

УДК 675.6:658.26

ДАНИЛКОВИЧ А. Г., РОМАНЮК О. О.  
Київський національний університет технологій та дизайну

### ЕНЕРГООЩАДНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХУТРОВИХ І ОВЧИННО-ШУБНИХ МАТЕРІАЛІВ

**Мета.** Зниження енерговитрат завдяки удосконаленню технології обробки хутрової сировини.

**Методика.** Зроблено аналіз існуючих технологічних процесів обробки хутрової сировини, який дозволив здійснити синтез чинників, які безпосередньо визначають витрати робочого часу, енергії, води, високовартісних шкідливих хімічних реагентів, а також якість і об'єм стічних вод.

**Результати.** Запропоновано розроблені способи обробки хутрової сировини для відмочування, переддубильних процесів, в тому числі знежирювання та дублення шкурки напівфабрикату, які передбачають використання активованих розчинів нижчої температури, та скорочення тривалості технологічних процесів.

**Наукова новизна.** Енергоощадні обробки хутрової сировини створені шляхом використання активованих водних розчинів.

**Практична значимість.** Розроблені способи зменшують витрати енергії, хімічних реагентів, підвищують пластичність матеріалу.

**Ключові слова:** хутрова сировина, активована вода, енергоощадна обробка.

**Вступ.** Незважаючи на інтенсивний розвиток промислового виробництва текстилю і штучного хутра на його основі та широкий їх асортимент, попит на натуральні хутрові матеріали зумовлений їх привабливим зовнішнім виглядом та високими споживними властивостями. Товарна вартість хутрових і овчинно-шубних матеріалів та виробів визначається видом сировини та її якістю, рівнем технології виробництва, кон'юнктурою ринку. Зокрема, у вартості виробленого хутрового матеріалу і виробів із цінних видів хутрової сировини (соболь, куниця) близько 90 і 70-80 %, відповідно, становить вартість сировини.

Вимоги до хутрових матеріалів і виробів визначаються потребами споживачів – соціальними, функціональними, надійністю при експлуатації, ергономічними, естетичними, екологічними. Тому якість хутрових матеріалів визначається комплексом споживних властивостей, до яких відносяться теплозахисні, фізико-механічні, насамперед зносостійкість, гігієнічні, естетичні, екологічні. При цьому властивості хутрових матеріалів визначаються як характером шкірної тканини, так і волосяного покриву. Якщо шкірна тканина забезпечує, в основному, фізико-механічні та гігієнічні властивості, то волосяний покрив – теплозахисні й естетичні. Підвищення якості та розширення асортименту хутрових матеріалів є однією з основних умов розвитку сучасного виробництва і розширення економічних зв'язків на внутрішньому і зовнішньому ринках та підвищення конкурентоздатності хутрових матеріалів і виробів на світовому ринку.

Підвищений попит на натуральні матеріали обумовлює актуальність інноваційних розробок у напрямку вдосконалення існуючих і створення нових технологій виробництва хутра, які б забезпечили зниження собівартості його виготовлення та конкурентоздатність хутрових матеріалів і виробів багатofункціонального призначення.

Переробка хутрової сировини у матеріали передбачає послідовне контрольоване проведення ряду процесів і операцій, від виконання яких залежить якість і собівартість продукції. Технологічний процес виробництва хутрового матеріалу можна умовно поділити на чотири стадії: перша – це розконсервування сировини в процесі її відмочування у водному середовищі в присутності антисептиків і прискорювачів процесу; друга – кислотно-сольова обробка (пікелювання) та дублення; третя – пластифікація структури шкірної тканини з використанням жирувальних речовин; четверта – формування структури хутрового матеріалу (центрифугування, сушіння).

На кожній із наведених стадій обробки можуть застосовуватися відомі технології, кожна із яких має свої переваги та недоліки. До основних недоліків можна віднести наступне. Використання для процесу відмочування органічних сполук в технології [1] є шкідливим для навколишнього середовища, до того ж їх необхідно синтезувати, інша технологія [2] потребує підвищення температури розчину та залучення високовартісних і токсичних речовин, зокрема, фторсилікату чи іншого антисептику. Пікелювання за технологією [3] здійснюється протягом 5,5-6,5 годин у водному розчині хлориду натрію з використанням комплексного реагенту, що складається з суміші дикарбонових кислот, а дублення – сухим хромовим дубителем з концентрацією 0,65-0,75 г/л у перерахунку на оксид хрому. Така технологія потребує складного синтезу органічних кислот, а отже додаткових затрат часу й енергії. Значна витрата сухого хромового дубителя у технологіях [2, 3] збільшує кількість сполук хрому у відпрацьованому робочому розчині, що погіршує якість стічних вод. При цьому після видалення вологи з напівфабрикату, отриманий хутровий матеріал має високу усадку, що проявляється у зменшенні виходу по площі, та недостатній міцності зв'язку волосу з дермою. Переддубильні й дубильні процеси за технологією [4] потребують застосування високовартісного токсичного реагенту – диметилсульфоксиду та додаткових енергетичних витрат. Технологія обробки хутрових шкур із підвищеним вмістом жирних речовин [5, 6] передбачає використання для їх знежирювання значної кількості хімічних реагентів, в тому числі поверхнево-активних речовин, карбонату натрію, органічних розчинників та формальдегіду.

Таким чином, для реалізації наведених технологій необхідні значні витрати води, що в подальшому збільшує кількість стічних вод, високовартісні хімічні реагенти більшість із них є шкідливими для навколишнього середовища, а деякі потрібно синтезувати, що потребує додаткових витрат енергії й робочого часу.

**Постановка завдання.** Зниженню собівартості виготовлення хутра та підвищенню конкурентоздатності хутрових матеріалів та хутряних виробів сприяє інтенсифікація технологічних процесів, зменшення витрат на електроенергію, воду, хімічні реагенти, на очистку стічних вод. Тому існує необхідність в інноваційних розробках для технологій виробництва хутра, які дозволяють ефективно використовувати хімічні реагенти, залучати біологічно-активні препарати, активовані водні розчини на стадії підготовчих процесів, поєднувати фізико-хімічні процеси (відмочування–дублення, відмочування–знежирювання).

**Основний матеріал.** Особливістю одержання хутрової сировини є сезонність добутих шкур диких звірів і забою домашніх тварин, які містять у парному стані до 75 % води і 25-40 % білків, що вимагає необхідності своєчасного і якісного їх консервування. Наявність у

природі понад 150 видів тварин, шкури яких придатні для виготовлення хутрових матеріалів і виробів характеризуються широким інтервалом розмірів, щільністю шкірної тканини, густотою і висотою волосяного покриву, районом заготівлі сировини, вмістом в ній природних жирних речовин та ін. При цьому слід відзначити значну відмінність за міцністю шкірної тканини шкурок деяких дрібних тварин. Зокрема найменшу міцність мають шкурки кролика і горностая, а найбільшу – морського котика і видри, що вимагає спеціальних видів їх технологічної обробки. У зв'язку з цим, для їх збереження до переробки у хутрові матеріали використовують різні методи консервування, в основному, для дрібної сировини – найпростіший прісно-сухий метод, при більших розмірах – мокросолений, щодо каракулево-мерлушкової групи сировини – квашення.

Для переробки хутрової сировини у матеріали комплектуються партії шкурок, розміри яких залежать від виду і об'єму технологічного обладнання. При цьому враховується вид тварин, метод консервування, район заготівлі, товщина і площа шкур.

Розконсервування розсортованої сировини відбувається в процесі її відмочування у водному середовищі в присутності антисептиків і прискорювачів процесу. Співвідношення вода : сировина і тривалість процесу залежить від виду сировини та її стану. Так, для шкурок кроля прісно-сухого консервування це співвідношення дорівнює 9 : 1, а для шкур песця і лисиці – 25 : 1 при температурі середовища 35-38 °С протягом відповідно 14-26 (залежно від товщини шкірної тканини) і 4 год. У випадку парної сировини тривалість процесу скорочується у першому випадку в 4-5 раз, а у другому – лише на 25 % [7].

Для ефективного відмочування використовуються водні розчини, які містять різні поверхнево-активні речовини (ПАР): аніонактивні, неіоногенні, катіонактивні, що зумовлено складною структурою колагену. У технології підготовчих процесів виробництва хутрової овчини для відмочування, миття, знежирювання може застосовуватися миючий засіб, який складається з ПАР, %: аніонактивних – 25-27, неіоногенних – 5-7, катіонактивних – 2, а також розчинника – ізопропилового спирту, який є доступним та має низьку вартість. Як аніонактивний ПАР була використана натрієва сіль алкілбензолсульфокислоти, як неіоногенний ПАР – неом АФ-12, а катіонний – синтезований аміновмісний ПАР на основі відходу виробництва олеїнової кислоти [8]. Наведені реагенти мають поверхнево-активні властивості, а синтезований катіонний ПАР навіть при низьких концентраціях у розчинах для відмочування виконує ще й бактерицидну дію [9]. У процесі відмочування із використанням миючого засобу хутрові шкурки набули стану, близького до парного, за величиною і рівномірністю розподілу вологи в шкірній тканині, а також одночасно із обводненням попереджено розвиток гнилісних мікроорганізмів [10].

Для підвищення якості хутрової овчини розроблені, досліджені та визначена стадія обробки пенетруючими складами, в яких використовуються дисперсії полімерів акрилового ряду [11]. Доцільне також використання полімерних добавок у рідинних процесах виробництва шкурок кроля, оскільки вони позитивно впливають на структуру шкірної тканини та властивості шкурок [12]. Так, для відмочування шкурок кроля може застосовуватися пенетруючий склад із синтезованого неіоногенного ПАР, поліакриламід у та ізопропилового спирту [13]. Для досягнення необхідного обводнення та чистоти

відмочування хутрової сировини, зокрема, лисиці червоної, а також шубної овчини може здійснюватися із додаванням розчинника «Карделін УН» [14, 15].

Для інтенсифікації процесу відмочування хутрової сировини прісно-сухого консервування рекомендується використовувати електроактивовані технологічні водні розчини [16-18], які характеризуються підвищеними поверхнево-активними і антисептичними властивостями й забезпечують ефективне проведення процесу без додаткового використання хімічних реагентів. Так відмочування хутрової сировини може здійснюватися з використанням аноліту з рН 2,0-3,5 чи католіту з рН 8,5-10,5, отриманих при електролізі води з хлоридом натрію (низької концентрації 0,2-0,5 г/л, для прискорення процесу електролізу), що значно прискорює процес обводнення хутрової сировини і дає можливість знизити температуру робочого розчину з 38-40 до 18-22 °С [16]. Використання аноліту рН 2,0-3,5 для відмочування шкурок кроля прісно-сухого методу консервування значно прискорює процес обводнення хутрової сировини, надає необхідну пластичність структурі її шкірної тканини при більш низькій температурі проведення процесу, а також забезпечує необхідний рН розчину для подальшого удосконалення хромового дублення, яке проводиться після відмочування на відпрацьованому розчині при температурі 18-20 °С [17].

Для сировини з підвищеним вмістом жирних речовин розроблено спосіб обробки [18], який передбачає відмочування у водному розчині хлориду натрію, активованому електролізом до рН 2,0-3,5, після цього відпрацьований розчин зливається, а знежирювання здійснюється при температурі 28-32 °С у новому водному розчині хлориду натрію, активованому електролізом до рН 9,5-10,5 з концентрацією 0,2-0,5 г/л, з наступною промивкою шкурок у воді при температурі 20-24 °С. Знежирювання хутрової сировини проведене після її відмочування у розчині католіту, отриманого при електролізі води з хлоридом натрію, проводиться без використання ПАР і антисептиків при температурі нижчій на 8 °С та надає необхідну пластичність шкірній тканині. Для прискорення відмочування запропоновано також препарат на основі терпенів [19].

Шкури з підвищеним вмістом природного жиру в шкірній тканині, зокрема нутрії, овчини тощо, підлягають знежирюванню у лужному середовищі з використанням поверхнево-активної речовини і антисептичних препаратів при температурі 38-40 °С [7].

Підвищенню якості знежирювання та зменшенню токсичності стічних вод сприяє використання екобіотехнологічної обробки овчинно-шубної та хутрової сировини. Даний спосіб дозволяє суттєво зменшити концентрацію синтетичних ПАР з 6,0-8,0 до 0,5-1,0 г/л у знежирювальній ванні та вилучити з неї формальдегід і карбонат натрію, а також проводити поштучну обробку хутрової сировини, використовуючи вторинні продукти молочної промисловості [20]. Спосіб знежирювання овчинно-хутрової сировини при екобіотехнологічній обробці передбачає використання бактеріальної суспензії, яка містить ферментні препарати ліполітичної 50-60 од./г і протеолітичної 8-10 од./г дії відповідної активності, із сумарним продуктом життєдіяльності мікроорганізмів у кількості 5-6 г/дм<sup>3</sup>, синтетичну поверхнево-активну речовину – 0,5-1,0 г/дм<sup>3</sup>, каталізопозитивну прокаріотичну культуру роду *Erwinia sp.* у кількості 109-1010 клітин/см<sup>3</sup>, та перекис водню у кількості 0,1-1,0 г/дм<sup>3</sup>, розчинений попередньо у десятикратній кількості водопровідної води. Обробка здійснюється при температурі 40±2 °С, протягом 60 хв., при

змінній механічній дії та РК-10 [21]. Зниженню рівня негативної дії на навколишнє середовище та підвищенню якості продукції сприяє спосіб екобіотехнологічного відмочування і знежирювання хутрової овчини на основі бактеріальних суспензій, одержаних з використанням штамів *Bacillus licheniformis* або *Alcaligenes faecalis*, які одержані із стічних вод після емульсійного знежирювання [22].

Слід зауважити, що шкури овчини знежирюють двічі – до і після видалення мускульно-жирового шару – міздріння. Ця досить трудомістка операція виконується на відповідній міздрильній машині чи вручну (рис. 1).



Рис. 1 Міздріння шкурки кроля

На другій стадії виробництва хутрового матеріалу для формування підвищених пластичних властивостей шкірній тканині проводять кислотну-сольову обробку шкур – пікелювання протягом не менше 24 год. для шкурок кроля з наступним їх витриманням у розправленому стані, складених одну на одну протягом тривалого часу, зокрема для шкурок нутрії 24 год., а шкурок кроля – 80-90 год. Тривалість цього процесу залежить від щільності шкірної тканини [7].

Для підвищення міцності, м'якості, пластичності шкірної тканини хутрового напівфабрикату та зниження агресивної дії на навколишнє середовище розроблено екобіотехнологічний спосіб процесу пікелювання [23]. Пікельний розчин містить молочну кислоту (комбінована сироватка з концентрацією молочної кислоти від 15 до 25 г/дм<sup>3</sup>) і хлорид натрію. Процес пікелювання здійснюється зануренням протягом 16 год., РК=10, температурі розчину 35 °С і при періодичній механічній дії [24]. Зазначений спосіб біотехнологічного пікелювання передбачає використання вторинних продуктів молочного виробництва (молочна, сирна сироватка), які містять кислототолерантні мікроорганізми і молочну кислоту, що продукується ними із лактози в процесі культивування. До того ж встановлено, що використання кисломолочних композицій дозволяє забезпечити ефективне розволокнення колагенових волокон у процесі пікелювання [20].

Розроблена технологія обробки хутрової овчини, в якій процес пікелювання здійснюється протягом 5,0-5,5 годин із використанням аноліту з рН 2,0-3,5, отриманого при електролізі води з хлоридом натрію концентрацією 0,2-0,5 г/л. Наприкінці процесу (за 0,5-1,0 години до завершення) використовується молочна кислота концентрацією 0,9-1,2 г/л, а хромове дублення здійснюється хромовим дубителем з концентрацією 0,6-0,7 г/л у перерахунку на оксид хрому [25]. Використання аноліту з рН 2,0-3,5 забезпечує необхідну кислотність для більш швидкого проведення пікелювання, а використання молочної кислоти наприкінці процесу забезпечує необхідне маскування хромового дубителя та оптимальну ступінь зв'язування сполук хрому при дубленні, що забезпечує рівномірний їх

розподіл у структурі хутрового напівфабрикату, а це дозволяє зменшити витрати хромового дубителя та покращити склад стічних вод.

Для стабілізації сформованої шкірної тканини при кислотно-сольовій обробці виконують її хімічне структурування – дублення. Для шкур овець цей процес суміщається з кислотно-сольовою обробкою і наступною пластифікацією їх структури – жируванням. Підвищення ефективності хромового дублення хутрових овчин може здійснюватися завдяки хромошадним технологіям дублення, в яких для попередньої обробки використовуються гідроксилвмістні уретани [26]. При цьому спостерігається поліпшення характеристик напівфабрикату [27], а уретангліколь, одержаний без формальдегіду, дозволяє виключити вплив цієї шкідливої речовини на шкірну тканину хутрової овчини під час хромового дублення [28].

Із метою прискорення процесу дублення запропоновано використовувати аніонактивну форму хромового дубителя [29, 30], що дало можливість інтенсифікувати цей процес у 2-3 рази. Для безхромового дублення запропоновано використання сполук цирконію [31-33], що зменшує забруднення природного середовища, і альдегід-танідно-алюмінієвого дубителя [34], яке дає можливість виготовляти овчини стійкі до поту, прання та окиснення.

Третя стадія обробки хутрового напівфабрикату полягає у пластифікації структури шкірної тканини, на якій передбачається використання жирових речовин природного і синтетичного походження у вигляді емульсії. Цей процес часто суміщається з пікелюванням і дубленням. При цьому жирова емульсія додається до кислотно-сольового розчину і має бути стійкою до дії електролітів чи наноситись на поверхню шкірної тканини напівфабрикату після видалення з нього капілярної вологи шляхом центрифугування. За недостатньої електролітостійкості жирової емульсії частинки жиру можуть відкладатись на поверхні волосяного покриву і шкірної тканини та замаслювати їх. Для усунення негативного процесу запропоновано замість недостатньо стійкої інертної емульсії індустриального масла I-12A у процесі суміщеного жирування овчини використовувати етилен-, пропіленгліколеві ефіри природних нафтових і синтетичних жирних кислот [35]. Це дало змогу підвищити якість хутрового напівфабрикату овчин і вдвічі скоротити витрати жирувальних речовин.

Для оптимізації процесу жирування хутрового напівфабрикату встановлено вплив вмісту вторинного жиру на комплекс деформаційно-пластичних і фізико-хімічних властивостей напівфабрикату та запропоновані оптимальні технологічні режими жирування – знежирювання, а також композиції з використанням вторинних матеріалів для жирування [36].

При необхідності зміни кольору волосяного покриву хутрового напівфабрикату технологіями передбачено процес фарбування, в якому використовуються шкідливі для довкілля напівпродукти і барвники. Авторами [37, 38] запропоновано замінити напівпродукти окислювального характеру на поліфеноли у виді рослинних й синтетичних дубителів.

Для створення багатокольорового оздоблювального ефекту на хутровому напівфабрикаті відомий спосіб нанесення знебарвлюючого складу через сітчасті шаблони із визначеними оптимальними технологічними параметрами (в'язкість складу і розмір чарунки

сітки) для регулювання глибини знебарвлення волосяного покриву, а для деструкції барвника був використаний метод, який дозволяє інтенсифікувати процес та виключити негативний вплив на волос і шкірну тканину процесу запарювання [39].

Четверта стадія формування структури хутрового матеріалу полягає у видаленні основної маси капілярної вологи з напівфабрикату шляхом центрифугування. Подальше видалення вологи з хутрового напівфабрикату відбувається у сушарці до її залишкового вмісту 20-25 %. Далі напівфабрикат зволожується і очищається під дією зволоженої тирси у рухомому барабані. У подальшому шкурки підлягають механічній обробці при розтягуванні, повторному очищенню від забруднень у барабані та видаленню з волосяного покриву залишків тирси. Одержаний хутровий матеріал сортується і маркується.

Залежно від властивостей хутрової сировини і функціонального призначення матеріалу кількість процесів і операцій може суттєво збільшуватись. Зокрема при обробці хутрових овчин передбачено виконання додаткових процесів і операцій, які стосуються випрямлення волосу і надання йому блиску та ін.

Про енергоощадність розроблених технологій свідчать дані, наведені в табл. 1.

Таблиця 1

#### Інтенсифікація технологічних процесів виробництва хутрового кроля

Процес	Обладнання	Тривалість роботи, годин	Потужність приводу, кВт
Відмочування – дублення шкурок кроля	Баркас Б-5000	14 - 24 / 2 – 4 залежно від товщини шкірної тканини	2,8
Дублення – жирування	Баркас Б-5000	14 - 20 / 4 – 5	2,8

*Примітка.* Тривалість обробки у чисельнику і знаменнику наведено за існуючою та інноваційною технологіями.

Як видно з наведених даних табл.1 тривалість процесу відмочування – дублення хутрової сировини, зокрема, шкурок кроля та їх дублення – жирування при застосуванні інноваційних технологій обробки відповідно скорочується у 6-7 і 3,5-4 рази, що дає можливість зменшити виробничі площі та зекономити енергетичні ресурси.

**Висновки.** Таким чином, навіть стислий опис технології формування хутрових матеріалів показує, що специфічні властивості різних видів сировини визначають багатостадійність і багатофакторність її переробки у натуральні матеріали. При цьому, як свідчать одержані патенти, вирішальна роль в технологіях переробки хутрової сировини належить хімічним реагентам і матеріалам.

Інтенсифікація фізико-хімічних процесів обробки хутрової сировини різних видів сприяє енергоощадному проведенню виробничої технології. Впровадження у виробництво інноваційних розробок скорочує тривалість обробки хутрової сировини у рідинних процесах у 4,7-5 разів, що суттєво знижує затрати енергії.

#### Список використаних джерел

1. Пат. 2101360 РФ, МПК С 14 С 1/04. Состав для отмоки мехового сырья / Лозневая Е. С., Григорьев Б. А., Назарова Т. П. [и др.] ; заявитель и патентообладатель Акционерное общество «НИИ меховой пром.-сти». – № 94024849/12 ; заявл. 1.07.1994 ; опубл. 10.01.1998.

2. Единая технология обработки шкурок кролика. – М. : ЦНИИТЭИлегпром. – 1990. – С. 10-11, 20-24.
3. Пат. 2126839 РФ, МПК С 14 С 1/08, С 14 С 3/06. Способ обработки овчин / Булгакова И. В., Приймак О. Р. ; заявитель и патентообладатель МГАЛП. – № 95101290/12 ; заявл. 30.01.1995 ; опубл. 27.02.1999.
4. Пат. 2149902 РФ, МПК С 14 С 3/06. Способ выделки меховых шкур / Зурабян К. М., Макаров-Зелянский Я. Я., Арифов Т. М. [и др.] ; заявитель и патентообладатель Зурабян К. М. – № 99115933/12 ; заявл. 26.07.1999 ; опубл. 27.05.2000.
5. Обработка шубной и меховой овчины / [Симонов Е. А., Григорьев Б. С. и др.]. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1983. – с. 39-41.
6. Barbara Dziùbek. Der Einfluß der Entfettung auf ausgewählte Eigenschaften fertiger Nutriafelle / Barbara Dziùbek, Ignacy Duda // Brühl. Fachzeitschrift für Rauchwaechadel Pelzkleidung Rauchwarenveredlung und Pelztierzucht. – 1989. – Jg. 30. – № 6. – Р. 33.
7. Данилкович А. Г. Сучасне виробництво хутра : навч. посібник / Данилкович А. Г., Ліщук В. І., Стрембулевич Л. В. – К. : Фенікс, 2015. – 319, [1] с.
8. Лутфуллин Р. И. Совершенствование процессов обработки меховой овчины с использованием новых композиций ПАВ / Р. И. Лутфуллин, Г. Г. Лутфуллина, Л. М. Хайдарова // Сборник научных трудов : молодые ученые – промышленности, науке, технологии и профессиональному образованию : проблемы и новые решения : междунар. науч.-практ. конф., 17-19 ноября, 2009 г. – М., 2009. – С. 150-154.
9. Лутфуллина Г. Г. Синтезированный ПАВ как компонент составов для мойки и отмоки меховой овчины / Р. И. Лутфуллин, Г. Г. Лутфуллина, Л. М. Хайдарова // Новые технологии и материалы легкой промышленности. – Казань, 2010. – С. 71-77.
10. Лутфуллина Г. Г. О влиянии синтезированного аминоксодержащего ПАВ на процесс отмоки мехового сырья / Г. Г. Лутфуллина, Л. М. Хайдарова, А. В. Островская [и др.] // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2009. – № 4. – С. 210-214.
11. Лутфуллина Г. Г. Разработка пенетрирующих составов для повышения качества выделки меховой овчины / Г. Г. Лутфуллина // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2010. – № 2. – С. 476-481.
12. Лутфуллина Г. Г. Пенетрирующие системы различных составов и их влияние на жидкостные процессы мехового производства и свойства мехового полуфабриката / Г. Г. Лутфуллина // Кож.-обув. пром-сть. – 2010. – № 3. – С. 34-36.
13. Синтезированные неионогенные ПАВ в пенетрирующих составах для обработки шкурок кролика / [Г. Г. Лутфуллина, Д. И. Ахметова, Л. М. Хайдарова, Ю. Г. Наумова] // Новые технологии и материалы легкой промышленности : междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых, 11-13 мая, 2010 г. : сборник статей. – Казань : КГТУ, 2010. – С. 100-104.
14. Лутфуллина Г. Г. Приминение «Карделин Ун» в производстве лисы красной / Г. Г. Лутфуллина, Ю. Г. Наумова // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2010. – №1. – С. 575-576.
15. Лутфуллина Г. Г. Разработка моющего состава на основе ПАВ различной природы и исследование влияния на подготовительные процессы производства одежды из сырья шубной овчины / Г. Г. Лутфуллина // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2010. – № 1. – С. 573-574.



16. Пат. на КМ 60836 Україна: МПК С 14 С 1/00. Спосіб відмочування хутрової сировини / Савченко Г. В., Злотенко Б. М., Матвієнко О. А [та ін.] ; заявник та патентовласник КНУТД. – № u201015801 ; заявл. 27.12.2010 ; опубл. 25.06.2011, Бюл. №12.
17. Пат. на КМ 75108 Україна, МПК С 14 С 3/00. Спосіб обробки хутрової сировини / Стаценко Д. В., Романюк О. О., Данилкович А. Г. [та ін.] ; заявник та патентовласник КНУТД. – № u201204343 ; заявл. 06.04.2012 ; опубл. 26.11.2012, Бюл. № 22.
18. Пат. на КМ 86367 Україна, МПК С 14 С 3/00. Спосіб обробки хутрової сировини / Романюк О. О., Скідан В. В., Цимбаленко О. П. [та ін.] ; заявник та власник КНУТД. – № u201308633 ; заявл. 09.07.2013 ; опубл. 25.12.2013, Бюл. №24.
19. Пат. на КМ 12056 Україна, МПК С 14 С 1/00, С 14 С 1/04, С 14 С 1/08. Препарат для обробки шкіряної та хутрової сировини / Ліщук В. І., Бехарский В. В., Данилкович А. Г. ; заявник та власник КНУТД. – № u200507445 ; заявл. 26.07.05 ; опубл. 16.01.06, Бюл. № 1.
20. Шалбуев Д. В. Экобиотехнологический способ пикелевания овчинно-шубного сырья / Д. В. Шалбуев // Кож.-обув. пром-сть. – 2009. – № 1. – С. 36-39.
21. Пат. 2346054 РФ, МПК С 12 S 7/00, С 14 С 1/08. Способ обезжиривания овчинно-мехового сырья / Шалбуев Д. В. ; заявитель и патентообладатель Гос. образ. учрежд. высш. проф. образ. Вост.-Сиб. гос. технол. ун-т. – № 2007117964/12 ; заявл. 14.05.2007 ; опубл. 10.02.2009.
22. Шалбуев Д. В. Разработка биотехнологического способа проведения отмоки и обезжиривания меховой овчины / Д. В. Шалбуев // Кож.-обув. пром-сть. – 2009. – № 2. – С. 34-37.
23. Шалбуев Д. В. Разработка биотехнологического метода пикелевания на основе кисломолочных композиций и продуктов растворения коллагена / Д. В. Шалбуев, Е. В. Жарникова // Кож.-обув. пром-сть. – 2010. – № 3. – С. 42-44.
24. Пат. 2399678 РФ, МПК С 14 С 1/08. Способ пикелевания мехового сырья / Медведева Е. Г, Шалбуев Д. В. Советкин Н. В. ; заявитель и патентообладатель Гос. образ. учрежд. высш. проф. образ. Вост.-Сиб. гос. технол. ун-т. – № 2009113409/12 ; заявл. 09.04.2009 ; опубл. 20.09.2010.
25. Пат. на КМ 94750 Україна, МПК С 14 С 3/00. Спосіб обробки хутрової овчини / Скідан В. В., Романюк О. О., Данилкович А. Г. ; Мельник М. В. ; заявник та патентовласник КНУТД. – № u201407232 ; заявл. 27.06.2014 ; опубл. 25.11.2014, Бюл. № 22.
26. Салимова А. И. Применение олигомеров в хромсберегающих технологиях дубления мехового полуфабриката / А. И. Салимова, И. Ш. Абдуллин, В. А. Сысоев // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2010. – № 20. – С. 151-153.
27. Салимова А. И. Изучение свойств мехового полуфабриката, полученного с применением олигомеров / А. И. Салимова, А. И. Сысоев // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2010. – № 21. – С. 58-60.
28. Гарифуллина А. Р. Получение уретангликоля на основе этилендиамина и его влияние на кожевенную ткань меховой овчины в процессе дубления / А. Р. Гарифуллина, В. А. Сысоев // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2010. – № 21. – С. 541-545.
29. Пат. 36805 Україна, МПК С 14 С 3/00. Спосіб дублення хутрових шкур /

Данилкович А. Г., Сідляр Ю. Р. ; заявник та патентовласник КНУТД. – № 2000020740 ; заявл. 10.02.2000 ; опубл. 16.04.2001, Бюл. № 3.

30. Пат. 36806 Україна, МПК С 14 С 3/00. Спосіб обробки хутрових шкур / Данилкович А. Г., Сідляр Ю. Р. ; заявник та патентовласник КНУТД. – № 2000020741 ; заявл. 10.02.2000 ; опубл. 16.04.2001, Бюл. № 3.

31. Пат. 2125096 РФ, МПК С 14 С 3/00, С 14 С 3/04. Минеральный дубитель на основе соединения циркония / Данилкович А. Г., Журавский В. А., Мокроусова О. Р. [и др.] ; заявитель и патентообладатель ГАЛПУ ; АТ «ВОЗКО». – № 97121279/12 ; заявл. 03.12.1997 ; опубл. 20.01.1999.

32. Пат. 27610 Україна, МПК С 14 С 3/00. Мінеральний дубитель на основі сполуки цирконію / Данилкович А. Г., Журавський В. А., Мокроусова О. Р. [та ін.] ; заявник та патентовласник ДАЛПУ, АТ «ВОЗКО». – № 96124502 ; заявл. 02.12.96 ; опубл. 15.09.2000, Бюл. № 4.

33. Пат. 29014 Україна, МПК С 14 С 3/04. Спосіб вичинки хутрових шкур / Мокроусова О. Р., Журавський В. А., Данилкович А. Г. [та ін.] ; заявник та патентовласник ДАЛПУ. – № 97125792 ; заявл. 03.12.97 ; опубл. 16.10.2000, Бюл. № 5.

34. Пат. на КМ 43603 Україна, МПК С 14 С 3/00. Спосіб обробки овчини / Плаван В. П., Данилкович А. Г. ; заявник та патентовласник КНУТД. – № u200902546 ; заявл. 23.03.2009 ; опубл. 25.08.2009, Бюл. № 16.

35. А. с. 1507800 СССР, МКИ<sup>3</sup> С 14 С 9/02. Состав для жирования меховых шкур / Т. Э. Гаджиев, А. Г. Данилкович, Б. С. Григорьев [и др.]. – № 4370861/31-12 ; заявл. 30.12.87 ; опубл. 15.09.89, Бюл. № 34.

36. Карпикова Е. М., Шулимович Д. Оптимизация процесса жирования пушно-мехового полуфабриката с использованием вторичных жирующих материалов / Е. М. Карпикова, Д. Шулимович // Сборник статей : «Дни науки – 2006» : Всероссийская науч.-техн. конф. студентов и аспирантов (2006, Санкт-Петербург). – СПб. : СПГУТД, 2006 (СПб.). – С. 305-306.

37. Пат. 45435 Україна, МПК D 06 P 3/30. Склад для фарбування волосяного покриву / Данилкович А. Г., Цимбаленко О. П., Журавский В. А., Волосковська М. П. ; заявник та патентовласник ДАЛПУ. – № 98074016 ; заявл. 22.07.1998 ; опубл. 15.04.2002, Бюл. № 4.

38. Пат. 30534 Україна, МПК C09 B61/00, C09 B69/00. Спосіб окислювального фарбування хутра / Цимбаленко О. П., Сідляр Ю. Р., Данилкович А. Г. [та ін.] ; заявник та патентовласник ТОВ ГВП «Хімматеріали». – № 98052677 ; заявл. 22.05.1998 ; опубл. 15.11.2000, Бюл. № 6.

39. Резвякова А. С. Разработка способа получения на пушно-меховом полуфабрикате многоцветных отделочных эффектов / А. С. Резвякова, Н. Шилкова // Сборник статей : «Дни науки – 2006» : Всероссийская науч.-техн. конф. студентов и аспирантов (2006; Санкт-Петербург). – СПб. : СПГУТД, 2006 (СПб.). – С. 303-304

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПУШНЫХ И ОВЧИННО-ШУБНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ДАНИЛКОВИЧ А. Г., РОМАНЮК О. А.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Снижение энергозатрат благодаря усовершенствованию технологии обработки мехового сырья.

**Методика.** Сделано анализ существующих технологических процессов обработки мехового сырья, который позволил осуществить синтез факторов, что непосредственно определяют затраты рабочего времени, энергии, воды, дорогостоящих вредных химических реагентов, а также качество и объем сточных вод.

**Результаты.** Предложено разработанные способы обработки мехового сырья для отмоки, преддубильной процессов, в том числе обезжиривания и дубления шкурок полуфабриката, которые предусматривают использование активированных водных растворов низкой температуры, и сокращение продолжительности технологических процессов.

**Научная новизна.** Энергосберегающие обработки мехового сырья созданы путем использования активированных водных растворов.

**Практическая значимость.** Разработанные способы уменьшают затраты энергии, химических реагентов, повышают пластичность материала.

**Ключевые слова:** меховое сырье, активированная вода, энергосберегающая обработка.

## ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES OF PRODUCTION OF FUR-BEARING AND SHEEPSKIN-FUR MATERIALS

DANYLKOVOYCH A. G., ROMANYUK O. O.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Purpose.** Reduction of power consumption due to the perfection of raw hair skin processing technology.

**Methodology.** The analysis of existing technological processes of raw hair skin, which allowed to synthesize the constituents which directly define the processing duration, energy consumption, water consumption, expensive harmful chemical reagents expenditure as well as the quality and volume of waste waters was carried out.

**Findings.** The developed raw hair skin processing techniques for soaking, pre-tanning, including degreasing, and tanning skins half-finished product, which provide for using of activated aqueous solutions low temperatures, and cutting down duration of technological processes.

**Originality.** Energy-saving technologies of raw hair skin processing with the use of activated solutions were developed.

**Practical value.** The developed techniques decrease energy and chemical reagent expenditure and increase the ductility of the material.

**Key words:** hair skin, activated water, energy-saving treatment.