

У залежності від кількості компонентів, що реалізують розглянуті функції, необхідно виділити наступні види інтелектуальних систем:

- інтелектуальні інформаційно-пошукові системи;
- експертні системи;
- розрахунково-логічні системи;
- гібридні експертні системи.

Бухгалтерські інформаційні технології створені для отримання інформації необхідної для управління виробничою та господарською діяльністю суб'єктів господарської діяльності. Для забезпечення достовірності бухгалтерської інформації вона має відповідати наступним вимогам:

- порівняння і постійності;
- суттєвість;
- консервативність;
- повнота.

1. Демидович Б. П., Марон И. А. Основы вычислительной математики. - М.: Наука, 1970.

2. Матюшкин-Герке А. Учебно-прикладные задачи в курсе информатики. Информатика и образование, № 3-4, 5-6, 1992.

Поступила 14.03.2013р.

УДК 621.372:376.56

І.Кам'янчин¹, К.Кобильнік², А. Вовк¹, О.Шевчук¹

РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ СУМІЩЕННЯ ФАРБ

В статті розглянуті методи суміщення технологічних операцій, виконаних на стрічці, та синтез відповідних систем. Виявлено, що для повного суміщення потрібна не тільки рівність швидкостей (синхронність рухів) стрічки і робочих органів машини, але і синфазність їх руху.

In the articles considered methods of combination of technological operations, executed on a ribbon, and synthesis of the proper systems. It is discovered that for complete combination not only equality of speeds (synchronousness of motions) of ribbon and workings organs of machine is needed but also concerted on a phase of their motion.

¹ Українська академія друкарства

² НТУУ «КПІ»

Вступ

У процесі руху стрічки через секції друкарської машини виконуються різні технологічні операції (фальцювання (згин), висікання, перфорація, рубання і т.п.). У процесі друкування, сушіння та інших технологічних операцій відбуваються різні дії на стрічку, які викликають зміну деформації стрічки. В зоні контакту з ведучими та друкарськими циліндрами виникає проковзування і деформація стрічки. При русі і виконанні ряду технологічних операцій стрічка знаходиться під змінною дією вологи й температури (нанесення фарб, зволоження, сушіння), що викликає значну деформацію (видовження або усадку) тонких стрічкових матеріалів таких як папір, целофан і т.п. [1-3].

Стрічкопровідні циліндри і робочі органи машини (форми і друкарські циліндри, ротаційні ножі, перфоратори) можуть мати неузгоджений рух через відхилення діаметрів циліндрів від номінальних розмірів та внаслідок люфтів, пружних коливань, зношування кінематичних пар і т.п. Ця неузгодженість ще в більшій мірі може викликати зміщення технологічних операцій у випадку незалежного приводу окремих механізмів. В результаті цього порушується відповідність між циклічністю робочих органів машини й циклічністю подачі задрукованої стрічки до цих органів. Для суміщення технологічних операцій, виконаних на стрічці, потрібна не тільки повна рівність швидкостей (синхронність рухів) стрічки і робочих органів машини, але і синфазність руху [4].

У зв'язку з цим виникає **задача управління суміщення різних технологічних операцій**, виконуваних при обробці стрічки. Цю задачу ще називають підтримкою регістра. Під регістром розуміють певне положення рухомої стрічки з віддрукованим на ній зображенням відносно робочих циліндрів машини в кожний певний момент часу.

Завдання дослідження

Задача управління полягає в досягненні синхронно-синфазного руху стрічки і робочих органів машини (друкарського апарата, фальцапарата, ротаційного ножа). При цьому положення зображення нового відбитку, згину, або різку з допустимою точністю повинно відповідати положенню на стрічці із раніше віддрукованим зображенням. Потрібна точність суміщення фарб складає 0,05...0,15 мм і менше, а точність різку стрічки на аркуші дорівнює 0,5 мм [5, 6].

Зазначимо, що довжина шляху стрічки від однієї технологічної операції до другої може досягати 15...20 м, а швидкість руху стрічки в сучасних друкарських машинах сягає 8...12 м/сек. Тому можлива поява зміщення технологічних операцій і швидке його накопичення, що призводить до погіршення якості друкованої продукції й появи браку.

У друкарських машинах, які мають невелику швидкість роботи контроль і регулювання зміщення фарб може здійснюватись друкарем візуально, піддається вибірковому візуальному контролю й точність контролю повністю

залежить від індивідуальних можливостей друкаря. Важким є спостереження за зміщенням фарб при друкуванні з рулону в рулон (пакувальна продукція, виготовлення етикеток і т.п.). Візуальний контроль якості можливий тільки при роботі машини на малих швидкостях.

Візуальний контроль і ручне управління суміщенням фарб є неефективним і не забезпечує потрібної точності суміщення фарб, призводить до погіршення якості й появи бракованої продукції. У зв'язку з цим і виникає потреба в аналізі та синтезі систем суміщення технологічних операцій.

Друкування контрольних міток в багатофарбовій рулонній ротаційній машині (PPM)

Розглянемо процес друкування контрольних міток в багатофарбовій PPM, схема якого приведена на рис. 1. Паперова стрічка переміщується і поступово задруковується в друкарських секціях. В кінці відбитків на кожній друкарській секції друкуються контрольні мітки. В усталеному режимі при постійній швидкості V і постійному натягу F_i на стрічці друкуються мітки з послідовними номерами $1, 2, \dots, i$ з інтервалом (довжиною відбитка) $L_o = Vdt$. При цьому контрольні мітки, нанесені на різних друкарських секціях, будуть співпадати.

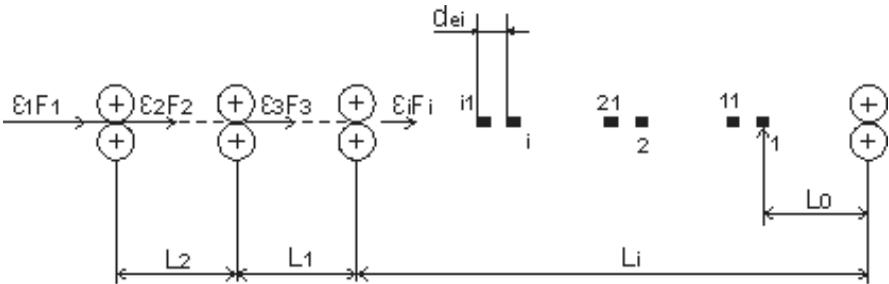


Рис. 1. Схема друкування контрольних міток в багатофарбовій PPM

Допустимо, що в певний момент часу відбулася додаткова пружна деформація стрічки, що призведе до зміщення міток відносно їх попереднього положення. Тоді зміна відносного видовження стрічки:

$$\Delta \varepsilon(t) = \frac{dx_i}{L_0} = \frac{dx_i}{Vdt_i} \quad (1)$$

де $dx_i(t)$ – елементарне зміщення стрічки.

Розділивши змінні i , проінтегрувавши рівняння (1), одержимо залежність зміщення мітки від зміни деформації стрічки:

$$x_i(t) = V \int \Delta \varepsilon_i(t) dt \quad (2)$$

Синтез системи регулювання суміщення фарб

Узагальнена функціональна схема системи регулювання суміщення фарб приведена на рис. 2. Об'єктом регулювання ОР є ділянка стрічки, яка поступово задруковується в друкарській секції ДС. Разом із відбитком друкуються контрольні мітки відповідної фарби. Контрольні мітки друкуються на ділянках стрічки, які підлягають обрізуванню або в місцях наступних згинів [5].

Несуміщення фарб вимірюється за допомогою датчиків Д1 і Д2, сигнали з яких поступають на вхід перетворювача-підсилювача П, де підсилюються, формуються й поступають на вхід реверсивного підсилювача потужності РП, який подає управління u на вхід виконавчого мотора ВМ системи. Останній переміщає регулюючий орган РО системи, який безпосередньо діє на об'єкт, із допустимою похибкою суміщає фарби, які нанесені на сусідніх секціях.

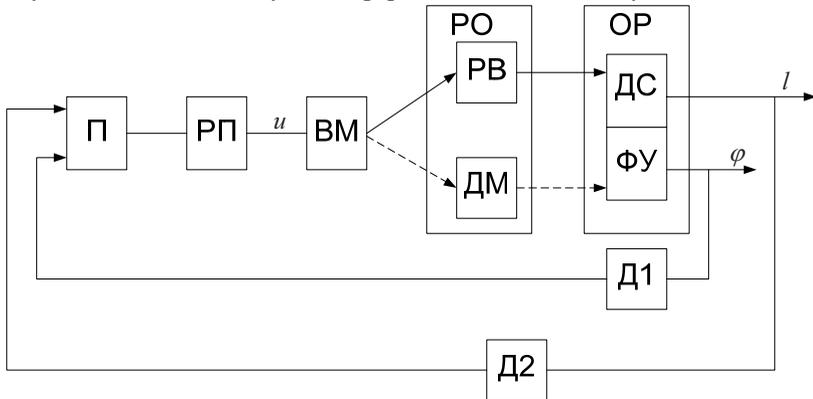


Рис. 2. Узагальнена функціональна схема САК суміщення фарб

Вимірювання зміщення фарб здійснюється двома основними методами. Перший метод базується на вимірюванні відстані між мітками М1 і М2 на стрічці (рис. 3) за допомогою датчика Д. Це метод "стрічка – стрічка" [3].

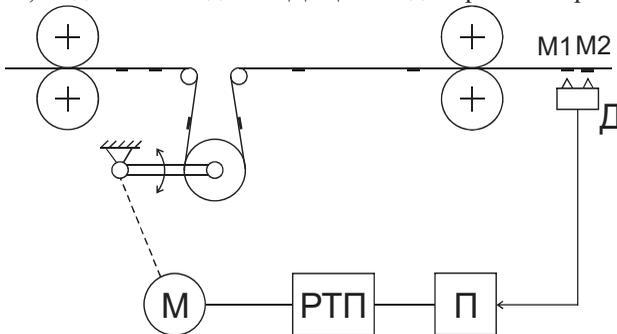


Рис. 3. Функціональна схема САК суміщення фарб

Давачем служить фотоперетворювач, який складається із двох фото- і світлодіодів та підсилювачів, які формують на своєму виході імпульси при проходженні під ним кожної мітки. Якщо з'явиться зміщення одної мітки відносно другої, імпульси від перетворювача появляться в різний час. Проміжок часу між імпульсами пропорційний зміщенню фарб, а черговість проходження імпульсів відповідає знаку зміщення. Робота фотоперетворювача синхронізована з положенням формного циліндра. Фотоперетворювач включається тільки тоді, коли під ним проходить стрічка з мітками.

При другому методі вимірювання зміщення фарб використовуються два давачі (рис. 4). Фотоперетворювач Д1 для формування імпульсу при проходженні під ним контрольної мітки на рухомій стрічці імпульсний датчик Д2 для фіксації моменту проходження певної фази формного циліндра. Для цього часто використовують диск жорстко зв'язаний з валом формного циліндра. На диску є впадина або виступ, який служить для створення імпульсу в Д2. При наявності зміщення фарб імпульси від датчиків поступають у перетворювач П у різний час. Проміжок часу між імпульсами пропорційний зміщенню фарб. Це метод “стрічка – циліндр” [3].

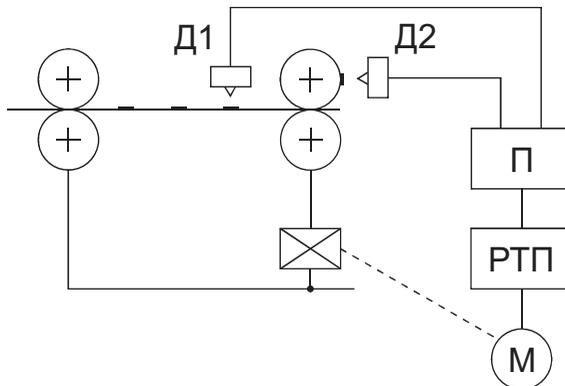


Рис. 4. Функціональна схема САК суміщення фарб

В обох методах за двома імпульсами в перетворювачі формується імпульс, тривалість якого пропорційна зміщенню фарб. Зазначимо, що тривалість імпульсу також залежить від швидкості руху стрічки. Щоб врахувати цю залежність використовують часово-імпульсний перетворювач, в якому проміжок часу, пропорційний зміщенню фарб, заповнюється імпульсами, частота яких пропорційна швидкості руху стрічки. Тому число імпульсів у пачці не залежить від зміни швидкості роботи машини. Вибір частоти задаючого генератора імпульсів здійснюється, виходячи з точності вимірювання зміщення. Для формування управління можна використовувати цифрові результати вимірювання або перетворювати їх в аналогові сигнали.

В розглянутих методах вимірювання зміщення фарб є дискретним і здійснюється в момент переходу мітки під фотоперетворювачем. Період дискретності вимірювання зміщення фарб дорівнює часу проходження контрольних міток над фотоперетворювачами. Тривалість імпульсу, яка є пропорційна зміщенню фарб, значно менша періоду дискретності, тому в перетворювачі П здійснюється запам'ятовування вимірюного зміщення на весь період дискретності. Дискретне вимірювання зміщення фарб обумовлює дискретність САК суміщення фарб.

Після перетворення і підсилення аналоговий сигнал поступає на реверсивний підсилювач, який формує управління виконавчим механізмом, який діє на регулюючий орган системи. Регулююча дія на об'єкт може бути здійснена двома основними способами. Перший спосіб полягає в зміні довжини шляху проходження стрічки між секціями за допомогою реєстрового валика РВ (рис. 3). Віддруковані відбитки на стрічці залежно від знаку зміщення фарб проходять довший або коротший шлях, тому на наступній секції мітки будуть точно суміщені. Різновидністю цього способу є використання рухомої системи із двох валиків, розміщених із двох сторін друкарської секції. Збільшення шляху проходження стрічки на одній ділянці супроводжується зменшенням шляху проходження стрічки на наступній ділянці. Таким чином зменшується вплив регулюючої дії на наступній секції.

Другий спосіб створення регулюючої дії на об'єкт полягає у зміні фази (кутового положення) рухомого формного диференціального механізму ДМ (рис. 4) однієї друкарської секції машини відносно другої. При другому способі довжина шляху проходження стрічки між секціями залишається незмінною. Цей спосіб створення регулюючої дії є найбільш ефективним, дозволяє швидко провести суміщення фарб при великому числі друкарських секцій машини. Але регулюючий орган є складним механізмом. Крім цього, при зміні фази одного з циліндрів порушується його синфазність з усіма наступними циліндрами, що змушує також змінити їх фазу.

Використовуючи два розглянуті методи вимірювання зміщення фарб і два способи створення регулюючої дії на об'єкт, можна побудувати різні варіанти САК суміщення фарб.

На рис. 3 приведена функціональна схема САК суміщення фарб, в якій вимірювання зміщення фарб проводиться за мітками на стрічці, а регулююча дія здійснюється реєстровим валиком РВ. Сигнал з давача зміщення Д поступає на вхід підсилювача-перетворювача П, де перетворюється в аналоговий сигнал, запам'ятовується на період дискретності і поступає на вхід реверсивного тиристорного перетворювача РТП, де підсилюється й подається на виконавчий механізм ВМ системи. Виконавчий механізм через редуктор повертає вісь реєстрового валика РВ, який залежно від знаку зміщення фарб змінює довжину шляху проходження стрічки між друкарськими секціями до суміщення фарб.

На рис. 4 приведена функціональна схема САК суміщення фарб, в якій зміщення фарб вимірюється методом "стрічка – циліндр", а регулююча дія

здійснюється диференційним механізмом шляхом зміни його фази. Імпульсні сигнали від давача мітки Д1 і давача фази Д2 формного циліндра поступають на вхід підсилювача-перетворювача П. Система суміщення фарб відрізняється від попередньої тим, що виконавчий механізм ВМ через редуктор і диференціальний механізм ДМ додатково зміщує фазу рухомого циліндра до суміщення фарб.

Висновки

Вибір того чи іншого методу вимірювання зміщення фарб і способу створення регулюючої дії визначається типом друкованої продукції, точністю суміщення фарб, конструкції машини та іншими факторами. На РРМ, які призначені для друкування книжок і журналів, що мають поля для згинів і обрізування, широко використовується метод вимірювання зміщення фарб за контрольними мітками на стрічці.

Метод вимірювання зміщення фарб за імпульсами від мітки на стрічці і давача формного циліндра використовують при друкуванні пакувальної продукції, етикетної продукції при друкуванні з рулону в рулон. Але при цьому методі потрібне попереднє досить точне ручне налагодження суміщення фарб.

Вимірювання подачі стрічки у фальцювальний апарат, або подачі окремих листів на приймач може бути здійснене тільки співставленням імпульсів від контрольної мітки і від імпульсного давача формного циліндра. Окремі машини для друкування журнальної й етикетної продукції можна обладнати пристроями, які залежно від виду продукції реалізують обидва методи вимірювання зміщення фарб.

1. *Казакевич В.В.* Системи автоматического управления полиграфическими процессами / В.В.Казакевич, Э.И. Избицкий. – М.: Книга, 1978. – 342 с.
2. *Ефимов М.В.* Автоматизация технологических процессов полиграфии / М.В. Ефимов, Г.Д. Толстой. – М.: Книга, 1989. – 512с.
3. *Луцків М.М.* Системи автоматичного керування ротаційними машинами / М.М. Луцків. – Львів: Фенікс, 2000. – 152 с.
4. *Ярема С.М.* Флексографія. Обладнання. Технологія / С.М. Ярема. – К.: "Либідь", 1998. – 312 с.
5. *Дурняк Б.В.* Математичне моделювання і реалізація систем керування стрічкопровідними системами / Б.В.Дурняк, О.В. Тимченко. – К.: Вид. центр „ПРОСВІТА”, 2003. – 232 с.
6. *Кобильнік К.О.* Розробка і дослідження інформаційних моделей процесу суміщення фарб / К.О. Кобильнік // Зб. наук. пр. ІПМЕ НАН України. – Вип.53. – К.: 2009. – С.207-216.

Поступила 28.02.2013р.