

Мир, 1962. — 483 с. 5. Джордж Ф. Основы кибернетики / Ф. Джордж. — М. : Радио и связь, 1984. — 272 с. 6. Кибернетика и проблемы обучения / под ред. А. Берг — М.: Прогрес, 1970. — 386 с. 7. Омельченко В. О. Теорія електричного зв'язку / В. О. Омельченко, В. Г. Санніков. — К., 1997. 8. Росе-Ешби. У. Конструкция мозга / У. Росе-Ешби. — М. : Мир, 1964. — 411 с. 9. Сікора Л. С. Системологія прийняття рішень в складних технологічних системах / Л. С. Сікора. — Львів: Каменяр, 1998. — 453 с. 10. Шеридлан Т. Б. Системы человек-машина / Т. Б. Шеридлан, У. Р. Форелл. — М. : Машиностроение, 1980. — 400 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БАЗИС СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В ИЕРАРХИЧЕСКИХ СТРУКТУРАХ С МНОГОМЕРНОЙ СЕТЬЮ

Рассматриваются аспекты стратегического управления в многоуровневых сетях систем с иерархией.

INFORMATIVE BASE OF STRATEGIC MANAGEMENT IS IN HIERARCHICAL STRUCTURES WITH MULTIDIMENSIONAL NETWORK

The aspects of strategic management are considered in the multilevel networks of the systems with a hierarchy.

Стаття надійшла 01.03.2012

УДК 658.52.011.56

В. Ф. Морфлюк

Видавничо-поліграфічний інститут НТУУ «КПІ»

ЦИФРОВИЙ КОНТРОЛЬ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ІМПУЛЬСНИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ТА СТАБІЛІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ СУМІЩЕННЯ ФАРБ

Пропонується цифровий контроль і корекція високочастотних викидів при аналого-цифровому перетворенні однократних імпульсних сигналів при скануванні технологічних міток для забезпечення точності цифрової обробки параметрів сигналу, для автоматизації визначення і стабілізації параметрів поєднання фарб у рулонних друкарських машинах.

Аналого-цифрове перетворення, фарба, похибка, імпульсні сигнали, цифрова обробка

Автоматизація процесів цифрової стабілізації параметрів суміщення фарб потребує використання об'єктивних методів та засобів контролю похибок аналого-цифрового перетворення (АЦП) однократних прямокутних сигналів та їх цифрової корекції при скануванні технологічних міток. В алгоритми та засоби, на яких базуються процеси визначення параметрів суміщення фарб та

їх стабілізація, закладено ідеологію ергатичної реалізації функцій контролю та регулювання [1–3]. Ці алгоритми використовують аналоговий або цифровий принцип для контролю та корекції параметрів суміщення фарб та їх регулювання, але не забезпечують використання об'єктивних методів реалізації алгоритмів, які найперспективніші при використанні сучасних засобів дискретної обробки інформації та регулювання технологічними процесами у рулонних друкарських машинах.

Ефективність впровадження об'єктивних процесів цифрового контролю та корекції похибок АЦП обумовлюється використанням програмного керування процесами стабілізації параметрів суміщення фарб на основі проблемної орієнтації [4, 7], що дає можливість об'єднати процеси контролю та корекції похибок з процесами автоматизації регулювання параметрів суміщення фарб у єдину систему стабілізації технологічного процесу рулонної друкарської машини у реальному масштабі часу.

Сучасні тенденції проектування систем визначення та стабілізації параметрів суміщення фарб та теоретичні розробки [3, 5–7] свідчать, що побудова процесів стабілізації базується на визначенні поздовжнього та поперечного суміщення фарб на основі параметрів електричного сигналу, який формується при скануванні технологічної мітки у вигляді прямокутного трикутника. Це дає можливість застосувати інтегровану цифрову технологію обробки параметрів про поздовжнє та поперечне суміщення фарб і забезпечити підвищення точності вимірювання параметрів, але висуває вимоги до вірогідності аналого-цифрового перетворення імпульсних сигналів, що потребує застосування методів цифрового контролю та корекції виявлених похибок.

В основі корекції похибок застосовується контроль дискретних значень АЦП та алгоритму цифрового відновлення значення похибок на основі методу інтерполяції під керуванням ПЕОМ, що забезпечує інтеграцію процесів автоматизації визначення та регулювання параметрів суміщення фарб.

Можливість автоматизації процесу цифрового виявлення і корекції похибок та методів обробки амплітудно-часових параметрів імпульсних сигналів забезпечує об'єктивність визначення і стабілізації параметрів суміщення фарб через застосування програмно-апаратних засобів, що дозволяє підтримувати якісне функціонування рулонної друкарської машини у реальному масштабі часу.

Метою дослідження є процес контролю аналого-цифрового перетворення електричного сигналу при скануванні технологічних міток і корекція значення похибок для забезпечення надійності та точності цифрової обробки амплітудно-часових параметрів імпульсного сигналу, що надає об'єктивність визначення та стабілізації параметрів суміщення фарб у реальному масштабі часу.

Застосування цифрових систем автоматичної стабілізації параметрів суміщення фарб у рулонних друкарських машинах потребує використання сучасних методів об'єктивного контролю та корекції викидів при аналого-

цифровому перетворенні однократних прямокутних сигналів, що при підвищенні швидкості друку надає змогу забезпечити необхідну якість друкованої продукції, яка значною мірою залежить від точності визначення часових параметрів імпульсного сигналу, що моделюють поздовжнє та поперечне суміщення фарб.

Цифровий контроль та корекція викидів полягає у точності відображення дискретного сигналу, який зв'язує початковий аналоговий сигнал із цифровим сигналом на виході АЦП. Суттєвий вплив на амплітудно-часові параметри однократних прямокутних сигналів можуть мати як внутрішні, так зовнішні чинники, які є основним джерелом помилок. Отож при обробці амплітудно-часових параметрів однократних прямокутних сигналів мікро- та наносекундного діапазону, до яких належать сигнали сформовані при скануванні технологічних міток при різних швидкостях, потрібно усунути негативний вплив викидів на точність визначення параметрів корисного сигналу.

Засоби боротьби з викидами залежать значною мірою від їх спектрального складу [8] та поділяються на низькочастотну, високочастотну та з періодом повторення близьким до часу вимірювання.

Високочастотна складова частина належить до випадкових похибок та є основним джерелом похибок при вимірюванні амплітудно-часових параметрів однократних прямокутних сигналів. У зв'язку з цим цифрову корекцію похибок при аналого-цифровому перетворенні можна поділити на два етапи:

- виділення значення похибок цифрового сигналу;
- визначення та корекція відновлених значень сигналу.

Для виділення значення похибок сигналу використовується задача розпізнавання двох статистичних гіпотез. Якщо $Y(t)$ випадковий процес аналого-цифрового перетворення однократних прямокутних сигналів, для якого зі сталим кроком Δt у моменти часу t_k формуються цифрові значення Y_k , то випадковий процес $Y(t)$ замінюється випадковою послідовністю $\{Y_k\}$. Звісно, якщо значення випадкової послідовності $\{Y_k\}$ отримані у результаті роботи АЦП, то можливо припустити, що до гіпотез :

- значення Y_i належить випадковій послідовності $\{Y_k\}$;
- значення Y_i не належить випадковій послідовності $\{Y_k\}$.

Належність значення Y_i випадковій послідовності $\{Y_k\}$ виконується тоді, коли різниця відповідних значень не перевищує деяке число k , та виглядає так:

$$k > |Y_{i+2} - Y_{i+1}|.$$

Виділення значення похибки базується на використанні вектора g , який показує направлення найшвидшої зміни отриманого скалярного поля $\varphi(P)$ фронту чи зрізу прямокутного сигналу та дорівнює:

$$g = \text{grad } \varphi(P), \text{ де}$$

P — точка у просторі, тобто значення Y_k .

Корекція похибок виконується на основі лінійної інтерполяції, яка повною мірою характеризує зміни на фронті та зрізі у процесі аналого-

цифрового перетворення однократних прямокутних сигналів.

Обмеження швидкості зміни на основі вектора g від значення Y_{i+1} до Y_{i+2} на фронті сигналу, або від значення Y_{n-1} до Y_{n-2} на зрізі сигналу, які належать до випадкової послідовності $\{Y_k\}$, є критерієм k для аналізу цифрового сигналу при апріорно відомій тривалості сигналу $\tau_{\text{імт}}$, $tg\beta$ фронту та кількості аналого-цифрових перетворень $k_{\text{вим}}$:

$$k = \frac{tg\beta}{f_{\text{пер}}}, \text{ де } f_{\text{пер}} = \frac{k_{\text{вим}} \times V_{\text{пол}}}{l_{\text{міт}}}, \text{ де}$$

$l_{\text{міт}}$ — довжина мітки, $V_{\text{імт}}$ — швидкість полотна.

$\tau_{\text{імт}} = \frac{l_{\text{міт}}}{V_{\text{пол}}}$ — час, який витрачається на формування сигналу, у

ідеальному випадку визначається по середній лінії прямокутного трикутника.

Так k обчислюється за таким виразом:

$$k = \frac{tg\beta \times \tau_{\text{імт}}}{k_{\text{вим}}},$$

де $\frac{\tau_{\text{імт}}}{k_{\text{вим}}}$ — шаг квантування.

При кожному реальному застосуванні обчислюється відповідний критерій k за апріорними параметрами технологічного процесу друку.

При аналізі послідовності $\{Y_k\}$ на фронті або зрізі сигналу застосовується обмеження швидкості, що визначається такою умовою:

$$k < \left| \frac{Y_{i+2} - Y_{i+1}}{t_{i+2} - t_{i+1}} \right|, \text{ та}$$

свідчить про порушення умови монотонності зростання.

Так, зазначений вираз є аналізатором достовірності випадкової послідовності $\{Y_k\}$ для фронту та зрізу сигналу.

Корекція значення похибки сигналу базується на використанні лінійної інтерполяції, яка застосовується завдяки апріорно відомій функціональній залежності $Y = kX + B$ фронту та зрізу сигналу в межах від початку сигналу до рівня 0,9A, та від кінця сигналу до рівня 0,9A. Для корекції перешкод сигналу на фронті використовується аналітичний вираз, починаючи з першого елемента випадкової послідовності $\{Y_k\}$:

$$A_{i+2} = 2 * A_{i+1} - A_i,$$

а для корекції перешкод сигналу на зрізі використовується аналітичний вираз, починаючи з останнього елемента випадкової послідовності $\{Y_k\}$:

$$A_{i-2} = 2 * A_{i-1} - A_i.$$

Отже, застосування алгоритму визначення значення похибок у випадковій послідовності $\{Y_k\}$ аналого-цифрового перетворення однократ-

них прямокутних сигналів надає можливість виключити суб'єктивний чинник для забезпечення вірогідності цифрової обробки параметрів імпульсних сигналів. Цифрова корекція значення похибок у випадковій послідовності $\{Y_k\}$ на основі лінійної інтерполяції дає можливість забезпечити відповідну точність визначення часових параметрів імпульсних сигналів, які визначають параметри поздовжнього та поперечного суміщення фарб. Дослідження корекції значення похибок на основі алгоритму їх виділення та алгоритму корекції показує, що їх застосування у системах автоматизації рулонних друкарських машин дає можливість забезпечити високу вірогідність визначення параметрів суміщення фарб та підвищити точність їх стабілізації.

1.Ефимов М. В. Автоматизация технологических процессов полиграфии / М. В. Ефимов, Г. Д. Толстой. — М. : Книга, 1989. — 512 с. 2. Куо Б. Теория и применение цифровых систем управления / Б. Куо. — М. : Машиностроение, 1986. — 448 с. 3. Луцків М. М. Системи автоматичного керування ротаційними машинами з пружними зв'язками / М. М. Луцків. — К., 1991. — 71 с. 4. Морфлюк В. Ф. Метод цифрової обробки амплітудних параметрів імпульсних сигналів для контролю суміщення фарб / В. Ф. Морфлюк // Технологія і техніка друкарства. — 2004. — № 1. — с. 42–45. 5. Морфлюк В. Ф. Технологія інтегрованого цифрового регулювання суміщення фарб у рулонних друкарських машинах / В. Ф. Морфлюк // Друкарство. — 2004. — № 3. — с. 47–49. 6. Морфлюк В. Ф. Метод оптимізації регульовальної дії суміщення фарб на багатосекційних рулонних друкарських машинах / В. Ф. Морфлюк. // Друкарство. — 2006. — № 3. — с. 40–43. 7. Морфлюк В. Ф. Проблемно-орієнтовані засоби керування технологічним процесом друку / В. Ф. Морфлюк // Комп'ютерні технології друкарства. — 2002. — № 8. — с. 47–49. 8. Орнатский П. П. Теоретические основы информационно-измерительной техники / П. П. Орнатский. — К: Вища школа, 1980. — 550 с.

ЦИФРОВОЙ КОНТРОЛЬ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СТАБИЛИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ СОВМЕЩЕНИЯ КРАСОК

Предложено цифровой контроль и коррекция высокочастотных выбросов при аналого-цифровом преобразовании однократных импульсных сигналов при сканировании технологических меток для обеспечения точности цифровой обработки параметров сигнала для автоматизации определения и стабилизации параметров совмещения красок в рулонных печатных машинах.

DIGITAL CONTROL OF ANALOG-DIGITAL TRANSFORMATION OF IMPULSIVE SIGNALS IS FOR PROVIDING OF EXACTNESS OF DETERMINATION AND STABILIZING OF PARAMETERS OF COMBINATION OF PAINTS

It is offered digital control and correction of high-frequency extrass at analog-digital transformation of single impulsive signals at the scan-out of technological marks for providing of exactness of digital treatment of parameters of signal for automation of determination and stabilizing of parameters of combination of paints in roll printing-presses

Стаття надійшла 21.03.2012

УДК 681.5:686.1.05

*Р. В. Казьмірович, О. Р. Казьмірович**Українська академія друкарства*

ДВОСТУПЕНЕВА КОНЦЕПЦІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ УНІФІКОВАНИХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВІТЧИЗНЯНИХ ПОЛІГРАФІЧНИХ МАШИН І УСТАТКУВАННЯ

Розглядаються актуальні напрями щодо проектування та розроблення інформаційно-керуючих пристроїв вітчизняних поліграфічних машин та устаткування

Автоматизація, функціональні блоки, інформаційно-керуючі пристрої, програмовані логічні контролери, поліграфічні машини

Сьогодні в друкарнях країни експлуатується значна кількість поліграфічних машин (ПМ) та устаткування вітчизняного виробництва, які за своєю номенклатурою здатні на 40% задовольнити першочергові потреби друкарень. Для підвищення їх технічного рівня та конкурентоспроможності одним із важливих та актуальних завдань для вітчизняного поліграфічного машинобудування є, як подальша автоматизація устаткування, яке перебуває в експлуатації у друкарнях, шляхом обладнання або заміною їх належними інформаційно-керуючими пристроями (ІКП), так і розроблення концепцій щодо проектування нового покоління ІКП для створюваних машин. Модульний принцип побудови таких ІКП є найраціональнішим.

Проектування та розроблення ІКП (Ms -системи) на вітчизняних заводах переважно здійснюється за індивідуально-модульною концепцією формування техніки (ІМФТ), при якій структура Ms — системи як організація системи із множини конструктивних елементів, що належать до відповідних ієрархічних рівнів є тривірневою $Ms = \{Ms^1, Ms^2, Ms^3\}$, $Ms^1 \subset Ms^2 \subset Ms^3 \subset Ms$.

Перший рівень — Ms^1 — множина вітчизняних ПМ та обладнання загалом, яка вміщує $k^1 = j$ найменувань

$$Ms^1 = \{M_i\}_{i=1}^j, M_i \in Ms^1,$$

де i — індекс порядкового номера ПМ. Цей рівень ієрархії може характеризувати ступінь розвитку країни в галузі поліграфічного машинобудування.

Другий рівень — Ms^2 — множина ІКП, якими обладнані окремі ПМ та обладнання. Кожна ПМ обладнана множиною ІКП $M_i = \{P_{i1}, \dots, P_{im}, \dots, P_{in}\}$, $P_{ik} \in M_i$. Другий рівень може характеризувати ступінь автоматизації окремих ПМ. Що більшою потужністю цієї множини, то вищим буде технічний рівень ПМ та їх конкурентоспроможність.

$$Ms^2 = \{\{P_{11}, \dots, P_{1m}, \dots, P_{1n}\}, \dots, \{P_{i1}, \dots, P_{im}, \dots, P_{in}\}, \dots, \{P_{j1}, \dots, P_{jm}, \dots, P_{jn}\}\},$$

де m — індекс порядкового номера ІКП окремої ПМ. Загальна кількість елементів множини Ms^2 при ІМФТ $k_{in}^2 = \bigcup_j \bigcup_n k_{jn}^2$, $Ms^2 \subset Ms^1$.