

**Концептуальна модель управління процесами енергопотреблення и енергосбереження объектов сферы образования**

Дешко В.И., Шевченко Е.Н.

*НТУУ «КПІ», Інститут енергосбереження и енергоменеджмента*

В статье представлено концептуальную модель управления процессами энергопотребления и энергосбережения объектов сферы образования и пример ее реализации в НТУУ «КПІ». Работа показывает возможности внедрения энергоменеджмента, как механизма повышения эффективности энергопотребления объектов.

**Ключевые слова:** система энергоменеджмента, энергоэффективность, энергосбережение, сфера образования.

**A conceptual model of energy consumption and energy saving management of education facilities**

Deshko V., Shevchenko O.

*NTUU «KPI», Institute for Energy Saving and Energy Management*

A conceptual model of energy consumption and energy saving management that involves the allocation of the three management levels: industrial - regional - local has been offered in education. For detailed problems control certain models are offered at each selected level. In particular, the education facilities energy efficiency assessment model has been developed based on the principles of European standards.

**Keywords:** energy managementsystem, energy efficiency, energy saving, education facilities.

УДК 675.026

О.Р. МОКРОУСОВА

Київський національний торговельно-економічний університет

**СУЧАСНІ НАПРЯМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЯХ**

**ВИРОБНИЦТВА ШКІРИ**

*У статті розглянуто напрям підвищення енергоефективності післядубильних технологій виробництва шкіри шляхом застосування матеріалів поліфункціональної дії для суміщення процесів наповнювання та емульсійного жирування. Показано, що впровадження енергоефективних технологій у шкіряне виробництво дозволяє отримати шкіри з високими експлуатаційними властивостями різного цільового призначення.*

**Ключові слова:** шкіра, технологія, вискодисперсний мінерал, монтморилоніт, жирувально-мінеральна композиція.

Сучасне шкіряне виробництво представляє собою складний технологічний процес, який характеризується техногенністю і багатостадійністю. Це обумовлено необхідністю створення комплексу споживних властивостей шкір з урахуванням

складної будови колагену дерми, для чого використовують велику кількість різнофункціональних хімічних матеріалів під час рідинних процесів і застосовують різноманітні механічні обробки. Кількість рідинних процесів у технологіях виробництва шкір нараховує в середньому близько 30, що становить майже 70 % всіх технологічних обробок. При цьому кожний рідинний процес передбачає суттєві витрати енергії, що пов'язано з підігріванням оброблювальної сировини, напівфабрикату і робочих рідин. Все це обумовлює низьку енергоефективність технологій виробництва шкіри [1].

Враховуючі вищезазначене сучасні напрями енергозбереження в шкіряному виробництві можуть бути пов'язані з суміщенням ряду технологічних процесів і з впровадженням технологічно-ефективних матеріалів для обробки шкіри, які б характеризувались поліфункціональною дією і забезпечували досягнення необхідного рівня структурних перетворень капілярно-пористої структури дерми та різноманітних властивостей готових шкір [2]. В зв'язку з цим потенціально значення може мати наявність в Україні необмежених запасів високодисперсних природних глинистих мінералів, ефективне використання яких дозволить розширити асортимент поліфункціональних матеріалів та забезпечить підвищення енергоефективності виробництва шкіри [3].

**Об'єкти та методи дослідження.** Об'єктом даної роботи є дослідження технологій емульсійного жирування шкір з використанням жирувально-мінеральної композицій. Предметом досліджень є фізико-механічні показники отриманих за енергозберіжними технологіями шкіри.

Як високодисперсні мінерали використовували бентоніт Дашуковського родовища Черкаської області. Вміст основного мінералу (монтморилоніту) в бентонітових породах склав 85%. Обмінна ємність мінералу – 62 мг-екв/100 г сухої речовини. Для отримання жирувально-мінеральних композицій виконували обробку дисперсії монтморилоніту карбонатом натрію з метою максимального диспергування частинок дисперсій та подальшу модифікацію аніонною ПАР алкілсульфонатом натрію (C<sub>16</sub> – C<sub>18</sub>). Як природні жирувальні речовини використовували риб'ячий жир, соняшникову олію, яловичий жир та суміш вищенаведених жирів та олій, мас. %: 45,35,20 [4].

Хімічний склад та фізико-механічні показники зразків готової шкіри визначали за методиками [5]. Похибка у разі визначення фізико-механічних властивостей не

перевищувала – 5%, показників хімічного складу – 3%.

**Постановка завдання.** Метою даного дослідження є встановлення ефективності використання жирувально-мінеральних композицій під час емульсійного жирування шкіряного напівфабрикату щодо енергозбережності виробництва шкір різного цільового призначення з високими експлуатаційними властивостями.

**Результати та їх обговорення.** Ефективність формування структури шкіри при технологічних процесах визначається, в значній мірі, дифузією хімічних реагентів в пористу структуру напівфабрикату і рівномірністю їх розподілу [6]. В зв'язку з цим ефективність використання композицій для обробки шкіряного напівфабрикату визначається, в значній мірі, їх агрегативною стійкістю, що суттєво залежить від розмірів, форми та заряду мінеральних частинок. Шляхом модифікації високодисперсних мінералів можливо цілеспрямовано регулювати їх дисперсність і знак заряду поверхні частинок в дисперсіях алюмосилікатів відповідно до вимог, які обумовлені станом шкіряного напівфабрикату та метою технологічних процесів. Для післядубильних процесів запропоновано отримання агрегативно стійких аніонних мінеральних дисперсій шляхом впливу лужних пептизаторів для підвищення дисперсності частинок мінералу та вирівнювання його поверхневого електричного заряду мінералів. Враховуючи зазначене отримано жирувально-мінеральну композицію (ЖМК), що включає як жирувальну складову суміш природних жирів та олій (соняшникова олія, риб'ячий жир та продукт переробки шкіряної сировини – яловичий жир).

Шляхом застосування ЖМК розроблено технологію емульсійного жирування (рис. 1), яка включає обробку шкіряного напівфабрикату при РК 1,0, температурі 55°C. Для шкір кольорових та незафарбованих допускається проведення жирування на новій робочій рідині. Для шкір чорного кольору – на відпрацьованій фарбувальній рідині. Витрати ЖМК становлять 7,0% від маси струганого напівфабрикату (в перерахунку на 100%-ий жир). Через 50 хв жирування в барабан вводять мурашину кислоту в кількості 0,5% від маси струганого напівфабрикату у вигляді 10%-го розчину і обробку продовжують протягом 20 хв. Подальша обробка прожированого шкіряного напівфабрикату включає промивання, фарбування, промивання.

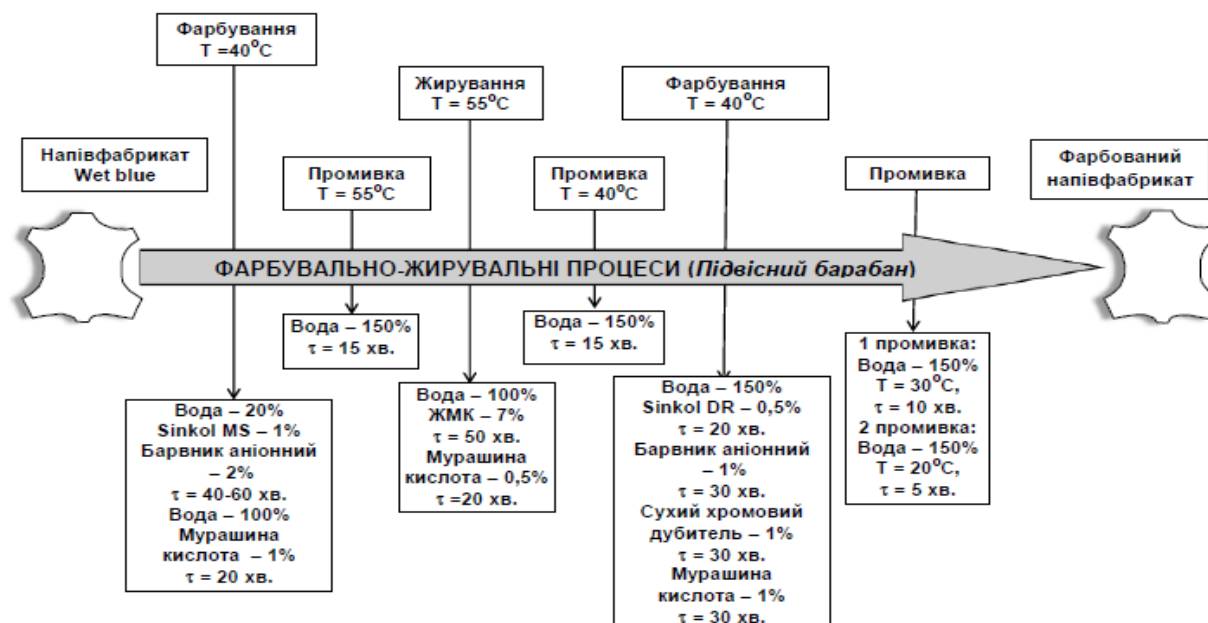


Рис. 1. Технологічна схема емульсійного жирування шкіряного напівфабрикату

З урахуванням позитивних результатів використання для емульсійного жирування напівфабрикату розроблених жирувально-мінеральних композицій, в їх складі був використаний твердий емульгатор сумісно з олеїною кислотою і твердими парафінами [2, 4], що дозволило отримати жирувально-мінеральну композицію гідрофобну (ЖМКГ) та розробити технологію жирування-гідрофобізації шкіряного напівфабрикату у виробництві шкіряних матеріалів підвищеної водостійкості [7].

За розробленою технологією жирування-гідрофобізації струганий напівфабрикат додублюють при РК 1,2 та температурі 40°C протягом 2-х годин каштановим дубителем при витратах 8,0% від маси напівфабрикату в перерахунку на технічний продукт. Після промивання при температурі 50°C та РК 2,0 протягом 10 хв та повного зливу рідини виконують суміщено фарбування та жирування-гідрофобізацію на новій робочій рідині при РК 1,0 та температурі 50°C. Спочатку в робочу рідину дозують барвник аніонний в кількості 70% від загальних витрат. Тривалість фарбування становить 40 хв. Далі використовують жирувальну емульсію ЖМКГ. Перед введенням у барабан емульсію ЖМКГ підігрівають до температури 55°C, рН емульсії становить 7,8. Через порожнисту вісь барабану підігріту емульсію з витратою жирувальної складової 7,0% від маси струганого напівфабрикату вводили в барабан в один прийом. Через 60 хв обертання (при умові повного поглинання емульсії) в барабан дозують алюмокалієвий галун в кількості 4,0% і через 20 хв мурашину кислоту – 0,6% у вигляді 10%-их розчинів. Ще через 30 хв безперервного обертання барабану обробку

закінчують. Фарбування виконують на новій рідині, для чого при РК 1,0 та температурі 55°C в барабан вводять аніонний барвник в кількості 30% від загальних витрат барвника, який попередньо розчинений у воді при співвідношенні 1:10 при температурі 60°C. Тривалість фарбування становить 30 хв, після чого виконують фіксуєчу обробку. Для цього у відпрацьовану фарбувальну робочу рідину вводять хромовий дубитель основністю 40% з витратою 0,7% в перерахунку на Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Тривалість обертання складає 1,0 год і потім виконують промивання на новій робочій рідині при РК 2,5, температурі 25°C протягом 10 хв.

Порівняльний аналіз шкіряних матеріалів, отриманих з використанням ЖМК та ЖМКГ (табл. 1) вказує на підвищені фізико-механічні властивості нових шкір та зменшений на 10–13% рівень жорсткості, підвищення водостійкості готових шкір в статичних та динамічних умовах на 50%.

Таблиця 1. Фізико-хімічні властивості шкіряних матеріалів

Показник	Технології		
	Розроблені		АТ
	ЖМК	ЖМКГ	«Чинбар»
Межа міцності при розтягуванні, 10 МПа	2,3	2,7	2,0
Напруження при появі тріщин лицьового шару, 10 МПа	2,1	2,1	1,7
Видовження при напруженні 10 МПа, %	33,6	32,5	29,3
Жорсткість на ПЖУ 12М, 10 <sup>-2</sup> Н	22,6	32,0	29,5
Вміст, % на абсолютно суху речовину:			
– речовин, що екстрагуються органічними розчинниками	7,7	9,21	6,5
– зв'язаних жирувальних речовин	2,4	3,8	1,9
Гігроскопічність, %	13,4	11,8	14,8
Водопромокання в динамічних умовах, хв.	–	215	190
Водопромокання в динамічних умовах, %	–	0,4	1,7
Водопроникність в статичних умовах, мл/см <sup>2</sup> за год.	–	0,037	0,079
Намокання в статичних умовах через 2 год., %	–	20	42
Витрати сировини, % від нормативного	96,9	97,0	100,0

Відмінність розроблених технологій жирування та жирування-гідрофобізації від типових [8] полягає в повній заміні імпортованих жирувальних матеріалів на сучасні вітчизняного виробництва, забезпеченні суміщення технологічних процесів жирування і мінерального наповнювання, що сприяє економії енергетичних і природних ресурсів. Також розроблені технології дозволяють використовувати вторинні ресурси шкіряного виробництва і розширити сировинну базу для синтезу технологічно-ефективних реагентів для виробництва шкіряних матеріалів з комплексом поліфункціональних властивостей.

**Висновки.** З урахуванням комплексних досліджень застосування поліфункціональних матеріалів на основі модифікованих високодисперсних мінералів розроблено технології емульсійного жирування шкіряного напівфабрикату, у тому числі жирування-гідрофобізації, які відповідають світовому рівню виробництва шкір масового та спеціального призначення. Розроблені технології за рахунок суміщення технологічних процесів жирування і мінерального наповнювання сприяють економії енергетичних і природних ресурсів, забезпечують підвищення ефективності використання сировини на 3,1–5,0%, сортності готової продукції на 0,1–0,3% і дозволяють зменшити витрати підприємств на хімічні матеріали, розширити асортимент матеріалів для рідинного оздоблення шкір, скоротити або замінити використання дорогих жирувальних матеріалів.

#### Список використаної літератури

1. Данилкович А.Г. Технологія і матеріали виробництва шкіри: [навчальний посібник] – 1-е видання / А.Г. Данилкович, О.Р. Мокроусова, О.А. Охмат. – К.: Фенікс, 2009. – 580 с.
2. Мокроусова О.Р. Використання поліфункціональних сполук на основі природних мінералів для вдосконалення експлуатаційних властивостей шкір / О.Р. Мокроусова, О.В. Ковтуненко, А.Г. Данилкович // Вісник КНУТД. – 2008. – № 5. – С. 212-217.
3. Грищенко І.М. Поліфункціональні шкіряні матеріали / Грищенко І.М., Данилкович А.Г., Мокроусова О.Р. – К.: Фенікс, 2013. – 295 с.
4. Мокроусова О.Р. Високодисперсні мінерали як емульгатори природних жирів та олій в емульсійному жируванні шкір / О.Р. Мокроусова, К. Смаховські // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 6. – С. 172-176.
5. Данилкович А.Г. Практикум з хімії і технології шкіри та хутра. 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Фенікс, 2006. – 340 с.

6. Исследование многоуровневой нано- и микропористой структуры лабильной матрицы биогенного происхождения / А.П. Шпак, Ю.С. Дзязько, Е.Р. Мокроусова [и др.]. // Наносистемы, наноматериалы, нанотехнологии. – 2010. – Т. 8, № 3. – С. 1001-1014.

7. Мокроусова О.Р. Наноконпозиційні гідрофобні матеріали у виробництві шкір для верху взуття / О.Р. Мокроусова // Науковий вісник Мукачівського технологічного інституту. Легка промисловість. – 2008. – № 5. – С. 56-60.

8. ТМ-7.5 – 4 «Технологічна методика виробництва шкір різноманітного асортименту для верху взуття і підкладки взуття, галантерейних виробів із шкір великої рогатої худоби та кінських». – К.: – АТ «Чинбар». – 2009. – 11с.

Стаття надійшла до редакції 11.11.2013

Рецензент: д.т.н., проф., професор кафедри технології шкіри та хутра Київського національного університету технологій та дизайну Горбачов А.А.

**Современные направления энергосбережения в технологиях производства  
кожи**

Мокроусова Е.Р.

*Киевский национальный торгово-экономический университет*

В статье рассмотрены направления повышения энергоэффективности последующих технологий производства кожи путем использования материалов полифункционального действия для совмещения процессов наполнения и эмульсионного жирования. Показано, что внедрение энергоэффективных технологий в кожевенное производство позволяет получить кожи с высокими эксплуатационными свойствами различного целевого назначения.

**Ключевые слова:** кожа, технология, высокодисперсный минерал, монтмориллонит, жирующе-минеральная композиция.

**Modern trends of energy save in technologies of leather manufacturing**

Mokrousova O.

*Kyiv National University of Trade and Economics*

The paper considers ways of increasing energy efficiency technologies aftertanning leather through the use of materials of multifunctional action to align the processes of filling and fat liquoring emulsion. It is shown that the introduction of energy efficient technologies in the leather industry provides a leather of high performance for various purposes.

**Keywords:** leather, technology, highly dispersed mineral, montmorillonite, mineral composition.