

УДК 655.3.022.11

© О. І. Хмілярчук, к.т.н., доцент, Ю. С. Шубко, магістрант,
НТУУ «КПІ», Київ, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗАБРУДНЕННЯ КОМІРОК АНІЛОКСОВОГО ВАЛУ

Врахувавши основні фактори, що спричинюють забруднення комірки анілоксового валу у флексографічному способі друку, було змодельовано процес їх забруднення і кількісно виражено період використання валу до виникнення необхідності у його очищенні.

Ключові слова: анілоксова комірка; характеристики анілоксового валу; вимоги до фарбопередачі; флексографічний спосіб друку; очищення анілоксового валу.

Постановка проблеми

Дослідження флексографічного способу друку показали, що тільки 23–25 % загального об'єму фарби з комірок анілоксового валу передається на задруковуваний матеріал [1]. Даний обсяг стає ще меншим, якщо під час друку використовується анілоксовий вал із забрудненими комірками.

На якість передачі фарби з поверхні анілоксового валу на друкарську форму суттєвий вплив мають наступні фактори: керамічна поверхня валу, котра має тенденцію до руйнування; розмір та форма пігментів друкарської фарби; форма комірки анілоксового валу; часточки полімеру, що відшарувалися від друкарської форми під час контакту з анілоксом; паперовий та побутовий пил [2?4].

Ці та інші параметри різною мірою впливають на об'єм комірок. Різний об'єм комірок одного валу не здатен забезпе-

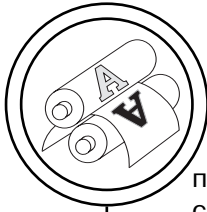
чити передачу рівномірного шару фарби з поверхні валу на форму, і відповідно, на задруковуваний матеріал [3]. Особливо помітним є забруднення комірок валу, що використовується у процесі відтворення плашкових зображень.

Існує декілька методів визначення об'єму забруднених комірок, проте усі вони потребують часу на їх виконання, що негативно впливає на показник ефективності роботи друкарського устаткування в цілому. Виникає необхідність у розробці теоретичної системи, яка дасть можливість прогнозувати забруднення комірок анілоксових валів без застосування методів вимірювання їх об'єму.

Аналіз попередніх досліджень

Питання очищення поверхні анілоксових валів в останні десять років не втрачало своєї актуальності, що підтвердив

ISSN 2077-7264. — Технологія і техніка друкарства. — 2016. — № 1 (51)



проведений патентний пошук серед двадцяти провідних країн світу відповідно до існуючої проблеми. Було проаналізовано патенти за класом МПК В08 В3/00 — очищення способами, що включають використання рідини або присутність рідини чи пару. Результати патентного пошуку представлено на рис. 1. Загалом знайдено більше 200 патентів, що демонструють необхідність у вирішенні питання ефективного очищення комірок анілоксового валу

Варто зазначити, що лідером з реєстрації корисних моделей з очищення поверхонь анілоксових валів із застосуванням або присутністю рідини чи пару є США (16 %), Канада (16 %) та Іспанія (15 %) (рис. 2). Аналіз результатів патентного пошуку підтвердив, що протягом останніх років активно досліджується питання очищення поверхонь анілоксових валів та відбувається пошук технологій, що дали б змогу скоротити час на обслуговування валів.

На практиці про необхідність очищення часто забувають, періодично відкладаючи цей

процес, що призводить до зменшення показника фарбопередачі [2]. Для очищення поверхні валів застосовують різні технології очищення, котрі вимагають значних затрат часу на їх виконання: хімічні, ультразвукові, обдув струменем повітря та ін.

Мета роботи

Експериментальним шляхом визначити максимально допустиму кількість використань анілоксового валу, при якій забруднення комірок валу не буде впливати на якість відтворення плашкових зображень при виготовленні поліграфічної продукції.

Результати проведених досліджень

Важко досягти необхідної якості відтворення плашкових зображень, якщо комірки анілоксового валу заповнені залишками фарби. Вал необхідно очищувати одразу після друку, коли комірки очистити найпростіше.

Для дослідження механізму забруднення комірок анілоксо-

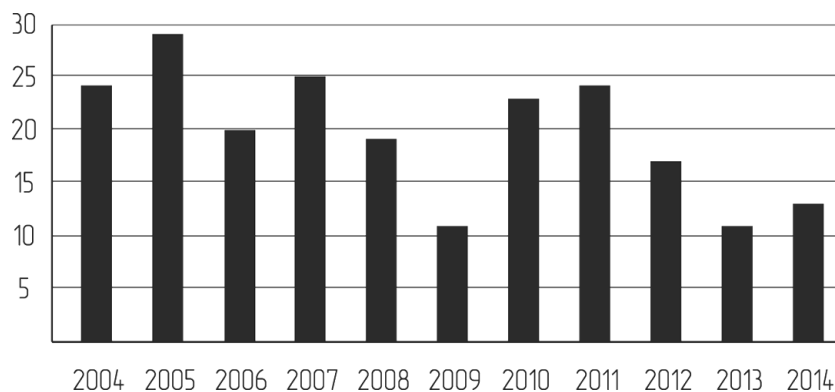


Рис. 1. Динаміка реєстрації патентів МПК В08 В3/00 за роками

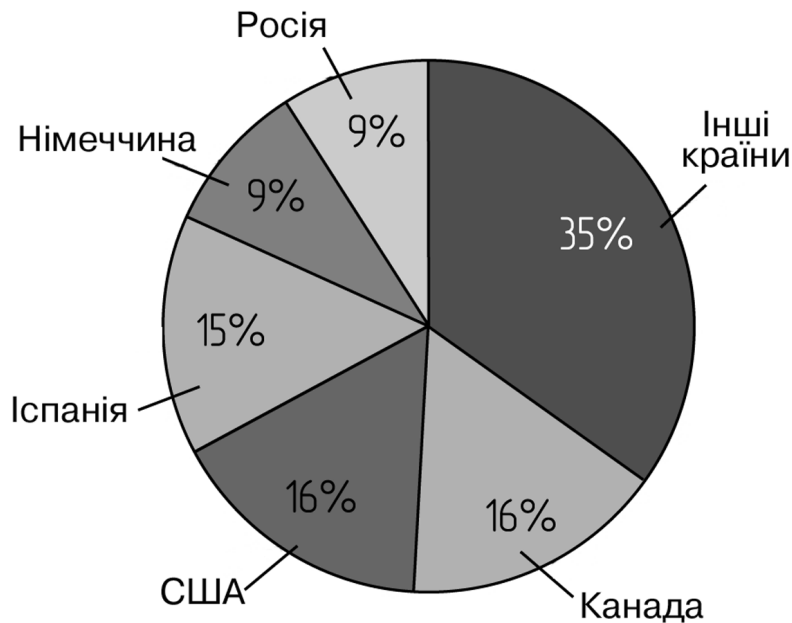
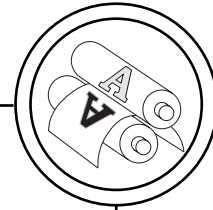


Рис. 2. Динаміка реєстрації патентів МПК В08 В3/00 за країнами

вих валів було обрано вал з лініатурою 260 ліній/см. Вали з даною лініатурою використовуються переважно для друку додатковими фарбами плашкових зображень, де особливо помітними є дефекти, пов'язані саме з забрудненими комірками.

Дослідження складалося з двох частин:

- визначення нижньої критичної межі об'єму забрудненої комірки;
- визначення максимальної кількості заміни фарби, яка не впливала б на якість отриманих фарбовідбитків.

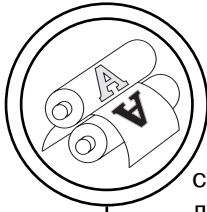
Процес забруднення був змодельований на устаткуванні Flexiproof, котре призначено для виготовлення кольоропроб в лабораторних умовах. У конструкції устаткування використовується аналог анілоксового

валу, який має лініатуру 260 ліній/см, аналогічну до валів, які використовуються під час виробництва.

У першій частині дослідження застосовувався лише один тип флексографічної фарби на водній основі — special cyan. Дослідження виконувалося у наступній послідовності:

1. Використання у процесі дослідження ідеально чистого (нового) валу.
2. Нанесення фарби на зменшену копію анілоксу.
3. Виготовлення тестового фарбовідбитку.
4. Змив фарби з поверхні.
5. Очікування повного висихання поверхні анілоксу і подальше вимірювання об'єму комірки пристроєм ApiCAM.

Пункти 1–5 повторювались до тих пір, поки візуально не



стало помітним колірне відхилення на плашковому зображенні — результат забруднення комірок. Після цього, за допомогою пристрою для вимірювання об'єму комірок AniCAM, було визначено нижню критичну межу об'єму забруднених комірок, що становила $4,0 \text{ см}^3/\text{м}^2$. На рис. 3 представлені фотографії чистої (1) та забрудненої (2) комірок анілоксового валу; можна візуально помітити різницю між чистою ($6,7 \text{ см}^3/\text{м}^2$ — максимальний об'єм нового валу з лініатурою 260 ліній/см) та забрудненою поверхнями одного й того ж валу. Варто додати, що різниця об'ємів сусідніх комірок склала 34 %, що є причиною нерівномірності колірно-го тону.

У другій частині дослідження на поверхню анілоксового валу наносились усі фарби і у тій послідовності, у якій вони використовувались під час друку продукції. За рахунок цього процес моделювання був максимально наближений до реальних умов поліграфічного виробництва. Дослідження було повторено двічі для усунення мож-

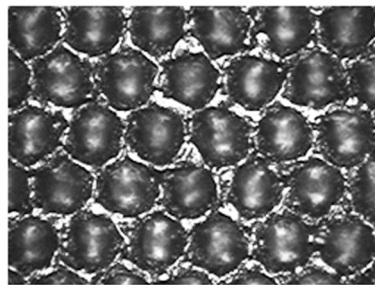
ливості стохастичних відхилень значень вимірювання.

Результатом досліджень стало визначення максимальної кількості заміни фарби: після 196 (перша серія досліджень) та 183 (друга серія досліджень) заміни фарби об'єм комірки анілоксового валу зменшився до критичних $4,0 \text{ см}^3/\text{м}^2$, а різниця об'ємів сусідніх комірок склала 37 % та 35 % відповідно (дані різниці об'ємів сусідніх комірок отримані за допомогою AniCAM). Середній результат досліджень у вигляді графіку залежності середнього об'єму комірок від кількості заміни фарби наведено на рис. 4.

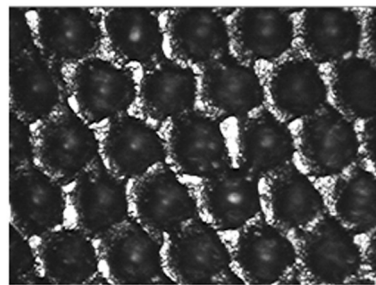
Знаючи середню кількість заміни фарби на друкарському устаткуванні за добу, стає можливим визначити періодичність миття валів без попереднього вимірювання поверхонь.

Висновки

На базі флексографічного підприємства було проведено дослідження і спрогнозовано ймовірний механізм забруднення анілоксових валів лініатурою 260 ліній/см.



1



2

Рис. 3. Зображення чистої (1) та забрудненої (2) поверхні анілоксового валу, отримані за допомогою пристрою AniCAM

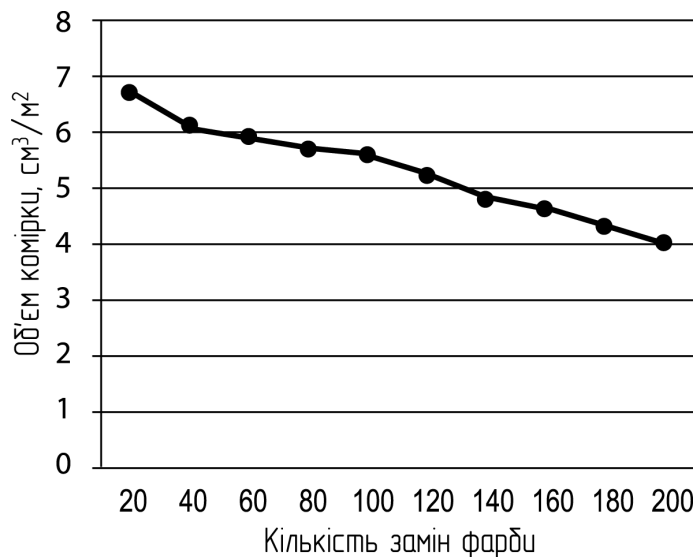
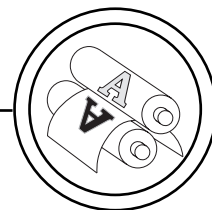


Рис. 4. Залежність середнього об'єму комірок від кількості замін фарби

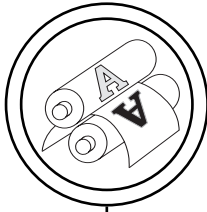
Під час першої частини досліджень було визначено нижню критичну межу об'єму комірок, котра склала $4,0 \text{ см}^3/\text{м}^2$ для валів з гексагональною формою комірки. Друга частина досліджень дала змогу визначити кількість замін фарб, після якої якість фарбовідбитків погіршується. В цілому дослідження дало змогу визначити макси-

мальну кількість замін фарб, при якій об'єм комірок досягає мінімально допустимого значення.

Відсутність потреби у додаткових вимірюваннях дала змогу скоротити загальний час на обслуговування одного анілоксового валу на 0,2 год в тиждень, що підвищило показник ефективності роботи обладнання.

Список використаної літератури

1. Харпер К. Анилоксовые валы : теория и практика. Часть 3 : По ту сторону вязкости. Нанесение покрытий флексографским способом и реология переноса краски / К. Харпер // Флексоплюс. — 2004.
2. Тараненко Д. Очистка анилоксовых валов — настоящее и будущее [Електронний ресурс] / Флексоплюс // 2003. — № 1. — Режим доступу до ресурсу : http://www.kursiv.ru /kursivnew/flexoplus_ magazine/archive/31/28.php.
3. Харпер К. Анилоксовые валы : теория и практика. Часть 1 : Объем ячеек анилокса, или главное правило толщина переносимой красочной пленки / Кристофер Харпер // Флексоплюс. — 2003.
4. Anilox line screen [Електронний ресурс] // Harper GraphicSolutions. — Режим доступу до ресурсу : <http://www.harperimage.com/AniloxRolls/Anilox-Guides/Anilox-Line-Screen>.



References

1. Harper K. Aniloksovyje valy : teorija i praktika. Chast' 3 : Po tu storonu vjazkosti. Nanesenie pokrytij fleksografskim sposobom i reologija perenosa kraski / K. Harper // Fleksopljus. — 2004.
2. Taranenko D. Očistka aniloksovyh valov — nastojashhee i budušhee [Elektronnij resurs] / Fleksopljus // 2003. — № 1. — Rezhim dostupu do resursu : http://www.kursiv.ru/kursivnew/flexoplus_magazine/archive/31/28.php.
3. Harper K. Aniloksovyje valy : teorija i praktika. Chast' 1 : Ob#em jacheek aniloksa, ili glavnoe pravilo tolshhina perenosimoj krasočnoj plenki / Kristofer Harper // Fleksopljus. — 2003.
4. Anilox line screen [Elektronnyi resurs] // Harper GraphicSolutions. — Rezhim dostupu do resursu : <http://www.harperimage.com/AniloxRolls/Anilox-Guides/Anilox-Line-Screen>.

Учитывая основные факторы, которые влияют на загрязнение ячеек анилоксого вала во флексографском способе печати, был смоделирован процесс их загрязнения и количественно выражен период использования вала до возникновения необходимости в его очистке.

Ключевые слова: анилоксоговая ячейка; характеристики анилоксого вала; требования к краскопередаче; флексографический способ печати; очистка анилоксого вала.

Taking into account main factors, which cause pollution of anilox cells in flexographic printing, the process of pollution was modeled and the term of using anilox roller till the need for cleaning was quantified.

Keywords: anilox cell; roller conditions; ink transfer requirements; flexographic printing; cleaning of anilox roller.

Рецензент — О. В. Зоренко, к.т.н.,
доцент, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 25.11.15