

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПОДАЧІ АРКУШІВ У ЛИСТОВИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИНАХ

**© В. Ф. Морфлюк д.т.н., доцент,
І. С. Карпенко, аспірантка, НТУУ «КПІ», Київ, Україна**

Разработана система автоматизации процесса управления подачей листа бумаги в листовых печатных машинах для минимизации материальных и временных затрат на технологический процесс печати в реальном масштабе времени.

A system for automating the management of feeding a sheet of paper in the sheet-fed printing machines to minimize the material and time costs of the technological process printing in real time.

Постановка проблеми

Робота листових друкарських машин в значній мірі залежить від точності функціонування аркушеживильних систем, які мають великий вплив на якість продукції, а швидкісні характеристики самонакладів впливають на продуктивність друкарських машин в цілому.

Друкування тиражу з мінімальними технологічними втратами при максимальній продуктивності друкарської машини та без зниження якості друкованої продукції передбачає впровадження технологій автоматизації процесів подачі аркушів з використанням цифрових засобів вимірювання та обробки параметрів самонакладу на основі сучасних програмно-технічних засобів керування системою подачі аркушів у листових друкарських машинах.

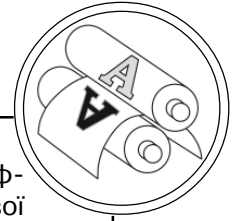
При роботі аркушеживильних систем мають місце наступні недоліки, які порушують процес

функціонування друкарських машин: відсутність аркуша при його подачі, подача аркуша не в циклі роботи друкарської машини, подвійна подача аркуша [1].

У зв'язку з цим актуальним є дослідження і розробка цифрових засобів стабілізації процесів подачі аркушів з використанням статистичної обробки результатів вимірювання, які забезпечують підвищення вірогідності та точності визначення кількісних параметрів при подачі [1, 2].

Аналіз попередніх досліджень

Аналіз функціонування автоматизованих систем подачі аркушів у листових друкарських машинах за останній час базується на застосуванні електромеханічних засобів керування на основі обробки аналогової інформації [3–6], що не дає можливості визначення достовірності значень отриманих параметрів.



Це потребує сучасних підходів для цифрового керування подачею аркушів самонакладу та забезпечення аналізу параметрів вимірювання на основі статистичних методів обробки.

Проблеми подачі подвійного аркуша або відсутність аркуша при його подачі в сучасних умовах вирішується повною зупинкою друкарської машини або збільшенням паперових відходів. На відміну від цього автоматизована система подачі аркуша з використанням цифрових засобів визначення та стабілізації технологічних параметрів дозволяє запобігати визначених недоліків: зменшити кількість зупинок друкарської машини та мінімізувати паперові відходи.

Мета дослідження

Метою статті є розробка цифрової системи для автоматизації процесів подачі аркушів у листових друкарських машинах із застосуванням програмно-апаратних засобів статистичної обробки кількісних параметрів аркушеживильної системи, яка дозволяє мінімізувати затрати на технологічний процес друку.

Результати проведеного дослідження

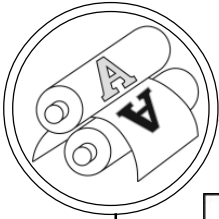
В цифровій системі керування подачею аркушів на основі ЕОМ отримання інформації з датчиків ідентифікації технологічних параметрів та забезпечення управління виконавчими пристроями є головним чинником цифрової обробки інформації, що базується на застосуванні засобів перетворення аналого-

вої інформації з датчиків у цифрову та перетворення цифрової інформації в аналогову для процесів стабілізації процесу подачі аркушів у листовій друкарській машині [6, 7].

Однією з головних причин подачі подвійного аркуша або відсутності аркуша при його подачі є значний статичний заряд паперу, який спостерігається при низькій вологості (нижче 30–40 %). Внаслідок чого електропровідність паперу дуже низька, і заряд, що утворюється при терті одного аркуша об інший, накопичується в стопі. Технологія контролю вологості в цеху передбачає підтримку її в межах 40–60 % і обов'язкову акліматизацію паперу — витримання його в цеху в розпакованому вигляді не менше доби, щоб він адаптувався до температури і вологості навколишнього повітря [8].

Розвинена потужна система подачі повітря за допомогою передніх та бічних роздувів може забезпечувати якісний поділ аркушів, що дозволяє працювати навіть з дуже тонкими паперами, які мають значний заряд, без зниження робочої швидкості.

Для функціонування автоматизованої системи управління подачею аркушів у листових друкарських машин, структурна схема якої зображена на рис. 1, застосовуються наступні технічні засоби: програмно-технічний комплекс, ультразвуковий датчик перевірки кількості аркушів, які подаються, аттенюатор, пристрої зв'яз-



ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

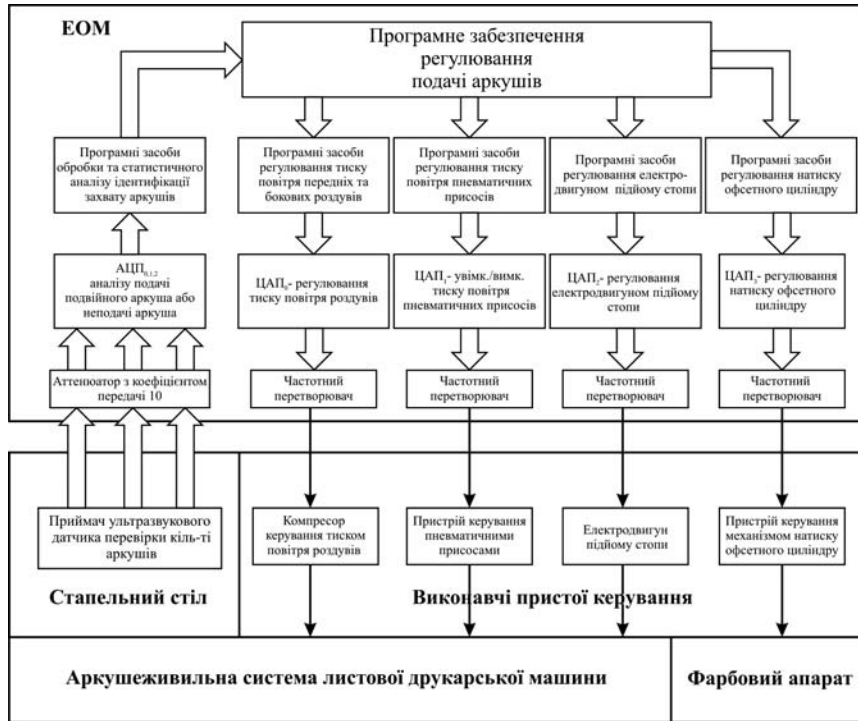


Рис. 1. Структурна схема програмно-апаратних засобів цифрового керування подачею аркушів

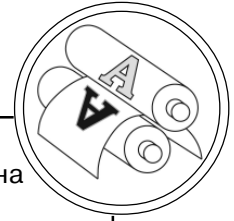
ку програмно-технічного комплексу з елементами об'єкту (аналого-цифровий перетворювач (АЦП) та цифро-аналоговий перетворювач (ЦАП)), частотні перетворювачі, компресор керування тиском повітря роздувів, електродвигун підйому стопи, пристрій керування присосами, пристрій керування механізмом натиску офсетного циліндру.

Функціонування програмно-апаратної системи подачі аркушів складається з трьох етапів.

На першому етапі приймач ультразвукового датчика отримує імпульси ідентифікації кількості аркушів захвату. В за-

лежності від кількості аркушів захвату зі стопи аркушів на одному з трьох виходів формується напруга 24 В: перший вихід — захват одного аркуша, другий вихід — захват двох і більше аркушів, третій — відсутність захвату аркуша, а на два інші виходи подається напруга 0 В. Вихідна напруга від приймача поступає на атенюатор, який має коефіцієнт передачі 1:10, а сигнали із кожного виходу подаються на відповідні входи АЦП_{0,1,2} для цифрової обробки та ідентифікації захвату аркушів.

Другий етап призначений для застосування статистичного методу аналізу вимірів



кількості аркушів знятих зі стопи, тобто проводяться виміри вихідних сигналів з АЦП_{0,1,2} (8–16 разів по кожному виходу), що дозволяє підвищити достовірність ідентифікації захвату аркушів.

На третьому етапі здійснюється програмне керування виконавчими пристроями для забезпечення безперервної роботи самонакладу аркушеживильної системи. В разі виникнення збою (захват подвійного аркуша або відсутність аркуша), ЦАП₁ вимикає подачу стисненого повітря до пневматичних присосів, а ЦАП₃ — натиск офсетного циліндра на один робочий цикл друкарської машини. У випадку подачі кількох аркушів таким чином вони повертаються до стопи. Без зупинки друкарської машини ЦАП₀ керує компресором самонакладу і тиск повітря передніх та бокових роздувів збільшується та відбувається поділ з'єднаних аркушів. В іншому випадку знімання аркушів продовжується, а ЦАП₂ видає сигнал на електродвигун стапельного столу (якщо кількість знятих аркушів дорівнює N, де N = 8–10 аркушів), який піднімає стопу на необхідний рівень для продовження процесу.

Згідно визначених функцій і концепцій побудови алгоритмічне забезпечення функціонування підсистеми регулювання подачі аркушів у дру-

карській машині показано на рис. 2.

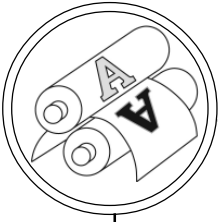
Після встановлення початкових значень технологічних параметрів і запуску системи зняття аркушів відбувається статистичне визначення кількості аркушів захвату зі стопи. АЦП_{0,1,2}, на які подаються сигнали з ультразвукового датчика через атенюатор (з коефіцієнтом передачі 1:10), перетворює аналогову інформацію у цифровий код.

Статистична обробка та аналіз кількості аркушів захвату зі стопи дозволяє підвищити достовірність за рахунок обчислення математичного очікування по кожному з 3-ох виходів АЦП_{0,1,2}.

Висновки

1. Автоматизована система подачі аркуша з використанням цифрових засобів програмного визначення технологічних параметрів та їх стабілізації дозволяє запобігти появі паперових відходів та мінімізувати кількість зупинок друкарської машини у реальному масштабі часу.

2. Застосування статистичної обробки результатів вимірювання дозволяє підвищити достовірність визначення кількості аркушів, знятих зі стопи самонакладу листової друкарської машини, що забезпечує стабільність подачі аркушів для друку.



ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

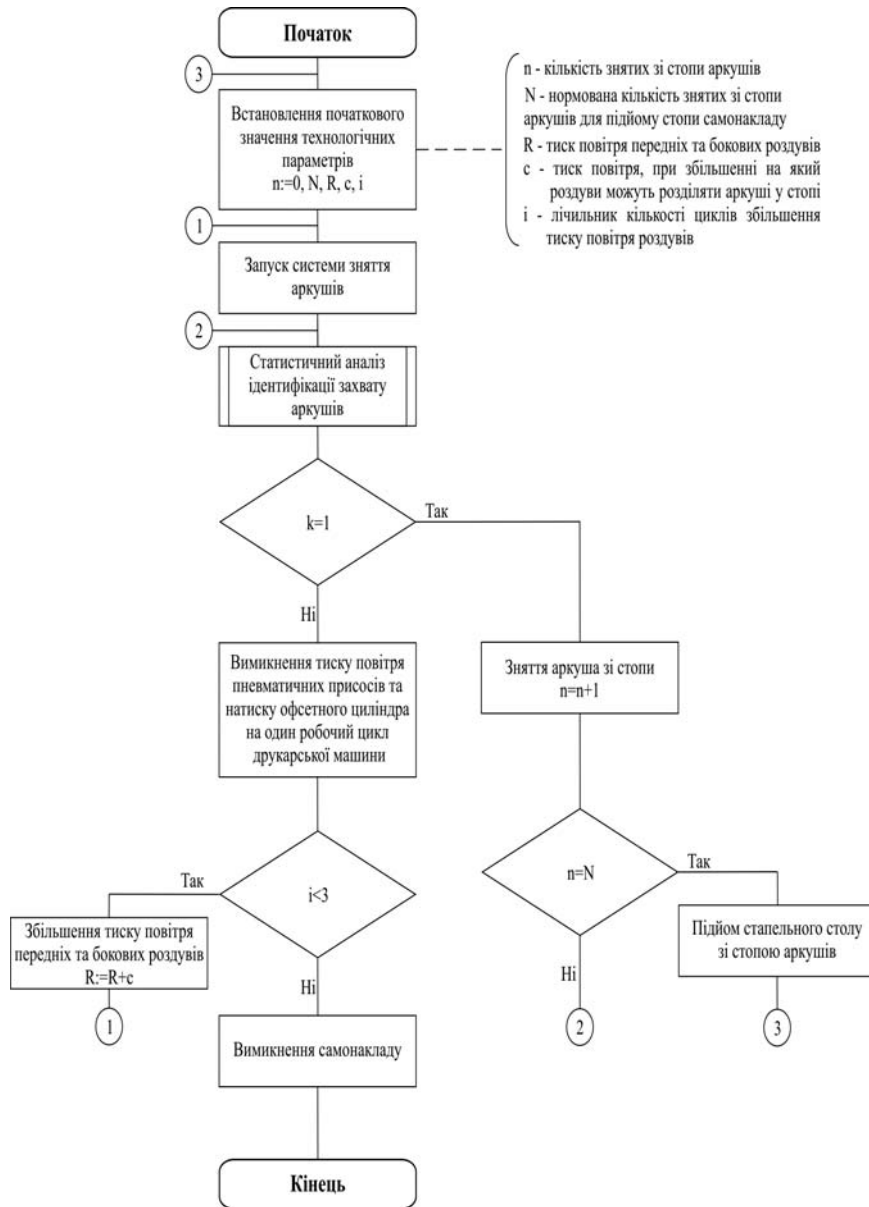
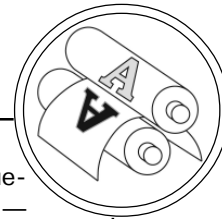


Рис. 2. Алгоритмічне забезпечення функціонування підсистеми регулювання подачі аркушів у друкарській машині

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



1. Штоляков В. И. Автоматическое управление листовой офсетной печатной машиной и её сервис // Новости полиграфии. — 2005. — № 17. — С. 10–11.
2. Морфлюк В.Ф. Цифрове визначення та стабілізація параметрів технологічних процесів у рулонних друкарських машинах: монографія. — К. : НТУУ «КПІ», 2008. — 164 с.
3. Ефимов М. В. Автоматизация технологических процессов полиграфии / М. В. Ефимов, Г. Д. Толстой — М. : Книга, 1989. — 512 с.
4. Дроздов В. Н. Автоматизация технологических процессов в полиграфии / В. Н. Дроздов — М. : Изд-во МГУП, 2006. — 252 с.
5. Щербина Ю. В. Системы автоматизации и управления / Ю. В. Щербина — М. : Изд-во МГУП, 1999.
6. Я. І. Чехман. Друкарське устаткування. / Я. І. Чехман, В. Т. Сенкусь, В. П. Дідич, В. О. Босак.— Львів : УАД, 2005. — 466 с.
7. Морфлюк В. Ф. Статистичне оцінювання та визначення натягу паперового полотна у рулонних друкарських машин / В. Ф. Морфлюк // Друкарство. — 2003.— № 3. — С. 62–64.
8. Ширенов Д. А. Брак и качество [Электронный ресурс] — Режим доступа : <http://www.advesti.ru/publish/poligraf/160309brak/>.

Рецензент — Ю. О. Шостачук, к.т.н.,
доцент, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 27.02.12