

шротів с целью получения дополнительных продуктов. Оптимальным экстрагентом для неизмельченного сырья шрота шишек хмеля выбран 70 %-й этанол. Установлено оптимальное время экстракции – 24 часа. Предложенные нами пути использования ЛРС позволят расширить количество продуктов, полученных с одного вида растений, что приведет к экономии сырья, повысит рентабельность использования природных ресурсов, позволит благоприятно влиять на окружающую среду с точки зрения уменьшения накопления многотоннажных растительных отходов.

**Ключевые слова:** шрот, БАС, шишки хмеля, трава душицы, плоды моркови дикой, оптимальные параметры, экстракция.

**Pavlyuk I.V., Stadnytska N.Ya., Yasicka-Misyak I., Wieczorek P.P., Novikov V.P. Optimization of medicinal plants uses**

After the 96 % ethanol extraction in the waste of hop cones, oregano and wild carrot seeds remains from 82 % to 87 % of polyphenolic substances, from 56 % to 81 % of flavonoids and from 78 % to 80 % of aminoacids, but the remains of essential oils are marginal. That's why it is resonable to reuse the waste in order to obtain additional products. The 70 % ethanol was chosen as the best hop cones waste extractant. The optimum extraction time is 24 hours. We propose ways of medical plants uses that will enlarge the number of products obtained from each plant species. It will lead to savings of raw materials, increase profitability of natural resources, favorably affect the environment in terms of the reducing of the accumulation of large-tonnage plant waste.

**Keywords:** waste, BAS, hop cones, oregano, wild carrot seeds, optimal parameters of extraction.

УДК 674.053:621.935

*Аспір. О.В. Пономарьова;  
проф. І.Т. Ребезнюк, д-р техн. наук – НЛТУ України, м. Львів*

**ОСОБЛИВОСТІ ЗАГОСТРЮВАННЯ ВУЗЬКИХ СТРІЧКОВИХ ПИЛОК**

Проаналізовано особливості загострювання вузьких стрічкових пилок, які значною мірою залежать від конструкційних розв'язків загострювального устаткування. Розглянуто найпоширеніший загострювальний інструмент та складнощі його застосування. Установлено, що зміна конструкції абразивних кругів усуває основні вади процесу загострювання вузьких стрічкових пилок. Визначено напрямки наукового досліджування, щоб підвищити якість цього процесу.

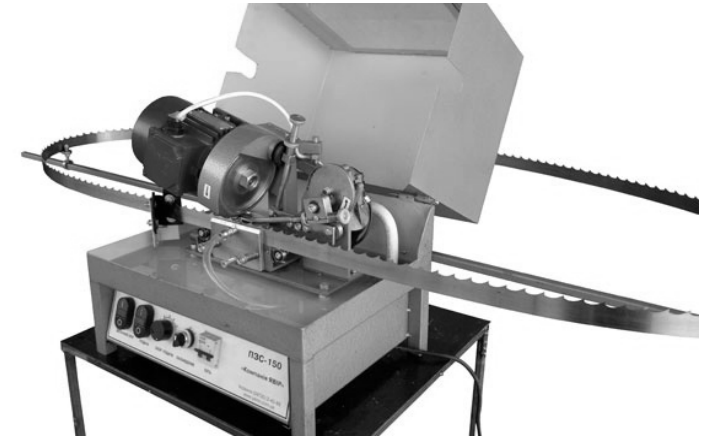
**Ключові слова:** загострювальний верстат, абразивний круг, стрічкова пила, зубець.

З моменту патентування (1808 р.) стрічкова пила зазнала значних змін щодо геометричних параметрів та профілю зубчастого вінця, також істотно вдосконалено матеріали для її вироблення. Наприклад, для столярних робіт застосовували стрічкові пилки завширшки до 60 мм, для ребрового розпилювання дощок і обополів – до 175 мм, для розпилювання колод і брусів – до 360 мм [1]. Складнощі застосування широких пилок (від 175 до 360 мм) надихнули конструкторів американської фірми Wood-Mizer створити спеціальний профіль зубчастого вінця зі збільшеною западиною вузьких стрічкових пилок завширшки 32 мм [2, 3].

Еволюціонування стрічкової пилки, зокрема профілю зубчастого вінця, зумовило вдосконалення загострювального устаткування. Виробники вузьких стрічкових пилок все частіше закликають готувати цей інструмент у спеціалізованих сервісних центрах. Проте споживач сам вирішує, чи користуватися йому послугами сервісного центру, чи купувати загострювальне устаткування певної якості. Загострювальний верстат під час своєї роботи дає змогу виконувати такі функції:

- загострювати різальні крайки зубців;
- формувати профіль зубця на всій довжині стрічкової пилки з потрібними величинами переднього і заднього кутів;
- знімати напруження та видаляти мікротріщини під час шліфування западин зубців.

Загалом виокремлюють два види загострювальних верстатів: спеціалізовані та універсальні [1, 2]. Спеціалізовані верстати застосовують для загострювання пилок одного типу, приміром верстат ПЗЛ35 ПП "Техноліс-Індустрія" – для загострювання вузьких столярних стрічкових пилок (рис. 1). Універсальні верстати застосовують для загострювання пилок різних типів (рамних, круглих, стрічкових), приміром верстат ТчПА-7 [1].



**Рис. 1. Верстат ПЗЛ35 для загострювання вузьких стрічкових пилок з одним кулачком**

За конструкцією складників, що врухомлюють подавальний штовхач та шліфувальну головку, розрізняють верстати з ексцентриками, змінними фасонними кулачками та з копірами-шаблонами. Найпоширеніші серед верстатів вітчизняних виробників – верстати зі змінними фасонними кулачками. Можуть бути одно- та двокулачкові верстати.

За основу конструкції переважно беруть важільний верстат, у якому шліфувальний круг закріплено на кінці важеля-гойдалки, що коливається перпендикулярно до тіла пилки. Круг розташовано так, щоб формувати зубець з потрібним переднім кутом. Цей кут залежить від породи деревини, для розпилювання якої готують стрічкову пилку, та змінюють його в діапазоні 8-15 °.

На сьогодні в інструментальному господарстві загострювання виконують як неповнопрофільними абразивними кругами без охолодження, так і повнопрофільними боразоновими кругами з охолодженням зазначеної поверхні. Останні круги вибагливіші в обслуговуванні та забезпечують потрібну точність обробки. Нині в Україні застосовують з-поміж інших понад 70 % верстатів з неповнопрофільним абразивним кругом.

Найпоширеніший абразивний інструмент, що застосовують для такого типу загострювання, круги Formula3 99A60SB-50 на бакелітовому зв'язникові з украленням алмазного порошку польської фірми Andre Abrasives. Щоб відновити профіль та різальні властивості затуплених кругів, їх правлять алмазним олівцем. Профілювання робочої поверхні здебільшого залежить від форми міжзубцевої западини. Більшість виробників, щоб отримати потрібний профіль, рекомендують правити абразивний круг якомога частіше, бажано після кожного повного циклу загострення. Оскільки правлять круг переважно вручну, то забезпечити незмінність профілю круга та його параметрів після чергового перегострення пилки майже неможливо.

Значна кількість випадків розривання полотна стрічкової пилки відбувається саме через неправильне загострювання, коли загострювальний верстат не виконує покладені на нього функції.

На підставі досліду [4] виявлено, що розподіл величин переднього кута зубців вузьких стрічкових пилок, загострених на спеціалізованих верстатах підприємств "Ясень" та "Техноліс-Індустрія", не підпорядковуються нормальному розподілу. Отримали, що величини кута істотно відрізняються від заданих потрібних величин. Тобто, загострюючи пилку для розпилювання шпилькових та м'яких порід з переднім кутом  $15^\circ$ , переважно отримують пилку для розпилювання твердих порід, коли  $\gamma = 7^\circ - 12^\circ$ .

Отже, згідно з [2, 4], загострювання стрічкових пилок абразивними кругами на верстатах з важливою схемою має такі вади:

- коливний коловий рух абразивного круга впродовж його спрацювання призводить до асиметрії головних різальних краївк відносно серединної площини пилки. Відтак, кут у плані головної різальної крайки з обох боків буде різний, а отже, і навантага на зубці буде різна, що, своєю чергою, спричинює криволінійність пропила;
- велика ймовірність відхилення від потрібного профілю та велика кількість незагострених ділянок через нерівномірне спрацювання і профілювання абразивного круга;
- наявність поперечних рисок від шліфування, що призводять до утворення мікротріщин.

Щоб уникнути зазначених вад, фірма Wood-Mizer запропонувала шліфувати поверхню зубця відразу повнопрофільним кругом. Найпоширенішим устаткуванням такого типу є загострювальні верстати фірми BMS-200 Wood-Mizer (США) (рис. 2).

З-поміж вітчизняних виробників нині поширені верстати: "Ельбор 60" (Одеса), ЗУ "Лана" (Харків), ПЗЛ35 ПП "Техноліс-Індустрія" (Львів) та GM-2 (Біла Церква).

На цих верстатах використовують боразонові круги. Профіль їхньої робочої поверхні має відповідати профілю міжзубцевої западини, що є їхньою головною перевагою та основною вадою одночасно. Різні виробники стрічкових пилок пропонують різні профілі зубців, для загострювання яких потрібно застосовувати боразонові круги з відповідним профілем. Технологія гальванічного напилювання боразону, що лежить в основі вироблення таких кругів, значно підвищує їхню вартість. Під час загострювання зубців пилок такими кругами

потрібно застосовувати надійну систему охолодження, що містить помпу, фільтри, патрубки та аспіраційну систему для видалення шкідливих випарів. Усі намагання спростити верстат та зменшити його вартість значною мірою погіршують якість загострювання. Тому таке загострювальне устаткування не дуже поширене серед вітчизняних споживачів.



Рис. 2. Верстат BMS-200 для загострювання вузької стрічкової пилки повнопрофільним кругом

Спільною вадою всіх розглянутих загострювальних верстатів є перпендикулярний розташунок абразивного круга до серединної площини стрічкової пилки, що призводить до утворення поперечних рисок. Згідно з дослідженням [5], це призводить до збільшення концентрації напруження в міжзубцевій западині. Коли глибина поперечних рисок понад 22,5 мкм, величина напруженості зростає на 17-20%. Це, своєю чергою, може призвести до утворення мікротріщин, виривання зубців та розривання стрічкової пилки. Цього можна уникнути розташувавши загострювальний інструмент так, щоб він обертався паралельно серединній площині тіла пилки.

Аналізуючи особливості загострювання вузьких стрічкових пилок, виявлено вади, що призводять до зниження якості їхньої підготовленості. Щоб уникнути впливу спрацюваності абразивного круга на точність формування зубчастого вінця, доцільно, дослідити можливість застосування вузького металевого круга з боразоновим перервним покритвом, відповідно до рекомендацій [6]. Корпус круга потрібно сконструювати так, щоб за допомогою його обертового руху сформувати повітряний потік і спрямувати його в зону шліфування.

Застосування такого круга змінює зазначені неточності формування зубчастого вінця на таких верстатах. Якщо замість повнопрофільного круга із суцільною робочою поверхнею дослідити можливість застосування кругів з перервною робочою поверхнею відповідно до [6], та до того ж з конструкцією корпусу, що уможливить формування повітряного потоку та спрямування його в зону шліфування пилки, то можна істотно спростити конструкцію загострювального верстата з повнопрофільним кругом.

Отже, теперішні конструкції загострювальних верстатів мають вади, що погіршують якість готування стрічкових пилок до роботи, які доцільно усунути для підвищення якості процесу загострювання.

**Висновки.** Аналіз конструкцій загострювальних верстатів дав змогу викремити певні вади розглянутих способів загострювання вузьких стрічкових пилок та сформулювати напрямки досліджування для підвищення ефективності застосування їх:

1. Удосконалити конструкцію теперішнього загострювального інструмента або ж розробити новий загострювальний інструмент для підвищення якості процесу загострювання.
2. Проаналізувати теперішні режими оброблювання на сучасних загострювальних верстатах та розробити нові рекомендації, що усували б наявні вади.
3. Розробити нову принципову схему, яка б мала на меті усунути коливний рух абразивного круга та його перпендикулярний розташунок відносно середньої площини стрічкової пилки.

### Література

1. Кірик М.Д. Підготовка дереворізальних інструментів до роботи та їх експлуатація: навч. посібн. [для студ. ВНЗ] / М.Д. Кірик. – Львів: Вид-во "Ахілл", 2002. – 408 с.
2. Ребезнюк І.Т. Підготовка вузьких колодопиляльних стрічкових пилок до роботи: монографія / І.Т. Ребезнюк. – Львів: Вид-во "Кольорове небо", 2005. – 260 с.
3. Офіційний сайт компанії Wood-Mizer. [Електронний ресурс]. – Доступний за <http://www.woodmizer.com.ua>.
4. Ребезнюк І.Т. Експериментальне дослідження величини переднього кута лез зубців стрічкової пилки / І.Т. Ребезнюк, Ю.І. Озимок, О.В. Пономарьова // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 21.12. – С. 128-132.
5. Ширяев Я.М. Исследование влияния обработочных рисок на напряжение межзубовых впадин ленточных пил / Я.М. Ширяев // Лесной журнал: Известия ВУЗов России. – 1978. – С. 68-69.
6. Якимов А.В. Прерывистое шлифование / А.В. Якимов. – К.: Изд-во "Вища шк.", 1986. – 175 с.

### **Пономарева О.В., Ребезнюк И.Т. Особенности заточки узких ленточных пил**

Проанализированы особенности заточки узких ленточных пил, которые в значительной мере зависят от конструктивных решений заточного оборудования. Рассмотрен наиболее распространенный заточный инструмент и сложности его применения. Установлено, что изменение конструкции абразивных кругов устраняет основные недостатки процесса заточки узких ленточных пил. Определены направления научного исследования, чтобы повысить качество этого процесса.

**Ключевые слова:** заточной станок, абразивный круг, ленточная пила, зуб.

### **Ponomaryova O.V., Rebeznuk I.T. The features of the Narrow Band Saws Grinding**

Some features of the narrow band saws grinding, which largely depend on structural solutions of the grinding equipment are analysed. The most common sharpening tools and the difficulties of their using are considered. Abrasive wheels design changing is established to remove the main drawbacks of the narrow band saws grinding process. The areas of scientific investigation to improve the quality of this process are defined.

**Keywords:** resharpe lathe, grinding wheel, band-saw, tooth.

УДК 658.(62+562)

*Doctor of Technical Sciences, Professor E.V. Pokhodylo;  
PhD student V.Z. Yuzva, PhD student O.S. Lyubchyk –  
National University "Lviv Polytechnic"*

### MEANS OF IDENTIFICATION OF WATER-SPIRIT SOLUTIONS

The methods and means to identify the water-spirit solutions were analyzed. Herewith permittivity is used as an informative parameter for identification, by which the spirit content or specific conductivity and dielectric conductivity is calculated by the formula, which values are compared with baseline. In this case, one frequency is used, at which measurements are made. In order to be ensured against products falsification, active and reactive components of the impedance or admittance are measured at many frequencies of specified frequency range, and the results are compared with the analogical measured parameters of basic sample. General structure of measuring means for building identification means of water-spirit solutions is offered.

**Keywords:** water-spirit solution, immittance method, two-terminal, admittance, impedance.

**Introduction.** Alcoholic beverage industry in Ukraine is one of the most developed thanks to the introduction of new advanced technologies aimed at intensifying all stages of the process and improving product quality. Quality control is aimed at costs compliance of raw materials, reducing their losses and establishing the identity of the results and relevant standards. Even minor deviations of the raw materials quality and irregularities in the technological process leading to the production of finished products of poor quality. If such deviations are detected by measuring control (the use of measuring devices), so it can be effectively provide identification of such products, the reliability of the results of their storage and transmission.

**Analysis of ways and means of identifying water-alcohol solution.** Recently the control methods of electrical parameters of spirits and water-spirit solutions, which made their identification, became widespread in this field. One of these options is the permittivity, by which the concentration of water-alcohol solution is determined [1]. However, identification by one parameter does not protect against falsification both spirit and water-spirit products. The best from this point of view is the measuring means by two parameters, namely: the permittivity and conductivity at a fixed frequency or on several frequencies of specified range. They relate to the components measurements of complex impedance [2] or complex conductivity control objects and processing results, i.e. immittance method is realized [3], by which the control object is served two-terminal, placed in the electric circuit of alternating current, and parameters of the complex impedance (conductivity) are measured and compared with the corresponding measured parameters to the standard (basic) sample of known quality level.

A well-known method of effective determination of the ethanol content in water-spirit solution [4], by which the capacity of the solution is measured and permittivity is determined. Mass share of spirit is found by the empirical formula considering the temperature. For this purpose, serial meter E7-12 is used, measurement frequency of 1MHz.

A well-known method of identification of liquor parties (usually vodka) [5] by which the manufacturer measures conductivity and permittivity of parties spirit and water as components of finished products. However, the manufacturer generates