

УДК 655.024.1

**К. О. Чепурна**

*Видавничо-поліграфічний інститут НТУУ «КПІ»*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДРУКАРСЬКО-ТЕХНІЧНИХ  
ВЛАСТИВОСТЕЙ ФАРБОВИХ ВАЛИКІВ  
НА ОПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ВІДБИТКІВ**

*Наводяться результати виробничих досліджень друкарсько-технічних властивостей фарбових валиків. Встановлюється взаємозв'язок основних параметрів фарбових валиків, а саме твердості, ступеня набрякання, коефіцієнта поверхневого натягу та їх вплив на оптичні показники відбитків*

***Фарбовий апарат, фарбові валики, змивні засоби, друкарська фарба, ступінь набрякання, твердість, коефіцієнт поверхневого натягу, оптична густина, відбитки***

Фарбові валики (ФВ) призначені для стабільного та рівномірного розкошування, дозування та нанесення фарбового шару впродовж усього накладу на кожний друкарський елемент форми. Так, ФВ являються основними елементами фарбового апарата (ФА), від яких залежить рівномірність і сталість товщини фарби на друкарській формі.

Основними показниками якості технічного стану покриття ФВ є: твердість, стійкість до хімічних реагентів, термостійкість, відносне подовження, зносостійкість, залишкова деформація, пружність, гладкість, здатність утримувати фарбу та зволожувальний розчин (ЗР), шорсткість, точність геометричних розмірів, ступінь збалансованості у ФА [1–3, 7, 9, 13, 15–17, 23].

Показники твердості погумованих валиків різних фірм виробників визначені за Шором А коливаються від 20 до 95 од. за Шором А [3, 7, 14] і залежать від призначення валика, умов експлуатації, компонентного складу.

Вибір матеріалу покриття ФВ залежить від умов їх роботи. Основними еластомерами для виготовлення ФВ є полієфіуретани та гума, до складу яких входять також наповнювачі, пластифікатори, активатори, стабілізатори, прискорювачі вулканізації, диспергатори, антиоксиданти тощо.

Сьогодні в Україні широко та застосовуються ФВ на основі натуральних та синтетичних каучуків: стирольнобутадієнового, хлоропренового, нітрильного, етиленпропіленового, силіконового та інших; полімер «Рильсан», еластомери «Монотан», «Дуотан». Проте з розширенням сфери використання УФ-фарб та лаків, рекомендується застосування спеціальних ФВ на основі етиленпропіленового каучуку твердістю 20–99 од. за Шором А, а при використанні гібридних фарб валики на основі бутадієн-нітрильного каучуку — 40–95 од. за Шором А [8, 10, 18, 22].

Власне, обслуговування ФА і ФВ зводиться до своєчасного їх очищення від фарби і паперового пилу. Цей процес — багатостадійний та багатократний.

При щоденному обслуговуванні змивається фарба з ФВ. Для ретельнішого та глибокого очищення ФВ на підприємствах встановлено періодичність на щотижневе або щомісячне очищення. Характер щоденного, щотижневого, щомісячного очищень різниться ступенем агресивності змивних засобів і тривалістю їх дії [10, 22]. Використання змивних засобів (ЗЗ) спричиняє зміну твердості покриття та поверхневих властивостей ФВ, внаслідок чого порушується фарбоперенесення в процесі друкування. Встановлення закономірностей зміни та взаємозв'язку ступеня набрякання, твердості та коефіцієнта поверхневого натягу покриття ФВ у процесі експлуатації на оптичні показники відбитків сприятиме стабілізації друкарського процесу офсетного плоского друку.

Найбільш суттєвого впливу під час експлуатації, налагодження машин офсетного плоского друку (МОПД), друкування, змивання фарби у міжопераційний період зазнають ФВ через взаємодію з агресивними ЗЗ. Частота змивання фарби залежить від стабільності водно-фарбової емульсії, відповідності фарби задруковуваному матеріалу, зміни друкарсько-технічних властивостей ФВ упродовж друкування, а також організаційних умов функціонування підприємства (цеху, дільниці), а саме наявність одно- і двофарбових МОПД при частій зміні замовлень з фарбовістю 2–4 фарби.

Інтенсивна експлуатація ФВ у режимі динамічних навантажень, присутність агресивного середовища, що передбачає часту заміну фарб та змивання ЗЗ, суттєво впливає на друкарсько-технічні властивості ФВ та призводить до значних змін у самому матеріалі ФВ. Як правило, вони проявляються в набряканні, зміні твердості, коефіцієнта поверхневого натягу, геометричних розмірів покриття [4–5]. ЗЗ являють собою важливий складник технологічного процесу, який суттєво впливає на властивості поверхні контактувальних пар, що забезпечують оптичні показники відбитків, і їх можна віднести до технологічного середовища друкарського контакту. Проведені експериментальні дослідження сучасних ЗЗ свідчать про їх агресивний вплив, який значною мірою залежить від жорсткості водогінної води, використовуваної для розведення ЗЗ, та кількості вуглеводнів, особливо похідних нафто-продуктів, які входять до їх складу [19].

Для мінімізації впливу зазначеного складу технологічного середовища на ФВ виробники витратних матеріалів розробляють: по-перше, матеріали ФВ стійкі до дії ЗЗ, зволожувального розчину, складників фарб; по-друге, ЗЗ, які характеризуються хімічно нейтральною дією стосовно матеріалу ФВ.

Вплив показників ступеня набрякання ФВ, зміни твердості, коефіцієнта поверхневого натягу покриття ФВ на оптичні показники відбитків глибоко не досліджувалися, тому дослідження наведених параметрів ФВ є актуальним завданням.

Метою роботи є дослідження закономірностей впливу таких параметрів ФВ, як ступінь набрякання, твердість та коефіцієнт поверхневого натягу покриття на оптичні показники відбитків для стабілізації процесу друку.

Для здійснення аналізу виробничих умов експлуатації та друкарсько-технічних властивостей ФВ було розроблено паспорт експлуатації ФВ [21]. Крім стандартних вихідних даних на МОПД, запропоновано вносити до паспорта характеристики витратних матеріалів, технологічні режими, критичні зміни показників твердості, поверхневого натягу покриття ФВ із зазначенням загальної кількості віддрукованих відбитків та показника оптичної густини по тріадним фарбам на різних типах паперу.

Дослідження ФВ у виробничих умовах полягало у систематичному спостереженні і заповненні відповідних розділів паспорта експлуатації ФВ з наступним їх аналізом та узагальненням. Така методика цілком виправдана, оскільки майже немає статистичних даних зміни більшості показників ФВ.

Дослідження у виробничих умовах проводилися на МОПД Romayor 315 з безчохловим зволоженням та Romayor 314 з чохловим зволоженням упродовж півтора року. Для дослідження змін, що відбуваються з ФВ у процесі їх експлуатації було обрано накочувальні ФВ, враховуючи їх інтенсивне спрацювання завдяки контакту з металевими поверхнями. На машинах контролювали твердість та коефіцієнт поверхневого натягу ФВ [6, 20]. Паралельно проводили дослідження зразків ФВ на лабораторному стенді тертя. При цьому моделювали роботу ФВ у процесі друкування, за наявності динамічного навантаження на ФВ у агресивному середовищі (з використанням фарб, ЗР, ЗЗ). Контролювали твердість, ступінь набрякання, коефіцієнт поверхневого натягу ФВ.

Взаємозв'язок властивостей ФВ, ЗЗ у динамічному режимі навантаження виявляється у постійному регулюванні товщини фарбового шару, а контроль стабільності процесу живлення фарбою забезпечується періодичним вивченням якості відбитків, їх оптичної густини і репродукційних характеристик. На рис. 1–2 наведено залежності оптичної густини від зміни твердості, поверхневих властивостей, ступеня набрякання валиків упродовж експлуатації, побудовані на основі експериментальних даних паспорта експлуатації ФВ.

Як видно з рис. 1, а, в процесі експлуатації відбувається збільшення твердості ФВ на 10 од. за Шором А, пов'язане з вимиванням агресивними ЗЗ пластифікаторів зі складу ФВ, осадженням карбонату кальцію зі ЗР у мілких порах ФВ, що порушує стабільність фарбоперенесення, спричиняє зниження оптичної густини відбитків та призводить до отримання продукції невідповідної якості. Збільшення ступеня набрякання ФВ зумовлює зменшення показника оптичної густини відбитків рис. 1, б, тому що при набряканні змінюються геометричні розміри ФВ, внаслідок чого величина зазору між ФВ змінюється. Як відомо, при збільшенні твердості покриття ФВ величина зазорів зменшується, що призводить до збільшення тиску між контактуючими парами, температури в зоні контакту, а відповідно до зменшення фарбоперенесення.

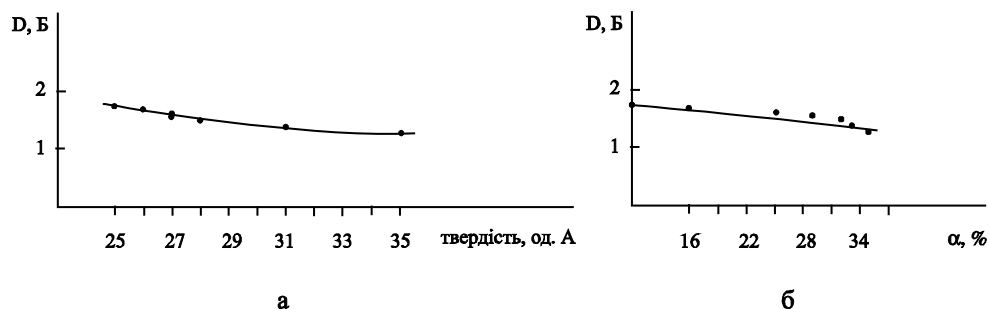


Рис. 1. Залежність оптичної густини від зміни твердості (а), ступеня набрякання (б) фарбових валиків у процесі експлуатації

При тривалому багаторазовому застосуванні і необхідності частої заміни фарб, наприклад, в однофарбових машинах при друкуванні багатофарбової продукції та застосуванні фарб різних виробників виникає стійке забруднення ФВ у вигляді тонких шарів адсорбованої застарілої попередньої фарби та паперового пилу. Це призводить до зниження поверхневих показників ФВ, значного погіршення перенесення фарби, значна її кількість залишається на поверхні ФВ і не переходить на друкарську форму. А це, своєю чергою, спричиняє зниження оптичної густини відбитків рис. 2, а.

При дослідженні поширених ЗЗ спостерігалось підвищення коефіцієнта поверхневого натягу ФВ після дії ЗЗ, що зумовлено адсорбцією поверхнево-активних речовин ЗЗ поверхнею ФВ [21]. Однак упродовж тривалої експлуатації ФВ при частому застосуванні ЗЗ спостерігається зниження поверхневих показників ФВ на 18 мН/м, водночас як ступінь набрякання збільшується на 30 % (рис. 2, б) у результаті чого і відбувається деструкція покриття ФВ.

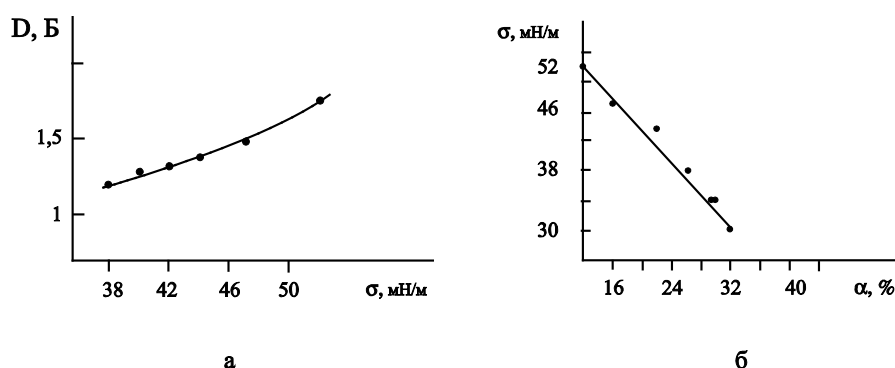


Рис. 2. Залежність поверхневих показників фарбових валиків від оптичної густини (а), ступеня набрякання (б)

Для забезпечення стабільних поверхневих, пружно-еластичних властивостей ФВ були створені ЗЗ для видалення друкарської фарби [11–12]. Ефективність видалення застарілих, адсорбованих на поверхні ФВ, шарів фарби та паперового пилу створеними очищувальними ЗЗ підтверджена

виробничими випробуваннями. Застосування створених очищувальних ЗЗ позитивно вплинуло на робочі властивості ФВ, так ступінь набрякання для гумових ФВ не більше 9 %, для поліефіуретанових — не більше 2 %; показник фарбоперенесення стабілізувався у межах 80–87 %; зменшення бракованих відбитків на 60 % (рис. 3). Крім того, приготування створених ЗЗ цілком можливе не тільки на спеціалізованому підприємстві, а й умовах друкарень, що сприяє зменшенню собівартості продукції.

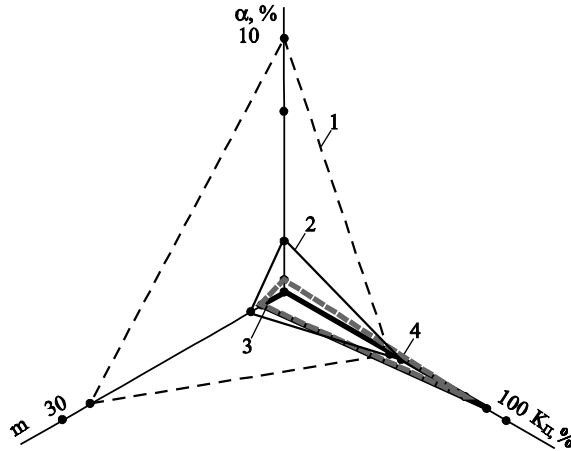


Рис. 3. Порівняння факторів:

$K_{г}$ , % — коефіцієнт фарбоперенесення;  $\alpha$ , % — ступінь набрякання;  
 $m$  — число бракованих відбитків після змивання; 1 — гумові валики у різних ЗЗ; 2 — поліефіуретанові валики у різних ЗЗ; 3 — гумові валики у розроблених ЗЗ; 4 — поліефіуретанові валики у розроблених ЗЗ

Отже, експериментальним шляхом встановлено, що зниження оптичної густини відбитків зумовлено зниженням коефіцієнта поверхневого натягу ФВ на 18 мН/м, збільшенням показника твердості на 10 од. за Шором А, та ступеня набрякання на 30 %. Експериментально підтверджено, що застосування створених очищувальних технологічних розчинів забезпечує ефективне очищення поверхні ФВ, при чому ступінь набрякання для гумових валиків не перевищує 9 %, а для поліефіуретанових — 2 %. Очищення ФВ, створеними ЗЗ позитивно позначається на робочих властивостях ФВ, так показник фарбоперенесення стабілізувався у межах 80–87 %, кількість бракованих відбитків зменшилася на 60 %. Ведення паспорта експлуатації ФВ дасть можливість вчасно реагувати на зміни друкарсько-технічних властивостей ФВ, шляхом проведення запобіжних та профілактичних заходів, які стосуються глибокого очищення, відновлення поверхневих властивостей покриття ФВ, що зменшить час на прилагодження устаткування до друку та збільшить термін експлуатації ФВ.

полиграфических машин: ТУ 38.105533-81. — [Действует от 1982-04-01]. — М.: М-во нефтеперерабатывающей и нефтехимической пром-сти СССР, 1981. — 12 с. 4. Величко О. М. Дослідження властивостей фарбових валиків / О. М. Величко, О. В. Зоренко, К. О. Чепурна // Друкарство. — 2002. — № 1. — С. 50–53. 5. Величко О. М. Емульсійні змивні засоби для чищення валиків / О. М. Величко, К. О. Чепурна // Технол. і техн. друкарства. — 2004. — № 1. — С. 91–97. 6. Величко О. М. Практикум із загального поліграфічного матеріалознавства / О. М. Величко, О. В. Зоренко, І. О. Кириченко. — К.: Політехніка, 2006. — 48 с. 7. Вербицкий В. Каковы валики, такова и печать или особенности национальной полиграфии / В. Вербицкий // Полиграфия. — 1999. — № 3. — С. 48–49. 8. Друзьева Н. Материалы Fuji Hunt на службе типографий / Н. Друзьева // Полиграфия. — 2005. — № 5. — С. 90–92. 9. Загаринская Л. А. Полиграфические материалы / Л. А. Загаринская, Б. Н. Шахкельдян. — М.: Книга, 1975. — 352 с. 10. Марогулова Н. Расходные материалы для офсетной печати / Н. Марогулова, С. Стефанов. — М.: Русский ун-т, 2002. — 240 с. 11. Пат. № 64600 А Україна. МПК С 09 D 9/00, С 11 D 1/66. Змивний засіб для видалення друкарської фарби / Величко О. М., Чепурна К. О., Зоренко О. В., Розум О. Ф. — Заяв. 14.07.03; опубл. 16.02.04, Пром. власність № 2. 12. Пат. № 21399 Україна. МПК С 09 D 9/00, С 11 D 1/66. Засіб для видалення друкарської фарби / Величко О. М., Зоренко О. В., Лазаренко Е. Т., Розум Т. В., Хохлова Р. А., Чепурна К. О.. — Заяв. 22.09.2006. опубл. 15.03.2007, Пром. власність № 3. 13. Поліграфічні матеріали / За ред. Е. Т. Лазаренка — Львів: Афіша, 2001. — 328 с. 14. Проспекти фірм «Лігумпласт», «Десса», «Акрон», Прес-Сервіс. 15. Резина. Метод определения по Шору А: ГОСТ 263-75. — [Действует от 1977-01-01]. — М.: Гос. стандарт Союза ССР, 1984. — 4 с. (Изд-во стандартов). 16. Техника флексографской печати: учеб. пособие / Под ред. В. П. Митрофанова. — М.: МГУП «Мир книги», 1997. — 320 с. 17. Технологические инструкции на приготовление рабочих растворов клея для переплетных процессов по изготовлению и эксплуатации красочных валиков для печатных машин. — М.: Искусство, 1962. — 152 с. 18. Хватиков А. Меню для валиков: коктейль из эластомеров / А. Хватиков // Курсив. — 2007. — № 1. — С. 16–20. 19. Чепурна К. О. Агресивність змивальних емульсій / К. О. Чепурна // Комп'ютерні технол. друкарства. — 2002. — № 9. — С. 208–210. 20. Чепурна К. О. Методика оперативної оцінки твердості фарбових валиків / К. О. Чепурна // Друкарство. — 2004. — № 5. — С. 46–47. 21. Чепурна К. О. Удосконалення технологічного процесу експлуатації фарбових валиків малоформатних офсетних друкарських машин: дис. ... канд. тех. наук: 05.05.01 / Чепурна Катерина Олександрівна. — К., 2009. — 192 с. 22. Шарифуллин М. Расходные материалы для офсетной печати / М. Шарифуллин // Publish. — 1999. — № 7. — С. 60–63. 23. Ширинов Д. Валики печатной машины, как их холить и лелеять / Д. Ширинов // Курсив. — 1999. — № 1. — С. 26–31.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЕЧАТНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРАСОЧНЫХ ВАЛИКОВ НА ОПТИЧЕСКУЮ ПЛОТНОСТЬ ОТТИСКОВ**

*Приведены результаты производственных исследований печатно-технических свойств красочных валиков. Установлена взаимосвязь основных параметров красочных валиков, а именно твердости, степени набухания, коэффициента поверхностного натяжения и их влияние на оптические показатели оттисков*

## **RESEARCHING OF THE INFLUENCE OF THE PRINT-TECHNICAL PROPERTIES OF INKING ROLLERS ON THE OPTICAL DENSITY OF IMPRESSIONS**

*Given the results of industrial research printing-technical properties of ink rollers. Set the relationship of the key parameters of paint rollers, namely, hardness and degree of swelling and coefficient of surface tension on the stability of the optical performance of the prints*

*Стаття надійшла 27.09.2012*

УДК655.3.066.53

*О. Г. Котмальнова**Українська академія друкарства***АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ДРУКАРСЬКИХ  
ВІДБИТКІВ З АРОМАТИЗОВАНИМИ ЗОБРАЖЕННЯМИ**

*Розглядаються технологічні особливості сучасних варіантів ароматизування поліграфічної, рекламної і пакувальної продукції з використанням ароматичних фарб, лаків та клеїв. Подаються технологічні рекомендації щодо застосування ароматичних композицій.*

***Відбиток, друкована продукція, лак, ароматизація, мікрокапсула***

Сучасні ринкові умови висувають до виробників поліграфічної продукції конкретні вимоги щодо удосконалення відомих та пошуку нових технологій оздоблення. Серед різноманіття способів і методів оздоблення друкарських відбитків чільне місце займає ароматизація суцільного зображення або її фрагментів. Отож питання нанесення ароматичних композицій (лаків, фарб, клеїв тощо) є актуальним і перспективним, оскільки є багатофункціональним (збільшує конкурентноздатність, поліпшує естетичні показники, є своєрідною рекламною візитівкою).

Ароматизація поліграфічної продукції здійснюється нанесенням на друкарський відбиток композицій, які містять ароматичні компоненти. Як ароматизатори можуть використовуватись ароматичні масла або ароматичні речовини в мікрокапсулах.

У першому випадку запах вивільняється безперервно через 2-3 тижні після друкування накладу повністю випаровується. Отож цей метод ароматизації не для всіх випадків є придатним. Крім того, ароматичне масло може в процесі друкування вступати в реакцію з фарбою, лаком і самим матеріалом, що задруковується, а це може негативно вплинути на інтенсивність аромату і призвести до його зміни [3].

Використання ароматичних лаків та фарб на основі ароматичних мікрокапсул дає більш передбачуваний і стійкий результат. Для вивільнення запаху ароматизовану ділянку поліграфічної продукції необхідно потерти, щоб зруйнувати захисні оболонки мікрокапсул. Основна перевага цього способу ароматизації полягає в тому, що аромат вивільняється тільки тоді, коли це необхідно, а за відсутності впливу може зберігатися протягом 2 – 3 років.

Для оздоблення продукції ароматом можуть застосовуватись вододисперсійні ароматизовані лаки. Такі ароматизовані композиції являють собою суміш полімерних дисперсій, плівкоутворювальних, зволожувальних і антивспінювальних домішок. Як правило, ароматизовані лаки не рекомендується закупувати заздалегідь, а купувати безпосередньо перед друкуванням.

Лаки УФ-закріплення теж можуть бути ароматизовані мікрокапсулами. Оздоблення друкованої продукції за допомогою ароматичного масляного