УДК 665.366
© В. Репета[1], 2011

АВТОМАТИЗОВАНИЙ КОНТРОЛЬ ПОВЕРХНЕВОЇ ЕНЕРГІЇ ПОЛІМЕРНИХ ПЛІВОК ПРИ ОБРОБЦІ КОРОННИМ РОЗРЯДОМ

У статті розглянуто розроблений принцип автоматизованого контролю поверхневої енергії полімерних плівок.

The article describes the principle of automated control surface energy of polymer films.

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Поверхні таких поліолефінів як поліетилен, поліпропілен володіють низькою поверхневою енергією, тому без додаткової обробки їх поверхонь є відсутня молекулярна взаємодія між ними і лакофарбовими композиціями, і як наслідок лакофарбовий шар після плівкоутворення відшаровується. У процесі виробництва полімерних плівок і у процесі друкування, для збільшення поверхневої енергії плівок найчастіше використовують обробку у плазмі коронного розряду або ґрунтування лаками-праймерами [1, 2, 3]. У випадку обробки поверхні полімерних плівок коронним розрядом, наданий рівень поверхневої енергії з часом починає зменшуватися і стає наближеним до початкового [4]. На виробництві для контролю поверхневої енергії використовують тестові чорнила з різним поверхневим натягом (суміші формаміду і етиленгліколю, синього кольору з поверхневим натягом рідин від 30 до 58 мН/м) [5] і контроль проводиться поза машиною, на якій отримують полімерні плівки, або друкарською машиною.

Метою роботи є розробка комп'ютерної програми для автоматизованого контролю поверхневої енергії плівки у процесі обробки коронним розрядом.

2. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Будь-яке цифрове зображення являє собою двомірну функцію f (x, y), де x і y – це координати у площині, а f – інтенсивність зображення в точці з цими координатами. Кожну точку зображення, яка розміщена в конкретному місці і має певне значення, називають пікселем. Пікселі зображення піддаються безпосередньому підрахунку.

[1]Українська академія друкарства

Враховуючи можливість підрахунку пікселів, а також те, що величина і характер розтікання рідин з відповідним поверхневим натягом на поверхні полімеру з відповідною поверхневою енергією є закономірною, у програмному середовищі Visual Basic 6.0 була розроблена комп'ютерна програма [6].

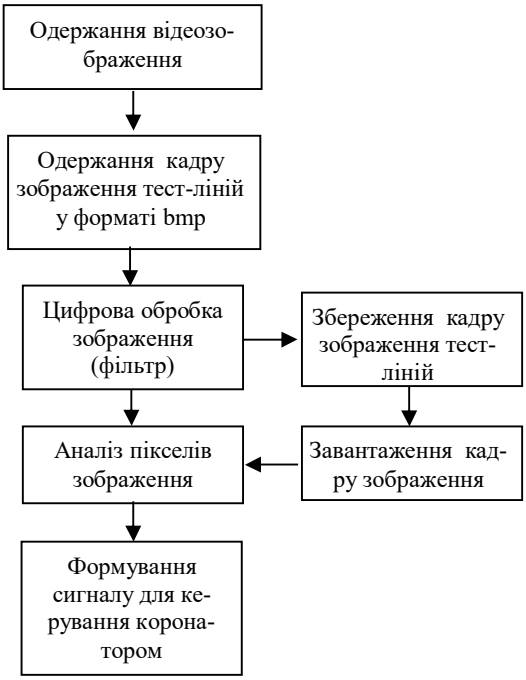

Рис. 1. Блок-схема роботи програми автоматизованого контролю поверхневої енергії

Блок-схему роботи програми приведено на Рис. 1. Програма реєструє зображення тестових чорнильних ліній, нанесених на поверхню полімерних плівок, цифровий фільтр програми перетворює зображення у чорно-біле з усуненням півтонів, після чого проводиться порядковий підрахунок кількості чорних і білих пікселів. В залежності від поверхневої енергії полімерної плівки і поверхневого натягу тестових чорнил спостерігається різниця у їх розтіканні. Різниця у кількості пікселів і характеризує поверхневу енергію полімерних плівок. Для аналізу поверхневої енергії взято тестові чорнила з поверхневим натягом 34 і 38 мН/м. При цьому у процесі аналізу можуть спостерігатися три випадки (рис. 2), а саме, при поверхневій енергії плівки, яка менша 34

мН/м спостерігається погане розтікання чорнил і їх товщина в обох випадках є меншою за встановлену, або присутні розриви у тест-лініях, при поверхневій енергії плівки 34 мН/м – лінія тестового чорнила з поверхневим натягом 34 мН/м не спотворюється, а при поверхневій енергії плівки 38 мН/м і більше, дві тест-лінії володіють приблизно однаковими параметрами.

Рис. 2. Характер розтікання тестових рідин в залежності від величини поверхневої енергії плівок

В процесі аналізу розроблена програма ділить одержаний кадр на дві однакові частини: праву і ліву. Підрахунок пікселів проводиться для тестових ліній, які є у правій і лівій частині. Залежно від випадку та різниці у кількості пікселів правої і лівої тест-лінії, програма формує сигнал для роботи пристрою коронного розряду.

На рис. 3 показано діалогове вікно (інтерфейс) розробленої програми. Інтерфейс складається з трьох частин: 1 – вікна з відеозображенням, отриманим з цифрової камери, 2 – вікна з зображенням кадру після обробки цифровим фільтром, 3 – панелі керування.

При натисканні кнопки “Пуск камери” відбувається запуск цифрової камери, в момент проходу повз камеру полімерної плівки з нанесеними тестовими лініями необхідно натиснути кнопку “Взяти кадр” і зареєструвати їх зображення. Для підрахунку кількості пікселів і подачі керуючого сигналу на коронатор необхідно натиснути кнопку “Аналізувати”. Вище перераховані дії програма може проводити в автоматичному режимі. Для збереження одержаного кадру необхідно зайти в меню “Файл” і вибрати підменю “Зберегти кадр”.

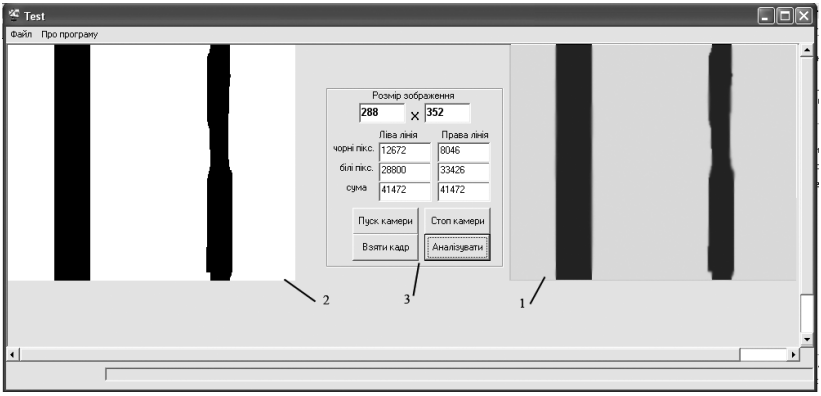

Рис. 3. Інтерфейс програми: 1 – кадр, отриманий з цифрової відеокамери; 2 – зареєстроване і оброблене цифровим фільтром зображення; 3 – панель керування програмою

3. ВИСНОВОК

Отже, розроблена комп'ютерна програма дозволяє автоматизувати контроль поверхневої енергії плівки при обробці коронним розрядом у процесі їх виробництва, а також у процесі друкування, зокрема флексографічним способом друку.

1. Лукин Ю. Обработка поверхности материалов коронным розрядом [Текст] // Флексоплюс. – 2002, №4, август. – С. 14-15. 2. Марина Агеева. Как улучшить адгезию УФ-флексографических красок к полипропиленовым пленкам [Текст] // Флексоплюс. – 2007, №2. – С. 18-20. 3. Репета В. Б., Кукура Ю. А., Шибанов В. В. Влияние обработки поверхностей коронным разрядом на характер растекания УФ-лаков [Текст] // ФлексоДрук Ревю и Спецвиды Печати. – 2003, №5. – С. 33-34. 4. Кукура Ю.А. Дослідження поверхневих властивостей поліпропіленових плівок у виробничих умовах [Текст] / Кукура Ю. А., Кукура В. В., Репета В. Б. // Поліграфія і видавнича справа. – Львів: УАД, – 2010. – №1. – С. 107-111. 5. ASTM D2578-84 "Wetting Tension of Polyethylene and Polypropylene Films". 6. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №33199 від 11.05.2010 "Комп'ютерна програма "Реєстрація ліній, утворених тестовими чорнилами на поверхні плівок та керування пристроєм коронного розряду".