

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

ВОДЗІНСЬКА ОКСАНА ІВАНІВНА

УДК 687.1.023

**ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ
ФОРМОУТВОРЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ВУЗЛА «ОКАТ РУКАВА–
ПРОЙМА» ВЕРХНЬОГО ПЛЕЧОВОГО ОДЯГУ**

Спеціальність 05.18.19 – Технологія текстильних матеріалів, швейних
і трикотажних виробів

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 2012

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Київському національному університеті технологій та дизайну Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Кардаш Олег Васильович, Національний авіаційний університет,
кафедра комп'ютерних технологій дизайну,
професор кафедри

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Щербань Володимир Юрійович, Київський національний університет технологій та дизайну, кафедра інформаційних технологій проектування, завідувач кафедри

кандидат технічних наук, доцент
Кущевський Микола Олександрович,
Хмельницький національний університет,
кафедра технології та конструювання швейних виробів, завідувач кафедри

Захист дисертації відбудеться «_____» _____ **2012 р. 0** _____ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.102.03 в Київському національному університеті технологій та дизайну за адресою: 01011, м. Київ-11, вул. Немировича-Данченко, 2.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Київського національного університету технологій та дизайну за адресою:
01011, м. Київ–11, вул. Немировича-Данченко, 2

Автореферат розісланий «_____» _____ 2012 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
к.т.н., доцент

Т.О. Полька

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В сучасних умовах розвитку легкої промисловості України частка виробів, що пошиваються вітчизняними підприємствами на внутрішній ринок, складає від 5 до 20 % від загального обсягу. Ринок споживачів зараз, в основному, насичується за рахунок товарів імпортного виробництва, якість яких часто бажає бути кращою. Попит покупців на цю продукцію доволі високий завдяки низькій вартості товарів та невисокій купівельній спроможності основної маси населення України.

Виходом із ситуації є виготовлення конкурентоздатної продукції високої якості, збільшення об'ємів виробництва та розширення асортименту товарів. В швейній галузі легкої промисловості досягнення поставлених завдань можливе за рахунок вдосконалення з одного боку – конструкції одягу, організації та технології його виробництва, а з другого – методів досліджень властивостей традиційних та нових видів матеріалів, що використовуються при пошитті виробів.

При створенні нових моделей одягу на підприємствах одним із способів перевірки якості конструкції є виготовлення дослідного зразка, а інколи і декількох. У разі виникнення дефектів у конструкцію виробу вносяться зміни та виготовляється повторний експериментальний зразок. До теперішнього часу відсутні методи прогнозування рівня якості виконання криволінійних швів з посадкою матеріалу і, відповідно, процесу формоутворення деталей вузла «окат рукава–пройма» з врахуванням деформаційних властивостей оброблюваних матеріалів.

При проектуванні пройми та окату рукава в конструкцію останнього закладаються величини посадки, які не є унормованими і встановлюються конструктором для певного виду матеріалу з власного практичного досвіду. Це буває не завжди вдалим, якщо для однієї конструкції використовуються декілька видів матеріалів. Актуальною ця задача є у даний час, коли представлена велика різноманітність нових тканин, деформаційні властивості яких потрібно досліджувати. Адже відомо, що навіть апрет впливає на властивості матеріалів, що проявляються в процесі обробки. Виробники текстильних матеріалів не надають достатньої інформації про властивості останніх, а на більшості швейних підприємств відсутня лабораторна база для проведення власних досліджень.

Прогнозування рівня якості сприяє автоматизації процесу виготовлення швейного виробу. Необхідною умовою якісного виконання технологічної операції є визначення властивостей матеріалів та критеріїв, які їх характеризують. Тому питання вдосконалення процесу формоутворення вузла «окат рукава–пройма» верхнього плечового одягу за рахунок дослідження деформаційних властивостей текстильних матеріалів є актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація відповідає науковому напрямку досліджень Київського Національного університету технологій та дизайну (напрямок № Н/н 1.06. 1998–2010 рр. «Нові наукомісткі технології виробництва матеріалів, виробів широкого вжитку та спеціального

призначення») та завданням, викладеним у Державній програмі розвитку промисловості України на 2003–2011 роки.

Мета і завдання дослідження. Мета дисертації полягає у вдосконаленні технологічного процесу формоутворення деталей вузла «окат рукава–пройма» верхнього плечового одягу за рахунок визначення взаємозв'язку між допустимим для якісного спрасування ступенем деформування матеріалу, величиною посадки, радіусом кривини та припуском на шов, що дає змогу скоротити час проектування виробу та прогнозувати рівень його якості.

Для досягнення поставленої мети було сформульовано та вирішено такі завдання:

- систематизовано чинники, що впливають на процес виготовлення вузла «окат рукава–пройма», та визначено критерій для оцінки здатності матеріалів до спрасування;
- проведено аналітичне дослідження контуру окату рукава з врахуванням його деформування;
- створено експериментальну установку та методику кваліметричного визначення здатності матеріалів до спрасування; виконано дослідження матеріалів костюмної і пальтової груп та створено на цій основі інформаційну базу даних;
- розроблено методику прогнозування рівня якості формоутворення вузла «окат рукава–пройма» на етапі проектування його конструкції та створено програмне забезпечення його реалізації;
- розроблено засоби досліджень та методику для оцінки форми рукава за допомогою кількісного показника.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення якісного верхнього плечового одягу, пов'язаний з формоутворенням деталей.

Предмет дослідження – технологічні операції спрасування деталей вузла «окат рукава–пройма».

Методи дослідження. Дослідження проведено у відповідності з методологією системного підходу. В теоретичному дослідженні використано методи системно–структурного аналізу, аналітичної геометрії, математичної інтерполяції (метод Катмалла–Рома), теорії алгоритмізації та програмування. Експериментальні дослідження виконано із застосуванням теорії факторного експерименту. Реалізація обчислень, статистична обробка результатів експерименту та математичне моделювання здійснено на ПЕОМ із застосуванням комп'ютерних програм «СТАТИСТИКА 6.0», Microsoft EXCEL та «Star».

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

- вперше встановлено аналітичну залежність між критерієм здатності матеріалу до спрасування посадки – критичним коефіцієнтом деформування матеріалу $K_{\partial-кр.}$ – та величиною посадки окату рукава, величиною припуску на шов, радіусом кривини контуру при виготовленні вузла «окат рукава–пройма»;
- визначено поліноміальні залежності зміни товщини матеріалу при спрашуванні від коефіцієнта деформування для тканин костюмної і пальтової груп, що може слугувати критеріальною оцінкою рівня якості процесу спрасування;

- встановлено залежності зміни критичного коефіцієнта деформування матеріалів від напрямку спрасування для тканин костюмної групи, на основі яких можна прогнозувати величини посадки, які проектуються в конструкції для подальшого спрасування.

Практичне значення отриманих результатів:

- розроблено експериментальну установку для дослідження процесу спрасування матеріалу, яка дозволяє критеріально визначити максимальну здатність матеріалу до спрасування; установка пройшла метрологічну атестацію; досліджено матеріали костюмної та пальтової груп; результати можуть бути використані як вихідний матеріал при проектуванні конструкції виробів верхнього асортименту; розроблено практичні рекомендації щодо впливу сировинного складу, виду переплетення, напрямку спрасування на його здатність до спрасування;
- застосовано метод Катмалла–Рома для інтерполяції контуру окату рукава, заданого дискретним каркасом точок, фундаментальними сплайнами, що дозволяє автоматизувати процес геометричного моделювання контуру окату та вдосконалити процес його проектування;
- розроблено методичку прогнозування рівня якості формоутворення вузла «окат рукава–пройма» на етапі проектування конструкції та програмний комплекс «Геометричне моделювання лекала вшивного двошовного рукава» для його реалізації;
- розроблено експериментальну установку, новизна якої захищена патентом України на винахід № 24866А, та методичне забезпечення, які дозволяють виконати комплексну оцінку форми рукава за допомогою кількісного показника – площі проекції низу рукава;
- розроблено практичні рекомендації щодо вибору товщини плечових накладок та їх місця розташування по відношенню до лінії пройма у виробах верхнього жіночого асортименту із вшивним покромом рукава для споживачів із різною осанкою фігури по висоті плечей;
- результати роботи впроваджено у виробництво верхнього одягу на базі ПП «Венсон», ТОВ «ЛІАК» і ТОВ «АРТ–Імідж» (м. Київ). Для першого року впровадження у виробничий процес ТОВ «АРТ–Імідж» економічний ефект становить 42464 грн.;
- результати роботи впроваджено у навчальний процес Київського національного університету технологій та дизайну у вигляді методичних вказівок до виконання лабораторних робіт на тему «Визначення здатності до деформування тканин при спрасуванні посадки матеріалу» для студентів спеціальності «Конструювання та технології швейних виробів» а також у навчальний процес Київського вищого професійного училища сервісу і дизайну при вивченні дисципліни «Конструювання швейних виробів».

Особистий внесок здобувача полягає у формулюванні задач досліджень, робочої гіпотези, проведенні теоретичної та експериментальної роботи, їх аналізі та

узагальнені. Обробку результатів експериментів та їх інтерпретацію виконано автором самостійно.

Автором запропоновано пристрої та розроблено відповідні методики до них. Автором самостійно проведено постановку задачі для програмного забезпечення. Автор безпосередньо брала участь у практичній реалізації результатів роботи. Висновки та рекомендації дисертації сформульовані автором особисто.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідалися, обговорювалися та були схвалені на наукових конференціях молодих вчених і студентів Державної академії легкої промисловості України (м. Київ, 1997, 1998 рр.), Київського національного університету технологій та дизайну (2005, 2011 рр.), на 1-ій міжнародній конференції «Сучасні технології ресурсо-енергозбереження» (Крим, 1997 р.).

Дисертація доповідалась повністю і здобула позитивну оцінку на науковому семінарі кафедри технологій та конструювання швейних виробів КНУТД (м. Київ, 2010 р.) та міжкафедральному науковому семінарі кафедри технологій та конструювання швейних виробів КНУТД (м. Київ, 2011 р.).

Результати роботи впроваджено у навчальний процес Київського національного університету технологій та дизайну у вигляді методики визначення критичного коефіцієнта деформування при спрашуванні посадки для прямолінійного та криволінійного зрізів матеріалу. Результати наукової роботи використовуються при проведенні лекційних і лабораторних занять з дисципліни «Технологія швейного виробництва», а також при виконанні магістерських та дипломних робіт студентів за спеціальністю «Конструювання та технології швейних виробів».

Публікації. За темою дисертації опубліковано 12 робіт: в тому числі 7 статей, з яких 6 – у наукових фахових виданнях, 1 патент України на винахід, 4 тези доповідей на наукових конференціях.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів з висновками, загальних висновків, додатків та списку використаних джерел. Повний обсяг дисертації викладено на 225 сторінках, вона містить 34 ілюстрації та 24 таблиці. Обсяг основної частини складає 124 сторінки. Перелік використаних джерел містить 98 найменувань. Додаток складається із 89 сторінок та включає програму для ПЕОМ, результати експериментальних досліджень та акти впровадження результатів роботи у виробничий та навчальний процеси.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі обґрунтовано актуальність теми, наукову новизну та практичне значення роботи, сформульовано мету та задачі досліджень.

В першому розділі виконано аналіз робіт, які стосуються питань проектування конструкції та технології виготовлення вузла «окат рукава–пройма», праць, присвячених питанням посадки матеріалу при нитковому з'єднанні деталей на швейних машинах. Розглянуто роботи, пов'язані з теорією і технологією спрашування матеріалу. Певна увага приділяється існуючим засобам та методам формоутворення, впливу волого–теплого оброблення на формоутворення

матеріалів. Надано аналіз патентних та ліцензійних джерел, які стосуються питань оцінки форми вузла «окат рукава–пройма».

З'ясовано, що вузол «окат рукава–пройма» в працях більшості авторів розглядається, в основному, з позиції конструювання. Питаннями геометрії та автоматизованого проектування вузла «окат рукава–пройма» займалися Є.Б.Коблякова, О.А. Богушко, А.Л. Славінська, О.М. Домбровська, К.Л. Процик, Чень Цянь, М.А. Гусева, Л.І. Трутченко та ін. В роботах останнього дослідника відмічено про вплив величини посадки на радіус кривини окату рукава, однак не враховані деформаційні властивості матеріалів. Технологічні аспекти, що впливають на якість виготовлення вузла «окат рукава–пройма», розглянуто в працях Ю.В.Лінник, А.Ю. Рогожина. В роботах цих авторів в окрему групу виділено технологічні чинники, що впливають на даний вузол, та висловлена думка про необхідність експериментального дослідження та врахування деформаційних властивостей конкретного матеріалу.

Виявлено, що одним із способів оцінки експлуатаційних властивостей текстильних матеріалів є визначення деформаційних характеристик. В основному, в наукових роботах було розглянуто здатність матеріалів до розтягнення та визначення модуля пружності, що представлено в працях Б.А. Бузова, Д.Г.Петропавловського, С.М. Березненка, Л.І. Літарович. Однак, в технології оброблення матеріалу та отримання певної форми використовується також деформація стиснення, наприклад, на таких операціях, як обшивання борту підбортом, обшивання клапана, а також вшивання рукава в пройму. А вивченню цього питання присвячено значно менше уваги.

Дослідженню процесів волого–теплого оброблення матеріалів присвячені праці І.В. Орлова, Є.Х. Мелікова, М.П. Березненка. Вивченням деформаційних властивостей матеріалів займалися В.Є. Романов, Є.Я. Сурженко, Г.І. Сурикова, Л.Н. Флєрова, А.К. Кожевникова. Першими роботами, де розглянуті інженерні методи проектування, є праці М.І. Сухарєва та А.М. Бойцової. Авторами встановлено норми посадки для зрізів чоловічого пальто для трьох груп пальтових матеріалів, за винятком посадки по окату рукава. ЦНДШПом розроблено норми посадки для окату рукава, визначені на основі аналізу емпіричних даних. Однак, норми посадки пропонуються для груп матеріалів, або ж у досить значних допустимих межах. Тому в процесі розробки конструкції проектувальник визначає норму посадки, виходячи з власного практичного досвіду та інтуїції. Останнім часом з'явилося багато нових видів матеріалів, властивості яких необхідно досліджувати. Також з літературних джерел невідомо, як саме та за допомогою якої інструментальної бази було визначено норми посадки для окату рукава.

Виявлено, що на якість готового вузла «окат рукава–пройма» мають вплив різні чинники: конструктивні, технологічні, матеріалознавчі. В попередніх роботах ці показники не мають прямого зв'язку та не пов'язані із спрасуванням матеріалу, так як автори не ставили за мету прогнозування якості формоутворення даного вузла на етапі проектування конструкції. Тому даний вузол вимагає комплексного дослідження чинників, що впливають на його оброблення, та встановлення критерія для оцінки рівня якості виконання операції спрасування по окату.

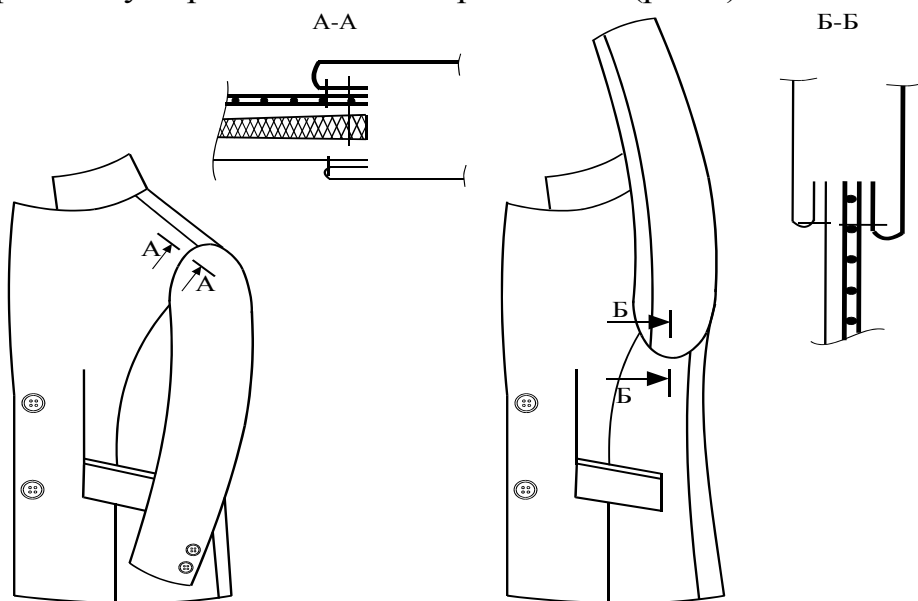
З'ясовано, що існує декілька пристроїв для оцінки таких параметрів вузла «окат рукава–пройма», як лінія вшивання рукава в пройму, ширина та довжина рукава, глибина пройми, номенклатура геометричних показників для візуальної оцінки даного вузла на світлинах та рисунках. Але комплексний показник для оцінки форми готового вузла відсутній. Пристрої для оцінювання форми рукава готового виробу використовуються обмежено, при цьому застосовуються поняття «добре» чи «погано», що носить суб'єктивний характер.

Встановлено, що плечові накладки є невід'ємною частиною вузла «окат рукава–пройма» верхнього плечового одягу. Проте різні джерела дають суперечливу інформацію про їх місце розташування у готовому вузлі по відношенню до лінії вшивання рукава. Також невідомо, як саме товщина плечової накладки впливає на форму рукава.

Таким чином на основі огляду наукової, науково–виробничої, навчальної та патентної літератури визначено мету та завдання подальшого дослідження.

У другому розділі в результаті системного аналізу чинників, що впливають на процес виготовлення вузла «окат рукава–пройма», визначено критерій для оцінки якості виконання операції спрасування посадки матеріалу в даному вузлі – коефіцієнт деформування матеріалу з врахуванням його волого–теплого оброблення. Критичні значення даного коефіцієнта можуть служити для оцінки деформаційних властивостей матеріалів при спрасуванні посадки.

У відповідності з сучасною технологією обробки вузла «окат рукава–пройма» у верхньому одязі посадку матеріалу по окату рукава спрасовують на пресовому обладнанні, при цьому припуск матеріалу на шов розміщують у бік рукава. Припуск на шов у вузлі розташований наступним чином: в точці вершини окату буде прилягати до матеріалу рукава (ефект «підігнутого припуску»), а в нижній точці пройми буде розташований вертикально (рис.1).



Припуск на шов вздовж верхньої частини окату рукава можна розглядати як криволінійну підігнуту ділянку, яка має попередню посадку матеріалу. Значення коефіцієнта деформування зрізу припуску на шов верхньої частини окату рукава визначається відповідно до схеми, поданої на рис. 2, із такої залежності:

Рис. 1. Зображення розташування припуску на шов у верхній та нижній частинах вузла «окат рукава–пройма»

$$K_{Д_{np.}} = \frac{R + l_{np.}}{(R - l_{np.}) \cdot \left(1 - \frac{d}{2\pi R \alpha}\right)}, \quad (1)$$

де R – радіус криволінійного контуру, мм;

$l_{np.}$ – величина припуску на шов криволінійного контуру, мм;

d – величина посадки криволінійного контуру, мм;

α – центральний кут, що відповідає довжині дуги, град.

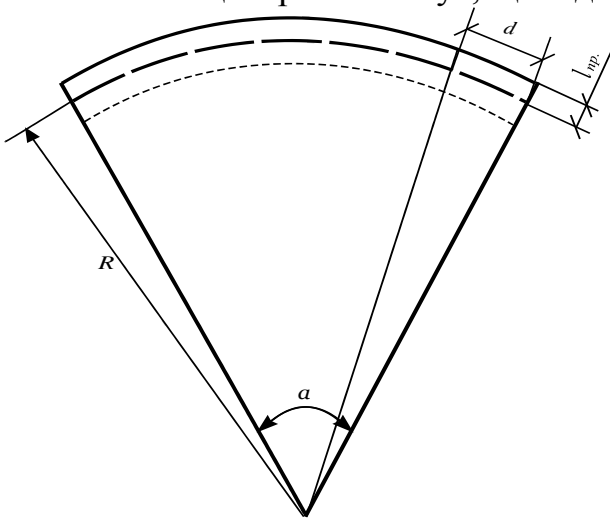


Рис. 2. Схема до визначення коефіцієнта деформування зрізу припуску верхньої частини окату рукава

Графічна інтерпретація залежності коефіцієнта деформування зрізу припуску верхньої частини окату від радіуса кривини контуру представлена на рис. 3 (при величині припуску на шов 10 мм, величині посадки 12 мм, центральному куті 40°).

Встановлено, що для якісного спрасування окату рукава необхідно, щоб коефіцієнти деформування по ділянках окату $K_{Д_i}$ не перевищували критичне значення коефіцієнта деформування з врахуванням волого-теплого оброблення для певного виду матеріалу $K_{Д_{кр.i}}$, визначеного під відповідним кутом до ниток основи, тобто виконувалась умова:

$$K_{Д_i} \leq K_{Д_{кр.i}}, \quad (2)$$

де i – номер ділянки окату рукава.

Оскільки припуск на шов має певну деформацію внаслідок попередньої посадки окату рукава та запрасування і спрасовується в процесі виготовлення вузла «окат рукава–пройма», то значення коефіцієнтів деформування зрізу припуску верхньої частини окату $K_{Д_{np.i}}$ не повинні перевищувати критичні значення коефіцієнта деформування для певного матеріалу та під певним кутом до ниток основи $K_{Д_{кр.i}}$, тобто повинна виконуватись умова:

$$K_{Д_{np.i}} \leq K_{Д_{кр.i}}, \quad (3)$$

де i – номер ділянки окату рукава.

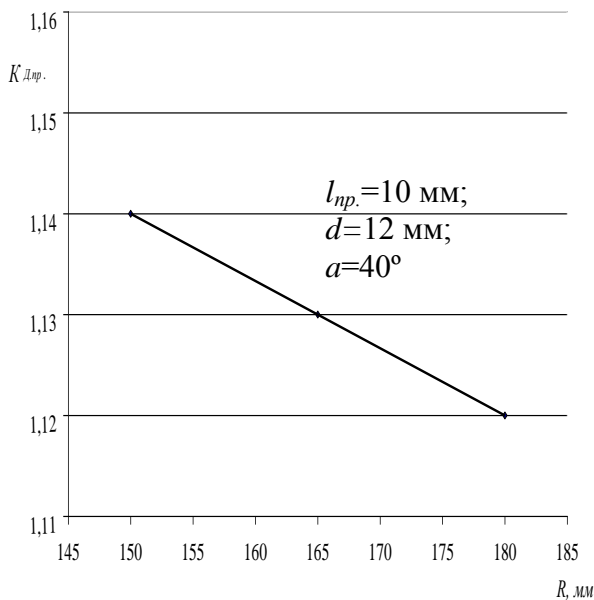


Рис. 3. Залежність коефіцієнта деформування зрізу припуску окату рукава від радіуса кривини контуру $K_{Д_{np.}} = f(R)$

У випадку невиконання умови (2) на ділянках окату рукава будуть заломки та зморшки, що не підлягають подальшому спрасуванню, а, отже, величину попередньої посадки необхідно зменшити. При невиконання умови (3) для уникнення надлишкової деформації припуску верхньої частини окату необхідно передбачити виконання надсічок по відповідних верхніх ділянках припуску окату рукава, що виконувалось до цього часу на базі практичного досвіду.

Розроблено програмний комплекс «Геометричне моделювання лекала вшивного двошовного рукава» та методику, які дозволяють визначити умови якісного формоутворення вузла «окат рукава–пройма» на етапі проектування конструкції. Функціональна схема програмного комплексу представлена на рис. 4.



Рис. 4. Функціональна схема програмного комплексу «Геометричне моделювання лекала вшивного двошовного рукава»

Програма дозволяє виконати інтерполяцію криволінійного контуру окату, заданого дискретним каркасом точок, фундаментальними сплайнами в автоматичному режимі за методом Катмалла–Рома. Результатом роботи програми є лекала передньої та задньої частин рукава, розрахункові значення коефіцієнтів деформування окату рукава та коефіцієнтів деформування зрізу припуску верхньої частини окату, кути нахилу ділянок окату до ниток основи, за допомогою яких можна визначити умови, що забезпечують якість формоутворення рукава в процесі його виготовлення (рис. 5).

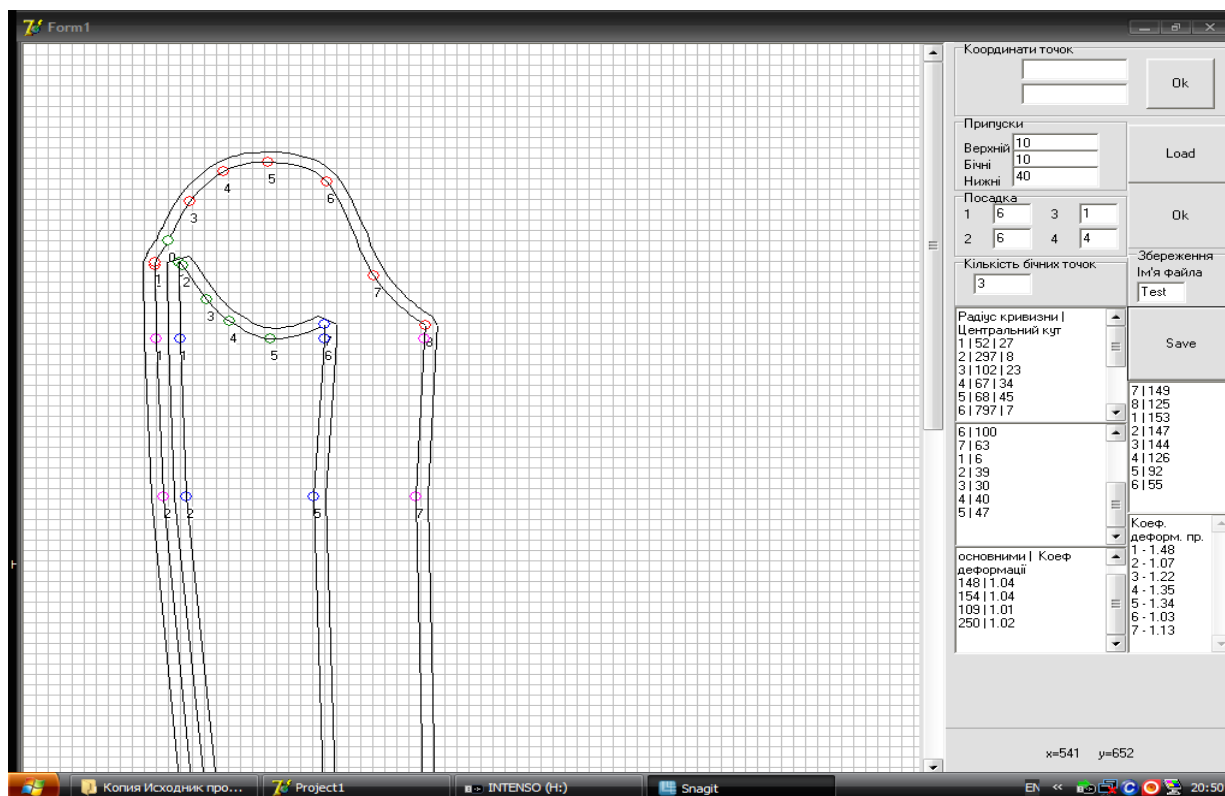


Рис. 5. Вікно програми «Геометричне моделювання лекала вшивного двошовного рукава»

В третьому розділі експериментально встановлено залежність величини технологічної посадки матеріалу від довжини стібка та напрямку крою проб. Рівні та інтервали варіювання факторів представлені в табл. 1. Математичні моделі залежності довжини проб після спрасування від довжини стібка та напрямку крою проб $L=f(S, \alpha)$ представлені в табл. 2.

Таблиця 1

Рівні та інтервали варіювання вхідних факторів при дослідженні впливу довжини стібка на технологічну посадку матеріалу

Найменування фактору, позначення, одиниці вимірювання	Натуральні значення факторів на рівнях		
	-1	0	+1
Довжина стібка S (X_1), мм	1,5	2,0	2,5
Кут нахилу зрізу проби до ниток основи α (X_2), град.	0	45	90

Математичні моделі залежності довжини проби після спрасування від довжини стібка та напрямку крою проб $L=f(S, \alpha)$

Найменування тканини, сировинний склад (%), позначення	Двофакторні математичні моделі в кодованому вигляді
Костюмна камвольно-суконна чистововняна (вовна – 100), Т ₁	$Y=19,58 - 0,19 X_1 - 0,05 X_2 - 0,02 X_1 X_2 - 0,03 X_1^2 + 0,13 X_2^2$
Костюмна камвольно-суконна напіввовняна (вовна – 50, ПЕ – 40, ПА – 10), Т ₂	$Y=19,28 - 0,26 X_1 - 0,03 X_2 + 0,02 X_1 X_2 - 0,08 X_1^2 + 0,23 X_2^2$

Рівняння за критерієм Фішера адекватні процесу, що досліджувався, оскільки розрахункове значення не перевищує табличне ($1,45 < 3,24$ для тканини Т₁ та $2,78 < 3,01$ для тканини Т₂).

Отримані рівняння регресії свідчать про вплив довжини стібка та напрямку крою проб на технологічну посадку матеріалу. При збільшенні довжини стібка величина посадки зростає. Посадка проб, викроєних по утоку та під кутом 45°, більша, ніж по основі, при умові встановлення однакової величини посадки (3 %) на швейній машині. Відносне значення величини посадки для тканини Т₁ складає: вздовж нитки основи – 0,5–2 %, вздовж нитки утоку – 1–3 %, під кутом 45° – 1–3,5%. Для тканини Т₂ відносна величина посадки більша порівняно з тканиною Т₁, що вказує на вплив виду волокон на посадку матеріалу та складає: вздовж нитки основи – 1,5–4 %, вздовж нитки утоку – 2,0–4,0%, під кутом 45° – 2,5–5,5 %.

Розроблено експериментальну установку для вивчення процесу спрасування матеріалу, схема якої представлена на рис. 6, яка дозволяє визначити максимальну здатність матеріалу до спрасування.

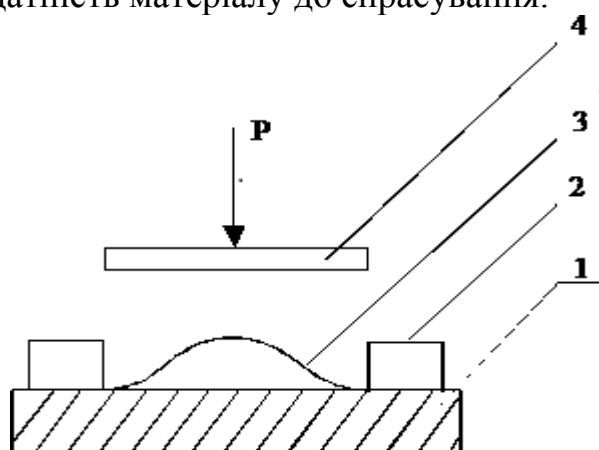


Рис. 6. Схема експериментальної установки для вивчення процесу спрасування матеріалу:

- 1 – основа;
- 2 – затискачі;
- 3 – проба матеріалу;
- 4 – праска.

Робоча довжина проби матеріалу L_{Pi} визначається в залежності від значень коефіцієнта деформування, що задаються, з виразу:

$$L_{Pi} = L_3 \cdot K_{ди}, \quad (4)$$

де L_3 – відстань між затискачами (110 мм);

$K_{ди}$ – коефіцієнт деформування i – ої проби, який задається (приймаємо $K_{ди} = 1,01; 1,02$ і т.д. з кроком $h = 0,01$);

$$i = 1 \dots n;$$

n – кількість проб.

Загальна довжина i – ої проби L_i визначається з виразу:

$$L_i = L_{pi} + b, \quad (5)$$

де b – припуск матеріалу для заправлення його в затискачі, мм (по 5 з кожного боку проби).

Коефіцієнт деформування заправленої в затискачі та спрасованої проби, який передусє утворенню на матеріалі поперечної складки, названо критичним та запропоновано для оцінки максимальної здатності матеріалу до спрасування. Поперечна складка призводить до різкого збільшення товщини спрасованого матеріалу. Тому товщина матеріалу при спрасуванні обрана за критерій для оцінки якості виконання операції спрасування.

Визначено критичні коефіцієнти деформування для 23 видів костюмних та пальтових матеріалів по основі, утоку та під кутом 45° до ниток основи (табл. 3), що може бути використано для створення інформаційної бази даних про деформаційні властивості матеріалів при спрасуванні.

Таблиця 3

Характеристика матеріалів костюмної і пальтової груп та значення критичного коефіцієнта деформування

Найменування тканини, позначення	Сировинний склад, %	Поверхнева густина, г/м ²	Переплетення	Число ниток на 10 см		Товщина, мм	Критичний коефіцієнт деформування $K_{д.кр.}$		
				по основі	по утоку		по основі	по утоку	під кутом 45°
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пальтова тонкосуконна, П ₁	Вовна –95 ПА –5	484	Полотняне	165	130	0,75	1,11	1,09	1,11
Пальтова камвольно-суконна, П ₂	Вовна – 50 Віс –30 ПАН – 20	414	Полотняне	210	180	0,84	1,09	1,07	1,10
Пальтова тонкосуконна, П ₃	Вовна –95 ПАН – 5	579	Полотняне	180	240	1,41	1,08	1,09	1,12
Костюмна камвольно-суконна, К ₁	Вовна – 95 ПАН – 5	235	Полотняне	180	155	0,48	1,07	1,06	1,10
Костюмна камвольно-суконна, К ₂	Вовна – 44 ПАН – 56	249	Полотняне	190	160	0,32	1,07	1,07	1,10
Пальтова камвольна, П ₄	Вовна – 95 ПАН – 5	334	Дрібновізерункове	140	140	0,90	1,08	1,07	1,10
Пальтова тонкосуконна, П ₅	Вовна – 80 ПАН – 20	465	Діагональне	250	350	0,89	1,11	1,10	1,15
Костюмна, К ₃	ПЕ – 100	137	Діагональне	270	225	0,42	1,06	1,06	1,08
Костюмна, К ₄	ПЕ – 100	177	Сатинове, 8	490	240	0,36	1,01	1,01	1,10
Костюмна камвольно-суконна, К ₅	Вовна – 44 Віс, ПЕ	338	Дрібновізерункове	225	230	0,41	1,08	1,09	1,10
Костюмна камвольно-суконна, К ₆	Вовна – 44 ПАН – 56	270	Саржове 2/1	250	230	0,44	1,05	1,05	1,09
Костюмна камвольно-суконна, К ₇	Вовна – 44 ПАН – 56	290	Дрібновізерункове	240	260	0,30	1,06	1,04	1,10
Сукно, П ₆	Вовна – 95 ПАН – 5	760	Полотняне	164	153	1,72	1,03	1,03	1,05
Костюмна камвольно-суконна, К ₈	Вовна – 95 ПАН – 5	305	Саржове 4/1	260	204	0,28	1,15	1,16	1,22
Костюмна камвольно-суконна, К ₉	Вовна – 44 Віс, ПЕ	338	Дрібновізерункове	250	230	0,34	1,08	1,09	1,14

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Костюмна камвольно-суконна, K_{10}	Вовна – 60 ПЕ – 40	238	Полотняне	176	144	0,29	1,07	1,07	1,11
Костюмна тонкосуконна, K_{11}	Вовна – 63, ПАН – 35, ПЕ – 2	246	Полотняне	314	254	0,33	1,12	1,14	1,16
Костюмна тонкосуконна, K_{12}	Вовна – 35 ПЕ – 65	300	Полотняне	157	98	0,48	1,22	1,18	1,26
Костюмна тонкосуконна, K_{13}	Вовна – 44 ПАН – 56	249	Полотняне	288	232	0,28	1,09	1,09	1,16
Костюмна тонкосуконна, K_{14}	ПЕ – 44 Віс, бавовна	290	Полотняне	237	190	0,33	1,06	1,05	1,09
Пальтова камвольно-суконна, Π_7	Вовна – 100	398	Саржове 3/1	198	144×2	2,38	1,11	1,08	1,14
Пальтова камвольно-суконна, Π_8	ПЕ – 80 Вовна – 20	393	Полотняне	435	317	1,90	1,08	1,06	1,16
Пальтова камвольна, Π_9	Вовна – 60 ПЕ – 40	309	Саржове підсилене 3/3	170	142	1,38	1,10	1,07	1,13

Встановлено, що при спрасуванні по основі та утку основними чинниками, що впливають на здатність матеріалу спрасовуватися, є сировинний склад та щільність ниток. При спрасуванні під кутом 45° до ниток основи вирішальний вплив на здатність матеріалу спрасовуватися має вид переплетення матеріалу.

Експериментальним шляхом визначено залежності зміни товщини матеріалу від коефіцієнта його деформування $h=f(K_D)$ при виконанні операції спрасування (на рис. 7, 8 представлено залежності для тканин Π_1 та Π_2).

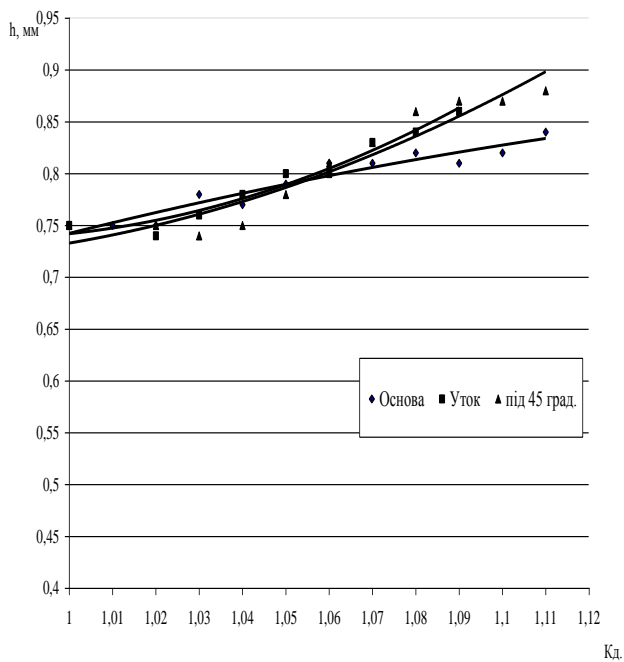


Рис. 7. Залежність $h=f(K_D)$ при спрасуванні для тканини Π_1

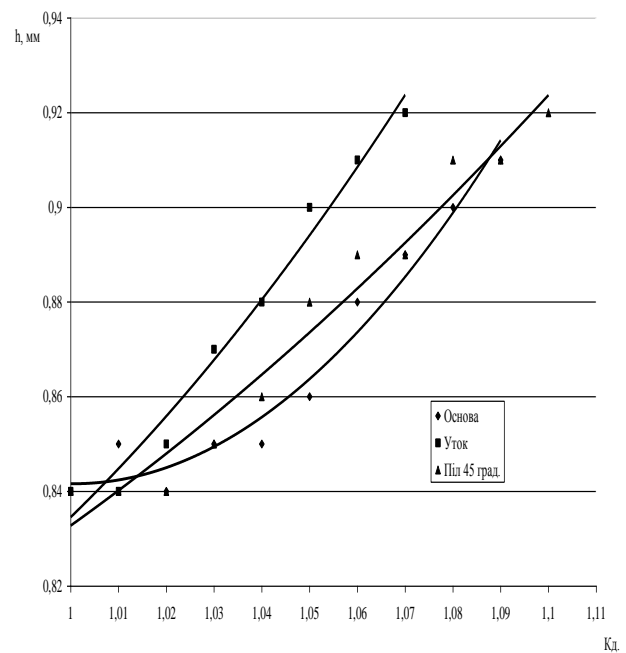


Рис. 8. Залежність $h=f(K_D)$ при спрасуванні для тканини Π_2

Експериментальні залежності апроксимовані з використанням програми Microsoft Excel. Встановлено характер зміни товщини матеріалів костюмної та пальтової груп від коефіцієнта деформування при спрасуванні, яким відповідають поліноміальні залежності другого ступеню.

Залежності зміни товщини від коефіцієнта деформування описуються наступними рівняннями:

– для тканини П₁:

основа: $h = -1,90K_D^2 + 4,84K_D - 2,20$ (при $R^2=0,92$);

уток: $h = 10,04 K_D^2 - 19,63 K_D + 10,34$ (при $R^2=0,96$);

під 45°: $h = 7,17 K_D^2 - 13,63 K_D + 7,19$ (при $R^2=0,92$);

– для тканини П₂:

основа: $h = 9,10 K_D^2 - 18,19 K_D + 9,94$ (при $R^2=0,96$);

уток: $h = 4,17 K_D^2 - 7,35 K_D + 4,02$ (при $R^2=0,98$);

під 45°: $h = 1,86 K_D^2 - 3,01 K_D + 1,98$ (при $R^2=0,96$).

Визначено експериментальні залежності критичного коефіцієнта деформування при спрасуванні від напрямку спрасування (кута нахилу зрізу) $K_{Д.кр.}=f(\alpha)$ для костюмних матеріалів. Експериментальні залежності $K_{Д.кр.}=f(\alpha)$ апроксимовані кривими, що описуються поліноміальними рівняннями четвертого та п'ятого ступеня. На рис. 9 представлено залежності $K_{Д.кр.}=f(\alpha)$ для тканин К₈, К₉, К₁₀.

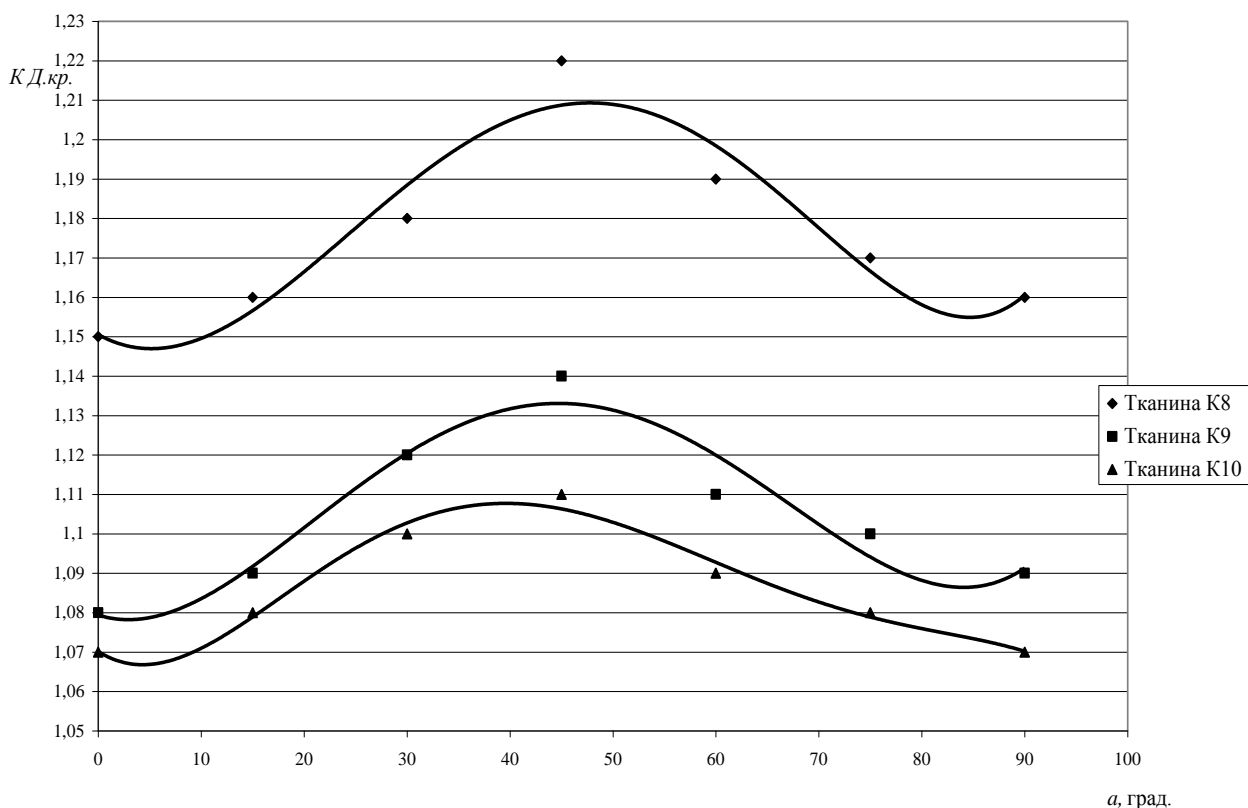


Рис. 9. Залежності критичного коефіцієнта деформування від кута нахилу зрізу матеріалу до ниток основи при спрасуванні для тканин К₈, К₉, К₁₀

Залежності критичного коефіцієнта деформування від напрямку спрасування описуються рівняннями:

– для тканини K_8 : $K_{Д.кр.} = 10^{-10} \cdot \alpha^5 - 10^{-9} \cdot \alpha^4 - 2 \cdot 10^{-6} \cdot \alpha^3 + 2 \cdot 10^{-4} \cdot \alpha^2 - 15 \cdot 10^{-4} \cdot \alpha + 1,15$ (при $R^2 = 0,91$);

– для тканини K_9 : $K_{Д.кр.} = 2 \cdot 10^{-8} \cdot \alpha^4 - 3 \cdot 10^{-6} \cdot \alpha^3 + 2 \cdot 10^{-4} \cdot \alpha^2 - 8 \cdot 10^{-4} \cdot \alpha + 1,08$ (при $R^2 = 0,93$);

– для тканини K_{10} : $K_{Д.кр.} = -3 \cdot 10^{-10} \cdot \alpha^5 + 7 \cdot 10^{-8} \cdot \alpha^4 - 7 \cdot 10^{-6} \cdot \alpha^3 + 2 \cdot 10^{-4} \cdot \alpha^2 - 17 \cdot 10^{-4} \cdot \alpha + 1,07$ (при $R^2 = 0,98$).

Побудовані графіки дають змогу легко визначити умови для якісної обробки даних матеріалів на операції спрасування під будь-яким кутом нахилу зрізу до ниток основи та можуть практично використовуватись конструктором як довідковий матеріал при проектуванні конструкції одягу.

Запропоновано методику визначення критичного коефіцієнта деформування матеріалів при спрасуванні посадки вздовж криволінійного зрізу. Для визначення кінцевого результату необхідно визначити кут, який забезпечує оптимальні умови роботи матеріалу на даній криволінійній ділянці. Кути нахилу зрізу криволінійної ділянки окату рукава визначено за допомогою дотичних у початковій та кінцевій точках криволінійної ділянки (рис. 10) за допомогою програмного комплексу «Геометричне моделювання окату вшивного двошовного рукава».

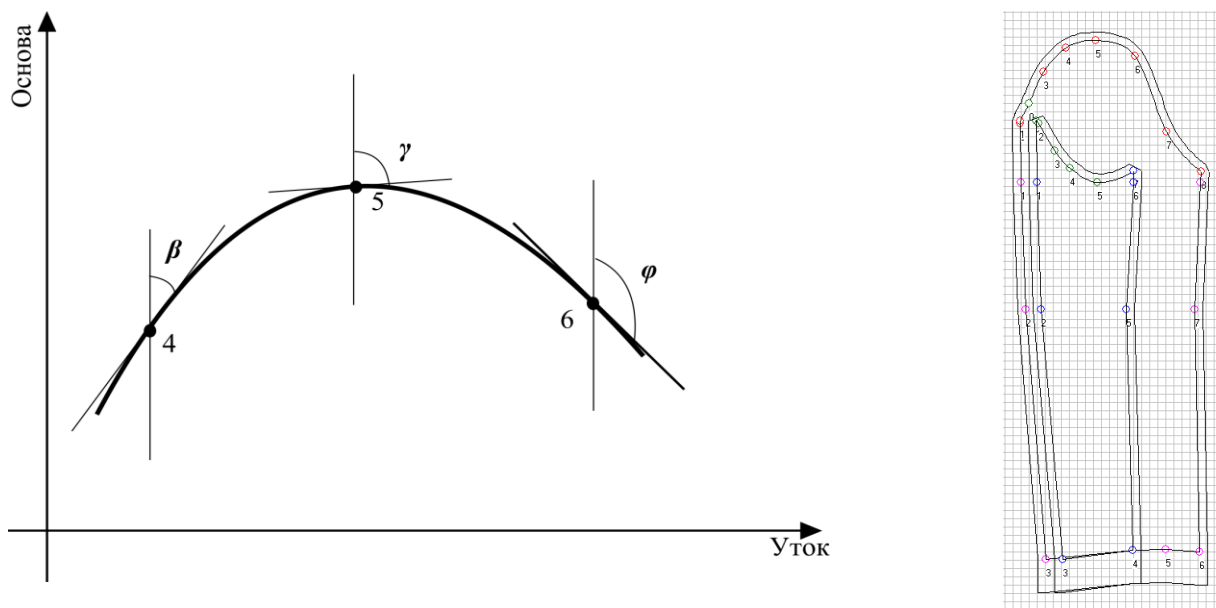


Рис. 10. Схема до визначення кутів нахилу криволінійних ділянок окату рукава за допомогою дотичних у початковій та кінцевій точках ділянки

Середній кут з даного діапазону кутів забезпечує врахування умов роботи матеріалу на даній криволінійній ділянці, та саме під цим кутом необхідно визначати експериментальним шляхом критичний коефіцієнт деформування матеріалу для даної криволінійної ділянки.

Розроблено методику прогнозування якісного формоутворення вузла «окат рукава–пройма» на етапі проектування конструкції, яка включає:

- внесення лекала рукава в пам'ять комп'ютера;

- інтерполяція контуру окату, заданого дискретним каркасом точок, фундаментальними сплайнами з використанням програмного комплексу;
- відображення на екрані ПК лекала рукава з врахуванням припусків на шви;
- розрахунок коефіцієнтів деформування окату рукава по ділянках, коефіцієнтів деформування зрізу припуску на шов окату по ділянках, радіусу кривини контуру окату по ділянках (програма);
- визначення кутів нахилу ділянок окату рукава за допомогою дотичних у вузлових точках (з використанням програмного комплексу);
- розрахунок середніх кутів нахилу зрізу для криволінійних ділянок окату;
- проведення експериментального визначення критичного коефіцієнта деформування матеріалу з врахуванням середніх кутів нахилу зрізу криволінійних ділянок за допомогою установки для дослідження процесу спрасування матеріалу;
- порівняння значень коефіцієнтів деформування ділянок окату рукава та коефіцієнтів деформування зрізу припуску окату з критичними коефіцієнтами деформування матеріалу з врахуванням кута нахилу зрізу.

В четвертому розділі розроблено установку (рис. 11), новизна якої підтверд-

жена патентом на винахід, та методику, які дозволяють виконати оцінку форми рукава за допомогою кількісного показника – площі проекції низу рукава (рис. 12).

Площа проекції низу рукава має еліпсоподібну форму, яка при зміні товщини плечових накладок та їх переміщенні відносно лінії вшивання рукава в пройму змінюється від плоского еліпса до більш наповненого. Остання відповідає більшому об'ємному наповненню рукава. Площа проекції низу рукава при цьому збільшується. Тому критерієм оцінки форми рукава обрано максимальну площу проекції низу рукава. В протилежному випадку площа проекції низу рукава мінімальна та відповідає найменшому об'ємному наповненню рукава.

За допомогою розробленої установки проведено оцінку впливу товщини та місця розташування плечових накладок по відношенню до лінії пройми на форму рукава. Рівні та інтервали варіювання чинників при

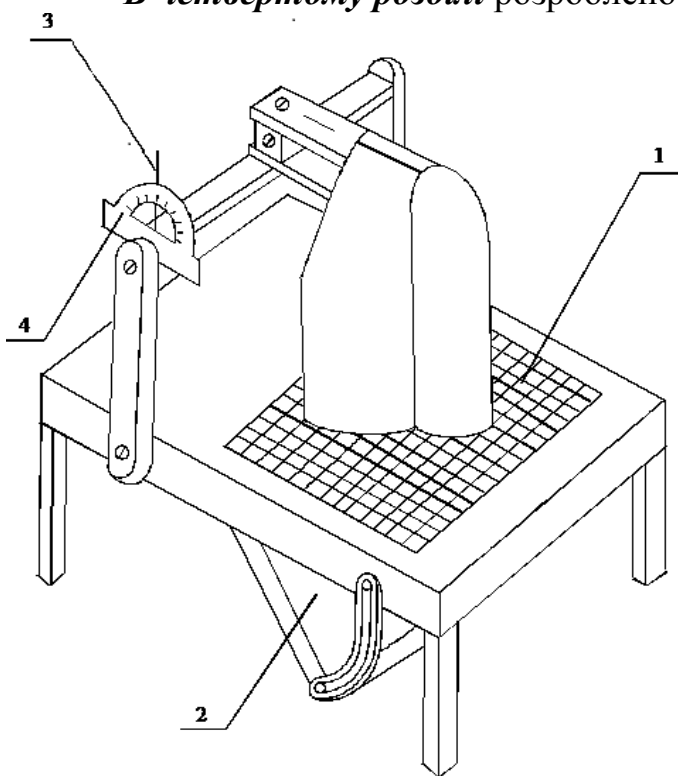


Рис. 11. Схема установки для оцінки якості посадки плечових виробів:

- 1 – вимірювальна сітка;
- 2 – поворотне дзеркало;
- 3 – вимірювальна вісь;
- 4 – вимірювальна шкала (транспорт)

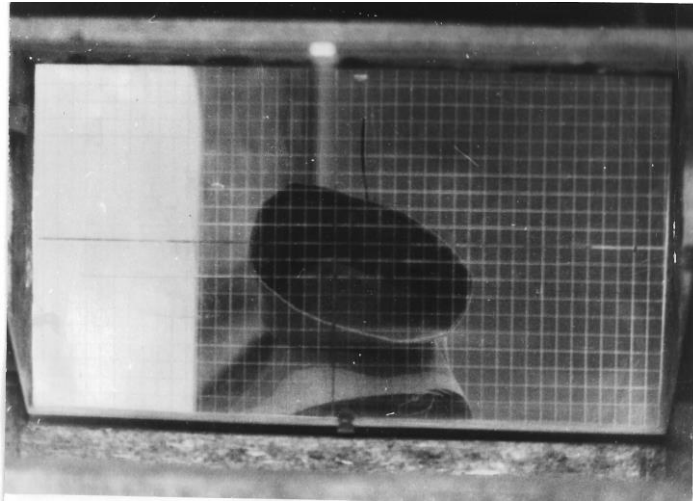


Рис. 12. Зображення проекції низу рукава за допомогою установки для оцінки якості посадки плечових виробів

дослідженні впливу товщини та місця розташування плечових накладок на форму рукава представлено в табл. 4.

Математичні моделі залежності площі проекції нижньої частини рукава від товщини плечової накладки та величини виходу плечової накладки за лінію вшивання рукава у кодованому вигляді представлено в табл. 4.

Значущість коефіцієнтів визначалась з використанням критерія Ст'юдента. Гіпотеза про адекватність моделі перевірялась з використанням критерія Фішера. Рівняння адекватне реальному технологічному процесові (розрахункове значення критерія Фіше-

ра не перевищує його табличне значення $3,59 < 3,63$).

Таблиця 4

Рівні та інтервали варіювання факторів при дослідженні впливу товщини та місця розташування плечових накладок на форму рукава

Найменування фактору, позначення, одиниці вимірювання	Натуральні значення факторів на рівнях		
	-1	0	+1
Товщина плечової накладки $h_{пл.}$ (X_1), см	0,8	1,3	1,8
Величина виходу плечової накладки за лінію вшивання рукава $Ш_{пл.}$ (X_2), см	0	0,7	1,4

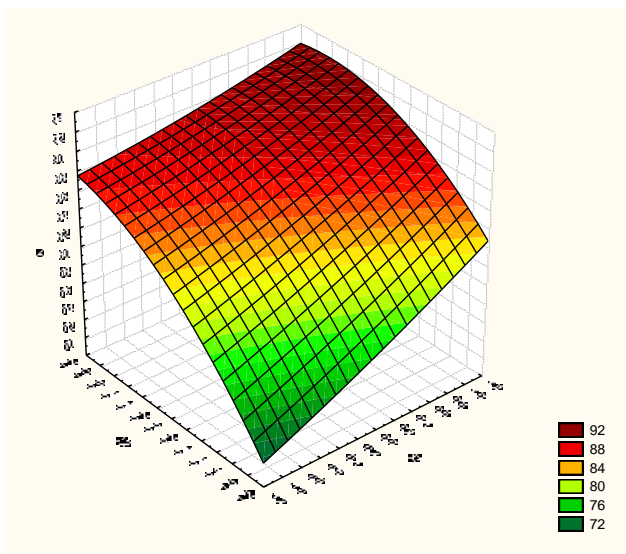


Рис. 13. Залежність площі проекції низу рукава від товщини плечових накладок X_1 та величини виходу за лінію вшивання рукава X_2

Отримано математичну модель залежності площі проекції нижньої частини рукава від товщини плечової накладки та величини виходу плечової накладки за лінію вшивання рукава, яка для тканини K_{10} у кодованому вигляді буде:

$$Y = 85,91 + 3,44 \cdot X_1 + 5,43 \cdot X_2 + 0,31 \cdot X_1^2 - 1,34 \cdot X_1 X_2 - 2,21 \cdot X_2^2$$

Графічна інтерпретація залежності функції відгуку від вхідних факторів представлена на рис. 13. Підібрано оптимальне співвідношення товщини (1,8 см) та місця розташування по відношенню до лінії пройми плечових накладок (вихід за лінію вшивання рукава складає 1,4 см.

для конструкції жакету жіночого з вшивним покроєм, яке дає найбільше об'ємне наповнення рукава готового виробу.

За допомогою установки для оцінки якості посадки плечових виробів проведено оцінку впливу типу осанки фігури по висоті плечей та величини посадки окату на форму рукава. Рівні та інтервали варіювання факторів при дослідженні представлено в табл. 5.

Таблиця 5

Рівні та інтервали варіювання факторів при дослідженні впливу кута нахилу плечового скату та величини посадки по окату рукава на форму рукава

Найменування фактору, позначення, одиниці вимірювання	Натуральні значення факторів на рівнях		
	-1	0	+1
Кут нахилу плечового скату $\alpha_{пл.}$, град. (X_1)	14	19	24
Посадка окату рукава $П$, см (X_2)	6	7	8

Математична модель залежності площі проекції нижньої частини рукава від кута нахилу плечового скату та величини посадки окату рукава у кодованому вигляді для тканини K_{10} має вигляд:

$$Y=89,32-1,88X_1+2,59X_2+0,60X_1 X_2 -5,43X_1^2+0,73X_2^2.$$

Значущість коефіцієнтів визначалась з використанням критерія Ст'юдента. Гіпотеза про адекватність моделі перевірялась з використанням критерія Фішера. Рівняння адекватне процесові (розрахункове значення критерія Фішера не перевищує табличне значення $0,51 < 3,63$).

Графічна інтерпретація залежності функції відгуку від вхідних факторів

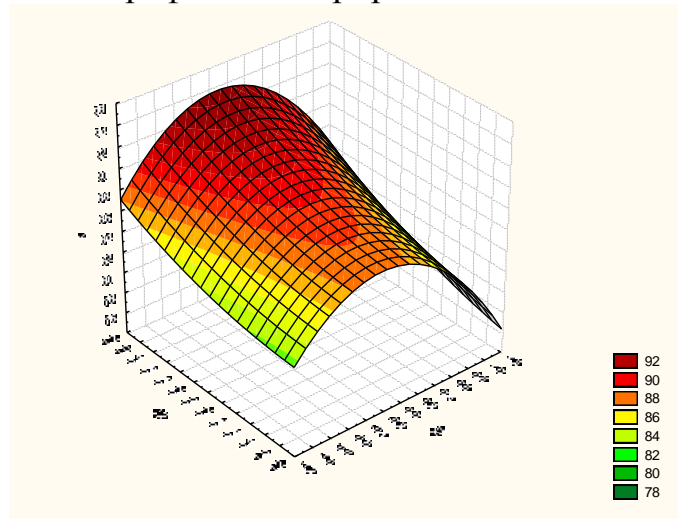


Рис. 14. Залежність площі проекції низу рукава від кута нахилу плечового скату X_1 та величини посадки по окату рукава X_2

представлена на рис. 14. Встановлено, що найбільше об'ємне наповнення рукава (максимальна площа проекції низу рукава) спостерігається при умові нормального типу осанки фігури по висоті плечей. Найменше об'ємне наповнення рукава, яке відповідає мінімальній площі проекції низу рукава, має місце при низькоплечому типі осанки фігури. Рекомендовано збільшення товщини плечових накладок для низькоплечого типу осанки та зменшення товщини плечових накладок до мінімальної для високоплечого типу осанки фігури по висоті плечей.

Методику прогнозування якісного формоутворення при виготовленні вузла «окат рукава–

пройма» та програмний комплекс «Геометричне моделювання лекала вшивного двшовного рукава» впроваджено у виробництво верхнього жіночого одягу на швейних підприємствах. Розрахований економічний ефект від впровадження

результатів роботи на ТОВ «АРТ–Імідж» (м. Київ) складає 42464 грн. Впровадження результатів роботи у виробництво дозволяє скоротити час проектування швейного плечового виробу за рахунок зменшення кількості експериментальних зразків до одного на етапі підготовки моделей до запуску у виробництво, а також покращити умови роботи інженера конструктора–технолога за рахунок використання розробленого програмного комплексу.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що коефіцієнт деформування матеріалу з врахуванням волого–теплого оброблення може бути критерієм для оцінки якості виконання операції спрасування посадки деталей вузла «окат рукава–пройма», а його критичні значення можуть служити для оцінки деформаційних властивостей матеріалів в процесі спрасування.
2. Визначено аналітичну залежність між величиною посадки по окату рукава, величиною припуску на шов, радіусом кривини контуру та критерієм здатності матеріалів до спрасування – критичним коефіцієнтом деформування матеріалу – при виготовленні вузла «окат рукава–пройма», яка лежить в основі методики прогнозування рівня якості формоутворення вузла «окат рукава – пройма» на етапі проектування конструкції.
3. Розроблено програмний комплекс та методику, які дозволяють виконати геометричне моделювання контуру окату рукава та визначити умови якісного формоутворення вузла на етапі проектування конструкції. Програмний комплекс дозволяє виконати інтерполяцію криволінійного контуру окату, заданого дискретним каркасом точок, фундаментальними сплайнами за методом Катмалла–Рома.
4. Експериментально визначено значення критичного коефіцієнта деформування для 23 видів костюмних і пальтових матеріалів по основі, утоку та під кутом 45° до ниток основи, які становлять від 1,03 до 1,22, що може бути використано для створення інформаційної бази даних про деформаційні властивості матеріалів при проектуванні конструкції. Встановлено, що при спрасуванні по основі та утоку основними чинниками, що впливає на здатність матеріалу спрасовуватися, є сировинний склад та щільність систем ниток. При спрасуванні під кутом 45° вирішальний вплив має вид переплетення матеріалу. Визначено залежності зміни товщини матеріалу від коефіцієнта його деформування при виконанні операції спрасування. Товщина матеріалу при спрасуванні зростає: для костюмних матеріалів: камвольних – від 3 % до 21 %; камвольно–суконних – від 2 % до 54 %; – для пальтових матеріалів: камвольних – від 10 % до 27 %; камвольно–суконних – від 1 % до 15 %; тонкосуконних – від 3 % до 29 %.
5. Проведено експериментальну оцінку впливу напрямку спрасування матеріалу на максимальну ступінь його спрасування. Встановлено експериментальні залежності критичного коефіцієнта деформування від кута нахилу його зрізу, що може бути використано при проектуванні конструкції.

6. Розроблено експериментальну установку, новизна якої захищена патентом України на винахід, яка дозволяє дати оцінку форми рукава за допомогою кількісного показника – площі проекції низу рукава. За допомогою розробленого пристрою та вибраного критерію встановлено вплив товщини та місця розташування плечових накладок по відношенню до лінії пройми на форму рукава, що дає можливість знайти оптимальне співвідношення товщини та місця розташування плечових накладок для вибраної конструкції вшивного рукава верхнього одягу. З використанням даної установки встановлено вплив осанки фігури по висоті плечей на форму рукава, що дає можливість підібрати плечові накладки оптимальних параметрів для фігур з різним нахилом лінії плечей.
7. Результати роботи, а саме, програмний комплекс «Геометричне моделювання лекала вшивного двошовного рукава» та методику прогнозування якісного формоутворення вузла «окат рукава–пройма» апробовано та впроваджено у виробництво верхнього жіночого одягу на ПП «Венсон», ТОВ «ЛАК», ТОВ «АРТ–Імідж» (м. Київ), а також у навчальний процес Київського національного університету технологій та дизайну і Київського вищого професійного училища сервісу та дизайну.

Основні наукові результати роботи опубліковано в працях:

1. Кардаш О.В. Посадка криволінійного краю матеріалу / О.В. Кардаш, Л.О. Соколенко, О.І. Водзінська // Легка промисловість. – 1995. – № 4. – С. 28.
Автору належать результати експериментальних досліджень.
2. Кардаш О.В. Вплив структури на формування та формостійкість матеріалу / О.В. Кардаш, О.І. Водзінська, І.О. Сорокотяга // Легка промисловість. – 1997. – № 2. – С. 32.
Автор брала участь у розробці приладів для дослідження деформаційних властивостей матеріалів.
3. Водзінська О.І. Дослідження здатності текстильних матеріалів до спрасування посадки в плечових швейних виробках / О.І. Водзінська, О.В. Кардаш // Вісник КНУТД. – 2006. – № 5. – С. 98–104.
Автору належать результати експерименту, їх обробка, а також аналіз та узагальнення результатів роботи.
4. Кардаш О.В. Питання ергономічного забезпечення в формотворенні елементів дизайн–об’єктів одягу / О.В. Кардаш, Л.П. Старинчук, О.О. Кардаш, О.І. Водзінська, І.О. Цигановський, Т.В. Сокол // Вісник КНУТД. – 2008. – № 1. – С. 171–173.
Автору належать основні результати експериментальних досліджень та їх узагальнення.
5. Кардаш О.В. Технологічні особливості формотворення в дизайні одягу / О.В. Кардаш, В.П. Гордієнко, О.І. Водзінська, Л.Н. Старинчук // Вісник КНУТД. – 2008. – № 3. – С. 103–106.
Автору належать основні результати експерименту, їх аналіз та узагальнення, висновки статті.

6. Водзінська О.І. Геометричне моделювання лекала рукава у дослідженні процесу обробки вузла рукав–пройма / О.І. Водзінська., О.В. Кардаш, Н.М. Аушева, О.В. Владіміров // Вісник КНУТД. – 2010. – № 3. – С. 215–222.
Автору належить постановка завдання для програмного забезпечення, аналіз та теоретичне обґрунтування статті, узагальнення результатів роботи.
7. Патент 24866А України, МКВ А 41Н 43/00, А41Н5/00. Пристрій для оцінки якості посадки плечових виробів / Кардаш О.В., Водзінська О.І., Задерій П.П.; заявник та патентовласник Київський національний університет технологій та дизайну. – № 97073633; заявл. 20.11.97; опубл. 25.12.98. Бюл. № 6.
Автору належить основна ідея щодо конструкції пристрою, запропонований показник для оцінки форми рукава.
8. Водзінська О.І. Оцінка технологічності операції спрасування швів вузла рукав–пройма / О.І. Водзінська, Н.М. Аушева, О.В. Кардаш, О.А. Богушко: труды 1-ой международной конференции [«Современные технологии ресурсо–энергосбережения»], (Партенид, 12-16 октября 1997 г.) / М-во образования Украины, ГАЛПУ, УТА, УКРЦСМ Госстандарта Украины, Ассоциация «Укрвипром», Технический университет в Зеленой Гуре. – К.: Редакция международного научно-технического журнала «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах», 1997. – Выпуск № 2. – Книга 3. – С. 109–112.
Автором здійснено постановку завдання для програмного забезпечення.
9. Водзінська О.І. Вишукування методів інженерного проектування вузла рукав–пройма з врахуванням технологічних властивостей матеріалу / О.І. Водзінська // Легка промисловість. Наукові праці молодих вчених та студентів : тези доповіді наукової конференції молодих вчених та студентів, (Київ, 24 квітня 1997 р.) / М-во освіти України, ДАЛПУ. – К.: ДАЛПУ, 1997. –Частина 1. – С. 21.
10. Водзінська О.І. Дослідження та вдосконалення технології виготовлення вузла рукав–пройма / О.І. Водзінська, О.В. Кардаш // Легка промисловість. Наукові праці молодих вчених та студентів: тези доповіді наукової конференції молодих вчених та студентів, (Київ, 23 квітня 1998 р.) / М-во освіти України, ДАЛПУ, 1998. – К.: ДАЛПУ. – Частина 1. – 1998. – С. 31–32.
Автору належить систематизація чинників, що впливають на обробку вузла рукав–пройма, а також аналіз та узагальнення результатів роботи.
11. Водзінська О.І. Визначення якісних показників спрасування криволінійних зрізів деталей швейних виробів / О.І. Водзінська: тези доповідей ІV Всеукраїнської ювілейної наукової конференції молодих вчених та студентів, присвяченої 75-річчю КНУТД [„Наукові розробки молоді на сучасному етапі”], (Київ, 17-19 травня 2005 р.) / М-во освіти і науки України, КНУТД. – К.: КНУТД, 2005. – Т. 1. – С. 19.
12. Храповецька А.О. Дослідження впливу кута нахилу зрізу на максимальну здатність матеріалу до спрасування посадки / А.О. Храповецька, Г.В. Мельник, О.І. Водзінська, О.В. Кардаш: тези доповідей X всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів [«Наукові розробки молоді на сучасному етапі»], (Київ, 19–20 квітня 2011 р.) / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, КНУТД. – К.: КНУТД, 2011. – Т.1. – С. 55–56.

Автору належить основна ідея щодо конструкції приладу, постановка експерименту, узагальнення результатів роботи.

АНОТАЦІЯ

Водзінська О.І. Вдосконалення технологічного процесу формоутворення деталей вузла «окат рукава – пройма» верхнього плечового одягу. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.19 – технологія текстильних матеріалів, швейних і трикотажних виробів. – Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, 2012 р.

В дисертації розроблено методика попередньої оцінки рівня якості формоутворення деталей вузла «окат рукава–пройма» верхнього плечового одягу. Формалізовано процес спрасування посадки окату рукава та його припуску та знайдено критерій для оцінки рівня якості виконання операції спрасування. Розроблено програмний комплекс, який дозволяє здійснити прогнозування рівня якості формоутворення деталей вузла «окат рукава–пройма» на етапі проектування його конструкції за допомогою вибраних критеріїв, а також виконати інтерполяцію контуру окату фундаментальними сплайнами за методом Катмалла–Рома.

Розроблено установку для оцінки максимальної здатності матеріалів до спрасування та проведено експериментальне дослідження матеріалів костюмної та пальтової груп. Встановлено залежність зміни товщини матеріалів від коефіцієнта деформування при справанні з врахуванням напрямку спрасування.

Розроблено експериментальну установку для оцінки форми рукава за допомогою кількісного показника. Знайдено рівняння регресії та визначено вплив товщини плечових накладок, їх місця розташування та осанки фігури по висоті плечей на форму рукава.

Ключові слова: коефіцієнт деформування, посадка окату рукава, інтерполяція контуру окату, спрасування, деформаційні властивості матеріалу.

АННОТАЦИЯ

Водзинская О.И. Усовершенствование технологического процесса формообразования деталей узла «окат рукава – пройма» верхней плечевой одежды. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 05.18.19 – технология текстильных материалов, швейных и трикотажных изделий. – Киевский национальный университет технологий и дизайна, Киев, 2012 г.

Диссертация направлена на усовершенствование процесса формообразования деталей узла «окат рукава–пройма» верхней плечевой одежды за счет исследования деформационных свойств текстильных материалов.

В результате анализа литературных источников установлено, что величины посадки, проектируемые в конструкции узла «рукав–пройма», не являются нормированными для конкретного материала, поэтому устанавливаются

конструктором на базе собственного практического опыта и интуиции. В последнее время появилось много новых видов материалов, деформационные свойства которых нужно исследовать. Производители тканей не предоставляют достаточно информации об их свойствах, а на предприятиях отсутствует лабораторная база для их исследования.

Установлено, что в большинстве научных работ узел «рукав–пройма» рассматривается с позиции конструирования. Выполнена классификация факторов (конструктивных, технологических, материаловедческих), которые влияют на процесс втачивания рукава в пройму и последующее сутюживание его посадки. В результате определен критерий для оценки деформационных свойств материала, а именно, его способности к сутюживанию – коэффициент деформирования материала с учетом влажно–тепловой обработки.

Установлена аналитическая зависимость между величиной посадки оката рукава, величиной припуска на шов, радиусом кривизны контура оката и критерием способности материала к сутюживанию – критическим коэффициентом деформирования материала при обработке деталей узла «окат рукава–пройма». На основании данной зависимости предложена методика прогнозирования уровня качества формообразования деталей узла «окат рукава–пройма» на этапе проектирования конструкции для втачного покрова рукава верхней одежды. В основе методики лежит определение коэффициента деформирования по участкам оката рукава и его припуска и сравнение его со способностью материала к сутюживанию, которая оценивается критическим коэффициентом деформирования материала с учетом наклона его среза к нитям основы.

Разработан программный комплекс, позволяющий определить условия качественного формообразования деталей узла «окат рукава–пройма». Программа выполняет расчет значений коэффициентов деформирования по каждому участку оката, коэффициентов деформирования среза припуска верхней части оката рукава, углов наклона участков оката к нитям основы, радиусов кривизны контура оката. Углы наклона криволинейных участков оката рукава определены с помощью касательных в начальной и конечной точках участка. Использован метод Катмалла–Рома для интерполяции криволинейного контура оката, заданного дискретным каркасом точек, фундаментальными сплайнами, что позволяет автоматизировать процесс геометрического моделирования контура.

Разработана экспериментальная установка, позволяющая оценить максимальную способность материала к сутюживанию с помощью количественного показателя. Установка позволяет зафиксировать момент появления поперечной складки при сутюживании на ткани, таким образом определяя предел сутюживания материала. При появлении складки на материале резко возрастает толщина ткани, поэтому именно этот показатель взят за критерий. В результате экспериментального исследования определены значения критического коэффициента деформирования для материалов костюмной и пальтовой групп по основе, утку и под 45° к нитям основы, что может быть использовано для создания информационной базы данных о деформационных свойствах материалов при сутюживании. Установлено, что при сутюживании по основе и утку основными факторами, влияющими на способность

материала суживаться, являются волокнистый состав и плотность систем нитей, а при суживании под углом к нитям основы основное влияние оказывает вид переплетения материала. Экспериментальным путем определены зависимости изменения толщины материала от коэффициента его деформирования при выполнении операции суживания. Установлено, что для большинства материалов костюмной и пальтовой групп зависимость изменения толщины от коэффициента деформирования материала является полиномиальной зависимостью второй степени.

Выполнено экспериментальное исследование влияния направления суживания на степень его суживания для костюмных тканей. Получены зависимости критического коэффициента деформирования при суживании от направления суживания, что может быть использовано в процессе проектирования конструкции. Установлено, что зависимости критического коэффициента деформирования от направления суживания для костюмных тканей имеют характер полиномов пятой и четвертой степеней.

Установлено влияние величины стежка на технологическую посадку материала. Установлено, что при увеличении длины стежка величина посадки увеличивается. Технологическая посадка при стачивании в направлении утка и под 45° больше, чем по основе при условии установки одинаковой величины посадки на швейной машине.

Разработана экспериментальная установка, новизна которой защищена патентом Украины на изобретение, позволяющая дать оценку формы рукава с помощью количественного показателя – площади проекции низа рукава. Выполнена экспериментальная оценка влияния толщины и места расположения плечевых накладок по отношению к линии проймы на форму рукава, что дает возможность найти оптимальное соотношение толщины и места расположения плечевых накладок для втачного рукава верхней одежды. С использованием предложенной установки проведена экспериментальная оценка влияния типа осанки фигуры по высоте плеч на форму втачного рукава верхней женской одежды, что позволяет подбирать плечевые накладки оптимальных параметров для фигур с различным наклоном линии плеча.

Ключевые слова: коэффициент деформирования, посадка оката рукава, интерполяция контура оката, процесс суживания, деформационные свойства материала.

ABSTRACT

Oksana Vodzinska. Improvement of production process of form creation of «Sleeve head – Armhole» structure details in shoulder outerwear range. - Manuscript.

The dissertation for obtaining the scientific degree of Candidate Technical Sciences in specialty 05.18.19 – Technology of textile materials, sewn and knitted articles. – The Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, 2012.

The approach of estimating the quality level of form creation of «Sleeve head – Armhole» structure details in outerwear range has been developed in the thesis. The pressing-in process of a sleeve head and its allowance has been formalized and the quality level estimation criterion has been found. The programming complex and the methods ensuring the preliminary determination of the quality level of form creation of «Sleeve head – Armhole» structure details at the design stage of its construction by means of the criteria have been developed and besides the interpolation of a sleeve head contour with the help of fundamental splines by the Katmall–Rom method has been carried out.

An installation for estimating the ability of materials to be pressed in has been designed and experimental research of suiting and coating fabrics has been done. The dependence of the material thickness changing from deformation coefficient in pressing-in has been established taking into consideration the direction of pressing-in.

An experimental installation for sleeve form estimation by quality indicator has been designed. The equations of regression have been found; the influence of shoulder pads thickness, their placement and figure carriage at the height of shoulders on the sleeve form has been determined.

Keywords: deformation coefficient, sleeve head fitting, interpolation of sleeve head contour, pressing-in, deformation properties of a material.