

CONTRIBUȚII LA OPTIMIZAREA CONSTRUCȚIEI PRODUSELOR DE ÎMBRĂCĂMINTE EXTERIOARĂ PENTRU BĂRBAȚI

Marcela IROVAN

Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: *Lucrarea prezintă un mod de abordare a optimizării construcției produselor de îmbrăcăminte, folosind un program original de prelucrare a datelor experimentale, de modelare matematică și reprezentare grafică a modelului matematic. Se prezintă rezultatele practice ale optimizării construcției produselor de îmbrăcăminte exterioare de tip pardesiu pentru bărbați. Modelele matematice elaborate pot fi aplicate în sistemul automat de proiectare a construcțiilor de bază pentru produsele cu sprijin pe umeri pentru bărbați.*

Cuvinte cheie: *îmbrăcăminte pentru bărbați, modelare matematică, model matematic, optimizare*

1. Introducere

În vederea ridicării calității și competitivității produselor de îmbrăcăminte de fabricație industrială se impune reorientarea procesului de proiectare spre utilizator, spre satisfacerea cerințelor față de produse formulate de grupe de utilizatori, delimitate atât prin caracteristici biosociale, cât și prin particularități antropomorfofologice.

Condiția necesară în asigurarea echilibrului sistemului biomecanic "om - produs de îmbrăcăminte" o reprezintă realizarea unei corespondențe maxime între dimensiunile corpului și zonele de contact static corespunzătoare ale produsului de îmbrăcăminte. Atunci, când prin proiectarea produsului nu se asigură această corespondență, apar la așezarea produsului pe corp defecte de calitate, numite defecte de poziționare.

Ținuta determină forma corpului uman, în special dimensiunile și forma suprafeței superioare de sprijin, precum și indicatorii dimensionali ai corpului care influențează echilibrul construcției produsului de îmbrăcăminte și corespondența "corp - produs de îmbrăcăminte".

În urma analizei construcției de bază pentru produsul pardesiu pentru bărbați și metodelor de elaborare a acesteia s-a constatat [1], că problema construcției sectoarelor superioare de sprijin este abordată în mod diferit, ceea ce conduce la variații nejustificate ale valorilor parametrilor constructivi caracteristici și, implicit, la valori necorespunzătoare ale indicatorilor ergonomici.

2. Cercetări experimentale

Pentru optimizarea construcției produselor de îmbrăcăminte exterioară pentru bărbați s-a considerat necesar stabilirea formei analitice a dependențelor dintre valorile indicatorilor antropometrici dimensionali și parametrii constructivi de bază caracteristici sectoarelor superioare de sprijin ale produsului pardesiu pentru bărbați. Această problemă s-a soluționat prin aplicarea metodelor de planificare a experimentului și a programului "OPTEX", pentru sectorul superior de sprijin al reperului spate a produsului pardesiu pentru bărbați. Valorile indicatorilor dimensionali au fost selectate conform actelor normative în vigoare și metodei de construcție a tiparelor luate în studiu, iar intervalele de variație - pe baza recomandărilor din literatură. Calculul construcției s-a realizat prin metoda propusă de autorul Voronin, adaptată condițiilor fabricației industriale a produselor de îmbrăcăminte prin alegerea corespunzătoare a valorilor adaosurilor. [1,2]

Cercetările experimentale au vizat :

- ❖ stabilirea influenței indicatorului ținutei asupra parametrilor constructivi caracteristici sectoarelor superioare de sprijin pentru produsul pardesiu pentru bărbați;
- ❖ stabilirea modelelor matematice pentru parametrii constructivi caracteristici sectorului superior de sprijin al reperului spate pentru produsul pardesiu pentru bărbați;
- ❖ optimizarea parametrilor constructivi caracteristici sectorului superior de sprijin al reperului spate pentru produsul pardesiu pentru bărbați.

Cercetările s-au efectuat pe baza unei serii de experiențe conform unui program central compus rotabil de ordinul doi cu trei variabile independente:

- ❖ x_1 - reprezintă valoarea indicatorului dimensional înălțimea corpului T1, cm.;
- ❖ x_2 - reprezintă valoarea indicatorului dimensional perimetrul bustului al III T16, cm.;
- ❖ x_3 - reprezintă valoarea indicatorului dimensional poziția corpului T74, cm.

Nivelul zero, pasul de variație, limitele de variație și codificarea parametrilor se prezintă în tabelul 1.

Tabelul 1. Valorile parametrilor

Denumirea parametrului inițial	Valoarea codificată				
	-1,682	-1	0	+1	+1,682
	Valoarea reală				
Înălțimea corpului, cm	165,608	170,000	176,000	182,000	186,392
Perimetrul bustului, cm	93,072	96,000	100,000	104,000	106,928
Poziția corpului, cm	4,070	5,900	8,400	10,900	12,730

Funcțiile scop sunt parametri constructivi caracteristici sectoarelor superioare de sprijin:

- ❖ a_1 - lățimea răscoielii pentru gât la spate;
- ❖ b_1 - înălțimea răscoielii pentru gât la spate;
- ❖ c_1 - deplasarea liniei de mijloc a spatelui de la verticală;
- ❖ α_1 - unghiul de înclinare a liniei umărului la spate.

Conform matricei de experimentare s-au elaborat 20 variante ale construcției de bază pentru reperul spate pentru tipodimensiunea de grupa a doua de conformație, valorile experimentale ale funcției scop fiind măsurate pe tipare în raport cu sistemul de referință prestabilit.

3. Prelucrarea datelor

Pentru realizarea variantelor experimentale s-au alcătuit matricele experimentale, pentru fiecare variantă s-a determinat:

- ❖ a_1 - lățimea răscoielii pentru gât la spate;
- ❖ b_1 - înălțimea răscoielii pentru gât la spate;
- ❖ c_1 - deplasarea liniei de mijloc a spatelui de la verticală;
- ❖ α_1 - unghiul de înclinare a liniei umărului la spate.

Valorile experimentale au fost prelucrate pe calculator cu ajutorul programului OPTEX.

Calculatorul oferă valorile coeficienților pentru partea liniară și pătratică a unui model matematic de forma: $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{33}x_3^2$, pentru un model cu trei variabile.

Programul face verificarea semnificației coeficienților prin testul Student și a adecvanței modelului prin testul Fisher - Snedecor.

S-a impus, deasemenea, verificarea suplimentară a adecvanței prin metoda Adler și metoda [3], prin calculul procentului de diferențe dintre valoarea măsurată și cea calculată a rezultativei, toate aceste informații fiind oferite de program sub forme accesibile, care pot fi comentate și interpretate de cercetător.

Optimizarea parametrilor constructivi s-a realizat prin analiza izocurbelor rezultate din reprezentarea grafică a modelelor matematice.

Reprezentările grafice au fost făcute atât tridimensionale, cât și în plan, pentru obținerea, pe de o parte, a corpului geometric ce reprezintă matematic procesul studiat, iar pe de altă parte, reprezentările în plan au permis obținerea unor curbe de forma $y = f(x_1, x_3)$ și $y = f(x_2, x_3)$ folosite pentru discuția tehnologică și alegerea valorilor presupus optimale sau suboptimale ale rezultativei în funcție de x_3 - indicatorul ținutei.

Reprezentările grafice au rezultat în baza programului OPTEX, care a servit și la obținerea modelelor matematice. Pentru variabilele independente s-au folosit în scopul ușurinței interpretării și realizării graficelor valorile codificate, iar pentru izocurbe - valorile reale ale rezultativei.

4. Rezultate experimentale și discuții

1) Modelele matematice pentru variabilele rezultative studiate sunt prezentate:

- ❖ lățimea răscroiiei pentru gât la spate, a_1

$$y = 8.987 + 0.052x_1 + 0.135x_2 - 0.477x_3 - 0.025x_1x_3 + 0.025x_2x_3 + 0.028x_1^2 + 0.028x_2^2$$

- ❖ înălțimea răscroiiei pentru gât la spate, b_1

$$y = 3.479 + 0.051x_1 + 0.070x_2 - 0.324x_3 - 0.031x_2x_3 + 0.023x_2^2$$

- ❖ unghiul de înclinare a liniei umărului la spate, α_1

$$y = 20.006 + 0.322x_1 + 0.244x_2 + 0.493x_3 + 0.050x_1x_2 + 0.260x_1^2 + 0.021x_2^2 + 0.021x_3^2$$

- ❖ deplasarea liniei de mijloc a spatelui de la verticală, c_1

$$y = 0.490 + 0.022x_1 + 0.069x_2 + 0.306x_3 + 0.038x_2x_3 + 0.028x_2^2 + 0.046x_3^2$$

2) Gradul de influență a indicatorului ținutei asupra parametrilor constructivi caracteristici sectoarelor superioare de sprijin ale reperului spate al produsului pardesiu pentru bărbați este prezentat în figurile 1-4.

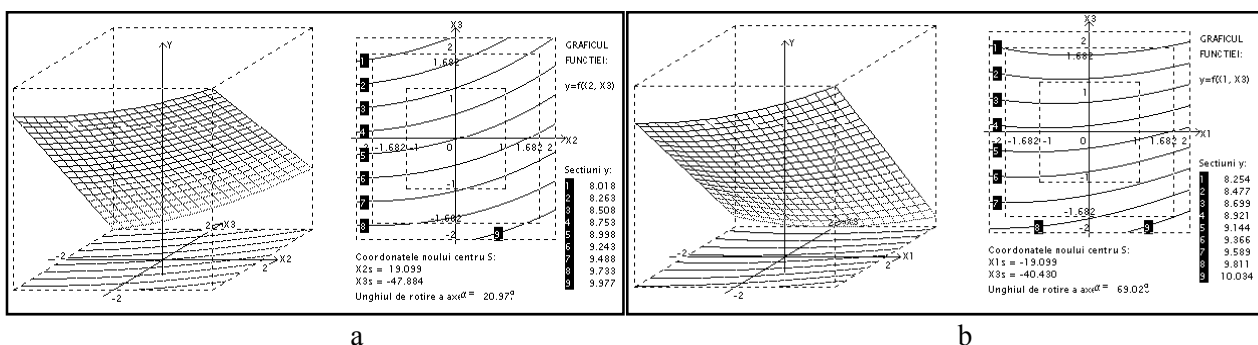


Figura 1. Variația parametrului a_1 (lățimea răscroiiei pentru gât la spate): a - în funcție de perimetrul bustului (x_2) și poziția corpului (x_3); b - în funcție de înălțimea corpului (x_1) și poziția corpului (x_3).

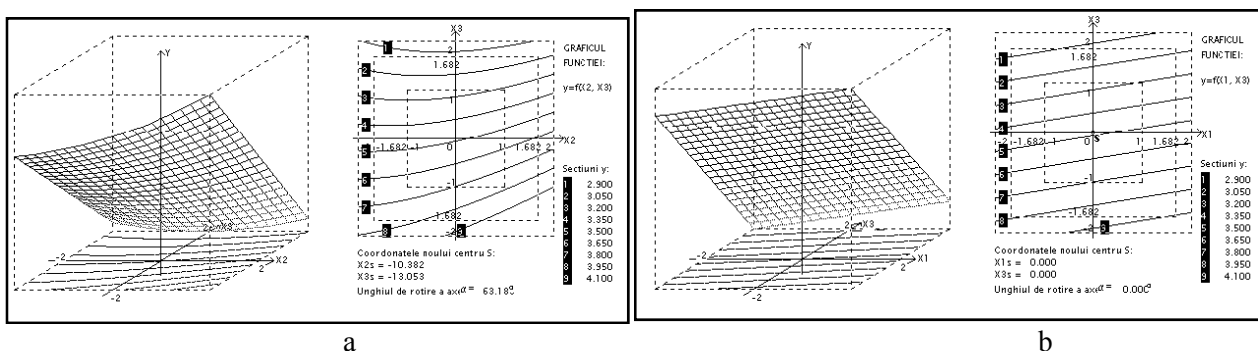


Figura 2. Variația parametrului b_1 (înălțimea răscroiiei pentru gât la spate): a - în funcție de perimetrul bustului (x_2) și poziția corpului (x_3); b - în funcție de înălțimea corpului (x_1) și poziția corpului (x_3).

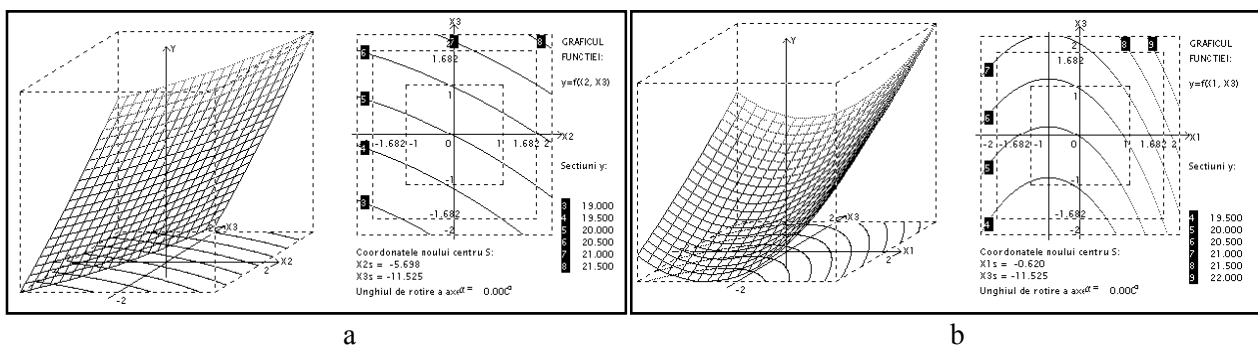


Figura 3. Variația parametrului α_1 (unghiul de înclinare a liniei umărului la spate): a - în funcție de perimetrul bustului (x_2) și poziția corpului (x_3); b - în funcție de înălțimea corpului (x_1) și poziția corpului (x_3).

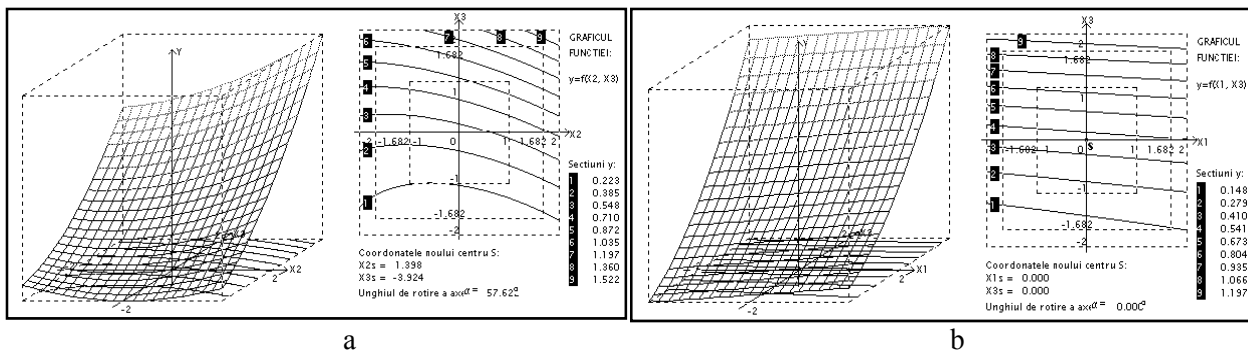


Figura 4. Variația parametrului constructiv c_1 : a- în funcție de perimetrul bustului (x_2) și poziția corpului (x_3); b- în funcție de înălțimea corpului (x_1) și poziția corpului (x_3).

3) Gradul de influență a indicatorului ținutei asupra parametrilor constructivi caracteristici sectoarelor superioare de sprijin ale reperului spate și ale produsului pardesiu pentru bărbați este semnificativ și variază pentru regiunea experimentală între 1.05 % și 62.45%; creșterea valorii indicatorului poziția corpului duce la creșterea valorilor parametrilor constructivi c_1 -deplasarea liniei de mijloc a spatelui de la verticală și α_1 -unghiul de înclinare a liniei umărului la spate și la micșorarea valorilor parametrilor constructivi a_1 - lățimea răscoielii pentru gât la spate și b_1 - înălțimea răscoielii pentru gât la spate.

4) În limitele domeniului cercetat de variație al parametrilor poziția punctelor constructive de bază poate fi calculată prin modele matematice fără a apela la metodele tradițională de construcție a tiparelor.

5) Modelele matematice elaborate pot fi aplicate în sistemul automat de proiectare a construcțiilor de bază pentru produsul pardesiu pentru bărbați.

6) Cum problema de minim sau maxim în domeniul cercetat nu este relevantă, modelele matematice permit obținerea unor grafice cu aplicabilitate imediată în condițiile unui caz particular, în acest fel proiectantul poate să evite erorile de calcul pe care nomogramele, aflate actualmente în uz, le introduc datorită modului de obținere a acestora.

7) Avantajele folosirii acestor grafice în raport cu nomogramele existente sunt:

- ❖ precizia reprezentării datorită folosirii calculatorului;
- ❖ posibilitatea simulării oricărui caz;
- ❖ modelul matematic este valabil în regiunea experimentală considerată, în această regiune el răspunde oricărei situații simulate cu precizia și nivelul de semnificație ales;
- ❖ oferă reprezentările grafice în domeniul regiunii experimentale, care permit stabilirea parametrilor constructivi în funcție de situația concretă, pe care o are proiectantul la un moment dat.

Bibliografie

1. Irovan, M. *Aspecte teoretice și experimentale privind optimizarea proceselor de proiectare constructivă a produselor de îmbrăcăminte exterioară pentru bărbați*, Teză de doctorat, Iași, 2002.
2. Irovan, M., Ciocoiu, M. *OPTEX-Optimizare în textile, program de calcul și reprezentare grafică a unui model matematic*, - Revista Română de Textile-Pielărie, nr. 4/2001.
3. Ciocoiu, M. *Cercetări teoretice și experimentale privind înclieirea firelor tip mătase*, Teză de doctorat, Iași, 1980.