

УДК 655.3.022

СТУПІНЬ ЕМУЛЬГУВАННЯ І ЗАКРІПЛЕННЯ ГІБРИДНИХ ФАРБ

© **О. М. Величко**, д.т.н., професор, **О. В. Зоренко**, к.т.н., доцент, **В. Г. Олійник**, к.т.н., доцент, **К. І. Савченко**, аспірантка, НТУУ «КПІ», Київ, Україна

Закономерности перенесения гибридных красок и закрепления оттисков, полученных в лабораторных условиях на пробопечатном устройстве ЛПУ-1, проанализированы в контексте офсетного контакта. Установлена зависимость времени закрепления оттисков от количества УФ-компоненты в составе краски.

Conformities to the law of transference of hybrid inks and fixing of the prints got in laboratory terms on the device of LPU-1, analysed in the context of offset contact. Dependence of time of fixing of prints is set on the amount of UV-component in the composition of inks.

Постановка проблеми

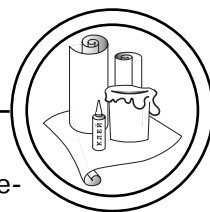
Гібридні технології посіли чільне місце у процесах виробництва поліграфічної продукції. Саме створення різноманітних ефектів на поверхні відбитків для їх увиразнення серед одноманітних накладів викликало до життя такі технологічні прийоми як нанесення лаку різної фізико-хімічної природи і консистенції, або тиснення фольгою з наступним лакуванням за один технологічний цикл, припресування голографічної плівки і вибіркоче лакування тощо. Розвитку гібридних технологій сприяла автоматизація і комп'ютеризація друкарсько-обробного обладнання, що нині застосовується практично в усіх способах друку. Тож, для плоского офсетного зі зволоженням друкарських форм, що є найпоширенішим видом продукування поліграфічної продукції, застосування гібридних технологій стало ознакою прогресу в останнє десятиліття [1—9].

Однак, поступ гібридних технологій дещо уповільнився через низку проблем, що виникли під час упровадження новітніх технологій, обладнання і матеріалів.

По-перше, ці проблеми виникли через невеликий обсяг замовлень на продукцію, що потребувала урізноманітнення зовнішнього вигляду. Тож постали питання як експлуатувати техніку, коли відсутні замовлення на оригінальні вироби, які режими найбільш прийнятні для традиційних репродукцій для їх друкування у спеціалізованих секціях?

По-друге, перевага гібридної технології [3—8], що полягає у використанні при УФ-лакуванні спеціальних гібридних фарб, завдяки чому формування сюжету репродукції здійснюється в єдиному друкарсько-оздоблювальному процесі, хоча і дає деякі переваги для інтенсифікації процесу нанесення і за-

ПОЛІГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ



кріплення повноколірного відбитка, однак, виникають складності щодо унормування параметрів і забезпечення довговічності і експлуатаційних характеристик таких репродукцій.

По-третє, фактично відсутня інформація у вітчизняних джерелах щодо практичного досвіду експлуатації новітніх технологій, обладнання і матеріалів. Хоча поодинокі результати все ж таки публікуються, але вони носять більше рекламний характер.

Однак, гібридні технології існують і потребують детальних досліджень і пояснень, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій, що сприятиме унормуванню процесів, їх стабілізації. Тож дослідження всіх складників цих технологій є актуальним завданням.

Аналіз попередніх досліджень

Оскільки фарби є найбільш виразним, а, разом із цим, й вразливим компонентом друкарського процесу, тож їх дослідження найбільш поширене і обговорюване у науково-технічній пресі.

В умовах жорсткої конкуренції та необхідності виробництва високоякісної продукції до сучасних фарб ставляться такі вимоги [3]:

- точність відтворення кольорів і водночас їх інтенсивність та яскравість;
- глибока тональність і водночас висока покривна здатність;
- велика швидкість початкового й остаточного закріплення;
- стабільна адгезія до задрукуваного матеріалу, низь-

кий ступінь відшарування та механічних пошкоджень;

- відповідність реологічних властивостей визначеному друкарському обладнанню;

- стійкість до світла й несприятливих атмосферних умов;

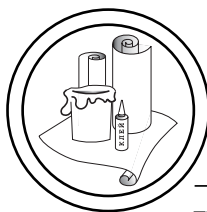
- відсутність впливу на навколишнє середовище.

Дослідження гібридних фарб, що наведено в роботах [1—9], дозволили встановити, що їх в'язкість і липкість вища, ніж традиційних, але нижча, ніж УФ-фарб. Їх стабільність при емульгуванні вища за УФ-фарби і менша за традиційні. При друкуванні гібридними і УФ-фарбами зволоження з додаванням ізопропилового спирту може викликати значні спотворення відбитків за всіх рівнів і постійних режимів друкування [10, 11].

При друкуванні гібридними фарбами з наступним УФ-лакуванням і закріпленням у полі інтенсивного УФ-випромінювання продуктивність друкарсько-оздоблювального комплексу залежить від товщини фарбового і лакового шару на відбитку та ступеня емульгування фарб [1].

Втрата колірних характеристик відбитків, видрукованих гібридними фарбами та із застосуванням гібридних технологій, значно інтенсивніше відбувається у порівнянні з традиційними [1, 11—14].

Загалом, відомі нині гібридні фарби різних виробників — Novabryte BF Process (Flint Group), Starbrite (Epple Druckfarben AG), Gemni Process (Flint Schmidt), Sico Brite (Si color Druckfarben), Sun Cure Hybryte (Sun Chemical), Supra UV Hybrid (Janecke+Schneeman Druckfarben GmbH)



ПОЛІГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ

— за даними випробувань інституту FOGRA [3] забезпечують високі показники відбитків, хоча за друкарсько-технічними властивостями дещо різняться між собою.

Тож експериментальні дані за джерелами [1—14] свідчать про необхідність подальших досліджень всіх компонентів і складників гібридних технологій.

Мета роботи

Мета роботи полягала у визначенні ступеня емульгування гібридних фарб залежно від вмісту УФ-складника та їх друкарсько-технічних властивостей для уточнення технологічних параметрів плоского офсетного друку зі зволоженням друкарських форм.

Результати проведених досліджень

У реальних умовах друкарського процесу вибіркове змочування друкувальних елементів фарбою, а пробільних зволожувальним розчином досягається при балансі між ними.

Зволожувальний розчин рівномірно розподіляється у фарбі у вигляді найдрібніших крапельок, змішуючись з фарбою з утворенням емульсії. Ступінь емульгування фарб виражається максимальною кількістю зволожувального розчину, яку може сприймати фарба. Збалансована суміш фарби і води дає важливу для офсетного друку стабільну емульсію, а всі відхилення ведуть до проблем при друкуванні.

Фарба з підвищеною насиченістю пігменту формує тоншу плівку, звужуючи межі балансу. І

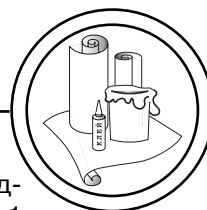
навіпаки, чим менше пігменту, тим товще повинна бути фарбова плівка і більше допустимий вміст води.

В результаті емульгування в значній мірі можуть змінюватися властивості фарб, їх в'язкість, липкість, тиксотропні властивості. Може знижуватися інтенсивність фарби, змінюватися її спектральні характеристики, кольорове охоплення тощо.

Для визначення ступеня емульгування гібридних фарб в лабораторних умовах було виготовлено їх модельні зразки — відповідно мф1, мф2, мф3, мф4, мф5, мф6, мф7, а також використовувалися традиційні триадні і металізовані фарби для офсетного друку зі зволоженням друкарських форм. Зволожувальний розчин готували з концентрату Stabilat D (Druckerei Service) з дотриманням рН на рівні 4,7-5,5. Кількість УФ-складника варіювалася в межах 2-28 %.

Для проведення експерименту зважувалося 10 г фарби відповідного зразка на електронних вагах. З мірної ємкості додавався зволожувальний розчин, котрий вмішувався у фарбу. Поступове додавання зволожувального розчину проводилося до тих пір, поки на поверхні фарби не з'являлися його краплі [9]. Надлишок зволожувального розчину видалявся фільтрувальним папером. Вага отриманої емульсії визначалася повторним зважуванням. Кількість дослідів складала п'ять паралельних вимірювань на кожний зразок фарби. Ступінь емульгування (Е, %), розраховувався як відношення маси зволожувального розчину, який перейшов у фарбу, до маси фарби, взятої для досліджень.

ПОЛІГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ



Як видно з рис. 1, ступінь емульгування модельних зразків гібридних фарб залежно від кількості УФ-складника значно різниться.

Вважається, що оптимальне значення емульгування повинно знаходитися в межах 20-40 % [7]. В цьому випадку процес друкування буде проходити без ускладнень. Виходячи з результатів вимірювань можна твердити про достатність 2-10 % УФ-складника для оптимального балансу між фарбою та зволожувальним розчином і підтримування стабільності процесу друкування.

Випробування друкарсько-технічних властивостей модельних гібридних фарб здійснюва-

лися на лабораторному прободрукарському пристрої ЛПУ-1 при постійних режимах друкування пристрою: тиск 30 кг/см, швидкість 2,5 м/с. При використанні друкарської форми з радіусом 3,25 см і твірною друкувальної поверхні 2,7 см задані умови відповідають тиску 1,11 МПа й продуктивності друкування 9000 від./год, що нині є усередненими параметрами друкування на листових офсетних друкарських машинах середнього формату [15]. Друкування здійснювали у двох варіантах — прямий контакт і з переконтактом, імітуючи плоский офсетний друк.

Закріплення відбитків здійснювали в полі УФ-випромінювання, що генерувалося лампою

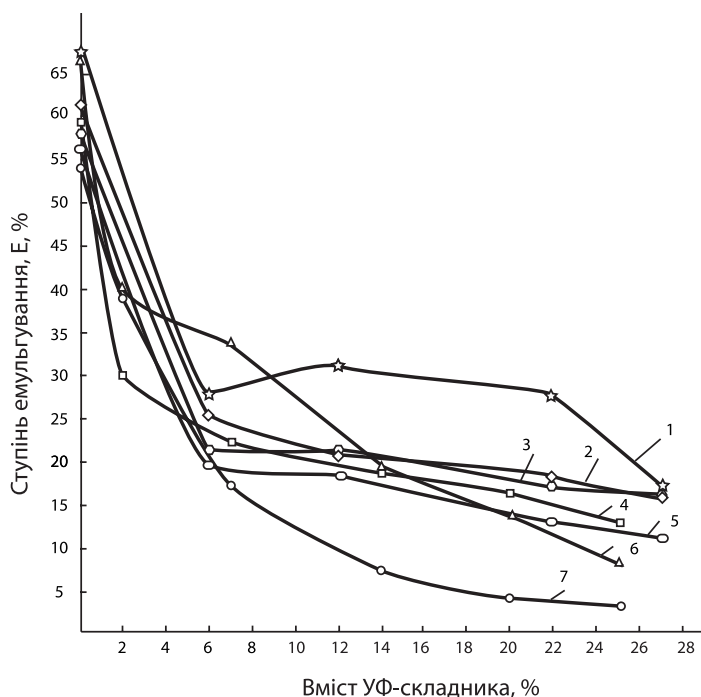
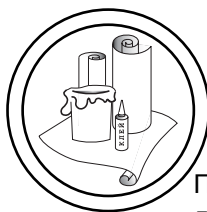


Рис. 1. Ступінь емульгування модельних зразків фарби залежно від вмісту УФ-складника: 1 — мф1; 2 — мф2; 3 — мф3; 4 — мф4; 5 — мф5; 6 — мф6; 7 — мф7



ПОЛІГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ

ПРК-4, потужністю 450 Вт. Віддаль від джерела до поверхні відбитка становила 12 см. В роботі [1] доведена правомочність застосування цього джерела для лабораторних досліджень.

Друкування здійснювали на папері офсетному UPM Gloss масою 80 г/м², крейдованому Magna Satin Sappi масою 130 г/м², офсетне гумовотканинне полотнище марок Kinyo та Vulcan.

Проведені дослідження показали загальну закономірність взаємодії паперу і фарби у друкарському контакті — прямому і з переконтактом, що відповідає усталеним явищам [9, 16]. Коефіцієнт фарбосприйняття залежить від поверхні паперу, тож при рівних умовах у прямому контакті для паперу офсетного коефіцієнт вищий у порівнянні з крейдованим.

Однак, для модельних гібридних фарб є суттєва різниця у часі закріплення відбитків під впливом УФ-випромінювання залежно від УФ-складника. Як видно з рис. 2, криві 1, 2, для

крейдованого паперу час закріплення при УФ-складникові 2 % складає межі 2-17 хв, для 20 % — звужуються межі до 1-5 хв. Для офсетного паперу (див. рис. 2, крива 3) ці межі складають 1-2 хв.

Зазвичай лакують відбитки на крейдованому папері, тож дані рис. 2 свідчать про необхідність значних енергетичних витрат для закріплення лакованих відбитків, оскільки слід дотримуватися меж УФ-складника у гібридних фарбах 2-10 %, щоб забезпечити стабільне друкування.

Дослідження в роботі [1] показали, що час закріплення лакованих відбитків, отриманих гібридними фарбами, при їх лакуванні по сирому коливається в межах 3-6 хв за тих же умов опромінення лампою ПРК-4 залежно від товщини шару фарби і лаку на відбитку. Тож наші проведені дослідження узгоджуються з попередніми і свідчать про необхідність подальших випробувань гібридних фарб.

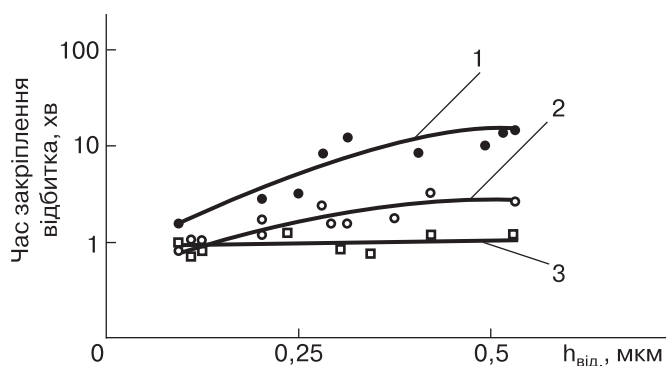
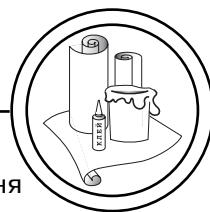


Рис. 2. Час закріплення залежно від товщини шару ($h_{\text{від.}}$) гібридних модельних фарб на відбитках: 1, 2 — папір крейдований Magna Satin Sappi масою 130 г/м²; 3 — папір офсетний UPM Gloss масою 80 г/м²; 1 — 2 % УФ-складника; 2, 3 — 20 % УФ-складника

ПОЛІГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ



Висновки

1. Вперше встановлено ступінь емульгування гібридних фарб залежно від кількості УФ-складника та природи сполучника;

2. Вперше випробувано фарбосприйняття та закріплення відбитків залежно від кількості УФ-складника у композиції гібридної фарби та якості паперу;

3. Проведені дослідження дають підстави твердити про доцільність подальших випробувань гібридних фарб у напрямку вивчення впливу технологічних параметрів на ступінь закріплення і колірні характеристики відбитків на різних задрюкованих матеріалах.

1. Хохлова Р. А. Лакування у друкарсько-обробному процесі / Розалія Хохлова, Олена Величко [Текст] : Монографія. — К. : ВПЦ «Київський університет», 2010. — 136 с. 2. Зайцева О. Ринок витратних матеріалів / О. Зайцева, О. Величко // Упаковка. — 2002. — № 6. — С. 48—49. 3. Скиба М. Гібридна технологія в п'яти варіантах / М. Скиба, Р. Хохлова // Друкарство. — 2006. — № 5. — С. 78—81. 4. О'Брайен К. Яркое УФ-будущее / Катрин О'Брайен // Publish. — 2006. — № 1 // Ресурс доступу : <http://www.publish.ru/publish/2006/04/4055888/>. 5. Гудилин. Д. Гибридная технология / Дмитрий Гудилин // Компьюарт. — 2005. — № 10 // Ресурс доступу : <http://www.compuart.ru/article.aspx?id=14513&iid=689>. 6. Електронний ресурс. — режим доступу — www.glamourhybrid.com.ua. 7. Добрицына Р. Методы оценки взаимодействия увлажняющих растворов с краской / Р. Добрицына, Г. Котова // Полиграфия. — 2006. — № 5 // Ресурс доступу : <http://www.polimag.ru/journal.php?j=38&t=730&PHPSESSID=51a>. 8. Савастано Д. Сложности эмульгирования / Дэвид Савастано // Publish. — 2008. — № 1 // Ресурс доступу : <http://www.publish.ru/publish/2008/01/4841762/>. 9. Величко О. М. Опрацювання інформаційного потоку взаємодією елементів друкарського контакту / Олена Величко [Текст] : Монографія. — К. : ВПЦ «Київський університет», 2005. — 264 с. 10. Rauh W. Wplyw srodka zwilzajacego na druk farbami hybrydowymi / Wolfgang Rauh // Swiat Druku. — 2009. — № 9. — С. 59—61. 11. Wlasnosc papieru i kartonu pod katem lakierowania // Swiat Druku. — 2010. — № 1. — С. 73—75. 12. Поліщук Г. В. Вплив гібридних технологічних процесів на довговічність відбитків / Г. В. Поліщук, О. М. Величко // В зб. : Технологія і техніка друкарства. — К. : ВПІ НТУУ «КПІ». — 2008. — № 3-4. — С. 21—26. 13. Поліщук Г. В. Дослідження й оцінка старіння лакованих відбитків / Г. В. Поліщук, О. М. Величко // В зб. : Наукові записки. — Львів: УАД. — 2009. — № 1. — С. 15—16. 14. Величко О. М. Довговічність лакованих відбитків / О. М. Величко, Р. А. Хохлова, О. Б. Закацюра // Упаковка. — 2008. — № 2. — С. 55—57. 15. Штоляков В. И. Офсетные печатные машины / В. И. Штоляков, А. Ф. Федосеев, Л. Ф. Зирнзак и др. [Текст] : Учеб. пос. — М. : Изд-во МГУП, 1999. — 200 с. 16. Зоренко О. Декелі в офсетному друкарському процесі / Оксана Зоренко, Олег Розум [Текст] : Монографія. — К. : ВПЦ «Київський університет», 2008. — 240 с.

Рецензент — В. В. Степанець,
к.т.н., доцент, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 11.05.10