

УДК 655.3.022.11

О.М. Величко, О.В. Зоренко, К. Чепурна**ВПЛИВ ЗМИВНИХ ЗАСОБІВ НА
НАБРЯКАННЯ ФАРБОВИХ ВАЛИКІВ**

Технологічне середовище друкарського контакту офсетного плоского друку із зволоженням разом з циклічним динамічним навантаженням визначаються головними чинниками довговічності і роботоздатності фарбових валиків. Неоднорідність складу технологічного середовища, підвищення температури внаслідок динамічного навантаження, потреба в періодичному застосуванні агресивного середовища для очищення контактуючих поверхонь посилюють втрату міцності, геометричної форми і рівномірної поверхні контакту валиків. Проблеми довговічності валиків розв'язуються коректним застосуванням очищувальних і змивних засобів, раціональним зберіганням у міжопераційний період, дотриманням чітких рекомендацій з використання друкарських фарб.

Проте на практиці руйнування робочої поверхні валиків відбувається значно раніше задекларованої довговічності, навіть при дотриманні вищезазначених умов. Виявлення характеру впливу змивних та очищувальних засобів на матеріал фарбових валиків може відчутно збільшити строк їх роботоздатності.

У науково-технічній літературі питанням дослідження впливу органічних розчинників на міцність і довговічність еластомірів залежно від ступеня їх набрякання приділялося багато уваги. На основі результатів, узагальнених у роботі [3], можна прогнозувати експлуатаційні властивості валиків за даними їх взаємодії із змивними розчинами.

Сучасний асортимент змивних і очищувальних засобів характеризується великим розмаїттям. Проте стійкою тенденцією в застосуванні змивних розчинів незалежно від їх складу, який у

більшості випадків виробниками не оголошується, є розведення водою у кількості 25–50%. При цьому якість води не визначається.

При розбавленні змивних засобів водою утворюються прямі і зворотні емульсії. Прямі емульсії – краплі органічної речовини, ізольовані водною фазою – сприяють уповільненню випаровування органічного розчинника, зниженню концентрації його випарів у повітрі робочої зони, зниженню пожежонебезпечності [1]. Зворотні емульсії – краплі води в органічному розчиннику – мають значно меншу температуру загорання і токсичність у порівнянні з чистою органічною фазою. За висновками роботи [10], для змивання фарбових валиків більш ефективними є зворотні емульсії.

Метою даного дослідження було виявлення впливу складу змивного засобу і ступеня його розбавлення водою на набрякання валиків з гуми різної твердості і розроблення рекомендацій щодо їх раціонального застосування. Змивні засоби обрано за результатами паспортизації гумотканинних полотнищ і фарбових валиків на поліграфічних підприємствах, а також за рекомендаціями фірм-дистриб'юторів. Ступінь набрякання валиків оцінювали за методикою збільшення маси зразків, занурених в органічний розчинник [6], а поверхневу енергію матеріалу фарбових валиків за оперативною методикою, за коефіцієнтом поверхневого натягу [9]. Пружно-еластичні характеристики еластомірів визначали за методикою [8] на твердомірі ТШР зі сферичним індентором. Оцінювали також деформації пружності ($\epsilon_{пр}$, %) та еластичності ($\epsilon_{ел}$). Оскільки еластична деформація розвивається в часі, вона неоднорідна і складається із суми деформацій, які різняться між собою швидкістю розвитку, то на основі положення [11] визначали час релаксації (τ), що характеризує перехід системи у зрівноважений стан.

Як видно з табл.1, зразки мають різні еластичні деформації і час релаксації. Це пояснюється складом, ступенем зшивання і будовою еластомірів. Наведені дані характеризують розподіл деформації в умовах конкретного постійного навантаження. Проте прогнозування поведінки валиків з цих матеріалів у друкарському процесі цілком можливе.

Таблиця 1

Характеристики зразків матеріалів фарбових валиків

Твердість, одиниці Шора	$\epsilon_{пр.}\%$	$\epsilon_{ел.}\%$	τ, c	$\sigma, мН/м$
20	56	44	7614	52
30	55	35	1145	52
40	68	32	566	62

Відомо [11], що при збільшенні швидкості друкування час контакту, а значить і час деформування, зменшується. Відповідно, зменшуватимуться й еластичні деформації. При цьому виникатиме явище збільшення жорсткості і, відповідно, підвищення тиску. Товщина шару фарби, що переноситься валиками, буде збільшуватись пропорційно зменшенню їх еластичних деформацій. А це, у свою чергу, при збільшенні швидкості друкування, сприятиме повнішому насиченню форми фарбою.

Час релаксації не є постійною величиною і залежить від характеру прикладання навантаження [2]. Проте в роботі [11] доведено наявність п'яти експонент з часом релаксації в межах від 0, 1 до 1000 с, що різняться на порядок, для декількох матеріалів. На підставі цього обґрунтовано швидкі (з незначним часом) і повільні (з великим τ) еластичні деформації. Саме повільні деформації розвиваються поступово, зі збільшенням числа циклів роботи друкарської машини.

Коректно вважати час релаксації, наведений в табл.1, як такий, що може характеризувати розвиток повільних деформацій фарбових валиків. Інтенсивність протікання релаксаційних процесів залежить від часу релаксації. При циклічному динамічному навантаженні в матеріалах із значним часом релаксації відбуватиметься більш інтенсивно втрата напруження. Таким чином, релаксація напруження буде тим менша і повільніша, чим більший час релаксації.

Результати набрякання гумових валиків неоднозначні (табл.2). Так, значне набрякання гуми у вуглеводнях (WVM-111) є типовим [3]. При цьому відбувається полегшення накопичення залишкових деформацій. Це підтверджено і в роботі [5] при визначенні впливу органічних розчинників (похідних нафтопродуктів) на деформаційні властивості гумотканинного полотна для офсетних декелів. Таким чином, гумові валики в зазначених змивних розчинах певний час зберігатимуть свої експлуатаційні характеристики.

Таблиця 2

Ступінь набрякання зразків за 24 год
(у процентах)

Випробувальні розчини зразків	Дослідні зразки еластомерів, за твердістю		
	20	30	40
Rotowash 60	1, 2	0, 9	- 2, 3
Rotowash 60+дистильована вода (1:1)	- 2, 8	0, 2	- 1, 7
Rotowash 60+водогінна вода (1:1)	1, 2	1, 0	- 1, 7
Hydrowash 60	3, 6	10, 3	4, 7
Hydrowash 60+дистильована вода (1:1)	8, 4	11, 9	6, 3
Hydrowash 60+водогінна вода	10, 0	14, 2	5, 0
Boettcherin 60	- 0, 2	- 2, 0	0, 5
Boettcherin 60+дистильована вода (1:1)	- 1, 3	- 0, 8	0, 7
Boettcherin 60+водогінна вода (1:1)	1, 0	7, 6	1, 2
WVM-111	21, 9	25, 8	17, 4
WVM-111+дистильована вода (75:25%)	18, 3	17, 2	16, 7
WVM-111+водогінна вода (75:25%)	24, 5	30, 6	19, 9
Уайт-спірит	5, 2	8, 9	6, 6

Проте, як видно з табл.2, прослідковується залежність ступеня набрякання від якості води. Особливо суттєвий вплив емульсії Hydrowash 60 + водогінна вода в пропорції змішування 1:1. Так, зразки гуми твердістю 30 одиниць Шора суттєво набрякають в емульсії WVM-111 + водогінна вода, взятої в пропорції 75 + 25%. Це пояснюється впливом води як прискорювача релаксації напружень еластомерів, як зазначено в роботі [3], ускладненими окислювальними процесами розчиненого у воді кисню і незворотними змінами за рахунок послаблення міжмолекулярного зв'язку.

Таким чином, проведені дослідження дають підстави твердити про високі стабільні експлуатаційні характеристики випробуваних гумових фарбових валиків під дією широкого кола змивних розчинів. Однак на поліграфічних підприємствах різних регіонів слід зосередити увагу на властивостях води, що застосовується для розбавлення змивних засобів. Так, при змішуванні змивних засобів Hydrowash 60, Boettcherin 60 і WVM-111 з водогін-

ною водою емульсія, що утворюється, нестійка й розшаровується. При цьому знову ж таки прослідковується вплив якості водогінної води на ступінь розшарування. Це значно утруднює використання подібних нестійких емульсій в автоматичних змивних пристроях. Для забезпечення стійкості емульсій слід використовувати спеціальні коригуючі домішки. Наприклад, фірма „Vegra”, аби запобігти розшаруванню емульсій, рекомендує засіб „Vegra VP 9266” – у кількості 3–10% до змивних композицій [7].

Останні роки практично відсутня інформація про допустимі межі ступеня набрякання валиків. Проте, за діючими стандартами, зміни маси стандартної гуми після дії на неї н-гептану протягом 72 год при 50°C повинні знаходитись у межах 3,5–4,5% [4]. У роботі [12] зазначається про 4%-не набрякання за зміною об'єму еластомера при випробуваннях гібридних фарб. На підставі вказаних меж для гумових валиків за ступенем найбільшого впливу на набрякання можна констатувати таку послідовність: WVM-111 + водогінна вода (75:25%) > WVM-111 > WVM-111 + дистильована вода (75:25%) > Hydrowash 60 + водогінна вода (1:1) > Hydrowash 60 + дистильована вода (1:1) > Hydrowash 60 > уайт-спірит > Boettcherin 60 + водогінна вода (1:1) > Rotowash 60; Rotowash 60 + водогінна (дистильована) вода (1:1) > Boettcherin 60; Boettcherin 60 + дистильована вода (1:1).

Отже, проведені випробування визначили проблему коректного використання змивних розчинів для забезпечення довговічності і роботоздатності валиків.

1. Агафонова О. В., Дембовская Ю. В., Гусельщиков Д. А. и др. Моющие средства на водной основе для полиграфической промышленности. // Труды ВНИИполиграфии. 1986. Т. 36. Вып. 1 С. 81–94. 2. Бартев Г. М., Зеленев Ю. В. Физика и механика полимеров. М., 1983. 3. Воробьева Г. Я. Химическая стойкость полимерных материалов. М., 1981. 4. ГОСТ 9.030-74. Резины. Методы испытаний на стойкость в ненапряженном состоянии к воздействию жидких агрессивных сред. М., 1984. 15 с. (с изменениями ИУС 8-92). 5. Зоренко О., Величко О. Закономірності зміни друкарсько-технічних властивостей декелів. // Друкарство. 2000. №5(34). С. 66–67. 6. Практикум по коллоидній хімії/Под ред. И. С. Лаврова. М., 1983. 7. Прес-Сервіс. Расходные материалы. 2001–2002. К., 2001. 8. Разумовская И. В., Мухина Л. Л., Бартев Г. М. Исследование деформационных свойств неорганических стекол методом микровдавливания // Новое в области испытаний на микротвердость. М., 1974. 9. Розенбойм Н. А., Овчинников В. Н., Пестов С. С. Экспресс-метод контроля степени модификации поверхности полимеров // Каучук и резина. 1987. №7. С. 27. 10. Рыбальченко М. А., Дембовская Ю. В., Агафонова О. В. и др. Методы оценки эффективности действия моющих средств // М. Труды ВНИИполиграфии. 1984. Т. 34. Вып. 1. С. 33–39. 11. Технология печатных процес-

сов/Под ред. А. Н. Раскина. М., 1989. 12. Технологический хит сезона – печать гибридными красками уже в России // Полиграфия. 2001. №4. С. 54–56.

Стаття надійшла до редколегії 15.01.2002