

З трикутника *ОБ'Б''*

$$l + l_1 = \sqrt{R^2 - (B' B'')^2} \quad (1)$$

Оскільки  $B' B'' = a - \frac{k \cdot \operatorname{tg} \beta}{2}$  і  $R = b + c + \frac{k}{\operatorname{tg} \alpha}$ , то з (1)

$$l = \sqrt{\left(b + c + \frac{k}{\operatorname{tg} \alpha}\right)^2 - \left(a - \frac{k \cdot \operatorname{tg} \beta}{2}\right)^2} - l_1 \quad (2)$$

Розглянемо трикутник *ОА'А''*. У ньому

$$l_1 + l_2 = \sqrt{r^2 - (A' A'')^2} \quad (3)$$

Вважаючи, що  $A' A'' = a + \frac{k \cdot \operatorname{tg} \beta}{2}$  і  $r = b + c$ , то з (3)

$$l_2 = \sqrt{(b + c)^2 - \left(a + \frac{k \cdot \operatorname{tg} \beta}{2}\right)^2} - l_1 \quad (4)$$

Таким чином, кут пластинчастого ножа визначається залежністю

$$\alpha' = \operatorname{arctg} \frac{k'}{l - l_2} = \operatorname{arctg} \frac{k}{\left( \sqrt{\left(b + c + \frac{k}{\operatorname{tg} \alpha}\right)^2 - \left(a - \frac{k \cdot \operatorname{tg} \beta}{2}\right)^2} - \sqrt{(b + c)^2 - \left(a + \frac{k \cdot \operatorname{tg} \beta}{2}\right)^2} \right) \cdot \cos \beta} \quad (5)$$

а його довжина  $l = \sqrt{\left(b + c + \frac{k}{\operatorname{tg} \alpha}\right)^2 - \left(a - \frac{k \cdot \operatorname{tg} \beta}{2}\right)^2} - l_1$  і ширина  $k' = \frac{k}{\cos \beta}$ .

За даною методикою розраховані конструктивні параметри пластинчастих ножів, які були виготовлені та встановлені для випробувань у вирізувальній машині ТВ-500. Виробничі дослідження підтвердили роботоздатність вирізувальних інструментів, надійність їх роботи та належну якість обробки картонного матеріалу.

Пластинчасті ножі порівняно з традиційним висічним інструментом мають ряд суттєвих переваг. Основні серед них – невисокі вимоги до якості матеріалу, простота виготовлення, налагоджування та переналагоджування на інший тип розгортки.

УДК 686. 12. 056

## ВПЛИВ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ І РОЗМІРНИХ ПОКАЗНИКІВ ПАПЕРУ НА СИЛИ РІЗАННЯ

*П.В. Топольницький*

*Наведені результати експериментальних досліджень впливу механічних властивостей і розмірних показників паперу (закордонного виробництва) на сили різання з метою використання їх для проектування нового устаткування.*

*Приведены результаты экспериментальных исследований влияния механических особенностей и размерных показателей бумаги (иностранного производства) на усилия резания с целью использования их при проектировании нового оборудования.*

У сучасній поліграфії для виготовлення книжково-журнальної продукції використовується папір різних за механічними властивостями та розмірними показниками видів як вітчизняного (колишнього СРСР), так і зарубіжного виробництва.

Для визначення впливу механічних властивостей і розмірних показників паперу різних видів закордонного виробництва, з якого виготовлені книжкові блоки, на сили, що виникають у процесі безвистійного обрізування, проведені експериментальні дослідження (результати аналогічних досліджень з використанням паперу різних видів вітчизняного виробництва наведені в роботі [див. Топольницький П.В. Разработка безвистойной обрезки книжных блоков многолезвийным режущим инструментом. Дис. ... канд. техн. наук., Львов, 1989]).

Обрізуванню підлягали книжкові блоки, виготовлені з паперу восьми видів, умовно позначених:

N1 – тонкий крейдований для офсетного друку (проклейка 1,25 мм; щільність 0,9 г/см<sup>3</sup>; маса 45 г/м<sup>2</sup>);

N2 – тонкий крейдований для офсетного друку (проклейка < 1,25 мм; щільність 0,7 г/см<sup>3</sup>; маса 45 г/м<sup>2</sup>);

N3 – офсетний N1 для офсетного друку (проклейка 0,25 мм; щільність 0,75 г/см<sup>3</sup>; маса 90 г/м<sup>2</sup>);

N4 – газетний (проклейка < 0,25 мм; щільність 0,8 г/см<sup>3</sup>; маса 40 г/м<sup>2</sup>);

N5 – офсетний N1 для офсетного друку (проклейка 0,25 мм; щільність 0,64 г/см<sup>3</sup>; маса 90 г/м<sup>2</sup>);

N6 – офсетний N1 для офсетного друку (проклейка 0,25 мм; щільність  $\geq$  0,25 г/см<sup>3</sup>; маса 50 г/м<sup>2</sup>);

N7 – офсетний N1 для офсетного друку (проклейка 0,25 мм; щільність  $\geq$  0,86 г/см<sup>3</sup>; маса 60 г/м<sup>2</sup>);

N8 – тонкий крейдований для офсетного друку (проклейка 0,5 мм; щільність  $\geq$  1,14 г/см<sup>3</sup>; маса 80 г/м<sup>2</sup>).

Враховуючи те, що при клейовому скріпленні блок обрізується разом з обкладинкою, у процесі експериментальних досліджень використовували блоки, виготовлені з різного "обкладинкового" паперу умовно позначеного номерами 1', 3'...8':

N1' – папір крейдований (проклейка 0,5...0,75 мм; щільність 1,225 г/см<sup>3</sup>; маса 245 г/м<sup>2</sup>);

N3' – картон (проклейка < 0,25 мм; маса 300 г/м<sup>2</sup>);

N4' – картон (проклейка < 0,25 мм; маса 200 г/м<sup>2</sup>);

N5' – картон (проклейка 0,25 мм; маса 320 г/м<sup>2</sup>);

N6' – офсетний N1 (проклейка 0,25 мм; щільність 0,72 г/см<sup>3</sup>; маса 130 г/м<sup>2</sup>);

N7' – папір крейдований (проклейка 0,25 мм; щільність 0,8 г/см<sup>3</sup>; маса 200 г/м<sup>2</sup>);

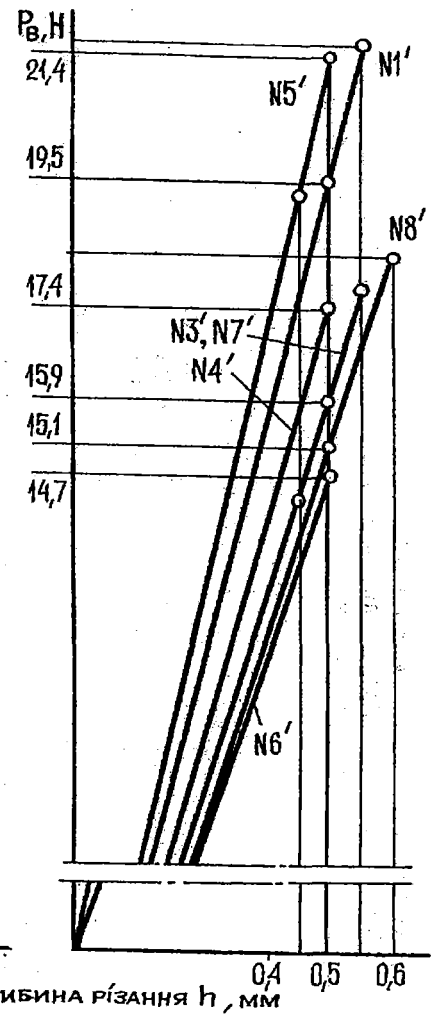
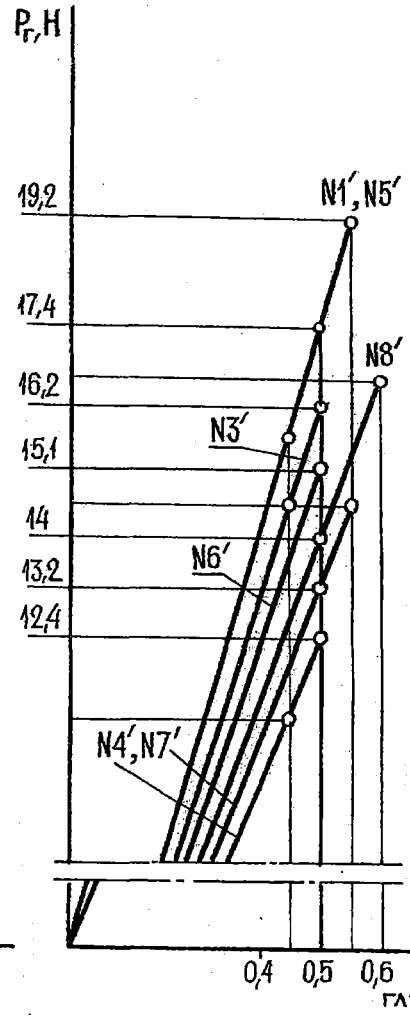
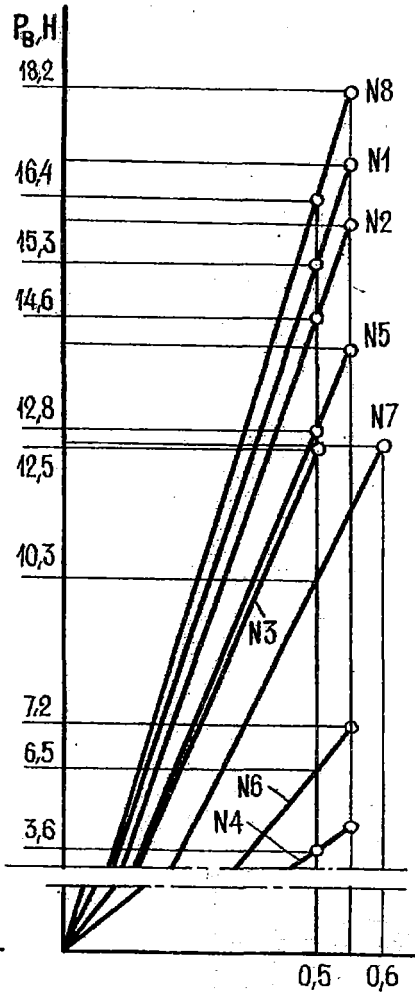
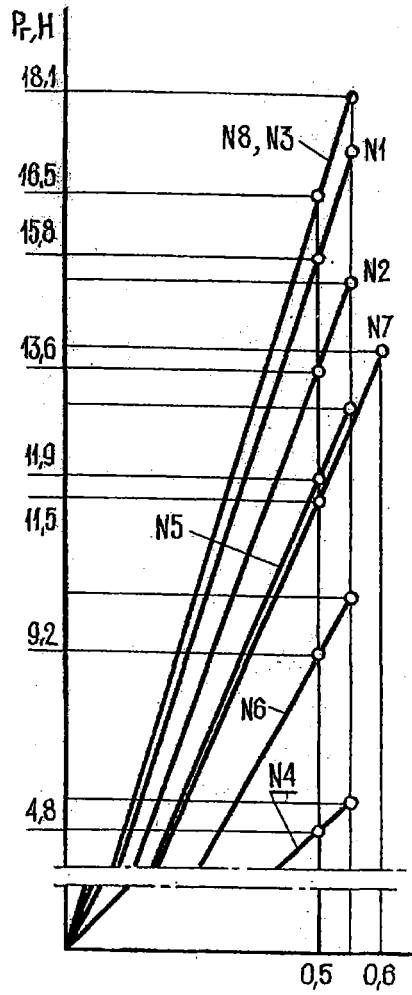
N8' – папір крейдований (проклейка 0,25 мм; щільність 0,86 г/см<sup>3</sup>; маса 150 г/м<sup>2</sup>).

Швидкість переміщення блоків була постійною і дорівнювала 1,1 м/с. Відстань від пластин тракових транспортерів до площини різання – 3 мм. Зусилля затискування блоків – однакове. Для обрізування блоків використовували різальний інструмент, леза якого загострені під кутом  $\alpha = 20^\circ$  з кутом при вершині  $90^\circ$ . Кут атаки лез  $\beta = 15^\circ$ . Глибина різання лезом становила 0,5 мм.

Результати досліджень залежності горизонтальної та вертикальної складових сили різання від виду паперу (стосовно одного леза) подані у вигляді графіків (див. рисунок).

Як видно з графіків, максимальне значення горизонтальної складової  $P_x$  сили різання одержували при обрізуванні блоків, виготовлених з щільного (цупкого) паперу N8 та 1', а найменше – при обрізуванні м'якого (газетного) паперу N4. Максимальне значення вертикальної складової  $P_y$  сили різання діставали при обрізуванні блоків, виготовлених з "обкладинкового" паперу N1' та паперу N8 та 1, а найменше – при обрізуванні блоків, з паперу N4 і 6.

У порівнянні з результатами, отриманими при експериментальних дослідженнях з використанням блоків з паперу вітчизняного виробництва, сили різання, що виникають при обрізуванні блоків, виготовлених з паперу закордонного виробництва, зросли на 25 (вертикальна складова сили різання) і 56 (горизонтальна складова сили різання) відсотків.



Залежність величини складових  $P_r$  і  $P_b$  сили різання від виду паперу, з якого виготовлений книжковий блок

Отримані результати досліджень, особливо щодо сил, які виникають при обрізуванні цупкого "обкладинкового" паперу, слід враховувати як при проектуванні різального інструмента, так і при проектуванні пристроїв для переміщення та затискування книжкових блоків.

УДК 686.12

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗАННЯ КАРТОНУ ГВИНТОВИМИ ВІДРІЗНИМИ НОЖАМИ

Я.М. Угрин

Наведено результати експериментальних досліджень силових параметрів при різанні картону гвинтовими відрізними ножами. При цьому використовувалися заготовки різної товщини та ножі з різним кутом нахилу леза до площини фіксування картону. На підставі отриманих результатів даються рекомендації щодо вибору геометричних параметрів інструмента.

Приведены результаты экспериментальных исследований силовых параметров при резании картона винтовыми отрезными ножами. При этом использовались заготовки разной толщины и ножи с разным углом наклона лезвия к плоскости фиксации картона. На основании полученных результатов даются рекомендации для выбора геометрических параметров инструмента.

Виготовлення картонних розгорток ножицевим способом передбачає використання вирізувального інструмента, що складається з рухомих ножів спеціальної конструкції і нерухомих протиножів [1, 2]. Рухомі ножі, залежно від функціонального призначення, є прорізними (для формування клапанів розгортки) і відрізними (для видалення зайвих ділянок картонного матеріалу).

Відрізний інструмент складається з рухомого гвинтового ножа (рис. 1) і нерухомого протиножа, на якому фіксується заготовка. Характеризується такими параметрами:  $R$  – радіус зовнішньої поверхні рухомого ножа;  $C$  – довжина різання;  $\gamma'$  – кут нахилу леза ножа до поверхні картонного матеріалу;  $\theta$  – кут між площиною загострення ножа і лінією, що з'єднує робочу крайку з віссю  $O$  його обертання;  $\Delta$  – товщина картону.

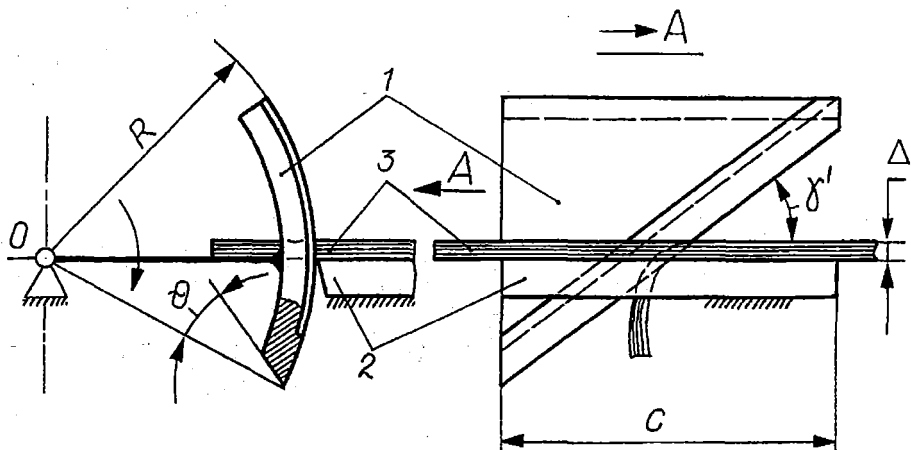


Рис. 1. Схема вирізувального вузла з використанням гвинтового відрізного ножа:  
1 – рухомий гвинтовий ніж; 2 – нерухомий протинож; 3 – заготовка