

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 заточной 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. Lyubchik –  
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

identification label, which contains the results of the measurements and the frequency at which they are carried out. On the other hand, the recipient of the liquor party checks the identification label, marked on the container of accounting unit of the finished product, and also carries out control measurements of the same parameters. Identification is confirmed by comparing the results of the manufacturer and the recipient. This measurement method can be implemented by measuring active and reactive components with serial impedance meters.

Active and reactive components of the control object are measured by method [6] in the frequency range from 1kHz to 1MHz. The measurement results are compared with base impedance-grams, obtained for samples with well-known spirit content in water-spirit solution. Multifrequency serial meter E7-20 is used for measurements.

Therefore, to ensure the reliability of the spirit identification and water-spirit solutions both manufacturer and recipient must have the appropriate controls, and abide the same measurement conditions of permittivity and conductivity. That is, the control means should have a basic structure that ensures the same working process on the level of the test signal, fixed frequency of specified frequency range, connecting primary converter and its construction, temperature conditions.

**Measurement means of electrophysical parameters.** The authors offer a general structural scheme of the measurement means, which can be realized by measuring conductivity and permittivity of water-spirit solution. The scheme of such mean is shown in Figure.

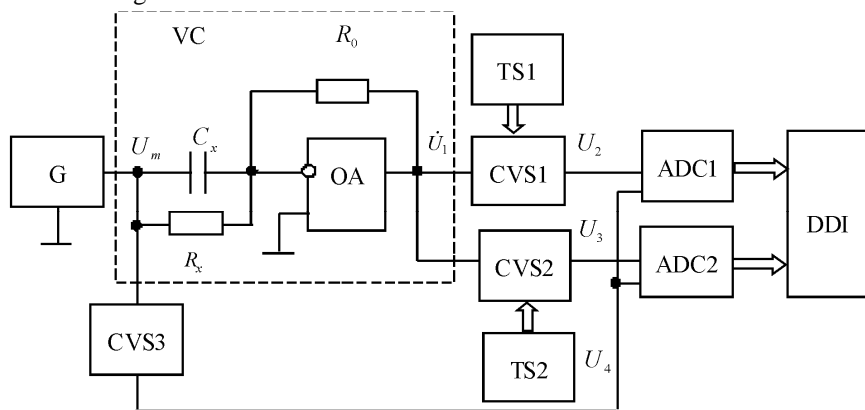


Fig. Structural scheme of meter of conductivity and permittivity spirit solutions

The following structural scheme of meter contains generator of sinusoidal oscillation G, vector converter of electrophysical parameters of voltage VC, which includes contact capacitive sensor  $C_x$ , active exemplary resistor of given resistance  $R_0$ , and an operational amplifier OA. To vector converter are connected two converters of vector quantity in scalar, namely the active component converter CVS1 and reactive – CVS2. To adjust temperature error are used correction schemes output voltages CVS1 and CVS2 considering data from temperature sensors TS1 and TS2 about temperature of control object. The presence of two sensors and two correction schemes are caused by the varied temperature dependence of permittivity and conductivity on

temperature. Corrected DC voltages  $U_2$  and  $U_3$  are converted by analog-digital converters ADC1, ADC2 into digital codes and are displayed on the display device DDI. To eliminate the impact of generator voltage on the measurement result, resisted voltage ADC are formed from the output generator voltage by analogical to CVS1 device CVS3. The primary converter (sensor) may be both a plane parallel and coaxial construction. Consider the work of the meter by using sensor of plane-parallel structures.

In this case, the output BП for frequency of test signal  $\omega$  and considering the sensor parameters there is a complex voltage with active  $G$  and reactive  $B_x$  components

$$\dot{U}_1 = U_m R_0 (G_x + jB) = U_m R_0 (G_x + j\omega C_x), \quad (1)$$

and considering sensor parameters, expression (1) will have the form

$$\dot{U}_1 = U_m R_0 \left( \sigma \frac{S}{d} + j\omega \frac{\epsilon_0 \epsilon_x S}{d} \right), \quad (2)$$

where  $\sigma$  – the conductivity of controlled fluid;  $\epsilon_0, \epsilon_x$  – permittivity of vacuum and controlled object, respectively;  $d$  – distance between electrode;  $S$  – area of electrodes. From complex voltage (2) by converters CVS1, CVS2 its active  $\text{Re}(U'_1)$  and reactive  $\text{Im}(U'_1)$  components are selected

$$U_2 = \text{Re}(\dot{U}_1) = U_m k_1 R_0 \sigma \frac{S}{d}, \quad (3)$$

$$U_3 = \text{Im}(\dot{U}_1) = U_m k_2 R_0 \omega \frac{\epsilon_0 \epsilon_x S}{d}, \quad (4)$$

and resisted voltage ADC proportional to the generator voltage is formed by CVS3 converter, namely

$$U_4 = U_m k_3, \quad (5)$$

where  $k_1, k_2$  and  $k_3$  – the conversion coefficient of converters CVS1, CVS2 and CVS 3, and respectively.

Using ADC the division of expressions is made (2) to (4) and (3) to (4), as a result we get

$$N_1 = \frac{k_1}{k_3} \cdot \frac{S}{d} R_0 \cdot \sigma = A_1 \sigma, \quad (6)$$

$$N_2 = \frac{k_2}{k_3} \cdot \frac{S}{d} \omega \cdot R_0 \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon_x = A_2 \epsilon_x, \quad (7)$$

where  $A_1 = \frac{k_1 S}{k_3 d} R_0 \sigma$ ,  $A_2 = \frac{k_2 S}{k_3 d} \omega R_0 \epsilon_0$  and is constant for a fixed frequency.

In order to increase the number of identification parameters, which at the same time leads to prevent the falsification of such products, the measurement should be performed at several frequencies specified frequency range.

The scheme also allows using four-electrode capacitive sensor to reduce the impact in electronic impedance, including double layer capacitance. To reduce the

impact uninformative impedance caused by scheme connection of capacitive sensor is used screening all items. The screen must be connected to the common generator point and op-amp (operational amplifier).

**Conclusions.** Analysis of schemes of identification means water-spirit solutions by electrical parameters showed the following.

- 1) To identify water-spirit solution is used permittivity, by which the spirit content is determined, using the empirical formula or specific conductivity and permittivity, which value is compared with the basic. In this case, one frequency is used at which measurements are made.
- 2) 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.
- 3) Mainly to realize these methods of solutions identification are used multifunction universal serial measuring devices, parameters of test signals (voltage and generator frequency) which are different, which can lead to not identical measurement results.
- 4) The structure of the measuring tools, which is given, is universal and can be a base for building identification means of water-spirit solutions. It easily provides connection with computers to process measurement results.

### Literature

- 1 Patent of Russia № 2135993. The device for determining the concentration of water-spirit solutions, IPC G01N 33/14 of 04/27/2003.
2. Kukla A.L. Impedance analyzer for marks identification of water-spirit drinks / A.L. Kukla, A.S. Pavlyuchenko, A.S. Maystrenko, A.V. Mamykin // The technology and construction in the electronics industry, Kyiv. – 2012. – № 1, P. 15-21.
3. Pokhodylo E.V. Immittance quality control : monography / E.V. Pokhodylo, P.G. Stolyarchuk. – Lviv : Lviv Polytechnic National University Publishing House, 2012. – Pp. 164.
4. Patent of Russia № 2203485. The method of determining the operational strength water-spirit solutions, МПК G01N from 27.04.2003.
5. Russian Patent № 2488109. The method of recognizing of strong spirit drinks identification, mostly vodka, МПК G01N 33/14 from 27.04.2003.
6. Patent of Ukraine № 93243. Method of effective determination of ethanol spirit content in water-spirit solution, МПК G01N27/48, G01N27/02, from 25.09.2014.

### *Походило Є.В., Юзва В.З., Любчик О.С. Засоби ідентифікації водно-спиртових розчинів*

Проаналізовано способи та засоби ідентифікації водно-спиртових розчинів. При цьому як інформативний параметр для ідентифікації використано діелектричну проникність, за якою розраховують вміст спирту за формулою або питомою провідністю та діелектричну провідність, значення яких порівнюють з базовими. При цьому використовують одну частоту, на якій здійснюються вимірювання. З метою кращого убезпечення від фальсифікації продукції вимірюють активну та реактивну складові частини імпедансу чи адмітансу на багатьох частотах заданого частотного діапазону, а результати порівнюють з аналогічно вимірними параметрами базового зразка. Запропоновано узагальнену структуру вимірювального засобу для побудови засобів ідентифікації водно-спиртових розчинів.

**Ключові слова:** водно-спиртовий розчин, імітансний метод, двополосник, адмітанс, імпеданс.

### *Походило Є.В., Юзва В.З., Любчик О.С. Средства идентификации водно-спиртовых растворов*

Проанализированы способы и средства идентификации водно-спиртовых растворов. При этом как информативный параметр для идентификации используют диэлектрическую проницаемость, по которой рассчитывают содержание спирта по формуле или удельную проводимость и диэлектрическую проводимость, значение которых сравнивают с базовыми. При этом используют одну частоту, на которой осуществляются измерения. С целью лучшего обеспечения безопасности от фальсификации продукции измеряют активную и реактивную составляющие импеданса или адмитанса на многих частотах заданного частотного диапазона, а результаты сравнивают с аналогично измеренными параметрами базового образца. Предложена обобщенная структура измерительного средства для построения средств идентификации водно-спиртовых растворов.

**Ключевые слова:** водно-спиртовой раствор, имитансный метод, двухполосник, адмитанс, импеданс.

УДК 614.84

*Нач. магістратури управління С.Ю. Руденко,  
канд. техн. наук – НУ цивільного захисту України*

### **ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГУ ПОВІТРЯ, ЩО БЕРЕ УЧАСТЬ У ПІНОУТВОРЕННІ КОМПРЕСІЙНОЇ ПІНИ**

Проаналізовано вогнегасні піни, що використовують для гасіння пожеж, наведено їх класифікацію. Розкрито основні переваги компресійної піни порівняно з повітряно-механічною. За умови використання пожежного насосу з подачею до 20 л/с для подавання розчину піноутворювача аналітичним шляхом визначено кількість повітря, що бере участь у піноутворенні компресійної піни. Побудовано залежності необхідної обсягу повітря залежно від витрати розчину піноутворювача для піни низької кратності. Визначено, що за умови використання пожежного насосу з подачею до 20 л/с для подавання розчину піноутворювача необхідно забезпечити подачу повітря до 400 л/с.

**Ключові слова:** пожежогасіння, компресійна піна, газонаповнена піна, подача, повітря, піноутворювач, розчин.

**Постановка проблеми.** Вогнегасні піни широко використовують для гасіння пожеж на промислових підприємствах, складах, у нафтосховищах, на транспорті тощо [1]. Піни є дисперсними системами, що складаються з бульбашок газу, оточених плівками рідини, що містить стабілізатор піни [2].

Залежно від структури та способу отримання розрізняють повітряно-механічну та компресійну піни. Повітряно-механічну піну отримують внаслідок механічного змішування водного розчину піноутворювача, що попередньо отриманий у пінозмішувачі, з повітрям у спеціальних пристроях гасіння (пінних стволах або піногенераторах) [1-2].

Компресійна піна (англійською – CAF – Compressed Air Foam) – однорідна дрібноструктурна піна низької кратності, отримана шляхом змішування піноутворювача, води та стиснутого повітря або азоту. Також у літературі трапляються назви "газонаповнена піна", "повітрянаповнена піна", "пневматична піна", "легка піна" [3].

Компресійна піна є універсальним засобом пожежогасіння та може бути застосована для гасіння пожеж класів А, В, D та Е. Принципова відмінність систем CAF від систем пожежогасіння повітряно-механічною піною є те, що компресійна піна утворюється у спеціальних пристроях – пінозмішувачах шляхом змішування її компонент. Тому рукавами рухається вже готова піна, що має питому вагу, значно меншу за вагу води, тому компресійну піну можна подавати