

УДК 687.016.5

А.Л. СЛАВІНСЬКА  
Хмельницький національний університет**МЕТОДОЛОГІЯ ТИПІЗАЦІЇ ЛЕКАЛ ДЕТАЛЕЙ ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ**

*Розглянуті підходи до моделей типізації промислових лекал швейних виробів з урахуванням проектної ситуації.*

*Approaches was considered to models of typification of the industrial French curves of sewings wares taking into account a project situation.*

Ключові слова: типізація, лекала, дисперсія, нормалізація, конструктивні виміри.

**Постановка проблеми**

Важливою передумовою успішної діяльності швейного підприємства в умовах ринкової економіки може бути скорочення термінів впровадження нових моделей, підвищення вимог до якості одягу, орієнтування виробництва на ринок збуту та конкуренцію.

При цьому ефективність конструкторської підготовки виробництва залежить від методології розробки проектно-конструкторської документації з урахуванням вимог відповідних стандартів, зручності користування, зберігання та пошуку необхідної інформації [1].

Термін конструкторсько-технологічної підготовки виробництва на конкретному підприємстві скорочують заходи з типізації основних деталей виробів в домінуючих силуетах, оскільки надають можливість різко підвищити продуктивність праці та знизити собівартість продукції, що випускається. Тому актуальність вирішення завдань з типізації лекал з позицій забезпечення відповідності асортименту динамічній структурі споживання є очевидною і на часі.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій**

Сучасні вимоги до швейної промисловості диктують необхідність інтенсивного оновлення асортименту і зростання випуску швейних виробів. Виконання цих вимог значною мірою забезпечує розробка цілеспрямованої промислової колекції моделей одягу на засадах застосування якомога більшої кількості в моделях типових деталей та вузлів [2]. Типовими вважаються ті деталі та вузли, які характерні для сучасного напрямку моди і є найбільш продуктивними в процесі виготовлення [3].

Під типізацією розуміють розробку та визначення типових конструктивних або технологічних рішень, які характеризують типову конструкцію [4, 5].

В основу типізації основних лекал деталей швейних виробів покладена однорідність конструктивних параметрів, для чого доцільно використати 15–30 кількісних ознак [3, 6].

Параметричний аналіз конструктивних відрізків, які характеризують силуетну конструкцію швейних виробів, показав, що в методиках конструювання відсутні аналітичні залежності для розрахунку конструктивних точок, оскільки графічна побудова підпорядкована впливу таких факторів як мода, досвід проєктувальника, розвиток науки і техніки [7].

Тому доцільно конструкцію швейного виробу розглядати не як первинну за побудовою, а типізованою за шаблонами лекал, систематизацію яких доцільно здійснити у формі розмірних рядів уніфікованих конструктивних вимірів.

У [8] обґрунтована доцільність застосування розмірного аналізу для забезпечення технологічної раціональності конструкції швейного виробу. Сутність розмірного аналізу полягає у визначенні сукупності засобів розчленування на елементарні зони та зв'язки між ними.

За умови дослідження параметрів лекал, які представляють кластери конструкцій, можна охарактеризувати усереднену конструкцію та визначити параметри типізованої конструкції, яка прийомами нормалізації перетворюється в уніфіковану конструкцію. Це дозволяє застосувати в умовах виробництва метод проєктування, в основу якого покладені розмірні та параметричні ряди конструктивних вимірів лекал деталей конструкції [3].

**Мета і завдання дослідження**

Мета дослідження – розробка моделі розмірного аналізу для типізації лекал швейних виробів з урахуванням конструкторсько-технологічної підготовки конкретного виробництва.

Завдання дослідження – аналітичне обґрунтування дисперсійного аналізу конструктивних вимірів лекал в процедурах типізації модельних конструкцій.

**Виклад основного матеріалу**

Об'єктом типізації обирають лекала швейних виробів, які виготовляються на підприємстві. Оскільки частка іноземних замовлень є вагомою, виникає необхідність в систематизації розмірів типових фігур, задіяних у обсязі замовлень протягом 2–3 років. Типізація в зазначених межах дозволяє врахувати естетичні показники довжини і ширини форми [1], які зафіксовані в конструктивних вимірах лекал.

## Розмірний аналіз конструктивних вимірів

Метод розмірного аналізу лекал полягає у вимірюванні конструктивних відрізків, які характеризують контрольні виміри та відстані до основних конструктивних точок, які водночас є тектонічними. Вибір кількості конструктивних вимірів визначається проектною ситуацією досліджуваного асортименту. Як приклад експериментального дослідження вибірки лекал розглянуті 20 модельних конструкцій чоловічих штанів, які виготовлялись за замовленням німецьких фірм. На першому етапі досліджень, з урахуванням структури вимірів в технічній документації [9, 10] та рекомендацій [1, 3], розроблені схеми конструктивних вимірів передньої та задньої частини. В основу типізації конструктивних вимірів покладена дисперсія відхилень від усередненої конструкції лекал [11].

Оскільки кількість конструктивних вимірів значна, відсіяти їх певне число можна користуючись методом випадкового балансу [12]. Для досліджень дисперсії розсіювання доцільно обрати ті конструктивні виміри, які входять в параметри конструкції лекал, а самі відхилення однозначно фіксуються відносно кутових конструктивних точок та надсічок. Матриця планування експерименту за методом випадкового балансу виконана з урахуванням факторів варіювання на двох рівнях: верхній (+1), нижній (-1) за методикою [12].

Перевірка матриці на придатність підтверджена симетричністю знаків в стовпцях.

За отриманими експериментальними даними відхилень конструктивних вимірів на діаграмах розсіювання були виділені значущі фактори. Приклад діаграми ефектів показано на рис. 1.

Групове ранжування конструктивних вимірів швейного виробу дозволило виділити ті ефекти, які характеризують основні параметри ширини і довжини деталі. Розрахунок квадратичної похибки, що характеризує кінцеве розсіювання:  $t_{x2}=6,2$ ,  $t_{x9}=4,5$ , показав, що табличне значення критерію Стюдента  $t_{\text{табл}}=3,841$ , менша розрахункового. Отже виділені ефекти можна вважати значущими з 95 %-ю достовірністю [11].



Рис. 1. Діаграма ефектів відхилень конструктивних вимірів задньої частини чоловічих штанів, розмір 52

## Метод розробки уніфікованої системи конструктивних вимірів основних лекал

Оптимізаційна задача типізації конструктивних вимірів задається множиною  $Q$  генеральної сукупності вимірів лекал, функцією  $f(x)$ , що визначається на множині  $Q$  деякою підмножиною конструктивних вимірів множини  $G$ . Тобто  $G$  – це допустима множина оптимізаційної задачі [13].

Для вирішення задач оптимізації множини конструктивних вимірів множини конструктивних вимірів розглянуті наступні гіпотези.

*Гіпотеза 1.* Оптимізаційна задача визначення множини допустимих конструктивних вимірів відноситься до задач мінімізації відхилень конструктивних відрізків.

*Гіпотеза 2.* Задачі мінімізації конструктивних вимірів основних лекал в типах модельних конструкцій є еквівалентними.

Дослідженнями першого етапу встановлено, що конструкція основних лекал  $j$  виду деталі ( $j=1, 2$  для чоловічих штанів) містить  $a_{ij}$   $i$ -го конструктивного виміру ( $i=1, 2, \dots, m$ ) і має групову сукупність вимірів  $G_i$ .

Позначимо кількість  $j$ -го виміру в деталі модельної конструкції  $x_j, x_j \geq 0$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ),  $f$  – мінімізована сукупність конструктивних вимірів.

Тоді

$$f = \sum_{i=1}^n c_j x_j, \quad (1)$$

Таким чином, ми отримуємо задачу лінійного програмування:

$$f = \sum_{j=1}^m c_j x_j (\min), \quad (2)$$

де 
$$\sum_{j=1}^m a_{ij} x_j \geq b_i, i=1, 2, \dots, m,$$

$$x_j \geq 0, j=1, 2, \dots, m,$$

Враховуючи, що множина конструктивних вимірів  $\sum_{j=1}^m x_j$  може бути представлена лінійною

моделлю, в якій частина ефектів відноситься до шумового поля, що було доведено дисперсією розсіювання, тоді отримують розщеплення моделі в наступному вигляді:

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_{k-l} x_{k-l} + a, \quad (3)$$

де  $y = f(x_j)$ ;

$b_0 = G$  – вихідна множина оптимізаційної задачі;

$b_1 x_1 = G_1$  – множина ідентифікованих вимірів в двох системах;

$b_2 x_2 = G_2$  – множина шумових ефектів;

$b_{k-l} x_{k-l} = G_{k-l}$  – множина допустимих ефектів;

$a$  – величина коректування результатів експерименту;

$k$  – загальне число ефектів, що дорівнює числу факторів;

$l$  – число ефектів, що відноситься до шумового поля;

$k-l = n$  – число допустимих ефектів.

Аналіз структурних схем конструкції основних деталей за параметрами відхилень конструктивних вимірів показав, що існуючі програми вимірів можуть бути мінімізованими за результатами досліджень причинно-наслідкових зв'язків окремих вимірів в групових блоках.

Зокрема, вихідна множина  $G$  представлена системою конструктивних вимірів, число  $K$  яких для розміру 26:  $k_1 = 28$ ;  $k_2 = 19$ ; для розміру 52:  $k_1 = 28$ ;  $k_2 = 21$ .

Ідентифікована множина  $G_1$  розмірів 26 і 52 представлена для передньої частини:  $G_{11} = 16$ , для задньої частини:  $G_{12} = 11$ . Множина шумових ефектів  $G_2$  включає відсіяні виміри: для розміру 26: в передній частині  $G_{21} = 5$ , в задній частині:  $G_{22} = 5$ . Для розміру 52: передній частині  $G_{21} = 14$ , в задній –  $G_{22} = 8$ . Множина допустимих ефектів  $G_{k-l}^1$  після першого дисперсійного аналізу методом випадкового балансу складає: для розміру 26 в передній частині –  $G_{k_1-l_1}^1 = 14$ , в задній частині –  $G_{k_2-l_2}^1 = 13$ . Для розміру 52: в передній частині –  $G_{k_1-l_1}^1 = 14$ , в задній частині –  $G_{k_2-l_2}^1 = 13$ . Множина групового ранжування допустимих ефектів  $G_{k-l}^2$  складає: для розміру 26 – в передній частині –  $G_{k_1-l_1}^2 = 14$ , в задній частині –  $G_{k_2-l_2}^2 = 13$ . Для розміру 52:  $G_{k_1-l_1}^2$  – в передній частині –  $G_{k_1-l_1}^2 = 13$ , в задній частині –  $G_{k_2-l_2}^2 = 12$ . Величина коректування  $a = 2$  (значущі ефекти).

Таким чином, доведена гіпотеза 1.

Мінімізована множина  $G_{k-l}^2$  є вхідною допустимою множиною для уніфікації системи конструктивних вимірів. Уніфікована система конструктивних вимірів наведена на рис. 2.

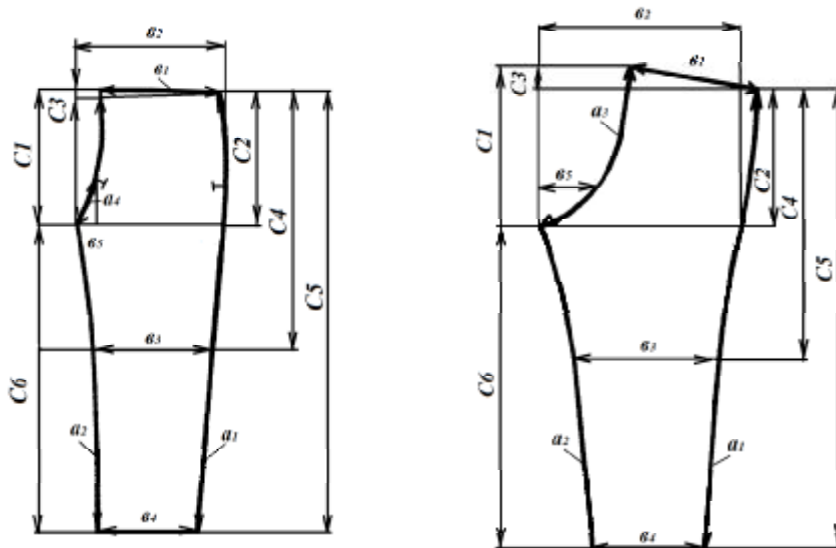


Рис. 2. Уніфікована система конструктивних вимірів основних лекал чоловічих штанів: а – передня частина; б – задня частина

Розглянута оптимізаційна задача для визначення конструктивних вимірів, що підлягають уніфікації, відноситься до задач мінімізації, тобто існує таке  $x_y \in G$ , що  $f(x_y) \leq f(x_y)$  [13].

Обидві задачі мінімізації на прикладі передньої і задньої частин чоловічих штанів для 26 і 52 розмірів є еквівалентними, оскільки вони мають спільну множину допустимих рішень. Таким чином, доведена гіпотеза 2.

Інцидентність конструктивних вимірів виконана за результатами розмірного аналізу величин

розсіювання відхилень від типізованої конструкції.

**Вибір оптимального конструктивних вимірів**

Розглядаючи лекала модельних конструкцій як незалежні змінні, що описані статистичними параметрами конструктивних вимірів, для пошуку оптимального варіанту доцільно використати апріорне ранжування [12].

Для вибору конструктивного прототипу використовується діаграма рангів за ступенем наближення модельної конструкції до типізованої конструкції за даними середнього відхилення  $\Delta x_{j,n,m}$ . Аналіз рангового розподілу середніх відхилень конструктивних вимірів в сукупності модельних конструкцій дозволяє обрати за околиці оптимуму ті основні лекала, які мають найменші відхилення конструктивних вимірів в межах досліджуваного кластеру. Вектори умов, нижній рівень (-1), верхній рівень (+1), утворюють лінійно незалежну систему.

Оскільки допустима множина конструктивних вимірів  $\emptyset$ , то значущі конструктивні виміри  $a_j$  і  $b_j$  (відповідно до рис. 2) є опорним рішенням задачі уніфікації вимірів у вигляді лінійних рівнянь. В загальному вигляді задачу лінійного програмування в канонічній формі можна записати наступним чином [13]:

$$f = \sum_{j=1}^n n_j x_j (\min), \tag{4}$$

$$\sum_{j=1}^n A_j X_j = B, \quad X_j \geq 0, \quad j=1,2,\dots,n,$$

де  $A_1, A_2, \dots, A_j, \dots, A_n$  – вектори відхилень конструктивних вимірів,  
 $B$  – вектор базису типізованої конструкції.

В наведеному прикладі досліджень  $B = \sum b_j; A_1, \dots, A_n = x_1 \dots x_{15}$ .

Для приведення величин конструктивних вимірів  $x_1 \dots x_{15}$  до базису опорного рішення типізованої конструкції, з наступною оцінкою базису рядами кращих чисел величин відхилень, розробляють симплекс-таблиці приведення до базису [12].

Поверхня відгуку для знаходження оптимуму містить експериментальні дані досліджень основних лекал.

Для виключення коливань відхилень конструктивних вимірів, які зафіксовані в симплекс-таблицях, може бути використаний графічний метод визначення вектора базису з дотриманням умови, що число векторів  $b_j$  дорівнює  $k+1$  [12]. Крім того, застосовуються вирівнювання руху по поверхні відгуку для симплекс-планування шляхом застосування порядку рангів від 1 до  $k$ . Якісна оцінка точок лінійного симплексу виконується за допомогою зворотнього відображення  $f_j^-$  відносно рангової лінії верхівок  $0 \dots x_j$   $k$ . При цьому визначається межева точка максимуму і мінімуму відхилень у векторах  $B$ . Ця точка є центром експерименту. Точки, які знаходяться вище побудованої лінії верхівок векторів  $x_j$ , в нормуванні величин відхилень не враховуються, оскільки при їх визначенні могли бути допущені помилки.

Приклад графічного методу визначення базису відхилень  $\Delta x_j$  наведений на рис. 3.

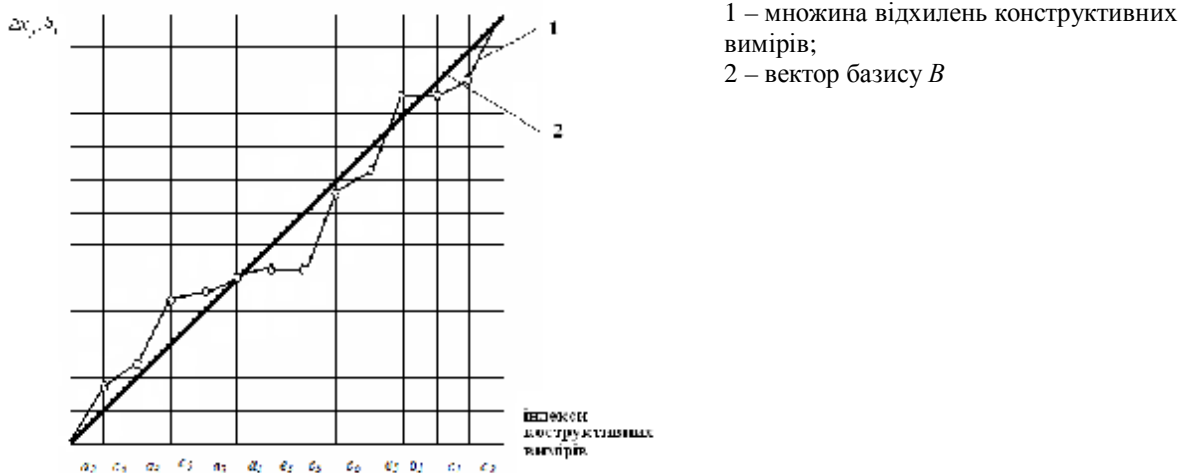


Рис. 3. Графічний метод визначення базису відхилень  $\Delta x_j$  конструктивних вимірів задньої частини чоловічих штанів

Базис допустимої множини  $B$  відхилень конструктивних вимірів  $b_j$  повинен відповідати вимозі лінеаризації всіх уніфікованих відхилень конструктивних вимірів:

$$\sum_{j=1}^n \Delta x_{jH} \geq B, \quad j=1,2,\dots,n \quad (5)$$

Значення базису  $B$  розраховане за формулою Симпсона [11]:

$$B = \frac{1}{3} [(b_0 + b_{\max}) + 4(b_1 + b_3 + \dots + b_{n-1}) + 2(b_2 + b_4 + \dots + b_{n-2})], \quad (6)$$

де  $b_{0-n}$  – координати точок, що лежать на лінії базису.

Після розрахунків, відповідно до значень координат точок на рис. 3,  $B = 8,38$ . Оскільки розрахункове  $\Delta x_{jH} = 9,87$  і більше 8,38, вимога лінеаризації дотримана. Аналогічно за вище викладеною методикою визначають середнє відхилення  $\Delta x_{j\text{сє}}$ , сумарне відхилення  $\Delta x_{jH}$ , ранг кожного конструктивного виміру та будують графічні моделі визначення базису кожної деталі основних лекал з перевіркою вимог лінеаризації.

Всього в лінійному програмуванні задіяні три моделі дослідження відхилень: типізована, мінімізована, нормалізована.

Зокрема, адекватність лінійної моделі мінімізованих типових відхилень перевіряють за формулою [13]:

$$y_i^{k+2} = \frac{2}{k} \sum_{i=1}^k y_i - y_i^*, \quad (7)$$

де  $y_i^{k+2}$  – значення критерію оптимізації в точці базису;

$y_i^*$  – значення критерію оптимізації до лінеаризації;

$\frac{2}{k} \sum_{i=1}^k y_i$  – середнє із значень критерію оптимізації в лінеаризації основних лекал.

Базис нормованих відхилень конструктивних вимірів  $b_j$  необхідно привести до уніфікованих значень в межах групової індексації основних лекал. Дослідження варіювання значень нормованих координат лінійного вектору  $B_0$  виконують за допомогою матриці вхідного симплексу, в якій додатково враховані номінальна дисперсія  $d_{ij}$  та допустиме відхилення  $\Delta x_{ji}$  [14].

Значення базису  $B_H$  нормованих відхилень розраховують за формулою 6 та перевіряють вимогу лінеаризації  $\sum x_{ik} > B_H$ . Якщо більшість розрахункових відхилень знаходиться під лінією вектора  $B_H$ , це означає, що вони входять в границі номінальних відхилень, які є контрольними як для робочих лекал, так і для готових швейних виробів.

Вихідні значення величин нормалізованих відхилень  $d_j$  повинні відповідати умові  $d_j \leq \Delta x_{jH}^k$ .

Узгодженість результатів заключного дослідження нормалізованих відхилень оцінюється коефіцієнтом конкордації  $W$  і  $C^2$  – розподілом.

Для наведеного прикладу дослідження основних лекал деталей чоловічих штанів  $W = 0,9$ ;  $C_{\text{розн}}^2 = 9,04$ . Оскільки значення коефіцієнта конкордації  $W$  наближене до одиниці, можна вважати, що нормування відхилень виконане вірно. Для двох ступенів свободи  $(k - 1) C_{\text{табл}}^2 = 5,991$ , отже воно менше розрахункового. Це дозволяє з 95 %-відсотковою достовірністю стверджувати, що обрані величини нормалізованих відхилень узгоджені з базисом вихідного симплексу.

#### Формування розмірних рядів конструктивних вимірів лекал

Конструктивна уніфікація ґрунтується на рядах кращих чисел, в побудові яких задіяна арифметична прогресія. Визначення розміру як члена арифметичної прогресії розраховують за формулою [15]:

$$a_n = a_1 + d(n - 1), \quad (8)$$

де  $a_1$  – перший член прогресії розмірного ряду;

$d$  – різниця прогресії;

$n$  – номер взятого члена.

Вибір першого члену прогресії розмірного ряду здійснюється у замкненому інтервалі  $[a_{\min} - a_{\max}]$  конструктивних вимірів мінімізованої модельної конструкції за ступенем наближення до типізованої. Кластерну регламентацію лекал доцільно здійснювати за номінальними ознаками, що визначають розмір виробу за розміром, зростом та повнотою [15].

Розмірні ряди конструктивних вимірів формують у табличній формі: конструктивні виміри – розмірний ряд – кількість членів ряду – різниця прогресії. Різниця прогресії містить числа 0,5; 1,0. Кількість членів ряду визначається статистичними даними модельних конструкцій у кластері.

Структура розмірних рядів конструктивних вимірів наведена в таблиці на прикладі лекала задньої

частини чоловічих штанів. Кінцевою метою розмірних рядів конструктивних вимірів є не лише характеристика типів фігур, а й силуетної форми на основних лініях облягання. Оскільки похідні лекала деталей швейних виробів будують за допомогою основних, то розглянута технологія типізації прийнятна для всього комплекту лекал.

Таблиця 1

**Розмірні ряди конструктивних вимірів задньої частини чоловічих штанів, розмір 52**

| Виміри                             | Розмірний ряд                | Кількість членів прогресії | Різниця прогресії |
|------------------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|
| 1                                  | 2                            | 3                          | 4                 |
| Довжина<br>$a_1$ – бічний зріз     | 110; 111; 112; 113; 114;     | 5                          | 1,0               |
| $a_2$ – кроковий зріз              | 88,5; 89; 89,5; 90; 90,5; 91 | 6                          | 0,5               |
| $a_3$ – середній зріз              | 39; 39,5; 40; 40,5; 41; 41,5 | 6                          | 0,5               |
| Ширина<br>$b_1$ – верхній зріз     | 28; 29; 30; 31               | 4                          | 1,0               |
| $b_2$ – лінія сидіння              | 42; 42,5; 43; 43,5           | 4                          | 1,0               |
| $b_3$ – лінія коліна               | 30; 31; 32; 33; 34           | 5                          | 1,0               |
| $b_4$ – лінія низу                 | 24; 25; 26; 27; 28           | 5                          | 1,0               |
| $b_5$ – лінія кроку                | 10,5; 11; 11,5; 12           | 4                          | 0,5               |
| Проекція<br>$c_1$ – висота сидіння | 21,5; 22; 22,5; 23           | 4                          | 0,5               |
| $c_2$ – висота сидіння збоку       | 23,5; 24; 24,5; 25           | 4                          | 0,5               |
| $c_3$ – задній баланс              | 3,0                          | 1                          | -                 |
| $c_4$ – висота коліна              | 59,5; 60; 60,5; 61; 61,5; 62 | 5                          | 0,5               |
| $c_5$ – висота бічного зрізу       | 110; 111; 112; 113           | 4                          | 1,0               |
| $c_6$ – висота крокового зрізу     | 86,5; 87; 87,5               | 3                          | 0,5               |

Алгоритм процесу типізації лекал швейного виробу з позицій технологічності конструкції наведений на рис. 4.

**Висновки**

Розроблено метод систематизації конструктивних вимірів промислових лекал швейних виробів шляхом дисперсійного аналізу відхилень відносно типізованої конструкції.

Вирішена задача лінійної мінімізації відхилень конструктивних вимірів шляхом лінійного програмування для виділення множини допустимих ефектів.

Запропонована методика формування розмірних рядів конструктивних вимірів в кластерах модельних конструкцій за принципом кращих чисел.

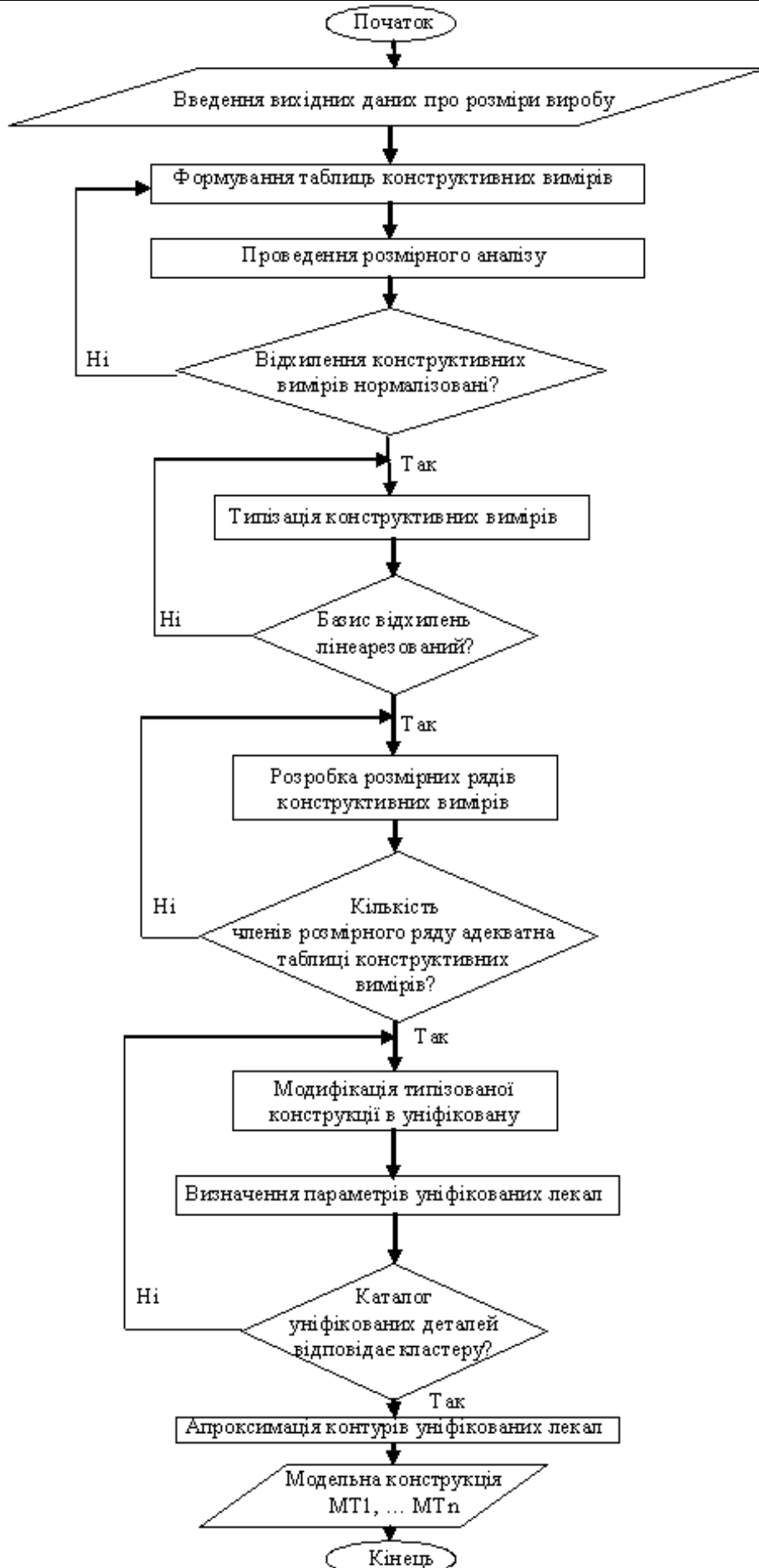


Рис. 4. Алгоритм процесу типізації лекал деталей швейного виробу

1. Славінська А. Л. Побудова лекал деталей одягу різного асортименту: [навчальний посібник] / А. Л. Славінська. – [3-є вид. випр. і доп.]. – Хмельницький: ХНУ, 2007. – 173 с.
2. Славінська А. Л. Застосування методів типового проектування в інтенсифікації процесів КПВ швейних виробів / А. Л. Славінська // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2005. – № 11 [93]. – С. 104 – 108.
3. Славінська А. Л. Методи типового проектування одягу: [навчальний посібник] / А. Л. Славінська. – Хмельницький: ХНУ, 2008. – 159 с.
4. Вир Л. Э. Принципы разработки системы распознавания конструкций одежды / Л. Э. Вир, Т. В. Медведева // Швейная промышленность. – 1998. – № 6. – С. 27 – 28.
5. Лабораторный практикум по конструированию одежды с элементами САПР / [Е. Б. Коблякова, А. И. Мартынова, Г. С. Ивлева и др.]; под ред. Е. Б. Кобляковой. – [2-е изд.]. – М.: Легпромбыгиздат, 1992. – 320 с.
6. Медведева Т. В. Художественное конструирование одежды: [учебное пособие] / Т. В. Медведева. – М.: Форум: ИМФРА – М, 2005. – 48 с.
7. Славінська А. Л. Обґрунтування можливостей уніфікації основних конструктивних параметрів класичних чоловічих штанів / А. Л. Славінська, А. В. Либя // Вісник Хмельницького національного університету. – 2007. – № 5. – С. 209 – 213.
8. Славінська А. Л. Застосування методу розмірного аналізу для типізації конструкції чоловічих штанів / А. Л. Славінська, С. С. Матвійчук // Науковий Вісник Мукачівського технологічного інституту. – 2007. – № 4. – С. 63 – 68.
9. Изделия швейные. Методы контроля качества: ГОСТ 4103 – 82. – [Действителен от 1998 – 01– 07]. – М.: Издательство стандартов, 1983. – 30 с.
10. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция легкой промышленности. Основные положения: ГОСТ 15.007 – 88. – [Действителен от 1989 – 01– 01]. – М.: Издательство стандартов, 1988. – 9 с.
11. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: [учебное пособие для вузов] / В. Е. Гмурман. – [9-е изд. стереотипное]. – М.: Высшая школа, 2003. – 479 с.
12. Тихомиров В. Б. Планирование и анализ эксперимента (при проведении исследований в легкой и текстильной промышленности) / В. Б. Тихомиров. – М.: Легкая индустрия, 1974. – 262 с.
13. Справочник по математике для экономистов / [Барбаумов В. Е., Ермаков В. И., Кривенцова Н. Н. и др.]; под ред. В. И. Ермакова. – М.: Высшая школа, 1987. – 336 с.
14. Стандартна система визначення розмірів одягу: ДСТУ ISO / TR 10652: 2001. – [чинний від 2002 – 01– 01]. – К.: Держстандарт України, 2001. – 82 с. – (Національний стандарт України).
15. Славінська А. Л. Структура розмірів одягу для чоловіків в гармонізованій класифікації типових фігур / А. Л. Славінська // Вісник Технологічного університету Поділля. – 2000. – № 1. – С. 35 – 40.

Надійшла 23.3.2011 р.

УДК 687.016.5:

А.Л. СЛАВІНСЬКА, Т.О. БЕРЕЗЮК  
Хмельницький національний університет

## ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ УМОВ ЗБАЛАНСОВАНOSTI СИЛУЕТНИХ ЛІНІЙ ЧОЛОВІЧОГО ПІДЖАКА

*В статті обґрунтовано необхідність визначення геометричних умов збалансованості силуетних ліній чоловічого піджака (за схемою Ісікави), що дає змогу проаналізувати поведінку окремих деталей просторової форми виробу в системі «людина–одяг–конструкція».*

*In the article grounded necessity of located geometrical conditions of balanced silhouette lines masculine a jacket (at the scheme Ishikawa) what can be bestow analyze conducted single details the spatial form wrought of goods in the system «a people– a clothes– a construction».*

Ключові слова: збалансованість, форма опорної поверхні, модифікація, геометричні умови, плоска розгортка, силуетні лінії, математична модель, ієрархічний рівень.

### Постановка проблеми

Визначення складових силуетних характеристик, які відповідають за виконання різних умов існування поверхні одягу в стані збалансованості з поверхнею фігури, є одним із головних завдань оптимізації модельної конструкції чоловічого піджака.

Оскільки, формоутворюючий процес спирається на принципи гармонізації структурних зв'язків між елементами форми, він дозволяє передбачити і визначити об'ємно-просторову структуру та оптимальний варіант конструкції одягу, враховуючи геометрію опорної поверхні виробу, з гарною посадкою на фігурі.

Зважаючи на те, що чоловічий піджак є одним із найбільш складних виробів на етапах