність матеріалів з покриттям на основі кремнійорганічних кау-

чуків залежить від їх молекулярної маси. Зі збільшенням молекулярної маси каучуків зменшується фарбосприймаюча здатність поверхні матеріалу. Наприклад, якщо для кремнійорганічного покриття з молекулярною масою  $45 \cdot 10^3$  фарбосприймаюча здатність при друкуванні на друкарському папері № 1 і № 2 становить 0,17—0,18, то для покриття з молекулярною масою  $700 \cdot 10^3$  — 0,12—0,13.

Значення протизабруднюючих властивостей різних поверхонь

| Вид покриття   | Друкарський папір № 1 |      | Друкарський папір № 2 |      | Газетний папір |      |
|--|-----------------------|------|-----------------------|------|----------------|------|
|  | S                     | K    | S                     | K    | S              | K    |
| Кремнійорганічний каучук<br>М.М.45·10 <sup>3</sup>       | 0,18                  | 1,50 | 0,17                  | 1,25 | 0,14           | 1,10 |
| Кремнійорганічний каучук<br>СКТ, М.М.550·10 <sup>3</sup> | 0,15                  | 1,0  | 0,15                  | 0,88 | 0,12           | 0,75 |
| Кремнійорганічний каучук<br>СКТ, М.М.700·10 <sup>3</sup> | 0,13                  | 0,75 | 0,12                  | 0,60 | 0,10           | 0,58 |
| Фторвмісний латекс<br>I-ЛФН-60АА                         | 0,19                  | 2,50 | 0,19                  | 1,60 | 0,15           | 1,10 |
| Фторвмісний латекс<br>ЛФН-60                             | 0,10                  | 1,25 | 0,10                  | 0,88 | 0,09           | 0,66 |
| Лак фторопластовий<br>ФБФ-74Д                            | 0,18                  | 2,22 | 0,16                  | 1,50 | 0,13           | 0,38 |
| Матеріал зі сферичними<br>елементами (склад скла<br>№ 1) | 0,09                  | 1,0  | 0,08                  | 0,79 | 0,08           | 0,58 |
| Матеріал зі сферичними<br>елементами<br>(склад скла № 2) | 0,10                  | 1,50 | 0,10                  | 1,25 | 0,09           | 0,66 |
| Акрилатний лак АК-542                                    | 0,16                  | 1,75 | 0,15                  | 1,35 | 0,13           | 1,10 |
| Spherocoate  | 0,09                  | 1,20 | 0,09                  | 0,88 | 0,09           | 0,66 |
| Капронове полотно  | 0,19                  | 1,75 | 0,18                  | 1,35 | 0,16           | 1,10 |

Дослідження поверхонь на основі фторвмісних латексів показали, що найбільш низькою фарбосприймаючою здатністю характеризується латекс ЛФН-60, в якого вона дорівнює 0,10. Поверхня з фторвмісного латекса I-ЛФН-60АА має досить високу фарбосприймаючу здатність (0,19) і, отже, її не можна використовувати при створенні матеріалів з протизабруднюючими властивостями.

З досліджених матеріалів найбільш низька фарбосприймаюча здатність характерна для покриття зі скляними опорними елементами, особливо зі скла складу № 1-0,08-0,09, а також матеріалу Spherocoate-0,09. Високі фарбовідштовхуючі властивості цих поверхонь пояснюються поєднанням як фізико-хімічного (поверхневого), так і опорного протизабруднення. Матеріал, виготовлений з використанням мікросфер зі скла № 2, має нижчі протизабруднюючі властивості, що пов'язано, напевно, з неоднорідністю його мікросфер. Невисокою фарбовідштовху-

ючою здатністю відзначається поверхня акрилатного лаку АК-542 (0,15—0,16) і капронового полотна (0,18—0,19).

Наведені дані фарбосприймаючої здатності матеріалів одержані при друкуванні на друкарському папері № 1 і № 2. Порівнюючи ці результати з даними, одержаними на газетному папері, можна відзначити помітне зменшення фарбосприймаючої здатності покриття при контакті з відбитком на папері, яке виникає, очевидно, за рахунок більш швидкого закріплення газетної друкарської фарби, зменшуючи тим самим забруднення досліджуваного матеріалу.

Значення коефіцієнта зниження білизни паперу, яке характеризує чистоту відбитка при двосторонньому друці, значною мірою залежить від фарбосприймаючої здатності поверхні матеріалу. Чим більша кількість фарби сприймається поверхнею матеріалу, тим більше передається її на відбиток (папір) у процесі двостороннього друку.

Дослідження показали, що прямої залежності у сприйманні і передачі фарби поверхнею матеріалу немає. Процес цей значно складніший і визначається фізико-хімічними властивостями матеріалу.

Таким чином, незабруднені якісні відбитки можна одержати, використовуючи зтяжний декель з поверхнею, фарбосприймаюча здатність якої становить 0,08—0,10, а коефіцієнт зниження білизни паперу не перевищує 1,0—1,2.

Як показав аналіз, вимоги друкарського процесу найбільш повно задовольняють матеріали з опорними елементами та покриттями на основі високомолекулярних кремнійорганічних каучуків.

1. Лаксин М. А., Геодаков Н. А., Яхнин Е. Д. О механизме противотмарывающего действия водных эмульсий // Технология и материалы полиграфического производства / ВНИИполиграфии. 1981. Вып. 3. С. 3. 2. Крешков А. П. Кремнийорганические соединения. М., 1976.

Стаття надійшла до редколегії 29.01.87