

УДК 681.5:686.1.05

*Р. В. Казьмірович, О. Р. Казьмірович**Українська академія друкарства*

ДВОСТУПЕНЕВА КОНЦЕПЦІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ УНІФІКОВАНИХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВІТЧИЗНЯНИХ ПОЛІГРАФІЧНИХ МАШИН І УСТАТКУВАННЯ

Розглядаються актуальні напрями щодо проектування та розроблення інформаційно-керуючих пристроїв вітчизняних поліграфічних машин та устаткування

Автоматизація, функціональні блоки, інформаційно-керуючі пристрої, програмовані логічні контролери, поліграфічні машини

Сьогодні в друкарнях країни експлуатується значна кількість поліграфічних машин (ПМ) та устаткування вітчизняного виробництва, які за своєю номенклатурою здатні на 40% задовольнити першочергові потреби друкарень. Для підвищення їх технічного рівня та конкурентоспроможності одним із важливих та актуальних завдань для вітчизняного поліграфічного машинобудування є, як подальша автоматизація устаткування, яке перебуває в експлуатації у друкарнях, шляхом обладнання або заміною їх належними інформаційно-керуючими пристроями (ІКП), так і розроблення концепцій щодо проектування нового покоління ІКП для створюваних машин. Модульний принцип побудови таких ІКП є найраціональнішим.

Проектування та розроблення ІКП (Ms -системи) на вітчизняних заводах переважно здійснюється за індивідуально-модульною концепцією формування техніки (ІМФТ), при якій структура Ms — системи як організація системи із множини конструктивних елементів, що належать до відповідних ієрархічних рівнів є тривірневою $Ms = \{Ms^1, Ms^2, Ms^3\}$, $Ms^1 \subset Ms^2 \subset Ms^3 \subset Ms$.

Перший рівень — Ms^1 — множина вітчизняних ПМ та обладнання загалом, яка вміщує $k^1 = j$ найменувань

$$Ms^1 = \{M_i\}_{i=1}^j, M_i \in Ms^1,$$

де i — індекс порядкового номера ПМ. Цей рівень ієрархії може характеризувати ступінь розвитку країни в галузі поліграфічного машинобудування.

Другий рівень — Ms^2 — множина ІКП, якими обладнані окремі ПМ та обладнання. Кожна ПМ обладнана множиною ІКП $M_i = \{P_{i1}, \dots, P_{im}, \dots, P_{in}\}$, $P_{ik} \in M_i$. Другий рівень може характеризувати ступінь автоматизації окремих ПМ. Що більшою потужністю цієї множини, то вищим буде технічний рівень ПМ та їх конкурентоспроможність.

$$Ms^2 = \{\{P_{11}, \dots, P_{1m}, \dots, P_{1n}\}, \dots, \{P_{i1}, \dots, P_{im}, \dots, P_{in}\}, \dots, \{P_{j1}, \dots, P_{jm}, \dots, P_{jn}\}\},$$

де m — індекс порядкового номера ІКП окремої ПМ. Загальна кількість елементів множини Ms^2 при ІМФТ $k_{no}^2 = \bigcup_j \bigcup_n k_{jn}^2$, $Ms^2 \subset Ms^1$.

Третій рівень — Ms^3 — множина типових функціональних блоків (вузлів) ТФБ, що входять у склад ІКП, і які реалізують функції зберігання, обробки, обміну масивів інформації або керування цими процесами тощо.

$$P_{im} = \{B_{im1}, \dots, B_{imk}, \dots, B_{iml}\}, B_{imk} \in P_{im}$$

де k — індекс порядкового номера ТФБ m -го функціонального пристрою i -ої ПМ.

Оскільки, ТФБ окремих ІКП при ІМФТ побудовані на ІМС різних серій, проектуються незалежно різними конструкторськими відділами окремих заводів та зовнішніми розробниками, то їх кількість (номенклатура) є великою.

При УМФТ (уніфіковано-модульному формуванні техніки) — третій рівень — Ms^3 — множина ТФБ, що входять у склад ІКП. Оскільки, ТФБ окремих ІКП при УМФТ побудовані на ІМС однієї серії та є уніфікованими, то їх кількість (номенклатура) суттєво зменшується

$$Ms^3 = \{B_{im1}, \dots, B_{imk}, \dots, B_{iml}\}, B_{imk} \in P_{im}$$

Загальна кількість елементів множини Ms^3 при УМФТ: $k_{уніф}^3 = \bigcup_i k_i^3$.

Згідно із наведеною концепцією УМФТ на кафедрі АКТ розроблені уніфіковано-модульні ТФБ із використанням ІМС серії K511, на основі яких створений комплекс ІКП для паперорізальних, фальцювальних, аркушері-зальних, картонорізальних, лакувальних та ниткошвейних машин [1–7; 9–12]. Обґрунтовано економічну ефективність УМФТ на всіх стадіях життєвого циклу.

Друга концепція — розроблення уніфікованих ІКП, які можуть вже працювати у багаторівневих системах управління та в результаті мають бути готовими для роботи із даними *CIP4/JDF*. Таким вимогам відповідають модульні програмовані логічні контролери ПЛК (*PLC*, англ. *Programmable Logic Controllers*), які можуть бути приєднані до різного роду відкритих мереж або конфігуровані з іншими ПЛК та операторськими панелями. Вони виконують такі функції: збирають вимірювальну інформацію; трансформують дані; генерують керуючі сигнали; реалізують функції програмної та апаратної діагностики тощо. Проведений аналіз *PLC* різних виробників показав, що найперспективнішим для вітчизняного машинобудування є ПЛК *SIMATIC S7* фірми *Siemens* [8; 13–14]. Для проектування модульних ІКП на вказаній апаратній платформі на кафедрі АКТ організовано спеціалізовану навчально-дослідну лабораторію.

Використання вказаної апаратної платформи суттєво спрощує проектування та розроблення уніфікованих засобів автоматизації вітчизняних поліграфічних машин і устаткування, які б відповідали міжнародним стандартам та вимогам *CIP4*. З іншого боку, освоєння нової апаратної платформи дозволяє виконувати підготовку нового класу спеціалістів для друкарень, які працюють за прогресивними інформаційними поліграфічними технологіями.

1. Казьмірович Р. Завадостійка система числового програмного керування одноножовою паперорізальною машиною / Р. Казьмірович // Поліграфія і видавнича справа. — 2002. — № 38. — С. 142–146.
2. Казьмірович Р. Автоматизація контролю продуктивності та обсягу нарізання паперу на аркушорізальних машинах / Р. Казьмірович // Комп'ютерні технології друкарства. — 2002. — № 8. — С. 40–45.
3. Казьмірович Р. Завадостійкий пристрій автоматичного підрахунку сфальцьованих аркушів та відліку їх у партії на фальцювальних машинах / Р. Казьмірович, О. Казьмірович // Комп'ютерні технології друкарства. — 2002. — № 9. — С. 67–70.
4. Казьмірович Р. В. Автоматизація обліку та групування в пачки друкованих аркушів на лакувальних машинах / Р. В. Казьмірович // Поліграфія і видавнича справа. — 2003. — № 40. — С. 101–105.
5. Казьмірович Р. В. Розширення функціональних можливостей систем програмного керування ниткошейних машин БНШ 6А / Р. В. Казьмірович, О. Р. Казьмірович // Квалілогія книги. — 2003. — № 6. — С. 219–225.
6. Казьмірович Р. В. Способи та схемотехніка групування у пачки сфальцьованих аркушів на фальцювальних машинах / Р. В. Казьмірович, О. Р. Казьмірович // Комп'ютерні технології друкарства. — 2004. — № 11. — С. 73–78.
7. Казьмірович Р. В. Розробка та аналіз похибок завадостійкого цифрового вимірювача швидкості роботи аркушорізальних машин / Р. В. Казьмірович, О. Р. Казьмірович // Квалілогія. — 2006. — № 10. — С. 48–54.
8. Казьмірович Р. В. Застосування програмованих логічних контролерів в модульних інформаційно-керуючих системах поліграфічного устаткування / Р. В. Казьмірович, О. Р. Казьмірович // Наук.-техн. конф. тези доп. — Ч. 2. — Львів : Укр. акад. друкарства, 2009. — С. 19.
9. Казьмірович Р. В. Схема форсованого керування електромагнітними муфтами приводів точного позиціонування / Р. В. Казьмірович // Поліграфія і видавнича справа. — 1997. — № 33. — С. 77–81.
10. Казьмірович Р. В. Завадостійкий віднімальний лічильник з попереднім заданням програми пристроїв ЧПК паперорізальних машин / Р. В. Казьмірович // Звітна наук.-техн. конф. за 1998 р.: тези доп. — Вип. 4. — Львів : Укр. акад. друкарства, 1999. — С. 98.
11. Казьмірович Р. Уніфіковано-модульне формування інформаційно-керуючих пристроїв поліграфічних машин та устаткування / Р. Казьмірович // Квалілогія книги. — 2009. — № 2(16). — С. 60–66.
12. Казьмірович О. Р. Застосування програмованих логічних контролерів LOGO в якості лічильно-групувальних пристроїв аркушорізальних машин / О. Р. Казьмірович, Р. В. Казьмірович // Наук.-техн. конф.: тези доп. — Львів : Укр. акад. друкарства, 2010. — С. 74.
13. Казьмірович О. Р. Автоматизація формування пачок зошитів на фальцювальних машинах та підрахунку їх кількості з використанням PLC фірми SIEMENS / О. Р. Казьмірович, Р. В. Казьмірович // Наук.-техн. конф.: тези доп. — Львів : Укр. акад. друкарства, 2011. — С. 86.

ДВУСТУПЕНЧАТАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ УНИФИЦИРОВАННЫХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Рассматриваются актуальные направления проектирования и разработки информационно-управляющих устройств отечественных полиграфических машин и оборудования.

A TWO-STAGED CONCEPCION OF PROJECTING AND DEVELOPING THE UNIFY MEANS OF AUTOMATIONS WHICH ARE PROVIDED ON A NATIONAL-MADE PRINTING MACHINES

In this work actual directions about projecting and developing information and control devices from national-made printing machines are considered

Стаття надійшла 21.03.2012

УДК 686.1.054.7

О. М. Полюдов, О. І. Герус

Українська академія друкарства

**КІНЕМАТИКА ПРИСТРОЮ З ГВИНТОВИМ НОЖЕМ
ДЛЯ УТВОРЕННЯ РЕЛЬЄФУ НА КОРИНЦІ КНИЖКОВОГО БЛОКА
ПРИ НЕЗШИВНОМУ СКРІПЛЕННІ**

Пропонується альтернативний спосіб підготовки корінця книжкового блока до незшивного скріплення, а також описується схема пристрою та наводяться деякі з кінематичних розрахунків.

Книжковий блок, незшивне скріплення, корінець, гвинтовий ніж

Книги і брошури в поліграфічному виробництві формуються із зошитів або окремих листів і скріплюються нитками, дротом або клеєм, який наноситься на спеціально оброблений корінець блока. Сьогодні підготовка корінця книжкового блока для його незшивного скріплення проводиться послідовно на багатьох підприємствах такими технологічними операціями, як фрезерування або зрізування фальців зошитів скомплектованих у блок і торшонування. Однак ця технологія не забезпечує необхідної якості скріплення книжкових блоків [2].

Відомим є дискретно–дотичний спосіб підготовки корінця книжкового блока для нанесення клею при незшивному скріпленні [1]. Суть цього способу полягає в тому, що плоский ніж здійснює плоско-паралельний обертовий рух у площині, нахилений під кутом до корінця блока. Внаслідок чого на корінці блока утворюється програмований рельєф з канавками із заданою глибиною і відстанню між ними.

Нижче розглядається альтернативний спосіб підготовки корінця книжкового блока для незшивного скріплення пристроєм з гвинтовим ножем [1]. Принципова схема пристрою наведена на рис. 1,а. Книжковий блок 1 зафіксований у каретках транспортера, який рухається з постійною лінійною швидкістю V_1 підходить під гвинтовий ніж 2, який обертається з відповідною кутовою швидкістю і здійснює прорізання канавок на поверхні корінця на задану глибину.

На схемі (рис. 1, а) позначено V_1 — лінійна швидкість блока, V_2 — колова швидкість гвинта, V_3 — колова швидкість леза ножа, ω — кутова швидкість ножа, γ — кут нахилу гвинтової лінії ножа, β — кут між віссю ножа і вертикаллю, R — радіус гвинтового ножа, S — відстань між канавками на торці блока, θ — кут нахилу канавок до торця блока. Для збільшення кута нахилу гвинтової лінії ножа можна гвинт виконати багатозахідним, що дасть можливість зменшити відстань між канавками на торці блока. Для отримання на торці блока додаткових канавок з протилежним напрямком потрібно встановити за цим ножем другий гвинтовий ніж під іншим кутом.