

## CRITERII DE DIMENSIONARE A PRODUSELOR CONFEȚIONATE DIN TRICOTURI CU EXTENSIBILITATE BIAXIALĂ

<sup>1</sup>M. Crețu, <sup>1</sup>E. Filipescu, <sup>2</sup>M. Irovan

<sup>1</sup>Universitatea Tehnică "Gh. Asachi", Iași <sup>2</sup>Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău

### INTRODUCERE

Tricoturile utilizate la confecționarea produselor de îmbrăcăminte se remarcă prin două caracteristici mecanice esențiale, respectiv prin capacitatea de alungire sub acțiunea unor forțe de întindere de intensitate redusă (extensibilitate) și prin capacitatea de revenire la dimensiunile inițiale, după încetarea acțiunii forțelor respective (elasticitate).

În ultimul timp, o largă utilizare o au produsele de îmbrăcăminte cu grad mare de ajustare, la care îmbrăcarea suprafeței corpului este însoțită de întinderea materialului în direcție transversală, longitudinală sau simultan în ambele direcții.

Ca urmare, la elaborarea algoritmilor de proiectare constructivă a acestor produse va fi necesară precizarea valorilor optime ale deformațiilor materialului, concretizate prin diminuarea dimensiunilor tiparului în raport cu dimensiunile corespunzătoare ale corpului.

### 1. INFLUENȚA VALORILOR DEFORMAȚIILOR MATERIALULUI ASUPRA CALITĂȚII PRODUSULUI FINIT

Produsele de îmbrăcăminte confecționate din materiale elastice se îmbracă și se poartă în stare întinsă. La îmbrăcare, produsul se deformează (întindere la îmbrăcare), iar prin tendința de relaxare, produsul aderă la suprafața corpului, exercitând asupra acestuia o forță (presiune), a cărei mărime este dependentă de următorii factori:

- diferența dintre dimensiunile corpului și dimensiunile corespunzătoare ale produsului;
- caracteristicile de extensibilitate și elasticitate ale materialului, care la rândul lor sunt dependente de structura și compoziția fibroasă a materialului, finețea și starea suprafeței firelor din care este format materialul respectiv;
- numărul ciclurilor de purtare a produsului;
- dinamica corpului.

Caracterul particular al corespondenței dintre corpul omenesc și produsele de îmbrăcăminte elastică este definit pe deplin de sintagma "a doua piele", sintagmă cu un caracter intuitiv deosebit de pregnant.

Se conturează astfel ideea că indicatorii de calitate de importanță majoră, pentru astfel de produse, vor fi cei care implică particularitățile de structură, sensibilitate și comportare reologică a pielii.

Pielea reprezintă învelișul exterior al organismului, ce determină integrarea acestuia în mediu. Produsul de îmbrăcăminte elastic, ajustat, va trebui astfel proiectat încât să permită libertatea mișcărilor, să respecte "autonomia" corpului din punct de vedere cinematic și dinamic fără să altereze starea de confort psiho-senzorial și termofiziologic.

Alegerea valorilor optime ale deformațiilor  $\varepsilon_x$  și  $\varepsilon_y$  ce vor fi impuse prin algoritmul de proiectare al produsului este o problemă dificilă, aceste valori având în continuare implicații și asupra altor indicatori de calitate ai produsului. Nivelele de importanță ale acestor indicatori sunt relativ dependente de tipul produsului proiectat, dar în general se poate accepta ordonarea gradelor de importanță prezentată în figura 1.

Pentru indicatorii aflați pe același nivel de importanță se va acorda prioritate (în cazul când aceștia se află în corelație inversă) indicatorului determinant pentru tipul de produs proiectat.

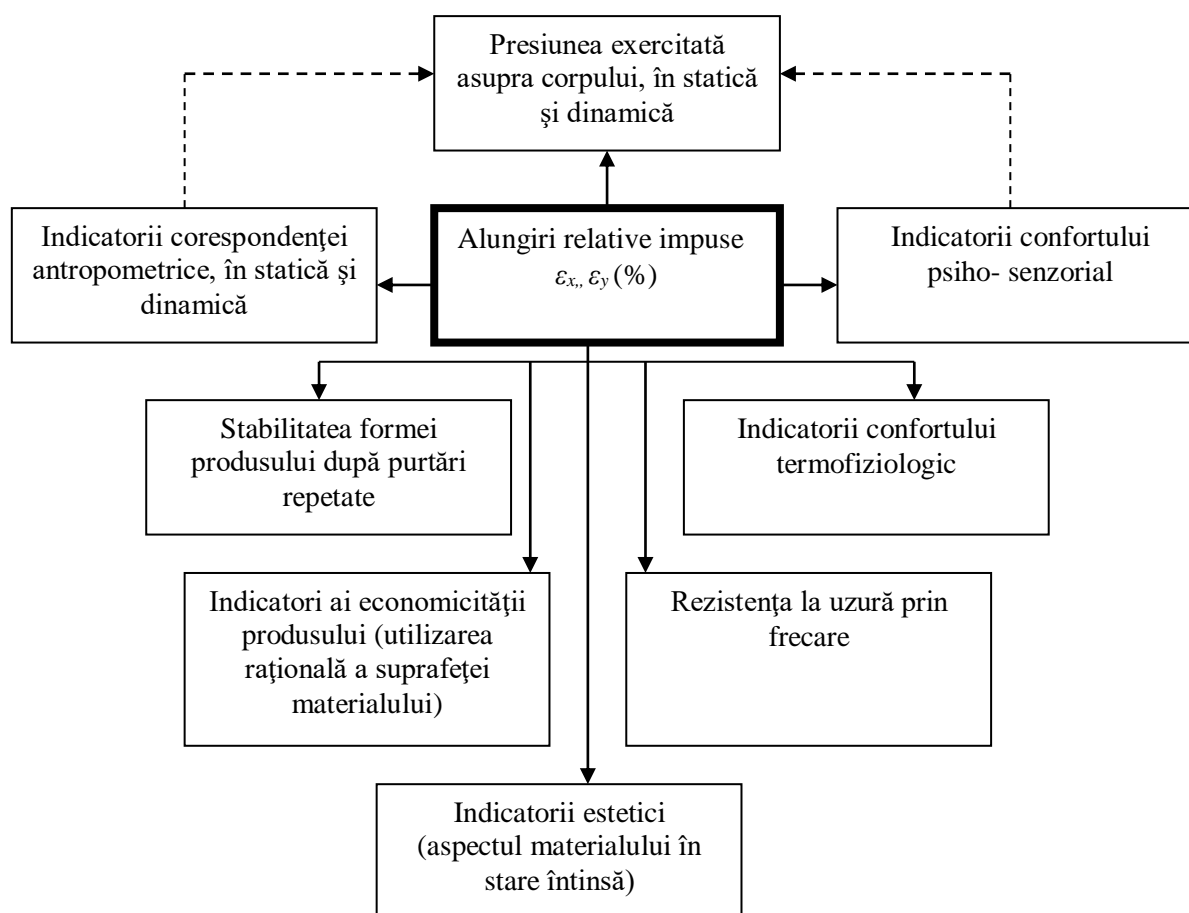
Astfel, indicatorii aflați pe nivelul al treilea, respectiv indicatorul de economisire a materiei prime și indicatorul rezistenței la uzură prin frecare sunt în relație inversă. Pentru economia de material vor fi utile valori mari ale deformațiilor materialului, dar o dată cu creșterea alungirii acestuia, rezistența la uzură prin frecare scade. În această situație, vor fi luate în considerație următoarele elemente:

- destinația produsului (lenjerie, îmbrăcăminte exterioară, articole sportive etc.);
- durata optimă de viață a produsului;
- comportarea materialului la solicitări de frecare;
- prețul materialului.

Din ansamblul indicatorilor menționați, **presiunea** exercitată asupra corpului este principalul indicator de calitate al produselor cu grad mare de ajustare pe corp. Analiza presiunii exercitate de produsul elastic asupra corpului omenesc are ca punct de plecare acceptarea următoarelor considerente:

- sistemul corp-îmbrăcăminte are un caracter interactiv, influențându-se reciproc;
- presiunea exercitată de produs asupra corpului are o dublă determinare - obiectivă și subiectivă.

Deși este o mărime fizică, posibil de măsurat și integrat în modele matematice, presiunea exercitată de un produs de îmbrăcăminte este și o senzație psihică, interpretabilă de la un purtător la altul. Acceptarea unei anumite presiuni de către subiecți este dependentă și de tipul produsului; ample cercetări în acest domeniu au pus în evidență faptul că pentru produsele de lenjerie uzuală se acceptă o presiune maximă de 3 mm col Hg, în timp ce pentru o centură elastică, produsul este confortabil chiar la o presiune de 10 mm col Hg



**Figura 1.** Sistemul indicatorilor de calitate ai produselor de îmbrăcăminte dependente de alungirile relative ale materialului

## 2. DETERMINAREA VALORILOR DEFORMAȚIILOR UTILIZATE LA CONSTRUCȚIA TIPARELOR

Categoria caracteristică de produse, în care la purtare se manifestă simultan deformațiile materialului pe direcție transversală și longitudinală, sunt acelea care îmbracă strâns trunchiul ( produse de tip body). În această categorie se încadrează o multitudine de produse uzuale, confecționate în sistem industrial, în serii mari.

Sistemele industriale de producție a articolelor de îmbrăcăminte necesită metode de proiectare simple, rapide, care să conducă la obținerea unor rezultate optime în ceea ce privește calitatea produselor, într-un timp cât mai scurt. Deși în literatura de specialitate se află lucrări ample destinate studiului învelișurilor elastice, a presiunilor dezvoltate de acestea asupra corpului, utilizarea în scopuri practice este dificilă și nu se justifică pentru produsele uzuale.

Din acest motiv, se consideră oportună formularea unor recomandări privind stabilirea

rapidă a valorilor optime pentru deformațiile ce urmează să fie induse materialului la purtarea produselor.

Astfel, o primă etapă a acestui demers, o constituie determinarea practică a extensibilităților utile a tricotului, respectiv a deformațiilor maxime ce pot fi acceptate în produs la purtarea acestuia.

În acest scop se va utiliza încercarea manuală a unei epruvete din tricot (50 x 50 cm). Determinările se fac cu ajutorul a două rigle, una fixă și alta mobilă, între care se fixează eșantionul de material. Cu ajutorul riglei mobile tricotul este solicitat la o întindere pe direcția rândurilor de ochiuri până când operatorul resimte o ușoară rezistență din partea materialului [1, 3].

Se determină astfel valoarea deformației  $\varepsilon_x$  ce va asigura o presiune maxim admisibilă în produsele uzuale. Din considerente de ordin estetic (aspectul materialului în stare întinsă) valoarea deformației astfel stabilită poate fi ușor diminuată.

Criteriile de stabilire a valorilor concrete pentru coeficienții de îngustare și/sau scurtare a tiparului (în raport cu dimensiunile suprafeței îmbrăcate) cuprind o arie mai largă de aspecte practice, cum ar fi.

- Grosimea tricotului;
- Gradul de extensibilitate al tricotului raportat la poziția statică a purtătorului (acest raport va furniza principalele informații necesare ajustării de bază a tiparului și corespunde valorilor determinate conform procedurii descris anterior);
- Efectul de scurtare pe direcție longitudinală, datorat întinderii tricotului pe direcție transversală, sau invers;
- Modul de comportare al tricotului după încetarea acțiunii forței de întindere (elasticitatea tricotului);
- Dinamica corpului corespunzătoare tipului de produs și destinației concrete a acestuia.

Referitor la grosimea tricotului se poate lua în considerație faptul că la materialele cu o grosime mai mare de 0,3cm, forma și dimensiunile suprafeței interioare a produselor de îmbrăcăminte diferă în mod semnificativ de forma și dimensiunile suprafeței exterioare. Pentru asigurarea unei forme exterioare corespunzătoare, la tricoturile cu grosime mare este necesară o diminuare mai atenuată a dimensiunilor tiparului în raport cu diminuarea utilizată pentru produsele confecționate din tricoturi subțiri.

Efectul de scurtare pe direcția inversă direcției de solicitare la întindere se manifestă în general la tricoturile a căror extensibilitate se asigură prin structură, fiind datorat migrării firului dintr-un ochi în altul, materialele respective având de fapt o extensibilitate uniaxială (raportul  $\varepsilon_x / \varepsilon_y$  este negativ). Tricoturile cu extensibilitate biaxială sunt în general materiale obținute prin aportul, în diferite procente, a firelor elastomere, unde deformațiile elastice apar în principal prin deformarea elastică a firului. Fenomenul de scurtare pe direcția inversă direcției de solicitare nu se mai manifestă, chiar în condițiile unei solicitări uniaxiale ( $\varepsilon_x / \varepsilon_y = 0$ ).

În ceea ce privește elasticitatea tricotului, o importanță decisivă îi revine acesteia în principal în ceea ce privește asigurarea unei ajustări strânse a produsului pe corp, precum și în privința menținerii acestei ajustări, în timp.

La întinderea materialelor textile sub acțiunea unor forțe inferioare celor de rupere, apar procese de relaxare, respectiv procese de autoreducere în timp a efortului la o deformație constantă (*relaxarea efortului*) și procese de autorevenire a sistemului microscopic la starea stabilă din punct de vedere termodinamic. Pentru materialele textile este caracteristică starea de echilibru relativ stabil, procesele de relaxare fiind influențate de durata acțiunii solicitării, de viteza de acțiune a forței de întindere, de temperatură, de particularitățile micro și macrostructurale etc.[6].

Prin creșterea temperaturii, a umidității sau prin modificarea mediului (apă, acizi, baze) procesele de relaxare se accentuează deoarece toți acești factori determină scăderea legăturilor intermoleculare, iar ca rezultat al unei astfel de acțiuni deformațiile elastice pot dispărea integral, făcându-și astfel apariția deformațiile remanente.

După încetarea acțiunii de solicitare a tricotului începe procesul de *relaxare a deformației*, care are loc de asemenea în timp. În felul acesta se compune un întreg ciclu al comportării materialului, adică succesiunea dată de încărcare-descărcare-odihnă, comportare echivalentă procesului de purtare-odihnă și întreținere a produsului de îmbrăcăminte. Cu cât deformațiile introduse prin proiectarea tiparului vor fi mai mari, cu atât mai repede pot să apară deformațiile remanente, ceea ce poate compromite calitatea produsului confecționat.

În cazul materialelor cu extensibilitate biaxială, determinarea indicilor de diminuare a tiparului pe direcția longitudinală se face prin luarea în considerație a rezultatelor unor studii experimentale și teoretice care au pus în evidență existența unor relații de dependență între  $\varepsilon_x$  și  $\varepsilon_y$  la solicitarea biaxială a tricoturilor [2]:

$$\varepsilon_y = (0 - 0,25) \varepsilon_x$$

În acest moment este necesară analiza destinației particulare a produsului deoarece valorile concrete ale deformațiilor impuse pe direcție longitudinală pot afecta în mod considerabil confortul la purtare. Este cazul, în special, al produselor pentru sport în care mișcarea corpului va determina efecte dinamice maxime pe direcția unor segmente constructive cu orientare longitudinală, ceea ce are ca urmare introducerea unor supraîntinderi ale materialului. În această situație, valorile lui  $\varepsilon_y$  se vor diminua corespunzător, chiar până la eliminarea lor din algoritmul de calcul a tiparului ( $\varepsilon_y = 0$ ). Valorile concrete ale celor doi indici se pot aprecia și prin raportare la valorile maxime [7], admise în general la proiectarea produselor de tip body confecționate din tricoturi cu fire elastomere (costume de baie, articole de corsetărie etc.), respectiv  $\varepsilon_x = 20\%$  și  $\varepsilon_y = 5\%$ .

Valorile deformațiilor astfel stabilite vor constitui indici de diminuare a principalelor segmente ale tiparelor, sau vor fi utilizate pentru diminuarea parametrilor antropometrici care intră în structura relațiilor de calcul a tiparului. În etapele ulterioare, de elaborare a documentației tehnice, respectiv în etapa de gradare a șabloanelor, se va acorda o atenție deosebită calculului cotelor de gradare, pentru a menține aceași indici de diminuare a dimensiunilor tiparelor pentru întreaga gamă de mărimi în care se va confecționa produsul respectiv.

### 3.CONCLUZII

Calitatea unui produs confecționat din material cu extensibilitate biaxială depinde în mare măsură și de alți factori implicați în construcția tiparului. Corectitudinea preluării unor indicatori antropometrici (cum ar fi arcul interior al trunchiului) este deosebit de importantă pentru confortul la purtare al produselor cu terminația inferioară fixată pe corp. De asemenea, eliminarea sau utilizarea penselor poate afecta așezarea corectă a produsului de îmbrăcăminte pe corp. Deși în general se consideră că la produsele din tricot pensele pot fi eliminate, la materialele cu extensibilitate redusă spre medie ( $\varepsilon_x = 10-15\%$ ) utilizarea penselor poată să prevină eventualele distorsiuni ale suprafeței materialului în zonele proeminente ale corpului.

În general, pentru obținerea unor produse corespunzătoare, se recomandă testarea tiparului prin confecționarea unui produs de probă care să dea posibilitatea rezolvării oricăror probleme

înainte de introducerea modelului în producția de serie. Această etapă are o importanță deosebită în cazul produselor confecționate din materiale extensibile, cu o comportare uneori imprevizibilă, și este un lucru firesc și expresia unei bune practici profesionale în multe ateliere de creație. Profesionalismul unui proiectant de tipare constă, în mare măsură, în abilitatea acestuia de a aprecia corect așezarea unui produs pe corpul purtătorului și de a opera modificările impuse în tiparul utilizat.

### Bibliografie

1. **Aldrich, W.** *Fabrics, form and flat pattern cutting. Niches in the World of Textiles, Tampere, 1996*
2. **Chen, Q. W.** *Biaxiale Dehnen von Maschenwaren. Maschen Industrie Nr.7, 1995 și Nr.10, 1995.*
3. **Crețu, M.** *Contribuții la perfecționarea proiectării constructive a produselor vestimentare confecționate din materiale textile cu proprietăți elastice deosebite. Teză de doctorat, Universitatea Tehnică "Gh. Asachi", Iași 1998.*
4. **Crețu, M.** *Proiectarea și tehnologia confecțiilor din tricot. Editura "Gh. Asachi", Iași, 2000.*
5. **Haggart, A.** *Pattern cutting for lingerie, beachwear and leisurewear, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1995*
6. **Kukin, G. N.** *Tecstilnoe materialovedenie, Moscova 1992*
7. **\*\*\*** *Rundschau fur internationale damenmode, Deutschen Bekleidungs-Akademie, Nr.5/2002.*