

ЗНАХОДЖЕННЯ РЕЛЬЄФУ ПРИ ВИРІВНЮВАННІ ШАРУ ФАРБИ В ЕЛЕМЕНТАРНІЙ ДВОВАЛИКОВІЙ ГРУПІ

Важливою проблемою у поліграфії залишається поки що створення фарбового апарата, який би забезпечив нанесення рівномірного шару фарби на форму при найменшій кількості розкатних валиків.

У нашому дослідженні зробимо такі припущення: валики обертаються один відносно іншого без проковзування; смужка фарби зберігає прямокутну форму та довжину по колу; після контакту валиків фарба поділяється на шари однакової товщини. Валики вважаємо колами, а смужки фарби — лініями вздовж них.

Розглянемо елементарну двоваликову групу з валиками діаметром d_1 і d_2 . Поділимо кола валиків на дуги однакової довжини:

$$l_{\partial} = \pi d_1/a - \pi d_2/b,$$

де a , b — кількість дуг на колах валиків; a/b — простий дріб.

Приймемо довжину дуги за одиницю $l_{\partial} = 1$. При обертанні валиків без проковзування початки дуг на валиках збігаються. Нанесемо уявно на перший валик смужку фарби одиничної довжини так, щоб її початок збігався з початком дуги. Побудуємо розгортку валиків під час їх обертання. Послідовно переносючи відбитки фарби з розгортки одного валика на розгортку іншого, можна отримати значення товщин шару фарби на кожній дузі після довільного числа обертів (рис. 1).

Прийmemo, що значення товщини нанесеної смужки фарби $\delta=1$. Оскільки шар фарби поділяється після контакту валиків порівно, то висоти відбитків можна записати у вигляді дробів із знаменником 2^z , де z — ціле число. Якщо під розгорткою записати чисельники дробів з однаковими знаменниками в окремі рядки, то дістанемо ряди біномних коефіцієнтів. Товщину відбитка

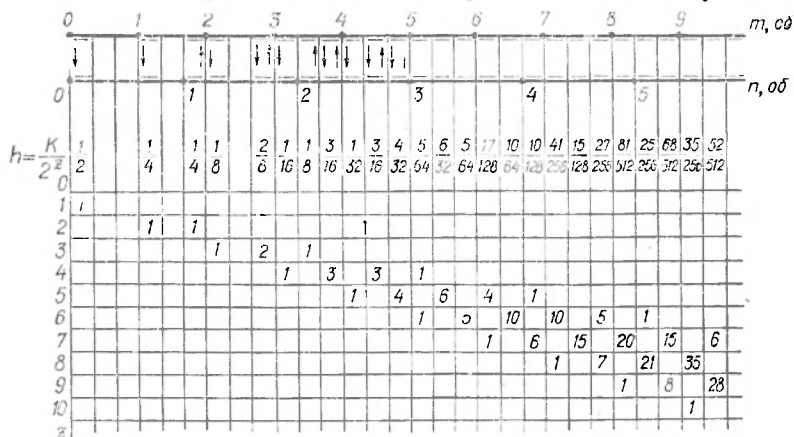


Рис. 1. Схема для знаходження рельєфу фарби за допомогою розгортки кіл валиків для елементарної групи з $a=3$, $b=5$.

на дузі шукаємо як суму дробів, що знаходяться на одній вертикалі.

Знаючи товщини відбитків на дугах, можна побудувати зображення рельєфу на розгортці кола валика після довільного числа його обертів (рис. 2). Зобразимо ряди біномних коефіцієнтів у

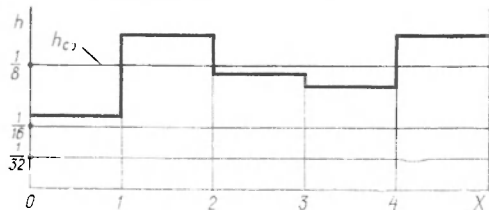


Рис. 2. Рельєф фарби на розгортці кола другого валика після п'ятого обертів у групі з $a=3$, $b=5$.

формі трикутника (рис. 3). Кожна вузлова точка відповідає певній висоті фарбового шару, яка визначається координатами точки

$$h_i = C_{m_i+n_i}^{n_i} / 2^{m_i+n_i+1},$$

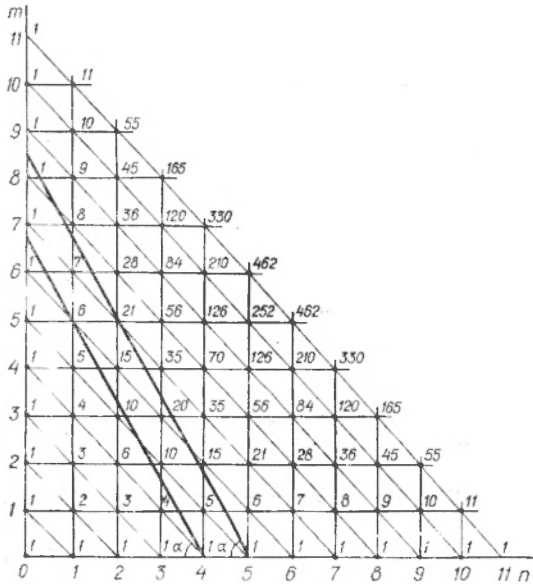
де m_i і n_i — координати i -ї точки.

Координати фарбових шарів на розгортці кола другого валика після того, як він здійснить n обертів, визначаються за формулою

$$x = m_i a + n_i b - (n - 1) b.$$

Виходячи з того, що $\bar{u} \leq x < \bar{v}$, одержуємо
 $(n-1)b \leq m_i a + n_i \bar{v} < nb$.

Цій умові відповідає одна або кілька пар (m_i, n_i) , тобто вузлових точок, які можна обмежити двома лініями з кутом нахилу $\alpha = \arctg \frac{b}{a}$ (рис. 3). Лінії перетинають вісь у точках, які відпо-



відають межам досліджуваної ділянки.

Отже, якщо потрібно знайти рельєф фарби на колі другого валика після n обертів, то для цього необхідно з точок на осі n , що обмежують цю ділянку, провести дві паралельні лінії під кутом α , визначити координати (m_i, n_i) точок, які знаходяться між лініями, висоти шарів h_i і їх координати на розгортці x , а потім

Рис. 3. Схема для знаходження рельєфу фарби за допомогою трикутника біномних коефіцієнтів.

додати висоти шарів з однаковими координатами. Знайдені сумарні висоти — це товщини відбитків на дугах. Розрахунок товщин фарби можна провести за допомогою ЕОМ.

Рельєф фарби у тому випадку, коли довжина нанесеної смужки не дорівнює довжині дуг на колі валика, знаходиться аналогічно. Наприклад, якщо $l_n > 1$, то в місцях перекриття смужок товщини додаються. Коли $l_n < 1$, то на поверхні валика залишаться місця, незаповнені фарбою.

При проковзуванні валиків змінюється також відношення між ними. Так, якщо в групі з $a=3$, $b=5$ після сьомого оберту першого валика другий робить лише 4 замість 4,2 оберта, то фактичне співвідношення валиків $a/b=4/7$. Коли фарба подається у двоваликову групу періодично, то рельєф визначатиметься як сума окремих рельєфів.

Таким чином, процес вирівнювання фарби в елементарній групі — процес закономірний. І якщо відомі всі необхідні параметри і величини, то можна знайти рельєф фарбового шару на колі валиків після заданого числа обертів для груп з довільним відношенням валиків, при нанесенні на один з них смужки фарби довільних розмірів і з довільним періодом. За певними показни-

ками рівномірності рельєфу фарби можна оцінити й порівняти різні групи валиків і при розробці структури фарбового апарата вибрати найбільш оптимальні.

Objective laws of forming ink relief in elementary two-roller group after free revolution number are established here.

Стаття надійшла до редколегії 15.05.84
