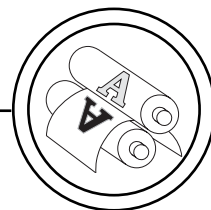


ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



УДК 655.3.002.11: 655.344: 620.18

ГІБРИДНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЛАКУВАННЯ

© Р. А. Хохлова, к.т.н., НТУУ «КПІ», Київ, Україна

Изложены результаты исследования оттисков, лакированных гибридными технологиями.

The results of research of the prints lacquered by hybrid technologies are expounded.

Постановка проблеми

Велику зацікавленість сьогодні у виробників друкованої продукції викликає УФ-лакування «по сирому» за один прогін, що може здійснюватися як по традиційних масляних фарбах, так і по спеціальних фарбах з подальшим твердненням під дією УФ-опромінення.

Оздоблення УФ-лаками відбитків «по сирому», що отримані традиційними масляними офсетними фарбами, можливо проводити лише при застосуванні проміжного буферного шару, наприклад, дисперсійного лаку (праймера), що збільшує собівартість відбитка. При цьому відбувається три технологічних процеси закріплення шарів на відбитку — власне друкарської фарби, дисперсійного лаку-праймера, УФ-лаку. Ці процеси неіdentичні за своєю природою, вимагають різних технологічних режимів, рецептур зволожувальних і змивних розчинів. Узгодження всіх трьох фізико-хімічних процесів викликає певні труднощі.

Застосування УФ-фарб у подальшому УФ-лакуванні відбитків дозволяє спростити технологічні проблеми, проте через агресивність озону, що виникає

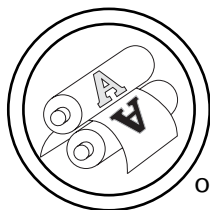
при УФ-опроміненні, УФ-лакофарбових матеріалів, потребує друкарського обладнання із захисним покриттям як металевих так і гумових поверхонь деталей, що теж призводить до підвищення собівартості відбитків.

І лише застосування гібридних друкарських фарб, які об'єднали в собі кращі друкарські властивості масляних фарб та швидкість закріплення УФ-фарб, завдяки наявним фотополімеризаційноздатним речовинам, що можуть входити до складу у кількості 1:4 або 1:5, дозволили знизити собівартість відлакованого відбитку зі збереженням високої якості УФ-лакування та закріплення відбитків.

Відбитки, надруковані гібридними фарбами й оздоблені УФ-лаком, характеризуються високим гляncем і міцністю до стирання. Проте, актуальним є дослідження стабільності колірних характеристик таких відбитків у часі, що вимагається при застосуванні цієї технології в опорядженні друкованої продукції.

Аналіз останніх досліджень

Практика застосування гібридних фарб з подальшим нанесенням УФ-лаку, і остаточним закріпленням його під дією УФ-



ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

опромінення показала ще одну перевагу технології: відсутність проміжних УФ-сушарок після кожної друкарської секції, а отже значну економію на електроенергії, УФ-лампах, рекомендований термін дії яких 1200—1500 год. Крім цього, можливе використання як УФ-лаків так і масляних (друкарських), що дає змогу одержувати оригінальні візуальні ефекти на відбитках. Так, суцільно нанесений УФ-лак, провалюючись на вибірково лакованих масляним лаком ділянках, створює матову текстуровану поверхню, завдяки чому можна одержувати ефекти так званого вибіркового (гібридного) лакування без використання лакувальних форм.

Фізико-механічні, фізико-хімічні, технологічні впливи на старіння УФ-композицій, УФ-лаків та фарб узагальнено у працях [1—3]. Окремі публікації [4, 5] фірм-розробників лакофарбових матеріалів висвітлюють результати досліджень в'язкості УФ-лаків і фарб, з'ясування якості УФ-ламп, з метою їх раціонального вибору та застосування при виготовленні та оздобленні поліграфічної продукції. Однак, практично відсутні публікації з порівняння результатів старіння відбитків, лакованих за різними технологічними схемами, зокрема популярними нині гібридними технологіями.

Використання гібридних технологій тільки набуває свого розвитку в рекламній та пакувальній індустрії, тому дослідження стабільності якості відбитків, одержаних за гібридними технологіями у часі, їх стійкості до старіння, температурних коли-

вань і зовнішнього впливу навколишнього середовища є актуальними.

Мета дослідження

Метою даної роботи є встановлення якості колірних характеристик відбитків, лакованих за гібридними технологіями, залежно від типу фарби та лаку, що наноситься на відбиток, тривалості та умов їх зберігання для з'ясування перспективності тої чи іншої технологічної схеми при оздобленні поліграфічної продукції.

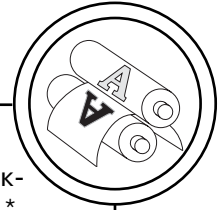
Виклад результатів проведеного дослідження

Для дослідження були обрані папір Lumi Art масою 115 г/м², Chromolux масою 115 г/м² та картону типу хром-ерзац, а також дисперсійних, масляних (друкарських) і УФ-лаків, та офсетні масляні, гібридні і УФ-фарби для друкування на аркушевих машинах. Відбитки зі сталими характеристиками товщини шару фарби отримували у прободрукарському пристрої ЛП-2, лакування «по сирому» здійснювали модернізованим валковим пристроєм, до складу якого входив гумовий та анілоксовий вали [6].

Колірні характеристики відбитків вимірювали за допомогою спектофотометра Spectrolino Gretag Macbeth і програмного забезпечення Gretag Quality 3.0 як середнє арифметичне з десяти паралельних дослідів. Умови вимірювання: джерело світла D50, стандартний спостерігач 2°, геометрія 0/45.

Порівнювали експериментальні зразки з лакованими відбит-

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



ками, виготовленими на поліграфічних підприємствах м. Києва, виставкових заходах, під час закордонного стажування викладачів та магістрантів у Німеччині (Штутгарт, Дармштад, Радебойль) за схемами:

- традиційна фарба + масляний лак «по сирому»;
- традиційна фарба + дисперсійний лак «по сирому»;
- традиційна фарба + дисперсійний лак + УФ-лак «по сирому»;
- традиційна фарба + УФ-лак «по сухому»;
- УФ-фарба + УФ-лак «по сирому»;
- гібридна фарба + УФ-лак «по сирому».

Визначення колірних характеристик відбитків світлоти L^* , насиченості кольору (C^*) та колірної температури (h^*) проводили на пам'ятних кольорах: теплий жовтий, червоний, синій, зелений, сірий, чорний, що отримані накладанням трьох основних друкарських фарб блакитної, пурпурової, жовтої. Суттєві відмінності від вимог стандарту ISO 12647.2-2004 спостерігаються за показником світлоти L^* (рис. 1). Так, світлота теплого жовтого у розглянутих сучасних технологіях лакування коливається в межах 67...72, червоного 35...37, чорного 7...14, а за стандартом L^* : для чорного — 18, червоного — 47, теплого жовтого 62.

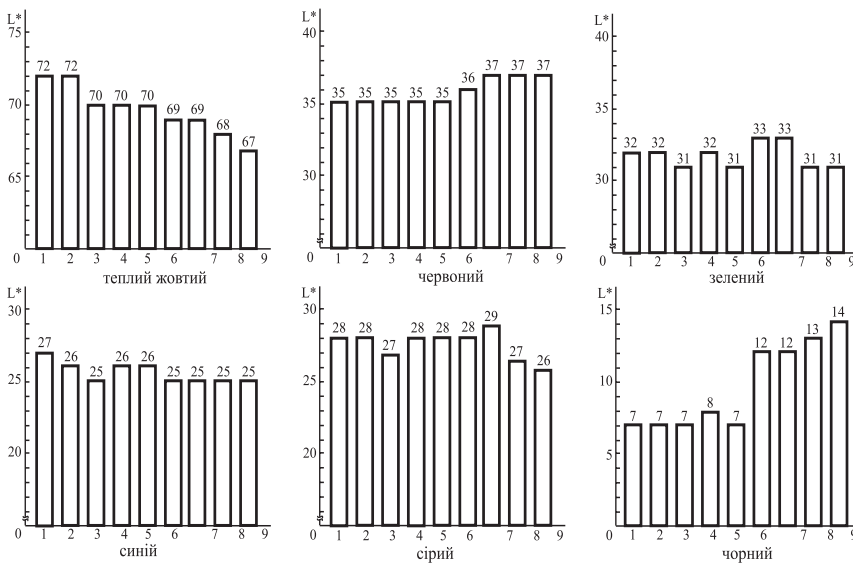
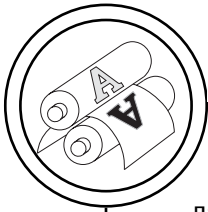


Рис. 1. Показники світлоти (L^*) у пам'ятних кольорах при нанесенні лаку за сучасними технологіями, де: 1 — традиційна фарба без лаку; 2 — традиційна фарба + друкарський лак «по сирому»; 3 — традиційна фарба + УФ-лак «по сухому»; 4 — традиційна фарба + дисперсійний лак + УФ-лак «по сирому»; 5 — традиційна фарба + дисперсійний лак «по сирому»; 6 — УФ-фарба + УФ-лак «по сирому»; 7 — УФ-фарба без лаку; 8 — гібридна фарба + УФ-лак «по сирому»; 9 — гібридна фарба без лаку



ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

Встановлено, що нанесення лакового шару на традиційні офсетні фарби знижує показник світлоти, в порівнянні з нелакованим кольоровим відбитком. Причому максимальне зниження спостерігається при УФ-лакуванні «по сухому» (див. рис. 1). Завдяки однотипності складу масляного лаку та традиційної друкарської офсетної фарби, показник L^* практично однаковий на лакованому відбитку та без лаку; додатковий шар дисперсійного лаку при УФ-лакуванні «по сирому» знижує світлоту кольорів. УФ-лакування «по сирому» відбитків видрукованих УФ-фарбами також дає деяке незначне зниження світ-

лоти відбитків, а при застосуванні гібридних фарб показник L^* лакованих відбитків навпаки збільшується.

Як видно з рис. 2, 3 нанесення УФ-лаку на традиційні офсетні, гібридні та УФ-фарби вносить суттєві відмінності у показники насиченості кольору (C^*) та колірного тону (h^*) відбитків.

Так, найбільші зміни показника насиченості (C^*) відбитків у пам'ятних кольорах встановлені при використанні гібридних та УФ-фарб, лакованих УФ-лаком «по сирому», що може пояснюватися високим ступенем глянсу фотополімеризаційноздатних матеріалів.

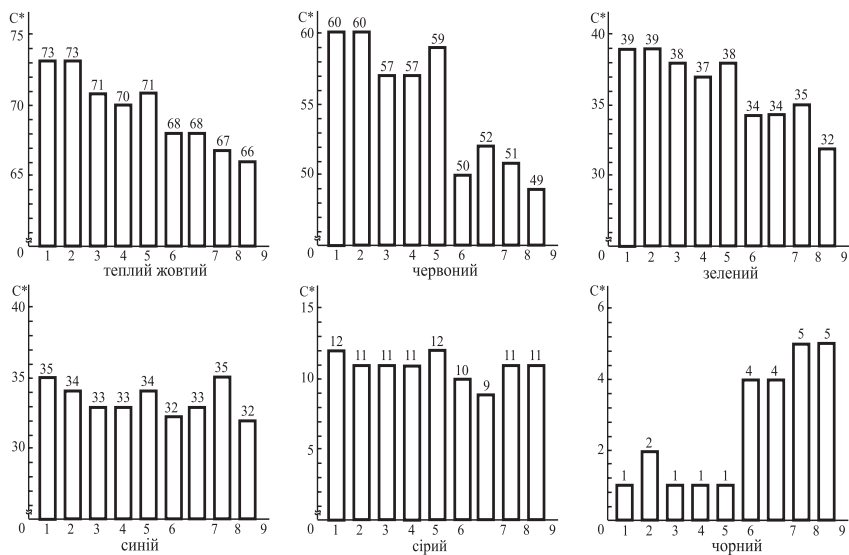
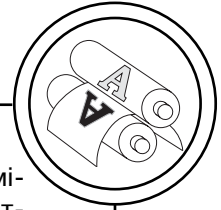


Рис. 2. Показник насиченості (C^*) у пам'ятних кольорах при нанесенні лаку за сучасними технологіями, де: 1 — традиційна фарба без лаку; 2 — традиційна фарба + друкарський лак «по сирому»; 3 — традиційна фарба + УФ-лак «по сухому»; 4 — традиційна фарба + дисперсійний лак + УФ-лак «по сирому»; 5 — традиційна фарба + дисперсійний лак «по сирому»; 6 — УФ-фарба + УФ-лак «по сирому»; 7 — УФ-фарба без лаку; 8 — гібридна фарба + УФ-лак «по сирому»; 9 — гібридна фарба без лаку

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



Наведені на представлених рис. 1—3 спектрофотометричні дані свідчать про значну стохастичність виробничих процесів, які вносять певний дисбаланс у стабільність колірних характеристик відбитків. Загальна закономірність кольоровідтворення певним чином порушується за будь-якою технологією лакування, а особливо для лакованих відбитків чорного кольору.

Всі відбитки піддавали старінню під дією кліматичних параметрів навколишнього середовища за таких умов: температура повітря — від -26 до $+25$ °C; вологість повітря — 30—100 %; швидкість вітру — 3—30 м/с; тривалість інсоляції — 200 днів.

Умови інсоляції суттєво змінюють колір лакованих відбитків. Серед найбільш впливових чинників зміни колірних характеристик залежно від тривалості і умов інсоляції слід назвати світлостійкість пігментів друкарських фарб. В дослідженнях аналізовано традиційні, гібридні та УФ-фарби, які застосовують для виготовлення широкого асортименту поліграфічної продукції, що не призначена для відкритих ділянок вулиці тощо. Тому низька або висока світлостійкість пігменту, який використовується в тій чи іншій марці фарби, буде визначальним чинником довговічності лакованого відбитка.

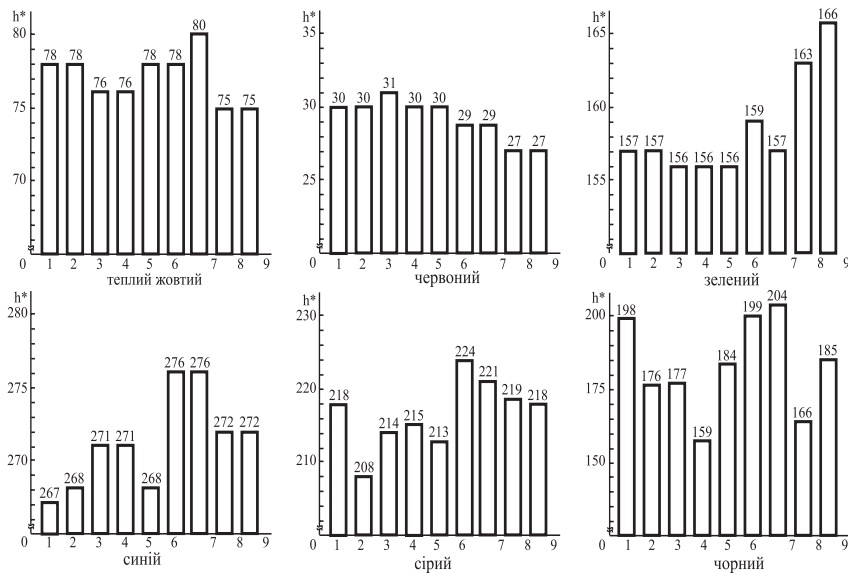
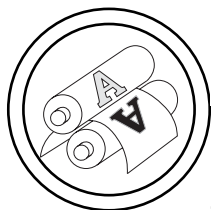


Рис. 3. Показник колірного тону (h^*) у пам'ятних кольорах при нанесенні лаку за сучасними технологіями, де: 1 — традиційна фарба без лаку; 2 — традиційна фарба + друкарський лак «по сирому»; 3 — традиційна фарба + УФ-лак «по сухому»; 4 — традиційна фарба + дисперсійний лак + УФ-лак «по сирому»; 5 — традиційна фарба + дисперсійний лак «по сирому»; 6 — УФ-фарба + УФ-лак «по сирому»; 7 — УФ-фарба без лаку; 8 — гібридна фарба + УФ-лак «по сирому»; 9 — гібридна фарба без лаку



ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

Візуальною оцінкою зовнішнього вигляду відбитків після впливу кліматичних умов виявлено розтріскування практично на всіх відбитках, лакованих УФ-лаком, але найбільш інтенсивне — на відбитках, лакованих за схемою «гібридна фарба + УФ-лак «по сирому»». На підставі проведених досліджень побудовано ряд технологічних схем лакування у порядку зниження якості поверхні відбитків під впливом кліматичних параметрів навколишнього середовища: (традиційна офсетна фарба + масляний лак «по сирому») < (традиційна офсетна фарба + дисперсійний лак «по сирому») < (традиційна офсетна фарба + УФ-лак «по сухому») = (традиційна офсетна фарба + дисперсійний лак + УФ-лак «по сирому») < (УФ-фарба + УФ-лак «по сирому») < (гібридна фарба + УФ-лак «по сирому»).

Водночас, зменшення коливання вологості до 40—70 % і температури повітря від +15 до +28 °С не викликає практично змін кольорних характеристик відбитків, лакованих за зазначеними вище технологічними схемами. Встановлено, що ΔE не перевищує величини 0,25—2,88. Тож, найвірогідніше, найбільший вплив має вологість повітря та коливання температури, що підтверджується висновками роботи [5], де наведено методики та результати визначення світлостійкості друкарських фарб

за синьою вовняною шкалою, сірою шкалою ISO 105B02 та стандартами Великобританії BS 3020, BS 4666. Окрім цього, в роботі [5] встановлено, що взимку зміни кольорних характеристик відбитків відбуваються повільніше, ніж улітку, що пояснюється меншим коливанням величини УФ-складової денного світла.

Висновки

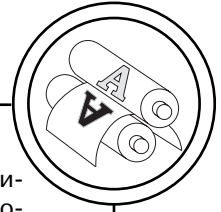
На основі проведених досліджень встановлено порушення закономірності кольоровідтворення за будь-якою технологією лакування, що потребує внесення відповідних коригуючих змін у комп'ютеризований контроль додрукарського та друкарського процесу для зменшення стохастичності відбитків.

Зміни якості поверхні відбитків характеризуються інтенсивністю розтріскування під впливом кліматичних умов, залежно від параметрів технологічного процесу друкування та лакування. Найбільш нестійкими є відбитки, отримані гібридними фарбами і лаковані УФ-лаком «по сирому».

Це дає підстави стверджувати про необхідність подальшого дослідження впливу кліматичних умов зберігання та експлуатації лакованих відбитків і розробки науково обґрунтованих рекомендацій для вдосконалення технологічного процесу оздоблення поліграфічної продукції.

1. Лазаренко Э. Т. Фотохимическое формование печатных форм. — Львов: Вища школа. Изд-во при Львов. ун-те, 1984. — 152 с.
2. Климова Е. Д. Фотополимеризующиеся композиции для печатных и отделочных процессов. — М.: МГУП, 2000. — 192 с.
3. Пахаренко В. А., Яковлева Р. А., Паха-

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



ренко А. В. Переработка полимерных композиционных материалов. — Киев: Изд-во «Воля», 2006. — 552 с. 4. Валенси В. Рекомендации по технологии лакирования оттисков в офсетной печати // Полиграфия. — 1995. — № 5. — С. 38. 5. Гудилин Д. Светостойкость печатных красок // Компьюарт. — 2006. — № 9. — С. 19—21. 6. Хохлова Р. Вплив лакового шару на колірні характеристики відбитків // Упаковка. — 2006. — № 4. — С. 38—41.

Рецензент — В. П. Шерстюк, д.х.н.,
професор, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 06.12.08