

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЗМІНЮВАННЯ ПРОЕКЦІЙНИХ ВИМІРІВ ТУЛУБА ЖІНОЧИХ ФІГУР

Розроблено параметричну базу даних коефіцієнтів проекційних розмірів тулуба типових жіночих фігур і встановлено діапазони довірчих інтервалів змінювання їхніх міжрозмірних та міжповнотних приростів. Розроблено математичні моделі, що які дозволяють розрахувати величини цих коефіцієнтів в межах розмірних та повнотних рядів.

The self-reactance base of these coefficients of projection sizes of trunk of typical womanish figures is developed and the ranges of confidence intervals are set treasons their intersize and interfullness increases. Mathematical models are developed, that which allow to expect the sizes of these coefficients within the limits of size and fullness rows.

Ключові слова: типова фігура; гармонійна фігура; проекційні розміри; коефіцієнт; фронтальна проекція; профільна проекція; розмірний ряд; повнотний ряд.

Постановка проблеми

Проектування жіночого плечового одягу перш за все пов'язане із заданням його силуетної форми, що обумовлена формою тулуба. Остання залежить від розвитку грудного, талієвого та тазового антропоморфних поясів і характеризується формою певних анатомічних відділів: грудної клітки, черева і тазу. Ступінь розвитку морфологічних ознак, що характеризують вище згадані анатомічні відділи (ширина грудей, талії та стегон), може бути недостатньою, нормальною та надмірною [1]. В результаті комбінації різних варіантів морфологічних ознак формуються різні форми тулуба як на вигляді в фас, так і на вигляді в профіль, що потребують відповідних підходів до конструкції одягу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

З аналізу досліджень [2, 3, 4] виявлено, що при створенні параметричної бази даних морфологічних ознак тулуба, різними авторами використовуються різні співвідношення однієї і тієї ж групи показників: поперечних та передньо-задніх діаметрів грудей, талії та стегон між собою або з величиною зросту, а також тотальних розмірів тіла – обхвату грудей III із зростом. Відповідно ці системи параметрів значно відрізняються між собою і не дозволяють сформувати єдину базу даних. Крім того, не у всіх авторів сформовані рубрикації типів фігур або тулуба, а наведена лише параметрична характеристика різних ступенів розвитку морфологічних ознак, що формують тип тулуба на вигляді в фас та в профіль. Також авторами не враховані параметричні характеристики гармонізованих жіночих фігур [5].

Мета дослідження

Встановлення закономірностей змінювання коефіцієнтів проекційних розмірів тулуба типових жіночих фігур в розмірних та повнотних рядах.

Постановка завдання

Визначення довірчих інтервалів змінювання співвідношень проекційних розмірів типових фігур відносно гармонійних.

Виклад основного матеріалу

В попередніх дослідженнях [5] нами було розроблено параметричну базу даних гармонійно складених жіночих фігур зросту 152-176 см. Обчислення відхилень проекційних розмірів тулуба типових фігур від гармонійних дозволяє розробити базу довірчих інтервалів їх змінювання в розмірних та повнотних рядах.

Відносні відхилення габаритних параметрів тулуба типових фігур від гармонійних, обчислено за коефіцієнтом співвідношення їхніх проекційних розмірів:

$$k = \frac{T}{T_{\text{гарм}}}$$

де k – коефіцієнт проекційного розміру тулуба типової фігури, відмінної від гармонійної;

T – параметр розмірної ознаки типової фігури, см;

$T_{\text{гарм}}$ – параметр розмірної ознаки гармонійної фігури, см.

Із [6, 7] обрано 107 жіночих фігур зросту 164 см, з обхватом грудей третім 80-132 см і з обхватом стегон 84-136 см, як такі, що в сукупності мають найбільшу частоту зустрічності серед загалу типових.

На основі проекційних вимірів тулуба типових фігур проведено обчислення коефіцієнтів тулуба на рівні лінії грудей, талії та стегон. Відповідно, на фронтальній проекції вихідними обрано поперечні діаметри грудей (№ 98), талії (№ 55) та стегон (№ 56); на профільній – аналогічні передньо-задні діаметри грудей (№ 99), талії (№ 111) та стегон (№ 112). Параметри гармонійноскладеної жіночої фігури зросту 164 см, з якими порівнювалися розміри типових, наведені в таблиці 1.

Результати обчислень коефіцієнтів проекційних параметрів тулуба (табл. 2) сукупності жіночих фігур зросту 164 см визначено для повнотних рядів сформованих в [5]. Параметри відхилень представлені у вигляді трьох коефіцієнтів, перший з яких характеризує відхилення тулуба на лінії грудей, другий – на лінії талії, третій – на лінії стегон.

Параметрична характеристика проєкційних розмірів тулуба гармонійно складеної жіночої фігури [5]

Розмірна ознака тулуба	Величина, см
поперечний діаметр грудей	29,6
поперечний діаметр талії	22,7
поперечний діаметр стегон	31,8
передньо-задній діаметр грудей	26,1
передньо-задній діаметр талії	16,2
передньо-задній діаметр стегон	22,7

Таблиця 2

Параметрична характеристика коефіцієнтів проєкційних розмірів тулуба типових жіночих фігур зросту 164см (фрагмент)

Повнотний ряд							
-1	0	1	2	3	4	5	6
Різниця між обхватом стегон та обхватом грудей III, см							
-4	0	4	8	12	16	20	24
вигляд в фас							
		80-84	80-88	80-92	80-96	80-100	
		0,87-0,92-0,94	0,88-0,94-0,96	0,88-0,96-0,99	0,88-0,97-1,02	0,88-1,009-1,04	
		84-88	84-92	84-96	84-100	84-104	84-108
		0,94-0,96-0,97	0,94-0,98-0,99	0,94-1,004-1,02	0,95-1,022-1,047	0,95-1,04-1,08	0,95-1,06-1,1
116-112	116-116	116-120	116-124	116-128	116-132	116-136	
1,42-1,32-1,15	1,42-1,34-1,15	1,42-1,35-1,2	1,42-1,36-1,23	1,42-1,38-1,26	1,42-1,38-1,29	1,42-1,39-1,31	
120-116	120-120	120-124	120-128	120-132			
1,48-1,38-1,18	1,48-1,39-1,2	1,48-1,41-1,23	1,48-1,42-1,26	1,48-1,43-1,129			
	124-124	124-128	124-132	124-136			
	1,57-1,46-1,23	1,57-1,47-1,26	1,57-1,48-1,29	1,57-1,49-1,32			

Примітка: 80-84 – розмір фігури (обхват грудей та обхват стегон)
0,87-0,92-0,94 – коефіцієнти тулуба (на лінії грудей, талії та стегон)

В програмному середовищі Microsoft Excel виконано розрахунки коефіцієнтів проєкційних розмірів тулуба в повнотному ряді від -1 до 7 повноти та в групі розмірів від 80 до 132. За результатами обчислень побудовані графіки залежності величин вище згаданих коефіцієнтів для розмірних ознак № 55, № 56, № 98, № 99, № 111, № 112 (рис. 1).

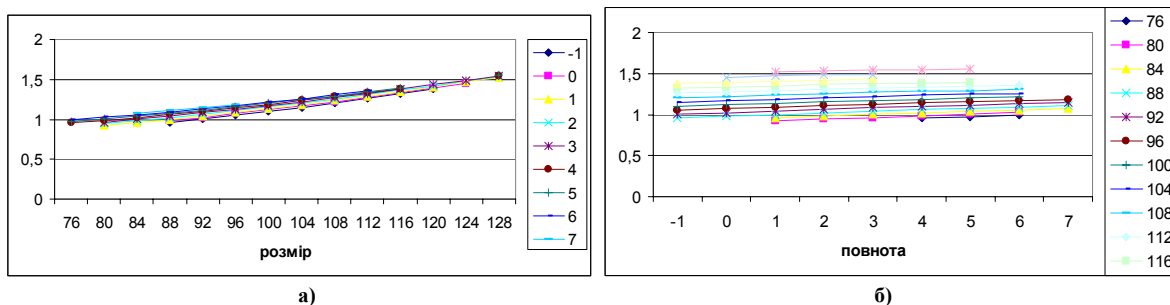


Рис. 1. Зміна значень коефіцієнтів поперечного діаметру талії № 55:
а – між розмірами в межах повнотного ряду; б – між повнотами в межах розмірного ряду

На їх основі з використанням методу найменших квадратів отримані математичні залежності зміни коефіцієнтів проєкційних розмірів тулуба (рис. 2) для всіх вище згаданих розмірних ознак. В результаті їх апроксимації отримано математичні моделі, що описують зміну коефіцієнтів в межах повнотних та розмірних рядів.

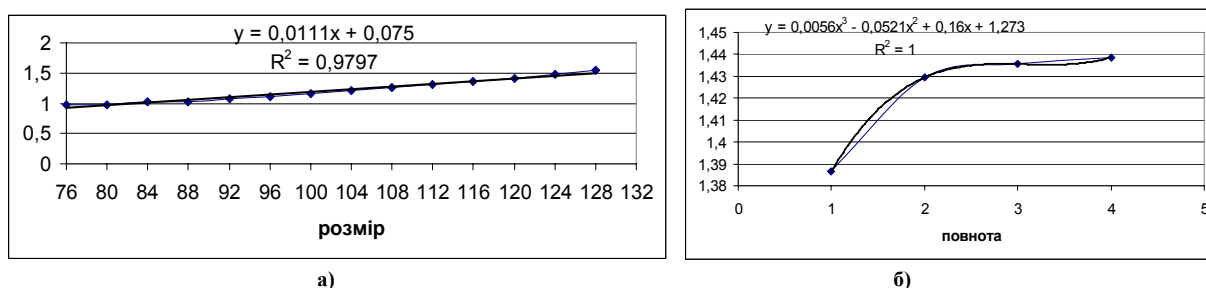


Рис. 2. Апроксимація математичних залежностей зміни коефіцієнтів поперечного діаметру талії № 55;
а – в межах розмірного ряду; б- в межах повнотного ряду

З аналізу графіків слідує, що для всіх розмірних ознак зміна значень коефіцієнтів в межах розмірного ряду та для -1, 0 повноти описується лінійними рівняннями, в межах повнотного ряду – поліноміальними рівняннями третього (для 1-4 повноти) та другого (для 5-7 повноти) ступеня (табл. 3). Рівень їх адекватності підтверджується високим ступенем достовірності апроксимації $R^2 = 0,977-1,0$ (табл. 3).

Таблиця 3

Математичні моделі залежностей зміни коефіцієнтів проєкційних розмірів тулуба типових жіночих фігур зросту 164 см

Розмірна ознака тулуба	Рівняння апроксимації			R ²
	в межах розмірного ряду			
Поперечний діаметр грудей T98	$y = 0,0156x - 0,368$			0,991
Поперечний діаметр талії T55	$y = 0,011x + 0,075$			0,984
Поперечний діаметр стегон T56	$y = 0,0059x + 0,54$			0,987
Передньо-задній діаметр грудей T99	$y = 0,0121x - 0,0622$			0,988
Передньо-задній діаметр талії T111	$y = 0,0193x - 0,611$			0,977
Передньо-задній діаметр стегон T112	$y = 0,0151x - 0,218$			0,986
	в межах повнотного ряду			
	- 1, 0 повнота (мала)	1-4 повнота (середня)	5-7 повнота (велика)	
Поперечний діаметр грудей T98	$y = 0,088x + 1,33$	$y = 0,0029^3 - 0,019x^2 + 0,044x + 1,24$	$y = -0,029x^2 + 0,308x + 0,31$	1,0
Поперечний діаметр талії T55	$y = 0,082x + 1,25$	$y = -0,0026x^3 + 0,016x^2 - 0,0129x + 1,226$	$y = -0,018x^2 + 0,186x + 0,69$	1,0
Поперечний діаметр стегон T56	$y = 0,053x + 1,12$	$y = -0,0024x^3 + 0,014x^2 + 0,0008x + 1,1$	$y = -0,006x^2 + 0,071x + 0,94$	1,0
Передньо-задній діаметр грудей T99	$y = 0,073x + 1,26$	$y = 0,0022x^3 - 0,0134x^2 + 0,0245x + 0,19$	$y = -0,019x^2 + 0,197x + 0,58$	1,0
Передньо-задній діаметр талії T111	$y = 0,178x + 1,47$	$y = 0,0056x^3 - 0,0521x^2 + 0,16x + 1,27$	$y = -0,018x^2 + 0,21x + 0,74$	1,0
Передньо-задній діаметр стегон T112	$y = 0,118x + 1,32$	$y = -0,0051x^3 + 0,0349x^2 - 0,0342x + 1,29$	$y = -0,0087x^2 + 0,118x + 0,94$	

За результатами обчислень коефіцієнтів проєкційних параметрів тулуба в програмному середовищі Microsoft Excel були обчислені величини їх міжрозмірних приростів в межах повнотного ряду (від -I до VII повноти) та міжповнотних приростів в межах розмірного ряду (від 80 до 132 розміру). На основі отриманих даних було встановлено діапазон довірчих інтервалів змінювання величин цих приростів для кожної вище розглянутої розмірної ознаки (табл. 4).

Таблиця 4

Параметри довірчих інтервалів змінювання коефіцієнтів проєкційних розмірів тулуба типових жіночих фігур зросту 164 см

Розмірна ознака тулуба	Довірчий інтервал	Розмірна ознака тулуба	Довірчий інтервал
1	2	3	4
міжрозмірний приріст		міжповнотний приріст	
Поперечний діаметр грудей T98	0,0705±0,0175	Поперечний діаметр грудей T98	0,022±0,013
Передньо-задній діаметр грудей T99	0,055±0,0175	Передньо-задній діаметр грудей T99	0,013±0,006
Поперечний діаметр талії T55	0,0525±0,0135	Поперечний діаметр талії T55	0,016±0,006
Поперечний діаметр стегон T56	0,0295±0,0015	Поперечний діаметр стегон T56	0,0265±0,0015
Передньо-задній діаметр талії T111	0,092±0,086	Передньо-задній діаметр талії T111	0,042±0,043
Передньо-задній діаметр стегон T112	0,0915±0,0475	Передньо-задній діаметр стегон T112	0,0475±0,0215

Значення міжрозмірних та міжповнотних приростів в межах 0-0,05 відповідає допустимому діапазону прийнятому в швейній промисловості $0-5\% \leq \chi^2_{\text{доп}} = 5\%$, тому їх слід приймати як такі, що характеризують зміну розмірів тулуба в межах допустимого порогу зорової байдужості. Відповідно фігури, міжрозмірна чи міжповнотна різниця яких не перевищує ці межі, вважаються подібними. При значенні приросту більшого за 0,051 – параметри тулуба вважають такими, що перевищують поріг зорової байдужості, а фігури, які вони характеризують, приймаються за зорово відмінні.

Висновки

В подальших дослідженнях доцільним є розбиття довірчих інтервалів міжрозмірних та міжповнотних приростів на такі, що характеризують групи малих, середніх та великих розмірів (повнот), і звідси визначення довірчих інтервалів коефіцієнтів, що характеризують недостатній, нормальний та надмірний розвиток анатомічних відділів тулуба. Створення на основі цих даних рубкації фронтальних та профільних типів тулуба жіночих фігур.

1. Шершнева Л.П. Конструирование женских легких платьев – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 256 с.
2. Лашина И.В., Коблякова Е.Б., Бахмутская Е.А. Рекомендации по модификации основных параметров конструкции верхней женской одежды в зависимости от типа телосложения фигуры // Швейная промышленность. – 1992. – № 4. – С. 32-34.
3. Шершнева Л.П., Пирязева Т.В. Проектирование одежды на нетиповые фигуры // Швейная промышленность. – 2002. – № 2. – С. 35-37.
4. Шершнева Л.П., Рогова А.П. Проектирование и производство женского платья – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 224с
5. Сиротенко О.П. Удосконалення методу гармонізації конструктивно-композиційних рішень жіночого легкого одягу: Дис... канд. техн. Наук: 05.19.04/ ХНУ – 2005. – 242 с.
6. ОСТ 17-497-83 Изделия швейные. Типовые фигуры женщин для проектирования корсетных изделий. – М.: Изд. Стандартов, 1983. – 110с.
7. ГОСТ 17522-72 Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды. – Введ. 01.01.73; Измен. 19.12.86. – М.: Издательство госстандартов, 1988. – 91 с.

Надійшла 8.11.2009 р.

УДК 685.3

В.І. ЧУПРИНКА, О.О. ХОМЕНКО, Л.Т. СВИСТУНОВА
Київський національний університет технологій та дизайну

АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЕКТУВАННЯ РОЗКЛАДОК ЗА СХЕМАМИ З ПРЯМОКУТНИМ СУМІЩЕННЯМ ДЕТАЛЕЙ ТА ЗІ ЗСУВОМ РЯДІВ

В роботі сформульовані математична і технологічна постановки задачі автоматизованої підготовки схем розкрою рулонних матеріалів на деталі верху взуття при одношаровому розкрої на заданій довжині матеріалу і запропонована математична модель задачі. Запропоновані методи проектування розкладок з прямокутною схемою суміщення деталей та проектування розкладок зі зсувом рядів.

The mathematical and technological problem definition of the automated preparation of cutting out patterns preparations of roll materials into the footwear parts on single-layer and specified length are formulated. The mathematical model of the problem is offered. The methods of designing of marking with the rectangular scheme of combination of details and designing of marking with the offset of rows are offered.

Ключові слова: автоматизована підготовка, схеми розкрою, деталі верху взуття.

В сучасних умовах ринкової економіки склалась така ситуація, що великі фабрики з виробництва взуття мають менше шансів на успіх, ніж дрібні і середні підприємства. Ринок товарів і послуг вимагає від виробників застосування нових матеріалів, фасонів і технологій виробництва взуття. Якщо підприємство виробник взуття не в змозі швидко реагувати на запити і зміни ринку, то воно приречене на фінансові втрати. Модні тенденції достатньо сильно впливають на виробництво взуття, примушують виробника своєчасно міняти дизайн продукції та її асортимент. Тому більш життєстійкими підприємствами є ті, які можуть запропонувати ринку товар гарної якості і швидко змінити систему виробництва взуття. При виробництві взуття процес розкрою матеріалів є одним з основних і сильно впливає на економічні показники підприємства. Тобто актуальною є проблема розробки системи автоматизованого розкрою матеріалу для малих підприємств взуттєвої промисловості.

Технологічну постановку задачі автоматизованої підготовки розкрійних схем рулонних матеріалів на деталі верху взуття при одношаровому розкрої на заданій довжині матеріалу можна сформулювати так: на рулонному матеріалі, заданому довжиною Lm і шириною Wm розмістити максимальну кількість комплектів деталей заданої моделі таким чином, щоб відсоток використання заповненої зони був максимальним і виконувались наступні технологічні вимоги:

- враховувати крайовий зазор $\delta \cdot t$, де $t=0$ при одношаровому розкрої;
- враховувати міжшаблонний місток Δ ;
- розміщувати деталі під кутами 0° та 180° ;
- досягати неперетину контурів деталей між собою;
- досягати неперетину контурів деталей з границями матеріалу;
- $Lm \leq L$, де L – довжина рулону при рулонній подачі або довжина розкрійного столу.

Загальну математичну постановку задачі можна сформулювати наступним чином: дана напівнескінченна смуга з шириною Wm . На цій смузі необхідно розмістити C комплектів багатокутників D_i ($i = 1, 2, \dots, m$) таким чином, щоб довжина зайнятої смуги L_p була найменшою і виконувались технологічні вимоги і обмеження.

Оскільки ця задача є багато екстремальною з нескінченною кількістю екстремумів, то знаходження глобального екстремуму є малоімовірним. Тому доводиться розглядати наступну спрощену математичну