

УДК 687.016.(075)

А.Л. СЛАВІНСЬКА
Хмельницький національний університет**ЛОГІСТИЧНА КООРДИНАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ
СЕРІЇ МОДЕЛЕЙ ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ**

В статті представлена методика оперативного планування конструктивно-технологічних властивостей нових моделей виробу з метою оптимального управління інформаційними потоками в процесах конструкторсько-технологічної підготовки виробництва. Розроблені проектні модулі підпорядкованості конструктивних, технологічних і композиційних ознак з урахуванням синергетичних зв'язків адаптивної системи «людина – виріб». Запропоновані оператори контролю матриці сполучуваності функціональних вузлів систематизованого асортиментного ряду.

Ключові слова: інформаційні потоки, конструктивно-технологічні властивості, робоча документація, проектний модуль, синергетичні зв'язки, матриця сполучуваності, функціональний вузол, оператор контролю, компоновка, систематизований асортиментний ряд.

A.L. SLAVINSKA
Khmelnitsky National University**LOGISTICAL COORDINATION OF THE INFORMATION FLOWS OF THE MODELS GARMENTS SERIES**

Abstract - This work presents the method of operational planning of the structural and technological properties of new garment style in order to optimize information flows in the design process and technological preparation of production. Subordination modules of the design, technological and compositional characteristics with accounting the synergy of the adaptive system «human - garment» are developed. These modules are based on objects systematization of working documents. The reasons for the inability to provide high quality of the automated layout system of the structural and technological modules of the functional models' units were analyzed. Psychological factor of the automated layout system's errors and the reasons of the absence of the information flow coordination in order to apply methods were considered. The combinatorial ability method based on the stepwise considering of the compatibility matrix of the structural and technological characteristics of the functional garments units. The monitoring operators of the coordination between the functional-aesthetic indicators of the models code and the systematic assortment row requirements are offered. Final stages of the algorithmic gaming space of the information flows for the composing of the models series were described.

Keywords: information flows, constructive - technological properties, working documentation, the project module, synergy, compatibility matrix, functional node, monitoring operator, composing, systematized assortment row.

Вступ

Інженерна підготовка сучасного швейного виробництва реалізується через концепцію інтенсифікації і постановки нових моделей на потік масового виробництва. Асортиментна політика підприємства повинна враховувати стадії життєвого циклу продукції у виборі структури асортименту, зокрема, орієнтації на модифікацію умовного виробу асортиментної групи [1]. Розгляд модельної конструкції як певної комбінації групових елементів узагальненої моделі типового представника, створює передумови управління інформаційними потоками в агрегуванні складових частин для автоматизованої компоновки моделей у вигляді систематизованого асортиментного ряду.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Методика модуля «Технічний рисунок» комп'ютерної системи МИКС – Р забезпечує створення технічних ескізів нових моделей, каталогу моделей підприємства, створення і ведення бази даних за моделями в цілому і за їх конструктивними елементами та збереження базових елементів [2]. Проте не передбачена функція однотипності ліній членувань для перебору варіантів модифікації основних деталей.

Методики САПР «Грація», Julivi [3] містять модуль технічного моделювання базової основи, але не дозволяють спеціалізувати комбінацію групових елементів додаткових членувань в модифікаційних перетвореннях деталі через недостатність параметричних ознак технологічної однорідності елементів.

Концепція функціонального забезпечення розробки модифікаційного ряду реалізується через управління інформаційними потоками, задіяних в процедурах параметризації блочно-модульних елементів типових конструкцій [2, 4].

На оптимізацію виробничої реалізації промислової колекції впливає система інформаційного забезпечення планування асортиментної колекції, яка через упорядкування ознак конструктивно-технологічних властивостей виробу, утворює ланцюг «асортиментна серія – асортиментний комплекс – асортиментний ряд» [1, 5]. Вибір засобів розроблення кожної системи визначається методикою компоновання структурних елементів об'єкта проектування.

Мета і завдання досліджень

Мета дослідження – розробка методики компоновки систематизованого асортиментного ряду в умовах швейного підприємства.

Завдання дослідження:

- виконати логістичну координацію застосування інформаційних масивів конструктивно-технологічних властивостей об'єкту проектування;
- розробити спосіб виключення помилок автоматизованої компоновки моделей систематизованого асортиментного ряду.

Виклад основного матеріалу

В основу вибору засобів модифікаційних перетворень у відповідний тип системи моделей закладені етапи послідовної деталізації проектних рішень.

Алгоритм етапів застосування інформаційних масивів об'єкта компоновки забезпечується дотриманням наступних умов:

- доцільно, щоб класифікаційні ознаки сучасних швейних виробів за умовами експлуатації та призначенням були спільними для деталізації конструктивно-технологічних рішень варіантів складових частин;
- доцільно, щоб методика містила назви складових частин виробу відповідно до термінології нормативної документації;
- доцільно, щоб опис складального комплексу містив структурні елементи пакету матеріалів в конструкції з'єднання;
- доцільно, щоб класифікаційні елементи формоутворення утворювали геометричний контур деталі з включенням плоских конструктивних зон;
- доцільно, щоб функціональні конструктивні елементи утворювали складальну одиницю оброблюваної деталі;
- доцільно, щоб основні деталі виробу з'єднувались між собою межовими лініями контуру деталі;
- доцільно, щоб поздовжні і поперечні лінії утворювали систему типових членувань основних деталей виробу;
- доцільно, щоб карта кодування конструктивно-технологічних властивостей виробу забезпечила запис коду загального графа моделі за результатами компоновки.

Для уникнення помилок в підготовці вхідних даних, за результатами аналізу інформаційних масивів, задіяних в структурі складових частин виробу, підготовлено глосарій термінів, задіяних в процедурах модифікування асортиментного ряду.

Глосарій об'єктів робочої документації (табл. 1) містить нормативне визначення властивостей складових частин за спільністю біфункціональних перетворень рівнів ієрархії «деталь↔складальна одиниця↔складальний комплекс↔виріб» та відмінністю морфологічної характеристики конструктивного стану об'єкта проектування, за допомогою яких визначається виправданість вибору конструктивно-технологічного рішення.

Градація конструктивних станів об'єктів проектування описується конструктивними переходами послідовної деталізації проектних рішень за такими показниками як поверхня деталей, габарити деталей, конфігурація зрізів [1].

Таблиця 1

Глосарій ключових термінів проектної документації на швейний виріб

Ключовий термін	Визначення понять	Диференціація понять
1	2	3
1. Асортимент	Склад і співвідношення окремих видів виробів в продукції підприємства, галузі або в якійсь групі товарів [6]	Асортиментна концепція [2]. Асортимент одягу [5]. Асортиментна група [5]. Асортиментна одиниця [5].
2. Виріб	Будь-який предмет або набір предметів, що виробляють на підприємстві [7]	Виріб: оригінальний; типовий; базовий; модифікований; змодифікований; розспецифікований; уніфікований [2]. Складова частина; деталь; складальна одиниця; комплекс; комплект [2, 4].
3. Властивість	Категорія предмету, яка обумовлює його відмінність або спільність з іншими предметами і проявляється в його відношенні до них [6, 9]	Властивість одягу [4]. Ознаки існуючої властивості: категорія [1]; предмет [2]; технологія [2]; показник [7].
4. Колекція	Систематизоване зібрання однорідних предметів [5]	Колекція моделей [5]. Колекція – адресна, асортиментна, промислова [1, 5]. Система моделей [5]. Асортиментна серія [2, 4, 5]. Асортиментний комплекс [1]. Асортиментний ряд [1, 4]. Промислова серія [1].

Продовження табл. 1

1	2	3
5. Конструкція	Сукупність властивостей виробу, які характеризують склад його частин, призначення, взаємне розташування, форму, розміри і матеріали складових частин та види з'єднання їх між собою [6]	Технічна структура виробу [5]. Базова основа [1, 3, 5]. Основа конструкції [5]. Конструкція: типова; базова типова; базова; вихідна модельна; модельна; модельна серійна; уніфікована; силуетна, типізована [1,5].
6. Крій	Характеристика видів членувань поверхні на складові частини [7]	Крій одягу [2]; крій рукава [2, 4]; засоби членувань [4, 5]; основні функціональні частини [2]; додаткові функціональні частини [4].
7. Лінія	Спільна частина двох суміжних областей поверхні [6]	Контур [6]. Лінії: силуетні; конструктивні; конструктивно-декоративні; декоративні; технологічні [5, 10]; базові; модельні; модифікаційні [4].
8. Модель	Виріб, який відтворює або імітує конкретні властивості даного виробу, призначений для перевіряння його дії та визначання певних характеристик [6]	Зразок; зразок-еталон [2, 4, 7, 9]. Ескіз моделі [2, 10]: творчий, технічний [5]. Модель виробу [2]: аналог; ідея; пропозиція [2, 4, 5]; базова; узагальнена; авторська [5].
9. Композиція	Об'єднання всіх елементів форми об'єкта в одне ціле [10]	Категорії композиції [10]. Засоби композиції [10]. Силует: базовий, основний, похідний [2, 4, 5]. Тектоніка, архітектоніка [10]; гармонізація [9].
10. Процес	Сукупність послідовних дій для досягнення певного результату [6]	Процес: виробничий; технологічний; одиничний технологічний; типовий технологічний; груповий технологічний; типовий груповий технологічний [6, 7]. Проектування; моделювання; модифікування; уніфікація [5, 6]. Операція: проектна, технологічна, оброблення [4, 5].

Логістичну координацію даних для компоновки моделей асортиментної серії забезпечує інформаційна модель структурних рівнів конструктивно-технологічних властивостей виробу (табл. 2).

Класифікатор продукції швейної промисловості забезпечує скорочене позначення виробів у вигляді взаємопов'язаної системи кодування, у якій перші дві цифри 85 – це номер «Вироби швейні». Решта вісім цифр послідовно конкретизують спільні ознаки – умови експлуатації та призначення [5]. Оператор контролю виду асортименту жорстко фіксує рівні: призначення, асортиментна група, асортиментна одиниця. Наприклад, 1.2.2:

1 – побутовий одяг; 1.2 – костюмно-платтяний асортимент; 1.2.2 – жакет.

Отже, нульовий рівень інформаційної моделі – сфера застосування, фіксує стабільну інформацію про асортимент. Рівні 1–8 інформаційної моделі деталізують структурні елементи конструктивного утворення виробу. Класифікаційні ознаки розподілу дозволяють визначити рівневу характеристику об'єкта компоновки за типом застосування, призначення – за показниками тотожності або близькості властивостей об'єкту модифікаційного перетворення в ході виконання проектних операцій.

Інформаційні масиви представлені сукупністю інформаційних потоків морфологічних ознак, задіяних у формуванні проектного образу.

Виділення конкретного варіанту узагальненої декомпозиції класифікаційної ознаки структурних рівнів 1 – 8 ґрунтується на синергетичних зв'язках методу структурного синтезу за принципом І – АБО [11].

Теоретична модель синергетичних зв'язків одягу як предмета П має суспільну цінність за призначенням – А і множину елементів матеріально-просторової структури – М. Тобто, спосіб побудови об'єкта проектування в автоматизованій компоновці базується на принципі від морфології до функції.

Аналіз комбінаторної здатності ознак конструктивно-технологічних властивостей містить ранжування еталонних рядів ситуаційних аналогів корисної функції у вигляді проектних модулів.

Конструктивні і технологічні ознаки характеризують морфологію предмета, композиційні – суспільну функцію.

Інформаційні потоки проектного модуля конструктивних ознак спрямовані на конструкцію виробу

(рис. 1), технологічних ознак – на технологію виготовлення (рис. 2), композиційних – на виявлення типічних тектонічних структур та логіки ритмічної будови форми (рис. 3).

Таблиця 2

Інформаційна модель структурних рівнів конструктивно-технологічних властивостей швейного виробу

Інформаційний масив	Структурний рівень	Класифікаційні ознаки	
		розподілу	призначення
Сфера застосування	0	Клас, підклас, вид, група, підгрупа	Асортимент, асортиментна група, базова асортиментна одиниця, модельна асортиментна одиниця
Умовний тип конструкції	1	Плечовий	Тип пальта, Тип пелерини
		Поясний	Тип спідниці, Тип штанів
		Об'єднаний	Тип комбінезона
Структурні ознаки форми	2	Базові форми Похідні форми Основні силуетні форми	Членування форми, силует, крій
Основні складові частини конструкції	3	Основні функціональні частини: функціональні вузли основних деталей	Типові деталі членувань
Основні елементи формоутворення деталей конструкції	4	Типи геометричних моделей утворення об'ємної форми одягу	Шви, виточки, ВТО, сітьові кути, комбінаторні
Лінії членувань	5	Конструктивні, конструктивно-декоративні, декоративні, технологічні	Крайові, внутрішні, базові, модельні
Геометрія контуру	6	Конфігурація: прямолінійна, криволінійна, комбінована	За напрямом розташування: поздовжня, поперечна, навскісна, комбінаторна. Розміри зрізу, площа
Додаткові складові частини (функціонально декоративні елементи ФДЕ)	7	Складальні комплекси функціонально декоративних вузлів	Складальні одиниці оформлення крайових ліній основних деталей, функціональні вузли поверхні деталей
Засоби оздоблення (додаткові декоративні елементи ДЕ)	8	Декоративні елементи. Технологічні елементи. Додаткові деталі	Розміри, місце розташування, техніка виконання.

Нульовий рівень структуризації інформаційних потоків кожного проектного модуля містить характеристики асортименту, формоутворення, цільової функції (рис. 1–3). Диференція властивостей нульового рівня визначає підпорядкованість параметричних ознак в переходах на інші рівні як по вертикалі, так і по горизонталі.

Для формалізації інформаційних потоків прийнята гіпотеза, що назви інформаційних масивів характеризують групи конструктивно-технологічних властивостей складальних одиниць у вигляді функціональних вузлів. Число функціональних вузлів складається з трьох груп – вузли основних формоутворюючих деталей, вузли додаткових формоутворюючих деталей, вузли декоративних елементів.

Оперативне планування етапів конструкторсько-технологічної підготовки виробництва передбачає використання адаптивної системи ігрових просторів проектних модулів з метою обмеження інформаційних масивів, не знижуючи ефективності нових морфологічних структур об'єкта проектування у вигляді серії моделей.

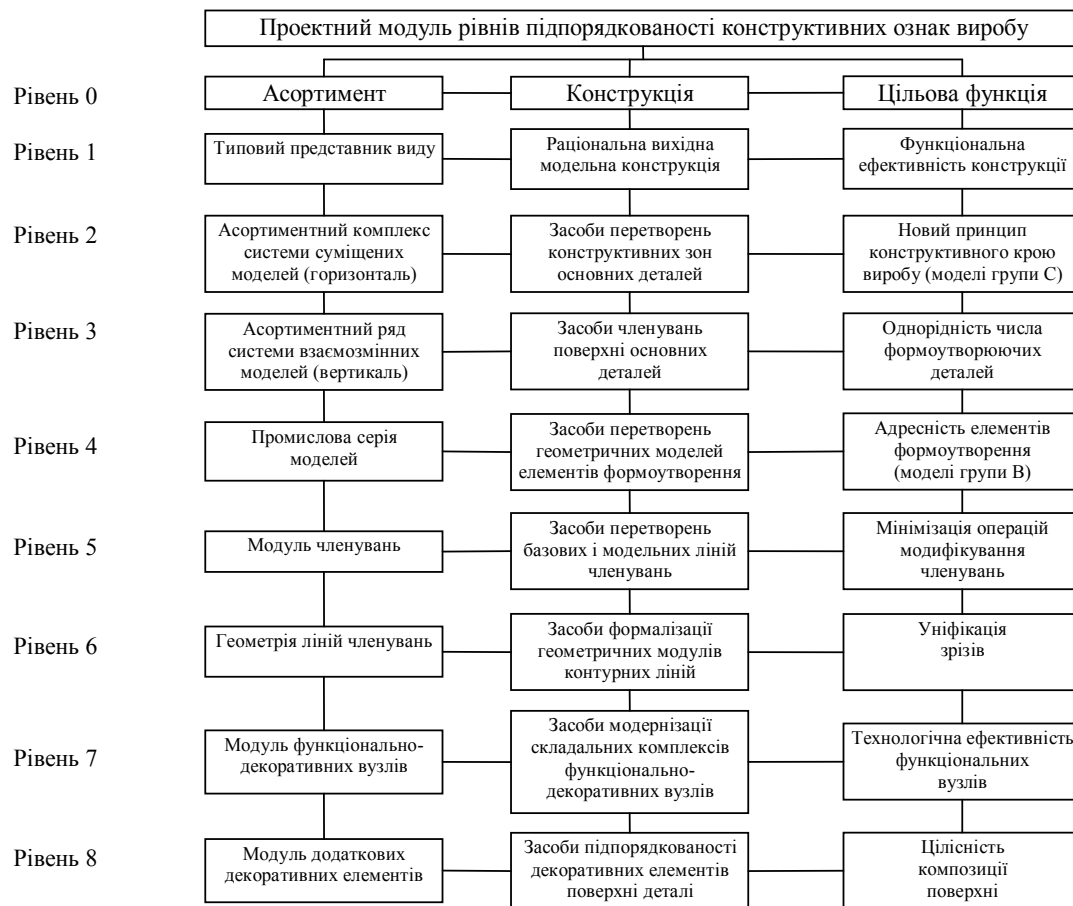


Рис. 1. Модель координації синергетичних зв'язків в інформаційних потоках конструктивних властивостей швейного виробу



Рис. 2. Модель координації синергетичних зв'язків в інформаційних потоках технологічних властивостей швейного виробу



Рис. 3. Модель координації синергетичних зв'язків в інформаційних потоках композиційних властивостей швейного виробу

Ефективність компонування класифікаційних ознак конструктивно-технологічних властивостей нового виробу забезпечує операційний склад з'єднувальних елементів на рівнях поверхня деталей – габарити деталей – конфігурація зрізів, заданих різновидами композиційного рішення окремих конструктивно-технологічних властивостей ОККР функціонального вузла (рис. 4).

Код вузла	Найменування функціонального вузла	Код ОККР	Класифікаційна ознака

Рис. 4. Форма карти кодування класифікаційних ознак складових функціонального вузла

Ефективність процедур автоматизованої компоновки ОККР забезпечують основні властивості ігрового простору: обмеженість, структурність, неперервність, однотипність, ахіральність.

Обмеженість здійснюється шляхом визначення числа функціональних вузлів, що характеризують умовний базовий виріб, який виявлено шляхом підрахунку повторюваності основних складових частин.

Структурність представлена спільністю конструктивно-технологічних ознак основних функціональних вузлів у переліку варіантів.

Неперервність характеризується збереженням наскрізного запису коду функціонального вузла в коді моделі.

Однотипність додаткових функціональних вузлів характеризується ідентичністю технологічних властивостей серії виробу.

Ахіральність характеризує нетотожну однотипність додаткових ознак композиційного виробу.

Множина функціональних вузлів визначає розмір матриці варіантного компонування ОККР (рис. 5).

Код вузла	Код ОККР	1	...	<i>n</i>
		1... <i>n</i>	.	1... <i>n</i>

Рис. 5. Форма матриці перебору варіантів ОККР

Сумісність пари з'єднувальних елементів позначається символом 1, несумісність – символом 0

Засобом здійснення переходу на модифікаційний рівень моделей асортиментного ряду служить оператор контролю операцій суміщення множини функціональних вузлів.

Заданий розмір матриці називається областю Р попередніх конструктивно-композиційних рішень. До області Р належать такі варіанти ККР, які відповідають вимогам формування асортиментної серії у вигляді заданої системи моделей (суміщувані – асортиментний комплекс, рівень 3), (взаємозмінні – асортиментний ряд, рівень 4).

Комбінаторна здатність ОККР в поелементному складанні модельної конструкції оцінюється валентністю, яка визначена кількістю інформаційних масивів властивостей множини ФВ. Оптимальне число 8 визначає розмір загальної матриці ФВ 8×8.

Вихідний стан предметів праці, деталей крою, в процесі виготовлення виробу, задають сукупністю конструктивних елементів (зрізи, поверхні). Отже, для всіх деталей виробу валентність дорівнює 8, де 4 – зрізи обмеження поверхні та 2 – точки склеювання в замкнутий контур.

Функціональні вузли (ФВ) будь-якого виробу повинні бути однотипними за основною функцією як в загальній матриці компонування, так і в структурній матриці елементів ККР.

Таким чином, число валентності 8 є оптимальним для різновидів варіантів ФВ.

Елементарна матриця бульової ситуації має розмір 1×1 (i -й елемент ОККР з'єднується з j -м елементом ОККР наступного вузла). Мінімальна структурна матриця має розмір 2×2 , що обумовлено умовою наявності не менше двох альтернатив рішень ОККР [1]. Загальна максимальна матриця $8 \times 8 \times 8$ містить 512 варіантів компоновки. Розрідженість матриці обумовлює відсутність сполучень (символ 0), що впливає на число сполучень в рядках і стовпцях [11].

Використання валентності є оператором контролю розміру матриці.

Логіка пошуку одиничного графа для формування ланцюга узагальненого графа ґрунтується на покроковому розгляді структури ФВ в процесі вибору одного елемента.

Задіяні наступні оператори контролю:

\forall_1 – оператор членування структури виробу на ФВ.

\forall_2 – оператор вибору елемента ОККР із заданими властивостями в структурі ФВ.

Спосіб виключення помилок функціонально-естетичної відповідності моделей систематизованого асортиментного ряду (САР) містить два етапи перевірки результатів автоматизованої компоновки.

Перший етап – перевірка однотипності різновидів моделей за ознаками стильового комплексу (силуетні лінії, знаковість композиційних елементів) для визначення кількості базових типів моделей.

Другий етап – оцінка рівня однорідності ОККР в кодівій характеристиці моделей САР шляхом визначення коефіцієнтів однорідності.

Коефіцієнт конструктивної однорідності $K_{к.о.}$ визначається за формулою [5]:

$$K_{к.о.} = \frac{\sum m_{ij}}{\sum M_{ij}}, \quad (1)$$

де $\sum m_{ij}$ – сумарне число однотипних конструктивних ознак в i -й і j -й моделях;

$\sum M_{ij}$ – сума всіх конструктивних ознак в i -й та j -й моделях.

Технологічна однорідність моделей визначається за формулою [5]:

$$K_{с.о.} = \frac{\sum c_{ij}}{\sum C_{ij}}, \quad (2)$$

де $\sum c_{ij}$ – сума балів технологічно однорідних операцій в i -й та j -й моделях;

$\sum C_{ij}$ – сума балів усього набору технологічних операцій в i -й та j -й моделях.

Кількість технологічних операцій визначається технологічною обробкою моделей. Розрахунки виконуються в парах моделей. Ефективність виробництва моделей САР оцінюється коефіцієнтом відповідності кінцевих властивостей моделей промислової серії вимогам проектування технологічного процесу їх виготовлення:

$$K_e = \frac{K_{к.о.}}{K_{т.с.}} \quad (3)$$

Чим ближче значення K_e до одиниці, тим оптимальніший оператор вибору варіантів поєднань в промислову серію із моделей САР за обраним напрямком кроків поєднань.

Для автоматизованої компоновки варіантних моделей САР використовується програма «Матриця» розроблена автором.

Висновки

1. Оптимальне управління інформаційними потоками координації оновлення модельного ряду асортименту підприємства базується на синергетичних зв'язках складових системи «модель виробу – цільова функція».

2. Алгоритм застосування інформаційних масивів конструктивно-технологічних рішень моделей виробу в автоматизованій компоновці містить оператори виключення помилок у виборі сполучень окремих класифікаційних ознак.

3. Основні властивості ігрового простору компоновки ОККР визначають вектор вибору моделей промислової серії за ознаками відповідності виготовлення в груповому технологічному процесі.

Література

1. Славінська А. Л. Метод оптимізації конструктивно-технологічних ознак систематизованого ряду серії моделей швейних виробів / А. Л. Славінська // Вісник Хмельницького національного університету.

Технічні науки. – 2015 – № 2. – С. 45 – 49.

2. Славінська А. Л. Побудова лекал деталей одягу різного асортименту : навчальний посібник / А. Л. Славінська. – Хмельницький : ХНУ, 2011. – 222 с.

3. Кудрявцева Н.В. Системи автоматизованого проектування одягу : навчальний посібник / Н.В. Кудрявцева, О.А. Дітковська. – Хмельницький : Видавець ПП Заколотний М.І., 2014. – 204 с.

4. Сушан А. Т. Інженерне проектування швейних виробів : навчальний посібник / А. Т. Сушан. – К. : Арістей, 2005. – 172 с.

5. Славінська А. Л. Методи типового проектування одягу : навчальний посібник / Славінська А. Л. – Хмельницький : ХНУ, 2012. – 179 с.

6. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять : ДСТУ 3321: 2003. – К. : Укрдержстандарт. – 52 с.

7. Система технологічної документації. Терміни та визначення основних понять : ДСТУ 2391: 2010. – К. : Укрдержстандарт. – 31 с.

8. Система показателів якості продукції. Изделия швейные бытового назначения. Номенклатура показателей : ГОСТ 4.45-86. – Госстандарт СССР, 1988. – 5 с.

9. Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Основні терміни та визначення : ДСТУ 3278 – 95. – К. : Укрдержстандарт, 1996. – 7 с.

10. Пармон Ф.М. Композиция костюма : учебник для вузов / Ф.М. Пармон. – М. : Легпромбытиздат, 1985. – 264 с.

11. Славінська А. Л. Метод структурного синтезу конструктивно-уніфікованих рядів модельних конструкцій одягу / А. Л. Славінська // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2006. – № 2. Т. 1. – С. 119– 122.

Рецензія/Peer review : 26.11.2015 р.

Надрукована/Printed : 5.12.2015 р.

Стаття рецензована редакційною колегією

УДК 677.047.622.112.2

Ю.В. КОШЕВКО

Хмельницький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЛАКСАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ВІДФОРМОВАНИХ ДЕТАЛЯХ ГОЛОВНИХ УБОРІВ ГІДРОВІДЦЕНТРОВИМ СПОСОБОМ

Ефективність гідровідцентрового способу формування характеризується стійкістю відформованої проби в часі. Встановлено релаксацію отриманих форм з різних матеріалів за властивостями та призначенням. Досліджено вплив головних факторів процесу на якість формування.

Ключові слова: формування, відцентрові зусилля, головки головних уборів, фактори процесу формування, динамічні методи формування.

Y.V. KOSHEVKO

Khmelnitsky National University

RESEARCH RELAXATION PROCESSES IN A MOLDED DETAILS HATS HYDRO-CENTRIFUGAL METHOD

Efficiency hydro-centrifugal method of forming a molded sample is characterized by stability over time. Established relaxation derived forms of different materials on the properties and purpose. The influence of the main factors in the quality of the process of formation.

Keywords: forming, centrifugal efforts, heads of head-dresses, factors of process forming, dynamic methods of forming.

Постановка проблеми

Однією з особливостей текстильного матеріалу є релаксаційні процеси, які виникають при деформації, та зумовлені його структурними характеристиками. Вони значною мірою визначають експлуатаційні властивості швейних виробів в цілому [1].

Формостійкість одягу в цілому і окремих його частин визначається вибраними способами формування та формозакріплення. Формостійкість є найважливішим показником якості виробів, але до теперішнього часу так і не існує єдиного критерію оцінки формостійкості.

Здатність текстильного матеріалу до релаксаційних відновлювальних процесів значною мірою залежить від його пружності. На дану властивість тканини впливають: природна жорсткість волокон; структура пряжі і ниток – зі зростанням товщини і ступеня кручення (пряжі, нитки) жорсткість зростає; збільшення товщини та щільності призводить до збільшення жорсткості; від переплетення: при скороченні довжини перекриттів в переплетенні жорсткість також зростає. Спосіб отримання об'ємної форми швейного виробу і його якість в значній мірі залежить від стійкості деформацій в часі за рахунок яких вона отримана.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Критерієм оцінки стійкості форми прийнято вважати релаксацію – деформацію того, або іншого виду після формування з часом, а також в результаті різних дій на сформований зразок. Релаксаційні