

Список літератури

1. Микроструктурные изменения свинины при биотехнологических воздействиях / Т. Г. Кузнецова [и др.] // Мясная индустрия. – 2001. – № 6. – С. 12–17.
2. Хвьяля С. И. Научно-методические рекомендации по микроструктурному анализу мяса и мясных продуктов / С. И. Хвьяля. – М. : ВНИИМП, 2002. – 42 с.
3. Влияние соевого изолята на микроструктуру фаршевых мясных продуктов / В. И. Криштофович [и др.] // Мясная индустрия. – 2002. – № 6. – С. 28–31.
4. Тиняков Г. Г. Гистология мясопромышленных животных / Г. Г. Тиняков. – М. : Пищевая промышленность, 1980. – 416 с.
5. Рогов И. А. Дисперсные системы мясных и молочных продуктов / И. А. Рогов, А. В. Горбатов, В. Я. Свинцов. – М. : Агропромиздат, 1990. – 319 с.
6. Колесник Т. Л. Товарознавча експертиза м'ясних сiчених виробiв, збагачених бiоорганiчним кальцiєм / Т. Л. Колесник, А. О. Колесник // Прогресивнi технiка i технологiї харчових виробництв ресторанного господарства i торгiвлi : зб. наук. пр. – Харкiв : ХДУХТ. – 2009. – Вип. 1 (9). – С. 132–139.

Отримано 30.03.2012.ХДУХТ, Харків.

© М.П. Головка, Т.Л. Колесник, А.О. Колесник, 2012.

УДК 687:658.628

В.О. Захаренко, д-р техн. наук, проф.

О.С. Павленко, студ.

АНАЛІЗ СВІТОВОГО РИНКУ ВЗУТТЯ ТА РОЗРОБКА МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРОФІЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАТУРАЛЬНОЇ ШКІРИ

Проведено дослідження світового ринку випуску взуття, теоретично розглянуто кінетику просочування натуральної шкіри водою та розроблено метод визначення її змочування.

Проведено исследование мирового рынка выпуска обуви, теоретически рассмотрена кинетика пропитки натуральной кожи водой и разработан метод определения ее смачивания.

World market of issue of shoe research is conducted, in theory kinetics of saturating with of natural skin water is considered and the method of determination of its moistening is developed.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Шкіряним називають взуття, верх якого виготовляють із натуральної шкіри, штучних і синтетичних матеріалів, текстильних матеріалів, хутра, а також комбінованих матеріалів. Шкіра є одним з найважливіших матеріалів для виробництва взуття. Крім натуральної шкіри, у виробництві взуття використовуються штучні, синтетичні і текстильні матеріали.

М'яка штучна шкіра використовується для верха взуття. Її одержують шляхом просочування волокнистих основ і нанесення лицьового покриття з полімерних матеріалів. У даний час приблизно 15% взуття виготовляють з верхом із штучної шкіри; 30% – із підкладкою і майже 100% – з підносами з цих же матеріалів; під час виробництва 75...80% взуття штучні матеріали використовуються для виготовлення підошви.

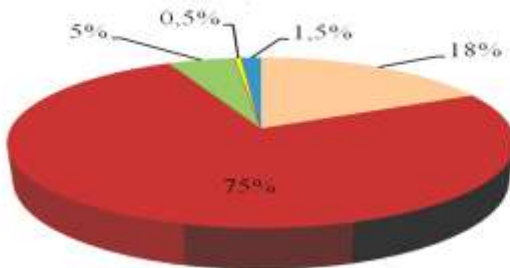


Рисунок – Структура внутрішнього ринку за країнами-виробником шкіряного взуття, %: Турція, Польща – 5; Україна – 0,5; країни ЄС – 1,5; Росія, Білорусія – 18; Китай – 75.

Асортимент і галузь використання штучної шкіри розширюється з кожним роком у зв'язку з високою увагою, що приділяється в даний час розвитку хімії високомолекулярних сполук. В Україні штучні матеріали випускаються на підприємствах міст Києва, Запоріжжя, Луцька та ін. На відміну від штучних, синтетична шкіра характеризуються тим, що їх виготовляють на нетканій волокнистій основі або без основи. За зовнішнім виглядом ці матеріали нагадують шкіру, мають пористу структуру і за гігієнічними властивостями близькі до натуральної шкіри. Використання синтетичних шкір замість натуральних дозволяє знизити собівартість і розширити асортимент

взуття, яке виробляється на підприємствах, підвищити продуктивність праці під час його виготовлення.

Таке розмаїття шкіри, яке використовується для виробництва взуття, вимагає розробки методу для оцінки змочування шкіри водою, оскільки контакт з водою є важливим показником якості шкіри.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасний ринок взуття вражає своїм розмаїттям, проте українські виробники поступово втрачають на ньому свої позиції: все більше імпортичних виробів, нерідко не найкращого ґатунку. За десять років українські взуттєвіки віддали китайським виробникам ринок обсягом 3,5 млрд дол. США [1–3].

У 2011 році українськими фабриками було пошито приблизно 25,2 млн пар взуття на 630 млн дол. США в роздрібних цінах. Багато взуттєвих фірм зосереджені в Харкові, Дніпропетровську і Донецьку. За різними оцінками, в Україні пошиттям взуття займається від 1500 до 3000 фірм і П.П. Більшість приватників працюють на речовий ринок за місцем проживання. Великих виробників, здатних випускати від 300 до 1000 пар якісного взуття в день – близько півсотні.

Минулого року українці купили приблизно 140 млн пар взуття майже на 3,5 млрд дол. США. При цьому багато хто навіть не здогадується, що, купуючи взуття за ціною італійською, придбали черевики з Китаю. На частки українських виробників, за їх же підрахунками, доводиться не більше 18% ринку. Частка китайського взуття в загальному обсязі продажів доходить до 75%, на польську і турецьку 5%, продукцію західноєвропейських підприємств – 1,5%, частка взуттєвіків з Росії і Білорусі – 0,5%.

Мета та завдання статті. Метою даної роботи є проведення моніторингу внутрішнього ринку за країнами-виробниками взуття в Україні та розробка методу визначення гідрофільних властивостей шкіри, що використовується для виробництва взуття. Визначення просочування води шкірою за показником її вологоємності на сучасному рівні не достатньо характеризує її взаємодію з водою, що потребує визначення показника змочування, який для пористих структур є досить складним і потребує розробки спеціальних методик.

Виклад основного матеріалу дослідження. Про дослідження вологоємності шкіри написано багато робіт, в яких основна увага приділена впливу на неї технології виробництва шкіри: числа продубу, ступеня ущільнення, топографічної ділянки, методу дублення тощо. Пов'язати ці параметри безпосередньо з вологоємністю важко. Мабуть, слід вивчити спочатку вплив на двогодинну вологоємність фізичних параметрів (пористості, змочування, ступеня набухання та інше), які легко пов'язати з технологічними.

Раніше [4] було показано, що волога гідратації не залежить від топографічної ділянки (пористості) і виражається через коефіцієнт гідрофільності (відношення об'єму зв'язаної води до об'єму сухої речовини), а інші види зв'язку вологи, наявні в зволоженій шкірі, визначаються як:

$$W_{\text{ксо}} = \frac{\rho_e}{\rho_c} \cdot \frac{m}{1 - m}, \quad (1)$$

де $W_{\text{ксо}}$ – граничне значення об'ємної вологи;
 ρ_v, ρ_c – щільність води і сухої речовини шкіри;
 m – пористість.

Зважаючи на те, що для чепраків передбачається двогодинна вологоємність не більше 60%, то в цю величину, як видно з формули (1), увійде і деяка частина вологи гідратації W_d , тобто двогодинну вологоємність B_2 можна виразити як суму:

$$B_2 = W_{\text{ксо}} + W_d. \quad (2)$$

Так як волога гідратації не залежить від пористості [1], то залежність B_2 від пористості визначається тільки $W_{\text{ксо}}$. Як зазначалося в роботі Е.Я. Міхєєвої [5], перший період намокання (30...50 хв) для різних зразків не однаковий, тобто час, за який зразок досягає вологовмісту $W_{\text{ксо}}$, визначається крайовим кутом змочування зразка $\cos\theta$ (надалі назвемо змочуванням). Як показано в роботі В.С. Думнова [6], $\cos\theta$ на гладкій поверхні істотно відрізняється від $\cos\theta$ при капілярному просоченню шкіри.

У даній роботі змочування визначалося наступним чином. Для отримання розрахункової формули пористу структуру шкіри уявимо у вигляді еквівалентної моделі [7] з набором циліндричних капілярів різних радіусів, диференціальна функція розподілу яких відома. Тоді швидкість підйому води для одиночного капіляра, розташованого під кутом \mathcal{G} до горизонту, можна записати [8]:

$$\frac{dl}{dt} = \frac{r^2 \gamma_{\text{ж}}}{8\eta} \left(\frac{2\sigma \cos\theta}{r \gamma_{\text{ж}} 1} - g \sin \mathcal{G} \right), \quad (3)$$

де l – довжина водяного стовпчика в капілярі;
 $\gamma_{\text{ж}}$ – питома вага рідини;
 σ – поверхневий натяг;
 η – коефіцієнт в'язкості;
 $\cos\theta$ – крайовий кут змочування;

g – прискорення вільного падіння;
 t – час просочення;
 r – радіус капіляра.

При величинах $r = 10^{-4}$ см (порядок величини пор у шкірі) силою тяжіння можна знехтувати, тоді формула (3) спрощується:

$$\frac{dl}{dt} = \frac{\sigma \cos \theta}{4\eta} \cdot \frac{r}{l}. \quad (4)$$

Увівши позначення

$$\frac{\sigma \cos \theta}{4\eta} = c, \quad (5)$$

формулу (4) перепишемо:

$$\frac{dl}{dt} = c \frac{r}{l}. \quad (6)$$

$$l = \sqrt{2crt}. \quad (7)$$

Введемо коефіцієнт заповнення α_i :

$$\alpha_i = \frac{li}{d} = \frac{\sqrt{2c}}{d} \sqrt{ri} \sqrt{t}, \quad (8)$$

де d – товщина зразка;

r_i – радіус i-го капіляра.

У початковий момент часу ($t=0$) усі $\alpha_i = 0$. В будь-який інший момент часу як частково ($\alpha < 1$), так і повністю заповнені капіляри ($\alpha = 1$). Для заповнених капілярів з радіусами, більшими деякого r_m , величину r_m визначають з умови:

$$\alpha_m = \frac{\sqrt{2c}}{d} \sqrt{r_m} \sqrt{t} = 1, \quad (9)$$

звідки

$$r_m = \frac{d^2}{rc} \cdot \frac{1}{t}. \quad (10)$$

При $t \rightarrow 0$, $r_m \rightarrow \infty$. За умови збільшення t радіус r_m зменшується, але не може стати менше r_0 – мінімального радіуса пор в шкірі. Знаючи α_i в будь-який момент часу, можна визначити зміст об'ємної вологи W_k . Для цього розіб'ємо спочатку капіляри на групи з приблизно однаковими радіусами r_i , причому в межах кожної групи $r_i < r < r_i + \Delta r_i$ і врахуємо, що для кожної групи існує своє значення α_i . Тоді маємо:

$$W_k = \frac{P_b}{P_c} = \frac{\rho_b}{\rho_c} \cdot \frac{m}{1-m} \sum \alpha_i f_i \Delta r_i, \quad (11)$$

де $f(r) = \frac{ds}{dr}$ – диференціальна функція розподілу [4,7];

ds – відношення площі пор dS , яка приходить на інтервал радіусів $r; r + dr$, до загальної площі пор S_p [4; 7].

Переходячи до безперервного розподілу пор за радіусами, тобто при $\Delta r \rightarrow 0$, отримаємо:

$$W_k = \frac{\rho_b}{\rho_c} \cdot \frac{m}{1-m} \int_{r_0}^{r_{\max}} \alpha f dr, \quad (12)$$

де r_{\max} – максимальний радіус пор.

Враховуючи визначення α (7), остаточно отримаємо:

$$W_k = \frac{\rho_b}{\rho_c} \cdot \frac{m}{1-m} \cdot \frac{\sqrt{2c}}{d} \sqrt{t} \int_{r_0}^{r_m} \sqrt{r} f(r) dr + \frac{\rho_b}{\rho_c} \cdot \frac{m}{1-m} \int_{r_m}^{r_{\max}} f dr. \quad (13)$$

При малих значеннях часу t величина r_m велика і основний внесок вносить 1-й член, тобто можна записати:

$$W_k = K \sqrt{t}. \quad (14)$$

Така залежність отримана багатьма авторами для різних капілярно-пористих тіл [5; 6].

При великих t 1-й член прагне до 0, а 2-й – до граничного значення об'ємної вологи W_{k0} , яка визначається за формулою (1), оскільки інтервал у 2-му члені за умовою нормування [7] для $f(r)$ дорівнює 1.

Наведений розрахунок є грубим і, мабуть, не характеризує справжню динаміку заповнення пір капілярів, так як не враховує набухання, яке призводить до зміни площі, яку займають капіляри; крім того, не до кінця зрозумілий вплив набухання на $f(r)$. Тим не менш, при малому часу (100–120 хв), коли діє залежність (14), набуханням можна знехтувати $\cos \theta$ визначити із значення K (14), інші величини (пористість, товщина) визначаються легко. При малому часу інтеграл у 1-му члені (13) мало змінюється і дорівнює з урахуванням $f(r)$ [6]:

$$Y = \int_{r_0}^{r_m} \sqrt{r} f dr = 8 \cdot 10^{-3} \text{ см}^{3/2}. \quad (15)$$

Змочування, яке визначається таким чином, характеризує процес обводнення, близький до практичного, так як залежність (14) дійсна як при односторонньому просоченні, так і при зануренні зразка в воду. Мабуть, змочування слід було іменувати «ефективним» змочуванням, так як воно визначається не тільки гідрофільністю поверхні шкіри, а й характером покриття, товщиною зразка, пористістю.

Таким чином, визначаючи експериментально тангенс кута нахилу залежності (14), при малому часі (100-120 хв) можна визначити змочування за формулою:

$$\cos \theta = \left(\frac{W_k}{\sqrt{t}} \cdot \frac{d(1-m)}{m} \cdot \frac{\rho_c}{\rho_e} \cdot \frac{1}{Y} \right)^2 \cdot \frac{r\eta}{\sigma} \quad (16)$$

Величини у формулі (16) відомі з таблиць (σ , η) або легко визначаються (m , d , ρ_c).

Знаючи ефективне змочування, можна за формулою (10) визначити час t_0 , за який відбудеться зволоження зразка до вологовмісту $W_{к0}$, якщо відомий r_0 – мінімальний радіус пор в зразку, що набряк.

Таблиця – Параметри методів дублення

Дублення	m	d, см	tg $\alpha \cdot 10^4$ с ⁻¹	c, см ² /с	W _d , %	r ₀ , мкм
Хромрослинне	0,36	0,32	0,5	2,9	0,33	0,29
Синтанне	0,40	0,29	0,53	1,1	0,30	0,25
Хромрослинне	0,37	0,40	0,52	3,9	0,34	0,23
Синтанне	0,24	0,30	0,47	3,25	0,31	0,30
Хромрослинне	0,22	0,32	0,48	3,5	0,31	0,20
Хромрослинне	0,33	0,28	0,5	4,95	0,34	0,23
Синтанне	0,37	0,28	0,48	2,17	0,29	0,21
Хромрослинне	0,30	0,34	0,54	1,85	0,33	0,22
Хромрослинне	0,28	0,31	0,51	4,05	0,34	0,20
Синтанне	0,35	0,30	0,49	1,3	0,28	0,24

Для знаходження r_0 та інших параметрів було проведено експериментальне визначення двогодинного вологовмісту зразків хромрослинного і синтанного методів дублення. Зразки вирубували з різних топографічних ділянок шкір, вироблених за заводською методикою. Визначення пористості проводили загальноприйнятим методом [8]. Визначення двогодинної вологоемності відрізнялося від стандартного тим, що в перші 100 хв визначалася кінетика обводнення (для

визначення змочування за формулою (16), а потім зразки витримували у воді. Отримані експериментальні дані наведені в таблиці.

Список літератури

1. Волощенко А. В. Що одягасмо на ноги? / А. В. Волощенко // Галицькі контракти. – 2005. – № 46. – С. 68.
2. Коваленко Р. В. Особливості товарного ринку в Україні / Р. В. Коваленко. – К., 2004.
3. Інфраструктура товарного ринку. Непродовольчі товари / за ред. О. О. Шубіна. – К., 2009.
4. Захаренко В. А. Двухчасовая влагоёмкость кожи и пути её снижения. / В. А. Захаренко // Кожевенно-обувная промышленность. – 1972. – № 4. – С. 36.
5. Михеева Е. Я. Научные труды ЦНИИКП : сб. 331. – 1980.
6. Думнов В. С. Оценка гидрофильности кожи / В. С. Думнов // Кожевенно-обувная промышленность. – 1985. – № 3. – С. 79–82.
7. Захаренко В. А. Воздухопроницаемость кожи / В. А. Захаренко, П. Л. Пахомов // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 1970. – № 1. – С. 127–133.
8. Лыков А. В. Теория сушки / А. В. Лыков. – М. : Энергия, 1968. – 470 с.
9. Методы испытания обувных материалов и обуви. Ч. 1974. – С. 188.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.
© В.О. Захаренко, О.С. Павленко, 2012.

УДК 663.26-027.2:613.292

Л.Г. Віннікова, д-р техн. наук, проф. (ОНАХТ, Одеса)
Г.В. Крусір, д-р техн. наук (ОНАХТ, Одеса)
Г.В. Шлапак, асп. (ОНАХТ, Одеса)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ БІЛКІВ КРОВІ З ПОЛІФЕНОЛЬНИМИ РЕЧОВИНАМИ ВИНОГРАДНИХ ВИЧАВОК

Досліджено взаємодію білків крові з виноградними вичавками як джерелами поліфенолів. Установлено утворення білок-поліфенольних комплексів і підвищення стабільності білків у комплексі, що сприяє збереженню гемового заліза у двовалентній формі.

Исследовано взаимодействие белков крови с виноградными выжимками как источниками полифенолов. Установлено образование белок-полифенольных комплексов и повышение стабильности белков в комплексе, способствующее сохранению гемового железа в двухвалентной форме.