

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

УДК 655.226.6

ВПЛИВ ДРУКАРСЬКОГО КОНТАКТУ НА ЗМІНУ МІКРОГЕОМЕТРІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ДРУКАРСЬКОЇ ФОРМИ

© **В. М. Скиба**, аспірант, НТУУ «КПІ», Київ, Україна

Проведено исследование влияния процесса печати на микрогеометрию поверхности печатающего и пробельного элементов монометаллических форм плоской офсетной печати с увлажнением.

Was explored impact of the printing process on surface microgeometry of the printing and non-printing elements on the offset printing plates.

Постановка проблеми

Параметри мікрогеометрії поверхні основи друкарської форми мають суттєвий вплив не лише на міцність скріплення копіювального шару із поверхнею алюмінієвої пластини, а й на якісні характеристики поверхні проміжних та друкувальних елементів друкарської форми.

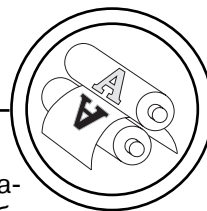
Показники мікрогеометрії поверхні копіювальних шарів друкувальних елементів суттєво впливають на показники фарбосприйняття та фарбоперенесення шарів фарби друкарською формою, що, в свою чергу, суттєво впливає на оптичну густину відбитка, яка формує кінцеву якість поліграфічної продукції. Параметри мікрогеометрії поверхні проміжних елементів впливають на якісні показники зволоження друкарської форми, а зміни триботехнічних властивостей проміжних елементів, що виникають під впливом друкарського контакту, характеризують стабільність процесу друкування в цілому.

Умови оптимальної експлуатації друкарських форм зводяться до необхідності забезпечення стабільних параметрів зволоження для проміжних елементів та показників фарбосприйняття та фарбоперенесення фарби для друкувальних елементів.

Саме тому надзвичайно актуальним є вивчення та дослідження впливу параметрів процесу друкування на зміну поточних показників мікрогеометрії поверхні проміжних та друкувальних елементів друкарської форми, що дозволить встановити закономірності зміни показників шорсткості елементів монометалевих друкарських форм та дасть можливість визначити майбутні напрямки стабілізації процесу друкування.

Мета роботи

Дослідження впливу процесу друкування на зміну мікрогеометрії поверхні елементів монометалевих друкарських форм плоского офсетного друку зі зволоженням.



Результати проведених досліджень

Для дослідження були обрані сучасні формні матеріали, а саме: фотополімеризаційноздатні пластини FUJIFILM Brillia LP-NV та термальні пластини: IPAGSA Arte IP-21, Huaguang TP-II, XINGraphics FIT Melior Thermal. Наклади досліджуваних зразків склали від 6000 до 70000 аркушів (табл.).

Мікрогеометрію поверхні характеризує її шорсткість, яка являє собою поєднання хаотично розміщених виступів та впадин. Шорсткість поверхні оцінюється кількісно цілим рядом параметрів відповідно до ГОСТ 25142-82. Однак, найбільш повно характеризує висоту ділянки профілю і поверхні вцілому, параметр середнього арифметичного відхилення профілю (R_a), який має чіткий статистичний зміст. Параметр R_a являє собою відхилення профілю від базової лінії (по нормалі до неї) в межах базової довжини [1].

Вимірювання параметру R_a поверхні елементів друкарських форм проводилося за допомогою вимірювальної системи шор-

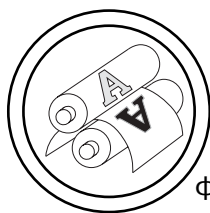
сткості (ВСШ), що створена на кафедрі інструментального виробництва Механіко-машинобудівного інституту НТУУ «КП».

До складу технічного забезпечення ВСШ включені вимірювальний і обчислювальний модулі, а також модуль спряження. Як обчислювальний модуль виступає комп'ютер IBM PC з мікропроцесором 80486 і вище. Вимірювальний модуль для даної ВСШ був розроблений на базі профілометра моделі 296. Як модуль спряження була використана плата аналого-цифрового перетворювача (АЦП) фірми «L-card Ltd», що включає 12-розрядний АЦП з часом перетворення 1,7 мкс, встановлена в системному блоці ПК. Функціонування ВСШ забезпечується відповідним математичним і програмним забезпеченням. Програмне забезпечення побудоване на мові програмування Visual Basic 6.0. В основі роботи системи лежить обробка дискретизованого сигналу, що несе інформацію про досліджуванний профіль.

Вивчення поверхневих шарів друкувальних елементів виявило наявність значних змін мор-

Досліджувані зразки

№	Формні пластини	Копіювальний шар формної пластини	Швидкість друку, арк./год.	Наклад, арк.
1	FUJIFILM Brillia LP-NV	Фотополімеризаційний	7000	50000
2	FUJIFILM Brillia LP-NV (pantone)	Фотополімеризаційний	7000	50000
3	IPAGSA Arte IP-21	Термочутливий	10000	6000
4	Huaguang TP-II	Термочутливий	10000	70000
5	XINGraphics FIT Melior Thermal	Термочутливий	15000	25000



фології поверхні, що відображається на якісних параметрах друкарських форм (рис. 1). Зміна мікрогеометрії друкувальних елементів пов'язана із перебігом фізико-хімічних та структурних перетворень в поверхневому шарі та в об'ємі копіювального шару, як під час експонування, так і друкування, а також з втраченою адгезією шару до основи.

Як видно з рис. 1, якість мікрогеометрії значно різниться між марками формних пластин, але спільним є зменшення висоти мікронерівностей у процесі друкування.

В цілому, в поверхневих шарах друкувальних елементів під дією факторів друкарського процесу (тиск, швидкість друку,

вплив фарби, зволожувального розчину, паперу) відбувається структурно-термічне активування, що пов'язане з анізотропією у поверхневих шарах і орієнтацією асоціатів молекул уподовж дії сили. В активному шарі одночасно відбуваються складні та взаємопротилежні процеси руйнування просторовозшитої структури, утворення подвійних зв'язків та окиснення полімеру. В цілому, явища деструкції у подальшому переважають, що призводить до підвищення пористості друкувальних елементів і накопиченню друкарської фарби та порушенню фарбоперенесення [2].

В результаті аналізу експериментальних даних для досліджу-

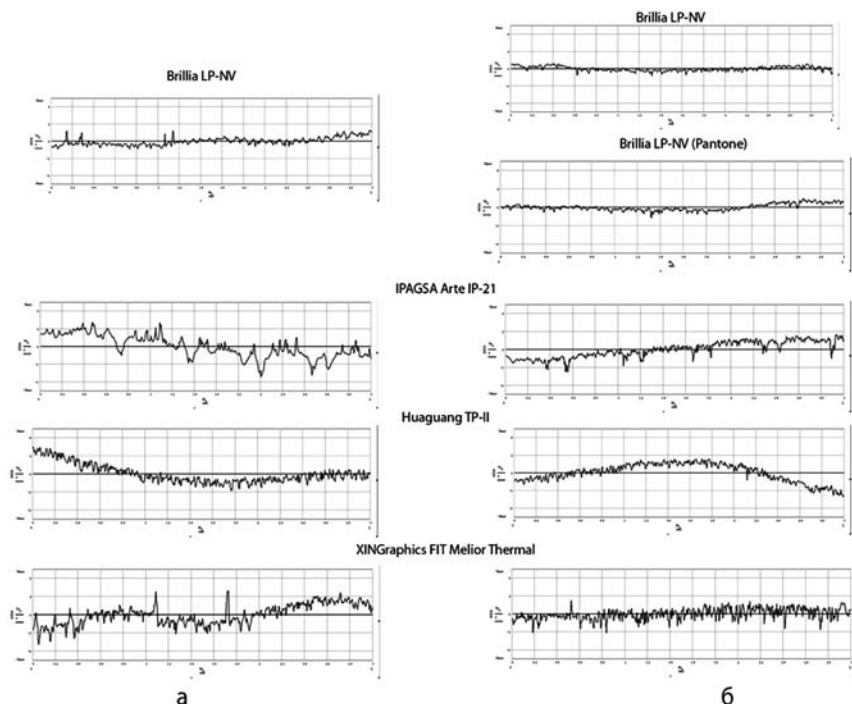
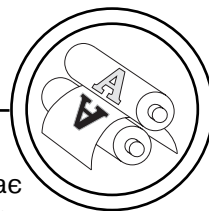


Рис. 1. Профілограми поверхні друкувальних елементів друкарських форм: а — до друку; б — після друку



ваних зразків було встановлено зміну шорсткості поверхні друкувальних елементів в процесі друкування в межах від 0,11 до 0,284 мкм (рис. 2). Дані зміни відбуваються під дією циклічних навантажень процесу друкування, коли в місцях безпосереднього контакту відбувається спрямована деформація, що пов'язана із процесами адаптації поверхні копіювального шару до умов навантаження [3].

Аналіз мікрогеометрії поверхні проміжних елементів впродовж друку накладу свідчить про зміну первинної структури, що була утворена в процесах електрохімічного зернення, анодного оксидування та наповнення оксидної плівки, шляхом перерозподілення структурних складників поверхневого шару.

Поверхня проміжних елементів до друку характеризується максимальною висотою мікронерівностей та високою їхньою

концентрацією, що відображає наявність розвиненого мікрорельєфу, утвореного в процесі створення проміжних елементів (рис. 3).

Так само, як і мікрогеометрія друкувальних елементів, так і проміжних найменша на друкарських формах Fujifilm BrilliaLP-NV, як при друкуванні фарбами Pantone, так і традиційними (див. рис. 1, 3). Більш високий мікрорельєф спостерігається на друкарських формах Ipagsa Arte IP-21 та XIN Graphics FIT Melior Thermal як для друкувальних, так і для пробільних елементів. Але в цілому для всіх друкарських форм впродовж процесу друкування накладу спостерігається зниження висоти мікронерівностей при зменшенні їх щільності (див. рис. 1, 3).

Можна припустити, що в процесі припрацювання, коли на площах фактичного контакту діє високий локальний тиск

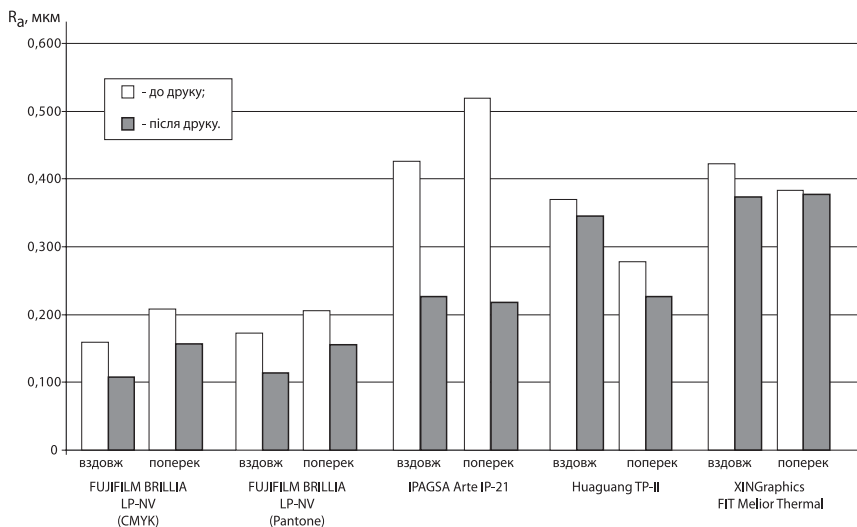
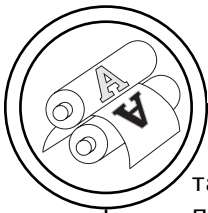


Рис. 2. Зміна параметру шорсткості поверхні R_a друкувальних елементів під впливом процесу друкування



та напруження зсуву, адсорбція поверхнево-активних речовин із зволожувального розчину, сприяє полегшенню пластичної деформації. При збільшенні накладу спостерігається диспергування елементів структури за рахунок пом'якшення поверхневого шару, згладжування поверхні та зменшення деформації зсуву, що в свою чергу дещо зменшує швидкість зношення поверхні проміжного елементу [4].

При друкуванні відбуваються процеси розплющування та переорієнтація зерен у напрямку руху та подальшого їх витягування впродовж цього напрямку. Таке пояснення узгоджується із відомостями про зміну топографії поверхні металів при де-

формуванні та навантаженні тертям. Багаторазове навантаження сприяє формуванню поверхні нової якості, яку визначають умови поведінки матеріалу при терті [5–7].

Зміна якості поверхневого шару, явно, пов'язано із субмікрогеометрією поверхні, що характеризує перерозподіл мікронерівностей, які є геометричним відображенням структури оксидної плівки поверхні проміжного елементу.

В результаті аналізу експериментальних даних для досліджуваних зразків було встановлено зміну шорсткості поверхні проміжних елементів в процесі друкування в межах від 0,014 до 0,063 мкм (рис. 4).

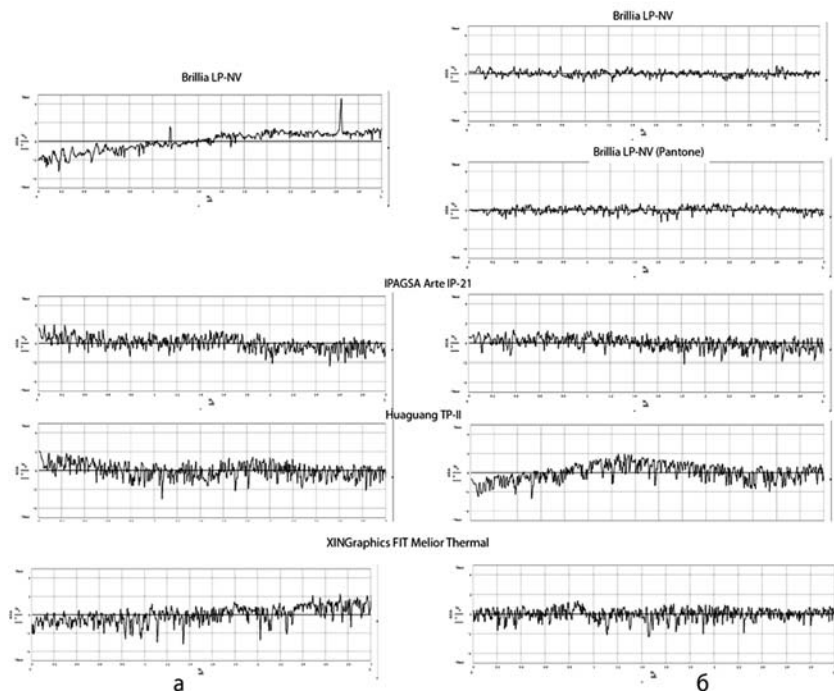


Рис. 3. Профілограми поверхні проміжних елементів друкарських форм: а — до друку; б — після друку

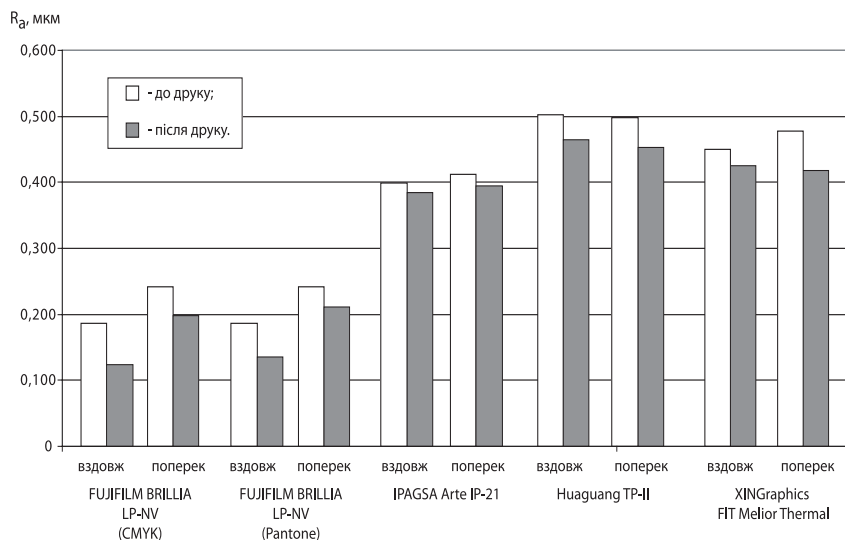
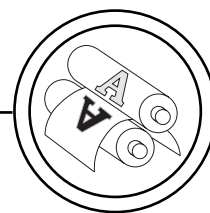


Рис. 4. Зміна параметру шорсткості поверхні R_a проміжного елемента під впливом процесу друкування

Дані зміни пояснюються на підставі [8] дією циклічних навантажень процесу друкування, коли деформація тонких поверхневих шарів протікає за рахунок механізмів трансляції, повертання зерен та фрагментів мікроструктури в напрямку дії тангенційних сил. В місцях безпосереднього контакту відбувається спрямована деформація, що пов'язано із процесами адаптації поверхні металу відповідно до умов навантаження.

Висновки

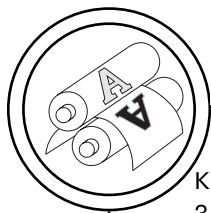
1. Встановлено вплив друкарського контакту на зміну мікрогеометрії поверхні елементів сучасних монометалевих дру-

карських форм виготовлених за технологією CtP.

2. Визначено характер і механізми процесів зношування поверхні елементів монометалевих друкарських форм плоского офсетного друку зі зволоженням, що характеризується зміною параметру шорсткості поверхні R_a під впливом процесу друкування.

3. Встановлена необхідність проведення експериментальних досліджень впливу зміни шорсткості поверхні елементів друкарської форми на поточні показники фарбосприйняття і фарбоперенесення фарби та на параметри зволоження у процесі друкування.

1. Шероховатість поверхності. Термины и определения: ГОСТ 25142-82. — [Действует от 01.01.1983]. — Москва : Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1982. — 20 с.
2. Величко О. М. Опрацювання інформаційного потоку взаємодією елементів друкарського контакту: Монографія / Олена Михайлівна Величко. —



К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський політехнік», 2005. — 264 с.
3. Андреева В. Н. Офсетные формные процессы / В. Н. Андреева. В кн. : Проблемы технологии полиграфии. — М. : Книга, 1972. — С. 155. 4. Костецкий Б. И. Поверхностная прочность материалов при трении / Под общ. ред. Б. И. Костецкого. — К. : Техника, 1976. — 292 с. 5. Костецкий Б. И. Качество поверхности и трение в машинах / Б. И. Костецкий, Н. Ф. Колисненченко. — К. : Техніка, 1969. — С. 162—164. 6. Костецкий Б. И. Механо-химические процессы при граничном трении / Б. И. Костецкий, М. Э. Натансон, Л. И. Бершадский. — М. : Наука, 1972. — С. 77—80. 7. Кіндрачук М. В. Трибологія: підруч. / М. В. Кіндрачук, В. Ф. Лабунець, М. І. Пашенко, Є. В. Кобурт. — К. : Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк». — 2009. — 392 с. 8. Розум О. Ф. Повышение тиражестойкости форм оперативной полиграфии / О. Ф. Розум, Т. Г. Осипова // Полиграфическая промышленность: обзорная информация. — 1990. — № 4. — 48 с.

Рецензент — В. П. Шерстюк,
д.х.н., професор, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 21.09.11