

14. Москвитин В.В. Некоторые вопросы длительной прочности вязкоупругих сред// Проблемы прочности, № 2, 1971.
15. Robinson E.L. Effect of temperature variation on the long time rupture strength of steels// Trans. ASME. – 1952, vol.74, № 5 – P. 83-89.
16. Качанов Л.М. Основы механики разрушения. – М.: Наука, 1974. – 308 с.
17. Качанов Л.М. Основы механики разрушения. – М.: Наука, 1974. – 264 с..
18. Работнов Ю.Н. Ползучесть элементов конструкций. – М.: Наука, 1966. – 752 с.
19. Киялбаев Д.А., Чебанов В.М., Чудновский А.И. Вязкое разрушение при переменных температурах и напряжениях// В сб.: Проблемы механики твердого деформируемого тела. – Л.: Судостроение, 1970. – С. 217-222.
20. Победра Б.Е. Термодинамический критерий прочности композитов// Механика композитных материалов. – 1993, т.29, № 3. – С. 302-310.
21. Росадо Р.М. Термодинамический критерий разрушения вязкоупругого материала: Автореф.... канд. физ.-мат. наук. – М., 1992. – 74 с.

УДК 674.053:621.935

Докторант І.Т. Ребезнюк, канд. техн. наук –
НЛТУ України

ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМИ ТА КУТА НАХИЛУ ГОЛОВНОЇ РІЗАЛЬНОЇ КРОМКИ ЗУБІВ ВУЗЬКОЇ СТІЧКОВОЇ ПИЛКИ

Одержано залежності для визначення радіуса заокруглення дуги кола головної різальної кромки та кута її нахилу у вершинах лез зубів вузької стрічкової пилки.

Doctorant I.T. Rebeznjuk – NUFWTU

Research of the form and corner of the inclination of main cutting edge tooth's of the narrow tape saw

Dependences for definition of radius rounds arches of a circle of the main cutting edge and a corner of its inclination at tops of edges tooth's a narrow tape saw are received.

Головна різальна кромка підготовленого зуба будь-яких дереворізальних пилок переважно розглядається прямолінійною, а її кут нахилу – лише у разі виконання косої загострення зуба [1].

Для загострення зубів вузьких колодопиляльних стрічкових пилок переважно використовують абразивні круги з початковим зовнішнім діаметром $D = 127$ мм [2]. Кінцевий діаметр спрацьованого круга на практиці мінімально може становити 65...75 мм. Застосування загострювальних кругів малих діаметрів призводить до збільшення радіуса криволінійності шліфованої поверхні зубчастого вінця пилки, а відтак, впливатиме на форму та орієнтування головної різальної кромки леза зуба.

Ці особливості негативно позначатимуться на якості підготовки вузьких колодопиляльних стрічкових пилок до роботи. Тому доцільно дослідити форму головної різальної кромки, радіус її криволінійності та кут нахилу у вершинах леза зуба для параметрів абразивних кругів, які використовуються під час загострення.

Форма головної різальної кромки залежить від форми передньої та головної задньої поверхонь леза зуба, в результаті перетину яких одержується різальна кромка. Дослідивши криволінійність формоутворювальних поверхонь леза зуба можна визначити криволінійність головної різальної кромки зуба та кут її нахилу у вершинах леза зуба.

У конструкціях загострювальних верстатів, що використовуються для загострення зубів вузьких колодопиляльних стрічкових пилок, абразивний круг може розміщуватися як паралельно до передньої поверхні, так і під певним кутом до неї [1, 2].

У разі загострення, коли абразивний круг установлено до його руху подачі під кутом $\vartheta = 2...4^\circ$ [1], передня поверхня має еліпсоподібну форму з надто великим радіусом заокруглення $R_{\text{д}}$ (рис. 1, переріз А-А). Еліпсоподібна поверхня зі змінним радіусом зберігається і при переході до долішньої поверхні западини. Через колоподібну поверхню у перерізі В-В поверхня знову стає еліпсоподібною по всій долішній поверхні западини та головній задній поверхні зуба аж до його вершини (переріз В-В).

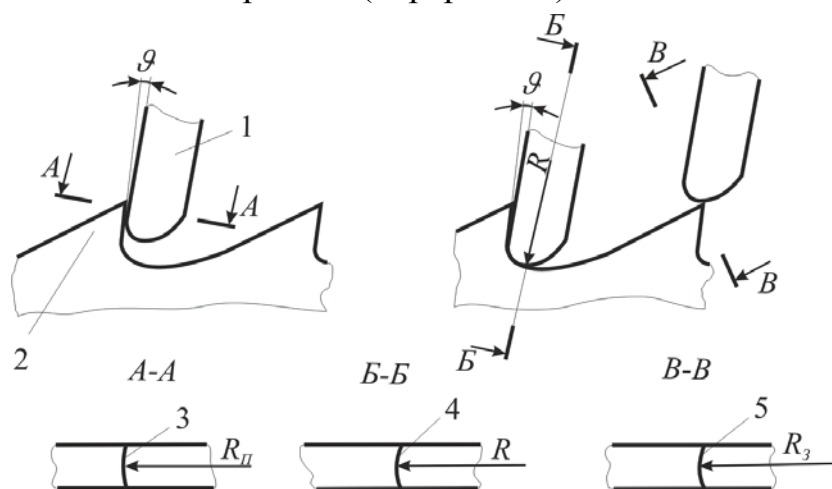


Рис. 1. Форми поверхонь зубчастого вінця, коли круг установлено до напрямку його руху під кутом: 1 – абразивний круг; 2 – зуб стрічкової пилки; 3 – передня поверхня зуба; 4 – долішня поверхня западини; 5 – головна задня поверхня зуба

Такі форми передньої та головної задньої поверхонь зубів певним чином вплинуть на формування головної різальної кромки та її орієнтування у пропилі.

Щоб прокоментувати одержання шліфованих поверхонь зубчастого вінця криволінійними, потрібно якнайперше визначити величини радіусів поверхонь, що утворюють лезо зуба, та з'ясувати, як криволінійність поверхонь впливає на орієнтування головної різальної кромки.

Припускаємо, що впродовж усього циклу шліфування між вершинами зубів, контакт між абразивним кругом та поверхнею зубчастого вінця, який шліфується, є лінійним. Тоді на радіус кривизни шліфованої поверхні буде впливати максимальний радіус кола абразивного круга R_1 , по контакту якого завершується оброблення досліджуваних ділянок (рис. 2).

Так, у зоні вершини леза зуба визначальним у формоутворенні головної різальної кромки леза зуба є коло робочої поверхні круга з радіусом R_1 . Визначають радіус за формою робочої частини круга. Для даного випадку $R_1 = R - r + oa$. Катет oa з трикутника Δoab дорівнює $oa = r \cdot \cos \chi$ (де $\chi = \gamma + \alpha + \vartheta$).

Через надто великий радіус R_n можна припустити, що передня поверхня леза одержується плоскою (див. рис. 1).

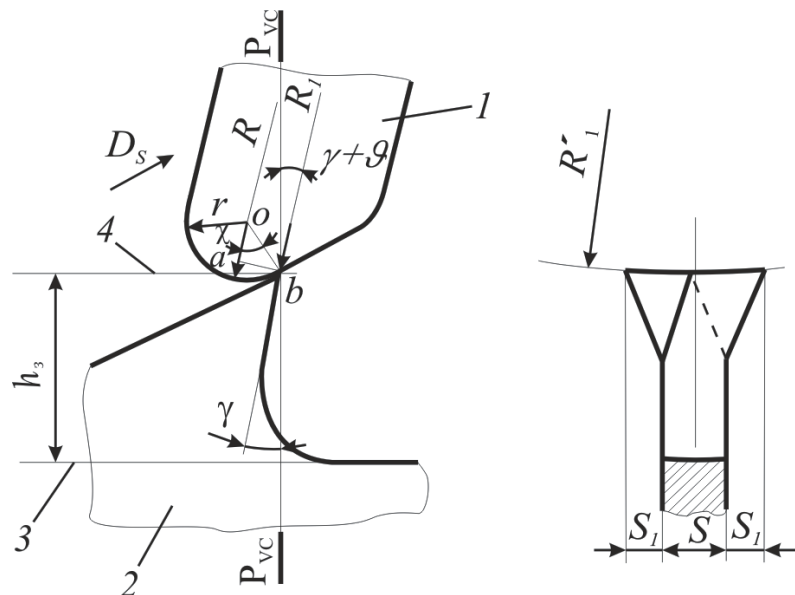


Рис. 2. Розрахункова схема для визначення радіуса шліфованої поверхні зубчастого вінця у вершині леза: 1 – абразивний круг; 2 – пила; 3 – лінія ден западин; 4 – лінія вершин зубів

Розглянемо вершинну частину зуба, що завершально обробляється коловим рухом абразивних зерен з радіусом R_1 (рис. 3). Важливо, як проектується дуга кола головних різальних кромки на статичну основну площину P_{vc} (переріз $A-A$) і який кут нахилу головної різальної кромки у вершині леза зуба. Спочатку визначимо радіус дуги заокруглення на передній поверхні зуба. При незмінності точок d і c , як вершин лез зубів, які розведені в різні боки, визначення відстані fg дасть змогу з потрібною точністю визначити радіус кривизни $R_{1\gamma}$ (див. рис. 3).

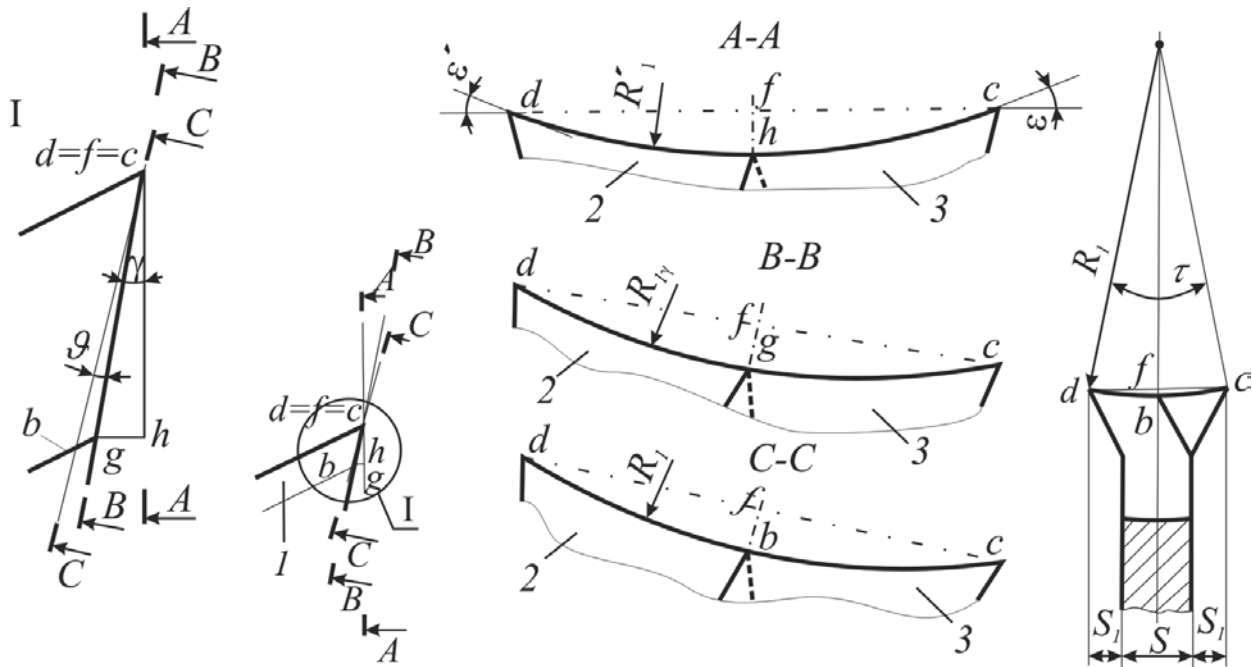


Рис. 3. Схема для визначення форми головної різальної кромки та кута її нахилу: 1 – лезо зубів; 2 – лезо зуба, який розведено в один бік; 3 – лезо зуба, який розведено у протилежний бік

Для цього потрібно знати величину висоти сегмента fb , яка згідно з [3], визначається за залежністю

$$fb = R_1 \left(1 - \cos \frac{\tau}{2} \right), \quad (1)$$

де τ – центральний кут сектора, в якому розміщений досліджуваний сегмент, град.

У нашому випадку цей кут визначається за залежністю

$$\tau = 2 \arcsin \left(\frac{\frac{S}{2} + S_1}{R_1} \right).$$

З трикутника Δfbg відрізок fg визначається за теоремою синусів

$$fg = fb \frac{\sin(90 - \alpha - \gamma - \vartheta)}{\sin(90 + \alpha + \gamma)}. \quad (2)$$

Відтак, fh у статичній основній площині (див. рис. 3, перерізі $A-A$) визначається з трикутника Δfhg за виразом $fh = fg \cdot \cos \gamma$, або з урахуванням (1) і (2)

$$fh = R_1 \cdot \left(1 - \cos \frac{\tau}{2} \right) \cdot \frac{\sin(90 - \alpha - \gamma - \vartheta)}{\sin(90 + \alpha + \gamma)} \cdot \cos \gamma. \quad (3)$$

Радіус дуги кола різальних кромek у статичній основній площині визначається згідно з [3]:

$$R'_1 = \frac{\frac{a^2}{4} + h^2}{2h}, \quad (4)$$

де a – основа сегмента (у нашому випадку $a = dc = S + 2S$; $h = fh$).

Для наочності виконуваних досліджень розрахунки проводимо для мінімального діаметра абразивного круга, що може використовуватися на практиці $D = 70$ мм, заввишки $T = 6$ мм з радіусом заокруглення робочої поверхні круга $r = \frac{T}{3} = 2$ мм. Круг нахилено до передньої поверхні під кутом $\vartheta = 3^\circ$. Товщина пилки $S = 1,1$ мм; величина розведення зубів на бік $S_1 = 0,6$ мм. Кутіві параметри пилки становлять: $\gamma = 10^\circ$; $\alpha = 27^\circ$.

Після розрахунків одержимо $R'_1 = 36,54$ мм.

Знаючи радіус заокруглення дуги кола головної різальної кромки у статичній основній площині можна визначити кут ε нахилу цієї кромки у вершині леза зуба. Виходячи з рис. 3 можна записати

$$\varepsilon = \arcsin \frac{\frac{S}{2} + S_1}{R'_1}. \quad (5)$$

Для прийнятих розрахункових значень параметрів круга та пилки кут нахилу головної різальної кромки у статичній основній площині дорівнює $\varepsilon = 1^\circ 48'$.

Висновки

1. Одержано залежності для визначення радіуса заокруглення дуги кола головної різальної кромки та кута її нахилу у вершинах лез зубів.
2. Установлено, що у разі спрацювання абразивного круга до мінімального діаметра (65...75 мм) кут нахилу головної різальної кромки у вершинах лез зубів може сягати до 2° .
3. Отримані результати необхідно враховувати при налагодженні загострювального верстата, адже незначний незбіг осі круга із середньою площиною пилки призведе до збільшення кута нахилу головної різальної кромки з одного боку та його зменшення з протилежного боку.

Література

1. Кірик М.Д. Підготовки дереворізальних інструментів до роботи та їх експлуатація: Посібник для ВНЗ. – Львів: Ахіл, 2002. – 408 с.
2. Керівництво з обслуговування стрічкових пилок фірми "Wood-Mizer". 05.1996. – 18 с.
3. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 544 с.

УДК 674.047

Ст. викл. О.М. Петрів – НЛТУ України

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НЕСТАЦІОНАРНИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОЛІВ У ПРОЦЕСІ ПРЕСУВАННЯ ДЕРЕВОСТРУЖКОВИХ ПЛИТ

Наведено та проаналізовано результати досліджень, а також виявлено закономірності впливу основних параметрів експерименту: вологості стружки, тиску та температури преса на величину температурних полів у процесі пресування деревостружкових плит.

Senior teacher O.M. Petriv – NUFWTU

Results of experimental studies of non-stationary temperature fields under pressing process of particleboards

The results of studies are presented and analysed. The regularities of influence of basic experimental parameters: chips moisture, pressure and temperature of press on temperature fields values under pressing process of particleboards have been discovered.

Аналіз проблеми та завдання досліджень. Процес тепломасоперенесення істотно впливає на якість деревостружкових плит (ДСП) і його різнобічне вивчення є передумовою для інтенсифікації виробництва та покращення якості продукції. У роботі [2] проводилось дослідження теплоперенесення у плиті із сталими технологічними параметрами. У роботах [4-5] описано методику дослідження процесу тепломасоперенесення в різних точках плити та проаналізовано результати експериментів із змінними технологічними параметрами для одношарових плит. Проте на даний час найбільш поширеним є виробництво трьохшарових плит, для яких дослідження теплоперенесення у