

УДК 655.3 + 667.52

Р. І. Мервінський, Н. М. Цуца
Українська академія друкарства

Я. Циманек
Michael Huber Polska

АРКУШЕВИЙ ОФСЕТ: НОВІ МОЖЛИВОСТІ В ПРОЦЕСАХ ДРУКУВАННЯ ТА ОЗДОБЛЕННЯ ВІДБИТКІВ

Окреслено нові матеріали та можливості в друкарських процесах. Наведено основні характеристики використовуваних матеріалів і вимоги, що ставляться до них у процесі друку.

Друкарський процес, аркушевий офсет, оздоблення відбитків

Не виникає заперечень, що поліграфічна продукція підвищує рівень ефективності будь-яких виробів або продуктів. Стосується це рекламних матеріалів, паковань, етикеток, споживчих засобів тощо.

Сьогодні найпоширенішим способом друкування є офсет. Про розвиток і розширення його технологічних можливостей дбають постачальники друкарських машин, комплектуючого обладнання, допоміжних матеріалів, науковці лабораторій більшості виробників друкарських фарб і лаків. На перший погляд здається, що для цього способу друку майже все зроблено. Однак постійний розвиток техніки і технологій, зростаючі вимоги клієнтів до виготовлюваної продукції спричиняють удосконалення існуючих матеріалів, пошук і впровадження нових рішень.

В останні роки з'явилися нові матеріали для офсетного друку, які суттєво розширюють можливості досягнення цікавих візуальних ефектів, спрощують процеси друкування, у значній мірі задовольняють специфічні бажання і вимоги виробників товарів [3]. Йдеться про фарби з перловим блиском, гібридні, нейтрально-сенсорні, екологічні (без вмісту мінеральних масел для друкування на багатофарбових машинах), дисперсійні металізовані та дисперсійні суперглянцеві лаки.

1. Фарби з перловим блиском

Перлові пігменти імітують натуральний ефект перламутру, властивий перлам, морським мушлям, крильцям метеликів, а блиск їх є ефектом інтерференції. Різноманітні кольорові відтінки, які можна отримати, залежать від товщини шару, від котрого відбивається світловий промінь, кількості заломлень та прозорості суміжних речовин, багатократності відбивання світлових променів. Друкування перловими фарбами створює безліч додаткових можливостей художнього відтворення друкарських відбитків, особливо рекламних проспектів, етикеток і паковань високої якості. Перлові пігменти ще донедавна використовувалися виключно в глибокому, флексографічному і трафаретному способах друку. Лише не так давно завдяки спеціальній технології з'явилася можливість виробництва на їх базі фарб для аркушевого офсету.

Перлові пігменти мають пошарову будову на основі природного мінералу — слюди, яка вкрита тонким шаром двоокису титану або окису заліза. Це створює багатократне відбиття від граничних поверхонь і посилює ефект інтерференції (рис. 1).

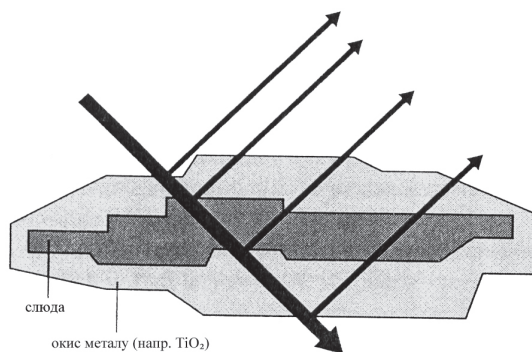


Рис. 1. Будова перлового пігменту і відбиття світлових променів

Світлові ефекти, котрі можна отримати при використанні перлових фарб, залежать від виду пігменту та його дисперсності, яка не повинна перевищувати в офсеті 15 мкм. Частинки пігменту більшого розміру можуть створювати перешкоди під час друкування, але їх можна використовувати як додаток при лакуванні в лакувальних секціях із сотовим ракелем або в інших способах друку. Власне, розмір частинок, що донедавна складав 60–100 мкм, був головною перешкодою для їх застосування в офсетному друці.

Друкування перловими фарбами з фарбового апарата аркушевої машини відбувається звичайним способом, лише потрібно дотримуватися рекомендацій щодо використання спеціального гумового полотна для робочої частини декаля й обмеження друкування растрової продукції з лініатурою растра понад 34 лін/см, оскільки з'являються проблеми з осадом часточок пігменту на офсетне гумовотканинне полотно та «злиття» ліній растрових зображень з високою лініатурою. Залежно від черговості друкування ефект можна урізноманітнювати. Перлові фарби придатні як для друкування, так і для оздоблення готових відбитків по всій поверхні або вибірково, досягаючи щоразу інші, зазвичай цікаві візуальні ефекти [3].

2. Гібридні фарби

Гібридні фарби теж відносяться до категорії нових. Їх поява продиктована передусім необхідністю лакування продукції «мокре по мокрому» УФ-лаками. При лакуванні за даною технологією відбитки, віддруковані традиційними тріадними фарбами, можуть вступати в хімічну реакцію з УФ-лаками (лаки ультрафіолетового отвердіння), змінюючи насиченість і відтінок кольорів відбитка. Для уникнення цього недоліку відбитки попередньо покривають

грунтовими дисперсійними лаками. Відбитки, видруковані звичайними фарбами, особливо в місцях з товстим фарбовим шаром, непридатні до покриття УФ-лаком через різницю систем в'язучого та механізмів отвердіння. Це створює проблеми щодо взаємного сприйманням фарбових шарів, матування і втрати глянцею лаковим шаром при довготривалому складуванні готових відбитків.

Слід зауважити, що при використанні машин з подвійною лакувальною секцією такі проблеми не виникають, оскільки тут застосовують проміжний (грунтовий) водний лак. При використанні машин з однією лакувальною секцією потрібно друкувати лише УФ-фарбами, дотримуватися рівноваги «фарба–вода», забезпечити належне сушіння відбитків і тільки тоді лакувати УФ-лаком. Для вирішення питання щодо лакування відбитків зі звичайними традиційними фарбами УФ-лаком за один прогін розроблено так звані гібридні фарби [2]. До їх складу входять суміші звичайних олів і смол, а також тих, що раніше використовувалися лише в системах УФ-отвердіння. Гібридні фарби забезпечують значно вищий ефект глянцею після лакування УФ-лаком порівняно з офсетом при друкуванні звичайними фарбами, ліпшу стійкість до стирання готових відбитків. Єдиним недоліком, якого поки що не вдається уникнути, є незначна різниця глянцею в місцях з більшою й меншою товщиною фарбового шару. Причина цього явища полягає в нанесенні УФ-лаку на незатверділу частину звичайного в'язучого і виникнення особливої суміші «фарба–лак», яка викликає погіршення глянцею. Як вихід з даної ситуації — сушіння відбитка після друкування перед лакуванням, аби досягти повного отвердіння УФ-в'язучого у фарбі. Разом з тим, висока швидкість друку машин може підсилювати різницю в глянцею. Проміжне сушіння УФ-випромінювачами повинне проводитися відповідно до певних рекомендацій, наприклад, при використанні темних фарб при друці плашок великої площі чи при друкуванні з високою швидкістю. До додаткових переваг гібридних фарб відносяться: високі інтенсивність кольорів й адгезія шару лаку до фарби; незначний приріст растрових точок під час друку; можливість використання звичайних валиків; змивання без спеціальних миючих засобів для УФ-фарб.

Використання гібридних фарб дає змогу досягти цікавих візуальних ефектів. Фарби самі собою створюють матову поверхню, і шляхом певного добору наступних завершальних операцій можна регулювати утворення ділянок з високим глянецю або матових. Одночасне застосування звичайних і гібридних фарб забезпечує додаткову контрастність.

Спостереження за впливом гібридних фарб на стійкість звичайних фарбових валиків (усадка, набрякання) довели, що нема потреби у використанні валиків зі спеціальним покриттям. Виробники фарб, однак, рекомендують, що якщо обсяг друкованої продукції з використанням гібридних фарб перевищує 30%, слід застосовувати так звані змішані офсетні покриття, пристосовані до дії фарб обох типів. Гібридні фарби випускаються в колірній системі тріадних фарб (СМУК), за системою Pantone (за винятком флуоресцентних кольорів), металізовані (золото та срібло), білила (покривні білі фарби) [2].

3. Фарби нейтрально-сенсорні

Друкування паковань для органолептично-вразливих продуктів вимагає використання матеріалів, які повинні бути сенсорно нейтральними. Введення до складу хоча б одного компонента, який не відповідає вимогам нейтральності, може значно знизити охоронну функцію пакування. Це стосується задрукованого матеріалу, лаків, клеїв, допоміжних засобів і, звичайно, фарб. Донедавна вважалося, що для друкування паковань для органолептичних продуктів достатньо використовувати фарби з низьким власним запахом. Однак виробники споживчих продуктів і тютюнових виробів підвищили вимоги щодо якості виробу і, відповідно, до сировини для їх виготовлення, у тому числі і до поліграфічних фарб [1].

У державах Євросоюзу впроваджено ряд норм і стандартів, які стосуються паковань для харчових продуктів. Відповідно, й Україні, яка прагне стати членом союзу в майбутньому, доведеться привести свою нормативну базу до європейських стандартів. Однак, як виявилось, не можна розробити одну-єдину універсальну серію фарб, що максимально відповідала б усім вимогам виробників паковань. Враховуючи це, розроблено нові серії фарб з низьким власним запахом, зокрема фарби:

з обмеженим всотуванням у задруковуваний матеріал;

які мінімізують появу гексаналу;

для безпосереднього контакту з харчовими продуктами.

Фарби з обмеженим всотуванням у матеріал. Існуючі вимоги Ради Європи до упаковки харчових продуктів визначають особливості технології виготовлення паковань і забороняють застосування сировини й матеріалів, які можуть містити в своєму складі шкідливі для здоров'я компоненти, що можуть переходити з поверхні паковань у запакований продукт. Тому дозволено лише такі матеріали, які не створюють загрози для здоров'я споживачів, не мають запаху, не впливають на смакові властивості продуктів і з технологічної точки зору відповідають вимогам щодо виробництва паковань.

Останнім часом спостерігається зростання зацікавленості до так званих «первинних» паковань. У даному випадку незадрукований бік паперу, картону чи плівки має безпосередній контакт із запакованими продуктами. Недавно в Німеччині створена фарба, яка значно обмежує міграцію шкідливих речовин на незадрукований бік аркуша і не впливає на зміну запаху й смаку запакованого продукту (рис. 2).

Розроблено методи оцінки ступеня міграції шкідливих речовин в основу пакування. Залежно від продуктів, які запаковуються, застосовуються так звані «симулюючі» розчини, зокрема, для:

лужних споживчих продуктів з $pH > 4,5$ — дистильована вода;

кислих споживчих продуктів — 3% розчин оцтової кислоти;

алкогольних продуктів — 10% етанол;

споживчих продуктів з вмістом жирів — оливкова олія або тенакс.

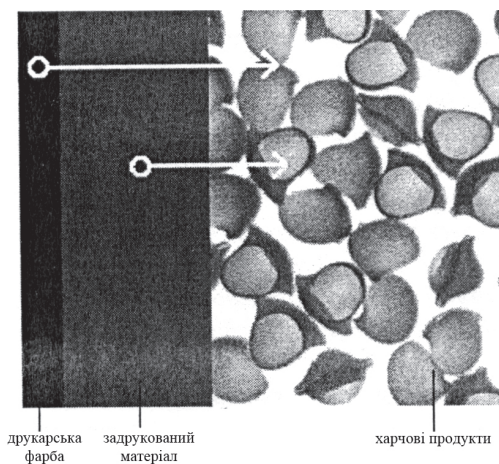


Рис. 2. Механізм переходу шкідливих речовин із зовнішнього боку пакування в продукцію

Суть способу оцінки ступеня міграції небезпечних речовин можна розглянути на прикладі методу з тенаксом, розробленому в німецькому Інституті технології переробних процесів і пакувань у Фрайнгофі. Тенакс — це полімер, стійкий до високих температур, використовується як симулятор харчових продуктів, які містять жири, особливо у випадку дослідження міграції шкідливих речовин через картонне пакування. Дослідження відбувається наступним чином. Зразки чистого або надрукованого картону кладуть у чашки Петрі, боком, який матиме контакт з харчовим продуктом, і наносять шар тенаксу (4 г/м^2). Відтак чашку закривають і витримують у пічці при температурі 60°C упродовж 24 годин. Потім тенакс з поверхні зразків картону переносять у колбу Ерленмеєра й екстрагують тричі двохетилловим ефіром [1]. Після декантування осаду і сушіння до постійної маси визначають гравіметрично кількість речовини, що залишилася.

Ступінь загальної міграції, визначений гравіметрично, згідно з методикою Tenax	
Чистий картон	$< 1,0 \text{ мг/дм}^2$
Картон+фарба Corona GA + дисперсійний лак	$2,4 \text{ мг/дм}^2$
Картон + фарба Corona MGA + дисперсійний лак	$< 1,0 \text{ мг/дм}^2$

Явище міграції може викликати й інші серйозні проблеми. У пакуваннях, які захищені додатково плівкою з поліетилену чи поліпропілену, компоненти розчинника, котрі мігрують у пакування, можуть викликати морщення плівки (swelling), що спричинятиме блокування роботи пакувальних автоматів.

Фарби з обмеженим вмістом гексаналу. Порушення споживчих якостей продуктів — поява небажаного запаху, погіршення смаку та ін. параметрів — можуть бути викликані застосуванням паковань, виготовлених з матеріалів з утворенням летких альдегідів з коротким ланцюгом, особливо гексаналу. Утворюється гексанал при взаємодії основи відбитка і сикативів, які додаються до фарби, у присутності кисню повітря і є продуктом розкладання при висиханні фарби. Наявність гексаналу при виготовленні паковань для споживчих продуктів є небажаним явищем, оскільки, як бачимо, значно погіршуються органолептичні властивості виробів. Особливі вимоги щодо виключення паковань з гексаналом були висунуті виробниками шоколаду. На їх однозначну вимогу виробники фарб змушені були впровадити нові технології. Концентрація гексаналу в даному разі мусить бути меншою 1 мг/м^2 основи, що задруковується. Для порівняння: концентрація гексаналу для звичайних фарб аркушевого офсету, які висихають за рахунок оксидації, складає понад 20 мг/м^2 .

Фарби для харчових продуктів. (Допускають безпосередній контакт з продуктами). Потреба в таких фарбах існувала давно, однак важко було підібрати їх складові таким чином, щоб з готової фарби при безпосередньому контакті з харчовими продуктами не проникала частина хімічних сполук. Донедавна такі вимоги можна було задовольнити при виготовленні пакувальних виробів способами флексографічного і глибокого друку. Фарба, що допускається до контакту з харчовими продуктами, була створена завдяки відповідному добору сировини: без вмісту мінеральних масел та ефірів жирних кислот. Дана фарба не закріплюється шляхом окиснення, і тому необхідне лакування відбитків спеціальним дисперсійним лаком, який теж має допуск до контакту з харчовими продуктами [1].

Усі нові фарби для паковань, які задруковуються ззовні та всередині, запатентовані виробниками. Фірма Michael Huber (Німеччина) розпочала випуск спеціальної серії фарб CORONA HGA 5028 та CORONA MGA 5045, які завдяки відповідному добору сировини суттєво обмежують утворення гексаналу в процесі друкування і забезпечують створення фарб з низьким власним запахом. Оцінку змін пахучих властивостей за тестом Робінсона проводять за шкалою 0, 1, 2, 3 і 4 бали (в останній позиції сильно відчутна зміна запаху і смаку). Для порівняння, офсетна фарба за тестом Робінсона оцінюється вище 2,5 бала, а вищезазначені спеціальні фарби — близько 0,5 бала. Найприйнятнішими для лакування є дисперсні лаки на водній основі. Їх оцінка, за Робінсоном, наближається до нуля в смаковому тесті і складає 0–2 у пахучому (звичайних друкарських лаків, на основі масел — у межах 2,5–4 бали).

4. Екологічні фарби (без вмісту мінеральних масел для друкування на багатофарбових машинах)

Такі фарби сьогодні з'явилися в асортименті більшості фірм-виробників. Виробництво фарб без участі мінеральних масел (поза аспектом охорони середовища) зумовлене динамічним розвитком друкування на багатофарбових машинах. Викликають інтерес спеціальні серії фарб з позначкою «ЕКО». Запропоновані зміни в технології виготовлення продукції та більш прецизійний

підбір сировини створили ситуацію, що фарби, придатні для друкування на багатофарбових машинах, виготовляються переважно на основі масел рослинного походження. Вони повинні характеризуватися: високими інтенсивністю кольору, стійкістю до стирання, глянцем; швидким висиханням; здатністю відразу до подальшої обробки; універсальністю застосування на різних матеріалах; властивістю незасихання на фарбових валиках і апаратах; необхідною в'язкістю та густиною.

Підбір потрібної фарби для багатофарбових машин відіграє ключову роль у зв'язку з трудомісткістю калібрування всієї системи. Рекомендується застосування фарб з високим вмістом пігменту для нанесення на аркуш тонкого фарбового шару, аби фарба швидко закріплювалась і відбиток відразу став придатним для подальшої обробки. Для таких фарб не слід застосовувати будь-які допоміжні засоби. Однак, коли потрібна фарба нижчої в'язкості, відповідну версію варто замовити у виробників [2].

5. Дисперсійні металізовані фарби.

Металізовані фарби користуються досить великою популярністю в друкарнях, які спеціалізуються на випуску етикеткової, пакувальної і рекламної продукції. Вони створюють нові можливості для оздоблення виробів, а глянець і металевий ефект є значно вищими у порівнянні з раніше відомою технологією в офсетному друці.

У цих фарбах використано металізовані пігменти на основі шліфів латуні та алюмінію. За характером в'язучого вони подібні до дисперсійних лаків. Закріплюються комбінованою системою — через всотування в матеріал, що задруковується, та випаровуванням води. Унаслідок спеціально підібраної пропорції між в'язучим і пігментом при висиханні досягається оптимальне плоскопаралельне розміщення пігментів і створюється металевий глянець. Оскільки створені на водній основі не впливають негативно на продукти, що є сенсорно вразливими, і тому можуть використовуватися для оздоблення пакувань харчових продуктів і сигарет. Перед друкуванням дисперсійними металізованими фарбами необхідне попереднє лакування для поліпшення фарбосприйняття, тому їх використовують виключно на машинах з подвійною лакувальною секцією.

Порівняно з офсетними фарби цього типу дають значно кращий глянець і металізований ефект. Ступінь досягнення зазначених ефектів має певні межі в зв'язку з властивостями металевих пігментів. Найкращі результати можна отримати при використанні алюмінієвих пігментів, проте їх застосування в системах водних фарб донедавна було неможливим. З часом стало відомо, що існують технологічні методи обробки, які дозволили використання алюмінієвих пігментів для систем водних фарб, що зумовило створення нової генерації дисперсійних металізованих фарб і забезпечило металізований ефект, наближений до гарячого тиснення фольгою.

Рецептура їх базується на алюмінієвих пігментах, оброблених додатково пігментами-концентрами. Через надто високий ступінь гладкості і значні роз-

міри пігментів останні розміщуються плоско на поверхні, паралельно між собою, створюючи блискуче покриття, подібне до дзеркального. Пігменти досить довгі і незвично тонкі, оскільки їх товщина порівняно зі стандартними металізованими десятикратно нижча. Це приводить до високого ступеня покриття поверхні. Застосування фарб можливе на машинах з подвійними лакувальними секціями. При проходженні першої секції відбувається нанесення стандартного дисперсійного лаку, а другої — друкування металізованою фарбою. Для лакування рекомендуються фотополімерні пластини на алюмінієвій основі. При друкуванні рекомендується дотримуватися температури фарби нижче 20°C, що забезпечує стабільні характеристики властивостей і систематичне перемішування для уникнення різниці у в'язкості й утворенні піни [2, 3]. Висихає фарба швидко, частково поглинається то основою, то випаровуванням (рис. 3 і 4).

Указані фарби сенсорно нейтральні, придатні для друкування паковань для харчових й інших, органолептично вразливих, продуктів.

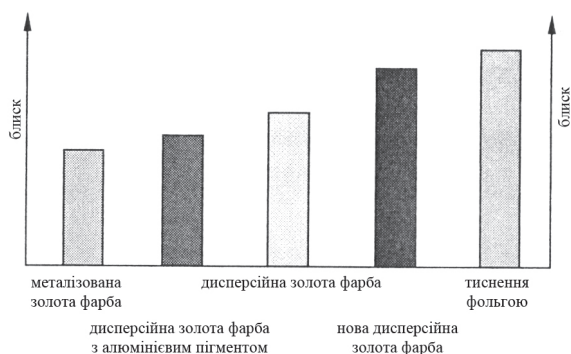


Рис. 3. Порівняльна діаграма глянцею золотих металізованих фарб

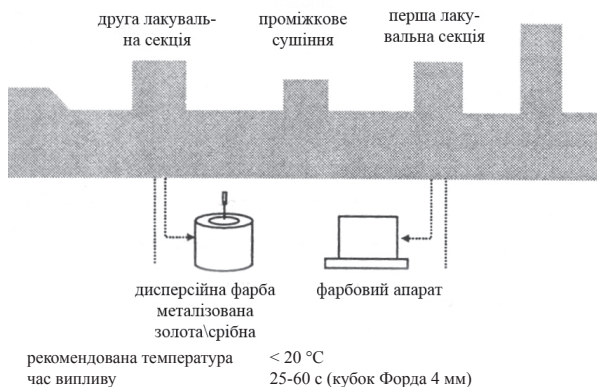


Рис. 4. Схема застосування дисперсійних металізованих фарб

6. Дисперсійний суперглянцевий лак

Використання нового лаку дозволяє одержати значно кращий глянець, майже наближений до УФ-лаків. Суперглянцевий лак є дисперсійним. Механізм його висихання не спричиняє хімічних реакцій і побічних продуктів їх розпаду. Вода, що міститься в лаку, частково поглинається матеріалом, що задруковується, або неповністю випаровується з поверхні аркуша, забезпечуючи тим самим сенсорну нейтральність. Стійкий до стирання, що зумовлено товстим шаром (рис. 5).

Полаковані відбитки придатні для тиснення фольгою, в той час як при використанні УФ-лаків це може бути проблематичним. Подвійне лакування стандартним дисперсійним лаком не поліпшує ефекту глянцею, оскільки не вдається досягти належної гладкості поверхні.

Для виробництва суперглянцевого лаку використовується сировина, що витримує умови підвищеної температури. Лакування при 45°C створює досконале покриття і дуже гладкий шар. Рекомендується, однак, двократне нанесення лаку (рис. 6).

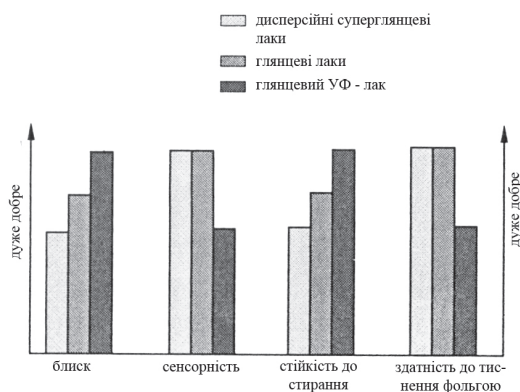


Рис. 5. Порівняння параметрів лаків дисперсійного, дисперсійного з суперблиском та УФ-лаку

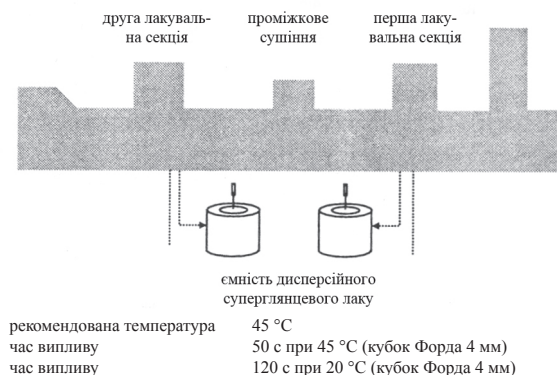


Рис. 6. Схема застосування дисперсійного суперглянцевого лаку

Перший шар дуже швидко покриває поверхню основи і фарби. Оскільки лише частина лаку переходить у шар фарби, а решта поглинається пористою структурою основи, то під час висихання втрачається глянець нанесеного лаку. Нанесення другого шару дисперсійного лаку (з суперглянцем) відбувається в момент, коли поверхня фарби і задрукованого матеріалу насичена лаком. Це робиться для того, щоб він залишився на поверхні аркуша, створюючи поверхню з дуже високим глянцем. Умовою досягнення таких результатів є дотримання температури лаку в межах 40–45°C, коли в'язкість знижується зі 130 до 50 с. Рекомендується делікатне змішування лаку, а його поповнення повинно бути постійним для вирівнювання температури. Бажано використовувати на обох секціях растрові валики з сотовим ракелем, аби забезпечити рівномірне нанесення шару лаку.

1. Jakucewicz S. Vademecum drukaza. — Ecco-Papier, 2002. 2. Jakucewicz S. Farby drukowe. — Michael Huber Polska, 2001. 3. Jakucewicz S. Papier w poligrafie. -Iniejal : Warszawa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1999. 4. Rajnsz. Farby do druku opakowań produktów wrażliwych sensorycznie / Rajnsz // Świat Poligrafii. — 2003. — №5.

ЛИСТОВОЙ ОФСЕТ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ПРОЦЕССАХ ПЕЧАТИ И ОБЛАГОРАЖИВАНИЯ ОТТИСКОВ

Изложены новые возможности в печатных процессах. Даны основные характеристики используемых материалов и требования к ним в процессе печати.

SHEET-FED OFFSET: NEW CAPABILITIES IN PRINTING PROCESSES AND DECORATION OF IMPRINTS

In the article the new materials and capabilities in printing processes are described. The authors also point out main features of the materials and the demands of them in the process of printing.

Стаття надійшла 10.05.11

УДК 655.3.022.6

**Ю. М. Румянцев, М. Ф. Ясінський, Л. М. Стоянова,
Л. М. Ясінська, А. В. Маркелова**
Українська академія друкарства

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЯКІСТЬ ОФСЕТНИХ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ

Розглядається вплив технологічних факторів на якість офсетних друкарських форм.

Технологічний фактор, офсет, друкарська форма, вплив