2. Руководство ВОЗ по качеству воздуха в помещениях: отдельные загрязнители [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf.

3. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Межгосударственный стандарт, 1996. – 22 с.

4. 4. Скоробагатий Я.П. Основи екології: навколишнє середовище і техногенний вплив : [підручник] / Я.П. Скоробагатий, В.О. Василечко, С.Л. Кусковець. – Львів : «Новий світ – 2000», 2008. – 222 с.

5. Степень Р.А. Экология: Экологические проблемы товароведения : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Р.А. Степень, В.Н. Паршикова. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 240 с.

6. Високотехнологічні, конкурентоспроможні і екологічноорієнтовані волокнисті матеріали і вироби з них / [П.А. Глубіш, В.М. Ірклей, Ю.А. Клейнер та ін.]. – К. : Арістей, 2007. – 264 с.

7. Сучасні проблеми безпечності текстильних матеріалів та одягу в рамках гармонізації з вимогами стандартів країн Європейського Співтовариства / [М.Г. Проданчук, Л.Г. Сененко, О.П. Кравчук та ін.] // Сучасні проблеми токсикології. – 2004. – № 1. – С. 3–6.

8. Семак Б.Б. Наукові засади формування ринку рослинної текстильної сировини та його окремих сегментів в Україні : [монографія] / Б.Б. Семак. – Львів : Вид-во ЛКА, 2007. – 512 с.

9. Пушкар Г.А. Научные основы оптимизации ассортимента и повышения экологической безопасности интерьерного текстиля / Г.А. Пушкар, Б.Д. Семак / Наука Красноярья: Красноярск, 2012. – № 1 (01). – С. 28–35.

Надійшла 13.5.2012 р.
Статтю представляє: д.т.н. Симак Б.Д.

УДК 675.023

О.В. СМАЧИЛО, О.П. ЦИМБАЛЕНКО, Н.В. МЕРЕЖКО
Київський національний університет технологій та дизайну
Київський національний торгово-економічний університет

ВПЛИВ РОЗЧИННИКІВ ТА ДОПОМІЖНИХ РЕЧОВИН НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОДЯГОВИХ ШКІР

Зі збільшенням обсягу виробництва виробів з натуральної шкіри актуальним стало питання про ефективне відновлення товарного вигляду шкіряних виробів після їх експлуатації. Важливим є визначення та відпрацювання раціонального режиму хімічного чищення. В статті відображені дослідження з визначення можливості поєднання органічних розчинників та жируючих речовин, що забезпечить максимальне збереження властивостей шкір для виготовлення одягу.

Ключові слова: знежирення, одягові шкіри, органічні розчинники, жирові речовини.

Попит населення на вироби з натуральних шкір зростає з кожним роком. Відновлення зовнішнього вигляду та експлуатаційних характеристик шкіряного одягу є сьогодні досить актуальним питанням для підприємств хімічного чищення. Найбільш поширеним матеріалом для виробництва одягової шкіри є овчина. На виготовлення шкіри йдуть ті овчини, які за станом волосяного покриву непридатні для одержання якісних хутрових виробів [1]. Разом з тим, завдяки поширеності та незамінності цього виду сировини у виробництві одягових шкір обробка овчини займає значне місце в галузі.

Для дослідження вибір зразків шкіряного одягу після експлуатації проводили за методикою асиметричної бахроми, розмір зразків для дослідження складав 200*180 мм, кількість зразків у кожному варіанті – 5. Дослідження проводилися розчинниками, які використовуються на підприємствах хімічної чистки: перхлоретиленом (ПХЕ), фреоном-113 та уайт-спіритом. В якості допоміжних речовин були використані спеціальні жируючі композиції, які використовуються для поновлення не зв'язаних жирових речовин у шкірі після видалення їх розчинниками. Були опрацьовані жируючі речовини ютан-1 (на основі продуктів сульфатування природних жирів і мінеральної олії), авіцен-2 (на основі свинячого міздрового жиру та мінеральної олії) вітчизняного виробника, бюфа СВ (фірма "Бюфа", Німеччина) та ліподермлікер PL (фірма "БАСФ" Німеччина).

Під час досліджень вивчали вплив природи розчинника, а також виду та концентрації жируючих препаратів, тривалості та способу (одно- та двохванного) обробки шкіри розчинниками. При однованному способі обробки зразки шкіри піддавали впливу розчинника, який містив жируючий препарат, протягом 10 хвилин; при двохванному – впливу чистого розчинника протягом 5 хвилин та після віджиму – впливу розчинника, який вміщує жируючий препарат, протягом 5 хвилин. У всіх варіантах обробки рідинний коефіцієнт був прийнятий рівним 8. Після обробки зразки віджимали між аркушами фільтрувального паперу та сушили в термошафі при умовах, які визначають природу використаного розчинника. Зразки після обробки ПХЕ сушили 50 хвилин при температурі 50° С, після обробки фреоном-113 – 30 хвилин при температурі 50° С, і після обробки уайт-спіритом – 30 хвилин при температурі 40° С. Потім зразки витримували при кімнатній температурі протягом 2 діб. Перед проведенням досліджень зразки розміщували на одну добу в ексикатор над насиченим розчином біхромату натрію [2].

В таблиці 1 представлені показники хімічних і фізико-механічних властивостей зразків шкіри для одягу. Зразки, оброблені в розчинниках за різними варіантами: 1 – контрольний; 2, 3 – без додавання жируючої речовини протягом 5 і 10 хвилин відповідно; 4, 7 – з додаванням ютана-1; 5, 8 – з додаванням авіцену-2; 6, 9 – з додаванням бюфа СВ. Варіанти 2, 3, 4, 5, 6 – однованний, 7, 8, 9 – двохванний спосіб обробки. Концентрація жируючої речовини у варіантах 4, 5, 6 – 30 г /л, у варіантах 7, 8, 9 – 50 г /л.

Дані таблиці 1 показують, що після обробки органічними розчинниками в зразках шкіри відбувається зниження масової частки вологи (зневоднювання) і незв'язаних жирових речовин, що є свідченням необхідності їх відновлення. Порівнюючи дані щодо впливу різних розчинників на зміну показників хімічних властивостей овечої шкіри для одягу, можна відмітити, що найбільше зниження масової частки незв'язаних жирових речовин спостерігається в фреоні -113 та ПХЕ.

Таблиця 1

Хімічні та фізико-механічні властивості зразків овчини

Показники шкіряних зразків	**Зразки вовни для одягу, які оброблені за варіантами**								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Масова частка вологи, %, після обробки в розчиннику:									
- ПХЕ	10,2	8,03	7,89	8,2	9,33	8,12	8,98	8,81	8,06
- Фреон-113	8,45	8,29	8,1	7,5	7,95	7,0	9,13	9,53	8,68
- Уайт-спірит	9,63	12,47	10,75	11,55	-	-	-	-	-
Масова частина незв'язаних жирових речовин, %, після обробки в розчиннику:									
- ПХЕ	7,58	6,04	4,77	10,0	12,63	10,8	7,13	7,61	8,62
- Фреон-113	11,6	7,03	6,81	9,48	8,41	9,57	9,69	9,98	10,35
- Уайт-спірит	12,0	10,55	8,78	10,0	-	-	-	-	-
Межа міцності при розтягуванні, МПа, після обробки в розчиннику:									
- ПХЕ	1,0	1,0	1,0	0,96	1,0	0,95	0,9	1,1	0,91
- Фреон-113	0,95	0,93	0,74	1,02	0,93	0,93	-	-	-
- Уайт-спірит	1,21	1,05	1,07	1,30	-	-	-	-	-
Загальне видовження при навантаженні 10 МПа, %, після обробки в розчиннику:									
- ПХЕ	54,4	66,0	65,4	66,3	59,0	70,5	55,0	60,8	61,3
- Фреон-113	51,4	39,2	61,3	46,9	57,0	60,9	-	-	-
- Уайт-спірит	43,5	47,9	48,2	46,0	-	-	-	-	-

При цьому масова частина вологи в шкірі після обробки в фреоні практично не змінюється, а після обробки в ПХЕ відбувається значне обезводнення шкіри. Найбільш м'який вплив на шкіру здійснює уайт-спірит. Додавання до ванни жируючих речовин приводить до збільшення вмісту в шкірі незв'язаних жирових речовин, при чому їх поповнення легко здійснюється при однованному способі обробки.

Як видно з даних таблиці 1, використані жируючі препарати мають різний вплив на шкіру при рівних умовах в різних розчинниках. Наприклад, при введенні жируючого препарату авіцен-2 до ПХЕ та фреону-113 поповнення жируючих речовин в зразках овчини для одягу здійснюється значно повільніше в ПХЕ, ніж в фреоні-113. Жируючий препарат ютан-1 виявився менш ефективним для одягу з овчини при дії уайт-спіриту в порівнянні з ПХЕ та фреоном-113. Одержані результати показують, що введення в різні розчинники одного й того ж жируючого препарату з однаковою концентрацією змінює здатність розчинника різною мірою знежирювати шкіру. При цьому може бути досягнуто зміни порядку, встановленого в низці чистих розчинників щодо їх здатності знежирювати шкіру. Зміни в показниках фізико-механічних властивостей шкіри після обробки в розчинниках за різними варіантами практично не відбуваються.

Можна зазначити, що після обробки зразків в чистому ПХЕ здійснюється невелике зниження межі міцності при розтягуванні з одночасним збільшенням подовження. Під час обробки зразків в різних розчинниках визначали зміни лінійних розмірів до та після обробки. Результати визначення демонструють, що усадка після обробки в ПХЕ та фреоні-113 складає 2 %, після обробки в уайт-спіриті – 1 %. Органолептична оцінка показала, що забарвлення шкіри після обробки індивідуальними органічними розчинниками та розчинниками з додаванням жируючих препаратів практично не змінюються.

Основними факторами, які визначають швидкість технологічного процесу, є температура, рідинний коефіцієнт (РК), тривалість, попередня підготовка шкур. В якості модельних зразків для повноти експерименту та визначення оптимальних параметрів процесу знежирення були використані зразки овчини із збереженням волосу, оскільки хутровий напівфабрикат також часто використовують в якості деталей одягу [3].

Відомо, що з підвищенням температури розчинника не тільки підвищується його здатність

розчиняти жирові речовини, а також зменшується в'язкість розчинника, що сприяє проникненню його в знежирюючий об'єкт. При підвищенні температури з 20° до 50°С ступінь знежирення збільшується в 1,5 рази. За візуальною оцінкою якість шкірної тканини овчини (м'якість, тягучість), знежирених при температурі 50°С, гірша, ніж при 30° та 40° С.

Підвищення температури знежирюючих розчинів обмежується термостійкістю колагену. Оскільки обводнений колаген легше піддається підігріву, ніж сухий, то це порушує його структуру. Термостійкість обводненого колагену під час підігріву його в органічних розчинниках (тетрахлоретилен) складає 63,5° С. Якщо температура денатурації тропоколагену на 20 – 25°С нижча температури зварювання колагенових волокон, то температура середовища, в якому проводиться знежирення, повинна бути не вище 40 – 45° С.

При обробці шкіри велике значення має правильний вибір РК та тривалості обробки. Низький РК (до 7 від маси сухих шкір) в барабанах викликають погіршення якості волосяного покриву. Під час процесу подальшого розчісування волосу густина волосяного покриву знижується. Якість волосяного покриву залишається високою у випадку обробки овчини при РК в межах 10– 12. Подальше підвищення його приводить до зниження виробничої спроможності апаратів. Тому в процесі знежирення розчинниками в апараті типу "Бове" оптимальний РК повинен бути 10– 12. Ступінь знежирення шкірної тканини залежить від тривалості обробки. Найбільш інтенсивно жирові речовини видаляються протягом перших 25– 30 хвилин, потім видалення жиру проходить значно повільніше. Тому збільшення тривалості знежирення понад 30 хвилин не має сенсу, оскільки це (як і збільшення РК) призведе до зниження виробничої спроможності апаратів.

З технологічної точки зору найбільш правильно проводити знежирення овчини розчинниками в сировині після промивання їх водою від нежирових забруднень. При цьому знежирюються одночасно шкірна тканина та волосяний покрив. Однак в цьому випадку знежиренню будуть піддаватися обводнені шкіри з відносною вологістю більш ніж 60 %. Ефективність знежирення залежить від вологи шкір.

В досліджених діапазонах вологи та початкового вмісту жиру забезпечується висока (приблизно однакова) ступінь знежирення волосяного покриву, яка дорівнює 88– 91 % (згідно ГОСТу допустимий залишковий вміст жиру в волосяному покриві в межах 1,2– 2,1 %). Тому знежирення волосяного покриву розчинником можна здійснювати на будь-якій проміжній стадії вичинки в обводненому стані, наприклад після відмокання та центрифугування. Ефект знежирення шкірної тканини знаходиться в оберненій залежності від початкового вмісту в ній жиру та вологи. Залежність вмісту жиру після знежирення шкіряних зразків від початкового вмісту жиру при вологості 21 %, 38 %, 52 %, 62 % та 75 % наведено в таблиці 2.

Після обводнення та віджимання в центрифузі шкірна тканина вміщує приблизно 60 % вологи. При знежиренні в такому вигляді видаляється не більше 35 % жиру від початкового вмісту. Нормативний показник допустимого вмісту жиру в готових хутряних овчинах вище (20 %), ніж у шубних (12 %). Тому хутряні овчини повинні бути знежирені в більш широкому діапазоні вологи (до 60 %). Шубні овчини з таким вмістом вологи можна знежирювати тільки при невеликому вмісті (не більш 20 %) жирових речовин.

Одним із шляхів інтенсифікації процесу знежирення розчинниками вологих овчин є видалення надлишкової вологи. Для цього можна проводити підсушування вовни в камерах або обводнення різними реагентами. Але підсушування значно ускладнює схему знежирення, потребує встановлення додаткового обладнання та збільшує трудоємкість процесу. Крім того, при підсушуванні не можливо забезпечити рівномірний вміст вологи на різних топографічних ділянках шкури.

Таблиця 2

Залежність вмісту жирових речовин після знежирення шкіряних зразків від початкового вмісту жиру

Початковий вміст жиру, %	**Вміст жиру після знежирювання (%) при волозі зразків (%)**				
	21	38	52	62	75
34	9,2	13,1	17,3	20,0	22,2
26,2	7,9	12,2	15,5	18,0	19,3
20,0	7,5	10,5	12,7	14,5	15,5
16,3	6,3	8,3	10,9	11,2	13,1
10,8	4,3	6,0	6,9	7,3	8,3

Додавання адсорбентів (цеоліту) незначною мірою підвищує ефект знежирення, але вимагає додаткових витрат на регенерацію цеоліту. Деяка кількість вологи із обводнених овчин видаляється під час обробки розчинником. Якщо шкури овчин обробити багатократно свіжим розчинником, тоді буде видалятися більше води, ніж при одноразовій обробці, що повинно інтенсифікувати процес знежирення. Наприклад, при подвійній обробці ступінь знежирення зросла на 10 % (абсолютних). Але такий спосіб викличе деяке збільшення тривалості циклу. Додавання ПАР знижує поверхневий натяг на межі вода-розчинник, тим самим сприяє проникненню розчинника у вологу шкірну тканину. Додавання до розчинника катіонактивного ПАР алкамону Д (5 г/л) або сульфатованого спермацетового жиру (1 г/л) підвищує ступінь знежирення на 6– 8 %.

Одним з ефективних засобів інтенсифікації процесу знежирення є механічна дія. Найбільш високі результати одержані при знежиренні в апаратах, де поєднуються різні механічні обробки. При цьому рідина проникає у пори під дією зовнішнього тиску, який утворюється під час стикання шкір одна з одною, з

полицями та стінками барабану, а також при падінні шкір з полиць барабану.

Таким чином, дослідження щодо вивчення впливу різних розчинників та допоміжних речовин на овчину для одягу продемонстрували можливість та доцільність проведення процесів хімічної чистки виробів з натуральної шкіри. Використання в якості допоміжних додатків спеціальних жируючих препаратів в певній кількості дозволяє поповнювати в шкірі необхідну кількість незв'язаних жирових речовин та одержати показники шкіри для одягу у відповідності з вимогами ГОСТ 1875-83 "Шкіра для одягу та головних уборів. Технічні умови" [4]. Проведені виробничі дослідження підтвердили одержані в лабораторних умовах результати та дозволили розробити практичні рекомендації з хімічної чистки виробів з натуральної шкіри. В якості основного розчинника для обробки рекомендований ПХЕ, який додатково вміщує спеціальні жируючі препарати.

Література

1. Андреєва О.А. Товарознавство шкіряно-хутрової сировини: [навчальний посібник] / Андреєва О.А., Цеменко Г.В. – К.: Кондор, 2012. – 355 с.

2. Смачило О.В. Реставрація шкір в середовищі органічних розчинників. Сучасні технології в легкій промисловості та сервісі: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю іноземних вчених, 18– 19 травня 2011 р. – Хмельницький, 2011. – 150 с.

3. Коновалов І.В. Основні тенденції та напрями підвищення ефективності розвитку хутрового звірівництва в Україні / І.В. Коновалов // Економіка АПК. – 2006. – № 1. – С. 88– 91.

4. Данилкович А.Г. Технологія і матеріали виробництва шкіри: навч. посібник / Данилкович А.Г., Мокроусова О.Р., Охмат О.А.; під ред. А. Г. Данилковича. – К.: Фенікс, 2009. – 580 с.

Надійшла 14.5.2012 р.
Рецензент: д.т.н. Данилкович А.Г.

УДК 541.183.12

В.М. ХРЯЩЕВСЬКИЙ, Г.Т. БУБЕНЩИКОВА
Хмельницький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ЙОНООБМІННИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СФЕРИЧНО ГРАНУЛЬОВАНОГО ТИТАН ФОСФАТУ
ПОВІДОМЛЕННЯ 2
СОРБЦІЯ ПОЛІВАЛЕНТНИХ КАТІОНІВ ТИТАН ФОСФАТОМ

Досліджено сорбційні характеристики сферично гранульованого титан фосфату відносно катіонів деяких дво- (Pb^{2+}, Cd^{2+}, Cu^{2+}, Co^{2+}, Zn^{2+}, Hg^{2+}, Mn^{2+}) і тривалентних (Fe^{3+}, Cr^{3+}, Al^{3+}) металів на ТГФ у водневій і сольовій (Na, K) формах у статичних і динамічних умовах. Знайдено, що ТГФ є слабким катіонообмінником, його максимальна обмінна ємність – 4,7 мекв/г, що складає тільки 50 % теоретично можливої. ТГФ показує високу спорідненість до катіонів деяких важких металів, що припускає використання цього матеріалу для поділу катіонів і селективного виймання токсичних або цінних елементів з технологічних розчинів, відходів і для захисту навколишнього середовища.

Sorption descriptions of spherically granular titan phosphate in relation to cations of some two- (Pb^{2+}, Cd^{2+}, Cu^{2+}, Co^{2+}, Zn^{2+}, Hg^{2+}, Mn^{2+}) and trivalent (Fe^{3+}, Cr^{3+}, Al^{3+}) metals on TGF in hydrogen and salt (Na, K) forms were investigated in static and dynamic terms. It was found that TGF is weak exchanger of cations, his maximal exchange capacity of 4,7 mekv/g, that makes only 50 % in theory possible. TGF shows high affinity to cations of some heavy metals, that assumes the use of this material for the division of cations and selective extraction of toxic or valuable elements from technological solutions, offcuts and for defence of environment.

Вступ

В попередньому повідомленні [1] вже було обгрунтовано вибір сорбентів, методики дослідження та представлено результати синтезу сферично гранульованого титан фосфату (ТГФ) гелевим методом, характеристика його властивостей, і дані по дослідженню сорбції катіонів лужних та лужно-земельних металів на ТГФ як у статичних, так і динамічних умовах. Було знайдено, що ТГФ – слабкокислотний катіонообмінник з максимальною йонообмінною ємністю 4,7 мекв/г. В теперішньому повідомленні розглядаються сорбційні характеристики ТГФ по відношенню до катіонів перехідних та деяких інших металів в присутності великих концентрацій фонових електролітів.

Результати та обговорення

Ізотерми йонного обміну дво- і тривалентних катіонів на ТГФ і ТГФ-К представлено на рис. 1–2 у координатах: еквівалентна частка іона в адсорбенті (або ступінь заповнення, $\overline{X}$) – еквівалентна частка іона в розчині (Х). Аналіз цих даних показує, що йонообмінник у водневій формі показує більш високу спорідненість до гідроген-катіону, ніж до катіонів полівалентних металів. Єдиним виключенням є ферум(III) і плюмбум(II). Ці катіони переважно поглинаються при низьких ступенях заповнення. Ряд селективности,