

УДК 655.3.062.2

В. Б. Репета, П. М. Ривак*Українська академія друкарства***ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ
ФОРМУВАННЯ НА ФЛЕКСОГРАФІЧНИХ ВІДБИТКАХ
УФ-ЛАКОВИХ РЕЛЬЄФНИХ ЗОБРАЖЕНЬ**

Досліджується вплив товщини і лініатури сітки трафаретної форми та поверхневих властивостей флексографічних друкарських відбитків на геометричні розміри вибірково нанесених УФ-лакових рельєфних зображень.

Трафаретна форма, лініатура, УФ-лак, полярність поверхні, поверхнева енергія відбитків, розтікання

Для надання друкарським відбиткам нових якостей, наприклад, створення рельєфних фактурних рисунків, тактильних шрифтів тощо, останнім часом практикується комбінування традиційних способів друку з трафаретним друком. Вибіркове нанесення УФ-лаків для створення значних рельєфів здійснюється ротаційним і плоским трафаретним друком. Перевагою першого є простота інтегрування, наприклад, у вузькорулонні УФ-флексографічні друкарські машини, оскільки виробники вузькорулонних машин передбачають можливість заміни флексографічного друкарського апарата на трафаретний [2, 4, 9]. Одним з поштовхів застосування трафаретного друку є розробка УФ-фарб і лаків, які забезпечують стабільність технологічного процесу друкування, адже в процесі друкування відсутнє їх висихання на друкарській формі, а задруковані відбитки характеризуються високими оптичними й експлуатаційними показниками.

Для нанесення на відбитки рельєфних зображень, зокрема, тактильних шрифтів та знаків на ринку поліграфічних матеріалів пропонуються такі марки УФ-лаків: Rotary Screen Tactile Varnish 8300 (Nazdar), UVLB1, UVRS 912, UVLB2, UVLG 7 (Marabu GmbH & Co), UVD 01120, Braille Maker Varnish 1,0A (Flint Group), RS 250 (Pulse Roll Label Products Ltd), UV 747 (N.V. UNICO), UVivid Screen CN622, UVivid Rotary Screen RN 622 (Fujifilm-Sericol), Excure 90356 Screen, Wessco 34.238.22 (Schmid Rhyner AG), Sicura SCREEN LM № 85-600579-8, Sicura SCREEN 78-3 № 85-601652-2 (Siegwerk Switzerland AG), RELIEF VARNISH HGM 2003 (Encres Dubuit) [6–7].

При створенні на поверхні відбитків рельєфних структур УФ-лаками потрібно забезпечити їх відповідність встановленим параметрам. У праці виявляються фактори, що впливають на формування рельєфів УФ-лаками.

Для виготовлення трафаретних друкарських форм використовували сітку PET 1500 виробництва SEFAR AG (Швейцарія) двох лініатур з лініатурою 36 і 90 лін/см. При виготовленні трафаретної друкарської форми застосовувалася копіювальна емульсія Plus 8000 (MacDermid Autotype).

Для дослідження вибрано УФ-лак UV 947 виробництва N.V. UNICO (Бельгія). Його нанесення на етикетку здійснювали на трафаретній машині SMAG Galaxie 2005, при цьому лак наносили на незадруковані ділянки самоклеючого паперу Herma White Super і ділянки, задруковані флексографічними УФ-фарбами марки UVivid Flexo JD. Сила натягу трафаретної сітки — 19 Н/см, а кут нахилу ракеля — 22°.

Поверхневу енергію субстратів та її складові визначали згідно з методикою Оувенса-Вендта [5], яка реалізована у розробленій комп'ютерній програмі [1]. Полярність поверхні P визначали згідно з формулою [10]:

$$P = \sigma^p / \sigma_s,$$

де σ^p — полярна складова поверхневої енергії субстрату; σ_s — поверхнева енергія субстрату.

Коефіцієнт розтікання УФ-лаку [8] визначали згідно зі співвідношенням:

$$S = \sigma_p (\cos \theta - 1),$$

де σ_p — поверхневий натяг рідини (для УФ-лаку UV 947: $\sigma_p = 27$ мН/м); $\cos \theta$ — косинус контактного кута змочування.

Відомо, що кількість УФ-лаку при нанесенні на субстрат, насамперед, визначатиметься товщиною трафаретної друкарської форми і площею відкритих чарунок, які у нашому випадку з сіткою 36 лін/см становили 235 мкм і 39%, а з сіткою 90 лін/см — 110 мкм і 25 %, відповідно. З результатів, поданих у табл. 1 видно, що на поверхні, задрукованій УФ-фарбою отримується більший рельєф. Для з'ясування причин низького рельєфу на поверхні чистого паперу визначили поверхневу енергію субстратів.

Таблиця 1

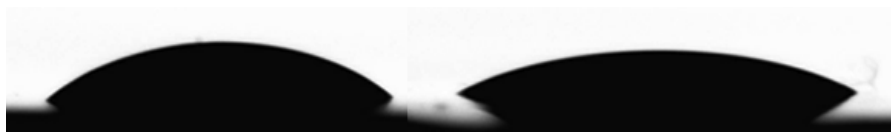
Рельєф нанесених УФ-лакових елементів

УФ-лак	Величина рельєфу, мкм			
	Лініатура сітки - 36 лін/см		Лініатура сітки - 90 лін/см	
	Папір	УФ-фарба	Папір	УФ-фарба
UV 947	99,2	102,3	37,1	38,5
	Спотворення площі лакових елементів, %			
	3,2	4,5	2,1	2,6

Таблиця 2

Вплив енергетичної характеристики поверхні відбитка на розтікання УФ-лаку

Тип поверхні	Поверхнева енергія, мДж/м ²	Полярність поверхні	Косинус кута змочування	Коефіцієнт розтікання
Нездрукована поверхня	37,45	0,25	0,819	-4,887
Задрукована поверхня	38,47	0,39	0,866	-3,618



а

б

Розтікання УФ-лаку UV 947 на поверхні відбитка:
а — незадрукованій ділянці; б — ділянці, задрукованій фарбами
UVivid Flexo JD

Як видно з табл. 2, незадрукована та задрукована поверхні відбитків мають кардинально різні властивості. Величина поверхневої енергії субстратів є майже однаковою, але поверхня, задрукована флексографічною УФ-фарбою, має більшу полярність — 0,39, що й приводить до кращого адгезійного зв'язку УФ-лаку з поверхнею субстрату. Відповідно, косинус кута змочування для лаку UV 947 на фарбовому шарі становить 0,866, а на незадрукованих ділянках (чистому папері) — 0,819. Наочно різницю у розтіканні показано на рисунку.

Причиною утворення більшого рельєфу лакових елементів на фарбовому шарі порівняно з рельєфом лаку на незадрукованій поверхні, є те, що у процесі трафаретного нанесення УФ-лаку при переході лаку з друкарської форми встановлюється міцніший адгезійний зв'язок між полярними молекулярними групами фарбового шару і макромолекулами УФ-лаку, які когезійно взаємодіючи, збільшують лакопередачу на субстрат.

Підвищена поверхнева енергія поліпшує лакопередачу, а з іншого боку є однією з передумов до розтікання УФ-лаку, тому спостерігається збільшення геометричних розмірів вибірково нанесених лакових елементів зображення на відбитку (табл. 1), порівняно з розмірами друкувальних елементів. Наприклад, при нанесенні на задруковані і незадруковані ділянки відбитка формою з лініатурою 36 лін/см, площа елементів збільшується на 3,2 % і 4,5 %, відповідно. Різницю у розтіканні показує коефіцієнт S , що більшою є його величина, то краще розтікається рідина по відповідній поверхні (табл. 2). Відповідно до цього, потрібно знайти компроміс між величиною перенесення УФ-лаку з форми і розтіканням, які залежать від в'язкості УФ-лаку та поверхневої енергії субстрату.

Отже, проведені дослідження показали, що значний вплив на лакоперенесення з трафаретної форми на відбитки має поверхнева енергія субстратів, зокрема її полярність, завдяки якій створюється адгезійний зв'язок між поверхнею і УФ-лаком, який перебуває в комірках друкарської форми, що забезпечує утворення більшого рельєфу вибірково нанесених лакових елементів.

1. Гургаль Н. С. Взаємозв'язок між показником одностороннього змочування і поверхневою енергією етикеткових паперів / Н. С. Гургаль, В. Б. Репета, І. Є. Новосад, І. Й. Маршалок, В. В. Шибанов // Наук. зап. (Укр. акад. друкарства) — 2012. — № 2(39). — С. 163–168. 2. Зеля А. Комбинированные узкоролонные машины: покупать или не покупать? / А. Зеля // Флексоплюс. — 2004. — № 1. — Режим доступа : http://www.kursiv.ru/kursivnew/flexoplus_magazine/archive/37/32.php#text. 3. Ланге К. Р. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ и применение / К. Р. Ланге. — М. : Профессия, 2005. — 239 с.

4. Матрук Г. Машины компании MPS — универсальность из Голландии / Г. Матрук // Флексодрок и спецвиды печати. — 2003. — №. 3. — с. 10. 5. Некоторые проблемы физической химии / под ред. А. Е. Чалых. — М. : ИФХ РАН, 1997. — С.54 – 58. 6. Пікневич С. Класифікація УФ-лаків для створення на відбитках тактильних шрифтів та знаків / С. Пікневич, В. Репета // Міжнар. наук.-практ. конф. з проблем видавничо-поліграфічної галузі, 19 грудня 2013 р., м. Київ. — К., 2013. — с. 117–118. 7. Репета В. Б. Матеріали і технології лакування поліграфічної продукції: навч. посіб. / В. Б. Репета, В. В. Шибанов — Львів : Укр. акад. друкарства, 2011. — 136 с. 8. Яковлев А. Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий / А. Д. Яковлев — Л.: Химия, 1989. — 384 с. 9. Ярема С. М. Флексографские машины: состояние, перспективы развития / С. М. Ярема, Б. Г. Мамут и др. // Флексодрок и спецвиды печати. — 2003. — №. 2. — с. 34–40. 10. Netzung, Oberflächenenergie und YOUNG'sche Gleichung // Publikation 1. TIGRES GmbH. — 6 s.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ УФ-ЛАКОВЫХ РЕЛЬЕФНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ФЛЕКСОГРАФСКИХ ОТТИСКАХ

Исследовано влияние толщины и линиатуры сетки трафаретной формы, а также поверхностных свойств флексографских печатных оттисков на переход УФ-лака и рельеф выборочно нанесенных УФ-лаковых изображений.

THE DETERMINATION OF THE FORMING PROCESS OF UV-VARNISHES ON THE FLEXOGRAPHIC IMPRINTS

This article describes the process of relief image formation by UV-varnishes on flexographic imprints by means of screen printing plates with different thickness and screen mesh. The influence of substrates' surface energy on the process of UV-varnish transfer and the relief of UV-varnish images has been investigated.

Стаття надійшла 05.11.2014

УДК: 655.3.024.3

К. І. Золотухіна, О. М. Величко, Т. Г. Осипова
Видавничо-поліграфічний інститут НТУУ «КПІ»

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ДРУКУВАННЯ НА НЕВСОТУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛАХ

Досліджується вплив складників технологічного середовища на підвищення продуктивності друкування та колірні характеристики репродукцій, отриманих за допомогою сучасних технологій.

Невсотувальні матеріали, друкування, технологічне середовище, кольоровідтворення, фарба

Розширення асортименту витратних матеріалів, підвищення якості різноманітної продукції сприяє поширенню технологій нанесення зображень на невсотувальні поверхні [2, 5]. На перенесення фарби на відбиток у друкарсько-