

УДК 655.3.022.1

© В. Ф. Морфлюк, д.т.н., професор, Є. В. Сироватка,
магістр, НТУУ «КПІ», Київ, Україна

**ЗАСОБИ ЦИФРОВОГО ВИЗНАЧЕННЯ ТА СТАБІЛІЗАЦІЇ
ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ СУШИЛЬНОГО АПАРАТА
ДРУКАРСЬКИХ МАШИН**

У статті представлена організація цифрових програмно-апаратних засобів визначення та стабілізації температурного режиму сушильного апарату друкарських машин, які забезпечують об'єктивність інтегральної оцінки вимірювань в реальному масштабі часу на основі проблемної орієнтації.

Ключові слова: температура сушильного апарату друкарських машин; програмно-апаратні засоби з проблемною орієнтацією; інтегральне статистичне вимірювання; стабілізація температурного режиму.

Постановка проблеми

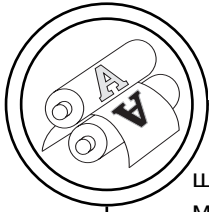
Якість друкованої продукції в значній мірі залежить від процесу сушіння відбитків після нанесення на них шарів фарби та лаку.

Процес сушіння відбитків потребує підтримки оптимальної робочої температури сушильного апарату друкарських машин упродовж усього технологічного процесу друку, що вимагає подальшого вдосконалення методів та засобів оперативного контролю та регулювання температурного режиму. Визначено, що робоча температура процесу сушіння для ряду процесів не повинна перевищувати 54–55° С. При неконтрольованому збільшенні температури сушіння загальний вигляд зображення на відбитку може спотворюватися, тобто відбувається процес розтріскування фарбового та лакового шару або зморщуван-

ня відбитку. Ефективність застосування процесів оперативного контролю та регулювання температурного режиму залежить від ефективності застосування сучасних програмно-апаратних засобів для вимірювання, аналізу та регулювання температури сушіння. У зв'язку з цим виникає задача автоматизації процесу стабілізації температурного режиму сушіння, що обумовлює проведення досліджень та удосконалення системи об'єктивного визначення та регулювання температури сушіння у друкарських машинах на основі сучасних цифрових програмно-апаратних засобів у реальному масштабі часу [1–3].

Аналіз попередніх досліджень

Аналіз технічних засобів для визначення та стабілізації температурного режиму су-



шильного апарата друкарських машин, як суб'єктивного та автоматизованого характеру, свідчить про недостатність використання методів статистичного оцінювання температури сушіння, у зв'язку з використанням аналогових принципів обробки інформації на відміну від цифрових методів статистичної обробки.

Стабільність температурного режиму, швидкості закріплення фарби та лаку, дотримання якості друківаних відбитків вимагають подальшого вдосконалення методів оперативного контролю параметрів, ефективність застосування яких залежить від ефективності використання сучасних програмно-апаратних засобів автоматизації процесів вимірювання та контролю температури сушіння. Автоматизація процесів визначення температури дозволяє корегувати її у реальному масштабі часу та уникати не висушування фарби та лаку на відбитку або їх пересушування.

Тенденції процесів визначення та стабілізації температурного режиму сушильного апарата друкарських машин показані у роботах [2, 4, 5], які надають інформацію про процес вимірювання температури сушіння та її нормалізацію, але не показано підходів для автоматизації процесу статистичного оцінювання температури сушіння з мінімізацією часу контролю процесу сушіння.

Мета роботи

Метою дослідження є аналіз та розробка ефективної системи об'єктивного цифрового

визначення температурного режиму сушильного апарату друкарських машин для його стабілізації у реальному масштабі часу, з використанням сучасних, швидкодіючих програмно-апаратних засобів цифрової обробки інформації та програмного керування.

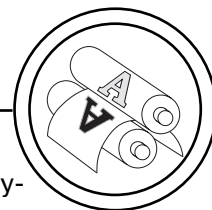
Результати проведених досліджень

Для забезпечення якості друкованої продукції необхідна

оптимізація технологічного процесу визначення та стабілізації температурного режиму сушильного апарату друкарських машин. При неконтрольованому збільшенні температури сушіння загальний вигляд зображення на відбитку може спотворюватися, тобто відбувається процес небажаної зміни відбитка (зморщування відбитку; поява ефекту апельсинової кірки, а також розтріскування лакового шару).

Однією з умов отримання якісного відбитка є забезпечення оптимальної температури сушіння друкарського відбитка, яка залежить від збереження стабільності температури сушіння за рахунок застосування програмно-апаратних засобів об'єктивного контролю та регулювання [2, 3].

В ході дослідження розглядається комбінований сушильний апарат з інфрачервоним опромінюванням (ІЧ) з ультрафіолетовим сегментом опромінювання (УФ) та час його ефективної дії на друкарські відбитки. Згідно зазначеного у роботі досліджувалась зміна температури (T_s) сушильного



апарату друкарських машин залежно від часу впливу температури сушіння (t_s) у процесі друку на основі інтегральної оцінки статистичних вимірювань температури сушіння для визначення функціональної залежності $T_s = f(t_s)$, з метою мінімізації процесу контролю температури сушіння при удосконаленні друкарських машин.

Експериментальне дослідження проводились у виробничих умовах на офсетній друкарській машині з визначеними

температурними режимами сушильних апаратів (ІЧ 50° С — УФ 40 %, ІЧ 50° С — УФ 50 %, ІЧ 50° С — УФ 60 %). Визначення температури виконувалось на основі статистичних вимірювань (4-и виміри) по п'яти датчиках Д1–Д5 на відбитках рис. 1, з інтервалом у 5 хвилин до перевищення максимально допустимої температури та розрахунку інтегральної оцінки температури (середнє арифметичне значення на основі статистичних вимірювань).

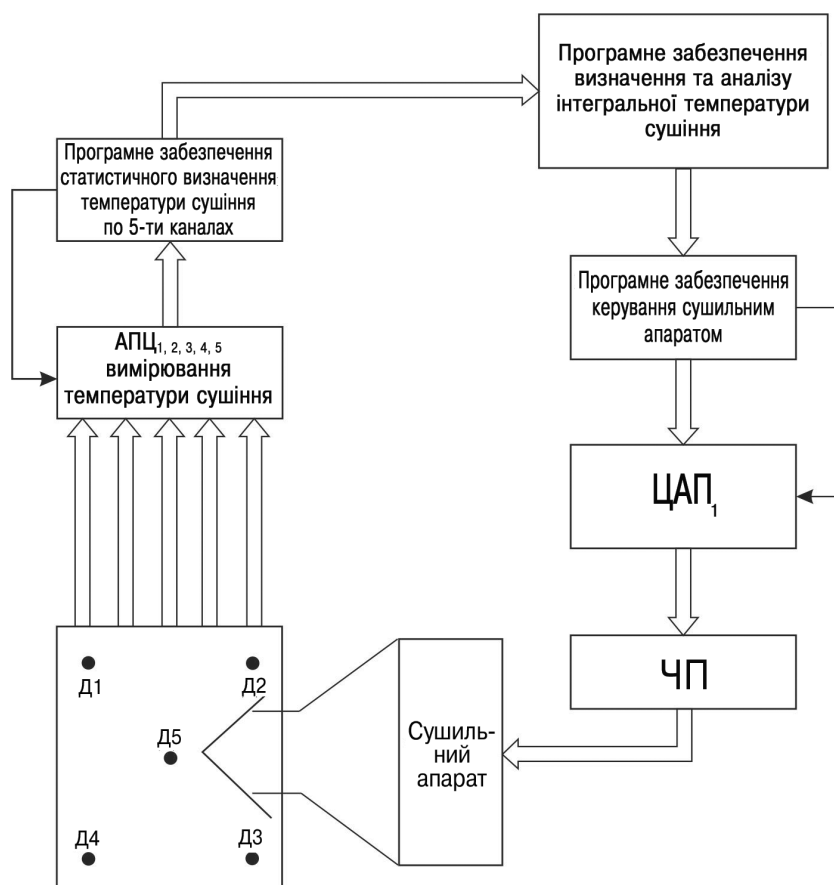
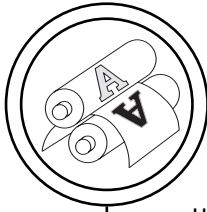


Рис. 1. Структурна схема системи цифрової стабілізації температурного режиму сушильного апарату



В таблицях 1–3 представлено результати статистичного вимірювання та обробки значення температури сушіння залежно від часу впливу температури сушіння для трьох режимів, а на рис. 2–4 графіки залежності інтегральної температури сушіння від часу сушіння $T_s = f(t_s)$ та їх визначена аналітична інтерпретація:

$$T_s = \frac{\sum_{i=1}^n t_{Д1i} + \sum_{i=1}^n t_{Д2i}}{5 \times n} + \frac{\sum_{i=1}^n t_{Д3i} + \sum_{i=1}^n t_{Д4i} + \sum_{i=1}^n t_{Д5i}}{5 \times n}$$

де $t_{Д1i}$, $t_{Д2i}$, $t_{Д3i}$, $t_{Д4i}$, $t_{Д5i}$ — статистичні значення температури відповідного датчика; n — кількість статистичних вимірів; i — номер виміру (від 1 до n); 5 — кількість датчиків.

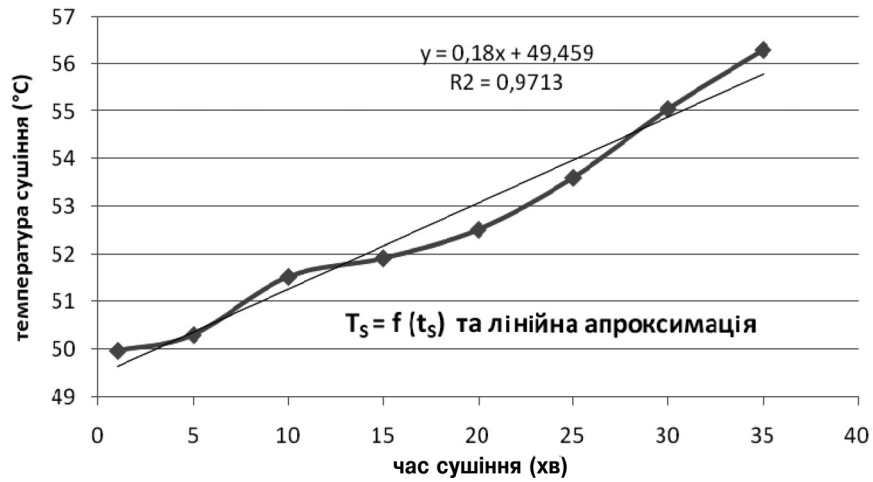


Рис. 2. Графік зміни інтегральної температури (T_s) сушильного апарату від часу впливу (t_s) з першим режимом сушіння

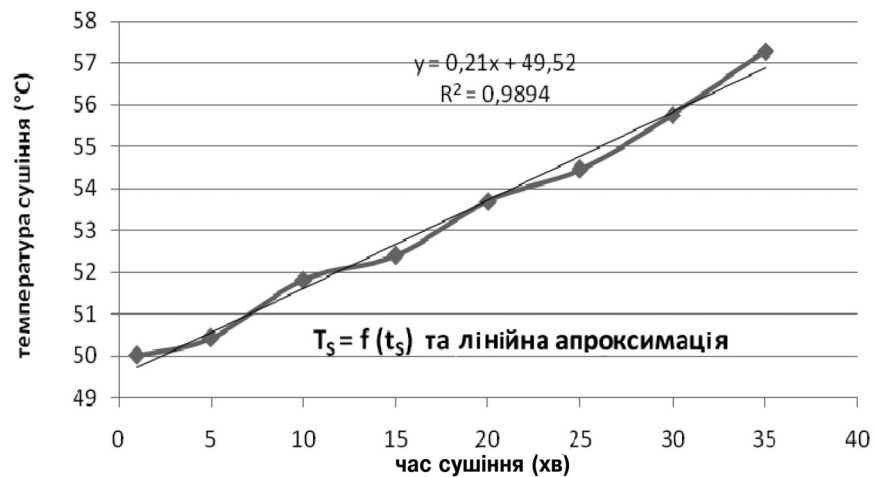
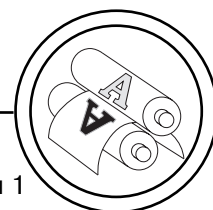


Рис. 3. Графік зміни інтегральної температури (T_s) сушильного апарату від часу впливу (t_s) з другим режимом сушіння



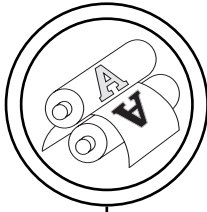
Таблиця 1

Результати вимірювання температури з першим режимом сушіння

Хар-ки	Час, хв.	ДатчикД ₁ , °С	ДатчикД ₂ , °С	ДатчикД ₃ , °С	ДатчикД ₄ , °С	ДатчикД ₅ , °С	Інтегральна t, °С	Рекомендації до стабілізації температурного режиму
t _с 50° С УФ 40 %	1	49,01	49,41	50,26	49,99	50,01		Не потрібно контролювати
		49,54	50,00	50,00	50,01	49,99		
		50,01	51,07	49,98	50,00	50,04		
		50,09	50,01	50,10	50,13	50,00		
	t _{ср}	50,007	49,6625	50,1225	50,085	50,0325	49,98	
	5	50,28	50,25	50,25	50,29	50,31		Не потрібно контролювати
		50,35	50,32	50,26	50,24	50,32		
		50,48	50,46	50,35	50,35	50,23		
		50,25	50,38	50,24	50,26	50,39		
	t _{ср}	50,340	50,353	50,275	50,285	50,313	50,31	
	10	51,51	51,51	51,57	51,56	51,51		Не потрібно контролювати
		51,54	51,61	51,53	51,53	51,49		
		51,52	51,51	51,47	51,51	51,51		
		51,59	51,49	51,52	51,52	51,52		
	t _{ср}	51,540	51,530	51,523	51,530	51,508	51,53	
	15	51,87	52,13	51,98	52,1	51,32		Не потрібно контролювати
		52,21	51,85	51,65	51,67	51,81		
		51,69	51,76	51,54	52,93	52,3		
		51,92	51,52	52,01	52,87	51,21		
	t _{ср}	51,923	51,815	51,795	52,393	51,660	51,92	
	20	51,65	52,12	54,01	52,09	54,07		Не потрібно контролювати
		52,41	52,67	51,98	52,65	52,21		
		52,26	53,98	52,08	52,15	51,31		
		52,1	53,65	52,01	52,23	52,28		
t _{ср}	52,105	53,105	52,520	52,280	52,468	52,50		
25	53,46	53,01	53,23	54,16	53,69		Не потрібно контролювати	
	54,15	54,34	53,61	53,87	54,01			
	52,99	53,5	54,18	53,29	53,98			
	53,76	53,01	53,29	52,98	53,54			
t _{ср}	53,590	53,465	53,578	53,575	53,805	53,60		
30	55,23	54,76	54,98	54,65	55,76		Необхідно зниження температури	
	54,76	55,1	55,06	55,21	55,31			
	55,01	54,34	55,41	55,08	54,79			
	55,87	54,87	54,79	54,87	55,03			
t _{ср}	55,218	54,768	55,060	54,953	55,223	55,04		
35	55,87	55,39	56,48	57,10	56,98		Необхідно зниження температури	
	55,43	56,93	55,98	56,43	56,73			
	56,21	56,34	55,76	55,98	56,83			
	56,87	56,01	56,21	56,49	55,63			
t _{ср}	56,095	56,168	56,108	56,500	56,543	56,28		

Процес температурного режиму сушіння проаналізовано та представлено на основі другого режиму сушіння, який найбільш суттєво відображає процес сушіння у офсетній друкарській машині. Отримана після апроксимації аналітична

залежність $T_s = 0,21 \times t_s + 49,52$ для другого режиму, яка характеризує процес взаємозв'язку величини температури сушіння від часу впливу температури сушіння для визначеного режиму сушіння друкарської машини, дозволяє визначити гранич-



Таблиця 2

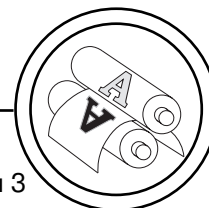
Результати вимірювання температури у другому режимі сушіння

Хар-ки	Час, хв.	ДатчикД ₁ , °С	ДатчикД ₂ , °С	ДатчикД ₃ , °С	ДатчикД ₄ , °С	ДатчикД ₅ , °С	Інтегральна t, °С	Рекомендації до стабілізації температурного режиму
ІЧ 50°С УФ 50%	1	49,99	49,41	50,16	51,32	48,78		Не потрібно контролювати
		50,03	50,00	50,00	50,01	50,23		
		48,99	51,07	49,98	49,98	50,04		
		50,03	50,01	50,10	50,13	50,01		
	t _{ср}	49,760	50,122	50,060	50,360	49,765	50,01	
	5	50,48	50,25	50,25	51,02	50,31		Не потрібно контролювати
		50,35	51,01	50,26	50,24	50,31		
		50,48	50,46	50,32	50,35	50,23		
		51,01	50,38	50,24	50,26	50,39		
	t _{ср}	50,580	50,525	50,268	50,468	50,310	50,43	
	10	51,25	51,34	52,01	51,43	52,04		Не потрібно контролювати
		52,08	51,79	51,98	51,98	51,43		
		51,69	52,35	51,98	52,45	51,62		
		51,64	51,52	51,46	51,87	52,01		
	t _{ср}	51,665	51,750	51,858	51,933	51,775	51,80	
	15	52,53	52,13	52,33	52,37	52,34		Не потрібно контролювати
		52,21	52,52	52,72	52,29	52,43		
		51,98	52,36	52,37	52,93	52,62		
		52,36	51,52	52,74	52,65	52,38		
	t _{ср}	52,270	52,133	52,540	52,560	52,443	52,39	
	20	53,69	53,61	53,89	53,68	53,87		Не потрібно контролювати
		53,93	53,87	53,25	53,54	53,65		
		53,54	53,42	53,54	53,87	53,96		
		53,61	53,97	53,98	53,24	53,65		
t _{ср}	53,6925	53,7175	53,665	53,5825	53,7825	53,69		
25	54,43	54,34	54,73	54,37	54,43		Необхідно зниження температури	
	54,26	54,65	54,36	54,76	54,76			
	54,56	54,73	54,12	54,16	54,26			
	54,76	54,2	54,38	54,43	54,47			
t _{ср}	54,503	54,480	54,398	54,430	54,480	54,46		
30	55,78	55,46	56,02	55,79	55,76		Необхідно зниження температури	
	55,54	55,98	55,79	55,64	55,71			
	55,68	55,48	55,41	55,54	55,78			
	55,98	56,01	55,79	56,24	55,79			
t _{ср}	55,745	55,733	55,753	55,803	55,760	55,76		
35	56,87	56,39	57,48	58,10	57,98		Необхідно зниження температури	
	56,43	57,93	56,98	57,43	57,73			
	57,21	57,34	56,76	56,98	57,83			
	57,87	57,01	57,21	57,49	56,63			
t _{ср}	57,095	57,168	57,108	57,500	57,543	57,28		

ний час $t_s = T_s - 49,52/0,21$ за максимально допустимою температурою сушильного апарату, до якого зберігається якість друкованої продукції.

Аналогічно побудовані залежності для інших режимів

сушіння дозволяють визначити технологію регулювання зниженням температури сушіння або застосування допоміжного контролю температури лише у визначений час (t_s) без контролю температури сушіння у



Таблиця 3

Результати вимірювання температури у третьому режимом сушіння

Хар-ки	Час, хв.	ДатчикД ₁ , °С	ДатчикД ₂ , °С	ДатчикД ₃ , °С	ДатчикД ₄ , °С	ДатчикД ₅ , °С	Інтегральна t, °С	Рекомендації до стабілізації температурного режиму
ІЧ 50° С УФ 60 %	1	49,99	49,41	50,16	51,32	48,78		Не потрібно контролювати
		50,03	50,00	50,00	50,01	50,23		
		48,99	51,07	49,98	49,98	50,04		
		50,03	50,01	50,10	50,13	50,01		
	t _{ср}	49,760	50,122	50,060	50,360	49,765	50,01	
	5	50,92	50,93	51,02	51,02	50,91		Не потрібно контролювати
		50,86	51,01	50,92	50,95	50,98		
		50,43	50,89	50,91	50,75	50,87		
		51,01	50,78	50,93	51,05	50,97		
	t _{ср}	50,805	50,9025	50,945	50,9425	50,9325	50,91	
	10	52,12	52,19	52,17	52,19	52,17		Не потрібно контролювати
		52,1	52,14	52,16	52,08	52,16		
		52,13	51,98	52,09	52,17	52,17		
		52,09	52,16	52,05	52,09	52,16		
	t _{ср}	52,11	52,117	52,117	52,132	52,165	52,13	
	15	52,69	52,61	52,7	52,37	52,61		Не потрібно контролювати
		52,69	52,35	52,72	52,61	52,69		
		52,51	52,74	52,67	52,93	52,62		
		52,63	52,45	52,51	52,65	52,38		
	t _{ср}	52,630	52,538	52,650	52,640	52,575	52,61	
	20	53,99	54,01	53,89	53,98	53,98		Не потрібно контролювати
		53,98	54,05	54,02	53,96	53,97		
		53,95	53,99	53,99	54,01	53,96		
		53,87	53,89	53,98	54,02	53,99		
	t _{ср}	53,948	53,985	53,970	53,993	53,975	53,97	
	25	56,83	56,84	56,82	56,83	56,83		Необхідне зменшення температури
		56,83	56,82	56,85	56,81	56,98		
		56,79	56,87	56,97	56,78	56,85		
56,94		56,79	56,89	56,98	56,78			
t _{ср}	56,848	56,830	56,883	56,850	56,860	56,85		
30	57,94	57,94	57,97	57,90	57,96		Необхідно зниження температури	
	58,02	58,01	57,96	57,98	57,94			
	57,95	57,93	57,89	57,87	57,95			
	57,99	57,96	57,76	58,01	57,94			
t _{ср}	57,975	57,960	57,895	57,940	57,948	57,94		
35	58,31	58,30	58,31	58,31	58,31		Необхідно зниження температури	
	58,29	58,25	58,34	58,32	58,35			
	58,30	58,27	58,32	58,29	58,29			
	58,40	58,30	58,29	58,31	58,28			
t _{ср}	58,325	58,280	58,315	58,308	58,308	58,31		

проміжку визначеного часу, що забезпечує мінімізацію часу на процес контролю сушіння.

Таким чином, надається можливість для контролю інших

параметрів технологічного процесу друку у реальному масштабі часу та визначається напрямок у побудові цифрової системи визначення та регулю-

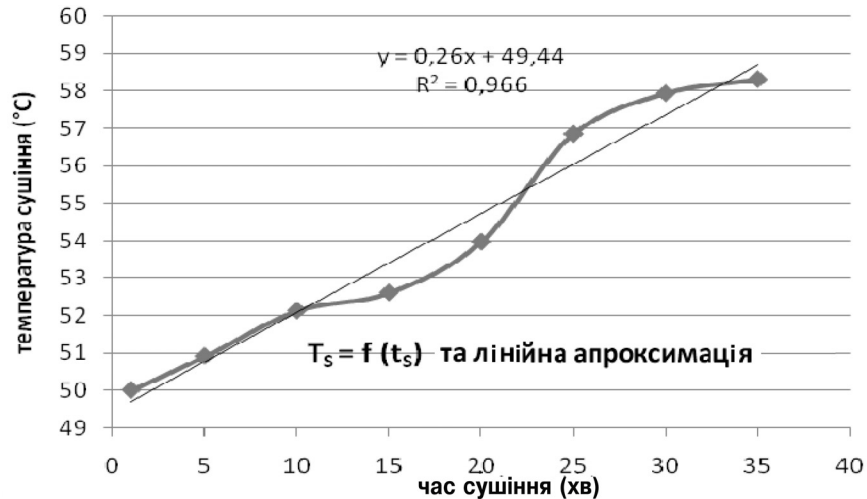
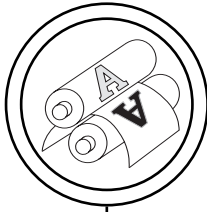


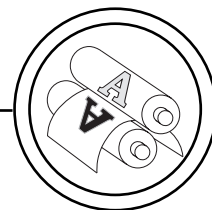
Рис. 4. Графік зміни інтегральної температури (T_S) сушильного апарату від часу впливу (t_S) з третім режимом сушіння

вання температурного режиму сушильного апарату друкарських машин для забезпечення необхідної якості друкованої продукції.

Відповідно до основних функцій стабілізації температурного режиму було розроблено структурну схему системи цифрової температурної стабілізації, що наведена на рис. 1. Система складається з сушильного апарату, датчиків контролю температури сушіння (Д1–Д5), аналогово-цифрових перетворювачів (АЦП_{1,2,3,4,5}) для перетворення аналогових сигналів з каналів вимірювання температури у цифровий код, що є передумовою для визначення інтегральної температури сушильного апарату, цифрово-аналогового перетворювача (ЦАП₁) і частотного перетворювача (ЧП) для керування температурним режимом сушки та

ЕОМ на основі програмного забезпечення з проблемною орієнтацією для визначення і аналізу інтегральної температури сушіння та її стабілізації у реальному масштабі часу.

Для визначення та стабілізації температури сушіння застосовуються алгоритми об'єктивної статистичної обробки результатів цифрового вимірювання, які сприяють підвищенню вірогідності і точності визначення температури сушіння. Застосування цифрових засобів статистичного вимірювання та обробки параметрів температури сушіння на основі проблемно-орієнтованого програмного забезпечення (рис. 5), забезпечує виконання процесів визначення та стабілізацію у реальному масштабі часу за рахунок використання швидкодіючих засобів перетворення інформації (АЦП і ЦАП).



МОДУЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ
НАЧ «СТАТИСТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ – по 5 кана-
лах»;

ПРИ NA= 12; — кількість розрядів АЦП
ПРИ MA= 2**NA;
ПРИ KP= 70.4; — коефіцієнт перерахунку температури
ПРИ ТК= 55; — температура для визначення регулю-
вання

100 ВЫВ «П О Ч И Н А Є М О виміри температури по 1 – му
каналу»;

ВКЛ АЦП12 N1;

ПРИ I=1;

1 ИЗМ КА; — вимір КАЦП на АЦП12 N1

ПРИ T= KA*KP/MA; — визначення температури

ПРИ T1(I)=T;

ПРИ T1= T1+ T1(N);

ПРИ I = I +1;

ЕСЛ (I >4) ПЕР 11;

ПЕР 1;

11 ЗАП T1(I)>TEM1.IZM; — файл для зовнішнього викорис-
тання

ПРИ T1= T1/4;

ВЫВ «П О Ч И Н А Є М О виміри температури по 2 – му
каналу»;

ВКЛ АЦП12 N2;

ПРИ I=1;

2 ИЗМ КА; — вимір КАЦП на АЦП12 N2

ПРИ T= KA*KP/MA; — визначення температури

ПРИ T2(I)=T;

ПРИ T2= T2+ T2(I);

ПРИ I = I +1;

ЕСЛ (I >4) ПЕР 12;

ПЕР 2;

12 ЗАП T2(I)>TEM2.IZM; — файл для зовнішнього викорис-
тання

ПРИ T2= T2/4;

ВЫВ «П О Ч И Н А Є М О виміри температури по 3 – му
каналу»;

ВКЛ АЦП12 N3;

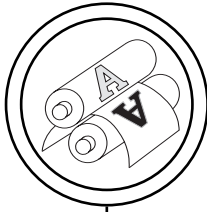
ПРИ I=1;

3 ИЗМ КА; — вимір КАЦП на АЦП12 N3

ПРИ T= KA*KP/MA; — визначення температури

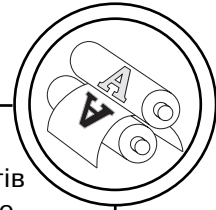
ПРИ T3(I)=T;

Рис. 5. Програмний модуль на проблемно-орієнтованій мові для
температурної стабілізації сушильного апарата. Початок



```
ПРИ T3= T3+ T3(I);
ПРИ I = I +1;
ЕСЛ (I >4) ПЕР 13;
ПЕР 3;
13 ЗАП T3(I)>ТЕМ3.IZM;    — файл для зовнішнього викорис-
тання
    ПРИ T3= T3/4;
    ВЫВ «П О Ч И Н А Є М О виміри температури по 4 – му
каналу»;
    ВКЛ АЦП12 N4;
    ПРИ I=1;
    4 ИЗМ КА;                — вимір КАЦП на АЦП12 N4
    ПРИ T= КА*КР/МА;        — визначення температури
    ПРИ T4(I)=T;
    ПРИ T4= T4+ T4(I);
    ПРИ I = I +1;
    ЕСЛ (I >4) ПЕР 14;
    ПЕР 4;
14 ЗАП T4(I)>ТЕМ4.IZM;    — файл для зовнішнього викорис-
тання
    ПРИ T4= T4/4;
    ВЫВ «П О Ч И Н А Є М О — виміри температури по 5 – му
каналу»;
    ВКЛ АЦП12 N5;
    ПРИ I=1;
    5 ИЗМ КА;                — вимір КАЦП на АЦП12 N5
    ПРИ T= КА*КР/МА;        — визначення температури
    ПРИ T5(I)=T;
    ПРИ T5= T5+ T5(I);
    ПРИ I = I +1;
    ЕСЛ (I >4) ПЕР 15;
    ПЕР 5;
15 ЗАП T5(I)>ТЕМ5.IZM;    — файл для зовнішнього викорис-
тання
    ПРИ T5= T5/4;
15 ПРИ T1=(T1+T2+T3+T4+T5)/5; — інтегральна температура
    ЕСЛ (T1=> ТК) ПЕР 16;
    ПАУ «ЗАТРИМКА ЧАСУ НА НАСТУПНЕ ВИМІРЮВАННЯ»;
    ПЕР 100;
16 ВЫВ «НЕОБХІДНЕ ЗМЕНШЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ»;
    ПАУ «РЕГУЛЮВАТИ ТЕМПЕРАТУРИ»;
    ПЕР 100;
    КОН «ВИМІРЮВАННЯ ЗАКІНЧЕНО»;
```

Рис. 5. Програмний модуль на проблемно-орієнтованій мові для температурної стабілізації сушильного апарата. Закінчення



Висновки

1. Аналіз побудованої залежності режимів сушіння дозволяє визначити технологію регулювання зниженням температури сушіння або застосування допоміжного контролю температури лише у визначений час, без контролю температури сушіння у проміжку визначеного часу, що забезпечує мінімізацію часу процесу контролю сушіння.

2. Побудовано структурну схему системи цифрової стабілізації температурного режиму сушильного апарату, що визначає об'єктивність інтег-

ральної оцінки результатів вимірювання та забезпечує регулювання температури сушіння за рахунок адаптивної підтримки оптимальної робочої температури у процесі друку.

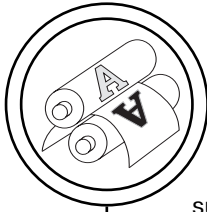
3. Застосування цифрових засобів статистичного вимірювання та регулювання температури сушіння на основі проблемно-орієнтованого програмного забезпечення забезпечує точність та достовірність вимірювання у реальному масштабі часу за рахунок використання швидкодіючих засобів перетворення інформації.

Список використаної літератури

1. Морфлюк В. Ф. Автоматизація процесів контролю технологічних параметрів поліграфічного устаткування / В. Ф. Морфлюк // Друкарство. — 2001. — № 1 — С. 34–35.
2. Ефимов М. В. Автоматизированное управление полиграфическим производством / М. В. Ефимов. — М. : Мир книги, 1998. — 416 с.
3. Дроздов В. Н. Автоматизации технологических процессов в полиграфии / В. Н. Дроздов. — М. : Изд-во МГУП, 2006. — 252 с.
4. Барышникова М. Ю. Разработка высокотехнологичного сушильного устройства офсетной печатной машины / М. Ю. Барышникова // Полиграфия : технология, оборудование, материалы : матер. III заоч. науч.-практ. конф. с междунар. участием. — Омск, 28–30 мая 2012 г. / Науч. ред. С. Н. Литунув. Отв. ред. И. А. Сысуев. — Омск : Изд-во ОмГТУ, 2012. — 140 с.
5. Морфлюк В. Ф. Автоматизація процесу контролю температурного режиму сушильного апарату друкарських машин / В. Ф. Морфлюк, Є. В. Сироватка // XIX Міжнародна науково-практична конференція з проблем видавничо-поліграфічної галузі : тези доповідей. — К., 2014. — С. 64–66.

References

1. Morfliuk V. F. Avtomatyzatsiia protsesiv kontroliu tekhnolohichnykh parametrov polihrafichnogo ustatkuvannia / V. F. Morfliuk // Drukarstvo. — 2001. — № 1 — S. 34–35.
2. Efimov M. V. Avtomatizirovanное upravlenie poligraficheskim proizvodstvom / M. V. Efimov. — M. : Mir knigi, 1998. — 416 s.
3. Drozdov V. N. Avtomatizatsii tehnologicheskikh processov v poligrafii / V. N. Drozdov. — M. : Izd-vo MGUP, 2006. — 252 s.
4. Baryshnikova M. Ju. Razrabotka vysokotekhnologichnogo sushil'nogo ustrojstva ofsetnoj pechatnoj mashiny / M. Ju. Baryshnikova // Poligrafija : tehnologija, oborudovanie, materialy : mater. III zaoch. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem. — Omsk, 28–30 maja 2012 g. / Nauch. red. S. N. Litunov. Otv. red. I. A. Sysuev. — Omsk : Izd-vo OmGTU, 2012. — 140 s.



5. Morfliuk V. F. Avtomatyzatsiia protsesu kontroliu temperaturnoho rezhymu sushylnoho aparata drukarskykh mashyn / V. F. Morfliuk, le. V. Syrovatka // XIX Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia z problem vydavnycho-polihrafichnoi haluzi : tezy dopovidei. — K., 2014. — S. 64–66.

В статье представлена организация цифровых программно-аппаратных средств определения и стабилизации температурного режима сушильного аппарата печатных машин, которые обеспечивают объективность интегральной оценки измерений в реальном масштабе времени на основе проблемной ориентации.

Ключевые слова: температура сушильного аппарата печатных машин; программно-аппаратные средства с проблемной ориентацией; интегральное статистическое измерение; стабилизация температурного режима.

The article presents the organization of digital software and hardware definitions and stabilizing temperature drying machine of printing machines, which provides an objective assessment of the integrated measurements in real time, based on problem orientation.

Keywords: temperature of drying vehicle of printing presses; software and hardware definitions a problem orientation; integral statistical measuring; stabilizing of temperature condition.

Рецензент — О. М. Величко, д.т.н.,
професор, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 19.11.15