

УДК 675.04:675.026

ПЕРВАЯ Н. В., НІКОНОВА А. В., АНДРЕЄВА О. А.

Київський національний університет технологій та дизайну
**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРОЦЕСІВ РІДИННОГО
ОЗДОБЛЕННЯ НА ВЛАСТИВОСТІ НАТУРАЛЬНОЇ ШКІРИ**

Мета. Для покращення якості натуральної шкіри для верху взуття дослідити вплив процесів рідинного оздоблення (нейтралізації, додублювання-наповнювання), проведених з використанням низки сучасних хімічних матеріалів, на її властивості.

Методика. Для реалізації поставленої мети в роботі використано: типову методику виробництва хромової шкіри для верху взуття з козлини з коригуванням виду та витрати хімічних матеріалів; методи органолептичної оцінки, хімічного та фізико-механічного аналізу шкіри, а також статистичної обробки експериментальних даних.

Результати. В лабораторних умовах вивчено вплив процесів нейтралізації й додублювання-наповнювання на властивості натуральної шкіри для верху взуття з козлини. Встановлено, що кращі показники міцності шкіри в цілому та її лицьового шару, об'ємного виходу та виходу по площі забезпечуються при використанні препарату Politan BN на основі ароматичних сполук під час нейтралізації та синтетичних дубителів (особливо синтану Retanal LMV на основі меламіну) під час додублювання-наповнювання. Після нейтралізації солями натрію підвищуються відносно видовження при розриві та вихід по товщині у разі додублювання-наповнювання синтанами Retanal LMV та Retanal RCN-40 на основі акрилового полімеру, а також час всмоктування краплі води при додублюванні-наповнюванні танідами квебрахо та Retanal LMV. Методом багатокритеріальної оптимізації встановлено найбільш раціональні умови оброблення.

Наукова новизна. Встановлено взаємозв'язок між умовами процесів нейтралізації, додублювання-наповнювання та найважливішими показниками шкіри: міцністю, видовженням, виходом по товщині та площі, об'ємним виходом, часом всмоктування краплі води.

Практична значимість. На підставі результатів проведеного дослідження виявлена можливість покращення якості хромової шкіри для верху взуття з козлини за рахунок удосконалення процесів рідинного оздоблення шляхом використання сучасних хімічних матеріалів у вигляді синтану Politan BN – під час нейтралізації, синтану Retanal LMV – під час додублювання-наповнювання.

Ключові слова: рідинне оздоблення, хімічні матеріали для нейтралізації, додублювання-наповнювання, шкіряний напівфабрикат, шкіра

Вступ. В умовах ринкової конкуренції розвиток шкіряного виробництва має бути спрямований на прогнозування та забезпечення функціональних властивостей шкіряних матеріалів у процесі їх виробництва. Для виготовлення виробів високої якості потрібні такі натуральні шкіри, які б були водночас міцними, м'якими, еластичними, формостійкими та наповненими [1-2]. Як відомо, формування структури, фізико-хімічних і механічних показників шкіри багато в чому визначається умовами рідинного оздоблення [3]. Тому у сучасних технологіях процесів нейтралізації, жирування, додублювання та наповнювання шкіряного напівфабрикату передбачається використання певного асортименту хімічних матеріалів з урахуванням цільового призначення готової продукції.

Характер розподілу та фіксації застосовуваних матеріалів у дермі під час проведення рідинного оздоблення, сушильно-зволожувального циклу, покривного фарбування та експлуатації шкіряних виробів значною мірою визначаються процесом нейтралізації. Для нейтралізації хромованого напівфабрикату на практиці застосовуються переважно такі реагенти як гідрокарбонат, дикарбонат та форміат натрію. Але оскільки частина цих реагентів, як і незв'язаних сполук хрому, може вимиватися зі структури дерми й осідати у вигляді нейтральних

солей, така обробка у подальшому може негативно вплинути на дифузію та рівномірність розподілу жирувальних і наповнювальних реагентів у дермі, викликаючи жорсткість, зниження гідрофобних та розкрійних властивостей шкіри. Для запобігання виникнення цих недоліків можна використовувати синтетичні дубителі (синтани)-нейтралізатори [4-5].

Що стосується матеріалів для додублювання-наповнювання, то найбільш поширеними є імпорتنі рослинні дубителі – таніди квебрахо, мімози, каштану тощо, які позитивно впливають на ущільнення лицьової поверхні та пружно-пластичні властивості хромової шкіри для верху взуття, але відзначаються високою вартістю та дефіцитністю, наявністю токсичних фенолів [5-6].

До альтернативних способів додублювання-наповнювання у роботах [7-9] відносять способи, за якими передбачається використання гіперрозгалужених полімерних сполук на базі акрилатів, здатних забезпечувати шовковисту лицьову поверхню, приємний гриф, яскраве рівномірне забарвлення, добре сформовану структуру та наповнення периферійних ділянок шкіри. В роботах [10-11] пропонується використання полімерів з більш низькою молекулярною масою – аміносмол (синтанів) на основі карбаміду, меламіну, модифікованих багатоатомними спиртами, фосфоровмісними сполуками і т.і. Відмінною особливістю матеріалів зазначеного типу є здатність селективно наповнювати й додатково додублювати напівфабрикат, надавати готовій шкірі необхідних естетичних, експлуатаційних та гігієнічних властивостей без негативного впливу на навколишнє середовище.

Постановка завдання. Враховуючи вищевикладене й перспективи подальшого удосконалення технології виробництва натуральної шкіри у напрямку підвищення якості останньої, метою даної роботи є дослідження впливу процесів рідинного оздоблення на властивості хромової шкіри для верху взуття з козлини шляхом використання низки сучасних хімічних матеріалів. За об'єкт дослідження обрано процеси нейтралізації, додублювання-наповнювання, а за предмет – взаємозв'язок між видом та витратою застосованих реагентів та окремими показниками якості шкіри щодо покриття.

У рідинному оздобленні шкіряного напівфабрикату задіяли як поширені на практиці, так і нові хімічні матеріали:

- *Politan BN* – органічний синтан-нейтралізатор на основі ароматичних сполук у вигляді сіруватого порошку; вміст активної речовини 90 %; рН 5 %-го розчину 6,4;
- *таніди квебрахо* з вмістом активної речовини 80 %; рН 5 %-го розчину 4,5;
- *Retanal LMV* – синтетичний дубитель для додублювання-наповнювання на основі меламіну (аміду ціанурової кислоти); водорозчинний порошок світло-жовтого кольору з вмістом активної речовини 90 %; рН 5 %-го розчину 7,5;
- *Retanal RCN-40* – синтетичний дубитель на основі аніонного акрилового полімеру; за зовнішнім виглядом є в'язкою рідиною світло-жовтого кольору, добре розчинною у воді; вміст активної речовини 42,5 %; рН 5 %-го розчину 6,5;
- *препарат СМХ-473* – напівсинтетична аніонна композиція для жирування; вміст активної речовини 50 %; рН 5 %-ої емульсії 6,5.

У роботі використали струганий шкіряний напівфабрикат *Wet-blue*, який отримали за відомою методикою виробництва хромової шкіри для верху взуття з козлини [12] за схемою: промивання 1 – нейтралізація – промивання 2, 3 – фарбування – промивання 4 – жирування –

промивання 5 – додублювання-наповнювання – промивання 6. Показники напівфабрикату цілком відповідали вимогам нормативної документації [13]: масова частка вологи становила 56 ± 2 %; масова частка оксиду хрому $4,2 \pm 0,1$ %; температура зварювання 118 ± 1 °С; товщина $0,7 \pm 0,1$ мм.

Скомплектовані за методом асиметричної бахроми дослідні групи 1-6 по два зразки в кожній групі обробляли за методикою [12] з деякими корективами. Так, додублювання сполуками хрому не проводили через високу гідротермічну стійкість напівфабрикату. Спочатку протягом 30 хвилин здійснювали промивання 1 при рідинному коефіцієнті (РК) 1,5. Параметри нейтралізації: РК 1,0 температура 32-35 °С, тривалість 1,0-1,5 години. Групи 1-3 нейтралізували форміатом та гідрокарбонатом натрію при витраті 0,6 та 1,5 % відповідно; групи 4-6 нейтралізували органічним синтан-нейтралізатором Politan BN при його витраті 3,5 %. Закінчення процесу контролювали шляхом визначення рН відпрацьованого розчину (не менше 4,0-5,5) та наскрізного профарбування зрізу напівфабрикату (синє забарвлення індикатором бром крезол зелений). Промивання 2 і 3 проводили протягом 30 хвилин при РК 1,5, температурі 30 °С (промивання 2 – в присутності 0,2 % ПАР у вигляді Савенолу NWP). Процес фарбування виконували за таких параметрів: РК 1,0, температура 32-35 °С, тривалість 2,0 години; барвник Grey-M (після розведення водою у співвідношенні 1:10) дозували в один прийом у кількості 4,0 %. Після повного поглинання барвника до розчину додавали розведену (1:10) мурашину кислоту у кількості 1,0 % та продовжували оброблення ще 30 хвилин. Після промивання 4 (РК 1,5, температура 50-55 °С, тривалість 15 хвилин) здійснювали емульсійне жирування препаратом СМХ-473 при витраті жиру 5,0 % (у перерахунку на 100 %-ий жир), РК 1,0, температурі 50-55 °С, тривалості 1,0 година. Після жирування та 10-тихвилинного промивання 5 при РК 1,5 виконали додублювання-наповнювання протягом 1,0 години при РК 1,0, температурі 35-40 °С і витраті органічних дубителів 4,0 % (у перерахунку на дубильні речовини). Заключне промивання 6 провели протягом 15 хвилин при РК 1,5, температурі 35-40 °С. Витрату всіх матеріалів розраховували від маси вихідного напівфабрикату.

Під час експерименту використали традиційні для шкіряно-хутрового виробництва хімічні та фізико-механічні методи аналізу [14-15]. Для визначення найбільш раціонального режиму оброблення застосували метод багатокритеріальної оптимізації на підставі показника узагальненої цільової функції $Y_{заг}, r$ [16].

Результати дослідження. Ніяких ускладнень під час оброблення дослідних груп не було виявлено. Після закінчення рідинного оздоблення, сушильно-зволожувальних процесів та операцій зразки шкіри були наповненими та м'якими, мали приємний гриф, наскрізне профарбування дерми та чисту, рівномірно пофарбовану лицьову поверхню.

В результаті подальшого хімічного аналізу та фізико-механічних випробувань шкіри визначали вплив умов оброблення на показники її якості (Табл. 1, 2). Наприклад, виявили, що масова частка вологи (на рівні 13,0-14,5 %) та оксиду хрому (4,1-4,2 %) цілком відповідають вимогам нормативної документації [17]. Дещо підвищений показник масової частки речовин, що екстрагуються органічними розчинниками (14,5-15,1 %), спостерігається у всіх групах і, можливо, пов'язаний з походженням й попередньою обробкою вихідної сировини та напівфабрикату.

Незалежно від умов додублювання-наповнювання нейтралізація новим синтаном-нейтралізатором Politan BN (групи 4-6) підвищує рН хлоркалієвої витяжки шкіри на 0,5-0,7 одиниць у порівнянні з традиційною нейтралізацією форміатом і карбонатом натрію (групи 1-3). За однакових умов нейтралізації найбільше значення цього показника досягається у разі додублювання-наповнювання синтаном Retanal LMV (група 2 та група 5), особливо після нейтралізації синтаном Politan BN (група 5). Це можна пояснити впливом застосованих реагентів: як раніше було зазначено, рН вихідного 5 %-ого розчину Retanal LMV становить 7,5 проти 4,5 для танідів квебрахо та 6,5 для Retanal RCN-40.

Таблиця 1

Результати хімічного аналізу шкір до покриття

Група	Умови рідинного оздоблення		Значення рН хлоркалієвої витяжки	Масова частка, % (на абс. суху речовину)	
	нейтралізація	додублювання-наповнювання		оксид хрому	речовини, що екстрагуються органічними розчинниками
1	Форміат натрію + карбонат натрію	Таніди квебрахо	4,4	4,2	14,9
2		Retanal LMV	4,6	4,1	15,1
3		Retanal RCN-40	4,4	4,1	14,5
4	Politan BN	Таніди квебрахо	5,1	4,1	15,1
5		Retanal LMV	5,3	4,1	14,9
6		Retanal RCN-40	4,9	4,2	14,6

Різний вплив досліджуваних процесів на властивості шкіри підтверджено і результатами фізико-механічних випробувань, наведених у табл. 2.

Таблиця 2

Результати фізико-механічних випробувань шкіри до покриття

Група	Умови рідинного оздоблення		Показники напівфабрикату									Узагальнена цілова функція $U_{заг}, r$
	нейтралізація	додублювання-наповнювання	Межа міцності при розтягу $\sigma_p, 10 \text{ МПа}$	Міцність льощового шару $\sigma_n, 10 \text{ МПа}$	Відносне видовження при розриві $\epsilon_p, \%$	Об'ємний вихід, $\text{см}^3 / 100 \text{ г білка}$	Вихід по товщині, $\%*$	Вихід по площі, $\%*$	Пористість, $\%$	Паропроникність, $\text{мг}/(\text{см}^2 \cdot \text{год})$	Час всмоктування краплі води, секунда	
1	Форміат натрію + карбонат натрію	Таніди квебрахо	0,55	0,45	49,8	220,5	111,9	98,6	69,5	3,6	72	0,029
2		Retanal LMV	0,65	0,60	78,6	273,7	113,6	90,9	67,5	3,5	61	0,024
3		Retanal RCN-40	0,85	0,80	66,6	331,8	116,9	90,6	66,7	3,5	25	0,022
4	Politan BN	Таніди квебрахо	0,66	0,64	51,9	251,3	110,6	99,2	68,3	3,6	49	0,024
5		Retanal LMV	0,86	0,69	62,7	323,6	90,6	112,0	67,5	3,5	49	0,018
6		Retanal RCN-40	0,83	0,57	45,8	334,4	99,9	106,4	66,3	3,4	45	0,020

Примітка: * щодо вихідного напівфабрикату

Зразу слід зазначити невисокі показники міцності шкіри в цілому (σ_p) та її лицьового шару (σ_l), які не відповідають вимогам «ДСТУ Шкіра для верху взуття» (не менше $1,5 \cdot 10$ МПа), що, обумовлено, скоріш за все, низькою якістю вихідної сировини та відсутністю операцій заключного оздоблення.

При визначенні впливу додублювання-наповнювання на фізико-механічні властивості всіх зразків, нейтралізованих форміатом та карбонатом натрію (*групи 1-3*), найбільш високі показники міцності, виходу по товщині та об'єму виявлено у разі використання синтану Retanal RCN-40 (*група 3*): так, у порівнянні з іншими варіантами оброблення міцність зразків в цілому та міцність їх лицьового шару більше в 1,3-1,6 і в 1,3-1,8 рази відповідно, вихід по товщині – на 2,9-4,5 % відн., об'ємний вихід – в 1,2-1,5 рази. При цьому найбільше відносне видовження при розриві l_p мають зразки, додублені-наповнені синтаном Retanal LMV, найменше – рослинним дубителем. Додублювання-наповнювання танідами квебрахо найбільшим чином сприяє виходу по площі (підвищення на 7,8-8,1 % відн.), пористості (2,9-4,2 % відн.) та наданню шкірі водовідштовхувальних властивостей (час всмоктування стандартної краплі води зростає в 1,2-2,9 рази).

При визначенні впливу додублювання-наповнювання на властивості зразків після нейтралізації синтаном Politan BN (*групи 4-6*) встановлено дещо інші закономірності. Найбільш високі показники міцності, еластичності та виходу по площі при найменшій наповненості шкіри виявлено у *групі 5* при використанні синтану Retanal LMV, оскільки у порівнянні з *групами 6-7* міцність шкіри в цілому та міцність її лицьового шару більше відповідно на 3,6-30,3 і 7,8,3-21,1 % відн., видовження при розриві на 20,8-36,9 % відн., вихід по площі на 5,3-12,9 % відн. Вихід по товщині у цьому варіанті менший від інших на 9,3-18,1 % відн. Найкраще формування об'єму дерми спостерігається при додублюванні-наповнюванні синтаном Retanal RCN-40 (*група 6*; показник об'ємного виходу становить $334,4 \text{ см}^3$ на 100 г білка, що на 3,3-33,1 % відн. більше щодо *груп 4-5*).

Порівняно з нейтралізацією солями натрію нейтралізація синтаном Politan BN суттєво покращує показники міцності шкіри в цілому σ_p та її лицьового шару σ_l у разі додублювання-наповнювання танідами квебрахо (відповідно на 18,1 і 42,2 % відн.) і синтаном Retanal LMV (на 32,3 і 15,0 % відн.), і, навпаки, призводить до їх погіршення при використанні синтану Retanal RCN-40 (на 2,3 і 28,8 % відн.).

Вид нейтралізатора по-різному впливає на видовження при розриві: у разі додублювання-наповнювання танідами квебрахо цей показник збільшується на 4,2 % відн., у разі використання синтанів Retanal LMV і Retanal RCN-40, навпаки, зменшується відповідно на 20,2 і 31,2 % відн. У всіх випадках нейтралізація з використанням Politan BN покращує формування об'єму дерми. При цьому комбінування нейтралізації синтаном Politan B з додублюванням-наповнюванням синтанами Retanal LMV і Retanal RCN-40 значно впливає на вихід шкір по площі, що можна пояснити різним характером розподілу та взаємодії застосованих матеріалів у структурі дерми.

Гігієнічні властивості шкір оцінювали за показником паропроникності, який у всіх групах знаходився приблизно на одному рівні – $3,4-3,6 \text{ мг}/(\text{см}^2 \times \text{год})$. Зниження часу всмоктування стандартної краплі води при використанні застосованих у роботі синтанів, скоріш за все, можна пояснити їх гідрофільною природою й відсутністю покриття на шкірі,

нанесення якого, як було встановлено раніше для полімерних сполук – похідних акрилової та малеїнової кислот, може покращити цей показник [18].

Розкрійні властивості шкіряного матеріалу для взуття можна спрогнозувати за рівномірністю розподілу в різних напрямках шкіри її показників – межі міцності при розтягу $K_{\sigma r}$, міцності лицьового шару $K_{\sigma l}$ та відносного видовження при розриві $K_{l p}$.

З рис. а видно, що комбінування нейтралізації синтаном Politan BN з додублюванням-наповнюванням танідами квебрахо не впливає суттєво на рівномірність розподілу межі міцності при розриві, проте, на 13,8 % відн. зменшує рівномірність розподілу міцності лицьової поверхні та на 7,5 %, збільшує рівномірність розподілу видовження при розриві. Порівняно з комбінуванням нейтралізації солями натрію і додублювання-наповнювання синтаном на основі меламіну Retanal LMV комбінування нейтралізації Politan BN з додублюванням-наповнюванням тим самим синтаном Retanal LMV сприяє підвищенню рівномірності розподілу всіх показників: межі міцності при розтягу на 5,3 % відн., міцності лицьового шару на 2,4 % відн., видовження при розриві на 7,1 % відн. (рис. б). При нейтралізації й додублюванні-наповнюванні лише одним синтетичним дубителем, одержаним на основі аніонного акрилового полімеру, спостерігається суттєве підвищення рівномірності розподілу межі міцності при розтягу та видовження при розриві (на 15,1 та 7,0 % відн. відповідно) при деякому зменшенні рівномірності розподілу показника міцності лицьового шару на 4,4 % порівняно із застосуванням Retanal RCN-40 після нейтралізації солями натрію (рис. в). В цілому, найкращі розкрійні властивості шкіри забезпечуються у випадку нейтралізації та додублювання-наповнювання в присутності лише Retanal RCN-40 (група б), оскільки порівняно з іншими варіантами обробки при цьому підвищуються такі коефіцієнти рівномірності розподілу показників однобічного розтягу шкіри як межа міцності при розтягу $K_{\sigma r}$ (на 6,0-13,1 % відн.) та видовження при розриві $K_{l p}$ (на 1,1-9,2 % відн.) при достатньо високій рівномірності розподілу міцності лицьового шару ($K_{\sigma l} = 0,86$). Друге місце за розкрійними властивостями можна віддати групі 5, яка поступається групі б за рівномірністю розподілу межі міцності, а третє – групі 3.

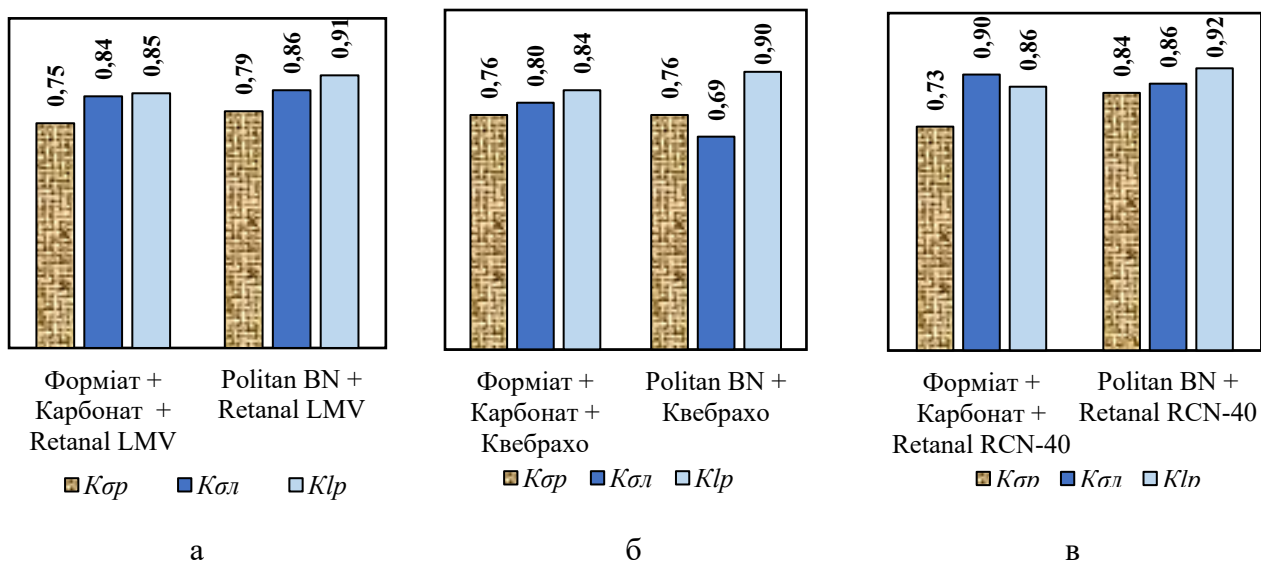


Рис. Вплив умов рідинного оздоблення на рівномірність розподілу основних фізико-механічних показників у різних напрямках шкіри

На підставі комплексного аналізу найважливіших показників функціональних, насамперед, пружно-пластичних та ергономічних, властивостей шкіри за допомогою узагальненої багатокритеріальної цільової функції Y_{zag} встановлено раціональні умови оброблення: а) при нейтралізації синтаном Politan BN при витраті 3,5 % – додублювання-наповнювання синтаном Retanal RCN-40 на основі аніонного акрилового полімеру (група 6, $Y_{zag,r} = 0,020$); б) при нейтралізації синтаном Politan BN при витраті 3,5 % – додублювання-наповнювання синтаном Retanal LMV на основі меламіну (група 5, $Y_{zag,r} = 0,018$).

Висновки. Досліджено вплив умов процесів рідинного оздоблення – нейтралізації та додублювання-наповнювання з використанням низки сучасних хімічних матеріалів на властивості хромової шкіри для верху взуття з козлини. Експериментально встановлено покращення показників міцності, об'ємного виходу та виходу по площі при комбінуванні процесу нейтралізації синтаном Politan BN на основі ароматичних сполук з процесом додублювання-наповнювання шкір синтетичними дубителями, особливо синтаном Retanal LMV на основі меламіну.

Після нейтралізації форміатом та карбонатом натрію й додублювання-наповнювання синтанами Retanal LMV та Retanal RCN-40 на основі акрилового полімеру підвищуються відносно видовження при розриві та вихід по товщині, а додублювання-наповнювання танідами квебрахо та Retanal LMV – час всмоктування стандартної краплі води. Методом багатокритеріальної оптимізації встановлено, що більш раціональним умовам оброблення відповідає рідинне оздоблення з використанням синтетичних дубителів Politan BN на стадії нейтралізації, Retanal LMV – додублювання-наповнювання, оскільки таким чином уможливується одержання шкіри з високими споживчими та розкрійними властивостями. Подальші дослідження планується присвятити відпрацюванню параметрів цих технологічних процесів.

Література

1. Беднарчук М. С. *Товарознавчі аспекти формування національного ринку взуття* : монографія. Львів : Вид-во Львівської комерційної академії, 2009. 476 с.
2. Мокроусова О. Р., Качан Р. В., Козарь О. П. Сучасні аспекти післядубильних процесів виробництва шкіри. *Технології та дизайн*. 2013. № 4 (9). С. 1–12.
3. Страхов И. П. *Химия и технология кожи и меха*: учеб. для вузов. Москва: Легпромбытиздат, 1985. 496 с.
4. Zhou J., Shuxiang Hu, Wang Ya-nan, Qiang He, Liao X., Zhang W., Shi Bi. Release of Chrome in Chrome Tanning and Post Tanning Processes. *JSLTC*. 2012. No 96. P. 157–162.
5. Beghetto V. The Leather Industry: A Chemistry Insight Part I: an Overview of the Industrial Process. *Sciences at Ca' Foscari*. 2013. P. 12–22.
6. Садова С. Ф., Кривцова Г. Е., Коновалова

References

1. Bednarchuk M. S. *Tovarovnavchi aspekty formuvannia natsionalnoho rynku vzuttia* [Commodity-related aspects of the formation of the national footwear market] : monohrafiia. Lviv : Vyd-vo Lvivskoi komertsiinoi akademii, 2009. 476 p. [in Ukrainian].
2. Mokrousova O. R., Kachan R.V., Kozar O.P. Cuchasni aspekty pisliadubylnykh protsesiv vyrobnytstva shkiry [Contemporary aspects of retanning processes of skin production]. *Tekhnolohii ta dizain*. 2013. № 4 (9). P. 1–12. [in Ukrainian].
3. Strakhov I. P. *Khimiya i tekhnologiya kozhi i mekha* [Chemistry and technology of leather and fur]: ucheb. dlya vuzov. Moskva : Legprombytizdat, 1985. 496 p. [in Russian].
4. Zhou J., Shuxiang Hu, Wang Ya-nan, Qiang He, Liao X., Zhang W., Shi Bi. Release of Chrome in Chrome Tanning and Post Tanning Processes. *JSLTC*. 2012. No 96. P. 157–162. [in English].
5. Beghetto V. The Leather Industry: A Chemistry Insight Part I: an Overview of the Industrial Process.

- М. В. Экологические проблемы отделочного производства. Москва : МГТУ, 2002. 284 с.
7. Lai Sh., Jin Y., Li H., Zhang L., Yin X. Application of Y-shaped Polyurethane and Polyacrylic Acid as a Complex Retanning Agent in Aldehyde-tanned Goat Leather. *JALCA*. 2017. Vol. 112, № 11. P. 367–376.
8. Yuye C., Xiang W., Yunjun L. Synthesis and application of highly branched polymers as filling-retanning agents. *JSLTC*. 2011. Vol. 94, № 5. P. 200–204.
9. Nashy E. H. A. Hussein A. I., Essa M. M. Novel retanning agents for chrome-tanned leather based on emulsion-nanoparticles of styrene/butyl acrylate co-polymers. *JALCA*. – 2011. – Vol. 106, № 5. P. 241–248.
10. Латфуллин И. И., Островская А. В., Абдуллин И. Ш., Фахрутдинов И. Р., Зенитова Л.А. Исследование влияния аминсмола, модифицированной изопропиловым спиртом, на гигиенические свойств ортопедической кожи из овчины. *Вестник Казанского технологического университета*. 2014. № 19. С. 102–104.
11. Rashid Saleem, Ahmad Adnan, Fahim Ashraf Qureshi. Synthesis and application of formaldehyde free melamine glutaraldehyde amino resin as an effective retanning agent. *Indian Journal of Chemical Technology*. 2015. Vol. 22. P. 48–55.
12. Балберова Н. А., Михайлов А. Н., Шуленкова Е. И., Кут'ин В. А. *Справочник кожевника (Технология)* ; под ред. Н. А. Балберовой. Москва : Легпромбытиздат, 1986. 272 с.
13. ТУУ 00302391-03-98. Шкіряний напівфабрикат Wet-blue. Технічні умови. Київ, 1998. 14 с.
14. Головтеева А. А., Куциди Д. А., Санкин Л. Б. *Лабораторный практикум по химии и технологии кожи и меха* ; под ред. И. П. Страхова. Москва : Легкая индустрия, 1982. 312 с.
15. ISO 2418:2017. Шкіра. Хімічні, фізичні і механічні випробування та випробування стійкості. Відбирання проб; Міждержавний стандарт, (IULTCS/IUP 2). 2017. 9 с.
16. Горбачов А. А., Кернер С. М., Андреева О. А., Орлова О. Д. *Основы створення сучасних технологій виробництва шкіри та хутра* : монографія. Київ : КНУТД, 2007. 190 с.
17. ДСТУ 2726-94. Шкіра для верху взуття. Технічні умови. Київ, 1994. 35 с.
- Sciences at Ca' Foscari*. 2013. P. 12–22. [in English].
6. Sadova S. F., Krivtsova G. E., Konovalova M. V. *Ekologicheskie problemy otdechnogo proizvodstva* [Ecological problems of finishing production]. Moskva : MGTU, 2002. 284 p. [in Russian].
7. Lai Sh., Jin Y., Li H., Zhang L., Yin X. Application of Y-shaped Polyurethane and Polyacrylic Acid as a Complex Retanning Agent in Aldehyde-tanned Goat Leather. *JALCA*. 2017. Vol. 112, № 11. P. 367–376. [in English].
8. Yuye C., Xiang W., Yunjun L. Synthesis and application of highly branched polymers as filling-retanning agents. *JSLTC*. 2011. Vol. 94, № 5. P. 200–204. [in English].
9. Nashy E. H. A. Hussein A. I., Essa M. M. Novel retanning agents for chrome-tanned leather based on emulsion-nanoparticles of styrene/butyl acrylate co-polymers. *JALCA*. – 2011. – Vol. 106, № 5. P. 241–248. [in English].
10. Latfullin I. I., Ostrovskaya A. V., Abdullin I. Sh., Fakhruddinov I. R., Zenitova L. A. Issledovanie vliyaniya aminosmoly, modifitsirovannoy izopropilovym spirtom, na gigenicheskie svoystv ortopedicheskoy kozhi iz ovchiny. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*. 2014. № 19. P. 102–104. [in Russian].
11. Rashid Saleem, Ahmad Adnan, Fahim Ashraf Qureshi. Synthesis and application of formaldehyde free melamine glutaraldehyde amino resin as an effective retanning agent. *Indian Journal of Chemical Technology*. 2015. Vol. 22. P. 48–55. [in English].
12. Balberova N. A., Mikhaylov A. N., Shulenkova E. I., Kut'in V. A. *Spravochnik kozhevnik (Tekhnologiya)* [Tanner's Handbook (Technology)] ; pod red. N. A. Balberovoy. Moskva : Legprombytizdat, 1986. 272 p. [in Russian].
13. TU U 00302391-03-98. Shkiryani napivfabrykat. Wet-blue. Tekhnichni umovy. Kyiv, 1998. 14 s. [in Ukrainian].
14. Golovteeva A. A., Kutsidi D. A., Sankin L. B. *Laboratornyy praktikum po khimii i tekhnologii kozhi i mekha* [Laboratory Workshop on Chemistry and Technology of Leather and Fur]; pod red. I. P. Strakhova. Moskva : Legkaya industriya, 1982. 312 p. [in Russian].
15. ISO 2418:2017. Shkira. Khimichni, fizychni i mekhanichni vyprobuvannia ta vyprobuvannia stiiikosti. Vidbyrannia prob ; Mizhderzhavnyi standart, (IULTCS/IUP 2). 2017. 9 p. [in Ukrainian].
16. Horbachov A. A., Kerner S. M., Andreieva O. A., Orlova O. D. *Osnovy stvorennia suchasnykh tekhnolohii vyrobnytstva shkiry ta khutra* [Basics of creating modern production technology of leather and fur] : monohrafiia. Kyiv : KNUVD, 2007. 190 p. [in Ukrainian].

18. Nikonova A., Andreyeva O., Maistrenko L. Improving of leather liquid finishing through usage of polymeric compounds. ICAMS 2016 Advanced Materials and Systems: *Proceedings of the 6th International Conference* (Bucharest, Romania, October 20th-22nd, 2016). Bucharest, 2016. P. 369–374.

17. DSTU 2726-94. Shkira dlia verkhу vzzuttia. Tekhnichni umovy. Kyiv, 1994. 35 p. [in Ukrainian].

18. Nikonova A., Andreyeva O., Maistrenko L. Improving of leather liquid finishing through usage of polymeric compounds. ICAMS 2016 Advanced Materials and Systems: *Proceedings of the 6th International Conference* (Bucharest, Romania, October 20th-22nd, 2016). Bucharest, 2016. P. 369–374. [in English].

PERVAIA N. V.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5086-3926>

Scopus Author ID: 55976214600

Department of Design and Technologies of Leather Products,
Kyiv National University of Technologies and Design,
Ukraine

NIKONOVA A. V.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8396-2664>

Department of Biotechnology, Leather and Fur,

Kyiv National University of Technologies and Design,
Ukraine

ANDREYEVA O. A.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8374-2306>

Scopus Author ID: 57189216288

Department of Biotechnology, Leather and Fur,
Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССОВ ЖИДКОСТНОЙ ОТДЕЛКИ НА СВОЙСТВА НАТУРАЛЬНОЙ КОЖИ

ПЕРВАЯ Н. В., НИКОНОВА А. В., АНДРЕЕВА О. А.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Цель. Для улучшения качества натуральной кожи для верха обуви исследовать влияние процессов жидкостной отделки (нейтрализации, додубливания-наполнения), проведенных с использованием ряда современных химических материалов, на ее свойства.

Методика. Для реализации поставленной цели в работе использованы: типовая методика производства хромовой кожи для верха обуви из козчины с корректированием вида и расхода химических материалов; методы органолептической оценки, химического и физико-механического анализа кожи, а также статистической обработки экспериментальных данных.

Результаты. В лабораторных условиях изучено влияние процессов нейтрализации и додубливания-наполнения на свойства натуральной кожи для верха обуви из козчины. Установлено, что лучшие показатели прочности кожи в целом и ее лицевого слоя, объемного выхода и выхода по площади обеспечиваются при применении препарата Politan BN на основе ароматических соединений во время нейтрализации и синтетических дубителей (особенно синтана Retanal LMV на основе меламин) во время додубливания-наполнения. После нейтрализации солями натрия повышаются относительное удлинение при разрыве и выход по толщине в случае додубливания-наполнения синтанами Retanal LMV и Retanal RCN-40 на основе акрилового полимера, а также время впитывания капли воды при додубливании-наполнении таннидами квебрахо и Retanal LMV. Методом многокритериальной оптимизации установлены наиболее рациональные условия обработки.

Научная новизна. Установлена взаимосвязь между условиями процессов нейтрализации, додубливания-наполнения и важнейшими показателями кожи: прочностью, удлинением, выходом по толщине и площади, объемным выходом, временем впитывания капли воды.

Практическая значимость. На основании результатов проведенного исследования выявлена возможность улучшения качества хромовой кожи для верха обуви из козчины за счет усовершенствования процессов жидкостной отделки путем использования современных химических материалов в виде синтана-нейтрализатора Politan BN – при нейтрализации, синтана Retanal LMV – при додубливании-наполнении.

Ключевые слова: жидкостная отделка, химические материалы для нейтрализации, додубливания-наполнения, кожевенный полуфабрикат, кожа.

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF LIQUID FINISHING PROCESSES ON PROPERTIES OF NATURAL LEATHER

PERVAYA N. V., NIKONOVA A. V., ANDREYEVA O. A.

Kyiv National University of Technologies and Design

Purpose. To improve the quality of natural leather for uppers shoes are investigated the influence of the processes of liquid finishing (neutralization, retanning-filling) carried out using a series of modern chemical materials on its properties.

Methodology. In order to achieve this purpose, the following methods had been used in the work: the typical method of production of chrome goat leather for uppers shoes, with adjusting the type and the consumption of chemical materials, methods of organoleptic evaluation, chemical and physical-mechanical analysis of leather, and statistical processing of experimental data.

Results. In laboratory conditions, the influence of neutralization, retanning and fillings processes on the properties of natural goat leather for uppers shoes is studied. It is established that the best indexes of straight of leather overall and its surface, by volume yield and yield of area are provide with the use of preparation Politan BN based on aromatic compounds during neutralization and synthetic retanning agent (especially syntan Retanal LMV based on melamine) during retanning-filling. After neutralization with sodium salts are increased elongation at break and the yield of thickness in the case of retanning-filling with the use of syntans Retanal LMV and Retanal RCN-40 based on acrylic-based polymer, and the absorption time of water drop during retanning-filling quebracho tannins and Retanal LMV. By the method of multi-criteria optimization, the most rational conditions of treatment are established.

Scientific novelty. The relationship between the conditions of neutralization processes, retanning and fillings and individual indices of leather quality: strength, elongation, yields in thickness and area, volume yield, absorption time of water drop had been established.

Practical value. Based on the results of investigation the possibility of improvement of quality of chrome goat leather for uppers shoes is revealed by improving the liquid finishing processes with the use of modern chemical materials such as syntan-neutralizater Politan BN – during neutralization, syntan Retanal LMV – at retanning-filling.

Keywords: liquid finishing, chemical materials for neutralization, retanning-filling, leather semi-finished products, leather.