

УДК 655.3.066.53+655.3.066

## ДОСЛІДЖЕННЯ АДГЕЗІЙНОЇ МІЦНОСТІ АРОМОПОКРИТТІВ НА ВІДБИТКАХ

С. Ф. Гавенко, О. Г. Котмальова

Українська академія друкарства,  
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна

*Розглянуто криві адгезійної міцності аромолакових покриттів на різних паперах. Електронно-мікроскопічними дослідженнями підтверджено, що адгезія аромопокриття до поверхні паперу залежить від його поверхневої структури, зокрема наявності крейдованих шарів та рівномірності нанесеного аромолаку.*

**Ключові слова:** друкарські відбитки, аромолаки, адгезія, міцність аромопокриття.

**Вступ.** Світова культура тисячоліттями використовує ароматизацію у різних сферах діяльності людей. Сучасне суспільство також із зацікавленням ставиться до ароматизації, зокрема в аромомаркетингу, банківській, в психології та медицині, безпеці, військовій справі, про що свідчать численні публікації в науково-популярній та науковій літературі [1].

Сьогодні відомі три способи ароматизації, які є під час виготовлення прінтмедіа та пакувальної продукції. Постійна презентація аромату для оздоблення продукції передбачає, що ароматичні олії містяться в незакапсульованому вигляді та спричиняють постійне вивільнення запаху. Тому вона є недовготривалою. Крім того, ароматична олія в процесі друкування може вступати в реакцію з фарбою, лаком і задрукованим матеріалом, що негативно впливатиме на інтенсивність аромату, може його спотворити.

Закрита презентація аромату передбачає домішування ароматичних капсул в матеріал, яким приклеюються наклейки. Під час їх розривання капсули руйнуються і запах вивільнюється.

Відкрита презентація аромату передбачає домішування ароматичних мікрокапсул з фарбами і лаками, а вивільнення запаху відбувається через тертя під час використання аромопокриттів. Цей метод — найбільш довговічний, оскільки аромат вивільняється лише при механічному впливі на аромопокриття, тому може зберігатися протягом 2–3 років. Ароматизування зображення може бути суцільним, вибіркоvim чи фрагментованим. Крім того, за бажанням замовника, на одній сторінці можна розмістити декілька запахів [2, 3]. Тому виробники зацікавлені саме в такому методі ароматизації продукції.

**Метод дослідження** — виявити фактори, які впливають на експлуатаційні показники аромопокриттів, нанесених на різні поверхні поліграфічними способами друку.

**Об'єкти і методи досліджень.** Об'єктом досліджень були: папір NovaPres Silk — подвійного крейдування і UPM ULTRA H — легкокрейдований. Друкування відбитків здійснювали фарбою Cogona GA 5015 (виробник Huber Group), на офсетній аркушевій машині HEIDELBERG Speedmaster SM 74-5+L. Для дослідження шорсткості картону та паперу здійснювали зйомку профілів шорсткості за лініями, вимірювались в повздовжньому і поперечному напрямках, які потім оцінювали за допомогою характеристик кривої компоненти матеріалу згідно зі стандартом DIN ENISO 13565-2. Для цього проведені дослідження морфології поверхні картону та паперу за допомогою профілографа MICRO MEASURE 3D station, принцип дії якого базується на безконтактному методі. Метод працює у такий спосіб, що світловий пучок діаметром 2мкм освітлює поверхню паперу або картону імпульсами з частотою 30, 100, 300, 1000 Гц, залежно від шорсткості поверхні крейдованого паперу або картону. Пучок світла генерується ксеноновою дуговою лампою. Потім, по волокнисто-оптичному провіднику пучок переходить на датчик, де він формується в промінь. Профілограф оснащений цифровою камерою, що дає змогу десятикратно збільшувати зображення поверхні досліджуваного зразка. За допомогою камери можна візуально вибирати місце вимірювання шорсткості. Профілограф оснащений програмним забезпеченням, що дає можливість реєструвати отримані вимірювання. Тривимірне зображення отримують в результаті багаторазового сканування поверхні крейдованого паперу чи картону [4, 5].

**Результати вимірювань.** Порівняльний аналіз фізико-механічних властивостей аромолокових покриттів дав змогу встановити їх зносостійкість та довготривалість для презентації ароматів. Встановлено, що високу зносостійкість мають аромопокриття, у яких більша мікротвердість при внутрішніх напруженнях менше 45 кг/см<sup>2</sup> та зовнішніх до 10 Бар. На рис. 1, 2 наведені результати досліджень адгезійної міцності аромолокового покриття до подвійного крейдованого шару паперу NovaPres Silk і легкокрейдованого UPM ULTRA H. Руйнування лакового покриття на папері NovaPres Silk відбулось за таких параметрів — силі навантаження 2,9 Н; силі опору (тертя) — 2,8 Н; коефіцієнті тертя — 0,95; акустичній емісії — 40 %; глибині вдавлювання індентора — 68 мкм (рис. 1).

Як показали результати досліджень (рис. 2), руйнування лакового покриття на папері UPM ULTRA H відбулось за таких параметрів: сила навантаження — 7,5 Н; сила опору (тертя) — 3,8 Н; коефіцієнт тертя — 0,5; акустична емісія — 2. Отже, чітко помітна ступінь збільшення адгезійної міцності зі збільшенням кількості крейдованих шарів. Адже зі збільшенням шарів крейдування паперу його поверхня набуває тонкої високорозвиненої мікроструктури, що дає змогу аромалаку рівномірніше і міцніше закріпитись на поверхні крейдованого шару.

Аналіз профілів шорсткості підтвердив, що лакова плівка є неоднорідною і повторює топографію паперів. Електронно-мікроскопічні дослідження вказують на неоднаковий характер проникнення аромолаків, нанесених офсетним способом, в структуру досліджуваних паперів. Підтверджено, що чим менша всотуюча здатність лаку в папір, тим краще він закріплюється на поверхні, тим більша рівномірність розподілу аромалаку на відбитку, що дуже важливо для інтенсивного

вивільнення аромату з відповідних аромозон на відбитку під час презентації продукції.

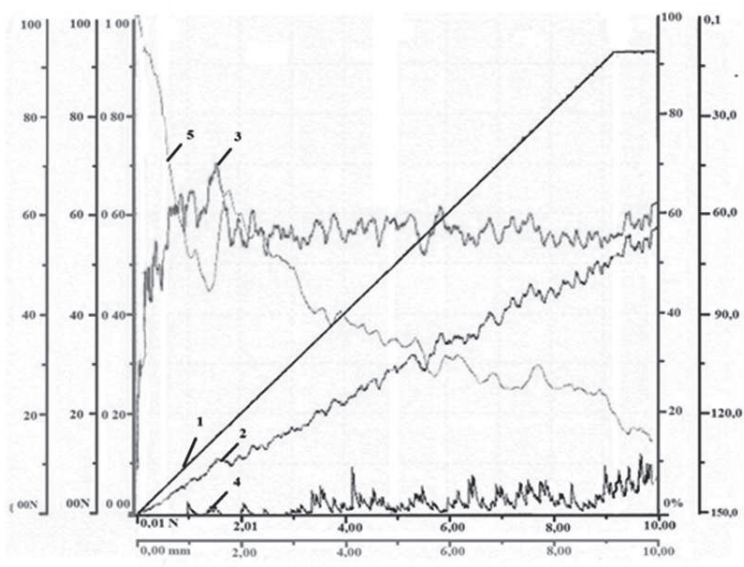


Рис.1 Криві адгезійної міцності аромолакового покриття на папері NovaPres Silk:  
1 — сила навантаження; 2 — сила опору (тертя); 3 — коефіцієнт тертя;  
4 — акустична емісія; 5 — глибина вдавлювання індентора

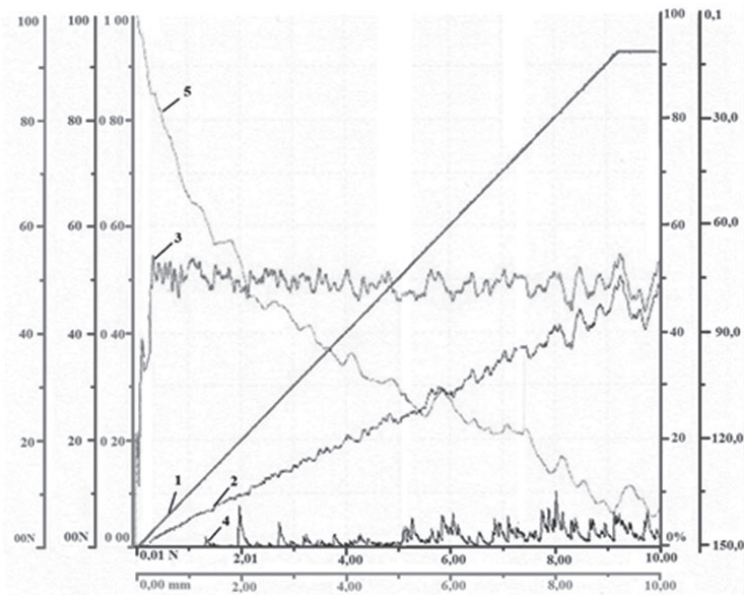


Рис.2. Криві адгезійної міцності аромолакового покриття на папері UPM ULTRA H:  
1 — сила навантаження; 2 — сила опору (тертя), 3 — коефіцієнт тертя;  
4 — акустична емісія; 5 — глибина вдавлювання індентора

У результаті досліджень (рис. 3) підтверджено, що на мікрогеометрію поверхні паперу має значний вплив наявність крейдованого покриття. Зокрема, у папері з одношаровим крейдуванням UPM Ultra H параметр шорсткості Ra збільшується втричі, ніж у папері з подвійним крейдованим шаром Nova Pres Silk. Отже, більша тонка високорозвинена мікро- і субмікроструктура у паперу з двошаровим крейдуванням забезпечує високу якість друкування і ароматичного покриття на відбитку.

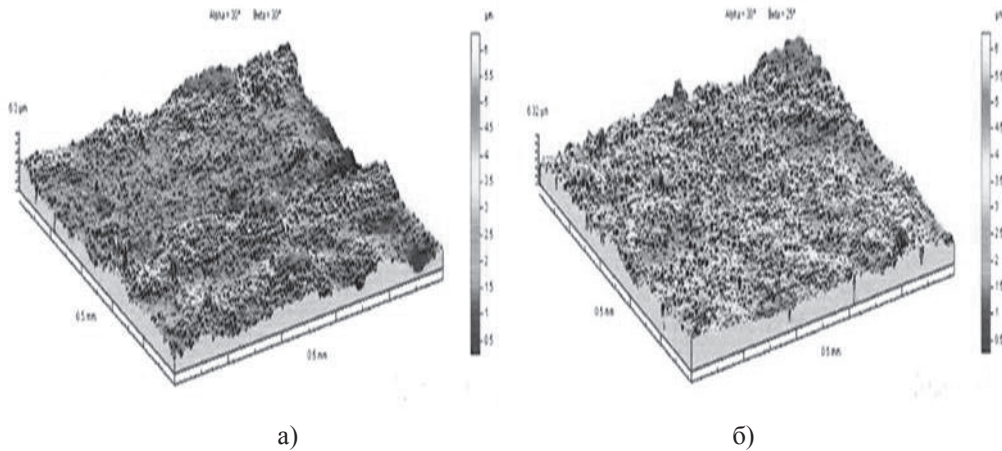


Рис. 3. Тривимірне зображення задрукованих поверхонь паперу UPM ULTRA H (а) та паперу NovaPres Silk (б) з нанесеним аромолаком

Аналіз профілів шорсткості доводить, що лакова плівка не є однорідною, через шорсткість поверхні. З дослідження випливає, що значний вплив на мікрогеометрію поверхні має такий параметр, як крейдування. Зі збільшенням кількості шарів крейдування змінюються параметри шорсткості й площі піків та впадин.

**Висновки.** Аналіз проведених досліджень показав, що експлуатаційні показники аромопокриттів, нанесені на різні поверхні паперів офсетним способом друку, впливає їх структура, наявність крейдованих шарів, рівномірність нанесеного аромолаку.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архангельская К. «Спецэффекты» для рекламной полиграфии. Печатный Бизнес. 2006. № 4. С. 32. URL: <http://www.aromareklama.ru/st27.htm>.
2. Химия и технология душистых веществ и эфирных масел : труды / под ред. Даева Н. А и др. Выпуск IV. Москва : Пищеспомиздат, 1958. С. 160–310.
3. Борисова В. А. Запах... Возможности и варианты применения ароматических веществ в полиграфии. Курсив. 2003. № 4. С. 23–26.
4. Лабораторний практикум з поліграфічного матеріалознавства : навч. посіб. / С. В. Ансімова, Л. М. Олексій, З. Г. Токарчик, В. В. Шибанов. Львів : Афіша, 2001. 180 с.
5. Савельев И. В. Курс общей физики. Москва : Физматгиз, 1977. С. 367–370. Т. 1.

## RESEARCH OF ADHESIVE STRENGTH OF AROMATIC COATINGS ON IMPRINTS

S. Havenko, O. Kotmalova

*Ukrainian Academy of Printing,  
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine*

*The curves of adhesive strength of aroma coating on different kinds of papers has been considered. Electron microscopic research has confirmed that the adhesion of the aroma coating to the surface of the paper depends on its surface structure, in particular, the coated layers and the applied aroma coatings uniformity.*

**Keywords:** *imprints, aroma varnish, adhesion, strength of aroma coating.*

*Стаття надійшла до редакції 20.03.2018.*