

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПОЛІГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

УДК 655

Г. Д. ТОЛСТОЙ, канд. техн. наук

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИБЛАДІВ НА ПОЛІГРАФІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Перші розробки методів об'єктивного контролю і контрольно-вимірювальних приладів (КВП) в галузі друкарських та інших процесів розпочали на початку 50-х років ВНДІ поліграфії та інші установи [9]. Тоді ж з'явилися перші зразки поліграфічних КВП за кордоном.

Впровадження КВП у поліграфії розпочалося ще в кінці 20-х років. Перші прилади були прості за будовою і призначались для вимірювання геометричних і механічних параметрів напівфабрикатів та готової продукції. Тепер КВП будуються з урахуванням найновіших досягнень електроніки та електронно-обчислювальної техніки. Передбачається, що до 1980 р. будуть створені системи автоматичного контролю і управління якістю поліграфічної продукції [1]. За класифікатором КВП, що застосовуються у поліграфічній промисловості, який ведеться в рамках РЕВ, налічується близько 830 приладів [4].

Найбільшу питому вагу серед КВП мають прилади для вимірювання параметрів паперу та палітурних матеріалів (140 найменувань, або 16,8% від загальної кількості), механічних параметрів (122 найменування, або 14,6%), світлооптичних параметрів та контролю репродукційних процесів (117 найменувань, або 14%), параметрів друкарських форм (68 найменувань, або 8,1%), що становить 447 найменувань, або 53% від загальної кількості приладів, внесених до класифікатора. Інші групи приладів призначені для вимірювання параметрів фарб і клею, фізико-механічних властивостей матеріалів, в'язкості, консистенції, щільності, концентрації, вимірювання температури, вологості, електричних і магнітних величин тощо.

Спостерігається тенденція до вдосконалення приладів на основі сучасних науково-технічних досягнень та перехід від пасивного використання КВП, коли прилади використовуються для здійснення автономного (вибіркового вимірювання), до їх активного використання, коли прилади вбудовуються в машини, здійснюють постійний контроль, а одержана ними інформація використовується для здійснення операцій регулювання й управління. Наприклад, сучасні автоматичні контрольно-регулюючі системи температури, вологості, приводки фарб тощо.

Кількість операцій контролю, які забезпечують належну якість друкованої продукції, регламентована відповідними інструкціями [3].

Аналіз інструкції свідчить, що при виготовленні друкованої продукції необхідно здійснити 506 операцій контролю (без контролю-регулюючих операцій, які здійснюються автоматично у процесі роботи машин), починаючи від підготовки виробництва і закінчуючи готовою продукцією. 319 операцій можна контролювати, застосувавши різноманітні прилади і пристрої, серед яких у 93 випадках використовується вимірювальна лінійка, а в 57 — лупи різної кратності збільшення. Решта 187 операцій контролю здійснюються простим оглядом продукції — візуально.

Аналіз засобів контролю, які застосовуються згідно з інструкцією [3], показує, що забезпеченість приладами технологічних процесів на різних етапах виготовлення друкованої продукції неоднакова (див. таблицю). Найкраще забезпечені засобами контролю підготовчі процеси та процеси виготовлення форм, найгірше — палітурно-брошурувальні процеси. Найбільша кількість найпростіших приладів застосовується при здійсненні операцій контролю в процесах виготовлення форм.

Багато операцій, які здійснюються сьогодні поза технологічним устаткуванням, можна було б виконувати на машинах у процесі роботи. Наприклад, визначення необхідної кількості зошитів в порядку проходження сигнатурних міток, вимірювання точності суміщення фарб при багатоколірному друкуванні, вимірювання насиченості відбитків тощо. Це дало б змогу вивільнити значну кількість контролерів та збільшити об'єктивність оцінки якості продукції.

Значну роль у нормалізації і впровадженні нових технологічних процесів відіграють лабораторії поліграфічних підприємств. Забезпеченість лабораторій КВП визначається масштабами підприємства та характером і номенклатурою продукції, що виготовляється.

Вивчення забезпеченості КВП лабораторій показали, що на поліграфічних підприємствах з чисельністю робітників від 1000 до 1500 кількість КВП на одного інженерно-технічного працівника (ІТП) лабораторії знаходиться в межах 4—7 (вартість приладів, віднесена до одного ІТП лабораторії, від 660 до 1700 крб.), і на підприємствах з чисельністю понад 3000 робітників кількість КВП на одного ІТП лабораторії 8—17 приладів (вартість приладів від 3000 до 12 500 крб. на одного ІТП лабораторії).

Комплектування лабораторій цих підприємств приладами за останні 25 років характеризується такими даними: в 1950—1960 рр. в лабораторії надійшло від 5% до 22% від загальної кількості КВП, що є в їх розпорядженні; в 1960—1970 рр. — від 37% до 66%; в 1970—1975 рр. — від 27% до 43%.

Лабораторії поліграфічних підприємств поряд з контролем якості паперу, тканин, клею, картону та інших матеріалів повинні вести наукові дослідження з метою вироблення рекомендацій щодо

вдосконалення технологічних процесів, працювати у тісному контакті з відділами технічного контролю (ВТК) та іншими службами підприємств.

Тепер число працівників, які виконують контрольні операції, становить 10—20% від загальної чисельності допоміжних робітників.

В. Ф. Гашунін [2] стверджує, що контрольними операціями в поліграфічній промисловості зайнято близько 10 тис. чоловік.

**Забезпеченість процесів
виготовлення друкованої продукції
засобами контролю**

Процеси	Загальна кількість операцій контролю	Кількість операцій контролю, забезпечених приладами	Забезпеченість приладами, %
Підготовка виробництва	159	122	77,0
		27	17,0
Виготовлення форм	102	74	72,5
		55	54,0
Високий друк	39	20	51,4
		15	38,5
Офсетний друк	50	28	56,0
		17	34,0
Глибокий друк	42	24	59,5
		21	50,0
Палітурно-брошурвальні	114	50	44,0
		40	35,0
Б с ь о г о:	506	319	63,0
		175	34,6

Примітка. В знаменнику — число операцій контролю, що здійснюються найпростішими приладами.

При візуальному контролі або за допомогою найпростіших приладів (шаблони, лінійки, ростоміри тощо) дуже велика частка ручної, неефективної праці. Немеханізовані методи контролю породжують великі затрати праці. Наприклад, при виконанні операцій від набору до обкладинки друкарської форми затрати праці на основні операції становлять 53%, а на контрольні — 47%.

Відсутність засобів контролю, вбудованих у машину, здатних одночасно з автоматичним контролем здійснювати автоматичне регулювання ходу технологічного процесу, забезпечувати задані параметри продукції, зумовлює необхідність специфічних контрольних операцій. Наприклад, контроль якості продукції книжково-журнальних ротацій здійснює штат машини. Близько 70%

робочого часу перший і другий друкарі витрачають на контроль якості продукції. Решта часу йде на регулювання машин і керівництво бригадою [2].

На сучасному етапі розвитку поліграфічного приладобудування КВП не дають сумарної оцінки якості виробу, а дають змогу оцінювати лише окремі елементи його якості. Цю оцінку за даними вимірів на декількох приладах дає контрольний майстер. Наприклад, при офсетному друкуванні ще мало даних, які встановлюють зв'язок між коефіцієнтом переносу і товщиною шару фарби, вологомісткістю шару фарби і паперу, кількістю зволожуючого розчину, що подається на форму, тиском в зоні друкарського контакту тощо. Визначення зв'язку між цими параметрами потребує таких методів вимірювання, результати яких можна було б обробляти з застосуванням обчислювальної техніки.

Тепер вітчизняна приладобудівна промисловість серійно випускає велику кількість різноманітних КВП. Це прилади для вимірювання геометричних розмірів, оптичних властивостей зображень, світлових потоків, індуктивностей, мікротовщин тощо. Багато з них можна використати для вимірювання і визначення якості друкованої продукції. Однак відсутність відповідних нормуючих перетворювачів стримує впровадження сучасних електронних приладів у поліграфічну промисловість.

Для вітчизняної поліграфічної промисловості [6] потрібно біля 100 різноманітних КВП, що виготовляються підприємствами різних відомств.

У 1976 р. підприємствами поліграфічної промисловості серійно випускались 32 найменування приладів [5], серед яких 40% — прилади для контролю поліграфічних матеріалів, 25% — прилади для контролю фоторепродукційних процесів, 15,6% — прилади для контролю формних процесів, близько 15% — прилади для контролю брошурувально-палітурних процесів та понад 3% — прилади для контролю друкарських процесів.

Прилади випускаються вісьмома організаціями, що не створює умов для забезпечення вимог, які ставляться до сучасних КВП. Якість приладів, їх точність, надійність і відповідний зовнішній вигляд можна значно поліпшити, організувавши їх випуск на одному з заводів поліграфічного машинобудування.

Здійснення ефективного управління технологічними процесами за допомогою пасивних методів і традиційних засобів автоматизації сьогодні утруднюється через зростання числа параметрів, що контролюються. Тому виникає об'єктивна необхідність комплексної автоматизації шляхом створення автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУ ТП) з застосуванням керуючих обчислювальних машин.

В поліграфії створені та експлуатуються перші АСУ ТП [8]. Застосування давачів і КВП в АСУ ТП підвищує вимоги до точності вимірювань. Якщо в звичайних умовах похибка вимірювання може знаходитись в межах 1,5—2,0%, то в умовах АСУ ТП вона повинна бути меншою в 5—10 разів [7]. В системах безо-

середнього цифрового управління точність вимірювання деяких параметрів повинна бути не нижчою 0,1%.

Забезпечення АСУ ТП необхідною номенклатурою давачів і приладів змушує враховувати специфіку процесів, що автоматизуються. Ця специфіка часто вимагає індивідуальної розробки приладів. Слід брати до уваги й те, що безпосередні вихідні сигнали давачів можуть мати різну фізичну природу і параметри. Для перетворення вихідних сигналів розробляють нормуючі перетворювачі, що дозволяє забезпечити роботу різноманітних давачів на нормалізованій вхід системі автоматичного регулювання (САР), сполучення різноманітних САР в єдине ціле, широке використання для управління технологічними процесами машин централізованого контролю, реєстрації і переробки інформації, АСУ ТП тощо.

В умовах підвищених вимог до якості поліграфічної продукції потрібно здійснити такі заходи:

1. Повністю забезпечити ВТК і лабораторії необхідними приладами.

2. Обновити склад КВП поліграфічних підприємств з врахуванням створення і експлуатації АСУ ТП.

3. Централізувати випуск приладів на одному з заводів поліграфічного машинобудування.

4. Вивчити досвід інших галузей і використати на поліграфічних підприємствах сучасні КВП, що серійно виготовляються вітчизняним приладобудуванням.

5. Розширити дослідження з метою визначення науково-обґрунтованих методів вимірювання якості поліграфічної продукції.

6. Забезпечити більш широкий перехід від пасивних до активних методів контролю з метою здійснення контрольних операцій безпосередньо на технологічному устаткуванні у процесі виготовлення продукції.

Особливої уваги заслуговує кількісний і кваліфікаційний склад спеціалістів ВТК та лабораторій поліграфічних підприємств. Рекомендації щодо кількісного складу цих підрозділів [3] на сьогодні застаріли. До складу ВТК і лабораторій необхідно ввести спеціалістів з автоматизації виробничих процесів (інженерів-електромеханіків), яких випускає Український поліграфічний інститут ім. І. Федорова, доручивши їм обслуговування КВП, впровадження нових методів контролю та приладів, навчання персоналу лабораторій, ВТК та цехів, проведення досліджень і здійснення проектів переходу від пасивних методів контролю до активних.

Список літератури: 1. Батюшко А. Л. [и др.]. Контрольно-регулирующая аппаратура в технологических процессах полиграфического производства. — В кн.: Проблемы технологии полиграфии, ч. II. М., «Книга», 1972. 2. Гашушин В. Ф. Организация вспомогательных работ в книжных типографиях. М., «Книга», 1976. 3. Инструкция по организации контроля качества полуфабрикатов и готовой печатной продукции. М., «Книга», 1970. 4. Измерительные приборы. Каталог. Прага, 1970. 5. Контрольно-измерительные приборы для полиграфической промышленности. Каталог-справочник. М., «Книга», 1976. 6. Либберман Н. И. Контрольно-измерительные приборы в полиграфии. М., «Книга»,

1965. 7. Ланин Ю. П. Развитие автоматизированных систем управления в промышленности. М., «Экономика», 1977. 8. Левин А. А. [и др.]. Классификация автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами. «Приборы и системы управления», 1970, № 4. 9. Шипков К. В. Контроль качества печатных оттисков. М., «Книга», 1970.

G. D. TOLSTOY

**SURVEY OF USE OF MEASURING INSTRUMENTS
AT PRINTING ENTERPRISES**

S u m m a r y

The paper gives a survey of use of measuring instruments at printing enterprises and shows ways of improving control of quality of printed matter.
