

**Е. Є. КАСЬЯН**, *д-р техн. наук, зав. кафедри технології шкіри та хутра*,  
**А. В. СМІЛА**, *канд. техн. наук*, **В. І. ЛІЩУК**, *д-р техн. наук, професор*  
*(Київський національний університет технологій та дизайну)*

## Технологія лакового оздоблення шкір розчинами структурно зафарбованих поліуретанів

*Приведены результаты разработки и апробации технологии лаковой отделки кож растворами структурно окрашенных полиуретанов с повышенными адгезионными свойствами. Показана эффективность данной технологии, обеспечивающей формирование лакового покрытия на коже с высокими показателями качества.*

**Ключевые слова:** лаковая отделка; полиуретан; адгезия.

*Results of working out and approbation of technology of lacquering finishing of leather by solutions of structurally dyed polyurethanes with the raised adhesive properties are presented. Efficiency of the given technology which provides formation of a varnish covering on a skin with high indicators of quality is shown.*

**Keywords:** lacquering finishing; polyurethane; adhesion.

Лакова шкіра зі своєю блискучою і рівною поверхнею завжди була й залишається на вістрі моди. Залежно від особливостей і забарвлення покриття лакові шкіри можуть набувати найрізноманітніших колірних та органолептичних властивостей. Жіночі і чоловічі модельне взуття, галантерейні вироби, а останнім часом й одяг із лакової шкіри, завжди приваблюють своєю красою та елегантністю.

Лакове оздоблення полягає у нанесенні безбарвної полімерної плівки на шліфовану та ґрунтовану пігментованим ґрунтом лицьову поверхню, внаслідок чого отримують гладеньке, блискуче і рівномірно забарвлене покриття на щільній лицьовій поверхні. Технологія лакового оздоблення дотепер передбачає використання органічних розчинників, які, на відміну від водних оздоблювальних композицій, дають змогу отримати лакові покриття з притаманними лише їм специфічними властивостями, такими як значний блиск, оптичний ефект тощо [1].

Нині сучасні тенденції розвитку моди спонукають до розширення асортименту готових шкір, заміни традиційних стандартних оздоблень новими нетрадиційними, дещо незвичними за способом виконання та колорування, включаючи забарвлення лакової плівки, створення фантазійних ефектів, рельєфної та специфічної поверхні шкіри [2].

Для формування лакового покриття цілком придатні розчини структурно зафарбованих поліуретанів (СЗП), що дають можливість сформувати нежорсткі еластичні плівки з необхідними технологічними властивостями і термостійкістю [3, 4]. Присутність нітроцелюлози у складі лакової композиції значно, у 6...8 раз, скорочує тривалість формування та сушіння покриття, й за температури 60 °С вона становить усього 0,5...1,5 год [5].

### Об'єкти та методи дослідження

Як основний плівкоутворювач для формування лакового покриття використано розчини структурно зафарбованих поліуретанів, що є продуктами синтезу на основі толуїлендіізоціанату, олігоефіру та подовжувачів діаміну спільно з азобарвниками [6]. Для проведення процесів і операцій лакового оздоблення використано напівфабрикат хромових шкір для верху взуття із сировини ялівки легкої, виготовлений за діючою «Технологічною методикою виробництва хромових шкір різноманітного асортименту для верху і підкладки взуття, галантерейних виробів із шкур великої рогатої худоби та кіньських». Оцінювання якості лакового покриття виконано відповідно до вимог Держстандарту [7] за існуючими стандартними методиками [8].

### Постановка завдання

Враховуючи очікувану ефективність застосування для лакування шкір розчинів структурно зафарбованих поліуретанів, метою даної роботи є створення та апробація технології лакового оздоблення шкіряного напівфабрикату з використанням даних полімерних матеріалів.

### Результати та їх обговорення

Використання методу багатокритеріальної оптимізації дало можливість визначити оптимальні склади лакової композиції та параметри процесу лакування, за яких досягається формування лакової плівки з гарним зовнішнім виглядом і необхідними технологічними властивостями: витрата лаку 195...200 мг/дм<sup>2</sup>; вміст у лаку нітроцелюлози 11,0...11,5 % маси полімеру; температура формування лакового покриття 53...57 °С [5].

Отримані оптимальні параметри процесу лакування покладено в основу технології лакового оздоблення шкір з використанням розчинів СЗП [9, 10] і технологічного регламенту лакового оздоблення натуральних шкір. Дану технологію апробовано за умов шкіряного підприємства АТ «Чинбар». Розроблену технологію лакового оздоблення порівнювали з діючою технологією лакування шкір, що затверджена і функціонує в АТ «Чинбар». Для лакового оздоблення використано шкіряний напівфабрикат після фарбувально-жировальних і сушильно-зволожувальних процесів та операцій.

Розроблені лакові композиції готують у такий спосіб. Розчини СЗП розводять до 30 %-ної концентрації у сухому і чистому змішувачі, потім додають розчин нітроцелюлози в кількості 10 % від маси полімеру за постійного перемішування протягом 30 хв та розводять лакові композиції до 20 %-ної концентрації за в'язкості 21...25 с за віскозиметром ВЗ-4. Склад лакових оздоблювальних композицій подано в табл. 1.

ТАБЛИЦЯ 1 – Склад лакової оздоблювальної композиції

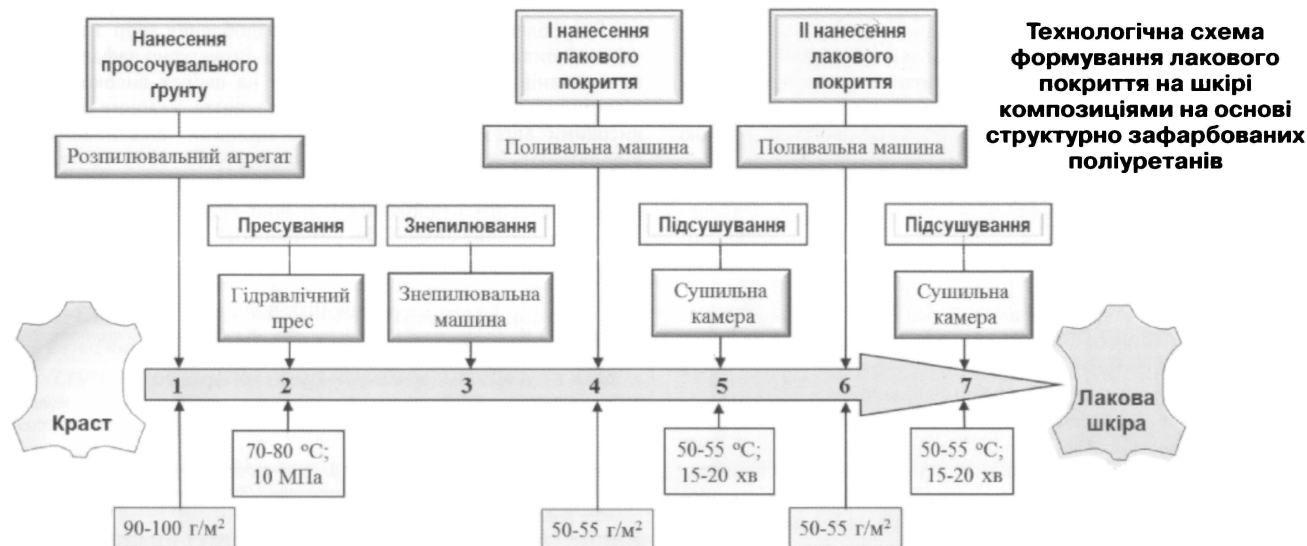
№ п/п	Компонент лаку	Витрата, %
1	Структурно зафарбований поліуретан ЗПУ-5 чи ЗПУ-7 (30 %-ний)	60
2	Нітроцелюлоза (30 %-на)	6,6
3	Бутилацетат	33,4

В'язкість лакової композиції є її важливою характеристикою, що зумовлена способом нанесення лаку на шкіряний напівфабрикат. У разі нанесення лаку способом поливу його в'язкість має бути 21...25 с, а під час розпилювання значно менша – 3...5 с (за віскозиметром ВЗ-4). Відповідно, розчин лаку у разі нанесення способом розпилювання матиме значно меншу концентрацію і більшу кількість органічного розчинника.

Так, за вказаної в'язкості 21...25 с вміст нелетких речовин у лаку становитиме близько 20 %, що майже удвічі більше, ніж за в'язкості 3–5 с. Тому спосіб поливу є раціональнішим як з погляду економії органічних розчинників (тобто є більш екологічно чистим), так і з погляду мінімізації втрат розчину лаку в процесі нанесення, порівняно із способом розпилення, де втрати матеріалів сягають 30 %. Використання більш концентрованої лакової композиції також дає змогу скоротити тривалість формування лакового покриття і, відповідно, зменшити енергетичні витрати.

За умов використання 20 %-ної лакової композиції її витрата у разі лакового оздоблення має становити 95...100 г/м<sup>2</sup>, що надасть можливість сформувати лакове покриття товщиною близько 200 мг/дм<sup>2</sup>. Під час лакового закріплення слід використовувати спосіб розпилення, коли 10 %-ний розчин лаку наносять за витратою близько 70...80 г/м<sup>2</sup>, внаслідок чого буде сформовано покриття з товщиною закріплюючого шару 70...80 мг/дм<sup>2</sup>.

Технологія лакового оздоблення шкір композиціями на основі структурно зафарбованих поліуретанів полягає у нанесенні просочувального ґрунту, підсушуванні, пресуванні, знепильованні та нанесенні лакової покривної композиції, що містить розчини СЗП і нітроцелюлози, у дві стадії з проміжним підсушуванням шарів покриття (див. схему). Сформована таким чином на лицьовій поверхні шкіряного напівфабрикату забарвлена полімерна плівка має хороший зовнішній вигляд, підвищений блиск і високі експлуатаційні характеристики.



Оздоблювання виконували таким чином. Після попереднього пресування, шліфування та закріплення бахтарми, на лицьову поверхню шкір наносили непігментований просочувальний ґрунт на розпилювальному агрегаті МАП з витратою 90...100 г/м<sup>2</sup>. Потім шкіри просували і пресували на гідравлічному пресі. Після пресування на лицьову поверхню шкір наносили покривні композиції, що містять розчини структурно зафарбованих поліуретанів ЗПУ-5 коричневого і темно-зеленого кольорів і розчин нітроцелюлози у кількості 10 % від маси полімеру.

Процес лакового оздоблення виконували на поливальної машині у дві стадії з наступним підсушуванням шарів покриття після кожної стадії, що дає змогу зменшити тривалість технологічного

процесу, знизити його трудомісткість та заощадити на витраті плівкоутворювальних матеріалів. Загальна витрата покривних складів при цьому становила 100...110 г/м<sup>2</sup>.

Обробку шкір за виробничою технологією, включаючи лакове оздоблювання, а також заключні оздоблювальні операції шкір дослідних партій, виконували за діючою в АТ «Чинбар» технологією виробництва шкір відповідного асортименту.

Застосування розробленої технології лакового оздоблення шкір не потребує додаткового устаткування і надає можливість скоротити тривалість процесу лакування та витрату дорогих оздоблювальних матеріалів, у тому числі й екологічно небезпечних органічних розчинників.

ТАБЛИЦЯ 2 – Показники шкір та покриття лакового оздоблення

Показник	Технологія лакового оздоблення			
	розроблена для шкір		діюча	ДСТ 9705-98
	темно-зелених	коричневих		
Межа міцності шкір при розтягуванні, 10 МПа	2,30	2,36	2,33	>1,8
Напруження при появі тріщин лицьового шару, 10 МПа	2,26	2,31	2,20	>1,8
Видовження при напруженні 10 МПа, %	25,3	26,4	22,3	15-28
Відносна жорсткість шкір, Н/мм	0,37	0,35	0,39	-
Адгезія покриття до шкіри, Н/м:				
- сухої	560	540	360	-
- мокрої	300	280	190	-
Стійкість покриття:				
- проти багаторазового вигину, 10 <sup>3</sup> вигинів	62,4	65,0	53,3	>15
- проти мокрої тертя, оберти	260	270	210	-
Стійкість забарвлення покриття проти мокрої тертя, бали	5	5	-	-
Рівномірність забарвлення покриття, бали	5	5	5	-
Липкість покриття, 10 <sup>4</sup> Па	1,4	1,3	3,7	<5,5
Блиск покриття, %	52	55	42	-
Паропроникність відносна, %	17,2	17,8	11,2	-
Повітропроникність, см <sup>3</sup> /(см <sup>2</sup> ·год)	20,8	22,3	12,6	-
Сортність шкіри, %	97,9	97,9	97,6	-

Ефективність лакового оздоблення шкір з використанням лакових композицій на основі СЗП підтверджується тим, що показники якості даних шкір відповідають вимогам нормативно-технічної документації [7], а дослідні лакові покриття за своїми фізико-механічними, експлуатаційними та гігієнічними характеристиками не поступаються характеристикам покриття, отриманого за діючою технологією (див. табл. 2).

Сортність цих шкір становить 97,9 %, що на 0,3 % перевищує сортність лакових шкір, отриманих за діючою технологією, завдяки меншій кількості дефектів, що виявляються на лицьовій поверхні готової шкіри. Дослідні шкіри характеризуються більшим видовженням і меншою жорсткістю за майже однакової міцності, очевидно, внаслідок використання більш м'яких плівкоутворювачів у лаковій композиції та відсутності у дослідних покриттях пігментованого ґрунту, здатного помітно знижувати еластичність як покривної плівки, так і загалом готової шкіри.

Використання розчинів СЗП дає змогу сформувати лакові покриття із значно вищими експлуатаційними характеристиками, порівняно з покриттями, отриманими за діючою технологією. Зокрема, адгезія покриття підвищується на 47...58 %, а стійкість проти багаторазового вигину – на 17...22 %. Зростання даних показників, безумовно, відбувається через виникнення додаткової взаємодії функціональних груп СЗП і шкіряного напівфабрикату. Інтенсивна взаємодія, що призводить до повного зв'язування барвникової складової у структурі СЗП, також пояснює високу стійкість забарвлення покривної плівки проти мокрого тертя.

Завдяки наявності у складі лакової композиції розчину нітроцелюлози стійкість покриття проти мокрого тертя і його блиск зростають на 25...30 %. Липкість покриття знижується на 60...65 % внаслідок додаткової взаємодії і остаточного блокування гідроксильними групами нітроцелюлози вільних ізоціанатних груп СЗП у процесі формування лакового покриття.

Гігієнічні властивості розроблених лакових покриттів поліпшуються в 1,5...1,6 разу, порівняно із зразками діючої технології, внаслідок формування пористої більш упорядкованої структури покривних плівок завдяки присутності в них нітроцелюлози та барвникової складової, що також сприяє підвищенню гідрофільності покриття.

**ВИСНОВКИ**

Розроблена технологія лакового оздоблення шкір з використанням композицій на основі розчинів структурно зафарбованих поліуретанів забезпечує формування на шкірах високоякісного рівномірного забарвленого лакового покриття, з гарним блиском і високими адгезійними та експлуатаційними показниками, що відповідають вимогам Держстандарту ДСТ 9705-78 «Шкіра взуттєва лакова». Дана технологія надає можливість спростити процес лакового оздоблення і значно скоротити витрати екологічно шкідливих органічних розчинників.

*СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ*

1. Зурабян К.М., Байдакова Л.И. Отделка кож. -М.: Легк. и пищ. пром-сть, 1984. 184 с.
2. Касьян Е.Е. Основы технологии шкури та хутра. К.: КДУТД, 2001. 252 с.
3. Сміла А.В., Касьян Е.Е. Формування та властивості полімерних плівок із забарвлених поліуретанів // Вісник Хмельницького національного університету. 2005. – №1. – С.161-165.
4. Сміла А.В., Касьян Е.Е., Ковтуненко О.В. Термічні дослідження желатинових плівок, модифікованих забарвленими поліуретанами // Вісник Хмельницького національного університету. 2006. – №1. – С.199-205.
5. Касьян Е.Е., Сміла А.В. Лакування шкір забарвленими поліуретанами // Вісник Хмельницького національного університету. 2007. № 1. С. 98 104.
6. Патент 69804 А Україна, МКИ С09D4/00. Спосіб отримання забарвленого поліуретану / Касьян Е.Е., Данилкович А.Г.; заявник та патентовласник Київський національний ун-т технологій та дизайну. № 20031211157; Заявл. 08.12.2003; Опубл. 15.09.2004, Бюл. № 9.
7. Кожа обувная лаковая. Технические условия: ГОСТ 9705-78. [Введен 01.01.80]. – М.: Изд-во стандартов, 1985. 8 с.
8. Данилкович А.Г. Практикум з хімії і технології шкіри та хутра. К.: Фенікс, 2006. 340 с.
9. Пат. 6438 Україна, МКИ С14С11/00. Спосіб оздоблювання натуральної шкіри / Касьян Е.Е., Мостова А.В., Данилкович А.Г., Ліщук В.І.; заявник та патентовласник Київський національний ун-т технологій та дизайну. – № 20040806764, Заявл.12.08.04; Опубл.16.05.05, Бюл. № 5.
10. Пат. 18631 Україна, МПК С14С11/00. Спосіб оздоблювання натуральної шкіри / Касьян Е.Е., Сміла А.В., Данилкович А.Г.; заявник та патентовласник Київський національний ун-т технологій та дизайну. – № 2006605497, Заявл.19.05.06; Опубл. 15.11.06, Бюл. № 11.

Одержано 10.10.2011

**МОДНИЙ АКЦЕНТ**



**ВДАЛИЙ АНСАМБЛЬ**

Навіть звичайні шерстяний кардіган та джинси денім приглушених тонів можуть мати виразний вигляд. Уся справа у гармонічному поєднанні тканин, текстур і відтінків.

Скромний кардіган крупного в'язання ідеально пасує до ефектних замшевих ботильйонів, а ті, в свою чергу, чудово доповнюють потерті джинси.

**ЕЛЕГАНТНА СУКНЯ**

Елегантний образ можна створити за допомогою дуже актуального у цьому сезоні мережива та маленької, проте суттєвої деталі, – стильного клатча.

