

## Секція 5. ТОВАРОЗНАВСТВО ТА ЕКСПЕРТИЗА НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

УДК 664.535.15

### ВОЛОГОЄМНІСТЬ І ГІГРОСКОПІЧНІСТЬ НАТУРАЛЬНИХ ШКІР

**В.О. Захаренко, С.В. Сорокіна, Ж.А. Крутовий**

*Розглянуто вплив дублення натуральної шкіри на співвідношення вільної та зв'язаної вологи. Уведено новий показник якості шкіри – коефіцієнт гідрофільності, що характеризує гідрофільні властивості шкіри, тобто показує, яку частину води може зв'язати одиниця об'єму сухої шкіри.*

**Ключові слова:** дублення, натуральна шкіра, гідрофільні властивості, якість.

### ВЛАГОЁМКОСТЬ И ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ НАТУРАЛЬНЫХ КОЖ

**В.О. Захаренко, С.В. Сорокина, Ж.А. Крутовой**

*Рассмотрено влияние дубления натуральной кожи на соотношение свободной и связанной влаги. Введен новый показатель качества кожи – коэффициент гидрофильности, который характеризует гидрофильные свойства кожи, то есть показывает, какую часть воды может связать единица объема сухой кожи.*

**Ключевые слова:** дубление, натуральная кожа, гидрофильные свойства, качество.

### MOISTURE CAPACITY AND HYGROSCOPICITY OF NATURAL LEATHERS

**V. Zakharenko, S. Sorokina, G. Krutovoy**

*The object is merchandising characteristics of food raw material and products; the – improvement of methodology of food products' examination with porous structure through the increase of settling ability of determination of their capillary and porous structure is the purpose of the research; research methods – standard, physical-chemical, organoleptic and original are used in the work; the results – are theoretically substantiated and developed, the devices for the determination of general and differential porosity of bakery and combined food stuffs are created; theoretical bases of egg-shell permeability are developed; the*

*first differential approach to the estimation of consumer properties during eggs storage is scientifically grounded. An approximating equation of moisture sorption-desorption by food products in all range of relative air moisture, which satisfactorily describes the process of food products' sorption; the formula for the calculation of sorption warmth of aquatic steam on the surface of porous products is developed, that allows to estimate changes in dispersion of the combined products depending on properties of the additives; the developed methods of research are used for the substantiation and adoption of normative documentation on new products. Novelty lies in the development of methodology and physical methods of food products' porous structure research; specification of correlative connections of distributing pores differential function on radiuses with food products' quality; development of the method for the determination of new quality index - coefficient of variation of food products' filtering pores area, which correlates with their organoleptic indexes and coefficient of egg-shell permeability. It allows to forecast the terms of storage of chicken eggs after taking. The resnets are introduced into food industry enterprises and educational process; the branch of industry - food industry.*

**Keywords:** *tanning, natural leather, hydrophylic properties, quality.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Поділ пор у натуральній шкірі на макро- і мікропори є досить умовним і відображає відмінності в їх фізико-хімічних властивостях, що і зумовлює різні методи їх дослідження [1–2].

Шкіра сильно відрізняється від інших природних пористих матеріалів (кераміки, глини, активованого вугілля та ін.) насамперед широким діапазоном радіусів пор від 50–100 до 15–20 мкм, що робить практично неможливим відтворення пористої структури шкіри в разі створення штучних пористих систем на основі полімерів. Це вимагає розробки моделі, яка мала б певну технологічність (була досить простою для відтворення в штучних пористих системах) і була еквівалентною за гігієнічними властивостями шкірі, оскільки пориста структура значною мірою обумовлює саме ці властивості разом із коефіцієнтом гідрофільності.

Шкіра є природним матеріалом, і те, що криві рівноважної вологості не залежать від топографічної ділянки, побічно показує, що кількість макро- і мікропор у шкірі збалансована і має бути врахована при створенні моделі структури натуральної шкіри. Таким чином, визначення макро- і мікропор у натуральній шкірі дозволяє наблизити вирішення проблеми створення штучних пористих систем на основі полімерів, що мають високі гігієнічні й механічні властивості.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На основі даних щодо видів і форм зв'язку води в шкірі визначимо вологовміст шкіри як суму капілярного (об'ємного) вологовмісту, включаючи вологу набрякання, і вмісту води гідратації (зв'язаної води) [3–5]. Ці дві

форми зв'язку сильно відрізняються за енергією, тобто за міцністю зв'язку зі шкірою. Таке уявлення є зручним з практичної точки зору, оскільки капілярний вологовміст можна виразити через пористість і диференціальну функцію розподілу пор за радіусами  $f(r)$  (з урахуванням впливу набрякання), як описано вище, а вміст води гідратації оцінюється різними способами, що буде показано нижче.

Співвідношення капілярного вологовмісту  $W_k$  і вмісту води гідратації  $W_g$  чинить вирішальний вплив на фізико-механічні властивості шкіри. Так, на зносостійкість шкіри визначальний вплив чинить величина  $W_g$ , а на проникність шкіри –  $W_k$ .

На підставі викладеного вище подамо показник вологоємності шкіри таким виразом:

$$B = W_g + W_k . \quad (1)$$

Це визначення вологоємності є зручним у ході розгляду процесів обробки шкір розчинами полімерів або наповнення, оскільки дає можливість з'ясувати, за рахунок чого під час цих операцій зменшується намочуваність: за рахунок зменшення об'єму пор (тобто за рахунок  $W_k$ ) або ж через блокування центрів гідратації в структурі шкіри полімерами, що увібралися (тобто за рахунок  $W_g$ ).

Очевидно, що величина показника вологоємності за виразом (1) залежить від тривалості зволоження. Величину 24-годинної вологоємності  $B_{24}$ , що характеризує граничний вологовміст зразка (після повного зволоження), можна виразити таким чином:

$$B_{24} = W_g + W_{k\infty} , \quad (2)$$

де величини  $W_{k\infty}$  і  $W_g$  характеризують відповідно граничні значення вмісту капілярної води й води гідратації.

**Мета статті.** Установлення зв'язку між 24-годинною і 2-годинною вологоємностями; уведення нового показника якості – коефіцієнта гідрофільності, який характеризує кількість гідрофільного колагену в одиниці об'єму сухої речовини шкіри.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Під час двогодинного зволоження, як показують експерименти, досягається граничний капілярний вологовміст  $W_{k\infty}$ , але вміст води гідратації  $W_g$  ще не досягає граничного значення  $W_{g\infty}$ , тому двогодинну вологоємність можна визначити виразом

$$B_2 = W_{2g} + W_{k\infty}. \quad (3)$$

Зв'язок між 24-годинною і 2-годинною вологоємностями можна визначити в ході експериментальних досліджень.

На основі визначення (2) показнику 24-годинної вологоємності можна надати об'єктивного кількісного характеру. Дійсно, величина  $W_{k\infty}$  виражається формулою (4) через загальну пористість  $\Pi$ :

$$W_{k\infty} = \frac{\rho_B}{\rho_C} \cdot \frac{\Pi}{1 - \Pi}, \quad (4)$$

де  $\rho_B$  – густина води;  $\rho_C$  – істинна густина шкіри (без урахування пористості).

Граничний вміст води гідратації  $W_{2g}$ , який характеризує кількість гідрофільного колагену в одиниці об'єму сухої речовини шкіри, можна представити виразом (5), де введено безрозмірний коефіцієнт гідрофільності шкіри  $\chi$ , що показує, скільки об'ємних частин води приєднується однією об'ємною частиною сухої речовини.

$$W_{2g} = \frac{P_g}{P_c} = \frac{\rho_g}{\rho_c} \cdot \frac{V_g}{V_c} = \frac{\rho_g}{\rho_c} \cdot \chi, \quad (5)$$

де  $V_g$  – об'єм води;  $V_c$  – об'єм сухої речовини шкіри (без урахування пористості).

Коефіцієнт  $\chi$  залежить від гідрофільності шкіри, а отже, від виду дублення й інших технологічних операцій виготовлення шкіри. Проте від загальної пористості зразків він не залежить. Це відповідає відомому експериментальному факту: криві рівноважної вологості в умовах сорбування води з повітря не залежать від топографічної ділянки, з якої взято зразок.

Кількість зв'язаної води, що приєднується шкірою, залежить від показника «гольєва речовина». Оскільки коефіцієнт  $\chi$  характеризує об'єм води, що увідралася в шкіру, то показник «гольєва речовина» легко пов'язати з величиною  $\chi$  і вологоємністю (намочуваністю); тим самим цей показник набуває об'єктивного кількісного вираження.

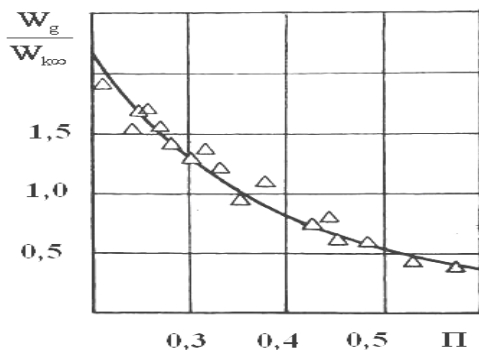
Із зазначеного вище зрозуміло, що викликає інтерес визначення значення коефіцієнта  $\chi$  для різних видів шкір. Для цього в нашій

роботі були взяті зразки хроморослинного і синтанового видів дублення, які зазнавали багаторазового зволоження. Пористість зразків визначалася загальноприйнятим методом (метод Журавльова) [7]. Для підготовки зразків застосовувався метод половинок. Одні половинки просочувалися гасом для визначення величини  $W_{k\infty}$ , а інші використовувалися для визначення  $B_{24}$ .

Потім визначалася величина  $W_g$  за формулою (2). Одержані значення відношення  $W_g/W_{k\infty}$  залежно від загальної пористості  $\Pi$  показано на рисунку, де суцільною кривою представлена розрахункова залежність  $W_g/W_{k\infty}$  отримана при  $\chi = 0,55$  за формулою

$$\frac{W_g}{W_{k\infty}} = \frac{1 - \Pi}{\Pi} \chi . \quad (6)$$

Відповідність розрахункової кривої з експериментальними точками свідчить про правильність викладених теоретичних положень і точність визначення коефіцієнта  $\chi$ . Значення  $\chi = 0,55$  означає, що одиниця об'єму сухої речовини шкіри вбирає майже половину одиниці об'єму води. Ці результати відповідають літературним даним [1–2].



**Рис.** Залежність гідратної та капілярної вологи від пористості

На підставі отриманих вище формул (1)–(6) кількісне вираження для 24-годинної вологоємності можна подати в такому вигляді:

$$B_{24} = \frac{\rho_e}{\rho_c} \cdot \frac{\rho - \Pi \bar{\chi} + \Pi}{1 - \Pi} \quad (7)$$

Цей вираз особливо зручний для практичних додатків, зокрема для швидкої оцінки  $B_{24}$  для зразка з відомою пористістю в умовах шкіряного виробництва.

Результати розрахунків граничних значень вологовмістів  $W_k$  і  $W_g$  за отриманими вище формулами (1)–(6) подано в табл. 1 для різних зразків шкіри. За даними табл. 1 видно, що зразки хромового дублення містять найбільшу кількість води гідратації. Це узгоджується з відомими теоретичними уявленнями про більший вміст гідрофільного колагену в одиниці об'єму цих шкір.

Отримані формули (3)–(7) розв'язують поставлене завдання про об'єктивне кількісне вираження показників вологості (намочуваності) через характеристики мікроструктури шкіри і про встановлення взаємозв'язку між цими показниками.

Розглянемо тепер питання про об'єктивне кількісне вираження показника гігроскопічності шкіри. Відомо, що максимальний гігроскопічний вологовміст шкіри є величиною постійною, такою, що визначається кількістю мікропор у шкірі з  $r < 0,1$  мкм. За однакової величині води гідратації гігроскопічність хромових шкір вища, ніж танідного дублення, що можна пояснити великою кількістю мікропор у хромових шкірах.

Таблиця 1

**Співвідношення об'ємної і зв'язаної води в шкірі**

Дублення	Пористість	Густина, г/см <sup>3</sup>	Капілярна вода	Волога гідратації
Хроморослинне	0,23	1,10	0,21	0,35
Синтанове	0,34	0,91	0,37	0,40
Хромове	0,47	0,70	0,66	0,57
Хроморослинне	0,27	1,00	0,27	0,33
Синтанове	0,31	0,93	0,33	0,37
Хромове	0,44	0,71	0,62	0,60

У мікропорах відбувається сорбування води з повітря, що і визначає гігроскопічність шкіри. Припустимо, що під час капілярної конденсації в мікропорах кількість води набрякання приблизно пропорційна зменшенню об'єму мікропор, тобто волога набрякання і вологовміст мікрокапілярів  $W_{mik}$  у сумі дають саме ту кількість

вологи, яка заповнила б мікропори за відсутності їх деформування в результаті набрякання. Виразимо показник гігроскопічності як величину гігроскопічного вологовмісту  $W_r$  таким чином:

$$W_r = W_g + W_{mik} \quad (8)$$

Це визначення показника гігроскопічності надає йому точного об'єктивного значення і підтверджується міркуваннями, що наведені нижче.

За допомогою формул (2) і (8) вологовміст у мікропорах можна записати в такому вигляді:

$$W_{mik} = W_r - W_g = W_r + W_{\infty} - B_{24} \quad (9)$$

У формулі (9) всі величини можуть бути точно визначені ваговим методом, що дозволяє експериментально встановити величину  $W_{mik}$ . Потім можна обчислити внесок мікропор  $\Pi_{mik}$  у загальну пористість за формулою:

$$\Pi_{mik} = \frac{V_{mik}}{V_0} = \frac{\rho_k}{\rho_g} W_{mik} \quad (10)$$

де  $\rho_k$  – уявна густина зразка шкіри.

Як було зазначено раніше, величина  $\Pi_{mik}$  для різних видів шкір різна, зокрема для поли менша, ніж для чепрачних ділянок. Таким чином, визначивши пористість мікропор за даними по гігроскопічності  $W_2$  (7), можна зіставити цю величину з даними, які отримані нами стандартним методом [6–7], і перевірити правильність висловлених теоретичних уявлень.

Вимірювання величини  $W_2$  здійснювалося ексікаторним методом Ван-Бемелена [6–7]. Зразки шкіри витримувалися два місяці в ексікаторах, на дні яких знаходився розчин сірчаної кислоти (різні концентрації) у дистильованій воді. Потім зразки зважували, висушували в сушильній шафі та знову зважували. Після цього їх протягом 24 годин зволожували в кюветі з водою, після чого визначалася величина 24-годинної вологоємності (із поправкою на ті складові дублення, що вимиваються). Пористість і густина зразків визначалися загальноприйнятими методами [7–6] (для цього використовувалися другі половинки зразків). Значення граничного капілярного вологовмісту  $W_{\infty}$  визначалося за формулою (4).

Одержані значення  $W_{\text{мік}}$ , обчислені за формулою (8), і значення  $P_{\text{мік}}$ , обчислені за формулою (9), подано в табл. 2, разом із значеннями загальної пористості для всіх зразків.

Результати цього дослідження узгоджуються з даними праць [1, 3] і дозволяють зробити такі висновки про співвідношення мікро- і макропор у натуральній шкірі: значення  $P_{\text{мік}}$  є найбільшими для хромових шкір, що мають дрібнодисперсну структуру з радіусами пор від 50-100 до 15-20 мкм. Така мікроструктура хромової шкіри визначає її високі фізико-механічні властивості, зокрема пружність, здатність протистояти багаторазовому вигинанню й опір стиранню, за якими вона значно перевершує шкіру комбінованого дублення. Отримані результати узгоджуються також із науковими даними з дослідження гігроскопічності та вмісту води гідратації для хромованих гольєвих порошоків і дублених танідами. Для гольєвого порошку, видубленого хромовими солями, за даними дослідження [4],  $W_{\text{мік}}$  дорівнює 0,294, для видубленого танідами – 0,176.

Таблиця 2

**Співвідношення макро- і мікропор у шкірі  
(отримане за гігроскопічністю)**

Вид дублення	Вид шкіри	Вологовміст мікропор	Уявна густина, г/см <sup>3</sup>	Гранична каплярна волога	Гігроскопічність	24-годинний вологовміст	Відносний об'єм мікропор	Пористість
Хромове	верх	0,85	0,69	0,63	0,69	0,97	0,24	0,44
Хромове	низ	0,51	0,74	0,44	0,82	0,85	0,31	0,33
Комбіноване	чепрак	0,23	0,78	0,37	0,70	0,84	0,18	0,29
Комбіноване	чепрак	0,21	0,81	0,36	0,66	0,81	0,17	0,29
Комбіноване	після дублення	0,04	0,80	0,40	0,49	0,85	0,03	0,32
Комбіноване	пола	0,16	0,77	0,44	0,56	0,84	0,12	0,34
Синтанове	чепрак	0,20	0,85	0,55	0,50	0,85	0,16	0,40

Із даних табл. 2 видно, що в структурі колагену дерми нижньої частини черева (пола) міститься досить мала кількість мікропор, тобто поверхня, що містить активні центри білка і здатна вбирати воду, невелика. Звідси випливає, що зменшення об'єму мікропор приведе до



зниження гідрофільності шкіри. Цей висновок узгоджується з результатами попередніх праць [1; 2; 5], у яких проводились дослідження структурних змін дерми сорбційним методом. Досліджувалися властивості двох топографічних ділянок ялівки – крупа і нижньої частини черева. Сорбційна здатність нижньої частини черева виявилась меншою, ніж дерма крупа, на 7...8%. Зроблено висновок про більшу насиченість колагену нижньої частини черева гідрофобними групами. Це узгоджується із зробленим вище висновком про меншу кількість гідрофільних центрів білка в полі, ніж у чепрака.

**Висновки.** Знайдено аналітичний вираз для гідратної та капілярної вологи. Введено новий показник якості натуральної шкіри – коефіцієнт гідрофільності, який характеризує кількість вологи, що зв'язується з одиницею об'єму шкіри. Показано, що мікропори та макропори диференційовано розташовуються за топографічними ділянками шкіри: пола містить досить малу кількість мікропор, а їх зменшення веде до зниження гідрофільності шкіри.

#### Список джерел інформації / References

1. Павлин А. В. Микроструктура и соотношение макро- и микропор в коже / А. В. Павлин, В. А. Захаренко // Известия ВУЗов. Технология легкой промышленности. – 1979. – № 5. – С. 49–54.

Pavlin, A.V., Zakharenko, V.A. (1979), «Microstructure and ratio macro and micropores in skin», *News of higher education institutions. Technology of light industry* [«Mikrostruktura i sootnoshenie makro- i mikropor v kozhe», *Izvestiya VUZov. Tekhnologiya legkoi promyshlennosti*], № 5, pp. 49-54.

2. Захаренко В. А. О макропоровой структуре натуральной кожи / В. А. Захаренко // Кожевенно-обувная промышленность. – 1974. – № 2. – С. 132–137.

Zakharenko, V.A. (1974), «About makroporovy structure of a genuine leather», *Tanning and shoe industry* [«O makroporovoi strukture natural'noi kozhi», *Kozhevenno-obuvnaya promyshlennost'*], № 2, pp. 132–137.

3. Кавказов Ю. Л. Взаимодействие кожи с влагой / Ю. Л. Кавказов. – М. : Гизлегпром, 1982. – 275 с.

Kavkazov, Yu.L. (1982), *Interaction of skin with moisture [Vzaimodeistvie kozhi s vlagoi]*, Gizlegprom, Moscow, 275 p.

4. Материаловедение изделий из кожи / Ю. П. Зыбин, А. А. Авилов, Ю. М. Гвоздев, Н. В. Чернов. – М. : Легкая индустрия, 1988. – 234 с.

Zybin, Yu.P., Avilov, A.A., Gvozdev, Yu.M., Chernov, N.V. (1988), *Materials science of products from skin [Materialovedenie izdelii iz kozhi]*, Legkaya industriya, Moscow, 234 p.

5. Захаренко В. А. Взаимосвязь химических и физических показателей в коже / В. А. Захаренко, А. В. Павлин // Известия ВУЗов. Технология легкой промышленности. – 1979. – № 6. – С. 41–45.

Zakharenko, V.A., Pavlin, A.V. (1979), «Interrelation of chemical and physical indicators in skin», *News of higher education institutions. Technology of light industry* [«Vzaimosvyaz' khimicheskikh i fizicheskikh pokazatelei v kozhe», *Izvestie VUZov. Tekhnologiya legkoi promyshlennosti*], № 6, pp. 41-45.

6. ВЕМ. Методы испытания обувных материалов и обуви. – М. : Гизлегпром, 1984. – Ч. 1.

ВЕМ (1984), *Test methods of shoe materials and footwear* [Metody ispytaniya obuvnykh materialov i obuvi], Gizlegprom, Moscow, Ch.1.

7. Михеева Е. Я. Научно-исследовательские труды ЦНИИКП / Е. Я. Михеева. – М. : Лёгкая индустрия, 2002. – 196 с.

Mikheeva, E.Ya. (2002), *Research works of the Central research institute of the municipal industry* [Nauchno-issledovatel'skie trudy TsNIKIP], Easy industry, Moscow, 196 p.

**Захаренко Віталій Олександрович**, д-р техн. наук, проф., факультет товарознавства і торговельного підприємництва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел: 349-45-60, (097)4654693.

**Захаренко Виталий Александрович**, д-р техн. наук, проф., факультет товароведения и торгового предпринимательства, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел: 349-45-60, (097)4654693.

**Zakharenko Vitalya**, faculty of merchandizing and trade business, Dr. of technical sciences, Professor, Kharkov state university of feed and trade. Address: Klochkovska str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. Tel. 349-45-60, (097)4654693.

**Сорокіна Світлана Вікторівна**, канд. техн. наук, доц., факультет товарознавства і торговельного підприємництва, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел: 349-45-60, (050)2638075; e-mail: 19721980@mail.ru.

**Сорокина Светлана Викторовна**, канд. техн. наук, доц., факультет товароведения и торгового предпринимательства, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел: 349-45-60, (050)2638075; e-mail: 19721980@mail.ru.

**Sorokina Svetlana**, faculty of merchandizing and trade business, PhD. Sc. Associate Professor, Kharkov state university of feed and trade. Address: Klochkovska str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. Tel. 349-45-60, (050)2638075; e-mail: 19721980@mail.ru.

**Крутовий Жорж Андрійович**, канд. техн. наук, проф., обліково-фінансовий факультет, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел: 349-45-63.

**Крутовой Жорж Андреевич**, канд. техн. наук, проф., учетно-финансовый факультет, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел: 349-45-63.

**Krutovoy Georges**, registration and financial faculty, PhD. Sc. Associate Professor, Professor, Kharkov state university of feed and trade. Address: Klochkovska str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. Tel. 349-45-63.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук В.М. Михайловим.  
Отримано 1.08.2014. ХДУХТ, Харків.*

УДК 681.3

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ВИМІРУ РОЗПОДІЛУ ПОР У ШКІРЯНИХ ВИРОБАХ**

**В.О. Захаренко, О.Г. Дьяков, Ж.В. Воронцова, О.Ф. Даніленко**

*Визначено та обґрунтовано основні вимоги до вимірювальної системи на базі сучасних комп'ютерних технологій. Розглянуто питання побудови вимірювального комплексу апаратно-програмних засобів для проведення вимірювання та побудови графіків диференційного розподілу пор у шкіряних виробках із використанням комп'ютерних технологій.*

***Ключові слова:** диференційний розподіл пор, шкіра, аналого-цифровий перетворювач, програмно-математичне забезпечення.*

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОР В КОЖАНЫХ ИЗДЕЛИЯХ**

**В.А. Захаренко, А.Г. Дьяков, Ж.В. Воронцова, А.Ф. Даниленко**

*Определены и обоснованы основные требования к измерительной системе на базе современных компьютерных технологий. Рассмотрены вопросы построения измерительного комплекса аппаратно-программных средств для проведения измерений и построения графиков дифференциального распределения пор в кожаных изделиях с использованием компьютерных технологий.*

***Ключевые слова:** дифференциальное распределение пор, кожа, аналого-цифровой преобразователь, програмно-математическое обеспечение.*

## **AUTOMATED MEASUREMENT OF PORE DISTRIBUTION IN LEATHER PRODUCTS**

**V. Zakharenko, A. Diakov, Zh. Vorontsova, A. Danilenko**

*The aim of this article is the definition and justification of the main measuring system requirements on the basis of modern computer technologies.*