УДК 681.624

Т. В. ТЕТЮК

ЗНАХОДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ СПІВВІДНОШЕНЬ ДІАМЕТРІВ ВАЛИКІВ ВИРІВНЮЮЧИХ ГРУП ФАРБОВИХ АПАРАТІВ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН

В фарбових апаратах друкарських машин високого і офсетного друку для вирівнювання фарбового шару на поверхні валиків і циліндрів розкатно-накатної групи застосовують вирівнюючі валики. Їх встановлюють на приймальному циліндрі і на накатних валиках, а також на валиках і циліндрах, що межують з ними (рис. 1). Це може бути один окремий валик *1*, кілька, об'єднаних у групи замкнутого типу *2* або у групи з послідовним *3* чи відгалуженим *4* розміщенням валиків. Ефективність вирівнювання валиками фарбового шару залежить від складу групи, взаємного розташування валиків та співвідношення їх діаметрів.

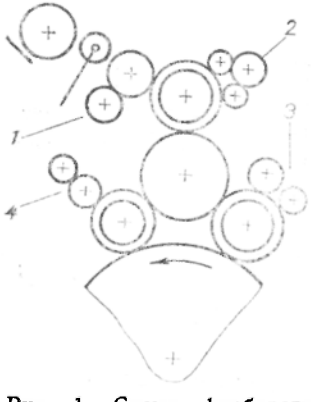

Рис. 1. Схема фарбового апарата із встановленими вирівнюючими валиками.

Оцінити ефективність роботи вирівнюючої групи валиків можна за характером рельєфа фарбового шару, що утвориться після прокочування групи валиків по деякій нескінченній плоскій поверхні, на яку попередньо нанесена смужка фарби товщиною H_0 і довжиною L (рис. 2). Чим менша товщина шару фарби, тим краще розкочена смужка. Відбитки, що утворюють рельєф, — це смужки фарби, які утворилися в результаті поділу в зонах контакту валиків, а також валиків і плоскої поверхні, початкової смужки фарби. Кожен з відбитків характеризується товщиною та координатою. За початок координат приймається початок попередньо нанесеної смужки фарби.

Координати відбитків визначатимуться сумою довжин дуг валиків групи, по яких «пройшли» ці смужки фарби до відбиття на плоскій поверхні. Товщина відбитків залежить від числа зон контакту N_i, в яких ця смужка фарби — «побувала»: $H_i = H_0/2^{N_i}$. В тих місцях, де відбитки перекриваються, товщина шару фарби дорівнює сумі їх товщин (за принципом суперпозиції шарів фарби *.

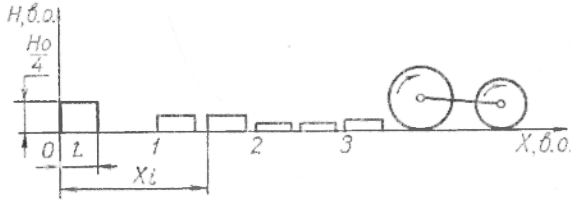

Рис. 2. Рельєф фарби, який утвориться при розкочуванні на плоскій поверхні смужки фарби товщиною H_0 і довжиною L групою з двох окремих, послідовно розташованих валиків, довжина кола одного з яких 1 в. о., а другого — 1,5 в. о.

Вирівнювання смужки фарби буде ефективним у тому випадку, коли відбитки не перекриватимуться, тобто тоді, коли різниця координат сусідніх відбитків більша за довжину смужки. Найбільш простий спосіб знаходження такого співвідношення довжин дуг валиків вирівнюючої групи, при якому не буде перекривання смужок, полягає в тому, що спершу визначають оптимальне співвідношення діаметрів, а отже, і довжин кіл двох валиків з групи, один з яких контактує з плоскою поверхнею, потім — відносний діаметр третього валика і т. д. до повної групи. При цьому в розрахунках матимемо лише одну невідому довжину кола або, якщо валик замикає коло у групі замкнутого типу, дві невідомі довжини дуги.

Розглянемо хід пошуку оптимальної довжини кола валика у групі незамкнутого типу з відомим співвідношенням діаметрів всіх інших валиків. Задаємось спершу мінімальною товщиною смужок, накладання яких є небажаним. Приймемо довжину кола одного з валиків за одиничну. Тоді довжини дуг і кіл валиків групи виразимо у відносних одиницях (в. о.), тобто через їх відношення до одиничної довжини кола. Шукану довжину кола позначимо через k. Знаходимо координати X відбитків, які мають товщину не меншу за мінімальну, як суму довжин дуг, виражених у відносних одиницях:

$$X_i(k) = A_i k + B_i,$$

де A_i — число «проходжень» смужкою фарби кола невідомої довжини k: B_i — сума довжин всіх інших «пройдених» дуг.

* *Алексеев Г. А.* Красочные аппараты ротационных машин высокой и плоской печати. М., 1980.

Визначаємо всі можливі різниці координат, які мають додатнє значення. Частина цих різниць є постійною, а частина — залежить від k:

$$\Delta X_j(k) = \Delta A_j k + \Delta B_j.$$

Прирівнюючи знайдені змінні різниці координат до нуля, розраховуємо значення k, при яких частина відбитків повністю накладається. Розташуємо визначені значення k у порядку зро-

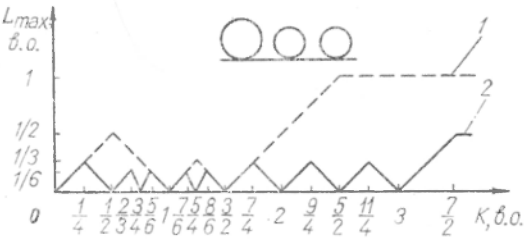

Рис. 3. Залежність найбільшої довжини смужки фарби, при якій не перекриватимуться відбитки товщиною $H \geqslant H_{min}$, від довжини кола одного з трьох послідовно розташованих валиків вирівнюючої групи, за умови, що довжини кіл двох інших валиків становлять 1 в. о. і 1,5 в. о. для випадків:
1 — $H_{min}=H_0/16$; *2* — $H_{min}=H_0/32$.

станпя. Матимемо для n значень $k(n+1)$ проміжок: $[0; k_1]$, $[k_1; k_2], \ldots, [k_n; \infty]$. Для кожного проміжку $[k_i; k_{i+1}]$ виберемо дві різниці координат: $\Delta X_a(k) = \Delta A_a k + \Delta B_a$ та $\Delta X_B(k) = \Delta A_B k + \Delta B_B$, які б відповідали умовам $\Delta X_a(k_i) = 0$, $\Delta A_a > 0$; $\Delta X_B(k_{i+1}) = 0$, $\Delta A_b < 0$. З кількох різниць, що відповідають одній і тій же умові, вибираємо ту, в якій значення коефіцієнта ΔA_j є найменшим. Для проміжку $[k_n; \infty]$ другу різницю визначаємо з умови $\Delta A_B = 0$, $\Delta B_b = \Delta B_{min}$, тобто беремо найменшу додатню постійну різницю. Прирівнюємо попарно різниці ΔX_a і ΔX_b. З цих рівнянь визначаємо для кожного проміжку значення $k_{опт}$, при яких дві найменші різниці координат є рівними між собою, а отже, і найбільшими. При всіх інших значеннях k з проміжку $[k_i; k_{i+1}]$ одна з різниць координат буде меншою за значення $\Delta X(k_{опт})$. Підставивши значення k у формули різниць, можна визначити значення найбільшої довжини смужки фарби (у в. о.), яка розкочується вирівнюючою групою з вибраним співвідношенням довжин дуг валиків без перекривання відбитків. Залежність найбільшої довжини смужки фарби від значення k можна зобразити у вигляді графіка (рис. 3). Максимуми ламаної лінії відповідають оптимальним значенням довжини кола $k_{опт}$, мінімуми — значенням k, при яких відбитки повністю накладатимуться.

Користуючись рис. 3, можна визначити, при яких співвідношеннях довжин дуг валиків, а отже, і їх діаметрів, смужка

фарби відомої довжини буде розкочуватися вирівнюючою групою без перекривання відбитків. Таких співвідношень, очевидно, є декілька. При проектуванні фарбових апаратів конкретне співвідношення та реальні діаметри валиків вирівнюючої групи вибирають виходячи з конструктивних та технологічних міркувань.

Стаття надійшла до редколегії 28.04.89