

ТЕХНОЛОГІЇ ХІМІЧНОЇ, ХАРЧОВОЇ ТА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

DOI 10.31891/2307-5732-2021-297-3-136-142

УДК 675.14

М. П. ЖАЛДАК, Н. В. МЕРЕЖКО, В. А. ОСИКА

Київський національний торговельно-економічний університет

ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ШКІР РІЗНИХ ВИДІВ ШКІР'ЯНОЇ СИРОВИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ МОНТМОРИЛОНІТУ

У роботі проведено аналіз показників якості шкір з різних видів сировини, що отримані із використанням дублення зі зменшеними витратами сполук хрому та суміщеним застосуванням модифікованого сполуками алюмінію монтморилоніту. Доведено, що шкіри з сировини козлини та овчини порівняно із великою рогатою худобою, характеризуються підвищеними виходом площі, товщини, об'ємного виходу та рівномірністю формування показників якості у різних топографічних ділянках.

Ключові слова: шкіряна сировина, показники якості, шкіра для верху взуття, монтморилоніт.

M. P. ZHALDAK, N. V. MEREZHKO, V. A. OSYKA

Kyiv National University of Trade and Economics

FORMATION OF LEATHER QUALITY INDICATORS OF DIFFERENT TYPES OF LEATHER RAW MATERIALS WITH THE USE OF MONTMORILLONITE

The tanning process is important in stabilizing the collagen structure of the derma. Chrome tanning is the traditional option. The basic chromium sulfate is used in the production of 80 % of leather in use. A peculiarity of chromium tanning turns out to be an inefficient use of chromium compounds, since almost 40 % of tannins remain in wastewater. Considering the disadvantages of using chromium compounds, scientific research on the replacement and use of rather eco-friendlier substances has been conducted for a long time.

One of the directions of ecologization of leather manufacturing is the use of modified montmorillonite dispersions in various technological processes such as tanning, filling, dyeing, fat-liquoring, etc. Researches have been aimed at identifying the feasibility of making leather for the uppers of children's shoes from different types of leather raw materials using modified dispersions of montmorillonite at the stage of tanning.

According to the technology of making leather, cattle (medium heifer), goat and sheep skins were used for the upper of the shoes.

The analysis of leather quality indicators from different types of raw materials obtained with the use of chromefree tanning. It is proved that hides from raw materials of goats and sheepskins in comparison with cattle are characterized by increased yield area by 3.5–7.2 %, thickness by 0.8–2.6 %, volume yield by 4.5–6.1 % and uniformity of quality indicators in different topographic areas. The level of indicators of physical and mechanical, hygienic properties and chemical composition of leather of different types of raw materials is almost identical within the requirements of regulatory documents. It is advisable to use for children's shoes leather from raw goat and sheepskin given the peculiarities of the manufacture of children's shoes, dimensional characteristics of parts, requirements for dimensional stability and shape conservation.

Key words: leather raw materials, quality indicators, leather for shoe uppers, montmorillonite.

Постановка проблеми

У виробництві натуральних шкір для верху взуття, в тому числі і дитячого, традиційно використовують різні види шкіряної сировини.

Шкіри хромового дублення виготовляють із шкур великої рогатої худоби (ВРХ) (опойок, виросток, півшкурок, ялівки, бичок), свинячих шкур, жеребка та вимітки, кінських передин, шкур кіз, овець та рептилій.

Серед вітчизняних виробників шкіри найбільш популярними та доступними є шкури ВРХ, кіз та овець. Шкури ВРХ масою понад 10 кг (ялівка, бичок, бичина тощо) відносяться до крупної шкіряної сировини, а шкури кіз та овець – до дрібної шкіряної сировини.

Як правило натуральні шкіри, які отримують із шкур овець та кіз характеризуються значною пластичністю, еластичністю, мають фактурну об'ємну мереживку лицьової поверхні. Враховуючи, що у даних видів шкіряної сировини дуже розвинений волосяний покрив, за гістологічною будовою значна частина дерми на 2/3 складається із сосочкового шару. Глибоке, інтенсивне насичення сосочкового шару волосяними сумками, велика кількість потових та сальних залоз визначають пухкість та рихлість дерми шкур, особливо у шкур овець. Присутність також значної кількості природного жиру у шкурах овець, який нерівномірно розташований по всьому об'єму дерми і повинен бути видалений в технологічних процесах знежирювання, обумовлює наявність пор крупних розмірів.

Шкіри для верху взуття призначені для виготовлення деталей верху взуття різних видів. Враховуючи складні умови експлуатації взуття (багаторазові згинання та вигинання, тертя сухе та вологе тощо), шкіри для верху взуття зазнають різноманітних впливів і до них висуваються такі вимоги: стійкість до багаторазових вигинів і розтягів, до тертя і ударних навантажень, до дії поту, вологи, хімічних речовин і підвищеної температури.

Цінними властивостями шкір для верху взуття є здатність пропускати водяну пару і повітря, що сприяє нормальному функціонуванню стопи дитини під час експлуатації взуття. Завдяки деформаційним властивостям шкіра для верху взуття набуває форми колодки при виготовленні взуття і приформовується до

ступні під час експлуатації. Недостатньо пластична і малотягуча шкіра погано формується на колодці, а надмірно тягуча і малопружна не тримає форми колодки; виготовлене з неї взуття швидко розтоптується і негативно може позначитися на формуванні стопи дитини.

Відповідно до зазначеного, правильній підбір виду шкіряної сировини, гарантує довготривалу та надійну експлуатацію взуття, збереження форми взуття під час носіння, створення унікального «мікроклімату» у середині взуття завдяки повітропроникності, гігроскопічності, паропоглинання натуральних шкір.

Одним із напрямів екологізації виробництва шкіри є використання модифікованих дисперсій монтморилоніту (ММТ). ММТ – це корисна копалина з високими адсорбційними властивостями. Структура ММТ шарувата, у воді мінеральні частинки, здатні набухати в результаті входження води в міжшаровий простір структури мінералу [1]. Відповідно, існує можливість трансформування глинистих частинок у водну суспензію. Як наслідок самоорганізації, дисперсії ММТ набувають певної структури [2]. Водночас, варто відмітити, що природний ММТ не використовують у чистому вигляді. Тому для ефективного здійснення дубильних та післядубильних процесів проводять модифікацію ММТ з використанням обмінних катіонів (наприклад, Na^+ , Al^{3+} , H^+). У результаті, відбувається катіонування поверхні частинок ММТ та отримання його модифікованих дисперсій [3].

На жаль, сьогодні в Україні, під час виробництва натуральних шкір для дитячого взуття, не враховуються специфічні особливості цього взуття та не приділяється належна увага формуванню функціональних властивостей натуральних шкір. Тому дослідження будуть спрямовані на формування структури дерми різних видів шкіряної сировини для виготовлення натуральних шкір з необхідним комплексом властивостей для дитячого взуття із використанням модифікованих дисперсій ММТ.

Аналіз останніх джерел

Модифіковані форми ММТ знайшли широке та ефективне застосування у виробництві натуральних шкір. Так відомі роботи [4–5], в яких запропоновано на стадії наповнювання використання дисперсій ММТ модифікованих акриловими сполуками. Наповнення напівфабрикату натуральної шкіри полімерними та мінеральними сполуками додатково структурує колаген шкіри та забезпечує створення більш стабільної внутрішньої структури, що гарантує покращення показників якості натуральної шкіри та готових виробів.

Модифікування ММТ лігносульфонатами дозволяє ефективно структурувати колаген дерми на стадії додублювання, що підтверджується показниками площі, товщини і температурою зварювання. Крім того, зменшуються витрати синтанів та рослинних дубителів для обробки шкіри [6].

Знайшли широке застосування способи фарбування шкіряного напівфабрикату (в тому числі, велюру) з використанням ММТ, який модифіковано основним сульфатом хрому. Його застосування дозволяє досягнути підвищення стійкості фарбованого велюру до механічного впливу, дії води та органічних розчинників [7–8].

Для дублення запропоновано використання композицій на основі ММТ та вінілового або акрилового полімерів [9–10]. Застосування сумішеного дублення напівфабрикату із наноконструктивом та основним сульфатом хрому дозволяє отримати шкіру з підвищеним виходом за площею, підвищеною межею міцності при розтягуванні. Крім того, підвищується відпрацювання сполук хрому.

Сучасні вітчизняні розробки включають дублення шкір шляхом використання композицій на основі хром-модифікованих дисперсій ММТ. Застосування запропонованих дисперсій суміщено із дубильними сполуками хрому (III) (зі зменшеними до 1,0 % витратами оксиду хрому) сприяє отриманню натуральних шкір для верху взуття з підвищеними показниками якості забезпечує впровадження на шкіряних підприємствах принципів ресурсозбереження та екологізації [11].

Основна відмінність цього наукового дослідження полягає в акценті саме на формуванні структури дерми різних видів шкіряної сировини та порівнянні показників якості натуральних шкір для верху дитячого взуття, що отримані з використанням дублення зі зменшеними витратами сполук хрому та суміщеним застосуванням модифікованих алюмокалієвими галунами дисперсій ММТ. Це дозволить суттєво скоротити витрати сполук хрому для дублення та досягнути формування структури належної якості та відповідного рівня показників споживних властивостей шкір для верху дитячого взуття з прогнозованим зменшенням шкідливого впливу на довкілля та організм дитини.

Метою роботи є ефективність формування показників якості шкір для верху дитячого взуття з різних видів шкіряної сировини, отриманих з використанням модифікованих дисперсій ММТ на стадії дублення.

Виклад основного матеріалу

Дослідження роботи були направлені на виявлення доцільності виготовлення шкір для верху дитячого взуття з різних видів шкіряної сировини з використанням модифікованих дисперсій ММТ на стадії дублення. Згідно технології виготовлення натуральних шкір для верху взуття були використані ВРХ (ялівка середня), шкури кіз та овець.

З основу для проведення досліджень були взяті технології виготовлення шкір для верху взуття із сировини ВРХ зі шкур ялівки [12]. Обробку шкур овець та кіз здійснювали за технологією виробництва шкір для верху взуття та підкладки із шкур овець та кіз [13].

Для дослідження використано бентонітові глини Дашуківського родовища (Черкаська обл., Україна). Вміст монтморилоніту в бентонітових глинах склав 85 %. Для модифікації ММТ використано алюмокалієві галуни $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ (м. Дніпро, Україна). Модифікацію дисперсій ММТ здійснювали

послідовно. На першому етапі водну дисперсію ММТ концентрацією 100 г/л обробляли карбонатом натрію. Витрати карбонату натрію склали 6 % від маси сухого мінералу. рН дисперсії монтморилоніту натрієвої форми (ММТ_{Na}) становила 7,0–7,5. Далі до дисперсії монтморилоніту натрієвої форми додавали алюмокалієві галуни 5 % від маси сухого мінералу в перерахунку на Al₂O₃. Дисперсії ММТ, оброблені сполуками алюмінію, ретельно перемішували та залишали на 24 год для завершення іонообмінних процесів. рН модифікованих дисперсій монтморилоніту (ММТ_{Al}) – 3,5–4,0.

Для проведення досліджень використано голину, отриману із шкур овчини, шкур кіз та шкур ВРХ (ялівки) після процесу пікелювання. Обробку шкур здійснювали за типовою послідовністю технологічних обробок: відмочування, зоління-зневолошування, промивання, міздріння, промивання, знезолування, м'якшення, пікелювання включно.

З однієї шкури голини різного виду сировини було скомплектовано за методом асиметричної бахроми 6 груп зразків по 8 у кожній. Розмір зразків – 5 × 15 см. Зразки в групах формували таким чином, щоб у групі були із зразками чепрачної зони (хребтова ділянка на шкурі тварин) та зони – поли (периферійні ділянки шкури тварин). Характеристика варіантів обробки згідно сформованих груп зразків представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

Витрата хімічних матеріалів (%) згідно варіантів обробки голини різних видів сировини

Варіант обробки	Вид шкіряної сировини					
	ВРХ		Овчина		Козлина	
	чепрак	пола	чепрак	пола	чепрак	пола
1	ОСХ – 1,0* ММТ _{Al} – 2,5**					
2		ОСХ – 0,75* ММТ _{Al} – 3,0**				
3			ОСХ – 1,0* ММТ _{Al} – 2,5**			
4				ОСХ – 0,75* ММТ _{Al} – 3,0**		
5					ОСХ – 1,0* ММТ _{Al} – 2,5**	
6						ОСХ – 0,75* ММТ _{Al} – 3,0**

* в перерахунку на Cr₂O₃, витрати від маси знезеленої голини;

** в перерахунку на масу сухого мінералу, витрати від маси знезеленої голини

Подальша експериментальна обробка зразків голини, що сформовані у групи, включала виконання дубильних процесів у наступній послідовності: пікелювання, дублення, підвищення основності, пролежування.

Для обробки голини різних видів сировини були підготовлені робочі водні розчини. Дозування матеріалів для пікелювання і дублення проводили у % від маси знезеленої голини. Пікелювання для зразків всіх груп виконували однаково: при РК 0,7, температурі 20 °С, тривалість 4 год, витрата від маси голини, %: NaCl – 7, H₂SO₄ – 1,2. Параметри відпрацьованої пікельної рідини: рН – 2,8–3,2, густина – 1,038 г/см³, концентрація кислоти у перерахунку на H₂SO₄ – 0,62 г/л [13]. Дублення проводили з введенням розчинів дубителів на відпрацьовану пікельну рідину. Витрати хімічних матеріалів на процесі дублення представлені в таблиці 1.

Враховуючи особливості структури різних топографічних ділянок шкур ВРХ, овець і кіз, та результати попередніх досліджень [14] щодо оптимальних витрат сполук хрому та модифікованих дисперсій ММТ на процесі сумішеного дублення зі зменшеними витратами хрому (ЗВХ) для обробки груп зразків із ділянок чепрака було використано основний сульфат хрому (ОСХ) із витратою 1,0 % у перерахунку на Cr₂O₃ від маси голини, а для обробки груп зразків із ділянок поли – 0,75 % у перерахунку на Cr₂O₃ від маси голини. Витрати дисперсій ММТ_{Al} становили для груп зразків чепрачної частини – 2,5 % в перерахунку на масу сухого мінералу від маси голини, а для груп з ділянок поли – 3,0 % у перерахунку на масу сухого мінералу від маси голини. Дисперсії ММТ дозували після 30 хв обробки голини основним сульфатом хрому в зазначеній кількості. Зазначений вибір витрат основного сульфату хрому та модифікованого ММТ обумовлений тим, що структура ділянок чепрака є більш щільною, пористість менша, упакування структурних елементів характеризується меншим розміром пор і капілярів, просторове розташування пучків колагенових волокон становить орієнтовно 47–63°C [15, 16]. Зони поли характеризується більш рихлою структурою, пористість більша, поли мають більш тягучість та еластичність, пучки волокон мають більш горизонтально орієнтоване розташування.

Враховуючи, що рідинні процеси на стадії дублення передбачають, у першу чергу, дифузію дубильних сполук у структурі дерми, а потім, адсорбцію на структурних елементах дерми та фіксацію з функціональними групами колагену, сполуки хрому будуть більш ефективно та швидше дифундувати у

рихлу структуру та взаємодіяти з колагеном дерми з вищим ступенем поглинання. У зоні чепрака дифузія буде характеризуватись меншою швидкістю, тому концентрація дубильних сполук на початку процесу дублення повинна бути вищою. Щодо введення модифікованого ММТ, то для поли присутність мінеральної складової в структурі дерми сприятиме ущільненню структурних елементів та зменшенню тягучості. Для чепрачної зони достатнім будуть витрати модифікованого монтморилоніту в меншій кількості, щоб не переважувати структуру дерми та не збільшувати її жорсткість.

Згідно технологічної схеми виробництва шкір для верху взуття після дублення та пролежування виконували післядубильні процеси і операції, які згідно з технологіями [12] передбачали наступні обробки: промивання, додублювання, промивання, нейтралізацію, наповнювання-додублювання, фарбування, жирування, фіксацію, сушіння, зволоження, тяжку, досушування, розбивку. Для процесів після дублення витрати хімічних матеріалів дозували у % від маси віджатої напівфабрикату.

Після експериментального проведення описаних технологічних обробок були отримані натуральні шкіри для верху взуття зі сировини різних видів (ВРХ, овчина та козлини) та проведено оцінювання рівня фізико-механічних, хімічних, гігієнічних властивостей та показників формування структури дерми (табл. 2–4).

Таблиця 2

Показники формування структури дерми шкір різних видів сировини

Показник	Топографічна ділянка	Вид сировини		
		ВРХ	Овчина	Козлина
Вихід шкіри за площею, % від площі голини	Чепрак	86,2	91,7	93,4
	Пола	90,1	92,3	93,6
Товщина, мм	Чепрак	1,20	1,19	1,19
	Пола	1,17	1,20	1,19
Гідротермічна стійкість ($T_{зв}$), °C	Чепрак	103	102	103
	Пола	102	101	101
Об'ємний вихід, см ³ /100гголиної речовини	Чепрак	272,7	289,5	289,9
	Пола	282,1	294,7	293,1

Аналіз показників формування структури дерми шкір (табл. 2) вказує, що найбільш суттєві відмінності характерні для показника виходу шкір за площею. Для шкір, отриманих із сировини козлини, встановлено найвищий рівень виходу площі, що відповідає 93,4 % для чепрачної частини та 93,6 % для поли. Для шкір з овчини цей показник становив відповідно 91,7 % та 92,3 %. Найменший вихід шкір за площею характерний для шкір, отриманих із шкір ВРХ, з рівнем 86,2 % та 90,1 % відповідно. Використання козлини та овчини для виробництва шкір дозволяє досягнути більшого на 3,5–7,2 % виходу площі порівняно зі шкірами з ВРХ. Слід акцентувати також увагу на рівномірність показника виходу шкір за площею на різних топографічних ділянках. Для шкір із козлини досягнуто майже ідентичного рівня зазначеного показника, різниця становить лише 0,3 %. Відмінності у виході площі для шкір з овчини – 0,6 %. Найбільша нерівномірність у виході площі виявлена для шкір із ВРХ і становить 3,9 %. Виявлені відмінності вказують на рівномірність обробки і формування структури на різних топографічних ділянках шкіри. Застосування модифікованих дисперсій монтморилоніту проявляє найбільш ефективний структуруючий ефект для колагенової структури шкір із козлини та овчини, що підтверджується також рівнем товщини та об'ємного виходу шкір. Аналіз показника товщини шкір із різних видів сировини виявив майже ідентичний рівень в межах 1,19–1,2 мм, однак, для шкір з козлини встановлено рівномірність товщини в зоні чепрака та поли, тоді як для шкір з ВРХ характерною є різнотовщинність з відхиленням по топографічним ділянкам в 0,03 мм або в 2,5 %. Враховуючи необхідність вирізання деталей для верху взуття із всієї площі шкіри з наявними різними топографічними ділянками та беручи до уваги розміри деталей для дитячого взуття, доцільним є використання шкір із козлини та овчини, що дозволить раціонально використовувати шкіряні матеріали та забезпечить якість виготовленого дитячого взуття. При цьому рівень гідротермічної стійкості для всіх зразків відповідає 101–103 °C, що вказує на можливість досягнути температури зварювання шкір із козлини та овчини на рівні температуростійкості колагенової структури ВРХ, що є позитивним чинником для формування дитячого взуття хімічними методами кріплення.

Подальший аналіз показників фізико-механічних властивостей шкір, отриманих із сировини ВРХ, овчини та козлини (табл. 3) виявив характерні ознаки впливу модифікованих дисперсій ММТ на межу міцності шкір при розтягуванні, їх відносне видовження при навантаженні та жорсткість.

Таблиця 3

Показники фізико-механічних властивостей шкір різних видів сировини

Показник	Топографічна ділянка	Вид сировини		
		ВРХ	Овчина	Козлина
Межа міцності при розтягуванні, $\times 10$ МПа	Чепрак	1,63	1,55	1,57
	Пола	1,51	1,54	1,56
Відносне видовження при навантаженні 9,8 МПа, %	Чепрак	34,6	39,3	39,5
	Пола	38,9	39,8	39,9
Жорсткість на ПЖУ-12М, 10^{-2} Н	Чепрак	16,7	14,9	13,5
	Пола	15,4	13,1	12,8

Слід вказати, що всі зразки за зазначеними показниками відповідають вимогам нормативного документу [17]. Незважаючи на характерну для шкір з овчини та козлини рихлість та пухкість структури, застосування модифікованого ММТ забезпечує досягнення високого рівня міцності. Так згідно вимог [17] для шкір з овчини (шеврету) рівень межі міцності повинен бути не менше $1,4 \times 10$ МПа. А для шкір з ялівки (ВРХ) – не менше $1,5 \times 10$ МПа. Згідно отриманих даних встановлено, що шкіри із козлини та овчини мають рівень межі міцності при розтягуванні майже ідентичний показнику шкір з ВРХ і становить $1,54\text{--}1,57 \times 10$ МПа. Слід також вказати на рівномірність зазначеного показника для різних топографічних ділянок шкір з овчини та козлини. Відхилення не перевищують 0,6 %, тоді як для шкір з ВРХ відмінності у рівні показника межі міцності для поли і чепрака становить 7,4 %. Слід акцентувати увагу також на рівні показника відносного видовження при навантаженні 9,8 МПа. Застосування модифікованого ММТ для дублення шкір з овчини та козлини сприяє коригуванню характерної для даного виду шкір тягучості та надмірного видовження. Представлені в табл. 3 показники вказують, на рівень видовження шкір з овчини та козлини майже ідентичний шкірам з ВРХ, що відповідає 39,3–39,9 % для шкір з овчини та козлини порівняно із 34,6–38,9 % для шкір з ВРХ. При цьому слід відмітити характерну для шкір з козлини та овчини м'якість та зменшену жорсткість ($12,8\text{--}14,9 \cdot 10^{-2}$ Н) порівняно із показником шкір з ВРХ ($15,4\text{--}16,7 \cdot 10^{-2}$ Н). Тобто, шкіри з козлини та овчини, отримані із застосування для дублення модифікованого ММТ, характеризуються показниками фізико-механічних властивостей на рівні шкір з ВРХ. При цьому шкіри з козлини та овчини мають вищу м'якість, що дуже важливо для дитячого взуття з точки зору фізичної комфортності, зручності одягання та носіння, а також з позиції чинників технології виготовлення взуття, оскільки, деталі дитячого взуття мають менші розмірні ознаки і, характеризуючись більшою м'якістю і пластичністю, можуть краще приформуватись на колодці та забезпечувати формостійкість і формозбереження.

Аналіз показників хімічного складу досліджуваних шкір з різних видів сировини (таблиця 4) виявили відповідність вимогам ДСТУ 2726-94 [17]. Слід вказати, що всі шкіри з різних видів сировини характеризуються достатнім рівнем вмісту Cr_2O_3 (4,1–4,3 %) враховуючи, що всі вони були отримані із зменшеними на 50 % витратами хромового дубителя.

Таблиця 4

Показники хімічного складу шкір різних видів сировини

Показник	Топографічна ділянка	Вид сировини		
		ВРХ	Овчина	Козлина
Вміст в шкірі, %:				
– води	Чепрак	13,1	13,4	13,2
	Пола	13,1	13,4	13,3
– Cr_2O_3	Чепрак	4,1	4,2	4,2
	Пола	4,2	4,3	4,3
– речовини, що екстрагуються органічними розчинниками	Чепрак	7,2	7,2	7,1
	Пола	7,3	7,2	7,1
– мінеральних речовин	Чепрак	8,7	9,1	9,0
	Пола	8,9	9,2	9,0

Застосування модифікованого ММТ впливає на вміст мінеральних речовин. Більш пухка структура шкір з овчини та козлини здатна краще взаємодіяти із мінералом, що відображається на рівні показника вмісту мінеральних речовин в межах 9,0–9,2 %. Шкіри з ВРХ вміщують менше на 3,1–3,3 % мінеральних речовин, що, ймовірно, обумовлено більш щільним упакуванням первинних волокон колагенової структури даного виду сировини. Це припущення може бути частково посилене рівнем жорсткості шкір з ВРХ (табл. 4) та показниками гігієнічних властивостей (табл. 5).

Таблиця 5

Показники гігієнічних властивостей натуральних шкір різних видів сировини

Показник	Топографічна ділянка	Вид сировини		
		ВРХ	Овчина	Козлина
Пористість, %	Чепрак	64,2	65,1	64,8
	Пола	65,3	66,2	65,2
Відносна повітропроникність, $\text{cm}^3/\text{cm}^2 \times \text{год}$	Чепрак	1590	1658	1690
	Пола	1650	1745	1740

Аналіз показників пористості та відносної повітропроникності шкір з різних видів сировини зазначив, що характерні відмінні ознаки гістологічної будови шкур овчини, козлини та ВРХ з точки зору рихлості, пухкості, щільності колагенової структури дерми, можуть бути повністю урівноважені та уніфіковані шляхом дублення із зменшеними витратами сполук хрому та застосуванням дисперсій ММТ_{АІ}. Рівень пористості отриманих шкір характеризуються 64,2–66,2 %. Відхилення становлять не більше 3,0 % для шкір з ВРХ та овчини. При цьому пористість у різних топографічних ділянках майже однакова і відхилення не перевищують 0,6–1,7 %. Застосування модифікованого ММТ не сприяє закупорюванню частинками

мінералу капілярно-пористої структури дерми, про що свідчить показник відносної повітропроникності на рівні $1590\text{--}1745 \text{ см}^3/\text{см}^2 \times \text{год}$ відповідно для шкір з ВРХ та козлини і овчини. Зазначені показники вказують на високогігієнічні властивості шкір, отриманих із використанням ММТ і зменшеними витратами хрому під час дублення, що особливо є позитивним для дитячого взуття з метою забезпечення необхідного мікроклімату у середині взуття та сприяння нормальному функціонуванню та розвитку дитячої стопи.

Висновки

Робота присвячена дослідженням впливу виду шкіряної сировини на формування структури та властивостей натуральних шкір для верху дитячого взуття, дублених з використанням модифікованих дисперсій монтморилоніту.

Доведено, що шкіри з сировини козлини та овчини порівняно із великої рогатої худоби, отримані шляхом дублення при зменшених витрат сполук хрому та сумішним застосуванням модифікованих дисперсій монтморилоніту, характеризуються підвищеними виходом площі на 3,5–7,2 %, товщини на 0,8–2,6 %, об'ємного виходу на 4,5–6,1 % та рівномірністю формування показників якості у різних топографічних ділянках. При цьому рівень показників фізико-механічних, гігієнічних властивостей та хімічного складу шкір різних видів сировини є майже ідентичним в межах вимог нормативних документів. Враховуючи особливості виготовлення дитячого взуття, розмірні характеристики деталей, вимоги до формостійкості та формозбереження, доцільно застосовувати для дитячого взуття шкіри із сировини козлини та овчини.

Література

1. Sergeyev Y. The classification of microstructures of clay soils / [Y. Sergeyev, B. Grabowska-Olszewska, V. Osipov, Sokolov V. N] // Journal of Microscopy, 2011. – Vol. 20(3) – P. 237–260. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2818.1980.tb04146.x>
2. Отрошко В. А. Вплив полімерно-мінеральної композиції та її складових на температуростійкість колагену/В. А.Отрошко, О. Р. Мокроусова, Н. В. Мережко// Вісник ХНУ, 2015. –№1(221). – С. 225-231.
3. Мокроусова О. Р. Мінеральні наповнювачі для шкір. Реологічні властивості та дисперсність їх водних суспензій/ О. Р. Мокроусова, В. Н. Морару // Вісник КНУТД, 2010. –№ 4. –С. 256-264.
4. Danylkovich A. Improvement of the filling and plasticization processes of forming multifunctional leather materials / A. Danylkovich, O. Mokrousova, A. Zhegotsky// EasternEuropeanJournalofEnterprise Technologies, 2016.–Vol. 6(80), –P. 23–31. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.65488>
5. Отрошко В. А. Взаємодія колагену дерми з мінеральними та полімерними сполуками/В. А.Отрошко, О. Р. Мокроусова, Н. В. Мережко// Технологічний аудит та резерви виробництва, 2016. –№ 2/4 (28). –С. 48-54.
6. Мокроусова О. Р. Органо-мінеральний склад на основі монтморилоніту та лігносульфонатів для додублювання-наповнювання шкіряного напівфабрикату /Мокроусова Олена Романівна// Вісник КНУТД, 2008. – № 6. – С. 67-73.
7. Stadnik K. The usage of modified montmorillonite to enhance the quality of leather velour. / Stadnik K., Okhmat O., Mokrousova O. // IOP Conference Series Materials Science and Engineering, 2019. –Vol. 500(1). –P. 1-6. doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/500/1/012035>
8. Підвищення ефективності рідинного оздоблення велюру шляхом застосування модифікованих дисперсій монтморилоніту. Перспективні матеріали та інноваційні технології: біотехнологія, прикладна хімія та екологія : колективна монографія / [Охмат О. А., Бондарєва А. О., Мокроусова О. Р. та ін.]; за ред. Мокроусова О. Р. Київ : Світ успіху, 2020. – С. 305-313.
9. Bao Y. Tanning mechanism of vinyl polymer/montmorillonite nanocomposite tannage / Bao Y., Ma J., Zongsui Y. // Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists, 2007. –Vol. 91. –P. 162-167.
10. Bao Y. Preparation of acrylic resin/montmorillonite nanocomposite for leather tanning agent / Bao Y., Ma J., Wangi Y.-L. // JALCA, 2009. –Vol. 104, –Issue 10. –P. 352–358.
11. Mokrousova O. Resources-saving Chromium Tanning of Leather with the Use of Modified Montmorillonite /Mokrousova O., Danylkovich A., Palamar V. // Revista de chemie, 2015. Vol. 66. № 3. P. 353-357.
12. Данилкович А. Г. Технологія і матеріали виробництва шкіри: навч. пос. /Данилкович А. Г., Мокроусова О. Р., Охмат О. А. –К. : Фенікс, 2009. –580 с.
13. Універсальний довідник взуттєвика : навч. посіб. / [В. П. Коновал, С. С. Гаркавенко та ін.]; 2-е вид. Київ : Лібра, 2006. –719 с.
14. Zhaldak M. Preparation and application of modified montmorillonite dispersion for chrome-less tanning of leather /M. Zhaldak, O. Mokrousova// Revista de Pielarie Incaltaminte, 2020. –Vol. 3(20). –P. 287-300.
15. Матецкене Н. И. Влияние ориентации волокнистой структуры кожи на коэффициент неравномерности удлинений. Кожевенно-обувная промышленность /Матецкене Н. И., Левченко П. И., Сташевичус А. Ю. – М., 1973. –№ 4. – С. 50-52.
16. Думнов В. С. Исследование усадки коллагеновых волокон. Кожевенно-обувная промышленность / В. С. Думнов, Ю. О. Трунин. – М., 1977. –№ 9. –С. 48-50.
17. Шкіра для верху взуття. Технічні умови: ДСТУ 2726-94 (ГОСТ 939-94). – [Чинний від 01-01-1996]. – Київ: Держспоживстандарт України, 1996. – 19 с.– (Національний стандарт України).

References

1. Sergeev Y. The classification of microstructures of clay soils / [Y. Sergeev, B. Grabowska-Olszewska, V. Osipov, Sokolov V. N.] // Journal of Microscopy, 2011. – Vol. 20(3) – R. 237-260. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2818.1980.tb04146.x>
2. Otroshko V. A. Vplyv polimerno-mineralnoi kompozytsii ta yii skladovykh na temperaturostiiikist kolahenu /V. A. Otroshko, O. R. Mokrousova, N. V. Merezko// Visnyk KhNU, 2015. – №1(221). – S. 225-231.
3. Mokrousova O. R. Mineralni napovniuvachi dlia shkir. Reolohichni vlastyvoli ta dyspersnist yikh vodnykh suspensii / O. R. Mokrousova, V. N. Moraru // Visnyk KNUVD, 2010. – № 4. – S. 256-264.
4. Danylkovych A. Improvement of the filling and plasticization processes of forming multifunctional leather materials / A. Danylkovych, O. Mokrousova, A. Zhegotsky// EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies, 2016.– Vol. 6(80), – R. 23–31. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.65488>
5. Otroshko V. A. Vzaiemodii kolahenu dermy z mineralnymi ta polimernymi spolukamy /V. A. Otroshko, O. R. Mokrousova, N. V. Merezko// Tekhnolohichni audyt ta rezervy vyrobnytstva, 2016. – № 2/4 (28). – S. 48-54.
6. Mokrousova O. R. Orhano-mineralnyi sklad na osnovi montmorylonitu ta lihnosulfonativ dlia dodubliuvannia-napovniuvannia shkirianoho napivfabrykatu /Mokrousova Olena Romanivna// Visnyk KNUVD, 2008. – № 6. – S. 67-73.
7. Stadnik K. The usage of modified montmorillonite to enhance the quality of leather velour. / Stadnik K., Okhmat O., Mokrousova O. //IOP Conference Series Materials Science and Engineering, 2019. – Vol. 500(1). – R. 1-6. doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/500/1/012035>
8. Pidvyshchennia efektyvnosti ridynnoho ozdoblennia veliuru shliakhom zastosuvannia modyfikovanykh dyspersii montmorylonitu. Perspektyvni materialy ta innovatsiini tekhnolohii: biotekhnolohii, prykladna khimii ta ekolohii : kolektyvna monohrafiia / [Okhmat O. A., Bondarieva A.O., Mokrousova O. R. ta in.]; za red. Mokrousova O. R. Kyiv : Svit uspihu, 2020. – S. 305-313.
9. Bao Y. Tanning mechanism of vinyl polymer/montmorillonite nanocomposite tannage / Bao Y., Ma J., Zongsui Y. // Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists, 2007. – Vol. 91. – P. 162-167.
10. Bao Y. Preparation of acrylic resin/montmorillonite nanocomposite for leather tanning agent / Bao Y., Ma J., Wangi Y.-L.// JALCA, 2009. – Vol. 104, – Issue 10. – P. 352–358.
11. Mokrousova O. Resources-saving Chromium Tanning of Leather with the Use of Modified Montmorillonite /Mokrousova O., Danylkovich A., Palamar V. // Revista de chemie, 2015. Vol. 66. № 3. R. 353-357.
12. Danylkovych A. H. Tekhnolohii i materialy vyrobnytstva shkiry: navch. pos. /Danylkovych A. H., Mokrousova O. R., Okhmat O. A. – K. : Feniks, 2009. – 580 s.
13. Universalnyi dovidnyk vzuttievyka : navch. posib. / [V. P. Konoval, S. S. Harkavenko ta in.]; 2-e vyd. Kyiv : Libra, 2006. – 719 c.
14. Zhaldak M. Rreparation and application of modified montmorillonite dispersion for chrome-less tanning of leather /M. Zhaldak, O. Mokrousova// Revista de Pielarie Incaltaminte, 2020. – Vol. 3(20). – P. 287-300.
15. Matetskene N. Y. Vlyiane oryentatsyy voloknystoi struktury kozhy na koefytsyent neravnomernosti udlynenyi. Kozhevenno-obuvnaia promyshlennost /Matetskene N. Y., Levchenko P. Y., Stashevychus A. Yu. – M., 1973. – № 4. – S. 50-52.
16. Dumnov V. S. Yssledovanye usadky kollahenovыkh volokon. Kozhevenno-obuvnaia promyshlennost / V. S.Dumnov, Yu. O.Trunyn. – M., 1977. – № 9. – S. 48-50.
17. Shkira dlia verkhу vzuttia. Tekhnichni umovy: DSTU 2726-94 (HOST 939-94). – [Chynnyi vid 01-01-1996]. – Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 1996. – 19 s. – (Natsionalnyi standart Ukrainy).

M. П. ЖАЛДАК

ORCID ID: 0000-0002-4490-8673

m.zhaldak@knu.edu.ua

Н. В. МЕРЕЖКО

ORCID ID: 0000-0003-3077-9636

n.merezhko@knu.edu.ua

В. А. ОСИКА

ORCID ID: 0000-0002-5081-7727

v.osyka@knu.edu.ua

Рецензія/Peer review : 18.05.2021 р.

Надрукована/Printed :30.06.2021 р.