

Після дії світла колірні характеристики не зазнають змін лише для чорної фарби. Усі інші змінюються в межах від 3 до 6 одиниць. Найвищу світлостійкість показали фарби "EPPL" Top Set-2E, де  $\Delta E^*$  відхилення показника розрізнення близьке до середнього. Нанесення зміцнюючого розчину забезпечує дещо вищу світлостійкість фарб,  $\Delta E^*$  зменшується на 1 – 1,5 одиниці.

Візуальна оцінка відбитків свідчить про те, що оброблення зміцнюючим розчином не приводить до зміни структури їх поверхні. Тобто, використання таких розчинів дає можливість додатково зміцнити структуру відбитків і підвищити їх стійкість до дії світла. Таким чином, усі дослідження підтверджують доцільність впровадження запропонованого способу збереження паперових носіїв інформації.

1. Александров Д. Современные средства повышения качества офсетной печати. С.–Пб., 1998. 2. Козак О. Тест офсетних фарб у друці // Палітра друку. 2000. №6. С. 34–48. 3. Фляте Д.М. Методы придания бумаге прочности во влажном состоянии. М., 1967. 4. Шашлов Б.А. Цвет и цветовоспроизведение. М., 1986.

УДК 655.225:655.226

*Т. В. Олянишен, В. Г. Сисюк, Л. Д. Качановська, Л.І. Зель*

### **КОЛЬОРОВІДТВОРЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛАКІВ УФ-ОТВЕРДІННЯ ДЛЯ ТРАФАРЕТНОГО ДРУКУ**

*Аналізуються можливості розширення кольорової гами лаків УФ-отвердіння одного заданого кольору за допомогою різних наповнювачів.*

*Анализируются возможности расширения цветовой гаммы лаков УФ-отверждения одного заданного цвета с помощью разных наполнителей.*

При друкуванні продукції трафаретним способом багатофарбові відбитки у більшості випадків отримують нанесенням кожної фарби відповідного кольору окремо. Останнім часом виробники трафаретних фарб намагаються скоротити кольорову гаму до однієї серії. Для одержання різних відтінків і кольорів вони розробляють системи змішування на базі 10–16 основних фарб. Це вимагає контролю кольорових характеристик за допомогою спектрофотометрів, денситометрів і контрольних шкал.

Метою нашої роботи було вивчення можливості розширення кольорової гами УФ-лаку одного заданого кольору за допомогою різних наповнювачів.

Відомо, що насиченість кольору та яскравість покриттів можна регулювати шляхом зміни характеру взаємодії наповнювача з барвником, коли частинки барвника адсорбуються на поверхні субстрату (наповнювача). Внаслідок цього відбувається перерозподіл частинок барвника в процесі плівкоутворення.

Розроблено композицію для створення лаку УФ-отвердіння з малиновим забарвленням [5]. Для розширення кольорового охоплення лаку до прозорого базового лаку додавали неорганічні наповнювачі з різним ступенем модифікації поверхні частинок.

Оптичні і кольорові характеристики лакових плівок різних композицій оцінювали за допомогою спектрофотометра Spectro Eye фірми "Gretag Macbeth". Порівняння плівок з різними наповнювачами здійснювали відносно базового складу.

Вивчали вплив природи поверхні та кристалохімічних властивостей наповнювачів на зміну кольорових характеристик олігомерної композиції лаку УФ-отвердіння малинового кольору для трафаретного друку. Колір досліджуваної олігомерної композиції утворювали трьома барвниками за певним співвідношенням [5]. Як наповнювачі використовували ахроматичні (білі) пігменти неорганічної природи: орніт А – модифікований оксид алюмінію; каолін №1 – природний каолін Глухівецького родовища, каолін №2 – каолін №1, модифікований парофазним способом; аеросил. Зразки наповнювачів були підготовлені й надані Інститутом колоїдної хімії та хімії води ім. А. В. Думанського НАН України.

Адсорбція поверхнево-активних речовин (ПАР) на поверхні дисперсних твердих частинок каолініту зумовлює зменшення міжфазної вільної поверхневої енергії дисперсної системи за рахунок орієнтації їх молекул на межі поділу фаз [3]. Формування на поверхні каолініту міцно зв'язаного адсорбційного шару значно впливає на енергетичні характеристики його поверхні й властивості як самого мінералу, так і дисперсних систем, що містять модифікований каолініт.

У плівках, де кольорові пігменти змішані з розсіюючими білими частинками, загальне поглинання й глибина кольору залежать від розміру частинок кольорових пігментів. Якщо частинки повністю дисперговані, поглинання зростає обернено пропорційно до розміру частинок [3].

На оптичні характеристики лакофарбових покриттів істотний вплив мають процеси адсорбції, що відбуваються між пігментами-наповнювачами та плівкоутворювачами, які входять до складу лакофарбового покриття.

На рис. 1 показано вплив концентрації наповнювачів (5%) на кількісну характеристику кольору – яскравість  $L^*$ . Наповнення складу лаку орнітом А та каоліном №2 незначно зменшує яскравість, аеросил майже не змінює цього показника, а зростання концентрації наповнювача каоліну №1 призводить до суттєвого зниження яскравості (20% каоліну №1 викликає падіння показника удвічі).

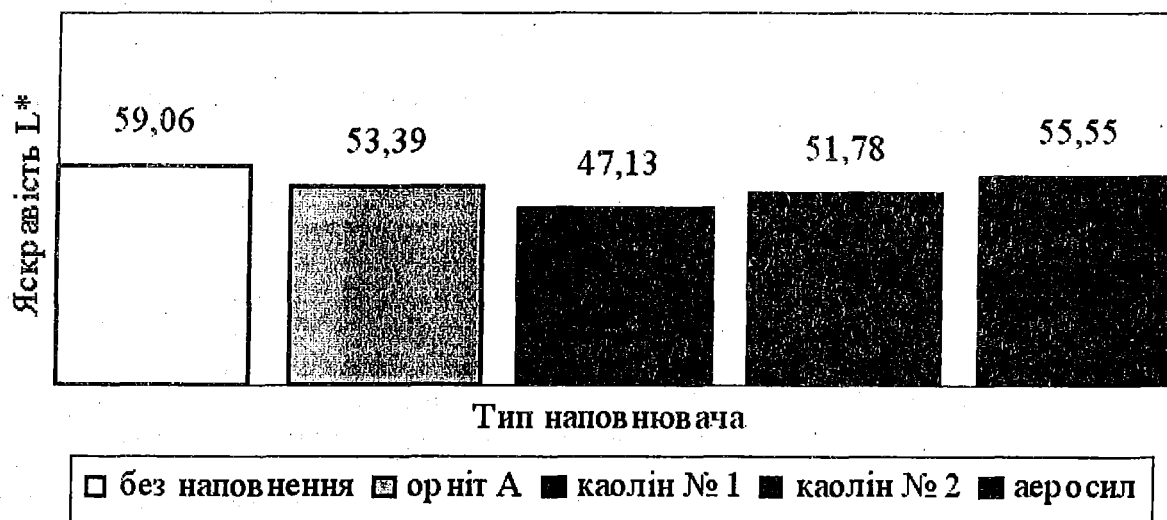


Рис. 1. Вплив типу наповнювачів (5% вмісту) на яскравість  $L^*$  кольору малинового покриття

Для загального аналізу якості кольоровідтворення застосовується діаграма  $a^*b^*$  [6], що дозволяє визначити зміни кольорового охоплення при наповненні в порівнянні з базовим лаком (точка М-0 на рис. 2). Застосування різних наповнювачів дало можливість збільшити кольорову гаму лакових покриттів. Отриманий графік відображає ступінь зорової різниці кольору лаку. Зміни кольору лаку, які фіксуються на діаграмі  $a^*b^*$  кольорового поля, сконцентровані в певному діапазоні: по осі  $a^*$  (52–60); по осі  $b^*$  (8–26), що відповідає червоно-синьому кольоровому охопленню, з різним кольоровим вмістом цих кольорів. Суттєві зміни кольору відносно базового (М-0) встановлені для каоліну №1. Із зростанням концентрації колір наближається до осі  $b^*$  і набуває синьо-фіолетового забарвлення (частка червоного кольору значно зменшується).

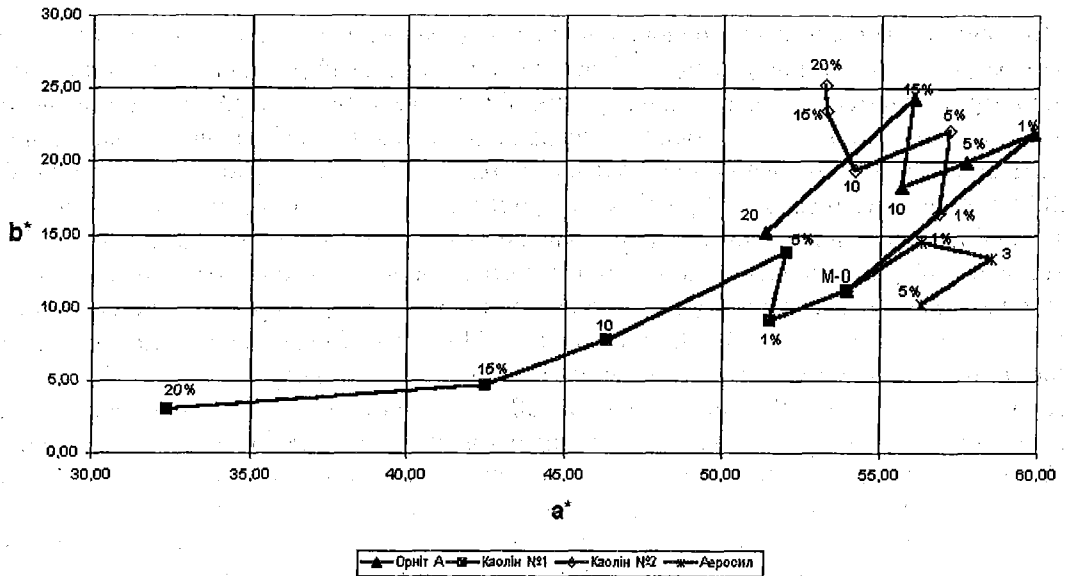


Рис. 2. Вплив концентрації наповнювачів на кольорове охоплення малинового покриття

На рис. 3 подано діаграму  $c^*h^*$ , що визначає зміни кольорового контрасту при включенні наповнювачів. Різниця систем  $a^*b^*$  і  $c^*h^*$  полягає в тому, що прямокутні координати першої замінені полярними координатами  $c^*$  (величина відрізка прямої від ахроматичної осі  $L^*$  до точки визначеного кольору, що характеризує його насиченість) і  $h^*$  (кут, який характеризує кольоровий тон) [6]. Іншими словами, ця діаграма зображає якісну характеристику кольору – його колірність, яка складається з насиченості і кольорового тону. Точка M-0 визначає вихідну кольорову характеристику базового лаку. Зміни контрасту кольору малинового лаку при його модифікації наповнювачами сконцентровані в діапазоні: по осі  $h^*$  (10–26); по осі  $c^*$  (50–64). Слід зауважити, що зміна характеристики насиченості  $c^*$  для більшості лаків незначна. Проте збільшення концентрації каоліну №1 набагато розширює цей діапазон (по осі  $c^*$  до 32). Встановлено, що зміну кольорового тону (вісь  $h^*$ ) спричиняють каолін №1 в одному напрямку (від 10 до 5,3) та каолін №2 у протилежному (від 16,2 до 25,2). З цього можна зробити висновок, що модифікація поверхні частинок одного типу наповнювача значно змінює кольоровий тон лакового покриття і збільшує можливості кольоровідтворення.

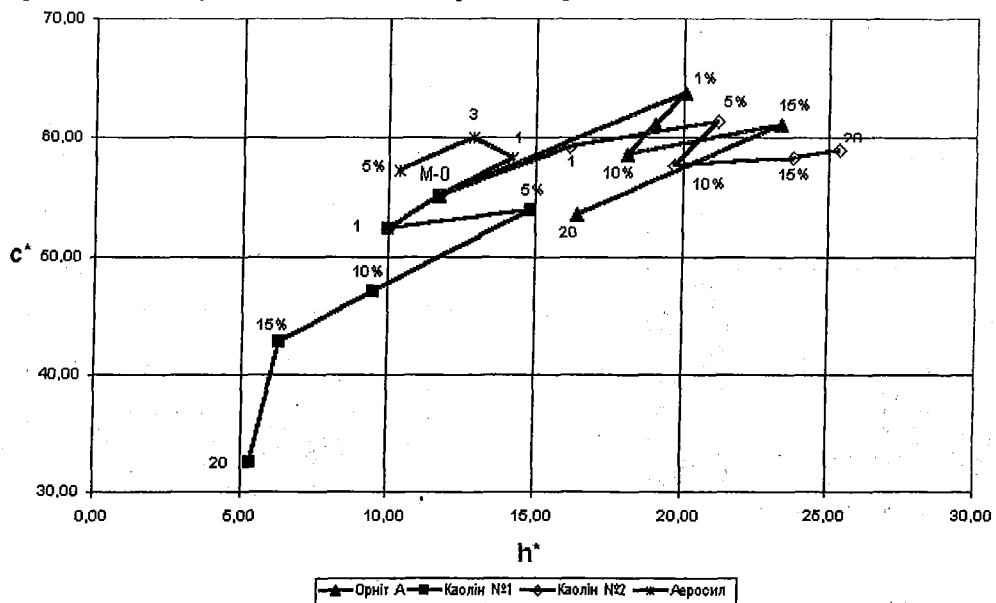


Рис. 3. Вплив концентрації наповнювачів на кольоровий контраст малинового покриття

Використання серії різних наповнювачів з модифікованою поверхнею частинок і зміна їх концентрації при постійному складі світлочутливої композиції дозволяє розширити кольоровий простір з отриманням різних кольорових відтінків лакових покриттів. Для визначення найбільших відхилень кольорових характеристик наповнених лаків відносно базового (малинового без наповнення) побудовано діаграми кольорової різниці  $dE^*$  (рис. 4). Значення відхилення  $dE^*=3.00$  прийнято умовно. Це свідчить про незначну зміну кольору, тобто значення, які входять у цей допуск, є несуттєвими, наприклад, зразок з 1% каоліну №1 або зразок з 1% аеросилу. Усі решта взірці виходять за межі прийнятого значення, що говорить про зміну кольору лакових плівок. Застосування орніту А дозволяє збільшити кольорову різницю відносно базової при концентрації наповнювача 5% ( $dE^*=16$ ) та 15% ( $dE^*=20$ ). При використанні каоліну №1 та підвищенні його концентрації спостерігається зростання кольорової різниці: при 10% ( $dE^*=21,5$ ); при 15% ( $dE^*=28$ ); при 20% ( $dE^*=38$ ), що ілюструє суттєві відхилення та повну зміну кольорових характеристик відносно базового лаку. Каолін №2 у порівнянні з каоліном №1 зумовлює менші зміни кольорових характеристик. Найбільші зміни значення  $dE^*$  для лакових покриттів, що містять каолін №2, виявлено при концентраціях 15% ( $dE^*=16$ ) і 20% ( $dE^*=18$ ). Застосування аеросилу не приводить до значних відхилень кольору при зростанні його концентрації. Можна сказати, що відхилення кольору є несуттєвими і наближені до базового лаку.

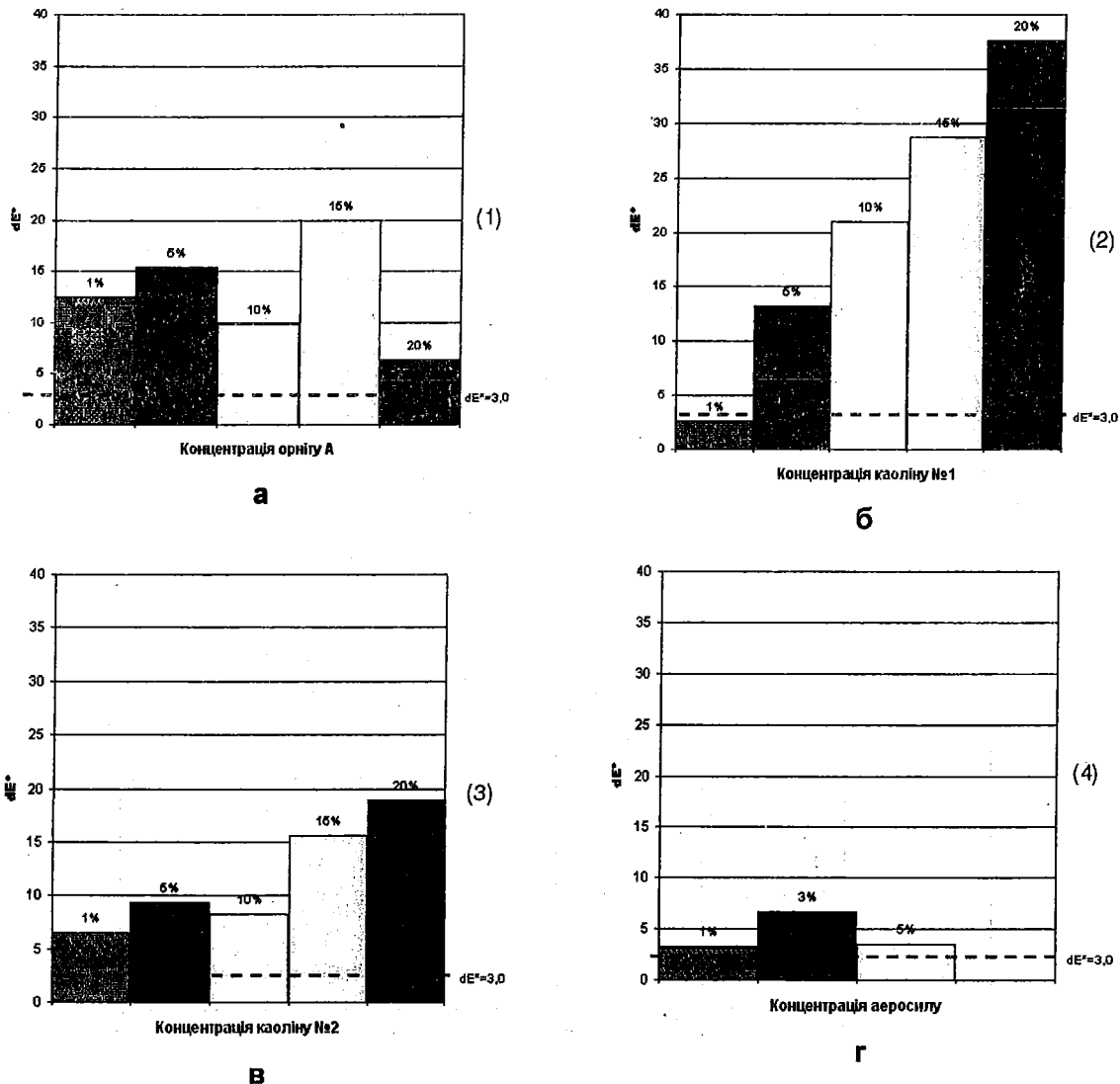


Рис. 4. Вплив концентрації на кольорову різницю  $dE^*$  малинового покриття

Таким чином, збільшити кольоровий обсяг розробленого базового лаку можна за допомогою серії наповнювачів з різним ступенем модифікації поверхні частинок. Це дозволяє значно скоротити кількість кольорових лаків для декоративного оформлення трафаретних зображень рекламної та пакувальної продукції і досягти високої якості й економічності технології оформлення. В залежності від конкретної продукції можна рекомендувати певні наповнювачі з відповідною модифікацією поверхні частинок і концентрацією, що забезпечить зображенню потрібні кольорові характеристики.

1. Александров А. Современные средства повышения качества офсетной печати. С.–Пб, 1998.
2. Карпенко В. С., Сисюк В. Г. Цифрове управління фарборозподілом і фарбосумішами. Львів, 1999.
3. Лакокрасочные покрытия: Теория и практика / Под ред. Р. Ламбурна. С.–Пб, 1991.
4. Овчаренко Ф. Д., Вдовенко Н. В., Морару В. Н. Влияние природы поверхностно-активных веществ на коллоидно-химические свойства дисперсных минералов // Физико-химические основы применения поверхностно-активных веществ. Ташкент, 1977. С. 69–93.
5. Патент України №23589. МКП G03F 7/100, 1998 р., Бюл. № 4.
6. Сперанская Т. А., Тарутина Л. И. Оптические свойства полимеров. Л., 1976.

УДК 655.224.6

*Е. Мудрак, Л. Рудник*

### ДРУКАРСЬКІ ФОРМИ ДЛЯ ТАМПОДРУКУ З ФОТОПОЛІМЕРИЗАЦІЙНОЗДАТНИХ МАТЕРІАЛІВ: ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ

*Розглядаються особливості моделювання процесу виготовлення друкарських форм для тамподруку та результати оптимізації факторів впливу на цей процес.*

*Рассматриваются особенности моделирования процесса изготовления печатных форм для тампопечати и результаты оптимизации факторов влияния на этот процесс.*

За даними наших попередніх досліджень [3, 4, 5], оптимальні умови виготовлення друкарської форми для тамподруку надають їй таких характеристик, які надалі забезпечують високу якість зображення на відбитку. Тому виникла потреба в моделюванні та оптимізації процесу виготовлення друкарських форм з матеріалів WS II 73 W фірми "BASF", які належать до групи матеріалів Nylorprint, що широко застосовуються в тамподруці при передачі зображення на аерозольні балончики, труби, листи бляхи. При виготовленні з них друкарських форм проявлення здійснюється під дією води [1].

Факторами оптимізації, що змінювалися в процесі експериментів, було обрано час експонування ( $t_e$ ), час проявлення ( $t_p$ ) і лініатуру растра ( $L$ ). Параметрами оптимізації слугували: на першому етапі – зміна величини растрових точок на полях з відносною площею растрових елементів 40, 50 та 60% (S40, S50, S60), а на другому – зміна глибини друкувальних елементів на тих же полях (h40, h50, h60).

На підставі досліджень, викладених у [2–5], та вимог практиків встановлено обмеження на приріст величини растрових точок: він не повинен перевищувати 4% з досягненням глибини друкувальних елементів 35–45 мкм.

Виготовлення фотополімерних друкарських форм з матеріалів WS II 73 W здійснювалося за технологією, описаною в [2, 6], вимірювання відносної площі растрових елементів і глибини друкувальних елементів – за методиками, викладеними в [3–6], а друкування – за технологією, запропонованою в [2, 6, 7].

Отримані дані вимірювань було використано для обчислень за відомими методиками [1, 8], внаслідок чого одержали рівняння регресії, що описують досліджувані об'єкти:

$$y_{S40} = 16,2125 - 4,875x_1 + 5,125x_2 - 14,825x_3 + 0,375x_1x_2 - 0,625x_1x_3 - 2,875x_2x_3 + 1,125x_1x_2x_3; \quad (1)$$

$$y_{S50} = 8,1 - 3x_1 + 3,75x_2 - 9,5x_3 + 1,25x_1x_2 - 0,5x_1x_3 - 0,25x_2x_3 - 0,25x_1x_2x_3; \quad (2)$$

$$y_{S60} = 11,55 - 6x_1 + 4,25x_2 - 5,65x_3 + 1,5x_1x_2 - 1,25x_2x_3 + 0,5x_1x_2x_3; \quad (3)$$

$$y_{h40} = 44,375 - 1,625x_1 + 3,625x_2 - 31,875x_3 - 1,375x_1x_2 + 1,625x_1x_3 - 1,625x_2x_3 + 0,875x_1x_2x_3; \quad (4)$$