

УДК 655.326.1

*Ю. А. Кукура, В. В. Кукура, В. Б. Ренета**Українська академія друкарства***ДОСЛІДЖЕННЯ ДРУКАРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ФЛЕКСОГРАФІЧНИХ УФ-ФАРБ РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ**

Подано результати досліджень оптичних, реологічних властивостей та часу фотополімеризації різних серій флексографічних УФ-фарб.

Флексографія, флексографічна УФ-фарба, оптична щільність, розтискування, час фотополімеризації, в'язкість

Флексографія залишається серед тих способів друку, які продовжують динамічно розвиватись, і сфера її застосування вже не обмежується вузьким спеціальним асортиментом продукції. Завдяки можливості друкувати на непористих поверхнях, флексографія зайняла чільне місце на ринку харчової упаковки, а застосування сучасного обладнання, технологій і матеріалів дає змогу успішно конкурувати з традиційним плоским офсетним друком на ринку етикетки. Одна з таких технологій передбачає застосування фарб ультрафіолетового закріплення (УФ-фарб). Технологія друкування УФ-фарбами має значні переваги перед друком фарбами на водній та спиртовій основах. Зокрема, швидкість закріплення фарби на відбитку та можливість друку майже на всіх видах матеріалів роблять цю технологію практично універсальною. Широкий асортимент УФ-фарб на ринку України ставить перед виробниками завдання вибору оптимальної серії фарб для певного типу продукції, тому актуальними є дослідження цих матеріалів у виробничих та лабораторних умовах.

Основними об'єктами досліджень були УФ-фарби для флексографічного друку Deltaflexo, DeltaflexoFood (виробництво Colorgraf, Італія) та Solarflex (Sun Chemical, Франція), тестові і тиражні відбитки отримані з використанням цих фарб у друкарнях фірм «Сфера» та «ЕККО» (Львів).

Для друкування використовувалися різні види самоклеючого паперу та перлисто-білий поліпропілен (35 мкм). Для вимірювання спектрофотометричних та сенситометричних характеристик застосовувався денситометр з функціями спектрофотометра Gretag Macbeth Spectro Eye. Для проведення фотополімеризації фарбових покриттів використано ртутно-кварцові лампи високого тиску ДРТ-400. Визначення контактних кутів змочування відбувалося за допомогою пристрою, розробленого на кафедрі ПМХ, який обладнаний цифровою камерою. Розрахунок косинуса кута змочування проводився за допомогою програми «Кутоаналізатор» також розробленої викладачами кафедри ПМХ. Вимірювання в'язкості флексографічних фарб здійснювалося на ротаційному віскозиметрі Брукфільд RVT.

За відсутності єдиного стандарту у флексографічному друці при проведенні вимірювань орієнтуються на рекомендовані різними організаціями величини оптичних щільностей та розроблені так звані внутрішні стандарти.

Рекомендованими величинами оптичних щільностей можна вважати: для фарб Yellow — 1,1–1,2; Magenta — 1,3–1,45; Cyan — 1,3–1,45; Black — 1,5–1,65. Як показали отримані результати, всі тріадні кольори для всіх серій фарб, що досліджувалися, практично задовольняють вимоги щодо оптичної щільності, однак, слід зазначити, що найвищі показники забезпечують фарби серії Solarflex (Cyan — 1,4; Magenta — 1,5; Yellow — 1,2; Black — 1,55). Дещо нижчі показники відповідають фарбі DeltaflexoFood і найнижчі — Deltaflexo. Найменші відмінності оптичної щільності плашок відповідають фарбі Cyan. За однакових умов можна передбачити, що для досягнення однакової насиченості відбитка кількість фарби Solarflex на ньому може бути нижчою порівняно з іншими серіями фарб.

Більш розгорнуту картину щодо оптичних характеристик фарб дає вимірювання розтискування, яке здійснюється за допомогою спеціальних контрольних шкал, адже розтискування, як відомо, є основною причиною відхилень від ідеального тоновідтворення. На основі отриманих експериментальних даних побудовано криві розтискування. Характер перебігу всіх кривих ідентичний — спостерігаємо максимальне розтискування в межах 30–50 % растра. Оброблені результати подано на рис. 1. Для всіх серій спостерігаємо максимальне розтискування для фарби Black (рис. 1) і можна виділити, що за мінімальним розтискуванням фарби Solarflex переважають інші серії фарб. Хоча загалом розтискування є нижчим, ніж для спиртових чи водних фарб і, особливо для фарби Solarflex, наближеним до величин цього параметра в офсетному друці, що свідчить про можливість високоякісного кольоровідтворення цією серією фарб.

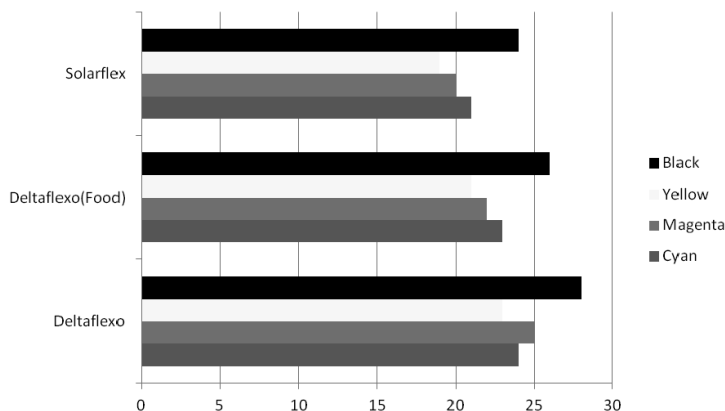


Рис. 1. Значення розтискування для фарб серій Deltaflexo, Deltaflexo(Food), Solarflex

Важливим технологічним параметром для УФ-фарб є їх здатність до фотополімеризації, яка є одним з визначальних чинників, що впливають на швидкість друкування. Для дослідження цього параметра проведено лабораторний експеримент та побудовано залежності впливу інтенсивності УФ-випромінювання на час фотополімеризації (рис. 2–4).

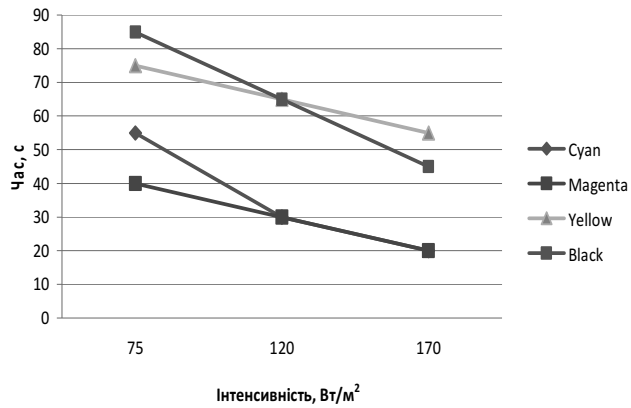


Рис. 2. Вплив інтенсивності УФ-випромінювання на час фотополімеризації фарб серії Deltaflexo

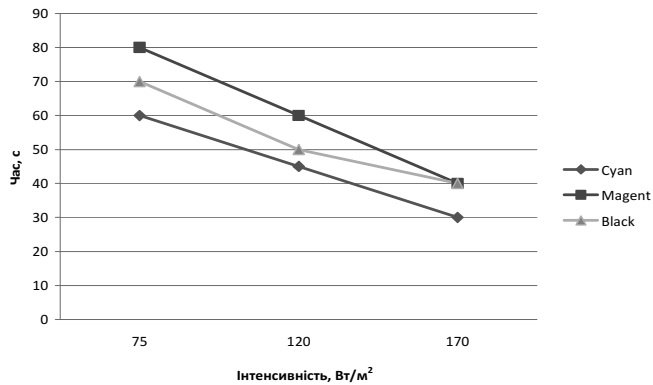


Рис. 3. Вплив інтенсивності УФ-випромінювання на час фотополімеризації фарб серії Deltaflexo (Food)

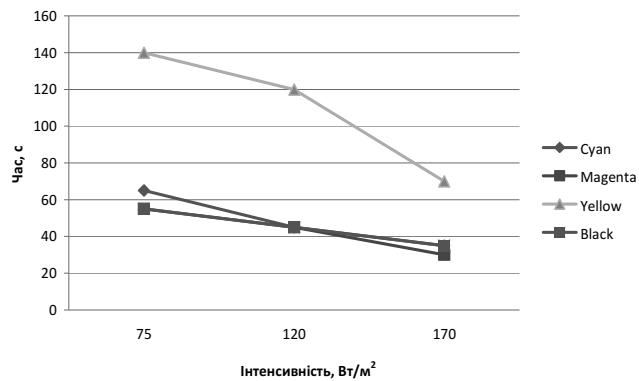


Рис. 4. Вплив інтенсивності УФ-випромінювання на час фотополімеризації фарб серії Solarflex

Отримані дані свідчать про високу реакційну здатність усіх досліджуваних фарб — при мінімальній інтенсивності УФ-випромінювання ці фарби достатньо швидко (60–80 с) закріплюються на невисотуючих поверхнях. Збільшення інтенсивності УФ-випромінювання, незмінно приводить до пришвидшення висихання. Слід також зауважити, що загалом швидкість фотополімеризації всіх досліджуваних фарб відповідає сучасним вимогам флексографічного друку.

Важливою характеристикою флексографічних УФ-фарб є їх здатність змочувати невисотуючі поверхні, зокрема полімерні плівки. У лабораторних умовах проведено експериментальне дослідження та визначено кути змочування фарб трьох серій на поліпропілені (рис. 5). Отримані мікрофотографії та проведені розрахунки підтверджують здатність фарб Solarflex краще змочувати поверхню поліпропілену, порівняно з іншими досліджуваними фарбами. Контактні кути змочування фарб серій Deltaflexo та Deltaflexo (Food) мінімально відрізняються один від одного.

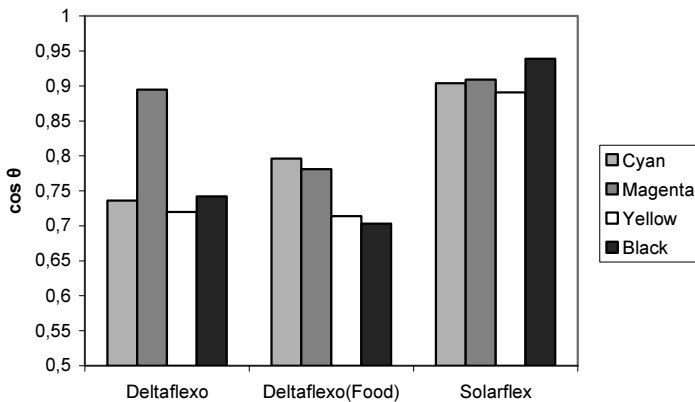


Рис. 5. Змочування поверхні поліпропілену фарбами Deltaflexo, Deltaflexo(Food), Solarflex

Отримані вище результати безпосередньо пов'язані з реологічними властивостями УФ-фарб, тому за допомогою віскозиметра Брукфільда була виміряна в'язкість фарб Deltaflexo, Deltaflexo(Food) та Solarflex і проведено розрахунок аномалії в'язкості для цих фарб (рис. 6). Порівнявши отримані результати зі значеннями крайового кута змочування, можемо допустити, що нижча стартова в'язкість фарб Solarflex може забезпечувати краще змочування поверхні цією фарбою. Найстабільнішими для всіх серій фарб є фарби Cyan, а найвища аномалія в'язкості характерна для фарби Magenta серії Deltaflexo.

У результаті проведених виробничих та лабораторних досліджень друкарсько-технічних властивостей флексографічних фарб серій Deltaflexo, Deltaflexo(Food) та Solarflex встановлено, що:

найвищу оптичну щільність плашки для всіх тріадних фарб забезпечують фарби серії Solarflex;

для всіх досліджуваних фарб розтискування перебуває в межах 18–28%, при цьому мінімальне розтискування забезпечують фарби серії Solarflex;

швидкість закріплення всіх досліджуваних фарб на поліпропіленовій плівці відповідає сучасним вимогам до УФ-фарб для флексографічного друку;

в'язкість досліджуваних фарб перебуває в межах 100–320 сПа·с, фарби стабільні при перемішуванні і добре змочують поверхню поліпропілену.

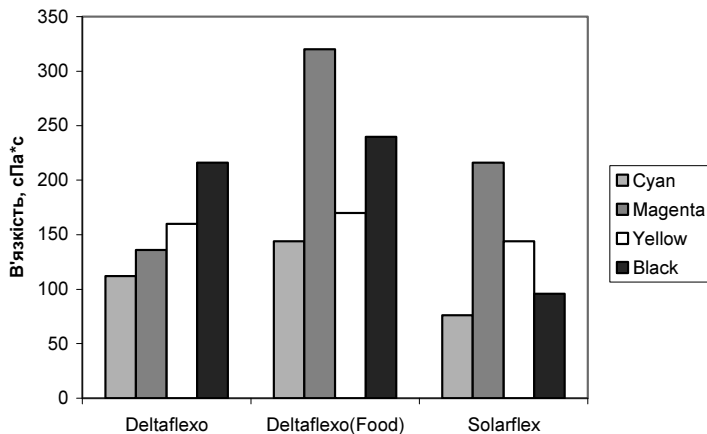


Рис. 6. В'язкість УФ-фарб серій Deltaflexo, Deltaflexo(Food), Solarflex

Отже, фарби всіх досліджуваних серій відповідають вимогам до флексографічних УФ-фарб за всіма досліджуваними параметрами. Найвищі друкарсько-технічні властивості забезпечує фарба Solarflex і саме ця серія фарб може бути, насамперед, рекомендована для практичного застосування.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕЧАТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФЛЕКСОГРАФСКИХ УФ-КРАСОК РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Представлены результаты исследований оптических, реологических свойств и времени фотополимеризации разных серий флексографских УФ-красок

RESEARCH PRINTING AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF UV FLEXO INKS FROM DIFFERENT MANUFACTURERS

The results of researches of optical, rheological properties and time of photopolymerization of different series UV flexo inks are presented.

Стаття надійшла 05.11.2014