

С. А. СМІРНОВ

**АВТОМАТИЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ
ОПЕРАЦІЙ БРОШУРУВАЛЬНО-
ПАЛІТУРНОГО ВИРОБНИЦТВА
ПРИ ЗШИВАННІ КНИГ НИТКАМИ**

Проблема автоматизації брошурувально-палітурного виробництва останнім часом набула особливої актуальності, оскільки недостатньо високий рівень його автоматизації став одним з головних факторів, які стримують інтенсифікацію поліграфічного виробництва в цілому. Особливо гостро ця проблема стоїть при виготовленні книг в твердих палітурках, зшитих нитками, які становлять близько 70% книжкової продукції, що випускається в країні, причому більше половини трудовитрат припадає на операції завантаження і розвантаження устаткування [3]. Незважаючи на розвиток менш трудомісткої технології безшвейного скріплення книжкових блоків, зшивання нитками залишається ефективним засобом скріплення, особливо при випуску видань довгострокового користування.

На цій ділянці зараз в основному вичерпані соціальні, економічні, технічні та організаційні можливості розвитку, які базуються на принципах часткової автоматизації. Поглиблюються негативні моменти такої автоматизації: зростає монотонність праці, збіднюється її творчий зміст, зростають психологічні навантаження, посилюється регламентація поведінки робітників, сповільнюється темп зростання продуктивності праці, ускладнюється управління. Ці проблеми можуть бути вирішені на шляху комплексної автоматизації виробництва, який припускає автоматизацію не тільки ручних операцій, а й деяких процесів управління. З комплексним підходом до проблем автоматизації виробництва тісно пов'язана проблема підвищення її гнучкості [2].

На ділянці листопідбірної машина—ниткошвейні автомати—перша машина палітурної лінії процес транспортування книжкових блоків багатоваріантний. Кількість ниткошвейних автоматів, між якими необхідно розподіляти потік книжкових блоків для узгодження продуктивності устаткування, наприклад листопідбірної машини, залежить від кількості зошитів в книж-

ковому блоці і змінюється від замовлення до замовлення. Тому для комплексної автоматизації цієї ділянки необхідна транспортна система, здатна до маршрутної гнучкості.

При створенні такої транспортної системи виникають серйозні проблеми. Книжкові блоки, особливо нескріплені, легко пошкоджуються при транспортуванні: розсипаються, порушується правильність підбірки і т. п. Для узгодження достатньо великої швидкості обробки книжкових блоків сучасним бро-

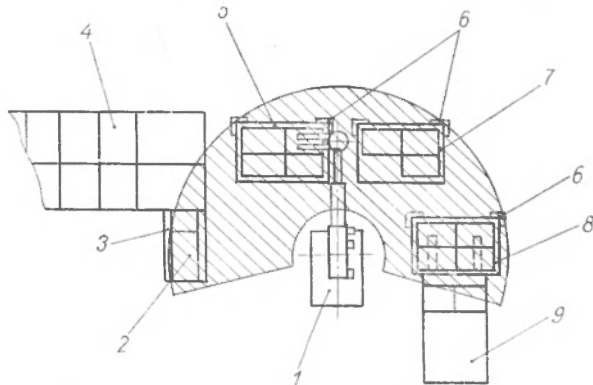


Рис. 1. Схема робототехнічного комплексу.

шурувально-палітурним устаткуванням з відносно малою швидкістю перевантажувальних пристроїв необхідно маніпулювати пачками блоків достатньо великої довжини, які при недостатньому зусиллі захоплюючих пристроїв можуть вислизнути з них, а при надто великому зусиллі можливі пошкодження блоків. Ця задача може бути розв'язана при використанні для транспортування, складування і маніпуляції пачками книжкових блоків жорстких касет, що складаються з корпусу у вигляді короба, у якого відсутня одна з торцевих стінок. Замість стінки прикріплено фіксатор для утримування блоків у касеті у вертикальному положенні, в нижній і в торцевій стін-

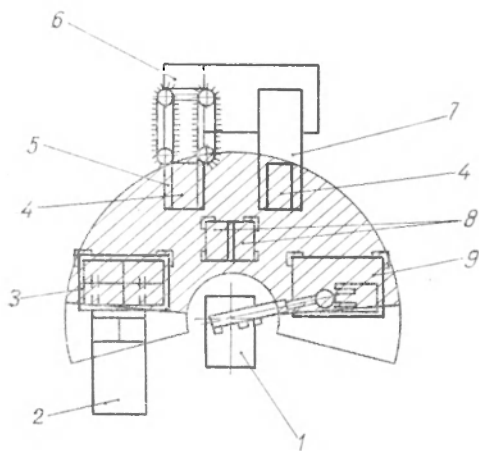


Рис. 2. Схема РТК для ниткошвейного агрегата.

ках виконані пази для проходження завантажувальних упорів, до короба прикріплені колеса для переміщення за напрямними конвейера і засіб зв'язку з транспортним органом. Для

подачі книжкових блоків з касет в обробне устаткування біля його входів повинні бути встановлені завантажувальні пристрої для приймання касет, управління фіксаторами, подачі блоків з касет в самонаклади тощо. Для розвантаження книжкових блоків з вивідних вузлів устаткування біля його виходів повинні бути встановлені вивідні пристрої для приймання касет, управління фіксаторами, формування пачок блоків, завантаження блоків в касети і т. п.

Для перевантаження касет між транспортним устаткуванням, завантажувальним і вивідними пристроями ефективними є промислові роботи, які повністю задовольняють вимогам гнучкості [1].

Науково-дослідним відділом КБ ЛВТО «Печатный двор» створюється роботизований технологічний комплекс РТК для вкладання перев'язаних пачок книг на піддони. Створюваний там універсальний поліграфічний робот має високі швидкісні характеристики, достатню робочу зону і може бути використаний для перевантаження касет. Першими можуть бути створені РТК до листопідбірної машини (рис. 1), ниткошвейних автоматів (рис. 2), першої машини автоматичної палітурної лінії зі складуванням касет на піддонах і міжопераційним транспортуванням піддонів за допомогою візків, електронавантажувачів тощо.

В РТК до листопідбірної машини (рис. 1) порожні касети перевантажуються роботом 1 з піддона 7 у вивідний пристрій 3 до листопідбірної машини 4, де касети 2 завантажуються підібраними книжковими блоками. Касети з підібраними блоками вкладаються роботом 1 на піддон 5, він замінюється на піддон з порожніми касетами, програма робота змінюється і останній починає вкладати касети на порожній тепер піддон 7 з піддона 8.

В РТК до ниткошвейного автомата (рис. 2) касети з підібраними блоками перевантажуються роботом 1 з піддона 9 у завантажувальний пристрій 5, де завантажуються з касет 4 в самонаклад ниткошвейного автомата 6, в якому блоки зшиваються і виводяться у вивідний пристрій 7, де в неї завантажуються пачка зшитих блоків. Касети із зшитими блоками вкладаються роботом на піддон 3. Після вкладання всіх касет з піддона 9 на піддон 3 він замінюється електронавантажувачем 2 на піддон з касетами незшитих блоків, програма змінюється, і робот починає вкладати касети на порожній тепер піддон 9. В час заміни піддонів робот перевантажує касети в один з нагромаджувачів 8.

Касети можуть бути оснащені носіями інформації для їх ідентифікації, а завантажувальні вивідні та інші пристрої — приладами для зчитування цієї інформації, зв'язаними з автоматизованою системою управління технологічним процесом АСУТП і пристроями для автоматичної переналадки устаткування. В цьому випадку можлива обробка блоків, що містяться в кожній касеті, за індивідуальною програмою.

Доцільно створити систему автоматичного контролю (САК), яка вирішуватиме задачі контролю і відбракування неправильно підібраних блоків на виході листопідбірної машини, контролю і відбракування неправильно зшитих блоків на вході першої машини автоматичної палітурної лінії, технічного діагностування устаткування, отримання і передачі інформації про стан технологічного середовища та виробничі умови тощо.

Використання касет дає змогу створювати різноманітні ва-

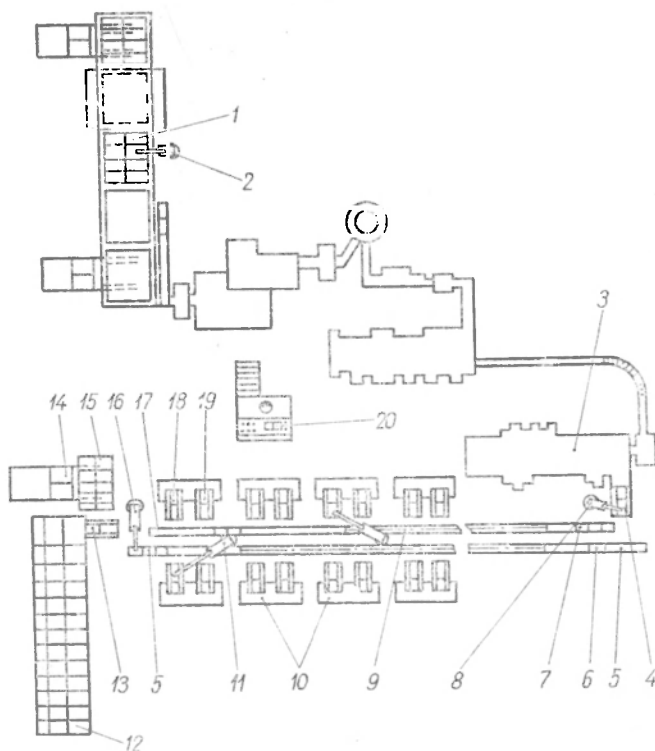


Рис. 3. Схема конвейерного транспортування касет.

ріанти гнучких автоматичних транспортно-складських систем (АТСС): з транспортними роботами, конвейерним транспортуванням касет, комбіновані. При використанні транспортних роботів розміщення устаткування і функціонування РТК близькі до описаних вище.

При конвейерному транспортуванні касет (рис. 3) між устаткуванням, яке обробляє книжкові блоки (листокпідбірними машинами 12, ниткошвейними автоматами 10, автоматичними палітурними лініями 3) розміщені конвеєри 9, транспортуючі касети 6, зв'язані з транспортним органом конвеєра (мають можливість відокремитись від нього), нагромаджувачі 5, 7, 17 касет, поворотні модулі, стрілки і т. п. Порожні касети перемі-

шуються роботом 16 з нагромаджувача 5 порожніх касет у вивідний пристрій 13 до листопідбірної машини 12, де завантажуються підібраними блоками, а звідти в один з нагромаджувачів 17 касет з підібраними блоками, в якому транспортуються до роботів 11, що обслуговують групу ниткошвейних автоматів.

Роботом 11 усі касети з підібраними блоками переміщуються в завантажувальний пристрій 18 ниткошвейного автомата, блоки вивантажуються з касети в самонаклад автомата, зшиваються ниткошвейним автоматом, виводяться у вивідний пристрій 18 до ниткошвейного автомата, де завантажуються в порожню касету, подану роботом 11 із завантажувального пристрою 18. Касета із зшитими блоками переміщується роботом 11 на конвейер 9, яким транспортується в нагромаджувач 7 касет із зшитими блоками, де касети розподіляються між роботами 8, якими переміщуються в завантажувальні пристрої 4 перших машин автоматичних палітурних ліній 3. В завантажувальних пристроях 4 блоки вивантажуються з касет в самонаклади, а порожні касети переміщуються роботом 8 у нагромаджувач 5 порожніх касет.

Лінійні спакзовані і обв'язані пачки книг вкладаються роботом 2 на піддони 1.

Конвейерна транспортна система може бути розширена і зв'язувати кілька брошурувально-палітурних ділянок. Можливий, наприклад, варіант, коли декілька листопідбірних машин працюють на спільний нагромаджувач касет з підібраними блоками, зв'язаний розгалуженою конвейерною АТСС з РТК до ниткошвейних автоматів, які працюють на спільний нагромаджувач касет з підібраними блоками, зв'язаний з РТК до перших машин автоматичних палітурних ліній і т. д. При невеликій кількості брошурувально-палітурного устаткування для зшивання книг нитками може бути використана комбінована АТСС, в якій міжопераційне транспортування книжкових блоків в касетах здійснюється конвейерами, а для узгодження продуктивності устаткування при зшиванні блоків різноманітного обсягу використовуються складування касет з блоками на піддонах 15, які транспортуються в місцях зберігання візками, електронавантажувачами, транспортними роботами 14.

Управління технологічним процесом обробки книжкових блоків здійснює АСУТП, зв'язана з пультом управління 20, автоматичним переналаджуванням оброблюючим устаткуванням, САК, АТСС і т. п.

Дослідно-експериментальним виробничим об'єднанням «Росполіграфтехніка» виготовлені і випробувані варіанти конвейерної транспортної системи з касетами, завантажувальних і вивідних пристроїв для ниткошвейного автомата. Проведені роботи підтверджують можливість створення автоматизованої транспортної системи в брошурувально-палітурному виробництві при зшиванні книг нитками, яка характеризується маршрутною гнучкістю.

1. Робототехника и гибкие автоматизированные производства: В 9 кн. / Под ред. И. М. Макарова. Кн. 1. Системные принципы создания гибких автоматизированных производств. М., 1986. 2. *Синяков А. А.* Формирование автоматизированных комплексов: социально-экономические проблемы. М., 1987. 3. *Фарбер Э., Хмылко В.* Брошюрочно-переплетное производство: резервы интенсификации // Полиграфия. 1988. № 6.

Стаття надійшла до редколегії 27.10.88
