

І.С. ШАЛЬ, А.А. ГОРБАЧОВ, О.А. ОХМАТ

Київський національний університет технологій та дизайну

**ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ АНІОННОЇ ТА КАТІОННОЇ ВОДИ
ПРИ ВИГОТОВЛЕНІ ПОКРИВНОЇ ПЛІВКИ ДЛЯ ОЗДОБЛЕННЯ ШКІРИ**

У статті наведено результати досліджень впливу електроактивованої води у поєднанні з параметрами магнітної обробки на властивостей покриття на шкірі з використанням барвників різної хімічної будови; заряду підложки та води різного типу (аніонна, катіонна, технічна та дистильована) на якість і фізико-хімічні властивості покривної плівки, плівок при заключному оздобленні шкіри. Показано взаємозв'язок комплексу властивостей між ступенем спряженості зв'язків барвників та їх змін під час використання електроактивованої води та магнітного поля, як першопричинність змін властивостей плівки та покриття на шкірі.

Ключові слова: аніонна вода, катіонна вода, дистильована вода, технічна вода

Робота присвячена впливу електроактивованої води на технологічний цикл виробництва шкіри, в якій йде мова про вплив електроактивованої води на фізико-хімічні перетворення структури апертури, яка використовується в заключній обробці шкіри.

Уроботі описується характеристика змін структури та хімічного складу покривної плівки при використанні її в технологічному циклі [1, 2] в заключному оздобленні шкіри на основі якої розробляли оптимальну технологію.

Як відомо, електроактивована вода характеризується надлишком електронів (аноліт) або їх недостатністю (католіт). Молекули води мають властивості поляризуватись і характеризуються певною поляризованістю. Збільшення останньої може відбутись як при надлишку електронів в системі, так і при їх недостатності [3]. Якщо така вода виділяється з катоду чи аноду в момент їх утворення, то такий стан води деякий час залишається незмінним від кількох годин до двох діб що дозволяє використовувати електроактивовану воду в промисловості за часом який дозволить використати її з найбільшою користю. Тобто йде мова про утворення необхідних властивостей шкіри для широкого вжитку [5].

Дана робота є частиною комплексних досліджень з обґрунтованого формування властивостей плівки, що виконується на кафедрі технології шкіри та хутра Київського національного університету технологій та дизайну (КНУТД).

Мета дослідження полягає у вивченні умов створення апертури та розробці способу її нанесення на поверхню шкіри.

Для досягнення цієї мети виникла необхідність: проаналізувати застосовані матеріали [5, 6] для виготовлення покриття; приготувати та дослідити плівки; всебічно визначити властивості покриття.

Об'єкт дослідження – процес оздоблення з урахуванням впливу електроактивованої води, застосованих хімічних матеріалів при створенні покриття для обробленої шкіри.

Постановка завдання

Визначити та дослідити можливість впливу і застосування катіонної, аніонної, технічної та дистильованої води в заключному оздобленні шкір. Кожний вид такої води може внести свій вклад у взаємодію полів та заряджених іонів та направленість процесів формування покриття на шкірі.

Системи електричної активації води працюють на принципі індукованого зовнішньою електричною дією направлено відхилення активності електронів в системі переносниками заряду через кордон розділу фаз «електрод-електроліт», являються електрони (рис.1.).

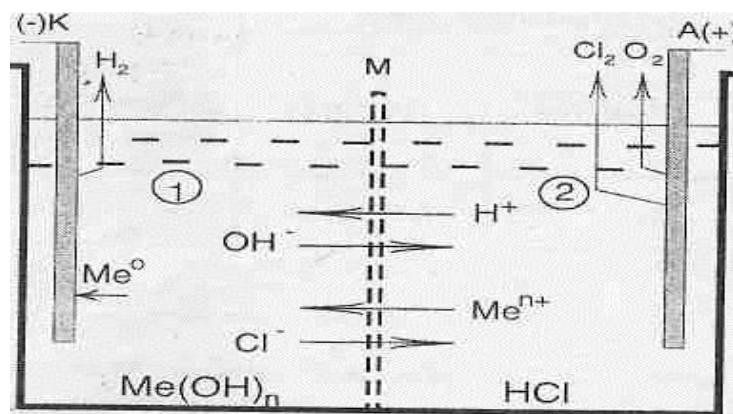


Рис.1. Схема електроактивації води:

1 – катодна камера, 2 – анодна камера

(К– катод, А– анод, Me^n+ – іони металу, М – напівпропускна мембрана)

В результаті злектричної обробки прісної або слабомінералізованої води в катодній камері вода набуває лужної реакції за рахунок перетворення деякої частини розчинних солей на гідроксиди. Її ОВП різко знижується (стає негативним, досягаючи максимально – (800–1000) мВ, зменшується поверхневе натягнення, знижується вміст розчиненого кисню, азоту, зростає концентрація водню, зведених гідроксильних груп, зменшується електропровідність.

Утворюються важко розчинні карбонати кальцію і магнію з розчинених з'єднань цих металів, що знаходяться в початковій воді. Іони важких металів, заліза перетворюються на нерозчинні гідроксиди і випадають в осад.

В анодній камері кислотність води збільшується, ОВП зростає (до 1000 – 1200 мВ), електропровідність збільшується, підвишається вміст кисню, хлора, азоту.

Мета дослідження вивчити вплив води(а саме: катіонної, аніонної та технічної у спів ставленості з дистильованою водою)на властивості покриття [1–14] на заключному етапі оздоблення шкір. Для досягнення цієї мети виникла необхідність проаналізувати воду яку використовували для приготування покриття, нанести та дослідити на шкірі.

Об'єкти та методи дослідження

Найбільш перспективним вирішенням проблеми зменшення витрат води та матеріалоемності виробництва є способи, які активізують хімічні реагенти в воді і є перспективними способами активації електричним струмом. Якщо взяти за основу всі технічні рішення утворення додаткових зв'язків при утворенні покриття на шкірі відбувається за рахунок переміщення в шарі дерми носіїв різних молекул, то певну їх частину можна звести до окисно-відновних реакцій (з переносом електронів від одного атому до іншого). Як відомо, електроактивована вода характеризується надлишком електронів (аналіт) або їх нестачу (каталіт). Молекули води мають властивості поляризуватись і характеризуються певною поляризованістю. Збільшення останньої може відбутись як при надлишку електронів в системі, так і при

їх нестачі. Якщо така вода виділяється з катоду чи аноду в момент їх утворення, то такий стан води деякий час залишається незмінним, від кількох годин до двох діб.

Результати та їх обговорення

Використовували катіонну воду, яка була утворена при проходженні струму на позитивному електроді, та аніонну на негативному електроді. В усіх випадках вміст нейтральних солей у воді, в розрахунку на NaCl, був однаковий і складав 0,2 г/л.

Таблиця 1. Характеристика води

Походження води	Електропровідність, $\mu\text{S}/\text{cm}$	pH
катіонного електроду (каталіт)	950	9,6
Технічна вода	440	5,8
Дистильована вода	510	5,5
З під аніонного електроду (аналіт)	1650	2,5

Для вибору оптимального варіанту, було приготовано ряд плівок з різною кількістю води 13–80% (рис2) [8,9]. Зробивши ряд дослідів ми визначили, що найкращі властивості має катіонна вода з витратою 40%.

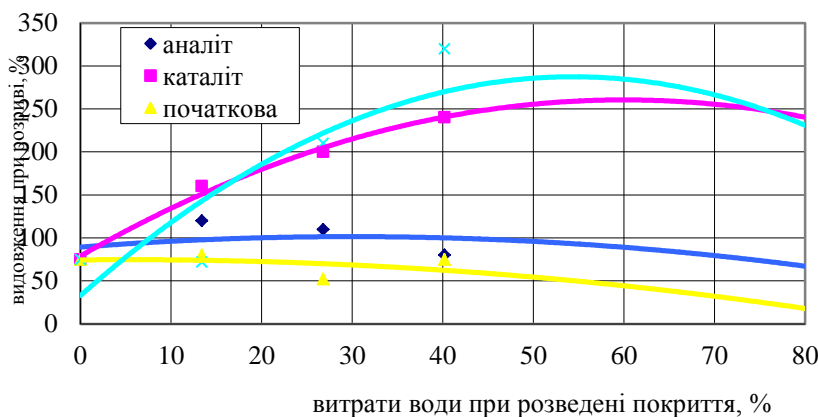


Рис.2. Вплив використаної води на адгезію плівок

Приготовлену апретуру з різною витратою води, наносили на шкіру за допомогою щітки однаковим шаром та після сушки покриття визначали: сухе та мокре тертя, адгезію і багаторазові вигини. Експериментальні дані наведені в наступних таблицях.

Таблиця 2. Вплив використаної води на адгезію плівок

Назва води	Суха адгезія		Мокра адгезія	
	З використанням магнітного поля	Без використання магнітного поля	З використанням магнітного поля	Без використання магнітного поля
Катіонна	570	550	270	290
Аніонна	370	760	260	320
Технічна	540	490	290	280

Таблиця 3. Вплив води різного походження на стійкість покривної плівки при терті з оптимальною витратою води в апертурі

Назва води	Сухе тертя		Мокре тертя	
	З використанням магнітного поля	Без використання магнітного поля	З використанням магнітного поля	Без використання магнітного поля
Катіонна	2378	2367	59	52
Аніонна	2106	2014	33	30
Технічна	2108	1911	29	21

При дослідженні зразків шкір на багаторазові вигини ми помітили, що при використанні технічної води з'явилися зморшки після 60000 вигинів, але у інших зразках зморшки зовсім були відсутні навіть до 302 427 вигинів.

З даних таблиць видно, що саме катіонна вода має найкращі характеристики по всім показникам досліджень.

Таблиця 4. Функціональні групи і їх кількість

Функціональні групи	Кількість функціональних груп 10^5 г
Бензольне кільце	50,85
Кільця нафталіну	15,83
Кількість проліну	5,5
SO ₃ H	30,12
NO ₂	8,79
NH ₂	12,49
N=N	31,87
OH	35,21
NHSO ₂	8,79
NHCOHN	2,35
NHCOCH	2,35
CH ₃	5,5

Наявність різноманітних груп у покритті забезпечує як взаємодію компонентів апертури між собою (головним чином відповідно до кількості подвійних зв'язків), так і забезпечує необхідні зміни в структурі плівки в наслідок дії електроактивованої води, що веде до зміни фізичного стану плівки характеруємою реакцією плівки на різні розчинники (табл. 5).

Поведінка покриття в розчинниках залежить від його походження, а також від кількості дозованої електроактивованої води, в більшому ступені залежить від процесу набування [3–9]. Набування в ацетоні приводить аж до повного розчинення за 1 год. обробки. Поведінка плівки в органічних розчинниках та воді залежить не тільки від функціональних груп які характерні лише полімерній плівці але й від ступеня іонізації структурних елементів які в розчиннику спроможні деструктурувати і розчинятися. Враховуючи викладене можна стверджувати що при дозуванні бмл електроактивованої води на 18,3 г сухої речовини покривної апертури можна отримати бажаний результат [10–13].

Таблиця 5. Вплив походження електроактивованої води на фізичний стан плівки

Вид розчинника	Витрата води (мл) на 18,3 гапритури	Набухання плівки, г			
		Каталіт	Аналіт	Технічна	Дистильована
Спирт етиловий	2	183	197	77	173
Спирт етиловий	4	230	270	191	192
Спирт етиловий	6	239	269	177	130
Спирт етиловий	8	220	206	50	19
Бутилацетат	2	312	402	73	260
Бутилацетат	4	307	416	91	187
Бутилацетат	6	288	461	132	68
Бутилацетат	8	365	418	75	88
Водадистильована	2	50,4	35,7	43,6	34,8
Водадистильована	4	31,7	24,3	21,1	49,5
Вода дистильована	6	12	35,08	12,3	38,46
Вода дистильована	8	19	45,16	21,7	44,6

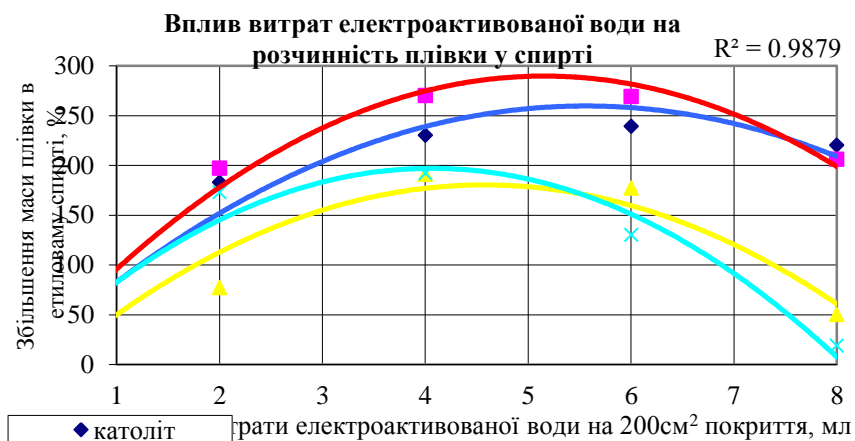


Рис.3. Характеристики впливу електроактивованої води на поведінку плівки в спирті

Про це свідчить також наявність пластифікуючої дії розчинників (спирту, бутилацетату та води), що представлені на рис. 3. Це гарантує відсутність руйнування поверхні шкіри при затяжці при виготовленні взуття.

По результатам указаних дослідів можливе збільшення площі при затяжці на 45%.

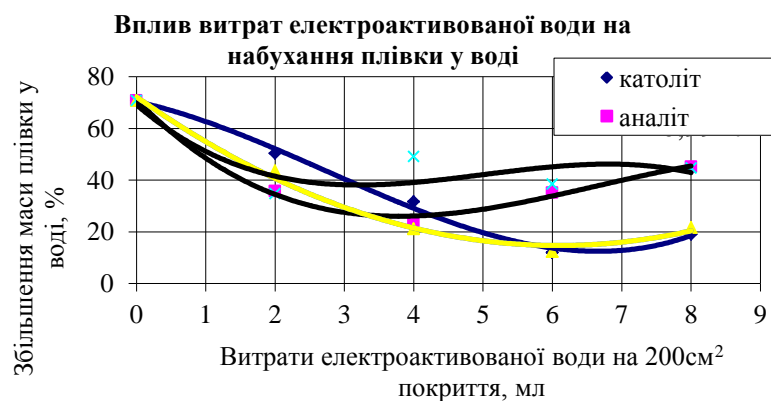


Рис. 4. Характеристики впливу електроактивованої води на поведінку плівки у воді

Найбільше видовження плівки при розриві спостерігається при виготовленні апаратури з використанням катіонної та дистильованої води.

Вплив витрат електроактивованої води на створення 200см² плівки

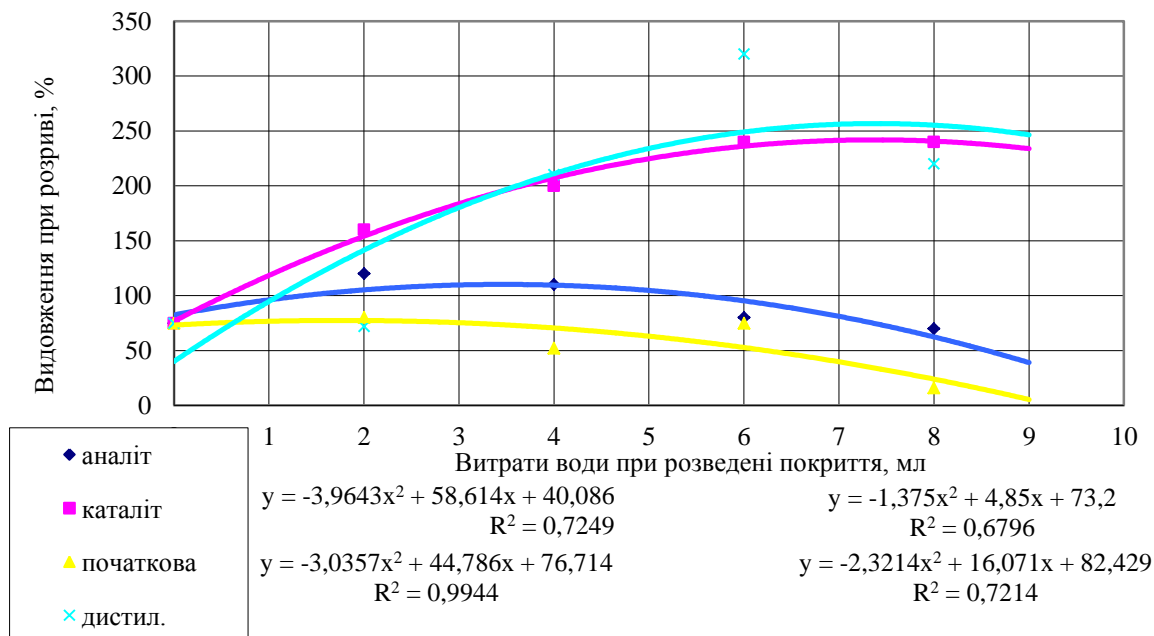


Рис. 5. Вплив витрат електроактивованої води на створення покривної плівки

Видовження дослідних плівок при розтягуванні таке, що перевищує видовження шкіри і тому видовження буде відповідати видовженню шкіри. Використання електроактивованої (у вигляді каталіту, аналіту) та неелектроактивованої (тобто початкової технічної та дистильованої води) води приводить до зміни видовження при розтягуванні плівки. Видовження при розтягуванні з аналітом та початковою водою значно менше. Такий результат імовірно зв'язаний з тим, що білкова складова апаратури по різному реагує з функціональними групами других компонентів та з надлишком чи нестачею електронів введених з досліджуваними видами води. Це проявилось на спектральних характеристиках плівок нижнього та верхнього шарів (рис. 6).



Рис.6. Вплив електроактивованої води на ІЧ-спектри верхніх та нижніх шарів плівки



Рис. 7. Взаємозв'язок інтенсивності хвильового числа 1728 см^{-1}
на поверхні плівок та функції оптимізації

Взаємозв'язок функції оптичної густини ІЧ-спектру [14] верху та низу плівки відповідає лінійній залежності рис. 6.1 з квадратом кореляційного відношення $R^2=0,988$. Це вказує на те, що зміна в нижньому шарі відбувається в наслідок сидиментації більш важких (тобто з більшою густиною) елементів апертури, що суттєво збільшує адгезію в сухому та мокрому стані та впливає на властивості верхньої частини плівки. Проходження цих процесів в апертурі стало можливим в наслідок присутності в складі окислювального білку (білок 40) для якого характерні хвильові числа, що відповідають (Амід В, 1, 2, 3, 4, а також зв'язків C-N, C=O, C-OO, NH і т.д.). Але в цілому функція впливу на властивості покриття відповідає зміні рівню оптичної густини при хвильовому числі 1728 см^{-1} (рис. 7) яка відповідає кількості C=O груп.

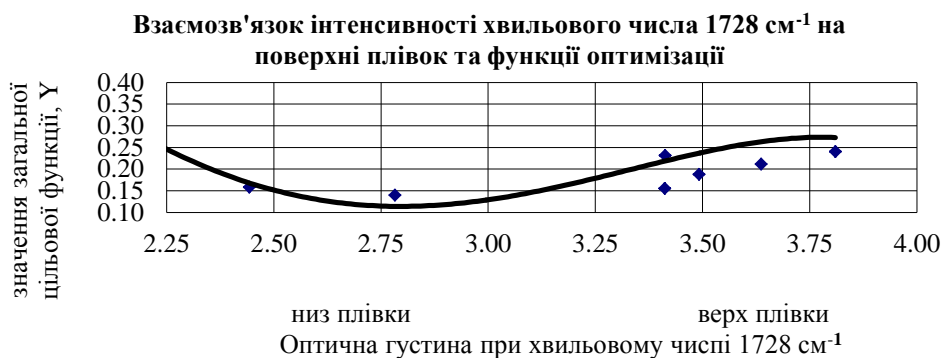


Рис. 8.

Слід зауважити на адгезію покриття суттєво впливає вид електроактивованої води а також додаткове магнітне поле в якому було оброблено покривну апертуру протягом 3 хв. і при силі струму 1,5 мА. Такий ефект збільшення адгезії можливо зв'язаний з тим, що в покривній системі присутні елементи структури з подвійними зв'язками, які під дією магнітного поля зміщуються, тобто поглинається магнітна енергія при зміщенні електронів вздовж спряжених подвійних зв'язків.

Таким чином резервується енергія яка у водному розчинні і в більшому ступенні при висушуванні покриття реалізується у виді додаткових зв'язків. Можна говорити про утворення як ковалентних так і водневих зв'язків, які в сухому стані забезпечують велике значення адгезії, та суттєво значимою є адгезія в сухому станні. Кожний колір барвника відповідає певній хімічній будові, а тип

електроактивованої води відповідає надлишку чи нестачі електронів або рівності як позитивних так і негативних зарядів (розчин кухонної солі), тому їх вплив можливо передбачити в табл. 6, цю думку можна стверджувати. Агезія покриття в сухому та мокрому стані найбільша при використанні жовтого барвника, якому притаманна найменша молекулярна маса, а як відомо для надання кольору необхідно практично однакова кількість молекул для всіх барвників, тому барвник жовтого кольору найменше за всі заважає елементу апритури взаємодіяти з поверхнею капіляра шкіри.

Таблиця 6. Вплив виду барвника та електроактивованої води на адгезію покриття в сухому та обводненому стані

Барвник який входить до складу апритури	Назва електроактивованої води	Адгезія покриття в сухому стані	Адгезія покриття в обводненому стані
Жовтий	катіонна	230	72
	аніонна	175	69
	технічна	353	42
Червоний	катіонна	60	17
	аніонна	182	71
	технічна	157	50
Чорний	катіонна	135	33
	аніонна	161	71
	технічна	200	53

Таблиця 7. Вплив барвників на сухе та мокре тертя покриття

Барвник який входить до складу апритури	Назва електроактивованої води	Сухе тертя (кількість обертів)	Мокреретя (кількість обертів)
Жовтий	катіонна	1851	58
	аніонна	1650	45
	технічна	1656	42
Червоний	катіонна	1856	64
	аніонна	1708	54
	технічна	1689	37
Чорний	катіонна	1790	60
	аніонна	1710	48
	технічна	1680	40

Магнітне поле сприяє збільшенню рівню адгезії покриття як в сухому так і обводненому стані зберігаючи загальну тенденцію підвищення цих показників у випадку використання катіонної води, (табл. 8) така закономірність відтворюється і для показників при сухому та мокрому терті (табл. 7). Слід зауважити, що на сухе і мокре тертя в більшій мірі впливає вид електроактивованої води ніж вид барвника.

Таблиця 8. Особливості впливу електроактивованої води на суху та мокру адгезію
з використанням магнітного поля та без нього

Назва електроактивованої води	Адгезія покриття в сухому стані		Адгезія покриття в обводненому стані	
	з використанням магнітного поля	без використання магнітного поля	з використанням магнітного поля	без використання магнітного поля
Катіонна	570	550	270	290
Аніонна	370	760	260	320
Технічна	540	490	290	280

Слід зауважити що в структурі шкіри утворюються більш водостійкі зв'язки, а на поверхні покриття загальна міцність верхніх шарів один з одним незначна тільки при мокрому терті та значна при сухому терті (табл. 9).

Таблиця 9. Вплив використаної води на властивості плівок при терті

Назва електроактивованої води	Сухе тертя		Мокре тертя	
	З використанням магнітного поля	Без використання магнітного поля	З використанням магнітного поля	Без використання магнітного поля
Катіонна	2378	2367	59	52
Аніонна	2106	2014	33	30
Технічна	2108	1911	29	21

При дослідженні зразків шкір на багаторазові вигини ми помітили, що при використанні технічної води з'явилися зморшки завдяки 60000 вигинів, але у інших зразках зморшки зовсім не з'явилися навіть після 100000 вигинів (див. таб. 10).

Таблиця 10. Вплив електроактивованої води на стійкість до руйнування при багаторазових вигинах

Назва електроактивованої води	Кількість вигинів до руйнування покриття (вигинів)
Катіонна	302427
Аніонна	187000
Технічна	156000

Висновки

Доказано, що на властивості плівки суттєво впливають: заряд підложки і вид води (аніонна, катіонна, технічна, дистильована). Найкращі властивості отримані на керамічній плиті з використанням аніонної води. Використання винайдених умов формування оздоблювальної плівки забезпечують необхідні властивості для обробки поверхні різного асортименту шкір з використанням різноманітного складу компонентів апертури. Такі плівки можна використовувати при оздобленні різних шкір для

забезпечення високої адгезії їх до шкіри – це можливо за рахунок часткового розплавлення при підвищеній температурі та вдавлюванні в лицеву мереживку, методика виготовлення якої була розроблена у попередніх роботах зроблених на кафедрі.

Подальша робота направлена на вдосконалення виготовлення плівки та нанесення її на готову шкіру.

Список використаної літератури

1. Зурабян К.М., Байдакова Л.И. Отделка кож. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 184 с.
2. Дубиновский М.З. Покрывное крашение кож. – М.: Легкая промышленность и бытовое обслуживание, – 1985. – 120 с.
3. Глухан Т.А., Байдакова Л.И., Чесунов В.М. Влияние структуры покрытия на потребительские свойства кож для верха обуви // Сб. МКИ. – М.: Легкая индустрия, – 1975. – С.28 – 41.
4. Отделка кож / И.П. Страхов, А.А. Головтеева, Д.А. Куциди, Л.Б. Санкин.– М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 360 с.
5. Полиуретаны для отделки кож / Н.П. Гурова, Н.Н. Фирсова, Т.А. Ларкина, КМ. Зурабян // Кожевенно-обувная промышленность. – 1980. – №9. – С.32 – 36.
6. Саундерс Д.Х., Фриш К.К. Химия полиуретанов: Пер с англ. – М.: Химия, 1988. – 292 с.
7. Кошелева О.З., Пучкина Г.А. О некоторых факторах, влияющих на адгезию покрытия к коже // Кожевенно-обувная промышленность. –1998. – №4. – С. 27-28.
8. Студеникин С.И., Киреева Л.П., Данилина А.А., Дубров И.В., Дуфлот В.Р., Луховицкий В.И., Плотников В.Г., Поликарпов В.В., Савинова Н.С. Патент России № 2131464 «Состав для отделки натуральных кож»: ЦНИИКП, Филиал Физико-хим. Ин-та им. Л.Я. Карпова. – №98113987/12; Заявл. 23.07.98; Оpubл. 10.06.99, Бюл. №16.
9. Горбачов А.А., Варшавец О.В. Патент України № 22931 «Спосіб заключної обробки шкір. Державне впроваджувальне підприємство «Хімматеріали». – 93007806; Заявл. 05.11.93; Оpubл. 30.06.98, Бюл. №3.
10. Сміла А.В. Формування покриття на шкірі забарвленими поліуретанами: Автореф. канд. дис. – К.: –2007. – 24 с.
11. Горбачов А.А. Конспект лекцій з дисципліни «Моделювання ШХ технології». – К.: КНУТД, – 2007.
12. Касьян Е. Є. Вплив модифікації акрилоуретанів на властивості покриттів на шкірі. – К.: КНУТД, – 2007.
13. Касьян Е. Є. Чинники адгезійної взаємодії при формуванні покриття на шкірі. – К.: КНУТД, – 2009.
14. Касьян Е. Є. ІЧ-спектроскопічні дослідження забарвлених поліуретанів. – К.: КНУТД – 2006.

Стаття надійшла до редакції 07.12.2012

Исследование условий использования анионной и катионной воды при изготовлении покрывающей пленки для украшения кожи

Шаль И.С., Горбачев А.А., Охмат О.А.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

В статье представлены результаты исследования: влияния электроактивированные воды в сочетании с параметрами магнитной обработки на свойства покрытия на коже с использованием красителей разного химического строения; влияния заряда подложки и воды различного типа (анионная, катионная, техническая и дистиллированная) на качество и физико-химические свойства покрывной

пленки пленок при заключительном отделке кожи; показан взаимосвязь комплекса свойств между степенью сопряженности связей красителей и их изменений при использовании электроактивированные воды и магнитного поля, как першопричинність изменений свойств пленки и покрытия на коже;- Представлены эксперименты, позволяющие исследовать устойчивость покрытия к мокрому и сухого трения, многократного изгиба и набухание индивидуальных покровных пленок в различных органических растворителях. Доказано, что новая технология позволяет получить высококачественную продукцию из кожи, которая обладает необходимыми товарными и эстетическими свойствами.

Ключевые слова: анионная вода, катионное вода, дистиллированная вода, техническая вода.

Research of terms of the use of anionic and kationnoy water at making of covering tape for the decoration of skin

I. Shal, A. Gorbachev, O. Okhmat

Kiev National University of Technologies and Design

The paper presents the results of the study: the impact elektroaktyvovanoi water in conjunction with magnetic treatment on coating the skin with dyes of different chemical structure; the influence of substrate and water charge different types (anionic, cationic, technical and distilled) on quality and physicochemical properties pokrynoi film films at the final finishing leather; the correlation between the degree of the complex properties of conjugacy relations dyes and their changes during use elektroaktyvovanoi water and magnetic fields as pershoprychynnist changes in properties and film coating on the skin; presented experiments that allow us to study resistance of the coating to wet and dry rubbing, repeated bending and swelling of individual coating films in various organic solvents. It is proved that the new technology allows you to get high quality products from the skin, which has the necessary cash and aesthetic properties

Keywords: water anionic, cationic water, distilled water, process water