

УДК 686.12.056

© О. Б. Книш, к.т.н., доцент, УАД, Львів, Україна

**ОБРОБКА КОРИНЦЯ КНИЖКОВОГО БЛОКА РІЗЦЯМИ,
ЩО ЗАКРІПЛЕНІ НА ГНУЧКІЙ ЛАНЦІ**

Запропоновано схему пристрою для обробки корінця книжкового блока при незшивному клейовому скріпленні різцями, які закріплені до ланцюгової передачі. Досліджено вплив на програмування поверхні корінця кроку різців, кута нахилу віток ланцюгової передачі, швидкостей книжкового блока та різців. Виведено аналітичні залежності для визначення кроку насічок та кута їх нахилу відносно напрямку переміщення книжкового блока.

Ключові слова: корінець; насічка; ланцюг; різець; крок; швидкість; книжковий блок.

Постановка проблеми

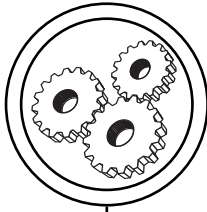
Збільшення міцності книжково-журнальної продукції, що скріплена незшивним клейовим способом (НКС) залежить від кількох чинників, головними із яких є удосконалення клеїв та технологічного процесу обробки корінця [1]. Актуальність такої задачі є очевидною, оскільки збільшення міцності НКС сприятиме і збільшенню терміну експлуатації книжково-журнальної продукції.

Аналіз попередніх досліджень

Питанню вирішення окресленої задачі присвячені ряд наукових досліджень та публікацій. Так, наприклад, у публікації [2] автори пропонують здійснювати обробку корінця різцями, що закріплені до ланцюга. Недоліком такого способу є нанесення прорізів в одному напрямку, що зменшує площу контакту

клею з корінцем. Автори [3] досліджують вплив властивостей паперу та клеїв на міцність НКС, використовуючи при цьому традиційну обробку корінця. У роботі [4] пропонується зрізувати корінцеві фальці дисковими ножами, а обробку — різцями, що закріплені на кулісі. Очевидним недоліком такого способу є застосування циклового механізму у приводі різальних інструментів, що унеможливує його використання у швидкісних потокових лініях з великою швидкістю (понад 1 м/с) переміщення книжкових блоків. Також автор пропонує лише схему пристрою, однак не проводить параметричні дослідження процесу обробки корінця. У науковій роботі [5] пропонується здійснювати вирізання пазів у корінці за допомогою нахиленого дискового ножа із обертовим рухом та поздовжніми вібраціями.

© 2015 р.



Мета роботи

Обґрунтування доцільності застосування нового способу обробки корінців книжкових блоків та пристрою для його реалізації, аналітичних досліджень впливу конструктивних параметрів пристрою та технологічних параметрів процесу на характер обробленої поверхні корінця, розробленні рекомендацій щодо вибору технологічних параметрів процесу.

Результати проведених досліджень

Принципова схема способу перехресного нанесення насічок на корінці книжкового блока КБ різцями закріпленими

на гнучкій вітці зображена на рис. 1. Реалізація способу здійснюється наступним чином. Скомплектований книжковий блок КБ (рис. 1, а) з постійною лінійною швидкістю V_B подається ланками транспортера 1 у зону підготовки корінця до нанесення клею. Під час переміщення книжкового блока повз ланцюг 2 різці 3, закріплені на набігаючій та збігаючій вітках ланцюга, по чергово наносять перехресні насічки на корінець КБ (рис. 1, б) під кутами α_1 і α_2 відповідно. Привод ланцюга 2 забезпечується двигуном 4, що передає крутний момент на ведучу 6 та ведені 6' і 6'' зірочки ланцюгової передачі. Повне

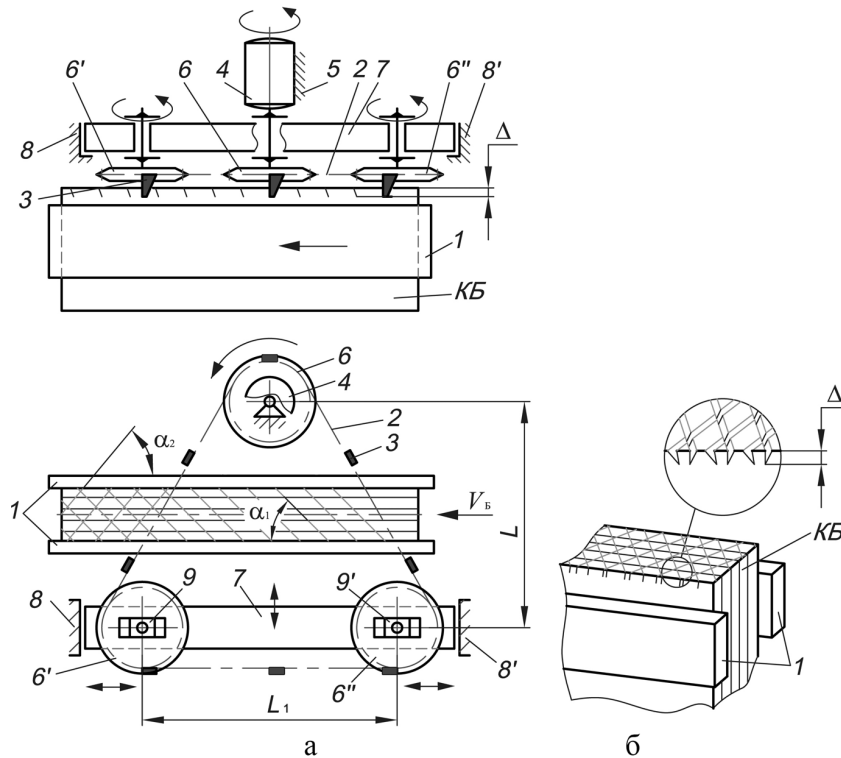
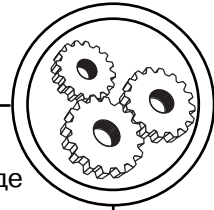


Рис. 1. Принципова схема способу обробки корінця різцями закріпленими на гнучкій ланці: схема пристрою (а); приклад обробленого корінця (б)



формування програмованої поверхні корінця забезпечується протягом кількох циклів руху ланцюга 2 з різцями 3. Для уникнення прогину ланцюга у зоні обробки передбачено додаткові напрямні (на рисунку не показано).

Регулювання міжосьової відстані L здійснюється шляхом переміщення плити 7 у напрямку, перпендикулярному переміщенню КБ у напрямних 8 і 8', а міжосьової відстані L_1 — переміщенням повзунів 9 і 9' вздовж напрямку переміщення КБ у напрямних плити 7. Така конструкція забезпечує зміну кутів α_1 і α_2 нанесення насічок на корінець. Глибина Δ насічок визначається характеристиками паперу та клею, і не повинна перевищувати 1,5 мм. Після нанесення насічок книжковий блок транспортується на операцію нанесення клею на його корінцеву частину (на рисунку не показано).

Згідно розрахункової схеми (див. рис. 2) період t_p нанесення

насічок в одному напрямку буде рівним:

$$t_p = \frac{S_{Hy}}{V_H \sin \beta} = \frac{B}{V_H \sin \beta},$$

де S_{Hy} — вертикальна складова переміщення різця; B — товщина книжкового блока; V_H — лінійна швидкість різця (на рис. 2 індекс «1» відповідає набігаючій вітці ланцюгової передачі, а індекс «2» — збігаючій).

Кут α нахилу насічок відносно напрямку переміщення блока визначаємо із геометричних залежностей (див. рис. 2):

$$\begin{aligned} \alpha &= \arctg \left(\frac{S_{Hy}}{S_B + S_{Hx}} \right) = \\ &= \arctg \left(\frac{V_H \sin \beta t_p}{V_B t_p + V_H \cos \beta t_p} \right), \end{aligned}$$

або після скорочень:

$$\alpha = \arctg \left(\frac{V_H \sin \beta}{V_B + V_H \cos \beta} \right) \quad (1)$$

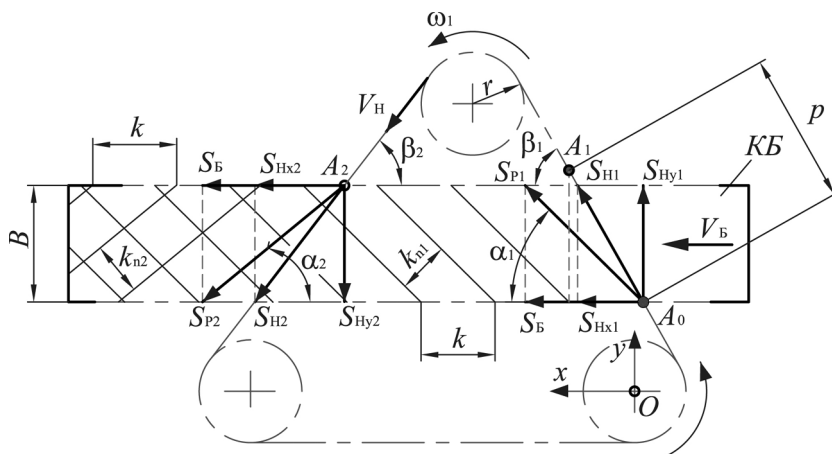
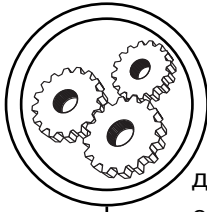


Рис. 2. Розрахункова схема до програмування поверхні корінця



де $S_{Нх}$ — горизонтальна складова переміщення різця; S_B і V_B — відповідно переміщення та лінійна швидкість книжкового блока.

Задавшись кроком $p = V_H \cdot t_k$ різців на ланцюгу визначаємо відстань k між насічками:

$$k = V_B t_k = \frac{V_B}{V_H} p, \quad (2)$$

де t_k — період між врізаннями різців у корінець.

Тоді, з урахуванням (1) та (2) крок k_n насічок буде рівний:

$$k_n = k \sin \alpha = \frac{V_B}{V_H} p \cdot \sin \left[\arctg \left(\frac{V_H \sin \beta}{V_B + V_H \cos \beta} \right) \right]. \quad (3)$$

Для дослідження впливу технологічних параметрів на кут α нахилу та крок k_n насічок прийmemo, що крок різців є постійним і рівний стандартному кроку ланцюга $p = 38,1$ мм, радіус приводної зірочки ланцюгової передачі $r = 35$ мм. Змінними будуть: швидкість V_B

блока, частота n обертання приводної зірочки ланцюга, кут β встановлення віток ланцюга.

Як видно із рис. 3, а, збільшення швидкості переміщення блока (частота обертів ведучої зірочки приймалась рівною $n = 500$ об/хв.) призводить до зменшення кута нахилу насічок, що пояснюється відповідним зростанням переміщення S_B блока у частці сумарного переміщення S_p точки різання протягом періоду нанесення насічок в одному напрямку. Одночасно спостерігається зростання кута α при збільшенні кута встановлення віток ланцюга, що є логічним з огляду на конструкцію пристрою (див. рис. 2). За результатами досліджень залежності кроку k_n насічок (див. рис. 3, б) констатуємо, що зростання як швидкості блока, так і кута встановлення віток ланцюга спричинюють пропорційне зростання кроку насічок.

На рис. 4 зображено результати досліджень впливу частоти n обертання ведучої зірочки ланцюгової передачі на кут нахилу та крок насічок, при цьому швидкість блока була постійною і дорівнювала $V_B = 1,0$ м/с. Із

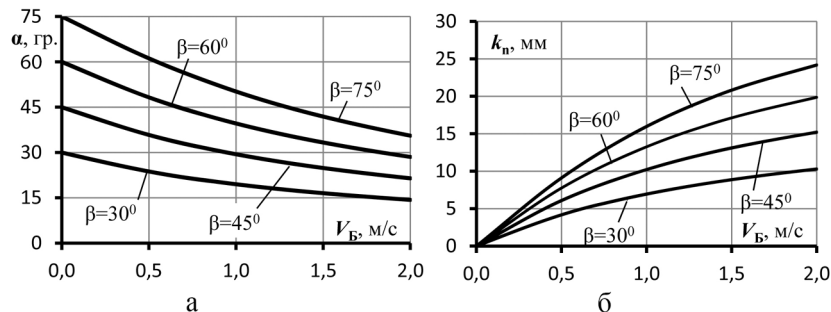
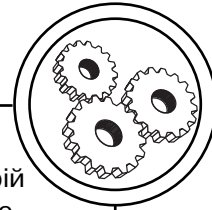


Рис. 3. Результати досліджень впливу швидкості блока та кута встановлення віток ланцюга на кут нахилу (а) та крок насічок (б)



графіків на рис. 4, а бачимо, що при збільшенні частоти обертання від 50 об/хв. до 750 об/хв. спостерігається стрімке зростання кута нахилу насічок, а при $n > 750$ об/хв. збільшення кута їх нахилу є незначним. При збільшенні частоти обертання зірочки (див. рис. 4, б) крок насічок зменшується. Як і у попередньому випадку, така тенденція пояснюється стрімким зростанням лінійної швидкості ножа (з 2 до 8 м/с) при $n > 750$ об/хв., що в рази перевищує прийняту швидкість переміщення книжкового блока $V_B = 1,0$ м/с. З огляду на те, що оптимальний крок насічок повинен становити $k_n \approx 10...15$ мм, доцільно рекомендувати частоту обертів зірочки $n \approx 500...750$ об/хв.

Висновки

1. Обробка корінця книжкового блока запропонованим способом забезпечує збільшення площі контакту між ним та клеєм за рахунок нанесення перхресних насічок і створює передумови міцного клейового скріплення книжково-журнальної продукції.

2. Запропонований пристрій передбачає нанесення поперечних насічок на корінець книжкового блока у різних напрямках та під різними кутами, чого досягається зміною міжосьової відстані між зірочками ланцюгової передачі та кута нахилу її віток відносно напрямку переміщення книжкового блока.

3. За умови вибору конструктивних параметрів пристрою (кроку різців та радіуса ведучої зірочки), та виходячи із заданої швидкості переміщення блока у машині незшивного скріплення шляхом підбору частоти обертання зірочки та кута встановлення віток ланцюгової передачі можна забезпечити необхідний крок та кут нахилу насічок.

4. Встановлено, що найбільший вплив на характер обробленої поверхні корінця становлять швидкість переміщення блока, кут встановлення віток ланцюгової передачі, частота обертання ведучої зірочки, яка повинна становити 500...750 об/хв.

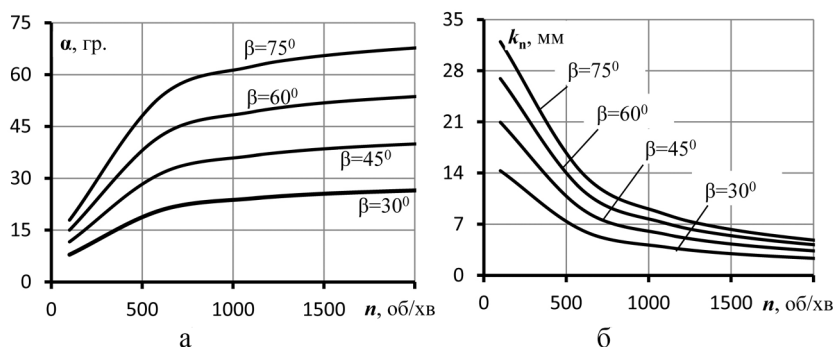
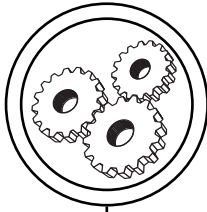


Рис. 4. Результати досліджень впливу частоти обертання ведучої зірочки і кута встановлення віток ланцюгової передачі на кут нахилу (а) та крок насічок (б)



Список використаної літератури

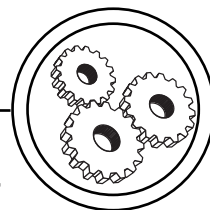
1. Гавенко С. Ф. Нормалізація технології незшивного клейового скріплення книг : теоретичні та практичні аспекти : моногр. / С. Ф. Гавенко. — Львів : Каменяр, 2002. — 319 с.
2. Коломієць А. Б. Розробка пристрою на основі ножових стрічок для обробки книжкових блоків /А. Б. Коломієць, О. Б. Книш, Ю. М. Мандзій // Зб. наук. праць «Квалілогія книги». — Львів. — 2005. — Вип. 8. — С. 162–169.
3. Авраменко В. П. Исследование качества клеевого бесшвейного скрепления / В. П. Авраменко, Э. Э. Галеева // Вост.-Европ. журн. Передовых технологий. — 2011. — № 6/4. — С. 59–62.
4. Іванко А. І. Обрізування книжково-журнальних блоків дисковими ножами, що мають кривошипно-повзунний привод / А. І. Іванко // Зб. наук. праць «Технологія і техніка друкарства». — 2010. — № 2(28). — С. 66–70.
5. Петріашвілі Г. Г. Інформаційна технологія ієрархічних систем створення книжково-журнальних видань з селективною підбіркою : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.06 / Г. Г. Петріашвілі ; Укр. акад. друкарства. — Львів, 2010. — 40 с.

References

1. Havenko S. F. Normalizatsiia tekhnolohii nezshyvnoho kleiovoho skriplen- nia knyh : teoretychni ta praktychni aspekty : monohr. / S. F. Havenko. — Lviv : Kameniar, 2002. — 319 s.
2. Kolomiiets A. B. Rozrobka prystroiu na osnovi nozhovykh strichok dlia obrobky knyzhkovykh blokiv /A. B. Kolomiiets, O. B. Knysh, Iu. M. Mandzii // Zb. nauk. prats «Kvalilohiia knyhy». — Lviv. — 2005. — Vyp. 8. — S. 162–169.
3. Avramenko V. P. Issledovanie kachestva kleevogo besshvejnogo skre- plenija / V. P. Avramenko, Je. Je. Galeeva // Vost.-Evrop. zhurn. Peredovyh tehnologij. — 2011. — № 6/4. — S. 59–62.
4. Ivanko A. I. Obrizuvannia knyzhkovo-zhurnalnykh blokiv dyskovymy nozhamy, shcho maiut kryvoshypno-povzunnyi pryvod / A. I. Ivanko // Zb. nauk. prats «Tekhnolohiia i tekhnika drukarstva». — 2010. — № 2(28). — S. 66–70.
5. Petriashvili H. H. Informatsiina tekhnolohiia iierarkhichnykh system stvorennia knyzhkovo-zhurnalnykh vydan z selektyvnoiu pidbirkoiu : avtoref. dys. ... d-ra tekhn. nauk : 05.13.06 / H. H. Petriashvili ; Ukr. akad. drukarstva. — Lviv, 2010. — 40 s.

Предложена схема устройства для обработки корешка книжного блока при клеевом скреплении резцами, которые закреплены к набегающей и сбегающей веткам цепной передачи. Исследовано влияние на программирование поверхности корешка шага резцов, угла установки веток цепной передачи, скоростей книжного блока и резцов. Выведены аналитические зависимости для определения необходимого шага насечек и угла их наклона относительно направления перемещения книжного блока.

Ключевые слова: корешок; насечка; цепь; резец; шаг; скорость; книжный блок.



The chart of device is offered for spines processing at the perfect binding by cutters that is attached to the chain transfer. Influence was investigated on programming step surface spine cutters, the inclination angle of leg chain transfer, speeds of book block and cutter. Analytical dependences to determine the step notches and their inclination angle relative to the direction of the book block moving.

Keywords: spine; notch; chain; cutter; step; speed; book block.

Рецензент — І. І. Регей,
д.т.н., професор, УАД

Надійшла до редакції 01.04.15