

УДК 681.62.064.1+681.5.01.015

Р.Г. Зіненко

ОСНОВНІ ПРОЦЕДУРИ ЦИФРОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ РОЗКОЧУВАННЯ ФАРБИ У ФАРБОВИХ ГРУПАХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН

При вивченні процесу розкочування шару фарби у фарбових апаратах та її передачі на стрічку у виробничих умовах виникають значні труднощі, пов'язані з вимірюванням товщини шару фарби на валиках та стрічці. Крім того, існує ряд факторів, які спотворюють експериментальні дослідження, що призводить до помилкових результатів і висновків. У зв'язку з тим аналіз даного процесу доцільно проводити за допомогою ЕОМ. Для цього потрібно записати основні процедури та скласти алгоритм їх формування, які стануть основою при складанні програми цифрового моделювання розкочування фарби в багатоваликових фарбових групах друкарських машин.

Розглянемо п-валикову фарбову групу з послідовним з'єднанням валиків (рис.1). Розкочування фарби є дискретним процесом, і для спрощення аналізу подамо його у вигляді з-перетворень [2]. На підставі відомих залежностей [1] складемо систему рівнянь для п-валикової фарбової групи з валиками різних діаметрів у з-перетвореннях:

$$\begin{aligned}
 x_0(z) &= h_0(z) + l_1(z), \\
 h_1(z) &= x_0(z) z^{-p_1}, \\
 x_1(z) &= h_1(z) + l_2(z), \\
 l_1(z) &= \gamma x_1(z) z^{-r_1}, \\
 &\dots\dots\dots \\
 h_i(z) &= \alpha x_{i-1}(z) z^{-p_i}, \\
 x_i(z) &= h_i(z) + l_{i+1}(z), \\
 l_i(z) &= \gamma x_i(z) z^{-r_i}, \\
 &\dots\dots\dots \\
 h_n(z) &= \alpha x_{n-1}(z) z^{-p_n}, \\
 x_n(z) &= h_n(z), \\
 l_n(z) &= (1 - \beta) x_n(z) z^{-r_n}, \\
 h_c(z) &= \beta h_n(z) z^{-p_{n+1}}.
 \end{aligned} \tag{1}$$

де h_0 – товщина шару фарби, що подається на перший валик; $x_0, x_1, \dots$ – товщина шару фарби в точках контакту валиків; h_i та l_i – товщини шару фарби прямого та зворотного потоків фарби на валиках; α – коефіцієнт ділення шару фарби після її виходу із зони контакту; $\gamma = (1 - \alpha)$ – коефіцієнт передачі зворотних потоків фарби; β – коефіцієнт ділення шару фарби між останнім валиком (формою) та стрічкою; p_i та r_i – кількість умовних одиниць довжин дуг прямих та зворотних потоків фарби; h_c – товщина шару фарби на стрічці.

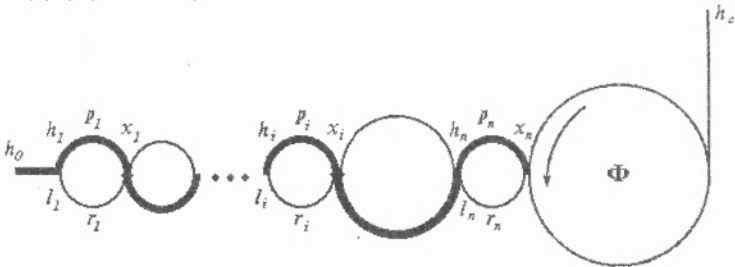


Рис.1. Схема багатоваликової фарбової групи

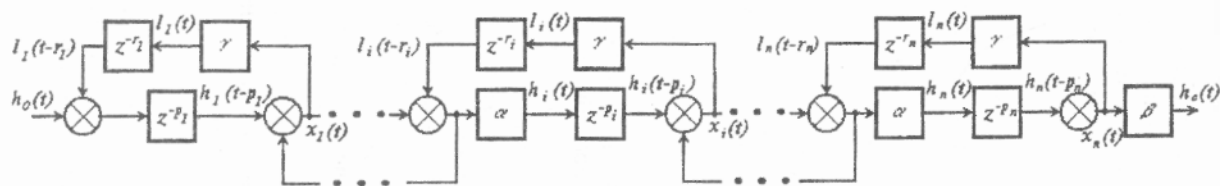


Рис.2. Структурна схема моделі

Система рівнянь (1) досить громіздка та незручна для введення в ЕОМ, внаслідок чого при відлагодженні програми можуть виникнути помилки. Тому впорядковуємо систему рівнянь (1), згрупувавши однойменні величини таким чином:

$$\begin{array}{lll}
 x_0(t)=h_0(t)+l_1(t) & h_1(t)=x_0(t) & l_1(t)=\gamma x_1(t) \\
 x_1(t)=h_1(t-p_1)+l_2(t-r_1) & h_1(t-p_1)=x_0(t-p_1) & l_1(t-r_1)=x_1(t-r_1) \\
 \dots \dots \dots & & \\
 x_i(t)=h_i(t-p_i)+l_{i+1}(t-r_{i+1}) & h_i(t)=\alpha x_{i-1}(t) & l_i(t)=\gamma x_i(t) \\
 & h_i(t-p_i)=x_{i-1}(t-p_i) & l_i(t-r_i)=x_i(t-r_i) \\
 \dots \dots \dots & & \\
 x_n(t)=h_n(t-p_n) & h_n(t)=\alpha x_{n-1}(t) & l_n(t)=(1-\beta)x_n(t) \\
 & h_n(t-p_n)=x_{n-1}(t-p_n) & l_n(t-r_n)=x_n(t-r_n) \\
 & h_c(t)=\beta h_n(t-p_{n+1}). &
 \end{array}
 \tag{2}$$

На основі системи рівнянь (1) з врахуванням (2) побудована структурна схема моделі п-валикової фарбової групи (рис.2), яка наочно відображає прямі та зворотні потоки фарби і є зручною для цифрового моделювання на ЕОМ.

Система рівнянь (2) слугує основою при складанні алгоритму формування основних процедур цифрового моделювання. Він повинен передбачати можливість створення основних процедур для фарбових груп різної структури та введення їх параметрів. Побудована блок-схема алгоритму формування основних процедур цифрового моделювання для п-валикової фарбової групи (рис.3).

Спочатку необхідно ввести параметри, які характеризують фарбову групу: p – кількість валиків фарбової групи (блок 1); p_i , r_i – довжини кіл прямих та зворотних потоків фарби (параметри валиків), які набувають значень цілих чисел (блок 2); α, β, γ – коефіцієнти ділення фарби (блок 3).

У блоці 4 проводиться обрахунок товщини шару прямого h_i та зворотного l_i потоків фарби на 1-му валику, а також товщини шару фарби в зоні контакту валиків x_i . Блоки 6 та 7 формують наступні основні процедури. Кількість циклів залежить від кількості фарбових валиків (блок 5). Завершальними

процедурами є визначення товщини шару фарби на стрічці h_c (блок 8) та виведення отриманого результату (блок 9).

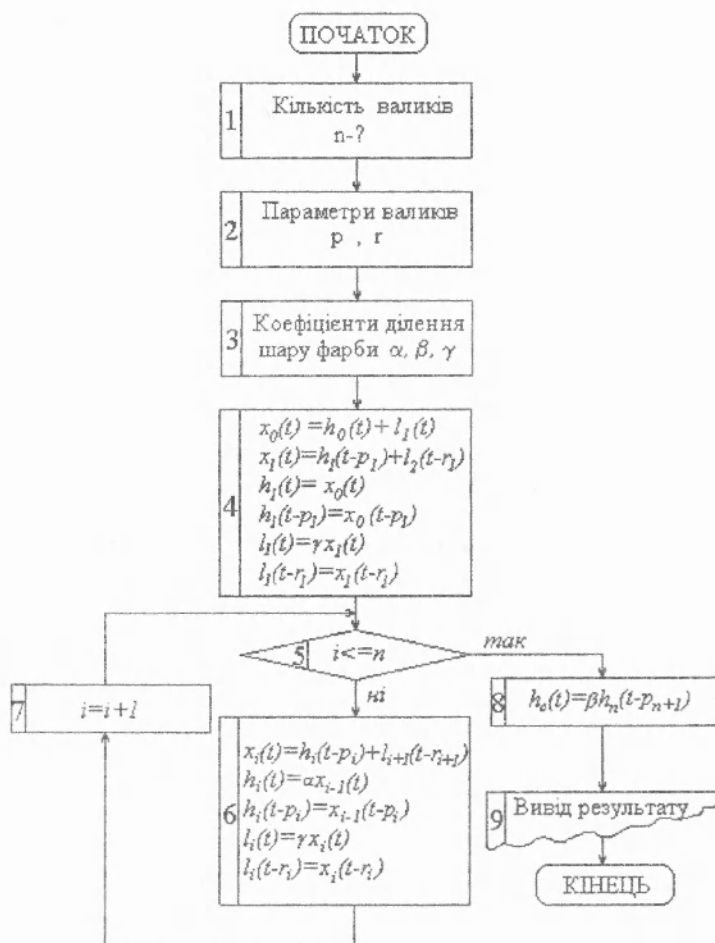


Рис.3. Блок-схема алгоритму формування
основних процедур цифрового моделювання

Розробка математичної моделі та основних процедур цифрового моделювання для фарбових груп значно полегшує аналіз і дослідження фарбових апаратів друкарських машин при різній кількості фарбових валиків. Алгоритм формування основних процедур є основою при складанні програми цифрового моделювання і дослідженні розкочування фарби у фарбових групах друкарських машин на ЕОМ.

1. Верхола М.І., Зіненко Р.Г., Луцків М.М., Щесюк Т.А. Вплив заповнення форми на динаміку процесу передачі фарби // Поліграфія і видавнича справа. 1997. № 33, С. 86–91. 2. Казакевич В.В., Избицкий Э.Н. Системы автоматического управления полиграфическими процессами. М., 1978.

Стаття надійшла до редколегії 28.01.99