

УДК 62-529+655. 326.1

В. Ф. МОРФЛЮК

Видавничо-поліграфічний інститут НТУУ "КПІ", м. Київ

В. Ф. КОХАН, О. В. МЕЛЬНИКОВ

Українська академія друкарства, м. Львів

АВТОМАТИЗОВАНІ ЗАСОБИ ЦИФРОВОГО КОНТРОЛЮ ОЧИЩЕННЯ АНІЛОКСОВИХ ВАЛІВ ФЛЕКСОГРАФІЧНИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН ЗМИВНИМИ РОЗЧИНАМИ

Предложенная организация программно-аппаратных средств цифрового контроля технологических параметров моющих веществ на основе статистической обработки результатов измерения с целью обеспечения прогнозируемого качества очистки поверхности анилоксовых валов.

Запропонована організація програмно-апаратних засобів цифрового контролю технологічних параметрів змивних речовин на основі статистичної обробки результатів вимірювання з метою забезпечення прогнозованої якості очищення поверхні анілоксових валів.

Введення

Головне завдання очищення анілоксових валів на підприємствах, які виготовляють продукцію флексографічним способом друку, – досягнення їх необхідної чистоти з одночасним збереженням самого вала. Якість процесу отримання необхідної чистоти поверхні вала при цьому залежить від багатьох факторів та умов. При виборі способу очищення анілоксових валів, зазвичай, враховують будову і ступінь забруднення поверхні самого вала. Для видалення кожного з видів забруднень, використовують відповідні змивні розчини. Одним з основних способів очищення валів є ультразвуковий [2, 3, 7, 8, 10].

Аналіз літературних даних і постановка проблеми

Для контролю характеристик змивного розчину в сучасних умовах повинні застосовуватися методи статистичної обробки результатів цифрового вимірювання, які забезпечують підвищення вірогідності та точності визначення параметрів при автоматизації процесів, та на відміну від суб'єктивної їх оцінки забезпечують використання об'єктивної дискретної обробки та аналізу параметрів змивної речовини при реалізації алгоритмів її контролю.

Це визначає напрямок для побудови автоматизованих засобів, які забезпечують контроль за якістю очищення поверхні анілоксових валів за рахунок автоматизації процесів цифрового вимірювання та стабілізації параметрів змивного розчину, що є актуальною проблемою побудови сучасних програмно керуваних систем цифрової стабілізації параметрів технологічного процесу очищення робочої поверхні цих валів.

Мета і завдання дослідження

Організація процесу очищення валів [6, 8] свідчить, що побудова процесів контролю базується на застосуванні ергатичних методів оцінки значень параметрів з використанням сучасних вимірювальних приладів. Для забезпечення точності та достовірності визначення параметрів змивного розчину та їх контролю необхідно застосування статистичної обробки результатів вимірювання та їх аналізу у реальному масштабі часу, що потребує розробки методів та засобів їх реалізації на основі об'єктивного визначення параметрів за рахунок цифрових технологій автоматизації процесів обробки технологічних параметрів.

Побудова сучасних вимірювальних приладів контролю технологічних параметрів визначається наявністю аналогових виходів вимірювальної величини, що дозволяє здійснювати передачу інформації в ЕОМ за допомогою аналого-цифрового перетворювача (АЦП) для подальшої цифрової обробки та аналізу [9]. Усе це надає можливість автоматизувати процес цифрового контролю параметрів змивної речовини, забезпечує об'єктивність їх визначення за рахунок застосування програмно-апаратних засобів цифрового вимірювання та обробки і

надає можливість підтримувати якісне функціонування флексографічної друкарської машини впродовж значного часу роботи.

Метою статті є висвітлення результатів побудови програмно-апаратних засобів статистичного контролю параметрів змивної речовини, побудованих на основі дослідження залежності кавітаційного руйнування (зміни ваги забрудненого анілоксового вала) від потужності джерела ультразвукового випромінювання та температури змивної речовини, які забезпечують автоматизацію процесів стабілізації параметрів впродовж процесу очищення анілоксового вала флексографічної друкарської машини.

Експериментальні дані та їх обробка

На рис. 1 показана залежність часу очищення вала, яка показує, що мінімальна необхідна потужність для створення кавітації дорівнює 80-100 Вт. При подальшому збільшенні потужності джерела ультразвукового випромінювання час очищення анілоксового вала зменшується майже зворотно пропорційно збільшуванню потужності [1], тобто для нормального протікання процесу очищення необхідно визначати співвідношення потужності джерела ультразвукового випромінювання та часу очищення вала.

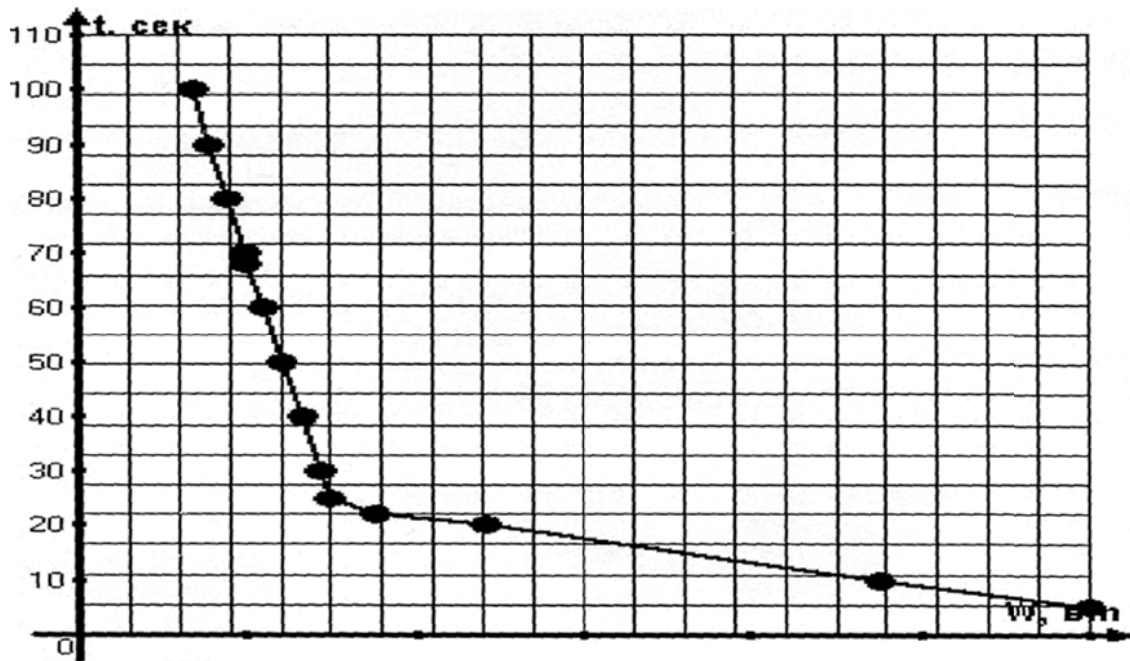


Рис. 1. Графік залежність часу очищення анілоксового вала від потужності джерела ультразвукового випромінювання

Для визначення залежності кавітаційного руйнування забруднення на поверхні анілоксового вала використовувався малогабаритна ультразвукова ванна з інтенсивністю частоти коливання 44 кГц і підігрівом змивної рідини до 80°C, секундомір (ГОСТ 5072-79), аналітичні ваги (ГОСТ 24104-88), термометр манометричний ТКП-60/3М (діапазон вимірювання від -25°C до +120°C).

Визначення залежності кавітаційного руйнування забруднення на поверхні анілоксового вала проводились для 5-ти анілоксових валів із лініатурою растра 100 лін./см. Забруднення — флексографічна фарба, нанесена на вал, в якості змивної речовини використовувалася: вода, гас, спирт, бензин, ацетон. В результаті 10-ти проведених експериментів отримано результати представлені у табл. 1 та побудовано залежність кавітаційного руйнування від температури змивної речовини рис. 2.

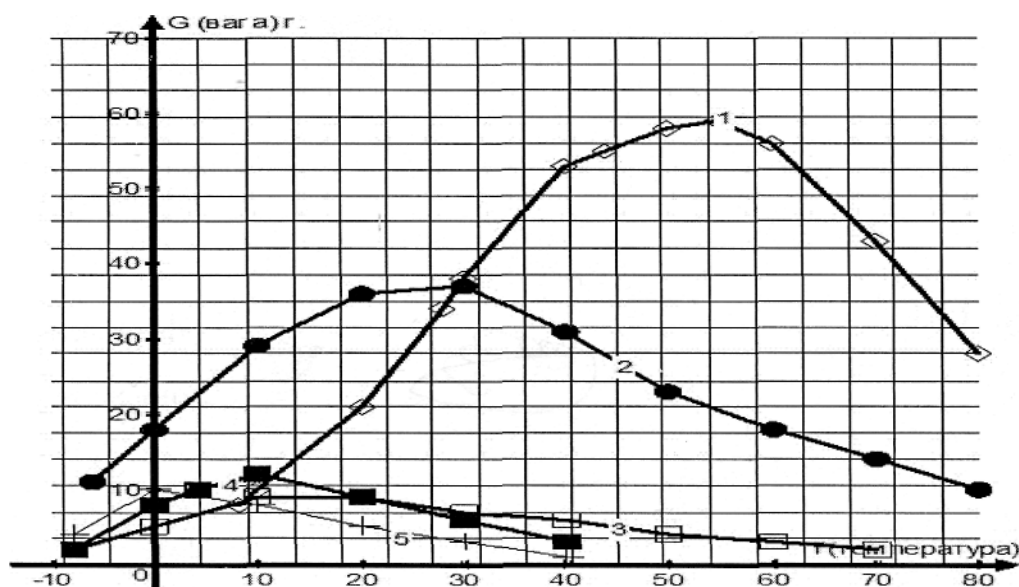


Рис. 2. Залежність кавітаційного руйнування забруднення (зміна ваги) анілоксового вала від температури: 1 – вода; 2 – гас; 3 – спирт; 4 – бензин; 5 – ацетон

Встановивши забруднений вал у ванну для ультразвукового очищення наповнюємо її однією з вибраних речовин для очищення із початковою температурою - 8 °С (для води +10 °С). Вмикаємо установку на 20 с і підігріваємо рідину на 10 °С після чого зважуємо вал. Нагріваємо ще на 10 °С і так далі до 80 °С.

Таблиця 1

Вага анілоксового вала з забрудненням відповідно до температури змивної речовини

№ з/п	Змивна Речовина	Температура змивної речовини Т°С									
		-8	0	+10	+20	+30	+40	+50	+60	+70	+80
1.	Вода	-	-	10	21	38	53	58	56	43	28
2.	Гас	11	18	29	36	37	31	23	18	14	10
3.	Спирт	2	3	9	9	7	6	4	3	2	-
4.	Бензин	2	8	12	9	6	3	-	-	-	-
5.	Ацетон	4	10	1	3	3	1	-	-	-	-

Аналіз представлених графічних залежностей (рис. 2) свідчить про необхідність підтримання оптимальної температури змивної речовини для ефективного очищення анілоксових валів, що забезпечує в подальшому необхідну якість флексографічного друкарського процесу.

Для побудови програмно-апаратних засобів цифрового контролю технологічних параметрів змивних речовин та їх стабілізації застосовуються вимірювальні засоби відповідного технологічного параметра, з аналоговим інформаційним параметром, апаратні засоби зв'язку з технологічним процесом (АЦП) та керуючими пристроями (цифро-аналоговий перетворювач — ЦАП), які забезпечують перетворення та передачу аналогової та цифрової інформації від технологічного процесу в ЕОМ та навпаки керування процесом для підтримки параметрів у визначених межах [5, 8, 9].

Цифрова система керування очищенням анілоксових валів

Узагальнена структурна схема побудови програмно-апаратних засобів цифрового контролю технологічних параметрів змивних речовин та їх стабілізації у процесі очищення анілоксових валів представлена на рис. 3.

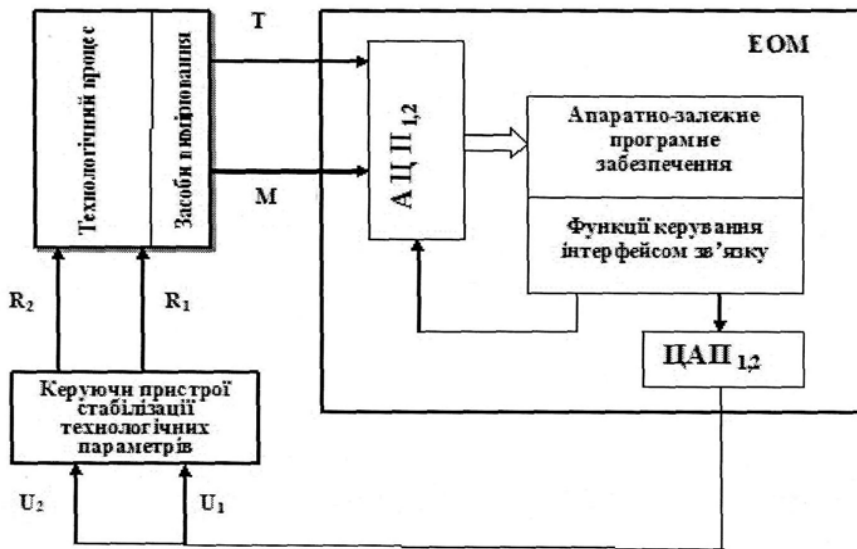


Рис. 3. Структурна схема організації програмно-апаратних засобів цифрового контролю технологічних параметрів змивної речовини та її стабілізації у процесі очищення друкарського вала

Засобом вимірювання температури є кондуктометр, який забезпечує формування аналогових величин зазначеного параметра змивної речовини T та електроні ваги для контролю кавітаційного руйнування забруднення друкарського вала, на яких визначається його очищення M .

Пристроєм зв'язку з технологічним процесом є:

- АЦП, призначений для перетворення аналогових сигналів з засобів вимірювання технологічного процесу у цифровий код для аналізу та формування цифрового коду керування;
- ЦАП для перетворення цифрового коду керування у відповідну аналогову величину напруги (U_1 та U_2) для безпосереднього управління керуючими пристроями відповідних технологічних параметрів для їх стабілізації.

Керуючі пристрої на основі аналогових сигналів (U_1 та U_2) ЦАП формують відповідний регулюючий вплив (R_1 та R_2) на технологічний процес, який забезпечує режим стабілізації температури змивної речовини та включення зважування анілоксового вала.

Керування процесами контролю та стабілізації параметрів змивної речовини будується на основі машинно-орієнтованого програмного забезпечення, яке забезпечує уніфікований доступ до управління інтерфейсом пристрою зв'язку з технологічним процесом та визначається набором функцій керування у бібліотеці функцій на мові Сі.

Для достовірності обробки результатів вимірювання застосовується статистичний аналіз параметрів змивної речовини, який ґрунтується на найкращій оцінці значення параметра X по результатам n вимірів та ширині очікуваного розподілення [4, 5]:

$$X = x_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{cp})^2}{n - 1}}$$

де i – значення параметра у одиницях вимірювання АЦП;
 n – кількість вимірів.

На основі бібліотеки функцій керування представлено фрагмент побудови програми на мові Сі для статистичного вимірювання та визначення температури змивної речовини:


```

/***** MAIN *****/
void main(void)
{
int J;
float k,S,S1,x,W;
  setvideoreg(16);          /* EGA,640*350 */
  cls();
  baseaddr=ET1270_init();
  cls();
  setcursor(1,1);
  if (baseaddr!=0) printf("%s%X", "Base address ",baseaddr);
  else
  {
  printf ("No ET1270 card found");
  return;
  }
  ET1270_setbaseaddr(baseaddr); /* Set base address of board */
  ET1270_setDAC(0,0xFFFF); /* встановлення напруги 2,5 В*/
  hh: S=0.0;
  k =2.52;                  /* температурний коефіцієнт */
  S=0.0;
  for (J=0;J<8;J=J++)
  {
  x=ET1270_readADC(0); /* значення вимірювання в одиницях АЦП */
  W=k*x/4096.0; /* 4096 – кількість значень 12-ти розрядного АЦП*/
  S=S+W;
  }
  S1=S/8; /* середнє значення температури для 8-ми вимірів*/
  printf("ТЕМПЕРАТУРА = ");
  printf("%4.2f\n",S3, " ");
  del(0xFFFFFFFF);
}

```

Висновок

Таким чином застосування програмно-апаратних засобів цифрового контролю технологічних параметрів змивних речовин у процесі очищення анілоксових валів дозволяє проводити статистичну обробку параметрів та їх стабілізацію у реальному масштабі часу за рахунок застосування швидкодіючих АЦП та ЦАП, що дозволяє виключити суб'єктивний фактор аналізу та забезпечити автоматизацію технологічного процесу. Застосування статистичної обробки параметрів змивної речовини дозволяє забезпечити високу точність та достовірність результатів вимірювання та забезпечує високу якість очищення анілоксових і валів флексографічних друкарських машин.

Список літератури

1. Агранат Б. А. Основы физики й техники ультразвука: учеб. пособие / Б. А. Агранат, М. Н. Дубровин, Н. Н. Чавский й др. — М: Высш. шк., 1987. — 323 с.
2. Кукура В. В. Дослідження деяких параметрів друкарського процесу флексографічного друку у виробничих умовах / В. В. Кукура, Ю. А. Кукура // Наук. зап. (Укр. акад. друкарства). — 2008. — Вип. 1 (13). — С. 106-109.
3. Мельников О. В. Вода у поліграфічних технологіях / О. В. Мельников, О. Г. Дячок // Друкарство. — 2004. — № 3 (56). — С. 32–34.
4. Морфлюк В. Ф. Автоматизація процесів контролю технологічних параметрів поліграфічного устаткування / В. Ф. Морфлюк // Друкарство. — 2001. — № 1 (30). — С. 34–35.
5. Морфлюк В. Ф. Автоматизація процесів статистичного визначення натягу полотна паперу у рулонних друкарських машинах / В. Ф. Морфлюк // Технол. і техн. друкарства. —

2008. – № 1 (19). – С. 89–96.

5. Носов В. А. Ультразвук в химической промышленности / В. А. Носов. – К.: Гостехиздат УССР, 1963. – С. 51–52.

6. Розум Т. В. Взаємозв'язок технологічно якісних показників у флексографічному друці / Т. В. Розум // Наук. зап. (Укр. акад. друкарства). – 2000. – Вип. 2. – С. 41–44.

7. Розум Т. В. Фактори, параметри і методи оптимізації флексографського друку / Т. В. Розум, А. К. Дорош // Поліграф, і вид. справа. – 2000. – № 36. – С. 78–79.

8. Техника флексографской печати : учеб. пособие в 2-х ч. : пер. с нем. / под ред. В. П. Митрофанова, Б. А. Сорокина. – Ч. 1. – М.: МГУП. – 2001. – 208 с.

10. Технология печатных процессов : учебник / под ред. А. Н. Раскина. – М.: Книга, 1989. – 432 с.

AUTOMATED FACILITIES OF DIGITAL CONTROL OF CLEANING OF ANILOX ROLLERS OF FLEXOPRESS BY WASH OFF SOLUTIONS

V. F. MORFALIUK, Dr. Scie. Tech., Pf.

V. F. KOHAN, graduate student

A.V. MEL'NIKOV, Cand. Tech. Scie

Described the arrangement of software and hardware means of cleanse substance technological parameters digital controlling grounded on results measurement statistical processing in order to ensure prediction quality of anilox rollers surface detrsion.

Поступила в редакцию 11.09 2012 г.
