

УДК 686.1.031

## АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ СКРІПЛЕННЯ КНИЖКОВИХ БЛОКІВ НИТКАМИ

© І. Ю. Логазяк, НТУУ «КПІ», Київ, Україна

**Проанализирован процесс шитья книжных блоков нитями на основе классификации современных ниткошвейных машин, обнаружены структурные связи между их конструктивными элементами.**

**The analysis of process of sewing of blocks of books is carried out by filaments on the basis of classification of modern book sewer machines, exposure of structural connections between their structural elements.**

### Постановка проблеми

На основі проведеного системно-технічного аналізу сучасного стану та перспектив розвитку книжкової справи на поліграфічних підприємствах України виявлено, що брошурувально-палітурні процеси вимагають інтенсифікації та впровадження інноваційних технологій. Це стосуються одного із найдавніших способів скріплення книжкових блоків — шиття нитками, який хоч і удосконалюється завдяки використанню сучасного устаткування, проте має ще ряд нерозв'язаних задач, які стосуються проблеми підвищення трибологічних властивостей швейних інструментів (голок, гачків, шиберів), налагодження тісного взаємозв'язку між робочими органами машини, з метою оптимізації процесу шиття.

### Мета роботи

Метою дослідження було проведення функціонально-структурного аналізу ниткошвейних машин.

### Результати проведених досліджень

Сучасні вітчизняні та закордонні фірми випускають ниткошвейні машини різного технологічного призначення: повністю автоматизовані та з ручною подачею зошитів, універсальні — для шиття всіма видами стібків на марлі і без марлі — та спеціалізовані — для шиття простим брошурним стібком без марлі; з електронним програмним управлінням з використанням відеотерміналу та з програмоносієм у вигляді ланцюга із спеціальних пластин; прості, і компактні машини та високоавтоматизовані складні автомати. Все це дозволяє споживачеві вибрати те устаткування, яке найбільш відповідає його технологічним потребам і фінансовим можливостям. На рис. 1 показана класифікаційна схема ниткошвейних машин.

На основі принципів системно-технічного аналізу розглянемо структурну схему ниткошвейного автомату, який складається з таких складових частин і пристроїв (рис. 1):

# ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

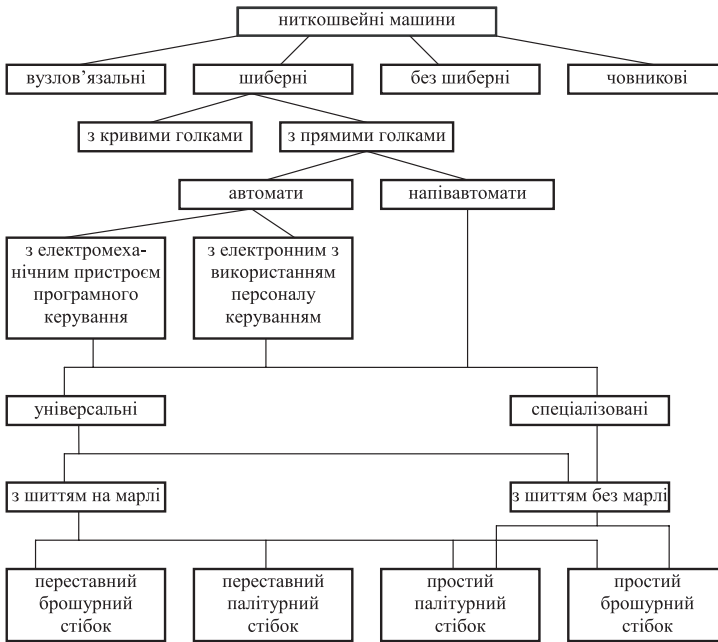
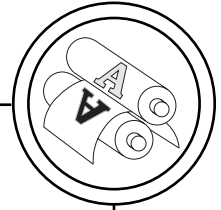


Рис. 1. Класифікаційна схема ниткошвейних машин

- самонаклад-розкривач (СР);
- транспортувальна система (ТС);
- клейовий апарат (КА);
- вштовхуючі ролики (ВР);
- хитний стіл (ХС);
- швейна каретка (ШК);
- ниткопровідна система (НС);
- приймальний стіл (ПС);
- пульт керування (П).

Крім цього в автоматах важливими є ще механізми: обтискання фальців, вирівнювання зошита по головці, проколюючих голок, контрольної мітки, шиберів, повороту гачків, брошурних голок та проштовхуючої планки, подачі марлі, переміщення швейних голок. Автомат має вакуумну систему, електронний пристрій керування автоматом, а також пристрої блокування.

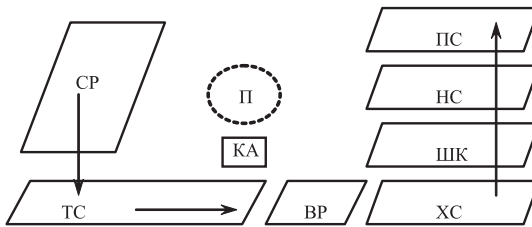
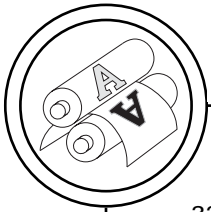


Рис. 2. Функціонально-структурна схема ниткошвейного автомата



## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

Зошити з лівим шлейфом завантажуються робочим або спеціальним завантажувальним пристроєм в магазин самонаклада-розкривача. В залежності від конструкції самонакладу зошити в магазині можуть розташовуватися горизонтальною або вертикальною стопою, корінцями вниз або вперед. Зошити з лівим шлейфом завантажуються робочим або спеціальною завантажувальним пристроєм в магазин самонаклада-розкривача. З магазину зошити виводяться по черзі по одному, розкриваються посередині і накидуються на сідлоподібний стіл бокового транспортера. Упори, закріплені на безперервно рухомому ланцюговому транспортері, проштовхують зошит головою вперед до вштовхувальних роликів. Під час цього руху на корінець потрібного зошита клейовим апаратом може бути нанесена полоска клею.

Вштовхувальні ролики передають зошит на сідлоподібний хитний стіл, що знаходиться в цей момент біля столу бокового транспортера. На хитному столі зошит вирівнюється по головці. Потім стіл здійснює рух до швейної каретки, при підході до якої зі столу виходять проколюючі голки і утворюють отвори в корінці зошита. Хитний стіл залишається у верхньому положенні, швейна каретка опускається, і крізь проколені отвори всередину зошита проходять голки та гачки, закріплені на каретці. Під час вистою столу і каретки працюють шибера, які передають нитку (всередині зошити) від голки на гачок. У процесі шиття шибера, крім зворотно-

поступального руху, здійснюють чотири невеликих хитання, а гачки — чотири поворота. Після закінчення петлеутворення хитний стіл та швейна каретка повертаються у вихідне положення, а зошит, прошитий з попереднім, проштовхується на приймальний стіл проштовхуючою планкою. Розмотка ниток із шпульок, звільнення їх під час розтягування петель шиберами і зтяжка стібків виконуються механізмом ниткопроводу.

Поряд з постійною операцією шиття зошитів в блоці періодично виконується холостий стібок, наноситься клей на корінець другого і останнього зошитів, контролюється правильність підборки блоку, наноситься контрольна мітка, утворюється петля марлі. Ці операції здійснюються незалежно від обсягу блоку наприкінці і на початку його зшивання.

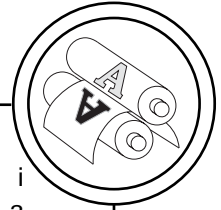
Утворення холостого стібка між блоками і нанесення клею на корінці крайніх зошитів забезпечують краще їх скріплення після розрізки ниток між блоками. Петля марлі, яка утворюється між двома блоками, потрібна для отримання клапанів після її розрізування.

Таким чином, розглядаючи взаємне розміщення складових частин ниткошвейного автомата та їх функціональних призначень можна виділити три технологічні лінії:

$\boxed{CP} - \boxed{TC}$  — виведення зошитів з магазину і розкривання їх по середині;

$\boxed{TC} - \boxed{BP} - \boxed{XC}$  — транспортування зошитів у швейний апарат;

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



XC — ШК — HC — PC — шиття і виведення зшитих блоків на приймальний стіл.

Заслужує на увагу процес позошитного шиття блоків нитками, який складається з таких операцій:

— розкривання зошита посередині і транспортування його до швейних апаратів;

— прошивання зошита через фальц і приєднання до раніше зшитої частини блока;

— проштовхування прошито-го зошита на приймальний стіл;

— склеювання крайніх пар зошитів по корінцю;

— утворення холостого стібка;

— розрізка ниток між блоками;

— утворення петлі марлі (при шитті на корінцевому матеріалі);

— автоматичний поблоковий контроль правильності комплектування зошитів у блоці.

На рис. 3 показано граф формування стібка при шитті нитками.

Відповідно до рис. 3:

1 — утворення отворів у фальцях зошитів проколюючими голками (с);

2 — переміщення швейної каретки 2 (голки (а) і гачки (b));

3 — проходження голок і гачків через пробиті отвори, з одночасним поворотом відносно своєї осі. Після досягнення нижнього положення каретка трохи піднімається і при зворотному русі голок біля їх носика утворюється нитяна петля, яка захоплюється шибром;

d — рух голок при палітурному стібку (голки зсовуються в кожному циклі на сталу величину, нитка не накопичується в одному місці, її розтягування в різні сторони сприяє кращому скріпленню корінцевого матеріалу з блоком, рівномірнішому шиттю);

i — рух голок при переставному палітурному стібку (нитка від голки поступає на гачок через цикл: гачок витягає назовні петлю по черзі від однієї і від другої голки, тобто петля нитки в кожному наступному зошиті ведеться шибром у різних напрямках);

4 — шибер, проходячи біля голки, захоплює петлю нитки, розтягує її, рухаючись вправо до гачка, проходить повз нього і заходить за гачок, при цьому верхня гілка нитки лягає точно на зів гачка (носик його у цей час повернутий до шибера). Для

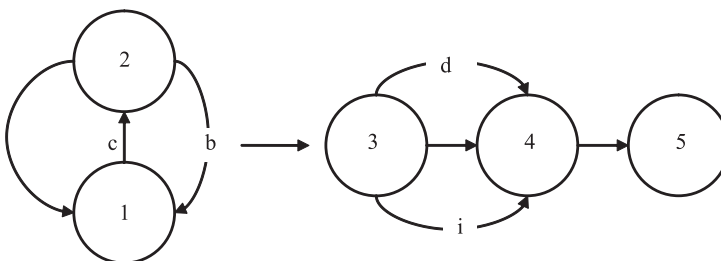
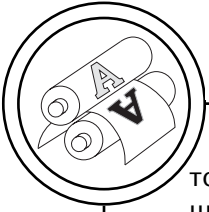


Рис. 3. Граф утворення стібка



## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

точної передачі петлі гачку шибер робить хитний рух у його бік;

5 — швейна каретка піднімається, при цьому гачок, захопивши нитку, починає виводити її наверх, одночасно обертаючись навколо своєї осі, а шибер повертається у вихідне (ліве) положення. Гачок піднімаючись протягує нитку через отвір у фальці наверх. При цьому петля, утворена у попередньому робочому циклі, легко зісковзує по гладкому тильному боці гачка і охоплює нову петлю, яку виведено з зошита гачком у цьому робочому циклі.

### Висновки

Проведеним аналізом технології шиття блоків нитками, встановлено наявність взаємозв'язку між структурними елементами конструкції ниткошвейної машини і виявлено, що від їх роботи залежить міцність скріплення книжкових блоків та готових видань. Тому продовжуються аналітичні та експериментальні дослідження з розробки удосконалених класифікаційних схем устаткування, з врахуванням принципів системо-технічного та функціонально-структурного аналізів, які дозволяють сформулювати вимоги до технологічного процесу шиття книжкових блоків та методів їх контролю.

Надійшла до редакції 25.09.09