

- у процесі видалення (при пропарюванні деревини бука в автоклаві) екстрактивних речовин, деревина отримує рівномірне фарбування й одночасно знижується її вологість;
- використання танідів як побічного продукту, отриманого при пропарюванні, дає не тільки економічний, але й екологічний ефект.

УДК 674.02: 621.923

І.В. Петришак – УкрДЛТУ

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ШЛІФУВАННЯ ДЕРЕВИНИ БУКА ЖОРСТКО-ПРУЖНИМИ АБРАЗИВНИМИ ІНСТРУМЕНТАМИ

Розроблена регресійна модель для визначення раціональних величини швидкості різання, швидкості подачі і величини притискання шліфувального інструмента до оброблюваної поверхні у процесі шліфування деревини бука жорстко-пружними абразивними кругами.

I.V. Petryshak – USUFWT

Research of regime parameters abrasing process of timber by hard-elastic abrasive tools

The model of sanding timber by hard – elastic abrasive disks for definition of rational values of a cutting speed, feed speed and value of pressing of the grinding tool to a job surface is designed.

На рис. 1 показані криві, що представляють собою залежність довжини шліфування за період стійкості круга від швидкості різання для різних значень швидкості подачі. З рис. 1 видно, що кожному значенню швидкості подачі відповідає своє значення швидкості різання, при якому значення довжини шліфування максимальне.

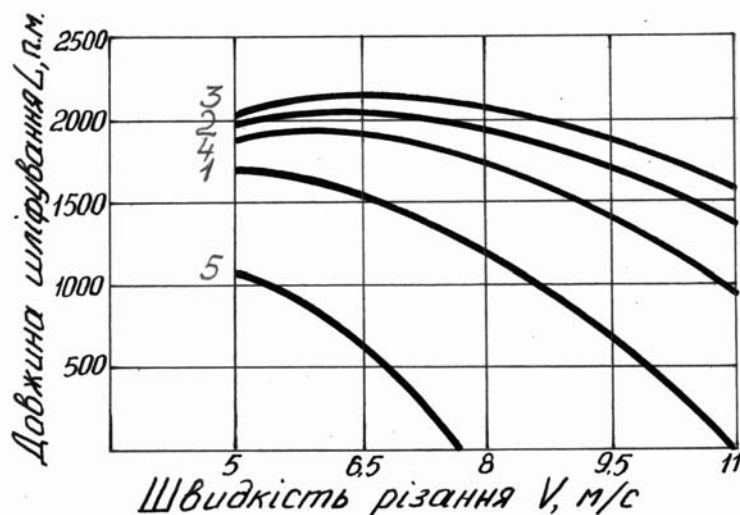


Рис. 1. Залежність довжини шліфування L від швидкості різання V :
 1 – $V_s = 4$ м/хв.; 2 – $V_s = 5,25$ м/хв.; 3 – $V_s = 6,5$ м/хв.; 4 – $V_s = 7,5$ м/хв.;
 5 – $V_s = 8,75$ м/хв.; $t_{np} = 2,0$ мм.

Криві на рис. 1 показують, що зі збільшенням швидкості різання довжина шліфування спочатку збільшується до деякого критичного значення, а

потім зменшується. Дану криву можна розбити на дві ділянки, на яких процес роботи круга протікає по-різному.

Характер ділянки збільшення L із ростом V для випадку шліфування деревини бука жорсткими абразивними інструментами пояснюється тим, що переважаючим видом зносу на цій ділянці є макроруйнування, яке поступово (прямуючи до вершини кривої) зменшується і все більше перетворюється на мікроруйнування. На другій ділянці, робоча поверхня жорсткого абразивного інструмента спрацьовується і забивається стружкою настільки, що різання стає неможливим, круг не знімає стружки, проходить засалювання інструмента і припалювання шліфованої поверхні.

При малих швидкостях різання відцентрова сила, яка притискає абразивні сегменти до оброблюваної деталі, є малою, завдяки чому інструмент не має змоги зрізати з деревини стружку певної товщини, величини якого достатньо для ліквідації мікронерівностей, які залишились на деревині після проведення попередніх технологічних операцій. При подальшому збільшенні швидкості різання картина змінюється: сила притискання збільшується, проходить стирання абразивних зерен. На відміну від жорсткої роботи, шліфування еластичним інструментом створює сприятливі (величина складових сил різання невелика) умови різання, не погіршуючи якість оброблюваної деревини. У зв'язку з цим говорити про макроруйнування абразивних сегментів у процесі роботи не можна, оскільки переважаючим у цій ситуації видом зносу є стирання. Після проходження критичної точки (величина довжини шліфування тут є максимальною), завдяки збільшеному навантаженню, яке відбувається за рахунок збільшення величини V і відповідно відцентрованої сили, внаслідок інтенсивного стирання, утворюються площадки зносу, площа яких на другій ділянці кривої інтенсивно збільшується. Відтак, збільшується сила тертя, температура у зоні контакту жорстко-пружного інструмента і деталі, у результаті чого на оброблюваній поверхні виникають припалювання, що призводить до зменшення довжини шліфування.

Дослідженнями також встановлено, що із зміною глибини шліфування критична точка зміщується в один чи інший бік.

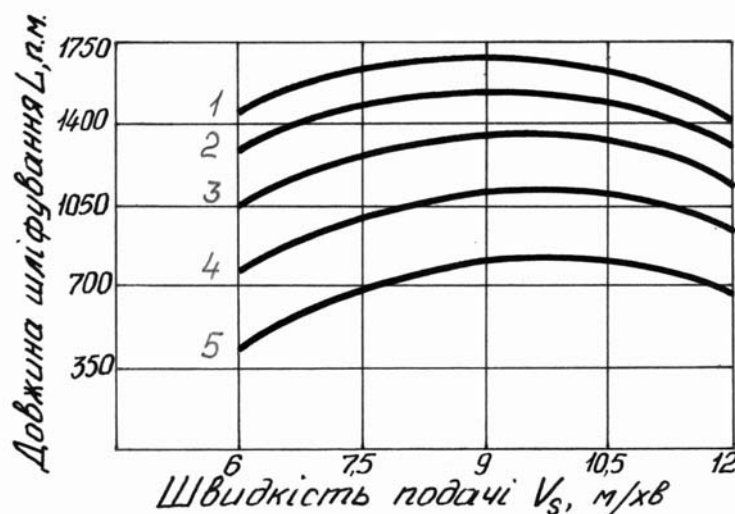


Рис. 2. Залежність довжини шліфування L від швидкості подачі V_s :
 1 – $t = 0,5$ мм; 2 – $t = 1,25$ мм; 3 – $t = 2$ мм; 4 – $t = 2,75$ мм; 5 – $t = 3,5$ мм.

Як видно з рис. 2, що із зменшенням швидкості подачі максимальна довжина шліфування за період стійкості круга збільшується, що можна пояснити наступним таким чином: при зменшенні швидкості подачі зменшується товщина стружки, що зішліфовується, у зв'язку з чим зменшуються сили різання, внаслідок чого зменшується шорсткість поверхні і довжина шліфування збільшується.

Якщо відношення $\frac{V}{V_s} \cdot 60$ вважати коефіцієнтом режиму шліфування, то раціональною величиною цього коефіцієнта є $K=100...110$ за умови, що $V=8...9$ м/с.

Як видно з рис. 3, для кожного значення величини притискання інструмента до деталі, існує таке значення V_s , при якому довжина шліфування за період стійкості інструмента максимальна.

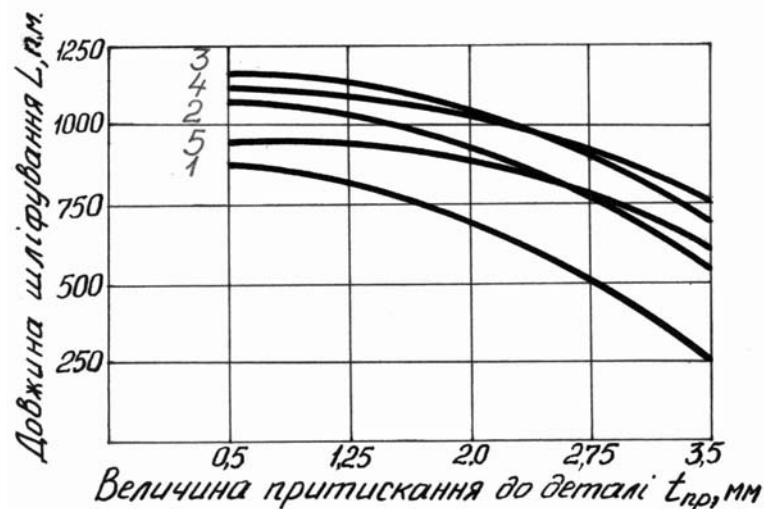


Рис. 3. Залежність довжини шліфування L від величини притискання t :

1 – $V_s = 6$ м/хв.; 2 – $V_s = 7,5$ м/хв.; 3 – $V_s = 9$ м/хв.; 4 – $V_s = 10,5$ м/хв.;

5 – $V_s = 12$ м/хв.; $V = 9,5$ м/с

Змінюючи величину швидкості подачі від 6 до 12 м/хв., відчутної зміни довжини шліфування не відбувається. На нашу думку, характер цієї залежності пояснюється невеликим інтервалом зміни величини V_s , діапазон якого зумовлений вимогами до шорсткості поверхні та технологічними і конструктивними обмеженнями обладнання, яке на сучасному етапі використовується для шліфування деревини.

Збільшення довжини шліфування на першій ділянці кривої (рис.3) зумовлена покращенням якості шліфованої поверхні, а зменшення на другій ділянці – незначним збільшенням висоти мікронерівностей.

Збільшення величини притискання від 0,5 мм до 1,6...1,8 мм призводить до збільшення знімання деревини та покращення шорсткості оброблюваної поверхні, внаслідок чого довжина шліфування збільшується і досягає своєї максимальної величини. Дальший ріст величини t спричиняє появу ударних навантажень у зоні контакту інструмента і деталі. Вхід сегментів у зону шліфування супроводжується появою значної за величиною ударної сили внаслідок зміни траєкторії руху сегментів, в результаті чого на оброблюваній поверхні виникає хвилястість, припалювання, а міцність клейових з'єднань пружна вставка-сегмент інтенсивно погіршується і навіть може призвести до руйнування.

При величині $t_{np}=1,6 \dots 1,8$ мм, рух абразивних сегментів у зоні контакту здійснюється з ударними навантаженнями, що не призводять до появи припалювань та виникнення хвилястості.

У результаті обробки експериментальних даних для визначення довжини шліфування залежно від режимних факторів отримане таке рівняння регресії:

$$L = 1354 - 525V + 55U_s - 445t_{np} + 99,75V \cdot V_s + 406,3V \cdot t_{np} + 68,75V_s \cdot t_{np} - 207,4V_s^2 - 257,4V_s^2 - 107,4t_{np}^2. \quad (1)$$

Значення структурних та конструктивних параметрів залишались постійними, а їх величина визначена за допомогою експериментальних досліджень, описаних вище.

Продиференціювавши отримане рівняння регресії по $\partial L / \partial V$, $\partial L / \partial V_s$, $\partial L / \partial t_{np}$ і прирівнюючи частинні похідні до нуля, отримаємо систему рівнянь, розв'язавши яку відносно V , V_s , t визначимо раціональні значення режимних факторів:

$$V = 8,1 \text{ м/с}; \quad V_s = 9,4 \text{ м/с}; \quad t = 1,78 \text{ мм.}$$

УДК 674.053:621.935.002.54

Ст. викл. *І.Т. Ребезнюк*,
канд. техн. наук – УкрДЛТУ

ВИЗНАЧЕННЯ ТОВЩИНИ ЗРІЗУВАНОГО ШАРУ ПРИ ПИЛЯННІ НА ГОРИЗОНТАЛЬНИХ СТРІЧКОПИЛКОВИХ ВЕРСТАТАХ

Установлено залежність товщини зрізаного шару від кута подачі на горизонтальних стрічкопилкових верстатах, що дозволяє враховувати її значення при визначенні раціональної величини кута подачі. Зміна товщини зрізаного шару при повертанні пилкового супорта в межах $45^\circ \leq \mu \leq 135^\circ$ сягає до 30 %.

I.T. Rebeznjuk – USUFWT

Width of a stratum clippings at sawing on horizontal band saw machine tools

The dependence of width of a stratum clippings from a corner of feeding on horizontal band saw machine tools is established, that allows to take into account its value at definition of rational magnitude of a corner of feeding. The change of width of a stratum clippings at turn sawings of a slide in limits $45^\circ \leq \mu \leq 135^\circ$ reaches 30 %.

Товщина зрізаного шару – один із важливих факторів процесу різання. Вона визначає форму стружкоутворення й безпосередньо впливає на якість оброблення, продуктивність процесу та силу різання [1-3]. При пилянні стрічковою пилкою (рис. 1) товщина зрізаного шару – це найменша відстань між траєкторіями сусідніх зубів пилки $h_{з.ш.} = AC$. Оскільки швидкість подачі V_s і швидкість різання V є величинами постійними, тому відносні траєкторії зубів пилки у деревині будуть прямими лініями, паралельними вектору абсолютної швидкості V_e . Відтак постійною на довжині траєкторії буде і товщина зрізаного шару.

З $\triangle ABC$ (див. рис. 1)

$$h_{з.ш.} = AB \cdot \cos \eta,$$