

Frost resistance of modified adhesive joints established by exposure of samples for 24 h at a temperature - 250°C (Figure 7). Indicators of resistance are high enough, conform to the standards and make up 95-85 %.

Conclusion

Thus, the aim of this study is to improve the heat resistance performance of adhesives for the manufacture of shoes:

- the necessity of modifying domestic adhesive compositions has been substantiated and as a modifier natural mineral – zeolite was used, which increases the heat resistance, it is environmentally friendly and inexpensive;
- it has been found that the modification of all the studied compositions with zeolites in the amount of 1-1.5 % will allow to increase the heat resistance to 150°C, and the adhesive composition number 1 (PU-503) – to 200°C;
- adhesive connection is quite stable over time (up to 3 months);
- the adhesive composition number 1 (PU-503) with 1 % of zeolite content has best operating performance;
- indicators of water and frost resistance of the adhesive joint if the content of modifier is 1-1.5 % corresponds to standards and constitute 95-85 % strength bonding;
- physical and mechanical properties of investigated adhesive compositions can be recommended for making shoes that resist high temperature load.

References

1. Benedek Istvan Pressure-Sensitive Adhesives and Applications / Benedek Istvan. – Second Edition, Revised and Expanded. – New York – Basel : Marcel Dekker, Inc., 2005.
2. Олійникова В.В. До питання про будову і особливості структури полімерів з підвищеною термостійкістю / В.В. Олійникова, А.І. Бабич, А.О. Вуштей // Легка промисловість. – 2011. – № 3. – С. 32– 33.
3. Козарь О.П. Особливості впливу цеоліту в клейовій композиції на міцність склеювання за підвищеної температури / О.П. Козарь, В.В. Олійникова, В.П. Коновал // Легка промисловість. – 2012. – № 2. – С. 40– 42.
4. Кубасов А.А. Цеолиты – кипящие камни / А.А. Кубасов // Соросовський образовательный журнал. 1998. – № 7.
5. Данилова Ю.С. Моделирование и прогнозирование выносливости клеевых подошвенных соединений / Ю.С. Данилова, Ю.М. Гвоздев // Кожевенно-обувная промышленность. – 2010. – № 2. – С. 46– 47.

Надійшла 7.11.2012 р.

Рецензент: д.т.н. Шалапко Ю.І.

УДК 677.025

О.П. КИЗИМЧУК

Київський національний університет технологій та дизайну

СТРУКТУРА ОСНОВОВ'ЯЗАНОВОГО ТРИКОТАЖУ З ВИСОКОРОЗТЯЖНИМ ПОВЗДОВЖНІМ УТОКОМ

В статті представлено результати дослідження структури та розмірів чарунк основов'язаного трикотажу утоково-філейного переплетення, який утворено чергуванням рядів трико та ланцюжка в рапорті і в якому високорозтяжна утокова нитка розташовується за рапортом то на лицьовій, то на виворотній стороні полотна. Встановлено залежності досліджуваних параметрів від рапорту філейного переплетення та варіанту розташування утокової нитки. Визначено варіанти структур, які матимуть кращі ауксетик-властивості

Ключові слова: основов'язаний трикотаж, утокова нитка, філейне переплетення, варіант введення утоку, розміри чарунки, кут нахилу, коефіцієнт Пуассона.

The research's results of a structure and the cells' sizes of warp knitted fabric of inlay-fillet interlacing which has been made by alternation of tricot and chain courses at repeat and in which the high elastic filling yarn is positioned at front and at back side according to repeat are presented in an article. Analytical dependences of parameters of the knitted fabric on the interlacing repeat and on the inlay model are fixed. The variants of structures, which have better auxetic property, were found.

Keywords: WARP knitting, weft thread, fillet weave, weft input option, mesh size, angle, Poisson's ratio.

В структурі основов'язаного трикотажу утокові нитки можуть виконувати роль: каркасних, зв'язуючих, підкладкових, бахромних, візерункових. Останніми роками найчастіше їх використовують для зміни властивостей трикотажу: розтяжності, розпускальності, формостійкості тощо. Так використання еластомерної нитки в якості утокової призводить до значного зростання пружності та розтяжності трикотажу в напрямку її прокладання [1]. Властивості трикотажу утокових переплетень залежать як від властивостей ґрунтового переплетення, так і від ступеня релаксації еластомерної нитки.

Так при введенні в структуру філейного трикотажу, який має чарунки гексагональної форми,

високорозтяжної нитки у вигляді повздовжнього утоку відбувається зміна форми та розміру чарунки. В результаті чого сітчасте полотно набуває незвичайної здатності розширюватися при розтягненні [2]. Такі полотна мають назву аукзетик і характеризуються від'ємним значенням коефіцієнту Пуассона. Дослідженнями, які проводилися у Масачусетському університеті з КНУТД, встановлено, що аукзетик-властивості основов'язаного трикотажу філейно-утокового переплетення залежать від виду сировини та ступеня релаксації високорозтяжної нитки в структурі трикотажу [3], а також від співвідношень розмірів складових частин чарунки. [4],

При вв'язуванні в структуру основов'язаного трикотажу утокової нитки можливе різне її розташування між остовами та протяжками петель ґрунтового переплетення, яке залежить від взаємного розташування вушкових гребінок з утоковими та ґрунтовими нитками, величини та напрямку зсувів гребінок за спинками голок, набирання гребінок та виду ґрунтового переплетення. Так при введенні в структуру філейного трикотажу, який утворено чергуванням рядів трико та атласу, повздовжньої утокової нитки можна отримати як мінімум 12 варіантів розташування утоку в структурі при положенні утокових гребінок за ґрунтовими [5] і 4 при положенні утокових гребінок між ґрунтовими [6]. При цьому можливі варіанти обвивання утоковою ниткою протяжок петель ґрунтового переплетення, розташування утокової нитки між протяжками цих петель та чергування за рапортом утокової нитки то на лицьовій, то на виворотній стороні.

Дослідження основов'язаного трикотажу філейно-утокового переплетення, ґрунт якого утворений чергуванням рядів трико та атласу, дозволили встановити залежність параметрів структури та розмірів чарунки трикотажу від варіанту розташування утоку [7]. В результаті досліджень структури трикотажу утоково-філейного переплетення, ґрунт якого утворений чергуванням рядів трико та ланцюжка, встановлено вплив рапорту переплетення на параметри структури та розміри його чарунок. Дослідження проводились для трикотажу, в якому утокова нитка обплітає протяжки петель трико однієї [8] або двох гребінок [9] в одному або декількох рядах рапорту.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є основов'язаний трикотаж утоково-філейного переплетення, в якому утокова нитка розташовується за рапортом то на лицьовій то на виворотній стороні. В рапорті філейного переплетення чергуються ряди петель трико (3, 5 або 7) та ланцюжка (від 1 до 3). Трикотаж виготовлено на основов'язальній машині 10 класу з поліефірної нитки лінійною густиною 27,8 текс як ґрунтової та поліуретанової нитки лінійною густиною 7,8 текс з'єднаної з поліефірною ниткою лінійною густиною 16,7 текс як утокової нитки.

Для дослідження впливу рапорту прокладання утоку обрано два варіанти його розташування в структурі. У першому варіанті (рис. 1.а) у третьому ряді рапорту утокові нитки перекривають протяжки петель трико з ниток ґрунтової гребінки, яка знаходиться далі за спинками голок (чорна нитка), і виходять на виворотну сторону; в інших рядах рапорту вони розташовуються на лицьовій стороні трикотажу. У другому варіанті (рис. 1.б) утокові нитки взаємодіють з нитками ґрунту наступним чином: у першому, третьому та п'ятому рядах уток знаходиться на лицевій стороні трикотажу; у другому та четвертому – на виворотній стороні. Для отримання таких структур утокові гребінки повинні знаходитися за ґрунтовими гребінками ближче до спинок голок і зсуватися у бік зсуву ґрунтової гребінки, яка знаходиться далі за спинками голок, на однакову кількість голкових кроків [5]. Таким чином, можна констатувати, що у даних варіантах утокові нитки розташовуються за рапортом то на лицьовій, то на виворотній стороні трикотажу.

Метод дослідження – експериментально-розрахунковий. Дослідження параметрів трикотажу проводились за стандартними методиками, а розмірів чарунок – за допомогою великого інструментального мікроскопу з точністю до 0,005 мм.

Постановка завдання

В результаті досліджень [7], які проводяться на кафедрі технології трикотажного виробництва КНУТД зроблено припущення, що трикотаж, в якому утокова нитка виходить за рапортом то на лицьову то на виворотну сторону полотна, матиме найкращі аукзетик-властивості. Однак не встановлено впливу ні рапорту ґрунтового філейного переплетення, ні рапорту прокладання утоку на структуру такого трикотажу та його аукзетик-здатність.

Метою роботи є дослідження параметрів структури та розмірів чарунок основов'язаного трикотажу утоково-філейного переплетення, в якому утокова нитка розташовується за рапортом то на лицьовій то на виворотній стороні, і встановлення їх залежності від кількості петельних рядів трико та ланцюжка в рапорті філейного переплетення та рапорту прокладання утоку.

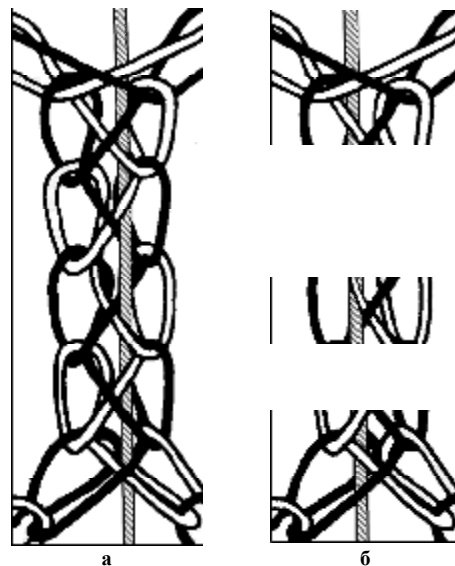


Рис. 1. Розташування утокової нитки в структурі трикотажу

Основні результати та їх обговорення

Особливістю введення еластомерної нитки в структуру трикотажу є те, що вона подається в зону в'язання під значним натягом і після виходу з-під дії відтяжного пристрою машини починається процес її релаксації в структурі трикотажу, що призводить до зміни не тільки форми та розмірів чарунки сітчастого матеріалу, а і до зміни форми та розміру петель ґрунтового переплетення за рахунок перетягування нитки з остова петлі в її прогяжку і навпаки.

В результаті дослідження структури основов'язаного трикотажу утоково-філейного переплетення представлених варіантів розташування утокової нитки виявлено наступне. Після релаксації в структурі трикотажу еластомерна нитка зменшується по довжині і намагається випрямитися. В результаті цього, в місцях її переходу з одного боку полотна на інший відбувається переміщення протяжок петель трико ґрунтового переплетення – вони огинають утокову нитку, що призводить до збільшення площі контакту цих ниток, а відповідно і до зростання надійності закріплення утокової нитки в структурі трикотажу. При цьому зі збільшенням кількості переходів з однієї сторони трикотажу на іншу надійність закріплення утокової нитки в структурі зростає, але зростають і сили тертя, які перешкоджають релаксації еластомерної нитки.

На підставі результатів дослідження параметрів структури трикотажу утоково-філейного переплетення отримані рівняння регресії (табл.), які адекватно з ймовірністю 0,95 описують залежність показників від кількості рядів трико (n_r) та ланцюжка (n_l) в рапорті філейного переплетення і від рапорту прокладання утокової нитки. Аналіз рівнянь показує що, як і в основов'язаному трикотажі з обвивочним утком [8], товщина трикотажу залежить від кількості рядів трико, а поверхнева густина полотна від кількості рядів як трико, так і ланцюжка. В той же час спостерігається вплив варіанту розташування утоку: зі збільшенням рапорту розташування утоку в структурі товщина та поверхнева щільність зменшуються, що пояснюється меншим ступенем релаксації еластомерної нитки в структурі і, як наслідок, меншою її товщиною. Щільність в'язання є функцією обох параметрів: кількість петельних рядків на 100 мм зростає зі збільшенням рапорту філейного переплетення, а кількість петельних стовпчиків на 100 мм зменшується при збільшенні кількості рядів ланцюжка в рапорті.

Таблиця

Залежності параметрів структури та розмірів чарунки основов'язаного трикотажу утоково-філейного переплетення від рапорту переплетення ґрунту

Параметр, який досліджується	Утокова нитка знаходиться в структурі трикотажу		
	в одному ряді рапорту	в трьох рядах рапорту	
Поверхнева густина, г/м ²	$m_s=288,33+15,29n_r-93,92n_l+23,48n_r^2$	$m_s=199,77+13,50n_r-10,00n_l$	
Товщина, мм	$M=0,956+0,033n_r$	$M=0,550+0,096n_r$	
Кількість петельних рядів на 100 мм	$N_p=136,6+12,1n_r+20,2n_l$	$N_p=138,2+7,5n_r+25,7n_l$	
Кількість петельних стовпчиків на 100 мм	$N_{ст}=42,8-3,2 n_l$	$N_{ст}=27,4+1,2n_r-4,16n_l$	
Крок чарунки, мм	по горизонталі	$t_r=4,385+0,486n_r$	$t_r=5,023-0,167n_r+0,716n_l$
	по вертикалі	$t_b=1,904+0,147n_r$	$t_b=0,595+0,377n_r-0,257n_l$
Довжина сторони, мм	вертикальної	$a_1=0,525+0,640n_r$	$a_1=1,628+0,506n_r$
	діагональної	$a_2=2,227+0,502n_l$	$a_2=2,141+0,482n_l$
Ширина сторони, мм	вертикальної	$b_1=1,40\pm 0,04$	$b_1=1,50+0,10$
	діагональної	$b_2=0,87\pm 0,07$	$b_2=0,88+0,10$

Головними показниками, які характеризують сітчасті трикотажні полотна, є форма та розміри чарунки та її складових частин. Проведений аналіз форми чарунки основов'язаного трикотажу утоково-філейного переплетення досліджуваних рапортів прокладання високорозтяжного повздовжнього утоку показав, що у всіх варіантах в результаті релаксації утокової нитки гексагональна форма чарунки філейного трикотажу змінюється. Вертикальні сторони чарунки, які утворені взаємно перехрещеними петлями трико, наближуються в повздовжньому напрямку, а діагональні сторони, які утворені головним чином петлями ланцюжка, переміщуються змінюючи кут нахилу до горизонталі. Таким чином, отримуємо типову аукзетик-структуру [2]. Аукзетик-властивості матеріалів характеризуються коефіцієнтом Пуассону, який для сітчастих полотен залежить від розмірів чарунки та їх співвідношень, головним з яких визнано тангенс кута нахилу діагональної сторони до горизонталі [4].

За результатами дослідження розмірів чарунки встановлено відповідні рівняння регресії, які адекватно описують залежності. Отримані рівняння підтверджують висновок [8, 9], що довжини сторін чарунки залежать від відповідної кількості рядів в рапорті: вертикальної – від кількості рядів трико, а діагональної – від кількості рядів ланцюжка. В той же час ширини сторін чарунок залишаються постійними. Слід відзначити вплив варіанту розташування утокової нитки в полотні на кроки чарунки, що пов'язано з різним ступенем релаксації нитки в полотні, а відповідно і різним нахилом діагональної ділянки до горизонталі.

Головним співвідношенням розмірів чарунки сітчастих полотен, яке визначає аукзетик-властивості текстильних матеріалів, зокрема основов'язаного трикотажу філейно-утокового переплетення, є тангенс

кута нахилу діагональної сторони чарунки до горизонталі $\text{tg } \alpha$ [4]. Результати аналітичних розрахунків показника для трикотажу утоково-філейного переплетення з високорозтяжним повздовжнім утком, в якому утокова нитка розташовується за рапортом то на лицьовій, то на виворотній стороні в одному (а) або трьох (б) рядах рапорту представлено на діаграмах (рис. 2).

Результати показують, що основов'язаний трикотаж утоково-філейного переплетення всіх досліджуваних варіантів має від'ємне значення тангенсу кута нахилу діагональної сторони чарунки, що є свідченням від'ємного значення коефіцієнту Пуассона. Таким чином, основов'язаний трикотаж всіх представлених варіантів розташування високорозтяжної повздовжньої утокової нитки є аукзетик-матеріалами. Слід відмітити, що трикотаж, в рапорті якого сім рядів трико і в якому утокова нитка виходить на виворотну сторону в одному ряді, матиме кращі аукзетик-властивості, що є наслідком більшої релаксації еластомерної нитки, однак міцність її закріплення в такій структурі невисока.

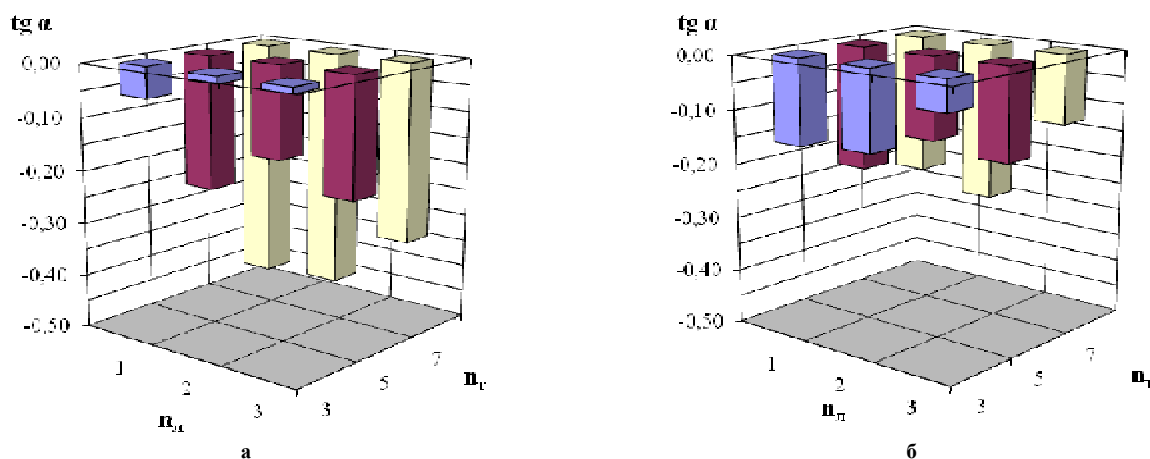


Рис. 2. Тангенс кута нахилу діагональної сторони чарунки

Висновки

Дослідження структури основов'язаного трикотажу утоково-філейного переплетення, в якому повздовжня утокова нитка розташована за рапортом то на лицьовій, то на виворотній стороні без обвивання протяжок петель трико показали, що параметри структури та розміри чарунки трикотажу залежать як від рапорту ґрунтового філейного переплетення, так і від варіанту закріплення утку в структурі. Отримані аналітичні залежності дозволяють прогнозувати властивості полотен на етапі їх розробки.

Дослідженнями встановлено, що в основов'язаному трикотажі, в якому утокова нитка розташовується на виворотній стороні в одному ряді, процеси релаксації високорозтяжної нитки відбуваються краще через менші сили тертя, які виникають при контакті уткових та ґрунтових ниток, наслідком чого є кращі аукзетик-властивості. До подальшого використання може бути запропонований основов'язаний трикотаж утоково-філейного переплетення з високорозтяжним повздовжнім утком, в рапорті якого 7 рядів трико.

Література

1. Кизимчук О.П // Властивості основов'язаного еластичного трикотажу утокового переплетення / О.П. Кизимчук, О.В. Поживил, О.Я. Голікова // Вісник ХНУ. – 2012. – № 4.
2. Samuel C. Ugbole, Yong K. Kim, Steven B. Warner, Qinguo Fan, Chen-Lu Yang, Olena Kyzymchuk, Yani Feng The formation and performance of auxetic textiles. Part I: theoretical and technical considerations // Journal of the Textile Institute, 1754-2340, Volume 101, Issue 7, 2010. – P.660 – 667
3. Samuel C. Ugbole, Yong K. Kim, Steven B. Warner, Qinguo Fan, Chen-Lu Yang, Olena Kyzymchuk, Yani Feng, John Lord The formation and performance of auxetic textiles. Part II: geometry and structural properties // Journal of the Textile Institute, Volume 102, Issue 5, 2011. – P. 424 – 433
4. Samuel C. Ugbole, Olena Kyzymchuk, Yong K. Kim, Steven B. Warner, Qinguo Fan, Chen-Lu Yang, Yani Feng and John Lord. Engineered Warp Knit Auxetic Fabrics / Journal of Textile Science & Engineering. – Volume 2, Issue 1, 2012.
5. Кизимчук О.П. Можливі варіанти закріплення повздовжніх уткових ниток в структурі основов'язаного трикотажу філейно-утокового переплетення. Повідомлення 2 / О.П. Кизимчук, Т.О. Мещерська // Вісник КНУТД. – 2010. – № 4. – С. 103– 107.
6. Кизимчук О.П. Можливі варіанти закріплення повздовжніх уткових ниток в структурі основов'язаного трикотажу філейно-утокового переплетення. Повідомлення 1 / О.П. Кизимчук, Т.О. Мещерська // Вісник КНУТД. – 2010. – № 3. – С. 144– 148.
7. Кизимчук О.П. Параметри структури основов'язаного трикотажу філейно-утокового переплетення з різним розташуванням повздовжнього утку / О.П. Кизимчук, Т.О. Мещерська, С.С. Угболу // Вісник КНУТД. – 2010. – № 5. – С. 335– 342.

8. Кизимчук О.П. Параметри структури основ'язаного трикотажу утоково-філейного переплетення з обвивочним утком / О.П. Кизимчук // Вісник КНУТД. – 2012. – № 3. – С. 158– 163.

9. Кизимчук О.П. Властивості основ'язаного трикотажу утоково-філейного переплетення / О.П. Кизимчук, О.М. Недогибченко // Вісник Хмельницького національного університету. – 2011. – № 3. – С. 141– 145.

Надійшла 16.11.2012 р.

Рецензент: д.т.н. Березненко С.М.

УДК 687.1: 675

М.В. ЯЦЕНКО, М.П. БЕРЕЗНЕНКО, Н.В. САДРЕТДИНОВА

Київський національний університет технологій та дизайну

РОЛЬ МЕТОДІВ ХІМІЧНОЇ ТА ФІЗИЧНОЇ МОДИФІКАЦІЇ І АКТИВІЗАЦІЇ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ З ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ

У статті представлено сучасні технологічні рішення підвищення адгезійної міцності клейових з'єднань деталей швейних виробів за рахунок активації та модифікації їх поверхонь.

Ключові слова: дублювання, пакет, формостійкість, адгезія, натуральна шкіра.

In article modern technological decisions of increase of adhesive durability of glutinous connections of details of garments at the expense of activation and updating of their surfaces are presented.

Keywords: duplication, package, shape stability, adhesion, leather.

Підвищення адгезійної міцності клейових з'єднань деталей одягу при дублюванні клейовими прокладковими матеріалами – одна з найважливіших проблем швейної галузі. Практично всі текстильні матеріали підлягають різним видам заключної обробки [1], які можуть негативно впливати на якість клейового з'єднання [2]. За рахунок таких обробок на поверхні волокон тканин фіксується незначний, але стійкий до наступних технологічних операцій, прошарок препаратів. У результаті блокуються активні ділянки волокон, що негативно впливає на якість клейових з'єднань на етапі дублювання деталей одягу. Так, ефект дуже дорогої заключної обробки текстильних матеріалів (наприклад, гідрофобізація, модифікація властивостей текстильних матеріалів – зниження усадки, збільшення незминальності тканин як в сухому, так і в мокрому стані та інші) іноді потрібно навмисно частково видаляти на етапі швейного виробництва для того, щоб можна було виконати необхідні операції при виготовленні швейного виробу.

Одним із напрямків надання формостійкості костюмних тканин та підвищення адгезійної міцності клейових з'єднань є їх модифікація і активізація за допомогою електрофізичних методів, а саме дії потоку плазми високочастотного емкісного ВЧС-розряду зниженого тиску, використання лазерного CO₂ випромінювання [3].

Одним із ефективних способів активації поверхні є модифікація плазмою [4]. Даний спосіб полягає в тому, що перед технологічним процесом дублювання (ВТО) пакет матеріалів обробляють низькотемпературною плазмою (НТП) високочастотного заряду в середовищі плазмоутворюючого газу аргону. За рахунок особливостей ВЧС-розряду обробка матеріалів здійснюється у всьому об'ємі враховуючи пори. Ефект впливу НТП визначається хімічною природою, будовою оброблюваного матеріалу й параметрами плазми. Обробка плазмою містить ряд процесів, що приводять до зміни не тільки фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей волокон, а й до зміни хімічного складу й структури поверхневого шару полімеру.

Вплив НТП на основний матеріал приводить до видалення різних препаратів і забруднень, нанесених на поверхню тканини в процесі прядіння, що сприяє ефективному проникненню клейової композиції до активних центрів волоконутворюючого полімеру й дозволяє підвищити міцність клейових з'єднань при дублюванні деталей одягу не змінюючи, при цьому структуру, експлуатаційні властивості та зовнішній вигляд текстильних матеріалів [3].

У шкіряній промисловості сучасні методи фізичної модифікації (УЗ-вплив, застосування плазми: тліючого, бар'єрного, мембранного розрядів, ВЧ розряду зниженого тиску) використовуються поряд з традиційними (механічні, хімічні, біохімічні) методами впливу на сировину та напівфабрикат для підвищення ефективності використання сировини і якості натуральної шкіри.

Однією з особливостей натуральних високомолекулярних волокнистих матеріалів, що впливають на комплекс властивостей шкіри, є її капілярно-пориста структура. Площа внутрішньої поверхні, утворена сумарною поверхнею пор і капілярів, значно перевищує площу зовнішньої поверхні. При обробці матеріалів пористої структури в плазмі ВЧ розряду зниженого тиску забезпечується ефект об'ємної модифікації внутрішнього пористого об'єму [5].

Обробка ВЧ плазмою на різних стадіях виготовлення натуральної шкіри приводить до підвищення фізико-механічних властивостей, за рахунок впливу на надмолекулярну структуру білків дерми.

Застосування обробки НТП у процесах виготовлення натуральної шкіри дозволяє поліпшити їх технологічні властивості та за рахунок цього знизити відсоток прогнозованого браку і підвищити сортність