

УДК 696.12.056 (62-26)

О.Б.Книш

**ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ДІЙСНОГО
КУТА РІЗАННЯ ПРИ ОБРОБЦІ КОРІНЦЯ
КНИЖКОВОГО БЛОКА ПОХИЛИМ
ВІБРОНОЖЕМ**

Дійсний кут різання (ДКР) відрізняється від кута загострення ножа. Методика визначення ДКР за умови, що ніж і корінець блока знаходяться в одній площині, відома [2]. Визначення ДКР при обробці корінця блока віброножем, нахиленим під кутом до корінця, має свої особливості, оскільки ніж і корінець знаходяться в різних площинах.

Для розрахунку ДКР проектуємо вектор швидкості блока V_{6n} у площину різання (рис.1):

$$V'_{6n} = V_{6n} \cdot \cos \gamma, \quad (1)$$

де γ — кут, утворений площинами траєкторії ножа та корінця блока.

У площині різання (площині траєкторії ножа) будемо систему координат таким чином (рис.1): вісь ОУ уздовж леза ножа, вісь ОХ перпендикулярно до осі ОУ.

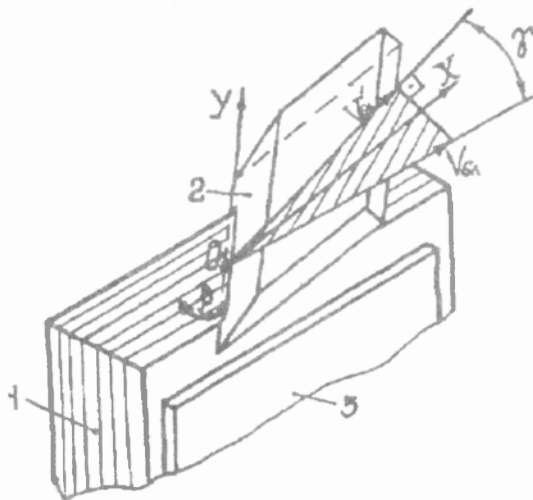


Рис. 1. Схема обробки корінця книжкового блока віброножем:
1 — блок; 2 — віброніж; 3 — каретка транспортера.

Зауважимо, що лезо ножа та вектор швидкості блока V_{6n} утворюють між собою деякий кут β (надалі кут атаки). Тому, з врахуванням кута атаки, проектуємо вектор швидкості V_{6n} в площині різання на осях ОХ та ОУ (рис.1).

$$V'_{6nx} = V'_{6n} \cdot \sin \beta; \quad (2)$$

$$V'_{6ny} = V'_{6n} \cdot \cos \beta. \quad (3)$$

Підставивши (1) в (2) і (3), одержимо:

$$V'_{6\text{ лх}} = V_{6\text{ н}} \cdot \cos \gamma \cdot \sin \beta; \quad (4)$$

$$V'_{6\text{ лy}} = V_{6\text{ н}} \cdot \cos \gamma \cdot \cos \beta. \quad (5)$$

Кожна точка ножа рухається по замкненому контуру відносно умовного центра (рис.2). Враховуючи це твердження,

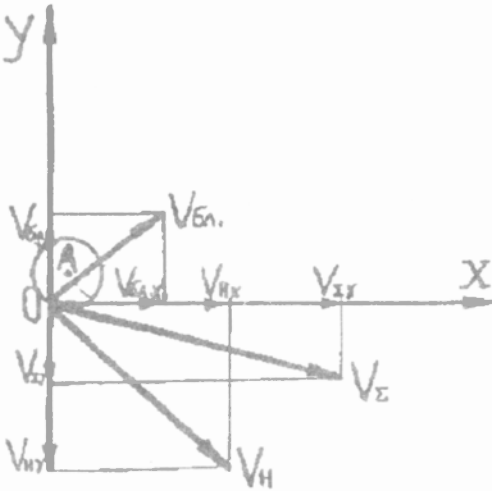


Рис. 2. Розрахункова схема для визначення сумарної швидкості пари "блок-ніж".

можна відмітити, що лінійна швидкість ножа рівна лінійній швидкості будь-якої точки ножа. А тому положення вектора швидкості ножа в будь-який момент часу визначатиметься кутом φ , а модуль швидкості ножа буде постійним. Проектуючи вектор лінійної швидкості V_H на осях OX на OY (рис.2), отримаємо:

$$V_{Hx} = \pm V_H \cdot \sin \varphi; \quad (6)$$

$$V_{Hy} = \pm V_H \cdot \cos \varphi, \quad (7)$$

де φ — змінний кут, що визначає положення вектора швидкості V_H в деякий момент часу t ; знак "плюс" означає, що ніж здійснює коливання за годинниковою стрілкою; знак "мінус" означає, що ніж здійснює коливання проти годинникової стрілки.

Таким чином, вектор сумарної швидкості пари "блок—ніж" дорівнюватиме:

$$\vec{V}_\Sigma = \vec{V}_{\Sigma x} + \vec{V}_{\Sigma y},$$

де $\vec{V}_{\Sigma x} = \vec{V}_{6\text{ лх}} \pm \vec{V}_{Hx}$ (8) — складова вектора сумарної швидкості пари "блок—ніж", напрямлена вздовж осі ОХ; $V_{\Sigma y} = V_{6\text{ лy}} \pm V_{Hy}$ (9) — складова вектора сумарної швидкості пари "блок—ніж", напрямлена вздовж осі ОУ.

Підставивши формули (4) і (6) у формулу (8) та (5) і (7) в (9), отримаємо залежності для визначення модулів складових сумарної швидкості:

$$V_{\Sigma x} = V_{6\text{ л}} \cdot \cos \gamma \cdot \sin \beta \pm V_H \cdot \sin \varphi; \quad (10)$$

$$V_{\Sigma y} = V_{6\text{ л}} \cdot \cos \gamma \cdot \cos \beta \pm V_H \cdot \cos \varphi. \quad (11)$$

Модуль сумарної швидкості пари "блок—ніж" визначаємо за формулою

$$V_\Sigma = \sqrt{V_{\Sigma x}^2 + V_{\Sigma y}^2}.$$

Виконавши необхідні підстановки та перетворення, одержимо кінцеву залежність для визначення модуля сумарної швидкості:

$$V_\Sigma = \sqrt{(V_{6\text{ л}} \cdot \cos \gamma)^2 + V_H^2 \pm 2V_{6\text{ л}} \cdot V_H \cdot \cos \gamma \cdot [\cos(\varphi + \beta)]}. \quad (12)$$

ДКР у будь-який момент часу лежить у тій самій площині, що й вектор сумарної швидкості $\vec{V}_\Sigma$ і періодично змінюється залежно від змінного кута φ .

На рис.3 наведена розрахункова схема для визначення ДКР. З трикутника KMN знаходимо:

$$KM = \frac{MN}{\sin \delta} \quad (13)$$

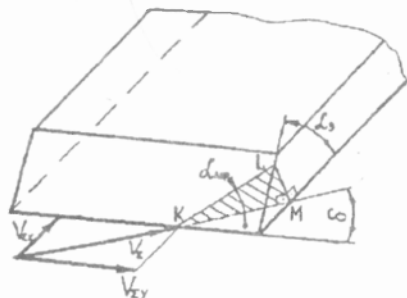


Рис. 3. Розрахункова схема для визначення дійсного кута різання.

Одночасно знаходимо відрізок KM з трикутника KLM:

$$KM = \frac{MN}{\operatorname{tg} \alpha_{\text{дкр}}}, \quad (14)$$

де $\alpha_{\text{дкр}}$ — дійсний кут різання.

Прирівнюючи (13) і (14), отримаємо:

$$\frac{MN}{\sin \delta} = \frac{ML}{\operatorname{tg} \alpha_{\text{дкр}}} \quad \text{або} \quad \frac{ML}{MN} = \frac{\operatorname{tg} \alpha_{\text{дкр}}}{\sin \delta}. \quad (15)$$

З врахуванням того, що $\frac{ML}{MN} = \operatorname{tg} \alpha_3$, формула (15)

набуває вигляду $\operatorname{tg} \alpha_3 = \frac{\operatorname{tg} \alpha_{\text{дкр}}}{\sin \delta}$, де α_3 — кут загострення ножа.

Отже,

$$\alpha_{\text{ДКР}} = \arctg[\operatorname{tg} \alpha_3 \cdot \sin \delta]. \quad (16)$$

Виразимо кут δ , що характеризує положення вектора сумарної швидкості, через складові даної швидкості:

$$\delta = \arctg \frac{V_{\Sigma x}}{V_{\Sigma y}}. \quad (17)$$

Підставивши (10) і (11) в (17), одержимо

$$\delta = \arctg \left[\frac{V_{6n} \cdot \cos \gamma \cdot \sin \beta \pm V_H \cdot \sin \varphi}{V_{6n} \cdot \cos \gamma \cdot \cos \beta \pm V_H \cdot \cos \varphi} \right]. \quad (18)$$

З врахуванням (18) кінцева залежність для визначення ДКР матиме такий вигляд:

$$\alpha_{\text{ДКР}} = \arctg \left\{ \operatorname{tg} \alpha_3 \cdot \sin \left[\arctg \left(\frac{V_{6n} \cdot \cos \gamma \cdot \sin \beta \pm V_H \cdot \sin \varphi}{V_{6n} \cdot \cos \gamma \cdot \cos \beta \pm V_H \cdot \cos \varphi} \right) \right] \right\}. \quad (19)$$

Як видно з (19), ДКР залежить від швидкості блока і ножа, кутів нахилу площини обертання ножа, атаки та загострення ножа.

1. Дослідження та оптимізація технологічних параметрів віброрізання бросурних блоків, листових та складених в пачку поліграфічних матеріалів. Звіт по бюджетній НДР. Інв. № 0293И000212. Львів, УПІ, 1992. 2. Топольницький П.В. Разработка безвыстойной обрезки книжных блоков специальным многолезвийным режущим инструментом. Дис. ... канд. техн. наук. Львов, 1989.

Стаття надійшла до редколегії 24.01.97