

І.П. Петрів, С.О. Хмельов

АНАЛІЗ ПРИЧИН І ШЛЯХИ УСУНЕННЯ СПОТВОРЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ У ФОТОНАСВІТЛЮЮЧИХ АВТОМАТАХ

Для якісного виготовлення кольороподілених фотоформ у фотонасвітлюючих автоматах (ФНА) необхідно, щоб скануючі плямки, з яких формуються зображення, експонувалися на фотоматеріалі з високою точністю та повторюваністю. Неточне позиціонування лазерного променя в кінцевому підсумку призводить до спотворення певної частини ділянки зображення або всього його. Основними причинами спотворення зображення у ФНА можуть бути: механічні “хитання” рядкової і кадрової розгорток; розфокусування оптичної системи; нестабільність роботи лазера та зміна довжини хвилі його випромінювання.

Відомо, що найвищої точності позиціонування лазерних плямок на фотоматеріалі та високої повторюваності фотоформ (0.005 мм) досягається за рахунок використання барабанної технології запису з внутрішнім вакуумним кріпленням світлочутливого матеріалу. Схема таких пристроїв ФНА “Фаянс” і “Флаг” (виготовлених Львівським НДІ ФТА) зображена на рис. 1 [4].

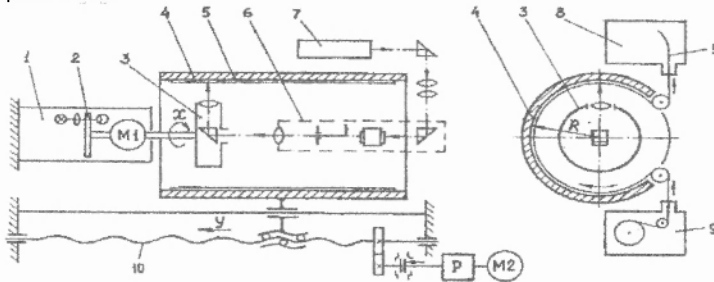


Рис. 1. Принципова схема ФНА “Фаянс”, “Флаг”:

- 1 – механізм рядкової розгортки; 2 – вузол растрових фотодавачів; 3 – оптична головка; 4 – пневматична камера; 5 – фотоматеріал; 6 – електрооптичний перетворювач; 7 – лазер He-Ne; 8 – касета з проексованим фотоматеріалом; 9 – касета подачі фотоматеріалу; 10 – механізм кадрової розгортки

Висока якість запису забезпечується лазерно-оптичною системою на фотоматеріалі, який нерухомо кріпиться до внутрішньої поверхні циліндра, що дає максимально можливу точність позиціонування плямки лазера. Крім того, оптична головка, котра здійснює рядкову розгортку, по відношенню до фотоматеріалу завжди знаходиться на постійній відстані R . Тому лазерний промінь у таких пристроях фокусується на фотоматеріалі під прямим кутом, що запобігає виникненню геометричних спотворень зображення на відміну від пристроїв типу "Carstan" [1].

Однією з найбільш небажаних причин, яка призводить до спотворення зображення на фотоматеріалі, є механічні "хитання" механізму рядкової розгортки, викликані миттєвими змінами його кутової швидкості. Вони фіксуються на фотоматеріалі у вигляді викривлень або "тремтіння" ліній, перпендикулярних до напрямку рядкової розгортки (на рис. 2 б зображені штриховими лініями I і II).

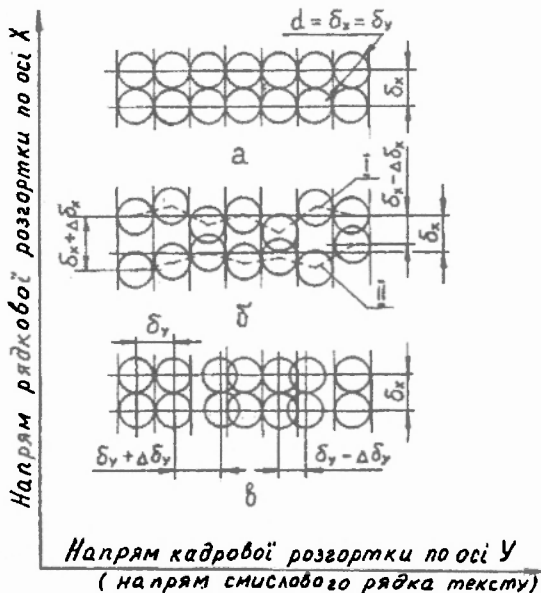


Рис. 2. Формування плямок на фотоматеріалі при лазерному записі: а) без спотворень; б) із спотвореннями при рядковій розгортці; в) із спотвореннями при кадровій розгортці

Зображення формується на фотоматеріалі без спотворень, якщо діаметр плямки d дорівнює кроку рядкової та кадрової розгортки δ_x і δ_y , тобто $d = \delta_x = \delta_y$ (рис.2 а). Якщо вважати, що крок кадрової розгортки постійний і $d = \delta_y$, а крок рядкової має певні відхилення ($\delta_x \pm \Delta\delta_x$), де $\Delta\delta_x$ – похибка кроку, то отримуємо механічні “хитання” рядкової розгортки у вигляді двосторонніх викидів (змішень плямок, утворень впадин і виступів розгортки). Односторонні викиди є результатом спотворень електричного характеру, спричинених відхиленнями параметрів растрового процесора (RIP) і його вихідного інтерфейса або електронного блока ФНА.

На механічні “хитання” в рядковій розгортці можуть впливати незрівноваженість мас обертової оптичної головки і вузла растрових фотодавачів, внутрішні вібрації пристрою, а також зміна кутової швидкості синхронного електродвигуна М1. Ця зміна викликана коливаннями струму живлення електродвигуна, що в результаті призводить до нерівномірного обертання оптичної головки і неточного позиціонування плямки лазерного променя. Тому необхідною умовою точного запису є рівномірне з постійною кутовою швидкістю обертання оптичної головки. За такої умови крок рядкової розгортки матиме постійну величину і плямки будуть формуватися на фотоматеріалі без спотворень. Якщо $AB \approx AB$, то крок рядкової розгортки, згідно з рис. 3, дорівнюватиме

$$\delta_x = AB = 2R \sin \varphi / 2 \quad (1)$$

і залежно від кутової швидкості набуває вигляду

$$\delta_x = 2R \sin \omega t / 2, \quad (2)$$

де R – радіус циліндра пневматичної камери; ω – кутова швидкість оптичної головки; t – час розгортки.

Похибка кроку рядкової розгортки $\Delta\delta_x$ при миттєвій зміні кутової швидкості на величину приросту $\Delta\omega$ визначається формулою

$$\Delta\delta_x = f'(\omega) \Delta\omega, \quad (3)$$

де $f'(\omega)$ – похідна функції $\delta_x = f(\omega)$, поданої рівнянням (2). Тоді, згідно з (3), отримуємо

$$\Delta\delta_x = R t \cos \omega t / 2 \cdot \Delta\omega. \quad (4)$$

падіння потужності та зміна довжини хвилі лазера, яка може бути викликана коливаннями температури навколишнього середовища. Для отримання рівномірного з незначним розсіюванням пучка лазерного променя його слід розміщувати ближче до оптичної системи і поверхні циліндра. Для забезпечення роботоздатності ФНА у широкому діапазоні температур рекомендується використовувати лазер з довжиною хвилі ≈ 650 нм, а в окремих випадках необхідно передбачити і кондиціонування приміщення [1].

1. Кушнарєнко А. Составляющие качества печатной продукции // Полиграфия. 1996. № 1. С.17. 2. Мельник С.О. Техника передачи газет по наземным и спутниковым каналам связи. М., 1987. С. 124. 3. Петрів І.М. Проблеми точності виводу зображень у фотоскладальних автоматах // Зб. наук. праць. Комп'ютерні технології друкарства: Львів. 1998. С. 126–127. 4. Хмельов С.О. Фотовивідні пристрої вітчизняного виробництва // Друкарський кур'єр. 1997. № 1. С. 11–12.

Стаття надійшла до редколегії 28.01.99