

Ю.Й.Хведчин, І.М.Петрів

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ КОНСТРУКЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ПРИСТРОЮ МАШИН БЕЗШВЕЙНОГО СКРІПЛЕННЯ

У сучасних машинах безшвейного скріплення (МБС) як транспортні пристрої книжкових блоків застосовуються каретки-затискачі або траковий транспортер. Каретки використовують у МБС карусельної і поздовжньо-замкненої конвєсрної структури, траковий транспортер — в МБС лінійної будови. Оскільки в МБС виконується значна кількість операцій, то число кареток у них може бути від 8 (в карусельних і малих конвєсрних машинах) до 40 і більше (наприклад, у моделі NB-SF фірми «Мюллер-Мартіні» 60 кареток).

Траковий транспортер має значну довжину в єдиному напрямку, що приводить до збільшення габаритів МБС, погіршує умови їх обслуговування. Мета цього дослідження — дати порівняльну характеристику обох транспортних пристроїв, проаналізувати умови їх роботи.

Каретка-затискач конструктивно складається з двох стінок — нерухомої і рухомої, які затискають блок зусиллям пружини стиску або кручення. Це зусилля не залежить від формату блока і має сталє значення упродовж всього періоду перебування його в каретці до моменту її відкриття і виведення блока. Відхилення блока за товщиною — різнотовщинність — також суттєво не впливає на зусилля затиску, бо рухома стінка підпружинена і таким чином компенсує ці похибки.

Траковий транспортер (рис. 1) складається з двох гілок — нерухомої 1 і рухомої 2. Рухома гілка змінює своє положення Н стосовно нерухомої залежно від товщини блока Т. Ролики 3 рухомої гілки транспортера рухаються по шинах 4, підпружинених через паралелограми пружинами 5. Попередній натяг пружин регулюється гвинтами 6. Отже, транспортер має одну жорстку гілку і другу — пружну. Треба враховувати, що пружна гілка складається з окремих ділянок шин, які мають індивідуальне регулювання. Згідно з технологічною потребою найбільше зусилля затиску блока прикладається в місці розташування фрезерної секції: тут на блок діє значна сила різання,

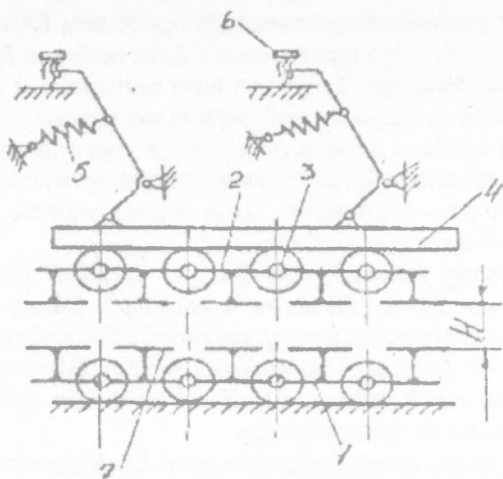


Рис.1. Конструкція ділянки тракового транспортера.

яка може змістити або вирвати його з траків 7 транспортера. Навпаки, при проходженні клейової секції вплив сил на блок буде мінімальним, тому створювати значне навантаження на ланцюг і особливо на ролики недоцільно.

Модель затиску блоків у траковому транспортері представлена на рис. 2, а, графік зміни зусилля затиску блока під час транспортування відносно робочих секцій — на рис. 2, б. Як бачимо, залежно від того,

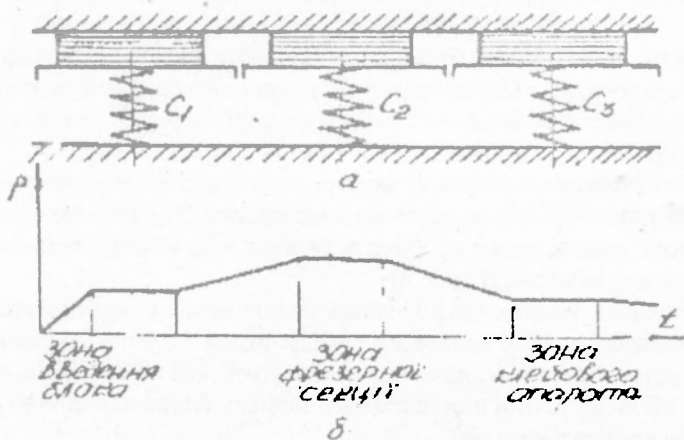


Рис.2. Транспортування блоків траковим транспортером через технологічні секції:

- а — модель затиску блока в траковому транспортері;
- б — зміна зусилля затиску блока при транспортуванні.

в зоні яких технологічних операцій проходить блок, він сприймає різні сили стиску. При фрезеруванні блок повинен бути затиснений найбільш надійно, щоб запобігти його зміщенню. І навпаки, в зоні клейової секції зусилля затиску можна зменшити.

Тут слід зробити одне зауваження. В транспортних пристроях з каретками-затискачами сила затиску блока не має ніякого зв'язку з тяговою ланкою — ланцюгом. Це зусилля замкнене всередині лише двох ланок — затискних стінок.

У траковому транспортері (рис. 1) зусилля затиску блока від пружин 5 передається на шину 4, ролики 3, а потім на траки 7. У цьому випадку всі зміни зусилля затиску обов'язково сприймаються роликами — чутливішою ланкою цієї системи. За таких умов при русі транспортера тертя зростає. Але це ще не найгірший наслідок використання тракових транспортерів.

Найгірша тут сама система переналаджування транспортера на нову товщину блока T . Залежність відстані між траками H і товщиною блока T не є прямою: у ній повинні враховуватися як технологічне зусилля від зрізування корінцевих фальців, так і густина паперу і формат блока. Ця залежність описується формулою [2]

$$H = T(1 - \epsilon) + r[\cos(\varphi_0 + \varphi) - \cos \varphi_0], \quad (1)$$

де T — початкова товщина блока; $\epsilon = (p/\alpha)^{1/k}$ — відносна деформація блока, що залежить від напруження його стиску p між траками і коефіцієнтів фізико-механічних властивостей паперу k і α [1]; r — довжина важеля паралелограма; φ_0 — початковий кут положення двоплечого важеля; φ — змінне значення кутового переміщення важеля.

Нами досліджений вплив технологічних параметрів на забезпечення такого положення тракового транспортера, яке б гарантувало якісну обробку книжкових блоків, виходячи з формули (1), за допомогою ЕОМ.

Вплив товщини блока на регулювання відстані між гілками тракового транспортера описується залежністю (1); збільшення T при постійній силі затиску p і тому ж самому виді паперу приводить до збільшення відстані H (рис.3).

Наведені графіки (рис.3) дозволяють виявити зміни допустимих зон налагоджування тракового транспортера. Ці зони побудовані за експериментальними значеннями тиску $p=0,108$ і $0,255$ МПа, де тиск $0,108$ МПа достатній для надійного затиску блока товщиною 5 мм з паперу друкарського №1.

Зменшення товщини блока з 10 до 5 мм при $p=0,108$ МПа для паперу №1 і №3 приводить до зменшення зони налагоджування на 50% (заштрихована область на рис.3), а для $p=0,255$ МПа — у серед-

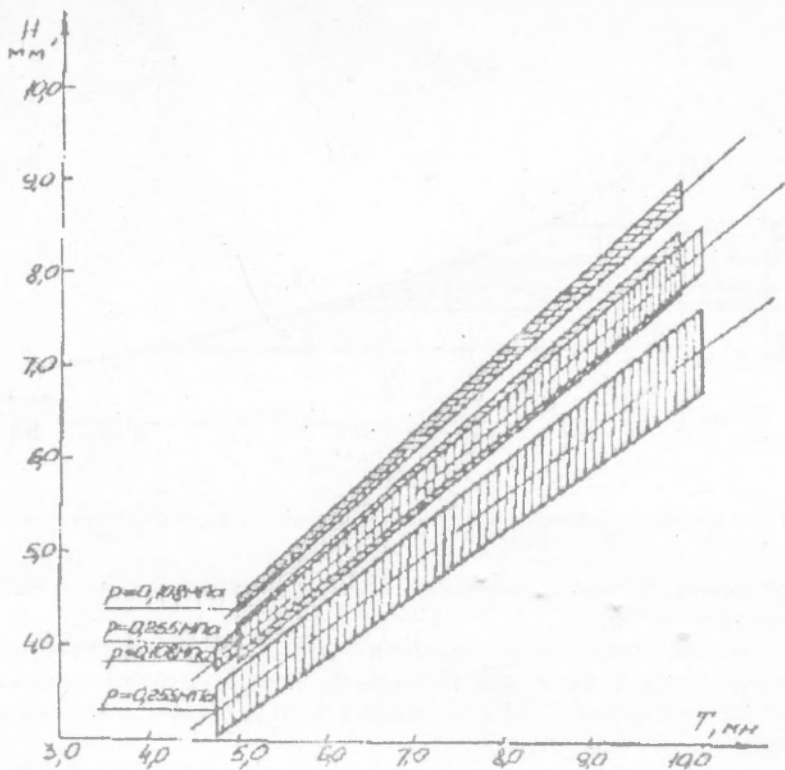




Рис.3. Допустимі зони налагоджування тракового транспортера в залежності від товщини блока:

-  папір друкарський №1;
-  папір друкарський №3.

ньому на 28%. Отже, налагоджувати траковий транспортер з жорсткою системою затиску, особливо при переході на малооб'ємні блоки (до 5 мм), необхідно точніше, ніж транспортери з пружною системою через можливе зміщення або випадання блоків із транспортера. Тому на практиці для запобігання подібному явищу гілки налагоджують так, щоб блок затискався з тиском $p=0,290$ МПа. А це призводить до інтенсивного зносу ланцюгів транспортера, в гіршому випадку — до виходу з ладу підшипників кочення.

Допустима зона налагоджування при $p=0,108$ МПа і $H=4,42$ мм складає $\pm 0,07$ мм (рис. 4). Її розширення, наприклад на $+ 0,2$ мм, може призвести, з одного боку, до зсуву блока в траках від зусиль зрізки корінцевих фальців через $p_i < [p]$, а з іншого, — до його перетискання. При цьому навантаження на тракові ланцюги збіль-

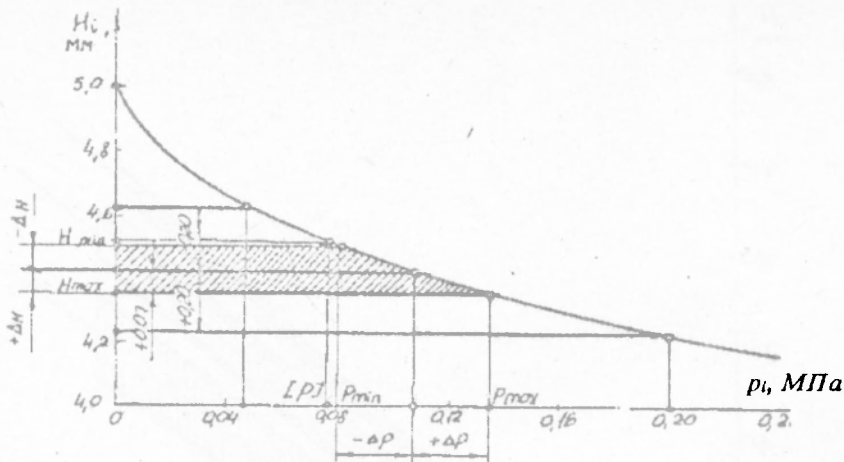


Рис.4. Положення тракового транспортера в залежності від зусилля затиску блока.

шується приблизно влвічі. Тому розширення допустимої зони налагодження не бажане.

Зміна зусилля затиску і товщини блока значно більше впливає на зону налагоджування, ніж вид паперу. Зона налагоджування для паперу друкарського №3 в середньому на 31 % ширша, ніж для друкарського №1 (рис. 3).

Порівнюючи два види транспортних пристроїв МБС, можна зробити висновок: траковий транспортер є складною конструкцією, яка сприймає всі зміни навантажень стиску на блок. Він чутливий до різнотовщинності блоків, особливо тонких; з переналаджуванням на нову товщину блоків необхідно враховувати багато факторів (зусилля затиску, товщину блока, сорт паперу). Площа контакту транспортера з блоком менша, ніж у кареток.

Навпаки, каретки-затискачі не чутливі до різнотовщинності, їх не потрібно переналагоджувати. Тому використання їх як транспортного пристрою МБС, на нашу думку, має безсумнівні переваги.

1. Анальїна Е.В., Коцарь Ю.Н., Мордовин Б.М. Машини брошюровочно-переплетного производства. Ч. 2. М., 1974. 2. Петрив И.П. Разработка системы автоматизированной переналадки поточных линий для изготовления книг. Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Львов, 1990.

Стаття надійшла до редколегії 15.01.94.