

КОЛЬОРОВІДТВОРЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ФАРБАМИ УФ-ОТВЕРДІННЯ ТРАФАРЕТНОГО ДРУКУ

В статті проаналізовано можливості розширення кольорової гами фарб УФ-отвердіння одного заданого кольору за допомогою різних наповнювачів.

In the article possibilities of expansion of coloured are analysed to the spectrum of paints of UF-otverdinnya of one set color by different component.

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

Постановка задачі

Метою даної роботи було вивчення можливості розширення кольорової гами УФ-фарби заданого кольору за допомогою різних наповнювачів.

Розроблена композиція для створення фарби УФ-отвердіння з малиновим забарвленням [1]. Для розширення кольорового охоплення фарби до прозорої базової фарби додавались неорганічні наповнювачі з різним ступенем модифікації поверхні частинок.

Методи досліджень

Кольорові характеристики фарбових плівок різних композицій оцінювалися за допомогою спектрофотометра Spectro Eye фірми Gretag Macbeth, вимірюючи кольорові координати в системі $L^*a^*b^*$.

Порівняння плівок з різними наповнювачами проводилось відносно базового складу.

Аналіз результатів експерименту

В роботі вивчався вплив природи поверхні та кристалохімічних властивостей наповнювачів на зміну кольорових характеристик олігомерної композиції фарби УФ-отвердіння малинового кольору для трафаретного друку.

¹ Національний лісотехнічний університет України.

Колір досліджуваної олігомерної композиції утворювався трьома барвниками за певним співвідношенням [1].

Як наповнювачі були використані 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 виготовлені у інституті колоїдної хімії та хімії води ім. А. В. Думанського НАН України.

В плівках, де кольорові пігменти змішані з розсіюючими білими частинками, загальне поглинання та, отже, глибина кольору залежать від розміру частинок кольорових пігментів. Якщо частинки повністю дисперговані, поглинання зростає обернено пропорційно до розміру частинок [2].

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

На рис. 1 показано вплив концентрації наповнювачів (5 %) на кількісну характеристику кольору — світлота L^* . Наповнення складу фарби орнітом А і каоліном № 2 незначно зменшує світлоту, аеросил — майже не змінює показник, а зростання концентрації наповнювача каоліну № 1 приводить до суттєвого зниження світлоти (20 % каоліну № 1 зменшує показник в 2 рази).

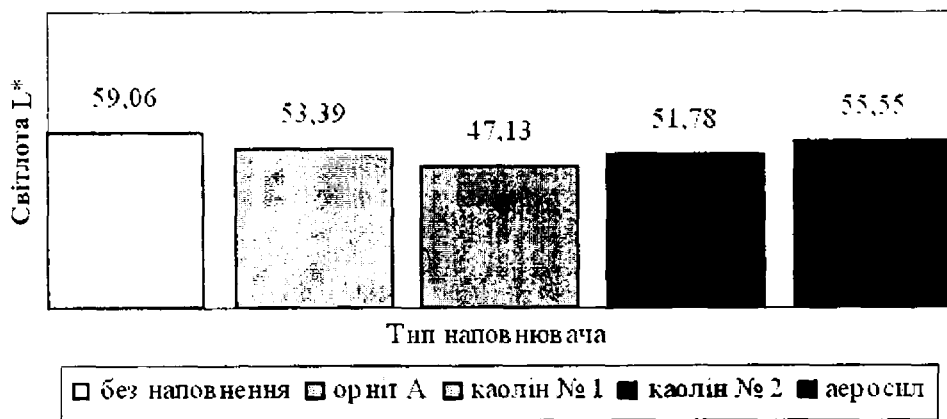


Рис. 1. Вплив типу наповнювачів (5 % вмісту) на світлоту L^* кольору малинової плівки

Для загального аналізу якості кольоровідтворення застосовується діаграма a^*b^* [3], що дозволяє визначити зміни кольорового охоплення при наповненні в порівнянні з базовим лаком (точка М-0 на рис. 2). Застосування різних наповнювачів дозволило збільшити кольорову гаму фарбових покриттів. Отриманий графік дає інформацію про ступінь зорової різниці кольору фарби. Зміни кольору фарби, які фіксуються на діаграмі a^*b^* кольорового поля, сконцентровані в певному діапазоні: по осі a^* (32–60); по осі b^* (3–26), що відповідає червоно-синьому кольоровому охопленню, з

різним кольоровим вмістом цих кольорів. Суттєві зміни кольору відносно базового встановлені для каоліну № 1. Із зростанням концентрації колір наближається до осі b^* і набуває синьо-фіолетового забарвлення (частка червоного кольору значно зменшується).

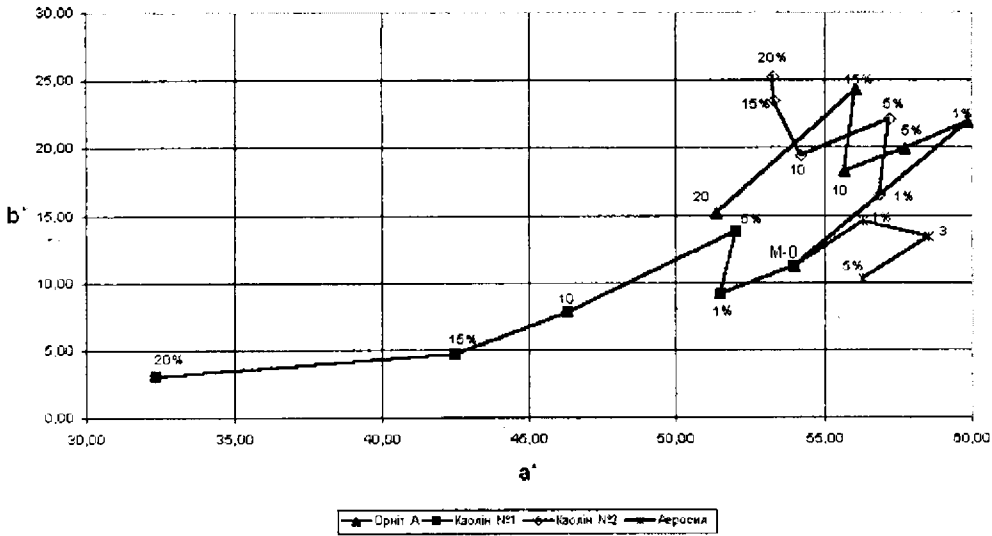


Рис. 2. Вплив концентрації наповнювачів на кольорове охоплення малинової півки

На рис. 3 представлена діаграма s^*h^* , що визначає зміни кольорового контрасту при включенні наповнювачів. Різниця систем a^*b^* і s^*h^* полягає в тому, що прямокутні координати першої замінені полярними координатами s^* (величина відрізка прямої від ахроматичної вісі L^* до точки визначеного кольору, що характеризує його насиченість) і h^* (кут, що характеризує кольоровий тон) [3]. Іншими словами, ця діаграма зображує якісну характеристику кольору – його кольорність, яка складається з насиченості і кольорового тону. Точка $M-0$ визначає вихідну кольорову характеристику базового фарби. Зміни контрасту кольору малинового фарби при його модифікації наповнювачами сконцентровані в діапазоні: по осі h^* (6–26); по осі s^* (33–64). Слід відзначити, що зміна характеристики насиченості s^* для більшості фарб незначна. Проте збільшення концентрації каоліну № 1 значно розширює цей діапазон (по осі s^* до 32). Встановлено, що зміну кольорового тону (вісь h^*) викликають каолін №1 в одному напрямку (від 10 до 5,3) та каолін № 2 в протилежному (від 16,2 до 25,2). З цього можна зробити висновок, що модифікація поверхні частинок одного типу наповнювача значно змінює кольоровий тон фарбового покриття і збільшує можливості кольоровідтворення.

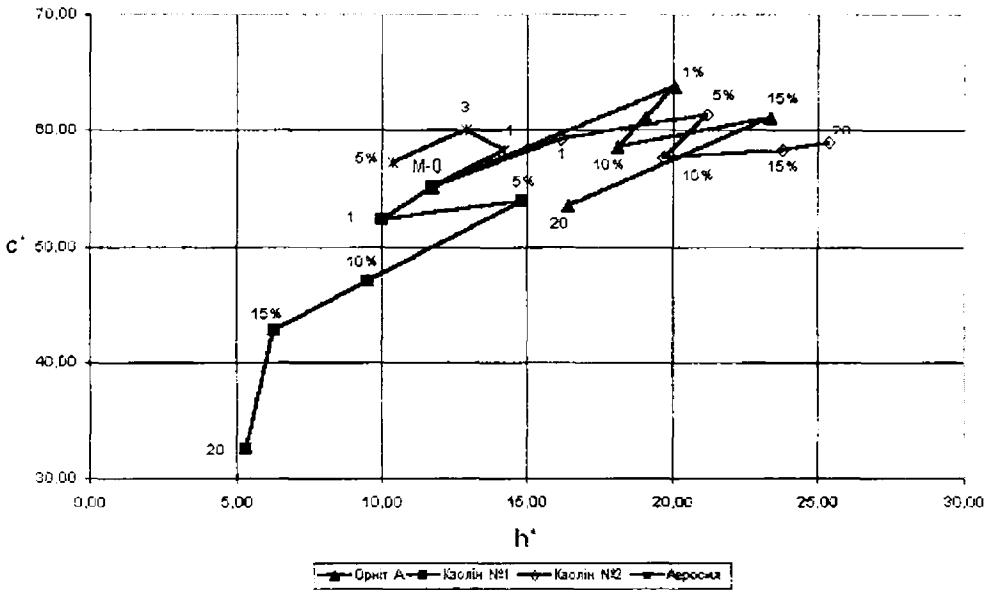
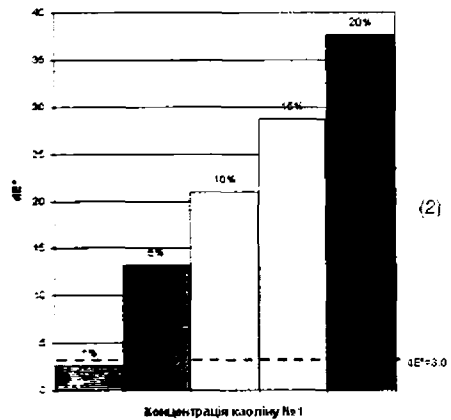
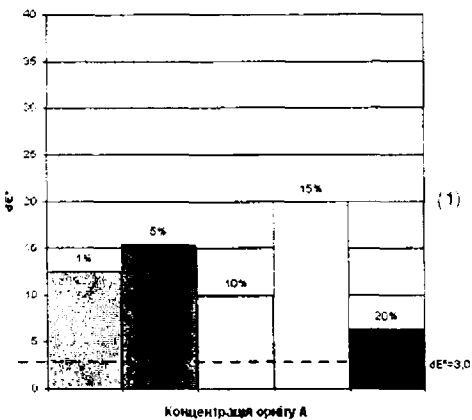


Рис. 3. Вплив концентрації наповнювачів на кольоровий контраст малинової півки

Використання серії різних наповнювачів з модифікованою поверхнею частинок та зміна їх концентрації при постійному складі світлочутливої композиції дозволяє розширити кольоровий простір з отриманням різних кольорових відтінків фарбових покриттів. Для визначення найбільших відхилень кольорових характеристик наповнених фарб відносно базової (малинової без наповнення) побудовано діаграми кольорової різниці dE^* (рис. 4.1–4.4). Значення відхилення $dE^*=3.00$ прийнято умовно, що говорить про незначну зміну кольору, тобто значення, які входять в цей допуск є несуттєвими, наприклад, зразок з 1 % каоліну № 1 або зразок з 1 % аеросилу. Всі решта взірці виходять за межі прийнятого значення, що говорить про зміну кольору фарбових півок.



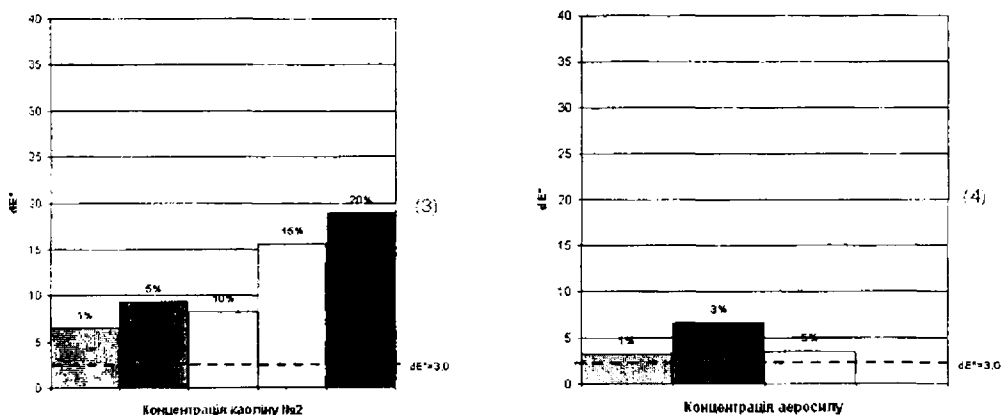


Рис. 4. Вплив концентрації на кольорову різницю dE^* малинових плівок:
1) орніт А; 2) каолін № 1; 3) каолін № 2; 4) аеросил

Застосування орніту А (рис. 4.1) дозволяє збільшити кольорову різницю відносно базової при концентрації наповнювача 5 % ($dE^*=16$) та 15 % ($dE^*=20$). При використанні каоліну № 1 (рис. 4.2) та збільшенні 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 базової фарби. Каолін № 2 у порівнянні із каоліном № 1 обумовлює менші зміни кольорових характеристик (рис. 4.3). Найбільші зміни значення dE^* для фарбових плівок, що містять каолін № 2, виявлені при концентраціях 15 % ($dE^*=16$) і при 20 % ($dE^*=18$). Застосування аеросилу (рис. 4.4) не приводить до значних відхилень кольору при збільшенні його концентрації. Можна сказати, що відхилення кольору є несуттєвими і наближені до базової фарби.

Висновки

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

Література

1. Патент України №23589. МКП G03F 7/100, 1998 р., Бюл. № 4.
2. Лакокрасочные покрытия: Теория и практика. / Под ред. Р. Ламбура.— СПб: Химия, 1991.— 512 с.
3. Александров А. Современные средства повышения качества офсетной печати.— СПб: Текст, 1998.— С. 56–71.