

УДК 655.3.022.1

В. Ф. Морфлюк, І. С. Карпенко

Видавничо-поліграфічний інститут НТУУ «КПІ»

**ІНТЕГРОВАНІЙ МЕТОД ЦИФРОВОГО ВИЗНАЧЕННЯ
ПАРАМЕТРІВ СТАБІЛІЗАЦІЇ СУМІЩЕННЯ ФАРБ
У АРКУШЕВИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИНАХ**

Подается інтегрований метод цифрового визначення параметрів стабілізації суміщення фарб у аркушепередавальних системах на основі використання цифрових засобів обробки імпульсних сигналів, що дає можливість об'єктивного вибору напрямку керування діагональним, поперечним та поздовжнім суміщенням фарб в аркушепередавальних системах у реальному масштабі часу.

Аркушева друкарська машина, суміщення фарб, аркушепередавальна система, цифрова обробка

Точність суміщення фарб друкарських відбитків значною мірою залежить від точності функціонування аркушепередавальних систем аркушевих друкарських машин, що має значний вплив на якість продукції.

Процес визначення параметрів стабілізації суміщення фарб в аркушевих друкарських машинах здійснюється після формування друкарського відбитка на папері, що обумовлює збільшення паперових відходів при нестабільності параметрів суміщення фарб, та потребує подальшого дослідження процесів стабілізації на основі об'єктивних цифрових засобів корегування параметрів суміщення фарб в аркушепередавальних системах у реальному масштабі часу.

Отож актуальним науковим завданням є розробка методу цифрового визначення параметрів стабілізації суміщення фарб, який міг би інтегрувати процеси цифрового визначення параметрів стабілізації діагонального, поперечного та поздовжнього суміщення фарб у аркушепередавальних системах для забезпечення необхідної якості друкованої продукції.

Аналіз методів контролю та стабілізації процесу суміщення фарб у аркушепередавальних системах за останній час показав, що поперечне, поздовжнє та діагональне суміщення фарб виконується перед друком тиражу, шляхом друку пробного відбитка, а його корекція виконується відповідно механізмами осьового, колового та діагонального приведення формного циліндра [1, 2, 4].

Проблема стабілізації суміщення фарб у реальному масштабі часу вирішується на основі автоматизації процесів вимірювання, аналізу та стабілізації параметрів суміщення фарб за допомогою сучасних засобів програмно-апаратної обробки аналогової інформації та цифрового управління технологічним процесом друку із застосуванням об'єктивного цифрового визначення параметрів стабілізації діагонального, поперечного та поздовжнього суміщення фарб у аркушепередавальних системах.

Метою статті є розробка інтегрованого методу цифрового визначення параметрів стабілізації діагонального, поперечного та поздовжнього суміщення фарб у аркушепередавальних системах на основі цифрової обробки параметрів імпульсних сигналів для забезпечення оперативного корегування параметрів суміщення фарб в аркушевих друкарських машинах у реальному масштабі часу.

Інтегрований метод цифрового визначення параметрів стабілізації суміщення фарб базується на використанні імпульсних сигналів з оптичних датчиків, які встановлюються в аркушепередавальній системі друкарської машини по обидві сторони проходження аркуша й передають інформацію про орієнтацію аркуша на основі спеціальних міток у вигляді прямокутних трикутників (рис. 3). Імпульсні сигнали за допомогою аналого-цифрових перетворювачів (АЦП) для лівої та правої міток перетворюються у цифрові коди та записуються в пам'ять ЕОМ для подальшого аналізу, обробки і визначення параметрів стабілізації поперечного, поздовжнього та діагонального суміщення фарб та його регулювання за допомогою діагонального, осевого та колового зміщення формного циліндра. Структурна схема системи цифрового визначення параметрів стабілізації суміщення фарб у аркушепередавальній системі наведена на рис. 1.

Після ідентифікації аркуша оптичним датчиком синхронізації (ОДІ), на вхід аналого-цифрових перетворювачів правої та лівої технологічних міток (АЦП_Л, АЦП_П) подаються аналогові сигнали з оптичних датчиків (ОДЛ, ОДП), які пропорційні освітленню міток та за їх межами на аркуші паперу і формується цифровий масив значень амплітуд перетворених сигналів у відповідний момент часу. На основі статистичного методу визначення амплітуд імпульсного сигналу для кожної з міток ($A_{\text{імп.Л}}$ та $A_{\text{імп.П}}$), які обчислюються на основі різниці максимальних значень зрізаного розподілення P_T і P_B [3], визначаються часові характеристики імпульсних сигналів для лівої ($\tau_{\text{вимір.Л}}$, $\tau_{\text{імп.Л}}$) та правої міток ($\tau_{\text{вимір.П}}$, $\tau_{\text{імп.П}}$). Часову діаграму для визначення параметрів суміщення фарб для кожної з міток подано на рис. 2.

Для визначення орієнтації аркуша здійснюється аналіз визначених часових характеристик для кожної мітки ($\tau_{\text{вимір.Л}}$, $\tau_{\text{вимір.П}}$, $\tau_{\text{імп.Л}}$, $\tau_{\text{імп.Л}}$, $\tau_{\text{імп.П}}$) і визначаються параметри стабілізації суміщення фарб (α — кут діагонального суміщення фарб, l_1 — відстань поперечного суміщення фарб та l_2 — відстань поздовжнього суміщення фарб).

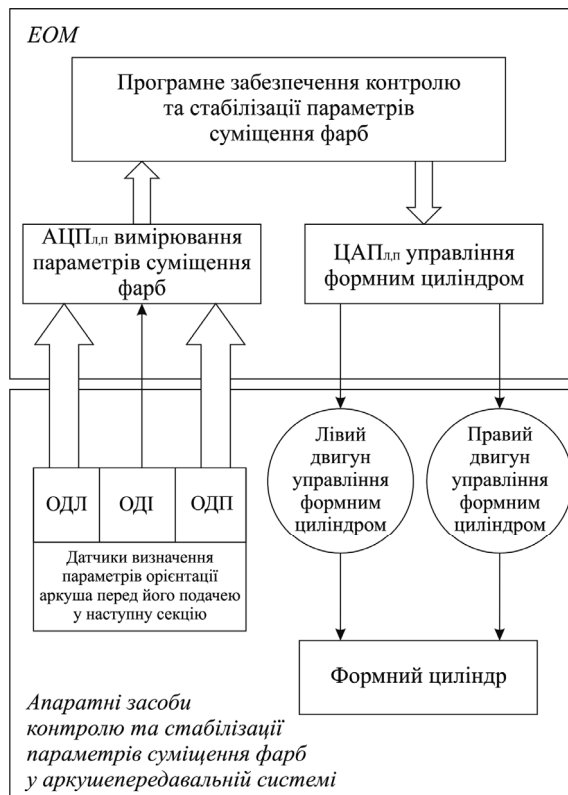


Рис. 1. Структурна схема системи цифрового визначення параметрів стабілізації суміщення фарб у аркушепередавальній системі:

ОДЛ — оптичний датчик лівої мітки; ОДП — оптичний датчик правої мітки; ОДІ — оптичний датчик ідентифікації аркуша; АЦП_{л,п}, ЦАП_{л,п} — аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі для лівої та правої міток; ЕОМ — електронно-обчислювальна машина

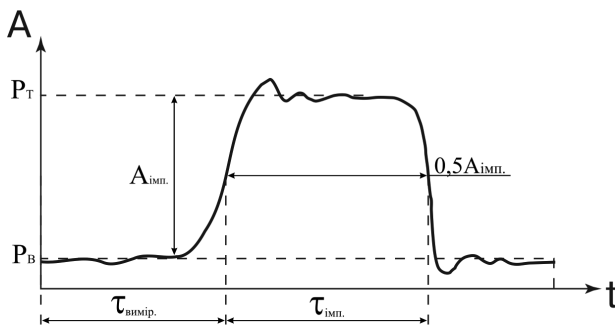


Рис. 2. Часова діаграма для визначення параметрів суміщення фарб у аркушепередавальних системах:

$A_{имп}$ — амплітуда імпульсного сигналу; $t_{вимір}$ — час від початку синхросигналу до появи імпульсу; $t_{имп}$ — тривалість імпульсного сигналу; $P_{г}, P_{в}$ — максимальні значення зрізаного розподілення

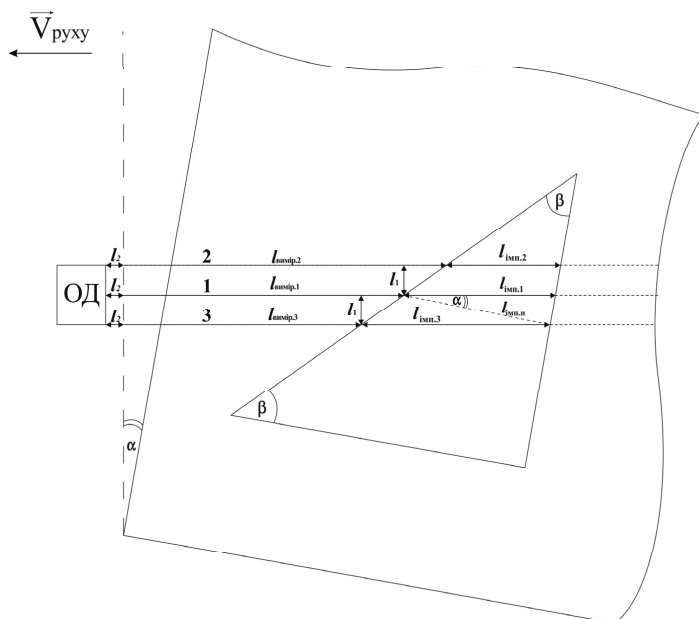


Рис. 3. Визначення параметрів стабілізації суміщення фарб при діагональному зміщенні правого краю аркуша, поперечному зміщенні аркуша вліво і вправо та поздовжньому зміщенні проти руху аркуша в аркушепередавальних системах

При діагональному зміщенні правого краю аркуша (рис. 3, зміщення 1) параметр α визначається за таким аналітичним виразом:

$$\alpha = \arcsin(V_{руху} \times (\tau_{вимір.П} - \tau_{вимір.Л}) : L_{між\text{ _}мітками}),$$

де $V_{руху}$ — швидкість руху аркуша в аркушепередавальній системі; $L_{між\text{ _}мітками}$ — відстань між лівою та правою мітками.

Відстань поперечного зміщення аркуша вліво (l_1) та відстань поздовжнього зміщення аркуша проти напрямку його руху (l_2) при одночасному діагональному зміщенні правого краю аркуша (рис. 3, зміщення 2) обчислюються за такими аналітичними виразами:

$$l_1 = \frac{\cos(\alpha - \beta + 90) \times (2 \times \tau_{имп.н} \times tg\beta - \tau_{имп.н} - \tau_{имп.л} \times \cos\alpha \times tg\beta)}{\cos\beta \times tg\beta - \cos\beta + \cos(\alpha - \beta + 90) \times tg\beta} \times V_{руху}$$

$$l_2 = (\tau_{вимір.Л} - \tau_{вимір.П} - r_1 \times (tg(\alpha + \gamma_1) - tg\gamma_1 - l_1 \times tg(90 + \alpha - \beta))) \times V_{руху}$$

Визначення відстані поперечного зміщення аркуша вправо (l_1) та відстані поздовжнього зміщення аркуша проти напрямку його руху (l_2) при одночасному діагональному зміщенні правого краю аркуша (рис. 3, зміщення 3) здійснюється за такими формулами:

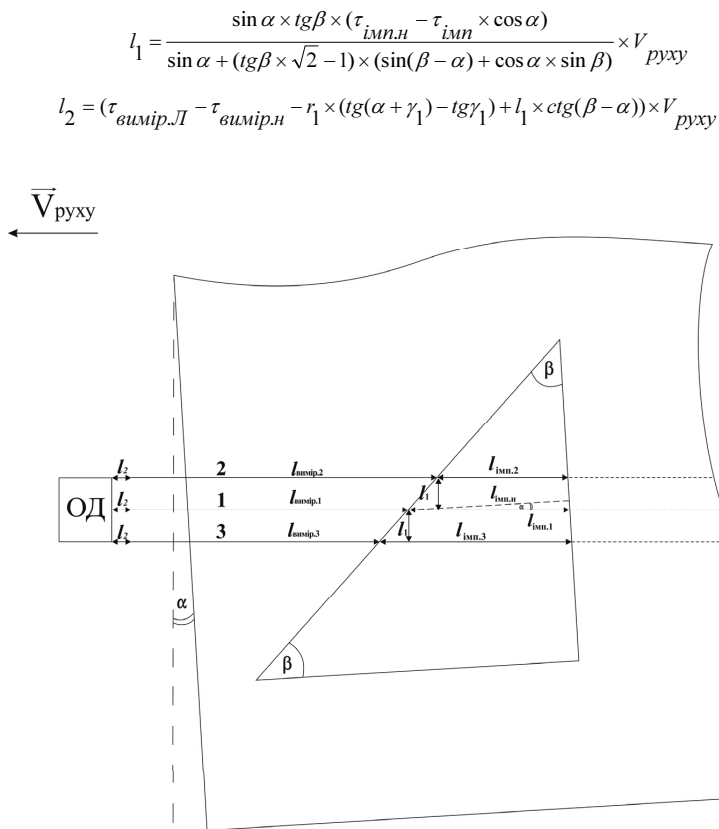


Рис. 4. Визначення параметрів стабілізації суміщення фарб при діагональному зміщенні лівого краю аркуша, поперечному зміщенні аркуша вліво і вправо та поздовжньому зміщенні проти руху аркуша у аркушепередавальних системах

Кут діагонального зміщення лівого краю аркуша (α) (рис. 4, зміщення 1) визначається за таким аналітичним виразом:

$$\alpha = \arcsin(V_{\text{руху}} \times (\tau_{\text{вимір.Л}} - \tau_{\text{вимір.П}}) : L_{\text{між_мітками}})$$

Визначення відстані поперечного зміщення аркуша вліво (l_1) та відстані поздовжнього зміщення аркуша проти напрямку його руху (l_2) при одночасному діагональному зміщенні лівого краю аркуша (рис. 4, зміщення 2) обчислюються за такими аналітичними виразами:

$$l_1 = \frac{\cos \alpha \times \cos(\alpha + \beta) \times \sin(\alpha + \beta) \times (\tau_{\text{имн.н}} - \tau_{\text{имн}} \times \sin \alpha)}{\sin \alpha \times \sin \beta \times (\sin(\alpha + \beta) - \sin \alpha \times \sin \beta + \cos(\alpha + \beta) \times \cos \alpha)} \times V_{\text{руху}} ;$$

$$l_2 = (\tau_{\text{вимір.П}} - \tau_{\text{вимір.н}} - r_1 \times (\operatorname{tg}(\alpha + \gamma_1) - \operatorname{tg} \gamma_1) - l_1 \times \operatorname{tg}(90 - \alpha - \beta)) \times V_{\text{руху}} .$$

Відстань поперечного зміщення аркуша вліво (l_1) та відстань поздовжнього зміщення аркуша проти напрямку його руху (l_2) при одночасному діагональному зміщенні лівого краю аркуша (рис. 4, зміщення 3) визначаються за такими формулами:

$$l_1 = \frac{\cos(\alpha - \beta) \times \cos(\alpha + \beta) \times (\tau_{имп.н} - \tau_{имп} \times \cos \alpha)}{\cos \alpha \times \sin \beta + \cos(\alpha + \beta) \times (\cos \alpha \cdot \sin \beta \times \sqrt{2} + \cos(\alpha - \beta))} \times V_{руху} ;$$

$$l_2 = (\tau_{вимір.п} - \tau_{вимір.н} - r_1 \times (tg(\alpha + \gamma_1) - tg \gamma_1) - l_1 \times tg(90 - \alpha - \beta)) \times V_{руху} .$$

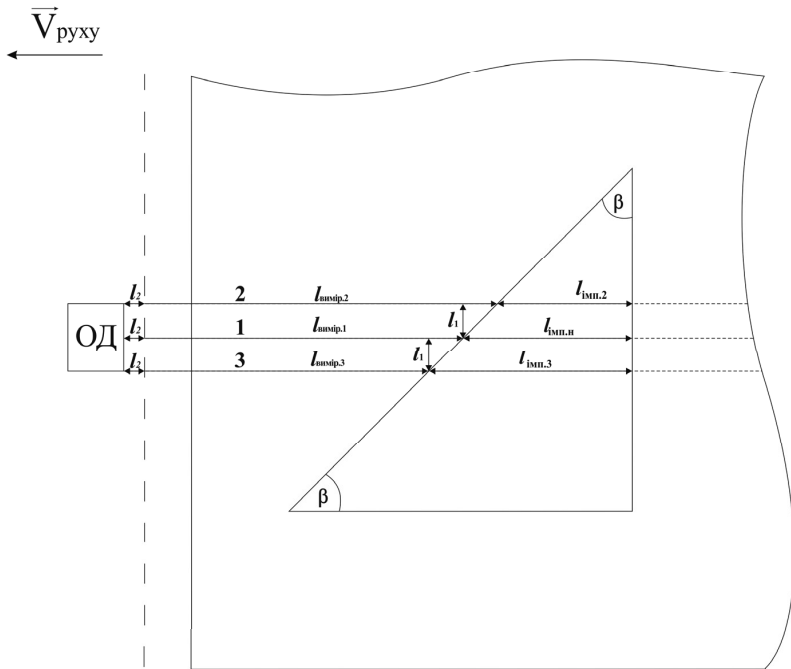


Рис. 5. Визначення параметрів стабілізації суміщення фарб при поперечному зміщенні аркуша вліво і вправо та поздовжньому зміщенні проти руху аркуша в аркушепередавальних системах

Розрахунок відстані поперечного зміщення аркуша вправо та вліво (l_1) (рис. 5, зміщення 2 та 3) має такий вигляд:

$$l_1 = V_{руху} \times |\tau_{имп.н} - \tau_{имп}| .$$

Відстань поздовжнього зміщення аркуша (l_2) (рис. 5, зміщення 1) обчислюється за формулою:

$$l_2 = (\tau_{вимір} - \tau_{вимір.н}) \times V_{руху} .$$

Відстань поперечного зміщення аркуша вліво і вправо (l_1) та відстань поздовжнього зміщення аркуша проти напрямку його руху (l_2) (рис. 5, зміщення 2 та 3) обчислюються за такими аналітичними виразами:

$$l_1 = tg\beta \times |\tau_{имп} - \tau_{имп.н}| \times V_{руху} ;$$

$$l_2 = \tau_{вимір} - (\tau_{вимір.н} + |\tau_{имп} - \tau_{имп.н}| \times tg\beta) \times V_{руху} .$$

Отже, дослідження процесів цифрового визначення параметрів стабілізації суміщення фарб у аркушевих друкарських машинах на основі програмно-апаратних засобів керування процесом стабілізації визначило уніфікований набір параметрів, які потрібно обчислити, для забезпечення ефективної стабілізації діагонального, поперечного та поздовжнього суміщення фарб. Застосування інтегрованого методу цифрового визначення параметрів стабілізації суміщення фарб та їх аналіз надає можливість об'єктивного вибору напрямку керування діагональним, поперечним та поздовжнім суміщенням фарб в аркушепередавальних системах у реальному масштабі часу.

1. Дроздов В. Н. Автоматизация технологических процессов в полиграфии / В. Н. Дроздов — М. : Изд-во МГУП, 2006. — 252 с. 2. Мельников О. В. Технология плоского офсетного друку: підруч. / О. В. Мельников — Львів : Афіша, 2003. — 383 с. 3. Морфлюк В. Ф. Цифрове визначення та стабілізація параметрів технологічних процесів у рулонних друкарських машинах / В. Ф. Морфлюк— К. : ВПЦ «Київ. політехніка», 2008. — 164 с. 4. Штоляков В. И. Печатные системы фирмы Heidelberg: Офсетные печатные машины / В. И. Штоляков, А. В. Федосеев, Л. И. Зирнзак, И. А. Егоров, С. П. Варганиян, Э. С. Артыков — М. : Изд-во МГУП, 1999. — 216 с.

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ МЕТОД ЦИФРОВОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СТАБИЛИЗАЦИИ СОВМЕЩЕНИЯ КРАСОК В ЛИСТОВЫХ ПЕЧАТНЫХ МАШИНАХ

Подается интегрированный метод цифрового определения параметров стабилизации совмещения красок в листопередаточных системах на основе использования цифровых средств обработки импульсных сигналов, которая дает возможность объективного выбора направления управления диагональным, поперечным и продольным совмещением красок в листопередаточных системах в реальном масштабе времени.

COMPUTER-INTEGRATED METHOD OF DIGITAL DETERMINATION OF PARAMETERS OF STABILIZING OF COMBINATION OF PAINTS IS IN SHEET PRINTING-PRESSES

The article investigates an integrated method of determining the parameters of digital stabilization of colors registers in sheet-fed presses based on the use of digital means processing pulse signals, which enables objective choice of direction control diagonal, longitudinal and lateral color register in real time.