

УДК 675.146:658.562

DOI: 10.15587/1729-4061.2015.43344

## ОЦІНКА ЯКОСТІ ШКІР З ГІДРОФОБНОЮ ОБРОБКОЮ

**Н. В. Лисенко**  
Ассистент\*

Кафедра експертизи та митної справи  
E-mail: lysenko\_nv@list.ru

**Н. В. Омельченко**

Кандидат технічних наук, професор\*  
E-mail: natomen@gmail.com

**М. Г. Мартосенко**

Кандидат технічних наук\*  
E-mail: martosenko@gmail.com

\*Кафедра експертизи та митної справи  
Вищий навчальний заклад Укоопспілки

«Полтавський університет  
економіки і торгівлі»  
вул. Ковалю, 3, м. Полтава, Україна, 36014

*У роботі доведена доцільність проведення комплексної оцінки якості шкір з гідрофобною обробкою з використанням узагальненої функції бажаності. Опробована кваліметрична модель процесу оцінювання рівня якості з виокремленням складових алгоритму, трактуванням принципів, форм і способів її реалізації. Оцінювання якості надало можливість співставити рівні якості досліджуваних зразків шкір та шкір традиційного жирування*

*Ключові слова: комплексна оцінка якості, градація якості, показник бажаності, номограма, рівень якості*

*В работе доказана целесообразность проведения комплексной оценки качества кож с гидрофобной обработкой с использованием обобщенной функции желательности. Апробирована кваліметрическая модель процесса оценки уровня качества с выделением составляющих алгоритма, трактовкой принципов, форм и способов ее реализации. Оценка качества позволила сопоставить уровни качества исследуемых образцов кож и кож традиционного жирувания*

*Ключевые слова: комплексная оценка качества, градация качества, показатель желательности, номограмма, уровень качества*

### 1. Вступ

Розбудова економіки нашої країни та намагання наблизити її до європейського рівня висуває перед суб'єктами господарювання ряд важливих завдань, що потребують термінового вирішення. Одне з найважливіших серед них – підвищення якості та конкурентоспроможності українських товарів і послуг, їх вихід на європейський та світовий ринки. Задача підвищення якості продукції сьогодні є чи не однією з найголовніших у будь-якій країні світу. Значимість даного завдання суттєво підвищується в умовах підписання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом.

За для того щоб поліпшити якість, потрібно насамперед вміти її кількісно визначити, оскільки застосування чисельних методів – одна з найважливіших передумов правильності прийнятих управлінських рішень. Систематична перевірка того, наскільки товар чи продукція придатні для задоволення встановлених вимог здійснюється шляхом оцінювання їх якості. При цьому, оцінка якості – визначальна складова системи управління якістю. Для вирішення питань організації та впровадження систем управління якістю, що включає питання планування, прогнозування, оптимізації та інші, необхідно розробити та вдосконалити об'єктивні методи оцінки якості. Причому в першу чергу – методи комплексної оцінки, потреба в яких стає все більш нагальною. Викликана вона цілим рядом серйозних причин і головним чином – необхідністю оцінки продукції до моменту надходження її в сферу розподілу [1].

### 2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

В процесі експлуатації вироби з шкіряних матеріалів піддаються зовнішнім впливам і зокрема впливу на них води, як в пароподібному, так і в рідкому стані. У зв'язку з цим при виготовленні різних видів виробів з шкіряних матеріалів, в тому числі спеціального призначення, проблема надання їм підвищеної водостійкості або гідрофобності набуває особливого значення. Процес гідрофобізації шкіряних матеріалів безпосередньо пов'язаний з істотними змінами комплексу всіх споживчих властивостей. Тому, товарознавча оцінка нових видів шкір особливо актуальна, оскільки виявляє загальний рівень якості досліджуваного об'єкту та дозволяє судити про відповідність споживних властивостей матеріалу потребам споживачів.

При оцінці якості продукції виникають труднощі, пов'язані з неспівпадінням критеріїв її оцінки з боку виробника і споживача у зв'язку з різницею їхніх вимог до окремих показників якості [2]. Особливість визначення комплексного показника полягає в необхідності порівняння показників досліджуваних матеріалів з показниками, що відповідають встановленим та передбачуваним потребам споживачів.

Комплексний підхід до оцінювання якості товарів та інших об'єктів, процесів, послуг став одним із основних методів, бо комплексний показник має суттєву перевагу, а саме: виражається однією числовою підсумковою оцінкою, якою зручно оперувати під час співставлення, ранжування, виявлення конкурентоспроможної продукції тощо. Поряд із усвідомленням переваг, комплексна оцін-

ка якості наштовхується на критику окремих науковців, спеціалістів, як із загально філософської позиції, так і з огляду на конкретні заперечення. Головним із них є те, що високі показники одних властивостей можуть забезпечити високе значення комплексного показника, при порівняно низьких показниках інших властивостей [3].

Покращення рівня якості продукції вимагає, в першу чергу, покращення системи оцінки якості, особливо коли показники двох матеріалів відповідають встановленим вимогам, проте у одного значення показників практично такі ж як нормативи стандарту, а у другого значно вище. Другий матеріал може мати вищу довговічність, при цьому категорії якості будуть однакові [4].

Об'єднання в єдиний показник різних одиничних розмірних показників практично неможливе, бо комбінації різнорідних величин призводять до втрати змісту отриманого результату. В зв'язку з цим, об'єднання різних розмірних показників в єдиний комплексний показник виконували після переходу від розмірних до безрозмірних показників якості та врахування вагомості кожного з них. Найбільш ефективною, на сьогодні, вважається комплексна оцінка якості з використанням узагальненої функції бажаності.

Доцільність використання кваліметричного підходу до оцінювання рівня якості різних видів матеріалів, в тому числі шкіри для верху взуття, доведена в роботах багатьох авторів. Зокрема, Азгальдов Г. Г. [1] та Райхман Е. П. [5]. вважають, що комплексний показник якості необхідно визначати із обов'язковим врахування показників вагомості окремих показників якості. З цією метою доцільно застосовувати експертний метод, який хоч і користується деяким суб'єктивізмом, попри все являється практично єдиним ефективним та професіональним. Варковецьким М. М. запропонований спосіб розрахунку комплексного показника шляхом поетапного розрахунку комплексних показників нищого рівня, а за одержаними значеннями – єдиного комплексного критерію [6].

Розробка, на основі комплексної оцінки матеріалів різного цільового призначення, наукових принципів формування оптимальної структури асортименту та виявлення резервів його подальшої оптимізації запропонована Чайковською А. Є., Поліщук Л. В., Галиком І. С., Семаком Б. Д. [3].

Колективом авторів була запропонована методика комплексної оцінки шкіряних матеріалів, яка включає вибір номенклатури показників методом апріорного ранжування та розрахунку комплексного показника на основі комплексних показників груп властивостей [7].

### 3. Мета та завдання дослідження

Метою дослідження є проведення комплексної оцінки шкір з гідрофобною обробкою за допомогою узагальненої функції бажаності для встановлення рівня їх якості.

Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні завдання:

- розробити алгоритм комплексної оцінки якості;
- розрахувати комплексні показники якості досліджуваних та контрольних зразків шкір із використанням комп'ютерної програми Estimate\_of\_quality;

– спрогнозувати можливість застосування гідрофобованої шкіри для верху взуття спеціального призначення в умовах підвищеної вологості.

### 4. Об'єкт та методи оцінки якості шкір з гідрофобною обробкою

Об'єктом дослідження були шкіри хромового дублення товщиною 1,2–2,4 мм, отримані із сировини великої рогатої худоби ялівки масою 22 кг, технологія виготовлення яких наведені раніше [7], причому гідрофобізуюча композиція має співвідношення алкен-малеїнатного полімеру і рибу'ячого жиру 2:1. Зразки варіантів обробки 1 і 2 мали відповідно товщини 1,8 і 2,4 мм. Варіант 3 був контрольним з товщиною 1,8 мм, який отримано за тією ж технологією, але з використанням складу жируючої композиції при співвідношенні компонентів: рибу'ячий жир/сульфітованого рибу'ячий жир/синтетичний жир, як 1:4:5.

Відносна характеристика, що ґрунтується на порівнянні значень показників якості товару, оцінюваних порівняно з базовими показниками, є рівнем якості товару. Сукупність операцій, які охоплюють вибір номенклатури показників якості оцінюваного товару, знаходження значень цих показників і порівняння їх із базовими називають оцінюванням рівня якості товарів.

Базовим зразком вважають реально досягнуту сукупність значень показників якості товару, взятих для порівняння, що має характеризувати оптимальний рівень якості визначеного виробу на певний час.

Для оцінювання рівня якості товару використовують два основних методи:

– диференційний метод, що ґрунтується на використанні одиничних показників якості товару;

– комплексний метод оцінювання рівня якості товару ґрунтується на використанні узагальненого показника якості товару, який є функцією від одиничних (групових, комплексних) показників якості.

Паралельно з розробленим підходом до оцінювання якості продукції і товарів, формується новий підхід, який враховує різке зростання вагомості показників споживних властивостей. Споживачу важливо не лише те, як товар виготовлений, а й те, що споживач отримає під час його використання і експлуатації. З'являється та обґрунтовується необхідність розробки узагальненого критерію, який би відображав узагальнену характеристику об'єкта оцінки – узагальненого показника бажаності [8, 9].

Узагальнений показник бажаності  $G$  є середньою геометричною величиною з певної кількості  $n$  окремих безрозмірних показників бажаності  $d_i$ , вирахованих із урахуванням їх вагомості  $y_i$  в конкретному наборі властивостей. Узагальнений показник бажаності вираховується за формулою:

$$G = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n d_i^{y_i}} \quad (1)$$

Для визначення безрозмірного показника бажаності використовується функція бажаності, що має вигляд:

$$d_i = \exp[-\exp(-y_i)], \tag{2}$$

де  $d_i$  – безрозмірний показник бажаності  $i$ -го показника якості;  $y_i$  – безрозмірний допоміжний параметр, відповідний розмірному значенню  $x_i$ -го натурального  $i$ -го показника якості матеріалу.

Враховуючи досвід провідних науковців та особисті результати досліджень, був розроблений алгоритм комплексної оцінки якості шкіри для верху взуття з гідрофобною обробкою, який включає:

- аналіз існуючої номенклатури показників якості шкір для верху взуття;
- вибір номенклатури показників споживних властивостей шкіри з гідрофобною обробкою для верху взуття;
- визначення вагомості одиничних показників у загальній ієрархії показників;
- дослідження споживних властивостей зразків шкір з гідрофобною обробкою;
- вибір рівнів показників споживних властивостей за градаціями якості «погано», «задовільно», «добре», «відмінно»;
- побудова худ-номограм та побудова таблиць переходу від натуральних показників властивостей  $x$  до безрозмірних показників бажаності  $d$ ;
- розрахунок комплексного показника якості на основі узагальненої функції бажаності;
- аналіз рівня якості шкіри на основі комплексних і диференційних оцінок.

### 5. Результати товарознавчої оцінки якості шкір з гідрофобною обробкою

Виконання алгоритму комплексної оцінки якості шкіри для верху взуття з гідрофобною обробкою на першому етапі вимагає визначення номенклатури одиничних показників для комплексного оцінювання рівня якості, яка нами сформована нами із використанням експертних методів [10] та включає 9 найбільш вагомих показників споживних властивостей і їх коефіцієнти вагомості (табл. 1).

Таблиця 1

#### Номенклатура показників споживних властивостей досліджуваних шкір та їх коефіцієнти вагомості

Показник, його умовне позначення, одиниця вимірювання	Коефіцієнт вагомості
Границя міцності у разі розтягання ( $\sigma$ ), МПа	0,122
Водопроникальність у динамічних умовах, ( $W_d$ ), хв	0,119
Жорсткість ( $g$ ), сН	0,113
Водопроникність у динамічних умовах ( $V_d$ ), г	0,112
Границя міцності у разі сферичного розтягання лицьового шару шкіри, ( $\sigma_{сф}$ ), Н;	0,109
Подовження за напруження 10 МПа ( $\epsilon_1$ ), %	0,109
Меридіональне подовження у разі появи тріщин лицьового шару, ( $\epsilon_{мг}$ ), %	0,107
Паропроникність ( $A_n$ ), мг/см <sup>2</sup> -год.	0,107
Температура зварювання, °С	0,102
Всього	1,00

Наступним етапом комплексної оцінки якості шкір з гідрофобною обробкою є вибір рівнів показників споживних властивостей за градаціями якості. Весь інтервал значень функції бажаності був розбитий на відрізки – «погано», «задовільно», «добре», «відмінно». Всередині трьох основних проміжків – «погана», «задовільна» та «добра» якість вибираються базові точки, які відповідають граничним значенням якості. Запропонована Харрінгтоном шкала «бажаності» добре корелює з рішеннями експериментаторів і встановлює відповідність між уподобаннями в емпіричній і числовій формі: «відмінно» – 1,00-0,80; «добре» – 0,80–0,63; «задовільно» – 0,63–0,37; «погано» – 0,37–0,20; «дуже погано» – 0,20–0,00 [11].

Кожному із трьох базових значень  $y_i$  ставиться у відповідність нормативний показник  $x_i$  в натуральних одиницях. При рівномірній лінійній шкалі нормативного показника, коли

$$y_i = a_0 + a_1 x_i, \tag{3}$$

використовуються тільки крайні базові точки – задовільно і відмінно. Тоді для підрахунку коефіцієнтів  $a_0$  та  $a_1$  використовують систему рівнянь

$$\begin{cases} 0 = a_0 + a_1 x_{задов} \\ 1,530 = a_0 + a_1 x_{відм} \end{cases} \tag{4}$$

де  $a_0$  та  $a_1$  – коефіцієнти лінійної залежності між безрозмірним параметром  $y_i$  та розмірним значенням  $x_i$  показника якості;  $x_{задов}$  – величина нормативного значення розмірного показника якості, що відповідає задовільній якості;  $x_{відм}$  – величина нормативного значення розмірного показника якості, що відповідає відмінній якості.

Вибір рівнів показників по градаціям якості проводився для двох крайніх базових точок – задовільно та відмінно. Граничні значення розмірних показників базових точок обирали на основі аналізу нормативної документації, узагальнення літературних і наших експериментальних даних. Механічні властивості характеризують відношення шкіри до прикладених ззовні сил, оскільки під їх дією відбувається деформація матеріалу – змінюються його розміри і форма. Від кількісного вираження показників механічних властивостей (границя міцності у разі розтягання, границя міцності у разі сферичного розтягання лицьового шару шкіри, меридіональне подовження у разі появи тріщин лицьового шару, подовження за напруження 10 МПа, жорсткість) залежать здатність набувати форми, формостійкість, зносостійкість та інші властивості.

Рівні показника границя міцності у разі розтягання по градаціям якості вибрані з урахуванням нормативів та даних, отриманих експериментально під час власних досліджень. Вибираючи рівні показників границя міцності у разі сферичного розтягання лицьового шару шкіри, меридіональне подовження у разі появи тріщин лицьового шару, подовження за напруження 10 МПа врахували вимоги ДСТУ 2726 та дані отримані експериментально під час власних досліджень [10]. Рівні показника жорсткість по градаціям якості вибрані з урахуванням узагальнення літературних даних [12–14] та результатів власних досліджень.

Обґрунтовуючи рівні показників фізичних властивостей шкіри з гідрофобною обробкою (водопроникність та водопоглодальність у динамічних умовах, паропрохідність, температура зварювання) ми враховували наступне: шкіра для верху взуття в процесі виготовлення та експлуатації піддається складному комплексу фізико-механічних впливів, від інтенсивності яких залежить термін експлуатації виробу, саме тому ці властивості і визначають призначення шкіри; фізичні властивості впливають на здатність взуття захищати ноги людини від впливів навколишнього середовища, створювати певний мікроклімат простору всередині взуття. За відсутності нормативів на фізичні показники шкіри при виборі рівня їх якості враховувалися величини цих показників для різних видів експериментально досліджених взуттєвих матеріалів [15–17] та результатів власних досліджень. Вибрані таким чином граничні значення показників  $d$ , у наведені в табл. 2.

Для обробки результатів дослідження нами була використана комп'ютерна програма Estimate\_of\_quality. Її використання прискорило процес обробки отриманих результатів і вивело процес дослідження на рівень високої об'єктивності, достовірності в обчисленні, виключивши вплив людського чинника. Для різних натуральних значень  $x$  наглядно і легше визначати величини  $d$  і у використовуючи трьохосьові худ-номограми. Тому, на основі даних наведених в табл. 2. із використанням комп'ютерної програми Estimate\_of\_quality були побудовані трьохосьові худ-номограми, які подані на рис. 1–3.

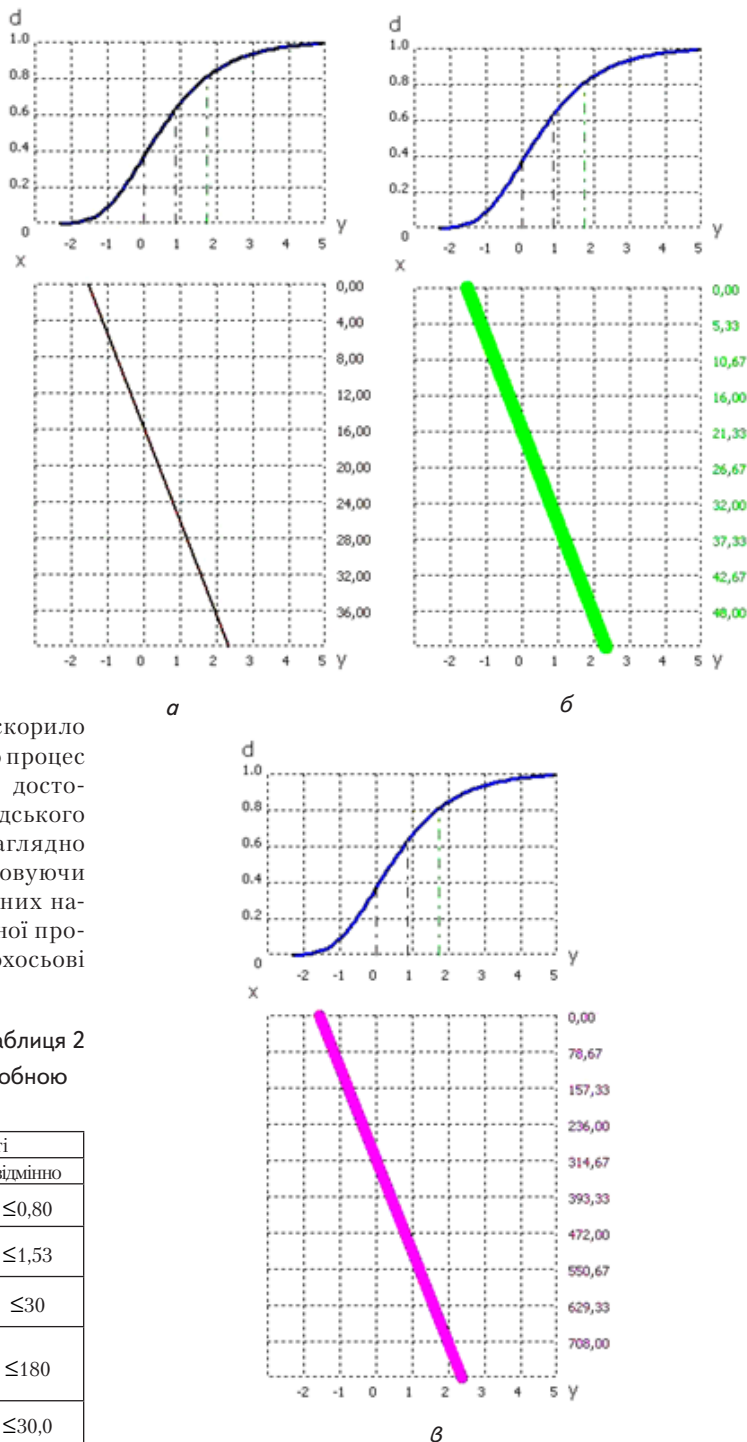


Рис. 1. худ-номограми властивостей шкіри:  $a$  – границя міцності у разі розтягання;  $b$  – подовження за напруження 10 МПа;  $c$  – границя міцності у разі сферичного розтягання лицьового шару шкіри

Таблиця 2

Рівні розмірних показників якості шкіри з гідрофобною обробкою

Показники	Градація показників якості			
	погано	задовільно	добре	відмінно
Показник бажаності, $d$	$<0,37$	$0,37-0,62$	$0,63-0,79$	$\leq 0,80$
Безрозмірний показник, $y$	$<0$	$0,00-0,76$	$0,77-1,52$	$\leq 1,53$
Границя міцності у разі розтягання ( $\sigma$ ), МПа	$<15$	$15-22$	$23-29$	$\leq 30$
Водопроникність у динамічних умовах, ( $W_d$ ), хв	$<5,0$	$5-91$	$92-179$	$\leq 180$
Жорсткість ( $g$ ), сН	$>66,0$	$66,0-49,0$	$48,0-31,0$	$\leq 30,0$
Водопроникність у динамічних умовах ( $V_d$ ), г	$>6,0$	$6,0-4,3$	$4,2-2,6$	$\leq 2,5$
Границя міцності у разі сферичного розтягання лицьового шару шкіри, ( $\sigma_{сф}$ ), Н	$<300$	$300-444$	$445-589$	$\leq 590$
Подовження за напруження 10 МПа ( $\epsilon_1$ ), %	$<20,0$	$20-29$	$30-40$	$\leq 40$
Меридіональне подовження у разі появи тріщин лицьового шару, ( $\epsilon_{мт}$ ), %	$<21$	$21-31$	$32-41$	$\leq 42$
Паропрохідність ( $A_n$ ), мг/см <sup>2</sup> -год.	$<2,0$	$2,0-3,9$	$4,0-5,9$	$\leq 6,0$
Температура зварювання, °С	$<60$	$60-79$	$80-99$	$\leq 100$

Для визначення показників бажаності одиничних показників  $d_i$  за допомогою комп'ютерної програми Estimate\_of\_quality був проведений розрахунок коефіцієнтів  $a_0$  та  $a_1$  (4) та складені рівняння переходу до безрозмірної величини  $y$  (3) із використанням встановлених меж показників та визначені лінійні залежності для переведення розмірних значень показника якості  $x_i$  у безрозмірні  $y_i$ . Рівняння для відповідних показників наступні:



- границя міцності у разі розтягання ( $\sigma$ ), МПа –  $y = -1,530 + 0,102x$ ;
- водопроникальність у динамічних умовах, ( $W_d$ ), хв. –  $y = -0,0044 + 0,009x$ ;
- жорсткість ( $g$ ), сН –  $y = 2,805 - 0,043x$ ;
- водопроникність у динамічних умовах ( $V_d$ ), г. –  $y = 2,623 - 0,437x$ ;
- границя міцності у разі сферичного розтягання лицьового шару шкіри, ( $\sigma_{сф}$ ), Н –  $y = +1,583 + 0,005x$ ;
- подовження за напруження 10 МПа ( $\epsilon_l$ ), % –  $y = -1,530 + 0,076x$ ;
- меридіональне подовження у разі появи тріщин лицьового шару, ( $\epsilon_{мт}$ ) % –  $y = -1,530 + 0,073$ ;
- паропроникність ( $A_p$ ), мг/см<sup>2</sup>.год. –  $y = 0,765 + 0,383x$ ;
- температура зварювання, °С –  $y = -2,295 + 0,038x$ .

На основі побудованих трьохосьових худ-номограм з врахуванням рівнянь переходу були визначені показники бажаності досліджуваних показників шкіри.

З метою оцінки рівня якості гідрофобізованої шкіри для верху взуття за дослідженнях найбільш вагомих показників споживних властивостей, нами була використана методика на основі функції бажаності. Для розрахунку комплексного показника  $K$  був знайдений логарифм показників бажаності окремих споживних властивостей  $lgd_i$  і помножений на їх відповідні коефіцієнти вагомості  $\gamma_i$ , отримані значення додали і знайшли антилогарифм даної суми. Одержаний таким чином комплексний показник якості дозволив надати загальну оцінку рівня якості до-

сліджуваного матеріалу та виявити напрями подальшого підвищення гідрофобності шкіри із покращеними споживними властивостями.

Для обґрунтування доцільності впровадження у виробництво шкіри гідрофобізованої алкен-малеїновою композицією було проведено оцінку рівня якості, що базується на комплексному оцінюванню якості досліджуваних та контрольних зразків. В табл. 3 наведені величини одиничних показників споживних властивостей необхідні для розрахунку комплексного показника якості шкір.

Таблиця 3

Величини для розрахунку комплексного показника якості шкір

Варіант шкіри	Позначення величини	Номенклатура показників								
		$\sigma$ , МПа	$W_d$ , хв	$g$ , сН	$V_d$ , г.	$\sigma_{сф}$ , Н	$\epsilon_l$ , %	$\epsilon_{мт}$ , %	$A_p$ , мг/см <sup>2</sup> год.	$T_{зв.}$ , °С
1	$\gamma_i$	0,122	0,119	0,113	0,112	0,109	0,109	0,107	0,107	0,102
	$x_i$	25,5	234	30,0	2,2	710,0	33,0	48,0	6,1	112,0
	$d_i$	0,710	0,874	0,805	0,827	0,891	0,691	0,869	0,812	0,872
	$lgd_i$	-0,149	-0,059	-0,094	-0,082	-0,050	-0,161	-0,061	-0,090	-0,0595
	$\gamma_i lgd_i$	-0,0185	-0,007	-0,011	-0,0091	-0,005	-0,017	-0,007	-0,010	-0,006
2	$\gamma_i$	0,122	0,119	0,113	0,112	0,109	0,109	0,107	0,107	0,102
	$x_i$	22,0	200,0	24,0	3,0	580,0	37,3	57,0	11,2	109,0
	$d_i$	0,613	0,834	0,846	0,764	0,796	0,766	0,930	0,971	0,858
	$lgd_i$	-0,213	-0,079	-0,073	-0,117	-0,099	-0,116	-0,032	-0,013	-0,067
	$\gamma_i lgd_i$	-0,026	-0,009	-0,008	-0,013	-0,011	-0,013	-0,003	-0,001	-0,007
3	$\gamma_i$	0,122	0,119	0,113	0,112	0,109	0,109	0,107	0,107	0,102
	$x_i$	23,2	10,0	39,0	4,6	430,0	44,8	32,0	14,0	86,0
	$d_i$	0,648	0,384	0,728	0,581	0,604	0,861	0,638	0,990	0,691
	$lgd_i$	-0,188	-0,416	-0,138	-0,236	-0,219	-0,065	-0,195	-0,004	-0,161
	$\gamma_i lgd_i$	-0,023	-0,049	-0,016	-0,026	-0,024	-0,007	-0,021	-0,0004	-0,016

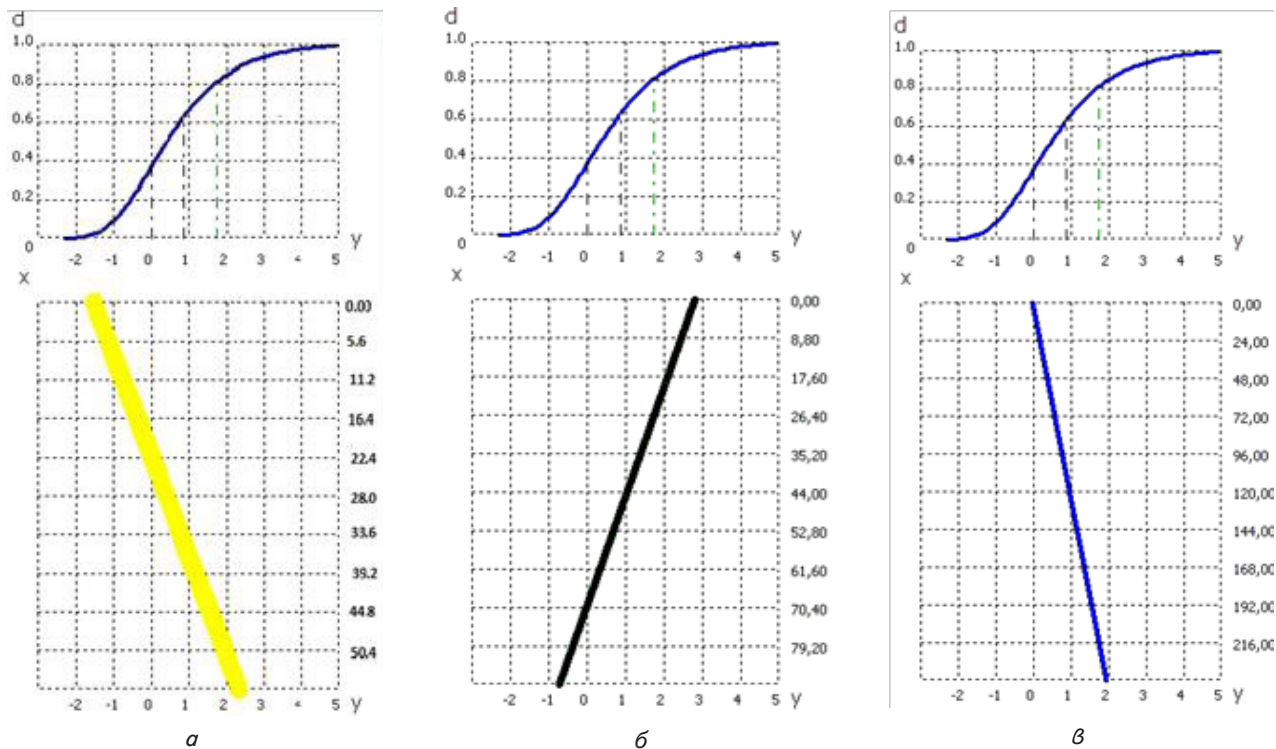


Рис. 2. худ-номограми властивостей шкіри:  $a$  – меридіональне подовження у разі появи тріщин лицьового шару;  $b$  – жорсткість;  $v$  – водопроникність у динамічних умовах

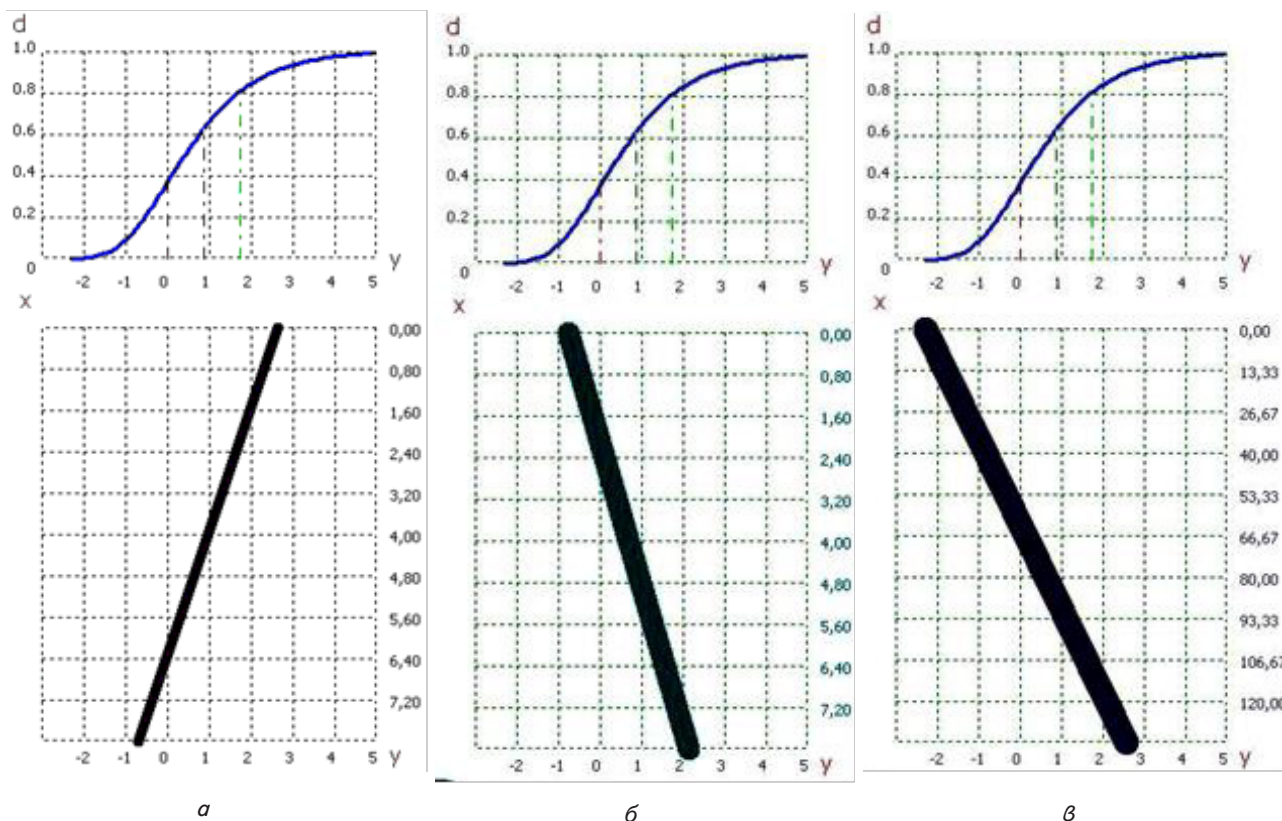


Рис. 3. худ-номограми властивостей шкіри: а – водопомокальність у динамічних умовах; б – паропроникність; жорсткість; в – температура зварювання

В табл. 4 подано результати розрахунку комплексного показника якості досліджуваних гідрофобізованих шкір та шкір традиційного жирування

Таблиця 4

Розрахунок комплексного показника якості шкір

Позначення величини	Варіант шкіри		
	1	2	3
Комплексний критерій якості, $\kappa = \lg K = \sum_{i=1}^n \gamma_i \lg d_i$	-0,090	-0,092	-0,183
Комплексний показник якості, $K=10^\kappa$	0,812	0,810	0,656

**6. Обговорення результатів товарознавчої оцінки якості шкір з гідрофобною обробкою**

Аналіз комплексного показника якості шкіри з гідрофобною обробкою (табл. 3, 4) дає можливість не тільки встановити, до якої градації якості відноситься шкіра, але і виявити, за рахунок яких одиничних показників споживних властивостей відбулося підвищення рівня комплексного показника якості, а які – спричинили його зменшення. Аналізуючи дані табл. 3, можемо констатувати, що за показниками границя міцності у разі розтягання та подовження за напруження 10 МПа шкіри з гідрофобною обробкою варіантів 1 та 2 мають «добрий» рівень якості, на що вказує значення рівня безрозмірного показника якості.

Показники водопомокальність у динамічних умовах та границя міцності у разі сферичного розтягання лицьового шару шкіри для шкір варіантів 1 та 2 мають «відмінний» та «добрий» рівні градації якості. «Відмінний» рівень якості шкіри з гідрофобною обробкою товщиною 2,2 мм підтверджується функцією бажаності вказаних одиничних показників якості значення якої відповідно складає 0,827 та 0,891; «добрий» рівень якості шкіри з гідрофобною обробкою товщиною 1,8 мм підтверджується значення – 0,764 та 0,796. Зниження рівня якості шкіри з гідрофобною обробкою товщиною 1,8 мм до градації «добре» зумовлено волокнисто-сітчастою структурою шкіри, щільністю і орієнтацією фібрил та товщиною самої шкіри.

Всі інші показники гідрофобізованих шкір мають «відмінний» рівень якості, їх вплив на комплексний показник позитивний, а тому нівелюється вплив перерахованих вище показників якості, що мають «добрий» рівень показниками «відмінного» рівня.

Застосована технологія емульсійного жирування-гідрофобізації призвела до підвищення рівня градації якості від «доброго» до «відмінного» таких одиничних показників споживних властивостей, як жорсткість та меридіональне подовження у разі появи тріщин лицьового шару. Це можна пояснити тим, що гідрофобізація має пластифікуючий вплив на структурні елементи дерми та сприяє наданню шкіри еластичності і призводить до розволокнення колагенових пучків шкіри на більш тонкі волокна за рахунок поглинання жирувальних речовин. Не знижуючи гігієнічних властивостей шкіри, жирові відкладення

гідрофобізують шкіру, перешкоджаючи проникненню води, не дають склеюватися волокнам під час видалення води в результаті сушіння, сприяють завдяки змащуванню орієнтації волокон, їх ковзанню і зниженню тертя.

Таким чином, за результатами розрахунків встановлено перевагу шкір з гідрофобною обробкою від шкір традиційного жирування за досліджуваними одиничними показниками споживних властивостей. Відповідно до даних таблиці 4 зниження комплексного показника якості шкіри традиційного жирування відбулося майже на 20 %, що зумовлено головним чином низьким значенням функції бажаності одиничного показника водопромокальності у динамічних умовах, яка становить 0,384, що підтверджує неможливість експлуатації даної шкіри за умов підвищеної вологості. Визначено, що показниками, які найбільшим чином знижують якість шкір з гідрофобною обробкою є границя міцності у разі розтягання та подовження за напруження 10 МПа.

## 7. Висновки

Алгоритм комплексної оцінки включав ряд послідовних дій, який враховував принципи її побудови, форми і способи пізнання реальної дійсності процесу.

Особливістю запропонованого алгоритму, зокрема, є те, що він може бути застосований при оцінці якості інших гідрофобізованих шкір.

Розраховані комплексні показники якості шкір гідрофобізованих за розробленою технологією емульсійного жирування-гідрофобізації з використанням алкен-малеїнової композиції становлять 0,812 і 0,810 відповідно, що суттєво перевищує значення комплексного показника якості шкіри традиційного жирування, який становлять 0,656. Безрозмірне значення показника водопромокальності у динамічних умовах 0,874 та 0,834 шкір з гідрофобною обробкою, що відповідає «відмінному» рівню якості, підтверджує ефективність впровадження запропонованої технології жирування-гідрофобізації.

## Література

1. Азгальдов, Г. Г. О квалитетрии [Текст] / Г. Г. Азгальдов, Э. П. Райхман, А. В. Гличев. – М.: Стандартиздат, 1973. – 172 с.
2. Страхов, И. П. Комплексная оценка качества дубленного полуфабриката [Текст] / И. П. Страхов, Н. А. Чиркова, В. А. Есин // Изв. вузов. Технология легкой пром-сти. – 1981. – № 1. – С. 4.
3. Чайковская, А. Е. Комплексная оценка качества текстильных материалов [Текст] / А. Е. Чайковская, Л. В. Полищук, И. С. Галык, Б. Д. Семак – К.: Техника, 1989. – 254 с.
4. Краснов, Б. Я. Комплексная оценка качества обувных материалов [Текст] / Б. Я. Краснов, М. М. Бернштейн, Ю. М. Гвоздев. – М.: Легкая индустрия, 1979. – 80 с.
5. Райхман, Э. П. Экспертные методы в оценке качества товаров [Текст] / Э. П. Райхман, Г. Г. Азгальдов. – М.: Экономика, 1974. – 151 с.
6. Варковецкий, М. М. Количественное измерение качества продукции в текстильной промышленности [Текст] / М. М. Варковецкий. – М.: Легкая индустрия, 1976. – 103 с.
7. Пат. на КМ № 70418 Україна, МПК С 14 С 3/00. Спосіб емульсійного жирування-гідрофобізації шкіри [Текст] / Ліщук В. І., Данилкович А. Г., Омельченко Н. В., Лисенко Н. В. – заявл. 24.11.11; опубл. 11.06.12, Бюл. № 11.
8. Федоров, М. В. Оценка качества промышленных товаров [Текст] / М. В. Федоров, Е. Е. Задесенец. – М.: Экономика, 1977. – 110 с.
9. Гличев, А. В. Комплексная оценка качества промышленной продукции [Текст] / А. В. Гличев. – М.: Экономика, 1975. – 121 с.
10. Лисенко, Н. В., Обґрунтування вибору показників якості шкір з гідрофобною обробкою для товарознавчої оцінки [Текст] / Н. В. Лисенко, Н. В. Омельченко // Товарознавчий вісник: Збірник наукових праць. – 2013. – Вип. 6. – С. 66–71.
11. Harrington, J. The desirability function [Text] / J. Harrington // J. Harrington, Industrial Quality Control. – 1965. – Vol. 21, Issue 10. – P. 494–498
12. Данилкович, А. Г. Потребительские свойства кожевенных материалов, гидрофобизированных алке-малеинатным композиционным [Текст] / А. Г. Данилкович, Н. В. Омельченко, Н. В. Лисенко // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. Научно-теоретический журнал. – 2015. – № 1. – С. 164–171.
13. Афанасьева, Р. Я. Справочник кожевника (сырье и материалы) [Текст] / Р. Я. Афанасьева, Н. С. Афонская, М. М. Бернштейн и др.; под ред. К. М. Зурабяна. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 384 с.
14. Зурабян, К. М. Справочник по материалам, применяемым в производстве обуви и кожгалантереи [Текст] / К. М. Зурабян, Б. Я. Краснов и др. – М.: Shoe-Ikons, 2004. – 103 с.
15. Зыбин, Ю. П. Материаловедение изделий из кожи [Текст] / Ю. П. Зыбин, А. А. Авиллов, Ю. М. Гвоздев, Н. В. Чернов. – М.: Легкая индустрия, 1968. – 384 с.
16. Краснов, Б. Я. Материаловедение обувного и кожгалантереинного производства [Текст] / Б. Я. Краснов. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 208 с.
17. Головтеева, А. А. Лабораторный практикум по химии и технологии кожи и меха. 3-е издание, переработанное и дополненное [Текст]: уч. пос. / А. А. Головтеева, Д. А. Куциди, Л. Б. Санкин; под ред. И. П. Страхова. – М.: Легпромбытиздат, 1987. – 310 с.