

IV.9

BAZELE PROIECTĂRII ȚESĂTURILOR

IV.9.1. Modelarea matematică a structurii țesăturilor. Geometria structurii țesăturilor

În domeniul proiectării pe baze științifice a țesăturilor s-au înregistrat progrese, o dată cu găsirea și introducerea unor mijloace de modelare a structurii acestora.

Modelarea structurii țesăturilor a apărut ca o necesitate izvorâtă din faptul că factorii care influențează și determină structura țesăturilor sunt numeroși și se manifestă în sensuri și cu intensitate care, de multe ori, nu pot fi controlate și măsurate.

Modelul geometric al structurii țesăturilor nu poate să cuprindă deodată întreaga multitudine de factori, în forma și modul lor real de manifestare și, pe baza aceasta, să stabilească relații analitice care să sintetizeze acțiunea lor comună.

Problema esențială în conceperea și realizarea modelelor este gradul de reproductibilitate a fenomenului real pe care-l modelează. Din acest punct de vedere nu poate fi vorba de identitate perfectă între fenomenul real și model, deoarece acesta din urmă și-ar pierde conținutul, transformându-se în fenomenul real. Modelul se deosebește de fenomenul pe care îl reproduce prin introducerea unor considerente simplificatoare acceptate aprioric.

Din aceste motive, în relațiile analitice, stabilite teoretic pe baza modelului structurii țesăturii, nu pot fi cuprinse toate problemele proiectării țesăturilor, dar, ele pot constitui instrumente ajutătoare, pentru rezolvarea problemelor concrete de proiectare.

Principalele condiții pe care trebuie să le îndeplinească un model sunt:

- să prezinte un grad înalt de reproductibilitate a fenomenului real pe care-l modelează;
- să nu se identifice cu fenomenul real, deoarece își pierde conținutul de model;
- să conțină elemente simplificatoare, acceptate aprioric, fără să se abată semnificativ de fenomenul pe care-l descrie.

Dintre toate modelele propuse, numai modelul geometric al structurilor țesute s-a impus. El oferă posibilități multiple cu privire la descrierea analitică și deci la modelarea matematică.

Pe această bază a apărut și s-a dezvoltat „Teoria geometrică a structurii țesăturilor” care, în forma ei actuală, poate fi considerată ca rezultat al unei colaborări internaționale, la care și-au adus contribuția cercetători din domeniul textilelor din toată lumea, dar mai ales din Europa.

La elaborarea modelului geometric al structurii țesăturilor se au în vedere următoarele premise simplificatoare:

- firele sistemelor de urzeală și bățatură sunt considerate corpuri cilindrice, cu secțiuni nedeformabile la integrarea lor în țesătură, sub acțiunea forțelor transversale reciproce;
- firele sistemelor nu se deformează în lungime (nu sunt elastice);
- firele sunt perfect deformabile la încovoiere.

În procesul de formare a țesăturii, precum și după aceea, firele celor două sisteme, urzeală și bătătură, sunt supuse unui complex de solicitări ca: întindere, încovoiere, compresiune transversală (strivire), care duc la apariția unor fenomene de deformare, dintre care semnificative sunt modificarea secțiunii prin strivire și ondulare, prin abaterea de la forma liniară pe care acestea o au înainte de integrare în țesătură.

Cea mai importantă formă de manifestare a deformării firelor în țesătură este abaterea de la poziția liniară a axei firelor, din ambele sisteme.

IV.9.1.1. Gradul de ondulare

Gradul de ondulare este intensitatea abaterii axei firelor de la forma liniară și se măsoară prin două componente: amplitudinea undulării și frecvența undulării.

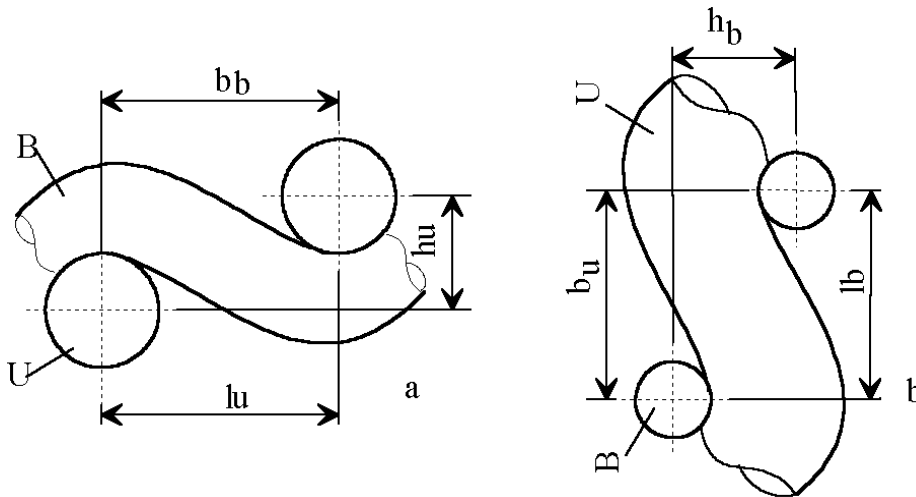


Fig. IV.9.1. Secțiune în țesătură:
a – transversală; b – longitudinală.

Amplitudinea undulării. Abaterea axei firului de la forma liniară se măsoară prin:

– înălțimea de undă a firelor de urzeală, h_u : distanța dintre proiecțiile în plan vertical ale centrelor de secțiune a două fire consecutive de urzeală (fig. IV.9.1, a);

– înălțimea de undă a firelor de bătătură, h_b : distanța dintre proiecțiile în plan orizontal ale centrelor de secțiune a două fire consecutive de bătătură (fig. IV.9.1, b).

Corelația dintre înălțimile de undă și diametrul firelor (legea de bază a geometriei structurii țesăturilor):

$$h_u + h_b = d_u + d_b, \quad (\text{IV.9.1})$$

în care:

$$d_u + d_b = D.$$

Frecvența undulării reprezintă numărul de semiunde pe unitatea de lungime și se calculează cu relațiile:

– pentru țesături cu legături diverse:

$$f_u = t_u \frac{P_b}{R_b} \text{ și } f_b = t_b \frac{P_u}{R_u} \text{ [semiunde/10 cm];} \quad (\text{IV.9.2})$$

– pentru țesături cu legătura pânză:

$$f_u = P_b \text{ și } f_b = P_u \text{ [semiunde/10 cm].} \quad (\text{IV.9.3})$$

IV.9.1.2. Faze de structură

Faza de structură este definită prin gradul de ondulare al firelor măsurat prin înălțimile de undă h_u și h_b .

Pentru studiu și analiza structurii țesăturilor pe baza „geometriei structurii” s-au propus nouă faze de structură [87].

Faze de structură extreme (fig. IV.9.2):

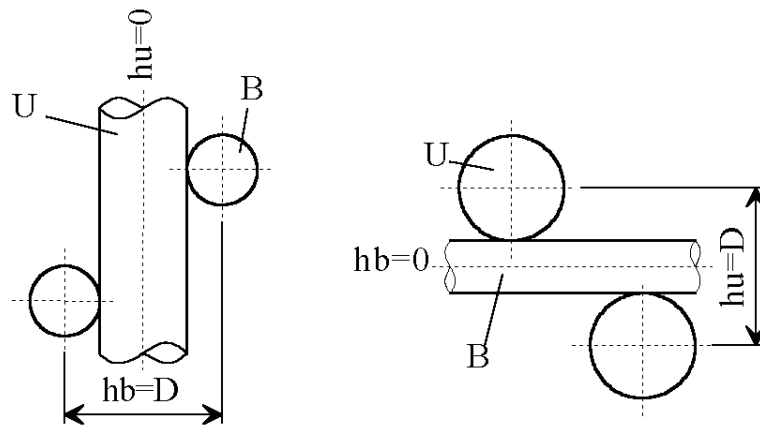


Fig. IV.9.2. Fazele extreme de structură.

– faza I:

$$h_u = 0, h_b = D;$$

– faza a IX-a:

$$h_u = D, h_b = 0.$$

Faza de structură medie (fig. IV.9.3):

– faza a V-a:

$$h_u = h_b = \frac{D}{2}.$$

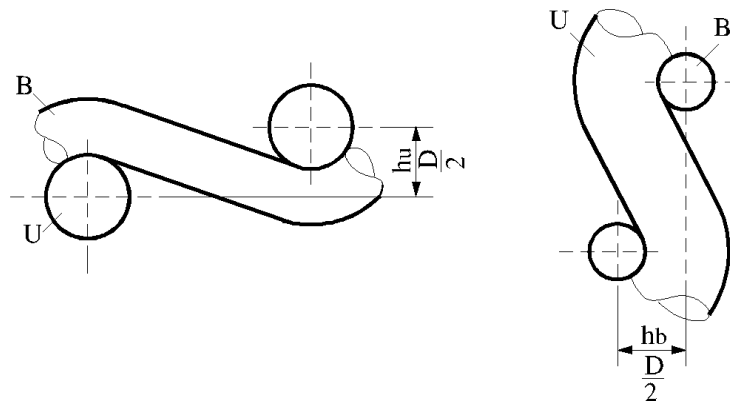


Fig. IV.9.3. Faza a V-a de structură.

Înălțimile de undă pentru cele nouă faze de structură:

a. țesături echilibrate (tabelul IV.9.1):

$$d_u = d_b = d = 2r;$$

b. țesături neechilibrate (tabelul IV.9.2):

$$d_u \neq d_b.$$

Tabelul IV.9.1

Faza	h_u	h_b	h_u/h_b
I	0	$4r = D$	0
II	$0,5 r$	$3,5 r$	0,143
III	$1,0 r$	$3,0 r$	0,333
IV	$1,5 r$	$2,5 r$	0,600
V	$2,0 r$	$2,0 r$	1,000
VI	$2,5 r$	$1,5 r$	1,667
VII	$3,0 r$	$1,0 r$	3,000
VIII	$3,5 r$	$0,5 r$	7,000
IX	$4 r = D$	0,00	∞

Tabelul IV.9.2

Faza	h_u	h_b	h_u/h_b
I	0	$8h = D$	0
II	$h = D/8$	$7h = 7D/8$	0,143
III	$2h = D/4$	$6h = 3D/4$	0,333
IV	$3h = 3D/8$	$5h = 5D/8$	0,600
V	$4h = D/2$	$4h = D/2$	1,000
VI	$5h = 5D/8$	$3h = 3D/8$	1,677
VII	$6h = 3D/4$	$2h = D/4$	3,000
VIII	$7h = 7D/8$	$h = D/8$	7,000
IX	$8h = D$	0	∞

Numărul fazei de structură se calculează cu relațiile:

$$N_F = \frac{h_u}{h} + 1, \quad N_F = 9 - \frac{h_b}{h}. \quad (IV.9.4)$$

IV.9.1.2.1. Faze speciale de structură

Faza „a“ (fig. IV.9.4) este faza în care desimea geometrică a firelor de bătătură este egală cu diametrul firelor de bătătură, $l_b = d_b$, și este caracterizată prin înălțimile de undă de valoare:

$$h_{b_{Fa}} = \sqrt{D^2 - d_b^2} \quad [\text{mm}]; \quad (IV.9.5)$$

$$h_{u_{Fa}} = D - h_{b_{Fa}} \quad [\text{mm}]. \quad (IV.9.6)$$

Pentru țesături echilibrate, la desimea de lungime $d_u = d_b = d$, atunci când:

$$h_{b_{Fa}} = \sqrt{3} \cdot d, \text{ iar } h = \frac{d}{4},$$

numărul fazei „a“ este:

$$N_{Fa} = 9 - \frac{h_b F_a}{h} = 9 - \frac{\sqrt{3}d}{\frac{d}{4}} = 2,07.$$

Faza „b“ (fig. IV.9.5) este o fază în care desimea geometrică a sistemului de urzeală este egală cu diametrul firelor de urzeală, $l_u = d_u$, și este caracterizată prin înălțimile de undă de valoare:

$$h_{u_{Fb}} = \sqrt{D^2 - d_u^2} \quad [\text{mm}], \quad (IV.9.7)$$

$$h_{b_{Fb}} = D - h_{u_{Fb}} \quad [\text{mm}]. \quad (IV.9.8)$$

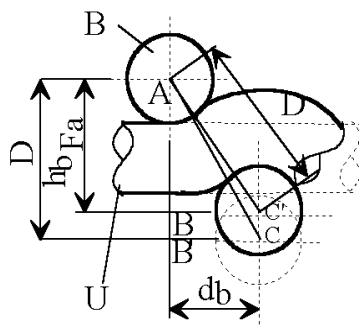


Fig. IV.9.4. Faza „a“ de structură.

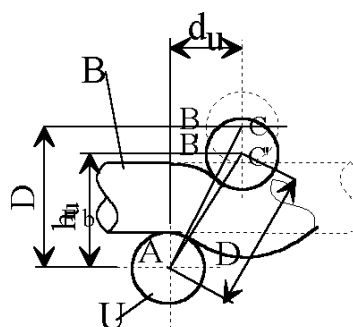


Fig. IV.9.5. Faza „b“ de structură.

Pentru țesături echilibrate, la densitatea de lungime $d_u = d_b = d$:

$$h_{u_{Fb}} = \sqrt{3}d, \text{ iar } h = \frac{d}{4},$$

numărul fazei „b“ este:

$$N_{Fb} = \frac{h_b F_b}{h} + 1 = \frac{\sqrt{3}d}{\frac{d}{4}} + 1 = 7,93.$$

IV.9.1.2.2. Locul fazelor de structură „a” și „b”

Fazele de structură „a” și „b” pot ocupa orice loc între cele nouă faze de structură (fig. IV.9.6). Factorul determinat este raportul diametrelor celor două sisteme de fire (d_u/db).

Țesături echilibrate la densitatea de lungime:

$$d_u = d_b, \quad (d_u/d_b) = 1 \quad (\text{fig. IV.9.6}).$$

Fazele „a” și „b” (vezi. IV.9.1.2.1) sunt echidistante de fazele extreme și au valoarea:

$$N_{Fa} = 2,07; \quad N_{Fb} = 7,93.$$

Țesături neechilibrate la densitatea de lungime:

$$d_u \neq d_b, \quad \text{dar } d_u + d_b = D$$

Când diametrul firelor de urzeală crește, $(d_u/d_b) > 1$:

$$1) \quad \frac{D}{2} < d_u < \frac{\sqrt{3}}{2} D,$$

faza „b” se deplasează către faza a V-a, iar faza „a” către faza I (fig. IV.9.7);

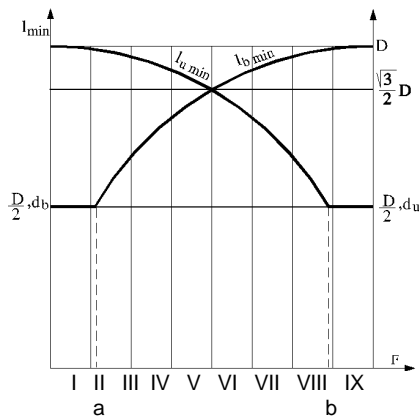


Fig. IV.9.6. Fazele „a” și „b” când $d_u = d_b$.

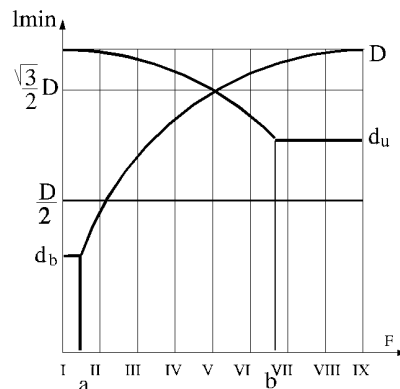


Fig. IV.9.7. Poziția fazelor „a” și „b” când

$$\frac{D}{2} < d_u < \frac{\sqrt{3}}{2} D.$$

$$2) \quad d_u = \frac{\sqrt{3}}{2} D,$$

faza „b” se suprapune peste faza a V-a (fig. IV.9.8):

$$h_{uFb} = \sqrt{D^2 - d_u^2} = \sqrt{D^2 - \left(\frac{\sqrt{3}}{2} D\right)^2} = \frac{D}{2},$$

numărul fazei „b” este:

$$N_{Fb} = \frac{h_{uFb}}{h} + 1 = \frac{\frac{D}{2}}{\frac{D}{8}} + 1 = 5;$$

3)
$$\frac{\sqrt{3}}{2}D < d_u < D,$$

faza „b” este cuprinsă între faza a V-a și faza I (fig. IV.9.9).

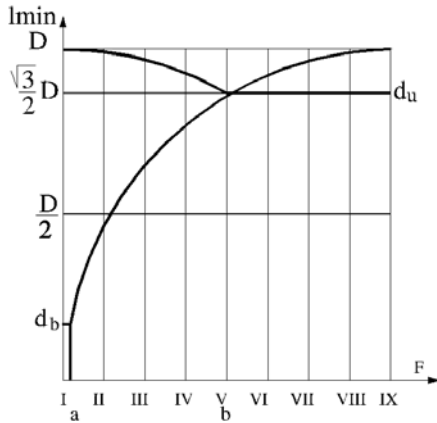


Fig. IV.9.8. Poziția fazelor „a” și „b” când

$$d_u = \frac{\sqrt{3}}{2}D.$$

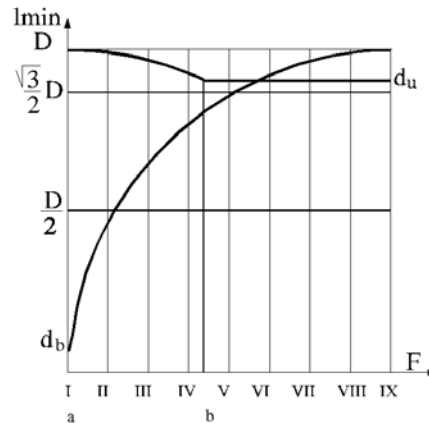


Fig. IV.9.9. Poziția fazelor „a” și „b” când

$$\frac{\sqrt{3}}{2}D < d_u < D.$$

În concluzie, când $(d_u/d_b) > 1$, fazele „a” și „b” se deplasează în sensul $F_I \leftarrow F_{IX}$. Când diametrul firelor de bătătură crește, $(d_b/d_u) > 1$:

1)
$$\frac{D}{2} < d_b < \frac{\sqrt{3}}{2}D,$$

faza „a” se deplasează către faza a V-a, iar faza „b” către faza a IX-a (fig. IV.9.10);

2)
$$d_b = \frac{\sqrt{3}}{2}D,$$

faza „a” se suprapune peste faza a V-a din motivele arătate (fig. IV.9.11);

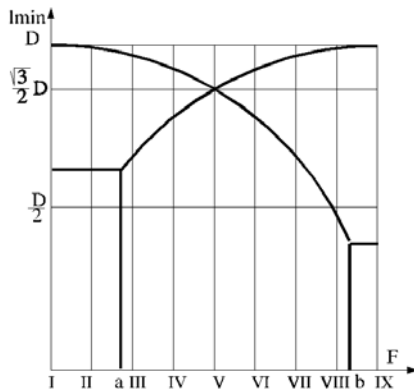


Fig. IV.9.10. Poziția fazelor „a” și „b” când

$$\frac{D}{2} < d_b < \frac{\sqrt{3}}{2}D.$$

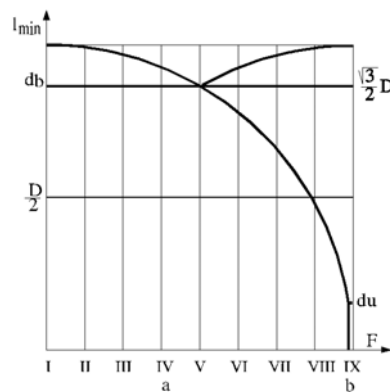


Fig. IV.9.11. Poziția fazelor „a” și „b” când

$$d_b = \frac{\sqrt{3}}{2}D.$$

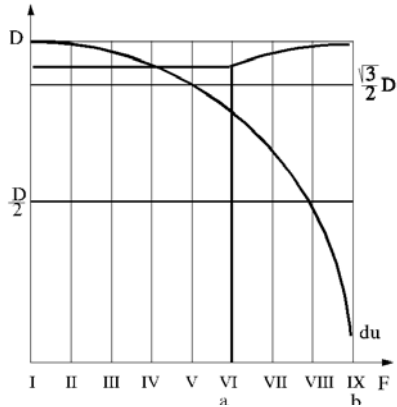


Fig. IV.9.12. Poziția fazelor „a” și „b” când

$$\frac{\sqrt{3}}{2}D < d_b < D.$$

$$3) \quad \frac{\sqrt{3}}{2}D < d_b < D,$$

faza „a” este cuprinsă în intervalul $F_V < F_b \leq F_b$, iar faza „b” se apropie de faza a IX-a (fig. IV.9.12).

În concluzie, când raportul $(d_b/d_u) > 1$, atunci fazele „a” și „b” se deplasează în sensul $F_I \rightarrow F_{IX}$.

IV.9.1.2.3. Faze limită de structură

Faze limite de structură există numai pentru sistemul de fire la care desimea geometrică este mai mică decât desimea geometrică critică, $l < l_c$.

Faza limită superioară există pentru țesăturile care au desimea geometrică a firelor de bătătură mai mică decât desimea geometrică critică, $l_b < l_c$ (fig. IV.9.13).

Înălțimile de undă se calculează cu relațiile:

$$h_{b_{lims}} = \sqrt{D^2 - l_b^2} \text{ [mm]}, \quad (IV.9.9)$$

$$h_{u_{lims}} = D - h_{b_{lims}} \text{ [mm]}.$$

Numărul fazei limită superioară va fi:

$$N_{Flims} = 9 - \frac{h_{lims}}{h}. \quad (IV.9.10)$$

Faza limită inferioară există pentru țesăturile care au desimea geometrică a firelor de urzeală mai mică decât desimea geometrică critică, $l_u < l_c$) fig. IV.9.14).

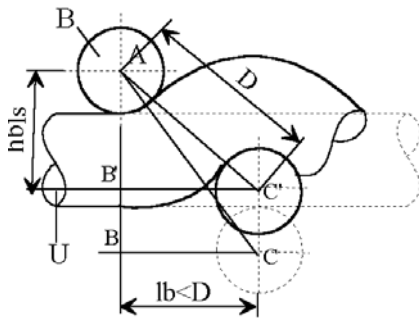


Fig. IV.9.13. Faza limită superioară.

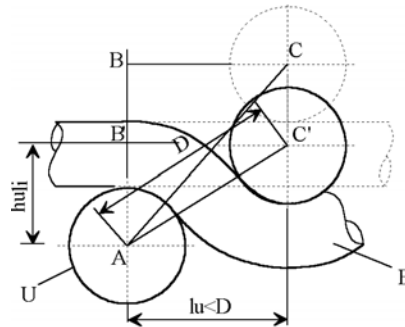


Fig. IV.9.14. Faza limită inferioară.

Înălțimile de undă se calculează cu relațiile:

$$h_{u_{limi}} = \sqrt{D^2 - l_u^2} \text{ [mm]}, \quad (IV.9.11)$$

$$h_{b_{limi}} = D - h_{u_{limi}} \text{ [mm]}.$$

Numărul fazei limită inferioară va fi:

$$N_{Flimi} = \frac{h_{ulimi}}{h} + 1. \tag{IV.9.12}$$

IV.9.1.2.4. Faza de structură, legătura și distribuția de masă

Faza de structură este factorul ce determină în mod specific distribuția de masă a sistemelor de fire în țesătură. Influențează:

- gradul de apariție al sistemelor de fire pe cele două părți ale țesăturii;
- comportarea la uzură prin frecare a țesăturii.

În faza I, sistemul de bătătură formează suprafața de contact și preia eforturile la purtare (fig. IV.9.15, a).

În faza a IX-a, sistemul de urzeală formează suprafața de contact și preia eforturile la purtare (fig. IV.9.15, b).

În faza a V-a, ambele sisteme de fire sunt distribuite uniform în profunzimea țesăturii și preiau (în mod egal) eforturile la purtare (fig. IV.9.15, c).

Țesătura cu structură rațională este aceea la care fenomenul de uzură este simultan pe ambele sisteme de fire.

Domeniul țesăturilor cu structuri raționale:

$$F_{III} < F < F_{VII}.$$

Legătura este factorul care determină în alt mod distribuția de masă a sistemelor de fire în țesătură. Influențează proporția dintre punctele de legare cu efect de urzeală și cu efect de bătătură pe fața țesătură:

- legătură cu dominantă de urzeală (urzeala este sistem de uzură) – fig. IV.9.16, a;
- legătură cu dominantă de bătătură (bătătură este sistem de uzură) – fig. IV.9.16, b;
- legătură cu efect mixt (ambele sisteme de fire preiau eforturile la uzură) – fig. IV.9.16, c.

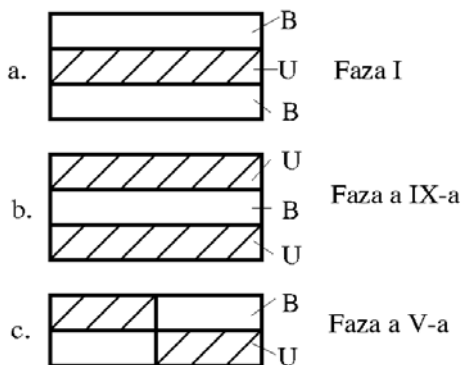


Fig. IV.9.15. Distribuția de masă a firelor funcție de faza de structură.

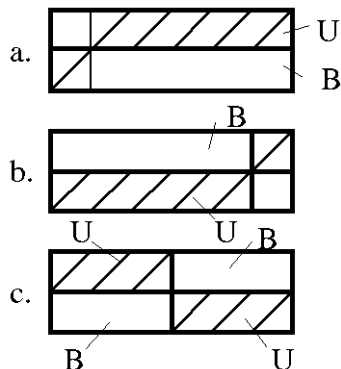


Fig. IV.9.16. Distribuția de masă a firelor funcție de legătură.

Recomandare: La proiectarea țesăturilor se combină cei doi factori, pornind de la criteriul distribuției solicitărilor pe sistemele de fire componente, în funcție de capacitatea pe care ele o au de a prelua aceste solicitări.

IV.9.1.2.5. Metode pentru calculul înălțimilor de undă

Metoda V.I. Smirnov [38]. Caracteristicile modelului geometric sunt (fig. IV.9.17):

- secțiunea firelor: circulară;
- densitatea de lungime diferită, $d_u \neq d_b$;
- desimi geometrice minime, $l_{u\min}$, $l_{b\min}$.

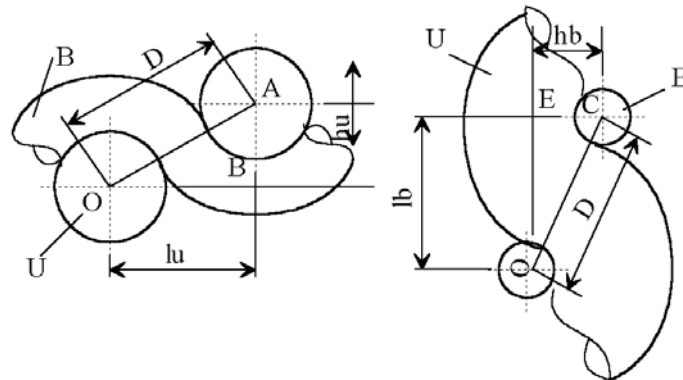


Fig. IV.9.17. Secțiune într-o țesătură cu desime geometrică minimă.

Înălțimile de undă se calculează cu relațiile:

$$h_{u_s} = \frac{d_u + d_b}{2} + \frac{(l_b - l_u)\sqrt{3(d_u + d_b)^2 \cdot (l_b - l_u)^2}}{2\sqrt{(d_u + d_b)^2 + (l_b - l_u)^2}}; \quad (\text{IV.9.13})$$

$$h_{b_s} = \frac{d_u + d_b}{2} - \frac{(l_b - l_u)\sqrt{3(d_u - d_b)^2 \cdot (l_b - l_u)^2}}{2\sqrt{(d_u + d_b)^2 + (l_b - l_u)^2}}. \quad (\text{IV.9.14})$$

Numărul fazei de structură este dat de relațiile:

$$N_F = \frac{h_u}{h} + 1, \quad N_F = 9 - \frac{h_b}{h}.$$

Metoda K.G. Alexeev [133]. Caracteristicile modelului geometric sunt (fig. IV.9.18):

- secțiunea firelor: necirculară;
- coeficient de strivire (s) cu valori cuprinse între $0,85 \leq s \leq 0,9$ sau se determină din diagrama din fig. IV.9.19;

- indice de fază $\phi = \frac{h_u}{h_b}$.

Înălțimile de undă se calculează cu relațiile:

– când $s_u \neq s_b$:

$$h_{u_a} = \frac{d_u \cdot s_u + d_b \cdot s_b}{1 + \Phi} \cdot \Phi \quad [\text{mm}]; \quad (\text{IV.9.15})$$

$$h_{b_a} = \frac{d_u \cdot s_u + d_b \cdot s_b}{1 + \Phi} \quad [\text{mm}]; \quad (\text{IV.9.16})$$

– când $s_u = s_b = s$:

$$h_{u_a} = \frac{s \cdot D}{1 + \Phi} \cdot \Phi \text{ mm}; \quad (\text{IV.9.17})$$

$$h_{b_a} = \frac{s \cdot D}{1 + \Phi} \text{ mm}, \quad (\text{IV.9.18})$$

unde: s_u, s_b sunt coeficienții de strivire a firelor de urzeală și respectiv de bătătură (fig. IV.9.19).

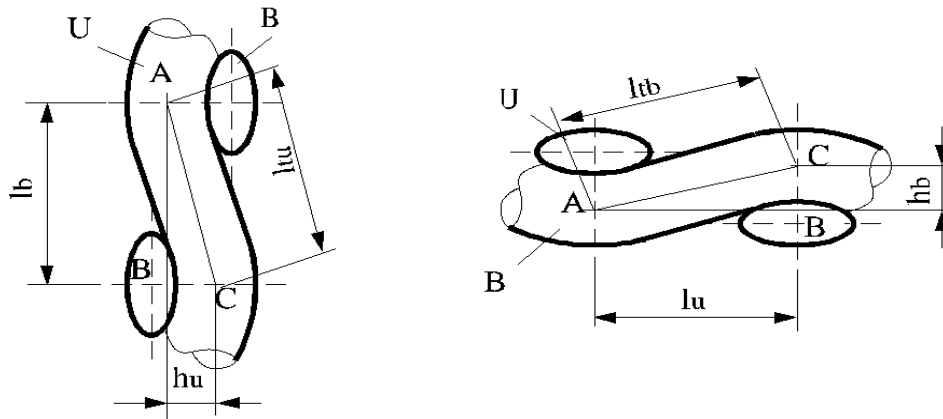


Fig. IV.9.18. Secțiune longitudinală și transversală într-o țesătură.

Indicele de fază este dat de relațiile:

$$\phi = \frac{\sqrt{\frac{10^8}{(10^2 - Cu_t)^2} - 10^4}}{Pb \cdot s \cdot (du + db) - \sqrt{\frac{10^8}{(10^2 - Cb_t)^2} - 10^4}}; \quad (\text{IV.9.19})$$

$$\phi = \frac{Pu \cdot s \cdot (d_u + d_b)}{\sqrt{\frac{10^8}{(10^2 - Cb_t)^2} - 10^4}} - 1. \quad (\text{IV.9.20})$$

Contrațiile la țesere, Cu_t și Cb_t , se adoptă de la sortimente similare.

Numărul fazei de structură se calculează cu relațiile:

$$N_F = \frac{h_u}{h} + 1, \quad N_F = 9 - \frac{h_b}{h},$$

sau din diagrama din fig. IV.9.20.

Metoda desimilor (metoda CHD) [7]. Prin această metodă, înălțimile de undă se calculează cu relațiile:

$$h_u = D \cdot \frac{Pu}{Pu + Pb} \text{ [mm]}; \quad (\text{V.9.21})$$

$$h_b = D \cdot \frac{Pb}{Pu + Pb} \quad [\text{mm}], \quad (\text{IV.9.22})$$

iar numărul fazei de structură cu relația:

$$N_{FD} = \frac{9Pu + Pb}{Pu + Pb}. \quad (\text{IV.9.23})$$

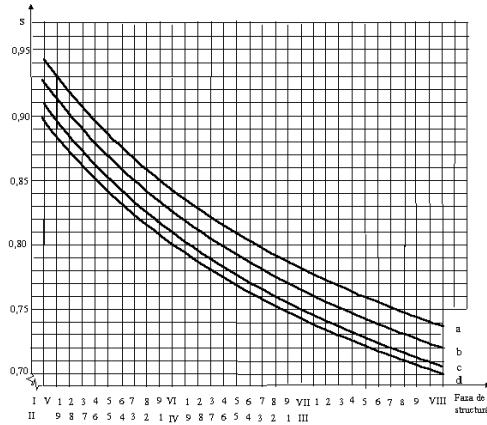


Fig. IV.9.19. Variația coeficienților se strivire în funcție de faza de structură:
a – fire răsucite (bumbac); *b* – fire unice (bumbac);
c – fire răsucite (lână); *d* – fire unice (lână).

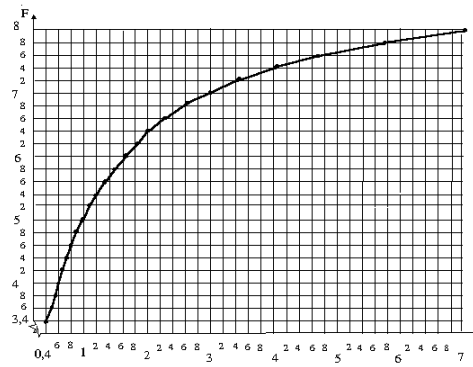


Fig. IV.9.20. Faza de structură în funcție de indicele de fază, $f = h_u/h_b$.

IV.9.1.3. Desimea firelor

Desimea geometrică (l_u , l_b) este distanța măsurată între proiecțiile în plan (orizontal pentru urzeală și vertical pentru bătătură) ale centrelor de secțiune a două fire consecutive din sistemul considerat, în mm (fig. IV.9.21):

– l_u reprezintă desimea geometrică a firelor de urzeală, iar l_b , desimea geometrică a firelor de bătătură.

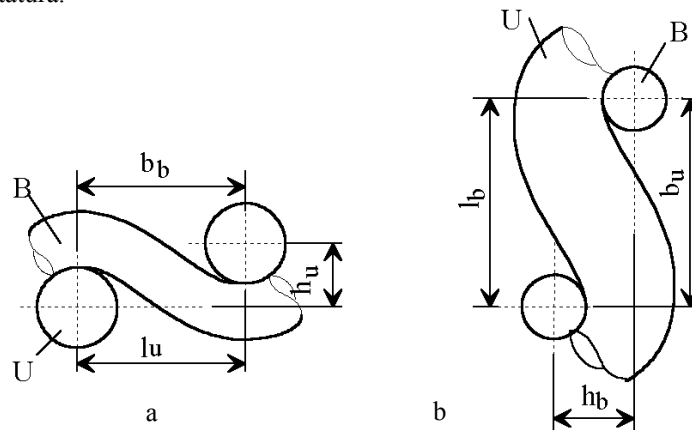


Fig. IV.9.21. Secțiune:
a – transversală; **b** – longitudinală.

Desimea geometrică critică este cea mai mică desime geometrică ce permite realizarea țesăturii în orice fază de structură (fig. IV.9.22):

$$l_c = d_u + d_b = D.$$

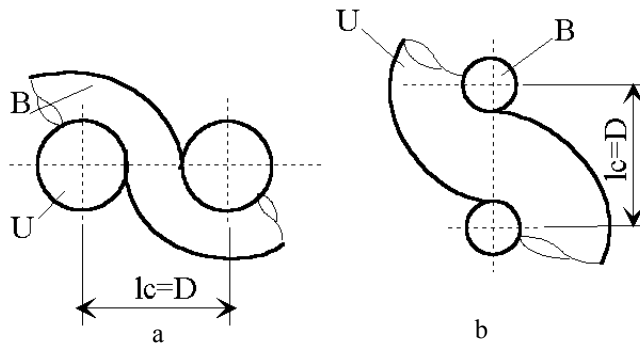


Fig. IV.9.22. Secțiune în țesătura cu desime geometrică critică:
a – faza I; b – faza a IX-a.

Desimea geometrică supracritică (l_{sc}) este mai mare decât desimea geometrică critică și permite, cu atât mai mult, realizarea țesăturii în orice fază de structură:

$$l_{sc} > l_c;$$

$$l_{sc} > (d_u + d_b).$$

Desimea geometrică minimă (l_{min}) este cea mai mică desime geometrică ce corespunde unei anumite faze de structură (fig. IV.9.23):

$$l_u < l_c, l_b < l_c.$$

Reciproca: fiecărei faze de structură îi corespunde o desime geometrică minimă:

$$l_{u_{min}} = \sqrt{D^2 - h_u^2} \text{ [mm]}; \tag{IV.9.24}$$

$$l_{b_{min}} = \sqrt{D^2 - h_b^2} \text{ [mm]}. \tag{IV.9.25}$$

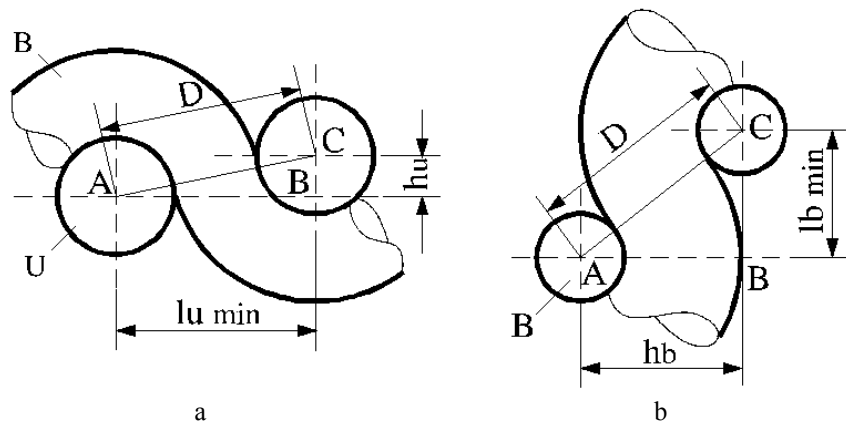


Fig. IV.9.23. Secțiune în țesătură cu desime geometrică minimă:
a – transversală; b – longitudinală.

Desimea geometrică minimă simultană (l_{mins}) este cea mai mică desime geometrică corespunzătoare fazei a V-a de structură (fig. IV.9.24):

$$l_{u mins} = l_{b mins} = l_{mins} = \frac{\sqrt{3}}{2} D \text{ [mm]}.$$

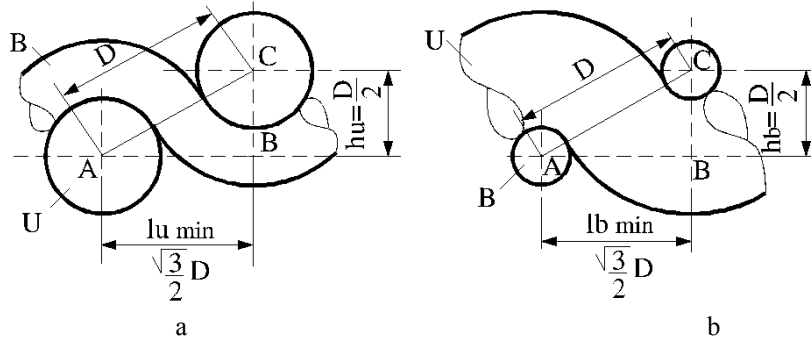


Fig. IV.9.24. Secțiune în țesătură cu desime geometrică minimă simultană:
a – transversală; b – longitudinală.

Desimea geometrică minimă absolută ($l_{min a}$) este cea mai mică desime geometrică asociată intervalelor cuprinse între $F_1 \leftrightarrow F_a$ și $F_b \leftrightarrow F_{IX}$ (fig. IV.9.25):

Intervalul

Valoare

$F_1 \leftrightarrow F_a$

$l_{b min a} = d_b$

$F_b \leftrightarrow F_{IX}$

$l_{u min a} = d_u$

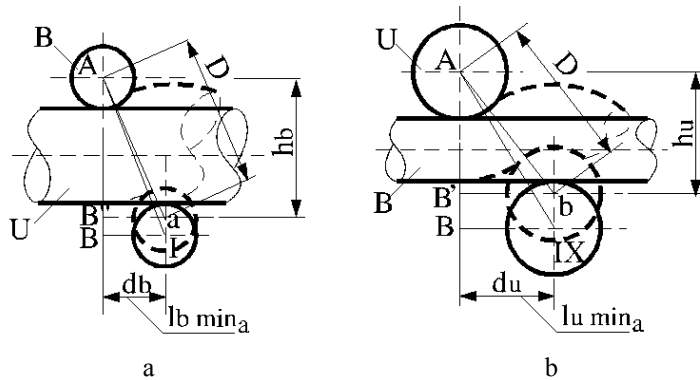


Fig. IV.9.25. Secțiune în țesătură cu desime geometrică minimă absolută:
a – longitudinală; b – transversală.

Desimea tehnologică (P) este numărul de fire pe unitatea de lungime (în fire/1 mm, fire/1 cm sau fire/10 cm):

$$P = \frac{100}{l};$$

$$Pu = \frac{100}{l_u} \text{ [fire/10 cm]};$$

$$Pb = \frac{100}{l_b} \text{ [fire/10 cm]},$$

unde: Pu este desimea firelor de urzeală;
 Pb – desimea firelor de bătătură.

Desime tehnologică critică (P_c) este cea mai mare desime tehnologică ce permite realizarea țesăturii în orice fază de structură:

$$P_c = \frac{100}{l_c};$$

$$P_c = Pu_c = Pb_c;$$

$$P_c = \frac{100}{d_u + d_b};$$

$$d = \frac{c}{\sqrt{Nm}}, \quad A = a\sqrt{Tt}, \quad d = B\sqrt{Td}.$$

Desimea tehnologică supracritică (P_{sc}) este mai mică decât desimea tehnologică critică:

$$P_{sc} = \frac{100}{l_{sc}};$$

$$P_{sc} < P_c.$$

Desimea tehnologică maximă (P_{max}) este cea mai mare desime tehnologică ce corespunde unei anumite faze de structură:

$$P_{max} = \frac{100}{l_{min}} \text{ [fire/10 cm]}.$$

Reciproca: fiecărei faze de structură îi corespunde o desime tehnologică maximă:

$$Pu_{max} = \frac{100}{l_{u min}} \text{ [fire/10 cm]};$$

$$Pb_{max} = \frac{100}{l_{b min}} \text{ [fire/10 cm]}.$$

Desimea tehnologică maximă simultană ($P_{max,s}$) este cea mai mare desime tehnologică corespunzătoare fazei a V-a de structură:

$$P_{max,s} = \frac{100}{l_{min,s}} \text{ [fire/10 cm]};$$

$$Pu_{max,s} = Pb_{max,s} = P_{max,s} = \frac{200}{\sqrt{3} \cdot D} \text{ [fire/10 cm]}.$$

Desimea tehnologică maximă absolută ($P_{max,a}$) este cea mai mare desime tehnologică asociată intervalelor dintre fazele $F_1 \leftrightarrow F_a$ și $F_b \leftrightarrow F_{IX}$:

$$P_{max,a} = \frac{100}{l_{min,a}} \text{ [fire/10 cm]};$$

$$Pb_{\substack{\text{max a} \\ F_I \leftrightarrow F_a}} = \frac{100}{l_{b \text{ min a}}} = \frac{100}{d_b} \text{ [fire/10 cm];}$$

$$Pu_{\substack{\text{max a} \\ F_b \leftrightarrow F_{IX}}} = \frac{100}{l_{u \text{ min a}}} = \frac{100}{d_b} \text{ [fire/10 cm].}$$

Legile de variație ale desimii geometrice.

Pentru urzeală (fig. IV.9.26):

<i>Intervalul</i>	<i>Valoarea $l_{u \text{ min}}$</i>
$F_{IX} - F_b$	$l_{u \text{ min}} = d_u$
$F_b - F_I$	$l_{u \text{ min}} = \sqrt{D^2 - h_{ui}^2}$
F_I	$l_{u \text{ min}} = D$

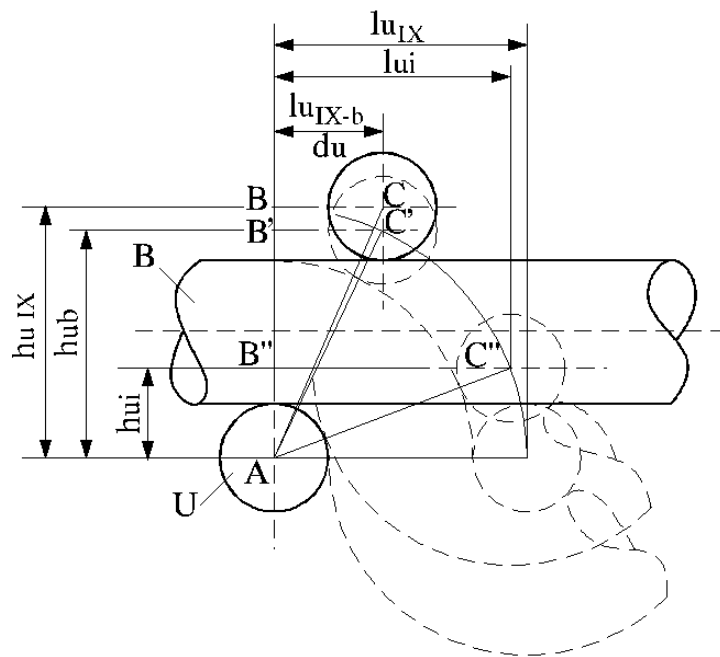


Fig. IV.9.26. Variația desimii geometrice minime a sistemului de urzeală.

Pentru bătătură (fig. IV.9.27):

<i>Intervalul</i>	<i>Valoarea $l_{b \text{ min}}$</i>
$F_I - F_a$	$l_{b \text{ min}} = d_b$
$F_a - F_{IX}$	$l_{b \text{ min}} = \sqrt{D^2 - h_{bi}^2}$
F_{IX}	$l_{b \text{ min}} = D$

Valorile desimilor geometrice minime, $l_{u \min}$ și $l_{b \min}$, funcție de faza de structură se prezintă în tabelul IV.9.3.

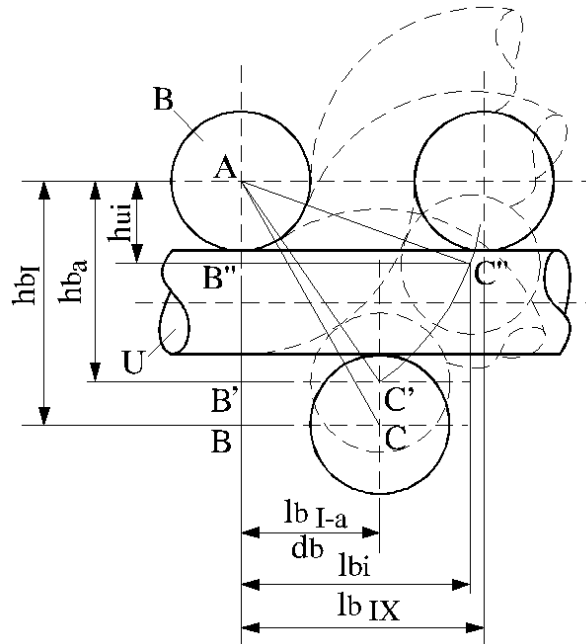


Fig. IV.9.27. Variația desimii geometrice minime a sistemului de bătătură.

Tabelul IV.9.3

Faza	h_u	h_b	$l_{u \min}$	$l_{b \min}$	
I	0	D	D	d_b	
II	h	$7h$	$\sqrt{D^2 - h_{ui}^2}$	d_b	
a	$D - h_{ba}$	$\sqrt{D^2 - d_b^2}$		d_b	
III	$2h$	$6h$		$\sqrt{D^2 - h_{ui}^2}$	$\sqrt{D^2 - h_{bi}^2}$
IV	$3h$	$5h$			
V	$4h$	$4h$			
VI	$5h$	$3h$			
VII	$6h$	$2h$			
b	$\sqrt{D^2 - d_u^2}$	$D - h_{ub}$	d_u	$\sqrt{D^2 - h_{bi}^2}$	
VIII	$7h$	h	d_u		
IX	D	0	d_u	D	

În fig. IV.9.28 se prezintă diagrama de variație a desimilor geometrice minime pentru țesături total neechilibrate.

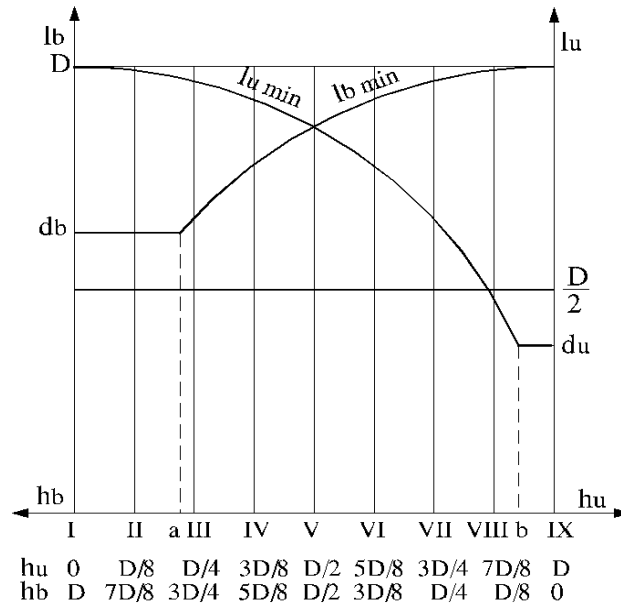


Fig. IV.9.28. Diagrama variației desimilor geometrice minime pentru o țesătură la care $d_u \neq d_b$.

IV.9.1.4. Domeniul de existență al țesăturilor

Criteriul pentru stabilirea domeniului de existență al țesăturilor este corelația dintre desimea geometrică a sistemelor de fire l_u și l_b și desimea geometrică critică.

Elemente de delimitare și faze limită de structură:

a. Când $l_u \geq l_c$ și $l_b \geq l_c$, domeniul de existență al țesăturii este nelimitat:

$$F_I < E > F_{IX}.$$

b. Când $l_u < l_c$ și $l_b \geq l_c$, apare faza limită inferioară pentru sistemul de urzeală, sub care țesătura nu se poate realiza.

• Când $D > l_u > \frac{\sqrt{3}}{2} D$ (fig. IV.9.29), atunci faza limită inferioară este cuprinsă în intervalul:

$$F_a < F_{lim i} < F_V,$$

iar domeniul de existență în intervalul:

$$F_{lim i} \leq E < F_{IX}.$$

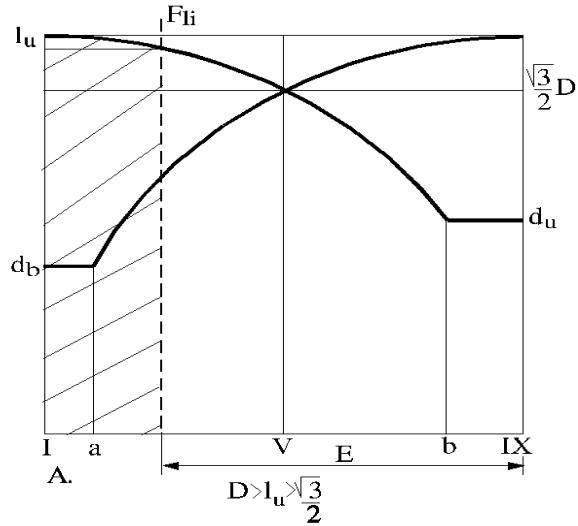


Fig. IV.9.29. Domeniul de existență al țesăturii când $D > l_u > \frac{\sqrt{3}}{2} D$.

• Când $\frac{\sqrt{3}}{2} D > l_u > d_u$ (fig. IV.9.30), atunci faza limită inferioară este cuprinsă în intervalul:

$$F_V < F_{lim\ i} < F_b,$$

iar domeniul de existență în intervalul :

$$F_{lim\ i} \leq E < F_{IX}.$$

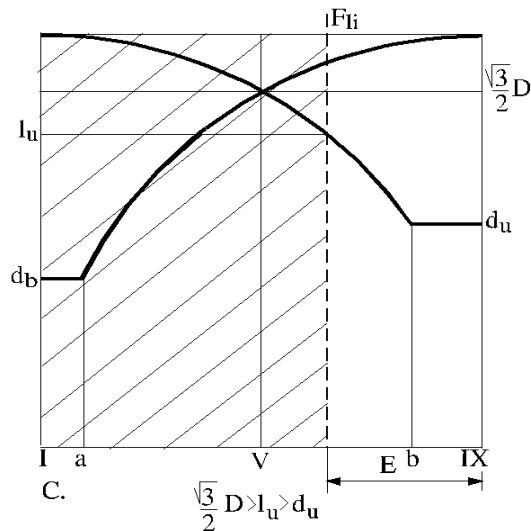


Fig. IV.9.30. Domeniul de existență al țesăturii când $\frac{\sqrt{3}}{2} D > l_u > d_u$.

c. Când $l_b < l_c$ și $l_u \geq l_c$, apare faza limită superioară pentru sistemul de bătătură, peste care țesătura nu se poate realiza.

• Când $D > l_b > \frac{\sqrt{3}}{2}D$ (fig. IV.9.31), atunci faza limită superioară este cuprinsă în intervalul:

$$F_V < F_{lim\ s} < F_b,$$

iar domeniul de existență în intervalul:

$$F_I < E \leq F_{lim\ s}.$$

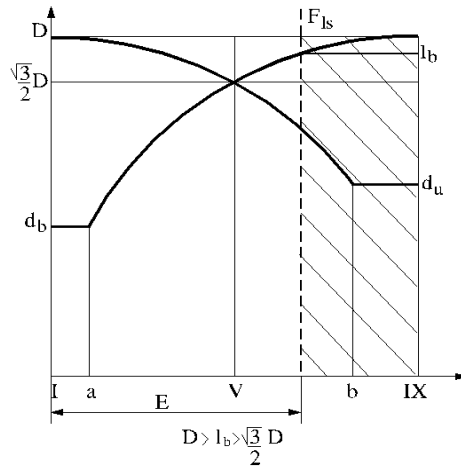


Fig. IV.9.31. Domeniul de existență al țesăturii când $D > l_b > \frac{\sqrt{3}}{2}D$.

• Când $\frac{\sqrt{3}}{2}D > l_b > d_b$ (fig. IV.9.32), atunci faza limită superioară este cuprinsă în intervalul:

$$F_a < F_{lim\ s} < F_V,$$

iar domeniul de existență în intervalul:

$$F_I < E \leq F_{lim\ s}.$$

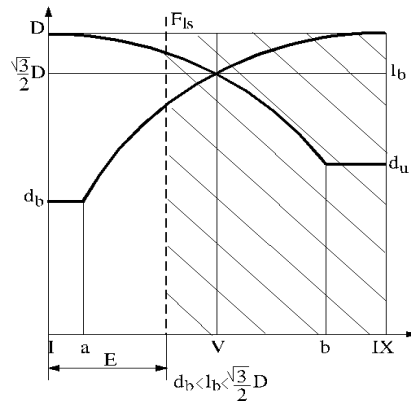


Fig. IV.9.32. Domeniul de existență al țesăturii când $\frac{\sqrt{3}}{2}D > l_b > d_b$.

d. Când $l_u < l_c$ și $l_b < l_c$, apar faze limită pentru ambele sisteme de fire: superioară pentru bățatură și inferioară pentru urzeală.

• Când $D > l_u > \frac{\sqrt{3}}{2}D$ și $D > l_b > \frac{\sqrt{3}}{2}D$ (fig. IV.9.33), atunci fazele limită sunt cuprinse în următoarele intervale:

$$F_a < F_{lim i} < F_V;$$

$$F_V < F_{lim s} < F_b,$$

iar domeniul de existență în intervalul:

$$F_{lim i} \leq E \leq F_{lim s}.$$

• Când $\frac{\sqrt{3}}{2}D > l_u > d_u$ și $D > l_b > \frac{\sqrt{3}}{2}D$ (fig. IV.9.34), atunci fazele limită sunt cuprinse în următoarele intervale:

$$F_V < F_{lim i} < F_b;$$

$$F_V < F_{lim s} < F_b,$$

iar domeniul de existență în intervalul:

$$F_{lim i} \leq E \leq F_{lim s}.$$

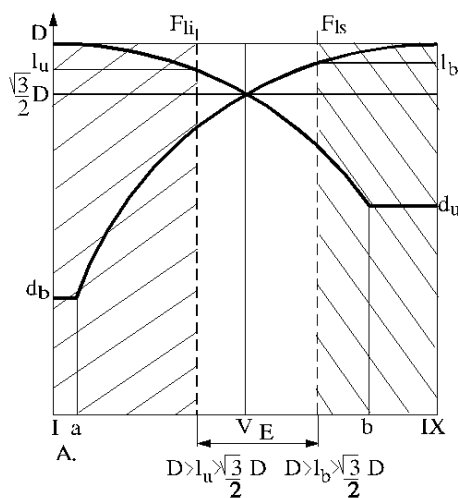


Fig. IV.9.33. Domeniul de existență al țesăturii

când $D > l_u > \frac{\sqrt{3}}{2}D$ și $D > l_b > \frac{\sqrt{3}}{2}D$.

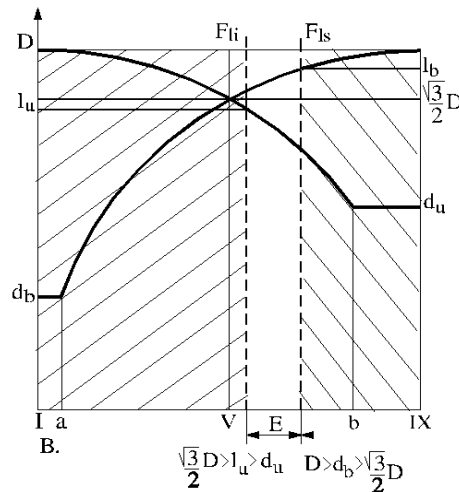


Fig. IV.9.34. Domeniul de existență al țesăturii

când $\frac{\sqrt{3}}{2}D > l_u > d_u$ și $D > l_b > \frac{\sqrt{3}}{2}D$.

• Când $l_u < \frac{\sqrt{3}}{2}D$ și $l_b < \frac{\sqrt{3}}{2}D$ (fig. IV.9.35), atunci fazele limită sunt:

$$F_{lim i} > F_V;$$

$$F_{lim s} < F_V;$$

iar domeniul de existență în intervalul:

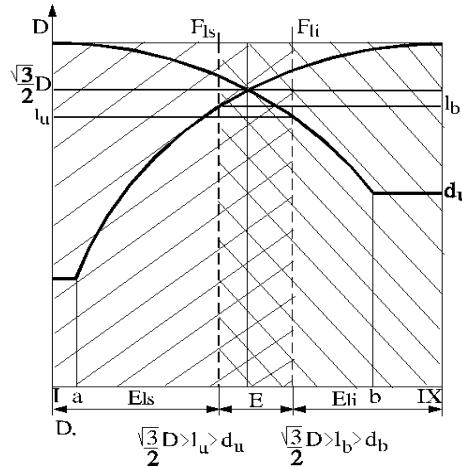


Fig. IV.9.35. Domeniul de existență al țesăturii când $l_u < \frac{\sqrt{3}}{2}D$ și $l_b < \frac{\sqrt{3}}{2}D$.

Observație. Țesătura se realizează în condițiile strivirii firelor. Fenomenul de strivire crește o dată cu intervalul dintre $F_{lim\ s}$ și $F_{lim\ i}$.

IV.9.1.5. Grosimea țesăturii

Grosimea este cea de a treia dimensiune a țesăturii, deosebindu-se de celelalte (lungime și lățime) prin mărimea semnificativ mai mică.

Grosimea țesăturii este măsura distanței dintre două plane paralele, tangente la cele două părți ale țesăturii. Factorii care determină grosimea țesăturii sunt: numărul de sisteme de fire, care pot forma un strat sau mai multe straturi, densitatea de lungime, desimea, compactitatea firelor, amplitudinea undulării și legătura.

Grosimea țesăturii se poate determina și prin calcul, utilizând teoria geometrică a structurii țesăturilor. Din acest punct de vedere, factorii care definesc grosimea țesăturii sunt densitatea de lungime a sistemelor de fire, exprimată prin diametru (d_u și d_b) și gradul de undulare, exprimat prin înălțimile de undă (h_u și h_b). Rezultă că grosimea țesăturii variază cu faza de structură în care se formează.

Grosimea minimă este cea mai mică grosime în care ambele sisteme de fire sunt, în egală măsură, în contact cu cele două plane paralele între care ea se măsoară.

În toate cazurile, indiferent de valoarea densității de lungime (diametrului) a firelor:

$$G_{min} = d_u + d_b. \quad (IV.9.26)$$

a. Când $d_u = d_b = d$ (fig. IV.9.36), atunci:

$$G_{min} = h_b + d_b, \quad (IV.9.27)$$

în care: $h_b = d_u$.

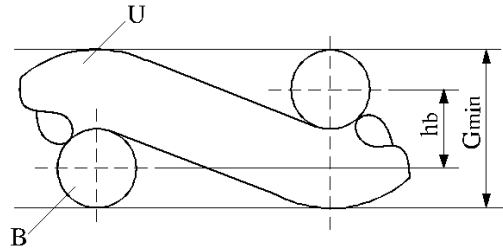


Fig. IV.9.36. Grosimea minimă a țesăturii când $d_u = d_b = d$.

b. Când $d_u > d_b$ (fig. IV.9.37), atunci:

$$G_{min} = h_b + d_b,$$

în care: $h_b = d_u$, astfel că:

$$G_{min} = d_u + d_b. \quad (IV.9.28)$$

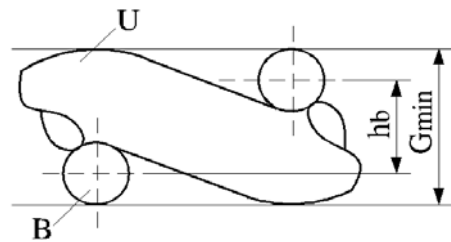


Fig. IV.9.37. Grosimea minimă a țesăturii când $d_u > d_b$.

c. Când $d_u < d_b$ (fig. IV.9.38), atunci:

$$G_{min} = h_u + d_u, \quad (IV.9.29)$$

în care: $h_u = d_b$, astfel că:

$$G_{min} = d_u + d_b.$$

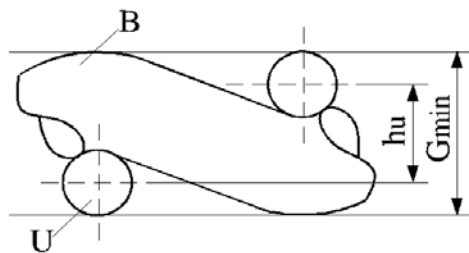


Fig. IV.9.38. Grosimea minimă a țesăturii când $d_u < d_b$.

Faza grosimii minime:

$$N_{FGmin} = \frac{d_u + 9d_b}{d_u + d_b}. \quad (IV.9.30)$$

Când $d_u = d_b = d$ (fig. 9.36), atunci $N_{F_{Gmin}} = F_V$

Dacă $d_u > d_b$ (fig. IV.9.37):

$$N_{F_{Gmin}} < F_V.$$

Dacă $d_u < d_b$ (fig. IV.9.38):

$$N_{F_{Gmin}} > F_V.$$

Grosimea maximă:

a. Când $d_u = d_b = d$ (fig. IV.9.39), atunci:

$$G_{max} = G_{FI} = G_{FIX} = 3d.$$

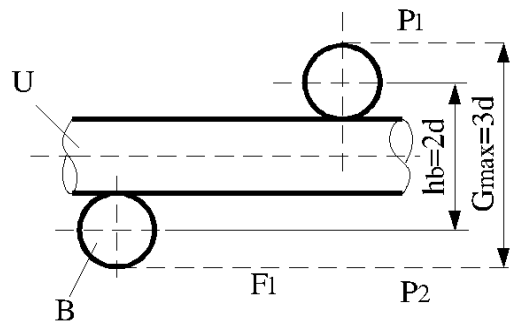


Fig. IV.9.39. Grosimea țesăturii pentru $d_u = d_b$.

b. Când $d_u > d_b$ (fig. IV.9.40):

$$G_{max} = G_{FIX} = 2d_u + d_b.$$

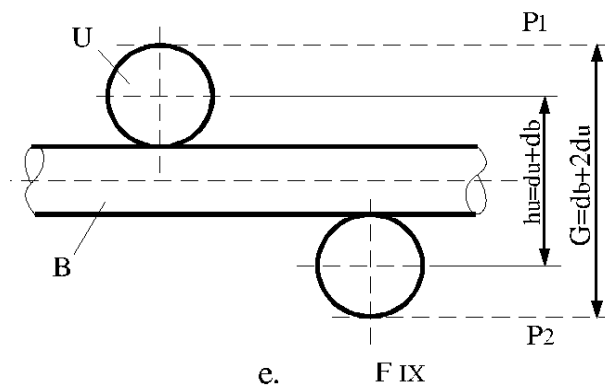


Fig. IV.9.40. Grosimea țesăturii pentru $d_u > d_b$.

c. Când $d_u < d_b$ (fig. IV.9.41):

$$G_{max} = G_{FI} = d_u + 2d_b.$$

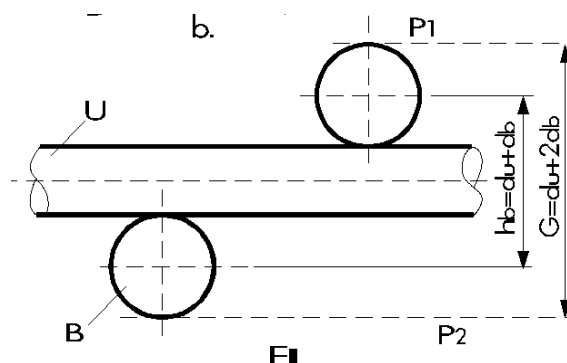


Fig. IV.9.41. Grosimea țesăturii pentru $d_b > d_u$.

IV.9.1.6. Con tracția firelor

IV.9.1.6.1. Con tracția la țesere

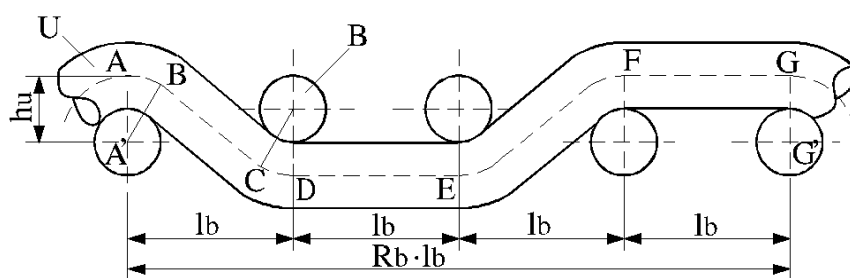


Fig. IV.9.42. Secțiune longitudinală într-o țesătură cu legătura diagonal.

La legături diverse (fig. 9.42):

– urzeală:

$$Cu_t = \frac{t_u \cdot (l_{t_u} - l_b)}{t_u \cdot (l_{t_u} - l_b) + R_b \cdot l_b} \cdot 100 \text{ [%]}; \quad (IV.9.31)$$

– bătătură:

$$Cb_t = \frac{t_b \cdot (l_{t_b} - l_u)}{t_b \cdot (l_{t_b} - l_u) + R_u \cdot l_u} \cdot 100 \text{ [%]}. \quad (IV.9.32)$$

La legătura pânză, $t_u = t_b = R_u = R_b = 2$:

– urzeală:

$$Cu_t = \frac{l_{t_u} - l_b}{l_{t_u}} \cdot 100 \text{ [%]}, \quad (IV.9.33)$$

– bătătură:

$$Cb_t = \frac{l_{tb} - l_u}{l_{tb}} \cdot 100 \text{ [%]}. \quad (\text{IV.9.34})$$

Observație. Funcție de modul de calcul al segmentului AD, se disting mai multe metode de calcul ale contracției.

a. Metoda calculului exact (fig. IV.9.43):

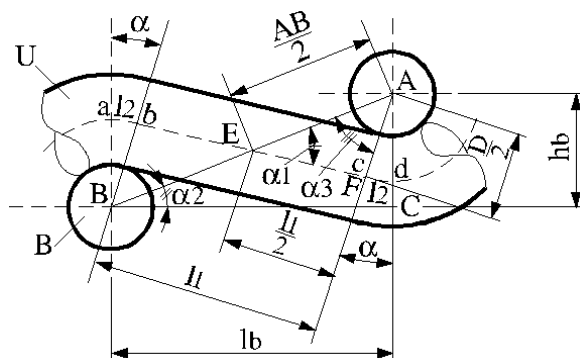


Fig. IV.9.43. Secțiune longitudinală, desime geometrică l_b supracritică.

Pentru urzeală:

1.
$$l_u = \sqrt{l_b^2 + h_b^2 - D^2} + D \cdot \frac{\alpha \cdot \pi}{180^\circ}; \quad (\text{IV.9.35})$$

$$\alpha = \alpha_1 - \alpha_2; \quad (\text{IV.9.36})$$

$$\alpha_1 = \arcsin \frac{D}{\sqrt{l_b^2 + h_b^2}}; \quad (\text{IV.9.37})$$

$$\alpha_2 = \arcsin \frac{h_b}{\sqrt{l_b^2 + h_b^2}}. \quad (\text{IV.9.38})$$

2. Se calculează:

$$l_{b_{\min F}} = \sqrt{D^2 - h_{b_F}^2}, \quad (\text{IV.9.39})$$

în care
$$h_{b_F} = D \frac{Pu}{Pu + Pb}.$$

3. Se compară $l_{b_{\min F}}$ cu l_b al țesăturii, rezultând trei cazuri:

Cazul a. Dacă $l_b > l_{b_{\min F}}$, atunci l_u se calculează cu relațiile de la pct. 1.

Cazul b. Dacă $l_b = l_{b_{\min F}}$, atunci:

$$l_u = D \frac{\alpha \cdot \pi}{180^\circ}, \quad (\text{IV.9.40})$$

în care:

$$\alpha = \alpha_1 - \alpha_2; \quad (\text{IV.9.41})$$

$$\alpha_1 = 90^\circ,$$

$$\alpha_2 = \arcsin \frac{h_b}{D}. \quad (\text{IV.9.42})$$

Cazul c. Dacă $l_b < l_{b\min F}$, atunci:

$$l_{t_u} = \sqrt{l_b^2 + h_b^2} \cdot \frac{\alpha \cdot \pi}{180^\circ}, \quad (\text{IV.9.43})$$

în care:

$$\alpha = \alpha_1 - \alpha_2;$$

$$\alpha_1 = 90^\circ;$$

$$\alpha_2 = \arcsin \frac{h_b}{\sqrt{l_b^2 + h_b^2}}. \quad (\text{IV.9.44})$$

Pentru bătătură:

$$1. \quad l_{t_b} = \sqrt{l_u^2 + h_u^2 - D^2} + D \cdot \frac{\alpha' \cdot \pi}{180^\circ}; \quad (\text{IV.9.45})$$

$$\alpha' = \alpha'_1 - \alpha'_2; \quad (\text{IV.9.46})$$

$$\alpha'_1 = \arcsin \frac{D}{\sqrt{l_u^2 + h_u^2}}; \quad (\text{IV.9.47})$$

$$\alpha'_2 = \arcsin \frac{h_u}{\sqrt{l_u^2 + h_u^2}}. \quad (\text{IV.9.48})$$

2. Se calculează:

$$l_{u\min F} = \sqrt{D^2 - h_{uF}^2}, \quad (\text{IV.9.49})$$

$$\text{în care } h_{uF} = D \frac{Pu}{Pu + Pb}.$$

3. Se compară $l_{u\min F}$ cu l_u al țesăturii, rezultând trei cazuri:

Cazul a. Dacă $l_u > l_{u\min F}$, atunci l_{t_b} se calculează cu relațiile de la pct. 1.

Cazul b. Dacă $l_u = l_{u\min F}$, atunci:

$$l_{t_b} = D \frac{\alpha' \cdot \pi}{180^\circ}, \quad (\text{IV.9.50})$$

în care:

$$\alpha' = \alpha'_1 - \alpha'_2; \quad (\text{IV.9.51})$$

$$\alpha'_1 = 90^\circ,$$

$$\alpha'_2 = \arcsin \frac{h_u}{D}. \quad (\text{IV.9.52})$$

Cazul c. Dacă $l_u < l_{u\min F}$, atunci:

$$l_{tb} = \sqrt{l_u^2 + h_u^2} \cdot \frac{\alpha' \cdot \pi}{180^\circ}, \quad (\text{IV.9.53})$$

în care:

$$\begin{aligned} \alpha' &= \alpha'_1 - \alpha'_2; \\ \alpha'_1 &= 90^\circ; \\ \alpha'_2 &= \arcsin \frac{h_u}{\sqrt{l_u^2 + h_u^2}}. \end{aligned} \quad (\text{IV.9.54})$$

Observație. Segmentul AD (ab) este format din două arce de cerc (ab) și (cd) și o porțiune rectilinie (bc). Se aplică diferențiat, funcție de desime și faza de structură.

b. Metoda calculului aproximativ:

$$l_{tu} = \sqrt{l_b^2 + h_u^2}; \quad (\text{IV.9.55})$$

$$l_{tb} = \sqrt{l_u^2 + h_b^2}. \quad (\text{IV.9.56})$$

Segmentul AD este asimilat cu dreapta AD, ipotenuza triunghiului AA'D (fig. IV.9.42).

c. Metoda coeficienților de strivire.

1. Metoda CHD:

$$l_{tu} = \sqrt{l_b^2 + (s \cdot h_u)^2}; \quad (\text{IV.9.57})$$

$$l_{tb} = \sqrt{l_u^2 + (s \cdot h_b)^2}, \quad (\text{IV.9.58})$$

în care: s este coeficientul de strivire; se stabilește pe baza nomogramei din fig. IV.9.19.

2. Metoda K.G. Alexeev:

$$Cu_t = \frac{10^2(m-10^2)}{m-10^2\left(\frac{Rb}{t_u}-1\right)}, \quad (\text{IV.9.59})$$

în care:

$$m = \sqrt{10^4 + \frac{Pb^2 \cdot \phi \cdot s \cdot D^2}{(1+\phi)^2}}, \quad (\text{IV.9.60})$$

$$Cb_t = \frac{10^2(n-10^2)}{n-10^2\left(\frac{Ru}{t_b}-1\right)}, \quad (\text{IV.9.61})$$

în care:

$$n = \sqrt{10^4 + \frac{Pu^2 \cdot s^2 \cdot D^2}{(1+\phi)^2}} \quad (\text{IV.9.62})$$

Indicele de fază:

$$\phi = \frac{h_u}{h_b},$$

în care:

$$h_u = D \frac{Pu}{Pu + Pb} \text{ [mm]} \text{ și } h_b = D \frac{Pb}{Pu + Pb} \text{ [mm]}.$$

Coeficientul de strivire are valori cuprinse între limitele $0,85 \leq s \leq 0,95$ sau se adoptă din nomograma din fig. IV.9.19.

IV.9.1.6.2. Contrakția totală în procesele de țesere și finisare

$$a_u = 100 - \frac{(100 - Cu_t)(100 \pm Cu_f)}{100} \text{ [%]}; \tag{IV.9.63}$$

$$a_b = 100 - \frac{(100 - Cb_t)(100 + Cb_f)}{100} \text{ [%]}. \tag{IV.9.64}$$

Cu_t și Cb_t , contracția firelor de urzeală și bătătură se calculează cu relațiile de la IV.9.6.1.

IV.9.1.6.3. Contrakția medie totală

$$a_m = \frac{Pu \cdot Tt_u(100 - a_b)a_u + Pb \cdot Tt_b(100 - a_u)a_b}{Pu \cdot Tt_u(100 - a_b) + Pb \cdot Tt_b(100 - a_u)} \text{ [%]}, \tag{IV.9.65}$$

sau

$$a_m = \frac{p \cdot t(100 - a_b)a_u + (100 - a_u)a_b}{p \cdot t(100 - a_b) + (100 - a_u)} \text{ [%]}. \tag{IV.9.66}$$

a_u și a_b se calculează cu relațiile de la IV.9.6.2, în care:

$$p = \frac{Pu}{Pb}; \quad t = \frac{Tt_u}{Tt_b}.$$

IV.9.1.7. Indici de caracterizare a țesăturilor

IV.9.1.7.1. Gradul și procentul de acoperire

Gradul de acoperire reprezintă raportul dintre suprafața proiecției în plan a firelor sistemelor de urzeală și bătătură, cu densitatea de lungime dată și suprafața țesăturii corespunzătoare.

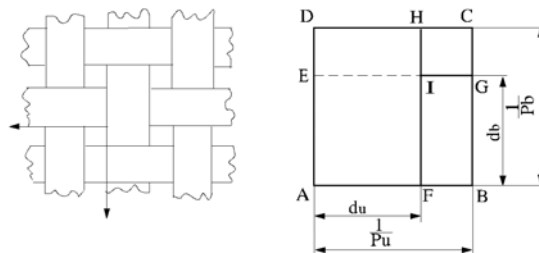


Fig. IV.9.44. Poziția fazelor de structură când $d_u < d_b$.

Metodele de calcul aplicate sunt:

– funcție de diametrul firelor:

– urzeală:

$$e_u = d_u \cdot Pu; \quad (IV.9.67)$$

– bătătură:

$$e_b = d_b \cdot Pb; \quad (IV.9.68)$$

– țesătură:

$$e_t = d_u \cdot Pu + d_b \cdot Pb - d_u \cdot d_b \cdot Pb$$

sau

$$e_t = e_u + e_b - e_u \cdot e_b; \quad (IV.9.69)$$

– funcție de densitatea de lungime:

– urzeală:

$$e_u = A\sqrt{Tt_u} \cdot Pu; \quad (IV.9.70)$$

– bătătură:

$$e_b = A\sqrt{Tt_b} \cdot Pb; \quad (IV.9.71)$$

– țesătură:

$$e_t = A\sqrt{Tt_u} Pu + A\sqrt{Tt_b} Pb - A\sqrt{Tt_u} \cdot A\sqrt{Tt_b} \cdot Pu \cdot Pb.$$

Procentul de acoperire se poate calcula:

– funcție de diametrul firelor:

– urzeală:

$$Eu = 100 \cdot d_u \cdot Pu; \quad (IV.9.72)$$

– bătătură:

$$Eb = 100 \cdot d_b \cdot Pb; \quad (IV.9.73)$$

– țesătură:

$$Et = Eu + Eb - \frac{Eu \cdot Eb}{100}; \quad (IV.9.74)$$

– funcție de densitatea de lungime:

– urzeală:

$$Eu = 100A\sqrt{Tt_u} \cdot Pu; \quad (IV.9.75)$$

– bătătură:

$$Eb = 100A\sqrt{Tt_b} \cdot Pb; \quad (IV.9.76)$$

– țesătură:

$$Et = 100 \left[A\sqrt{Tt_u} \cdot Pu \left(1 - A\sqrt{Tt_b} \cdot Pb \right) + A\sqrt{Tt_b} \cdot Pb \right] \quad (IV.9.76')$$

Gradul de neacoperire reprezintă raportul dintre suprafața neacoperită ($IGCH$) și suprafața totală a țesăturii ($ABCD$) (fig. IV.9.44):

$$g_t = 1 - e_t. \quad (IV.9.77)$$

Procentul de neacoperire se calculează cu relația:

$$Et_1 = 100 - Et. \quad (\text{IV.9.78})$$

IV.9.1.7.2. Coeficientul de desime

Coeficientul de desime este definit prin raportul dintre desimea firelor sistemului considerat (P_u, P_b) și rădăcina pătrată din finețea firelor în număr metric (Nm).

$$C = \frac{P}{\sqrt{Nm}} \quad (\text{IV.9.79})$$

Metodele de calcul sunt:

– funcție de finețea firelor în Nm :

– urzeală:

$$C_u = \frac{P_u}{\sqrt{Nm_u}}; \quad (\text{IV.9.80})$$

– bătătură:

$$C_b = \frac{P_b}{\sqrt{Nm_b}}; \quad (\text{IV.9.81})$$

– țesătură:

$$C_t = C_u + C_b \quad (\text{IV.9.82})$$

sau

$$C_t = \frac{P_u \sqrt{Nm_b} + P_b \sqrt{Nm_u}}{\sqrt{Nu} \cdot \sqrt{Nb}}; \quad (\text{IV.9.83})$$

– funcție de densitatea de lungime în tex:

$$C = \frac{P \cdot \sqrt{Tt}}{\sqrt{1000}} = \frac{P \sqrt{Tt}}{31,62} = 0,03162 \cdot P \sqrt{Tt}; \quad (\text{IV.9.84})$$

– urzeală:

$$C_u = \frac{P_u \cdot \sqrt{Tt_u}}{31,62}; \quad (\text{IV.9.85})$$

– bătătură:

$$C_b = \frac{P_b \cdot \sqrt{Tt_b}}{31,62}; \quad (\text{IV.9.86})$$

– țesătură:

$$C_t = \frac{1}{31,62} (P_u \sqrt{Tt_u} + P_b \sqrt{Tt_b}); \quad (\text{IV.9.87})$$

– funcție de indicii de neechilibrare, în Nm :

a. la finețe în Nm :

$$C_t = \frac{P_u + \sqrt{n} P_b}{\sqrt{Nm_u}}, \quad n = \frac{Nm_u}{Nm_b}; \quad (\text{IV.9.88})$$

$$C_t = \frac{P_u + \sqrt{n} P_b}{\sqrt{n \cdot Nm_b}}; \quad (\text{IV.9.89})$$

b. la desime:

$$C_t = \frac{Pu(p\sqrt{Nm_b} + \sqrt{Nm_u})}{p\sqrt{Nb} \cdot \sqrt{Nm_u}}, \quad p = \frac{Pu}{Pb}; \quad (IV.9.90)$$

$$C_t = \frac{Pb(p\sqrt{Nm_b} + \sqrt{Nm_u})}{\sqrt{Nm_u} \cdot \sqrt{Nm_b}}; \quad (IV.9.91)$$

c. la finețe și desime:

$$C_t = \frac{Pu(p + \sqrt{n})}{p\sqrt{Nm_u}}; \quad C_t = \frac{Pu(p + \sqrt{n})}{p \cdot \sqrt{n} \cdot Nm_b}; \quad (IV.9.92)$$

$$C_t = \frac{Pb(p + \sqrt{n})}{\sqrt{n} \cdot Nm_b}; \quad C_t = \frac{Pb(p + \sqrt{n})}{\sqrt{Nm_u}}. \quad (IV.9.93)$$

Coefficientul de desime maxim se calculează funcție de desimea tehnologică maximă:
– urzeală:

$$Cu_{max} = \frac{Pu_{max}}{\sqrt{Nm_u}}; \quad Cu_{max} = \frac{Pu_{max}\sqrt{Tt_u}}{31,62}; \quad (IV.9.94)$$

– bătătură:

$$Cb_{max} = \frac{Pb_{max}}{\sqrt{Nm_b}}; \quad Cb_{max} = \frac{Pb_{max}\sqrt{Tt_b}}{31,62}; \quad (IV.9.95)$$

– țesătură:

$$Ct_{max} = Cu_{max} + Cb_{max}$$

sau

$$Ct_{max} = \frac{Pu_{max}\sqrt{Nm_u} + Pb_{max} \cdot \sqrt{Nm_b}}{\sqrt{Nm_u} \cdot \sqrt{Nm_b}}. \quad (IV.9.96)$$

Observație: Desimea tehnologică maximă se calculează pe baza desimii geometrice minime, care variază cu faza de structură (*i*):

$$Ct_{max} = \frac{1}{31,62} (Pu_{i,max}\sqrt{Tt_u} + Pb_{i,max}\sqrt{Tt_b}); \quad (IV.9.97)$$

$$Pu_{i,max} = \frac{100}{l_{u_{i,min}}}; \quad Pb_{i,max} = \frac{100}{l_{b_{i,min}}} \text{ [fire/10 cm]}; \quad (IV.9.98)$$

în care:

$$l_{u_{i,min}} = \sqrt{D^2 - h_{u_i}^2}; \quad l_{b_{i,min}} = \sqrt{D^2 - h_{b_i}^2} \text{ [mm]}; \quad (IV.9.99)$$

iar

$$h_{u_i} = D \frac{Pu}{Pu + Pb}, \quad h_{b_i} = D \frac{Pb}{Pu + Pb} \text{ [mm]},$$

rezultă că:

$$Ct_{i,max} = \frac{100 \left(1 + \frac{\sqrt{Nm_u} \cdot \sqrt{D^2 - h_{u_i}^2}}{\sqrt{Nm_b} \cdot \sqrt{D^2 - h_{b_i}^2}} \right)}{\sqrt{Nm_u} \cdot \sqrt{D^2 - h_{u_i}^2}}. \quad (IV.9.100)$$

Coeficientul de desime pentru țesături cu structură pătrată:

$$C_p = \frac{C_u \sqrt{n} \cdot C_b}{2 \sqrt{\frac{p+n}{p+1}}}. \quad (\text{IV.9.101})$$

Coeficientul de desime funcție de C_p :

– pentru țesături echilibrate, $p = n = 1$:

$$C_u = C_b = C_p;$$

– pentru țesături neechilibrate la finețe, $n \neq 1, p = 1$:

$$C_u = C_p \sqrt{\frac{2}{n+1}}; \quad C_b = C_p \sqrt{\frac{2n}{n+1}}; \quad (\text{IV.9.102})$$

– pentru țesături neechilibrate la desime, $p \neq 1, n = 1$:

$$C_u = C_p \sqrt{\frac{2p}{p+1}}; \quad C_b = C_p \sqrt{\frac{2}{p+1}}; \quad (\text{IV.9.103})$$

– pentru țesături total neechilibrate

$$C_u = \frac{2 \cdot p \cdot C_p}{\sqrt{(p+1)(p+n)}}; \quad C_b = \frac{2 \sqrt{n} \cdot C_p}{\sqrt{(p+1)(p+n)}}. \quad (\text{IV.9.104})$$

IV.9.1.7.3. Gradul de compactitate pentru țesături simple

Gradul de compactitate este definit prin raportul procentual între desimea reală și desimea maximă a firelor din sistemul considerat:

$$K_u = \frac{P_u}{P_{u_{max}}} \cdot 100; \quad K_b = \frac{P_b}{P_{b_{max}}} \cdot 100; \quad (\text{IV.9.105})$$

$$K_t = \frac{K_u + K_b}{2}. \quad (\text{IV.9.106})$$

Metode de calcul (pentru țesături total neechilibrate) sunt prezentate în continuare.

Metoda diametrelor:

– țesături cu alte legături decât pânză:

$$K_u = \frac{P_u [d_u \cdot R_u + (D \cdot \cos \beta - d_u) t_b]}{R_u}; \quad (\text{IV.9.107})$$

$$K_b = \frac{P_b [d_b \cdot R_b + (D \cdot \cos \alpha - d_b) t_u]}{R_b}; \quad (\text{IV.9.108})$$

– țesături cu legătura pânză:

$$K_u = P_u \cdot D \cdot \cos \beta; \quad (\text{IV.9.109})$$

$$K_b = P_b \cdot D \cdot \cos \alpha; \quad (\text{IV.9.110})$$

în care unghiurile de ondulare se calculează cu relațiile:

$$\cos \beta_i = \frac{\sqrt{D^2 - h_{ui}^2}}{D}; \quad (\text{IV.9.111})$$

$$\cos \alpha_i = \frac{\sqrt{D^2 - h_{bi}^2}}{D}. \quad (\text{IV.9.112})$$

Metoda densității de lungime Tt :

– țesături cu alte legături decât pânză:

$$Ku = \frac{Pu \left[\sqrt{Tt_u} (Ru - t_b) + t_b (\sqrt{Tt_u} + \sqrt{Tt_b}) \cos \beta \right] A}{Ru}; \quad (\text{IV.9.113})$$

$$Kb = \frac{Pb \left[\sqrt{Tt_b} (Rb - t_u) + t_u (\sqrt{Tt_u} + \sqrt{Tt_b}) \cos \alpha \right] A}{Rb}; \quad (\text{IV.9.114})$$

– țesături cu legătura pânză:

$$Ku = Pu \cdot A \cdot (\sqrt{Tt_u} + \sqrt{Tt_b}) \cos \beta; \quad (\text{IV.9.115})$$

$$Kb = Pb \cdot A \cdot (\sqrt{Tt_u} + \sqrt{Tt_b}) \cos \alpha. \quad (\text{IV.9.116})$$

Metoda numărului metric Nm :

– țesături cu alte legături decât pânză:

$$Ku = \frac{Pu \left[(Ru - t_b) \sqrt{Nm_b} + t_b (\sqrt{Nm_u} + \sqrt{Nm_b}) \cos \beta \right] c}{Ru \cdot \sqrt{Nm_u} \cdot \sqrt{Nm_b}}; \quad (\text{IV.9.117})$$

$$Kb = \frac{Pb \left[(Rb - t_u) \sqrt{Nm_u} + t_u (\sqrt{Nm_u} + \sqrt{Nm_b}) \cos \alpha \right] c}{Rb \cdot \sqrt{Nm_u} \cdot \sqrt{Nm_b}}; \quad (\text{IV.9.118})$$

– țesături cu legătura pânză:

$$Ku = \frac{c \cdot Pu (\sqrt{Nm_u} + \sqrt{Nm_b}) \cos \beta}{\sqrt{Nm_u} \cdot \sqrt{Nm_b}}; \quad (\text{IV.9.119})$$

$$Kb = \frac{c \cdot Pb (\sqrt{Nm_u} + \sqrt{Nm_b}) \cos \alpha}{\sqrt{Nm_u} \cdot \sqrt{Nm_b}}. \quad (\text{IV.9.120})$$

Metoda flotării medii, $F = \frac{R}{t}$:

$$Fu = \frac{Rb}{t_u} \quad \text{și} \quad Fb = \frac{Ru}{t_b};$$

– prin diametre:

$$Ku = Pu \left[d_u + \frac{1}{Fb} (D \cdot \cos \beta - d_u) \right]; \quad (\text{IV.9.121})$$

$$Kb = Pb \left[d_b + \frac{1}{Fu} (D \cdot \cos \alpha - d_b) \right]; \quad (\text{IV.9.122})$$

– prin densitatea de lungime, Tt :

$$Ku = \frac{Pu \cdot \sqrt{Tt_u}}{Fb} \left(Fb - 1 + \frac{\sqrt{Tt_u} + \sqrt{Tt_b}}{\sqrt{Tt_u}} \cos \beta \right) \cdot A; \quad (\text{IV.9.123})$$

$$Kb = \frac{Pu \cdot \sqrt{Tt_b}}{Fu} \left(Fu - 1 + \frac{\sqrt{Tt_b} + \sqrt{Tt_u}}{\sqrt{Tt_b}} \cos \alpha \right) \cdot A; \quad (\text{IV.9.124})$$

– prin număr metric, Nm , țesături cu orice legături:

$$Ku = \frac{Pu}{\sqrt{Nm_u} \cdot Fb} \left(Fb - 1 + \frac{\sqrt{Nm_u} + \sqrt{Nm_b}}{\sqrt{Nm_u}} \cos \beta \right) c; \quad (IV.9.125)$$

$$Kb = \frac{Pb}{\sqrt{Nm_b} \cdot Fu} \left(Fu - 1 + \frac{\sqrt{Nm_u} + \sqrt{Nm_b}}{\sqrt{Nm_u}} \cos \alpha \right) c. \quad (IV.9.126)$$

IV.9.1.7.4. Gradul de compactitate pentru țesăturile compuse

Gradul de compactitate pentru țesături semiduble de urzeală:

– urzeală, Ku :

• superioară, Ku_s :

$$Ku_s = \frac{Pu_s [Ru_s \cdot du_s + (D_s \cdot \cos \beta_s - d_{us}) \cdot t_{bs}]}{Ru_s}; \quad (IV.9.127)$$

• inferioară, Ku_i :

$$Ku_i = \frac{Pu_i [Ru_i \cdot d_{ui} + (D_i \cdot \cos \beta_i - d_{ui}) \cdot t_{bi}]}{Ru_i}; \quad (IV.9.128)$$

$$Ku = \frac{Ku_s + Ku_i}{2}; \quad (IV.9.129)$$

– bătătură, Kb :

$$Kb = \frac{Pb [Rd \cdot d_b + (D_s \cdot \cos \alpha_s - d_b) t_{us} + (D_i \cdot \cos \alpha_i - d_b) \cdot t_{ui}]}{Rb}; \quad (IV.9.130)$$

– țesătură, Kt :

$$Kt = \frac{\sum_{x=1}^m Ku_x + m \cdot Kb}{2 \cdot m};$$

$$Kt = \frac{Ku_s + Ku_i + 2Kb}{4}. \quad (IV.9.131)$$

Gradul de compactitate pentru țesături semiduble de bătătură:

– urzeală:

$$Ku = \frac{Pu [Ru \cdot d_u + (D_s \cdot \cos \beta_s - d_u) t_{bs} + (D_i \cdot \cos \beta_i - d_u) \cdot t_{bi}]}{Ru}; \quad (IV.9.132)$$

– bătătură:

• superioară:

$$Kb_s = \frac{Pb_s [Rb_s \cdot d_{bs} + (D_s \cdot \cos \alpha_s - d_{bs}) t_{us}]}{Rb_s}; \quad (IV.9.133)$$

- inferioară:

$$Kb_i = \frac{Pb_i[Rb_i \cdot d_{b_i} + (D_i \cdot \cos \alpha_i - d_{b_i}) t_{ui}]}{Rb_i}; \quad (\text{IV.9.134})$$

$$Kb = \frac{Kb_s + Kb_i}{2}; \quad (\text{IV.9.135})$$

- țesătură:

$$Kt = \frac{n \cdot Ku + \sum_{y=1}^n Kb_y}{2 \cdot n};$$

$$Kt = \frac{2Ku + Kb_s + Kb_i}{4}. \quad (\text{IV.9.136})$$

Gradul de compactitate pentru țesături duble cu însăilare ascendentă:

- urzeală:

- superioară:

$$Ku_s = \frac{Pu_s[Ru_s d_{u_s} + (D_s \cos \beta_s - d_{u_s}) t_{b_s}]}{Ru_s}; \quad (\text{IV.9.137})$$

- inferioară:

$$Ku_i = \frac{Pu_i[Ru_i d_{u_i} + (D_i \cos \beta_i - d_{u_i}) t_{b_i} + (D_{is} \cos \beta_{is} - d_{u_i}) t_{b_{is}}]}{Ru_i}; \quad (\text{IV.9.138})$$

$$Ku = \frac{Ku_s + Ku_i}{2}; \quad (\text{IV.9.139})$$

- superioară:

$$Kb_s = \frac{Pb_s[Rb_s d_{b_s} + (D_s \cos \alpha_s - d_{b_s}) t_{u_s} + (D_{is} \cos \alpha_{is} - d_{b_s}) t_{u_{is}}]}{Rb_s}; \quad (\text{IV.9.140})$$

- inferioară:

$$Kb_i = \frac{Pb_i[Rb_i d_{b_i} + (D_i \cos \alpha_i - d_{b_i}) t_{u_i}]}{Rb_i}; \quad (\text{IV.9.141})$$

$$Kb = \frac{Kb_s + Kb_i}{2}. \quad (\text{IV.9.142})$$

Gradul de compactitate pentru țesături duble cu însăilare descendentă:

- urzeală:

- superioară:

$$Ku_s = \frac{Pu_s[Ru_s d_{u_s} + (D_s \cos \beta_s - d_{u_s}) t_{b_s} + (D_{si} \cos \beta_{si} - d_{u_s}) t_{b_{si}}]}{Ru_s}; \quad (\text{IV.9.143})$$

- inferioară:

$$Ku_i = \frac{Pu_i [Ru_i d_{u_i} + (D_i \cos \beta_i - d_{u_i}) t_{b_i}]}{Ru_i}; \quad (\text{IV.9.144})$$

$$Ku = \frac{Ku_s + Ku_i}{2}; \quad (\text{IV.9.145})$$

– bătătură:

- superioară:

$$Kb_s = \frac{Pb_s [Rb_s \cdot d_{b_s} + (D_s \cdot \cos \alpha_s - d_{b_s})]}{Rb_s}; \quad (\text{IV.9.146})$$

- inferioară:

$$Kb_i = \frac{Pb_i [Rb_i \cdot d_{b_i} + (D_i \cdot \cos \alpha_i - d_{b_i}) t_{u_i} + (D_{si} \cdot \cos \alpha_{si} - d_{b_i}) t_{u_{si}}]}{Rb_i}; \quad (\text{IV.9.147})$$

$$Kb = \frac{Kb_s + Kb_i}{2}; \quad (\text{IV.9.148})$$

– țesătură:

$$Kt = \frac{n \cdot \sum_{x=1}^m Ku_x + m \cdot \sum_{y=1}^n Kb_y}{2 \cdot m \cdot n};$$

sau

$$Kt = \frac{2 \cdot \sum Ku_x + 2 \sum Kb_y}{8}. \quad (\text{IV.9.149})$$

Gradul de compactitate pentru țesături duble cu însăilare mixtă:

– urzeală:

- superioară:

$$Ku_s = \frac{Pu_s [Ru_s \cdot d_{u_s} + (D_s \cdot \cos \beta_s - d_{u_s}) t_{b_s} + (D_{si} \cdot \cos \beta_{si} - d_{u_s}) t_{b_{si}}]}{Ru_s}; \quad (\text{IV.9.150})$$

- inferioară:

$$Ku_i = \frac{Pu_i [Ru_i \cdot d_{u_i} + (D_i \cdot \cos \beta_i - d_{u_i}) t_{b_i} + (D_{is} \cdot \cos \beta_{is} - d_{u_i}) t_{b_{is}}]}{Ru_i}; \quad (\text{IV.9.151})$$

$$Ku = \frac{Ku_s + Ku_i}{2}; \quad (\text{IV.9.152})$$

– bătătură:

- superioară:

$$Kb_s = \frac{Pb_s [Rb_s \cdot d_{b_s} + (D_s \cdot \cos \alpha_s - d_{b_s}) t_{u_s} + (D_{is} \cdot \cos \alpha_{is} - d_{b_s}) t_{u_{is}}]}{Rb_s}; \quad (\text{IV.9.153})$$

- inferioară:

$$Kb_i = \frac{Pb_i [Rb_i \cdot d_{b_i} + (D_i \cdot \cos \alpha_i - d_{b_i}) t_{u_i} + (D_{si} \cdot \cos \alpha_{si} - d_{b_i}) t_{u_{si}}]}{Rb_i}; \quad (\text{IV.9.154})$$

$$Kb = \frac{Kb_s + Kb_i}{2}. \quad (\text{IV.9.155})$$

Gradul de compactitate pentru țesături duble cu urzeală de însăilare:

– urzeală:

- superioară:

$$Ku_s = \frac{Pu_s \cdot [Ru_s \cdot d_{u_s} + (Ds \cdot \cos \beta_s - d_{u_s}) t_{b_s}]}{Ru_s}; \quad (\text{IV.9.156})$$

- însăilare:

$$Ku_{in} = \frac{Pu_{in} \cdot [Ru_{in} \cdot d_{u_{in}} + (D_{ins} \cdot \cos \beta_{ins} - d_{u_{in}}) \cdot t_{b_{ins}} + (D_{ln_i} \cdot \cos \beta_{ln_i} - d_{u_{in}}) \cdot t_{b_{ln_i}}]}{Ru_{ins}}; \quad (\text{IV.9.157})$$

- inferioară:

$$Ku_i = \frac{Pu_i \cdot [Ru_i \cdot d_{u_i} + (Di \cdot \cos \beta_i - d_{u_i}) \cdot t_{b_i}]}{Ru_i}; \quad (\text{IV.9.158})$$

$$Ku = \frac{\sum_{x=1}^m Ku_x}{m} = \frac{Ku_s + Ku_{in} + Ku_i}{3}; \quad (\text{IV.9.159})$$

– bătătură:

- superioară:

$$Kb_s = \frac{Pb_s \cdot [Rb_s \cdot d_{b_s} + (Ds \cdot \cos \alpha_s - d_{b_s}) \cdot t_{u_s} + (D_{ins} \cdot \cos \alpha_{ins} - d_{b_s}) \cdot t_{u_{ins}}]}{Rb_s}; \quad (\text{IV.9.160})$$

- inferioară:

$$Kb_i = \frac{Pb_i \cdot [Rb_i \cdot d_{b_i} + (D_i \cdot \cos \alpha_i - d_{b_i}) \cdot t_{u_i} + (D_{ln_i} \cdot \cos \alpha_{ln_i} - d_{b_i}) \cdot t_{u_{ln_i}}]}{Rb_i}; \quad (\text{IV.9.161})$$

$$Kb = \frac{\sum_{y=1}^n Kb_y}{n} = \frac{Kb_s + Kb_i}{2}; \quad (\text{IV.9.162})$$

$$Kt = \frac{2 \sum_{x=1}^3 ku_x + 3 \sum_{y=1}^2 kb_y}{12}. \quad (\text{IV.9.163})$$

Gradul de compactitate pentru țesături duble cu bătătură de însăilare:

– urzeală:

- superioară:

$$Ku_s = \frac{Pu_s \cdot [Ru_s \cdot d_{u_s} + (Ds \cdot \cos \beta_s - d_{u_s}) \cdot t_{b_s} + (D_{s_{in}} \cdot \cos \beta_{s_{in}} - d_{u_s}) \cdot t_b]}{Ru_s}; \quad (\text{IV.9.164})$$

- inferioară:

$$Ku_i = \frac{Pu_i \cdot [Ru_i \cdot d_{u_i} + (Di \cdot \cos \beta_i - d_{u_i}) \cdot t_{b_i} + (D_{i_{in}} \cdot \cos \beta_{i_{in}} - d_{u_i}) \cdot t_{b_{i_{in}}}] }{Ru_i}; \quad (\text{IV.9.165})$$

$$Ku = \frac{\sum_{x=1}^m Ku_x}{m} = \frac{Ku_s + ku_i}{2}; \quad (\text{IV.9.166})$$

- bățatură:

- superioară:

$$Kb_s = \frac{Pb_s \cdot [Rb_s \cdot d_{b_s} + (Ds \cdot \cos \alpha_s - d_{b_s}) \cdot t_{u_s}]}{Rb_s}; \quad (\text{IV.9.167})$$

- însăilare:

$$Kb_{in} = \frac{Pb_{in} \cdot [Rb_{in} \cdot d_{b_{in}} + (Ds_{in} \cdot \cos \alpha_{s_{in}} - d_{b_{in}}) \cdot t_{u_{s_{in}}} + (D_{i_{in}} \cdot \cos \alpha_{i_{in}} - d_{b_{in}}) \cdot t_{u_{i_{in}}}] }{Rb_{in}}; \quad (\text{IV.9.168})$$

- inferioară:

$$Kb_i = \frac{Pb_i \cdot [Rb_i \cdot d_{b_i} + (D_i \cdot \cos \alpha_i - d_{b_i}) \cdot t_{u_i}]}{Rb_i}; \quad (\text{IV.9.169})$$

$$Kb = \frac{\sum_{y=1}^n Kb_y}{n} = \frac{Kb_s + Kb_{in} + Kb_i}{3}; \quad (\text{IV.9.170})$$

$$Kt = \frac{\sum_{x=1}^2 Ku_x + 3 \sum_{y=1}^3 Kb_y}{12}. \quad (\text{IV.9.171})$$

IV.9.2. Masa țesăturilor cu structuri simple

IV.9.2.1. Masa țesăturii finite (g/m)

Baza de calcul este prezentată în continuare:

$$\left. \begin{array}{l} Mt = Mu + Mb \\ Mu = Mh + Mn \\ Mf = M'f + Mn \end{array} \right\} \begin{array}{l} Mu = M'f + 2Mm; \\ \Rightarrow Mt = M'f + 2Mm + Mb. \end{array}$$

Caracteristicile firelor sunt următoarele:

– tipuri de fire:

- 1–2 fire pentru fond;
- 3 fire pentru margini;

– lățimi:

- l_f – lățimea țesăturii finite;
- l_m – lățimea marginilor;

$$l_m = \frac{1-2}{100} l_f \text{ (mașini clasice);}$$

– desimea firelor:

Pu – densitatea firelor de fond;

Pu_m – densitatea firelor din margini;

– corelații:

1. $Pu_m = Pu$;

2. $Pu_m < Pu$;

3. $Pu_m = 0$.

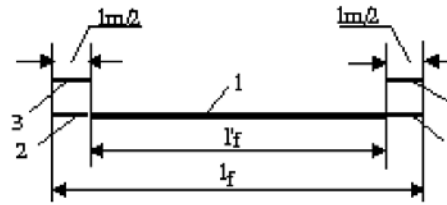


Fig. IV.9.45. Relația dintre firele pentru fond și margini.

Masa țesăturilor cu desimi uniforme se calculează cu relațiile:

• când densitatea de lungime și desimea firelor pentru fond și margini sunt diferite:

$$Tt_{u_m} \neq Tt_u, Pu_m \neq Pu, a_{u_m} \neq a_u;$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu = \left[\frac{Pu \cdot Tt_u \cdot l_f}{100(100 - a_u)} + \frac{Pu_m \cdot Tt_{u_m} \cdot l_m}{100(100 - a_{u_m})} \right] \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.172})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb = \frac{Pb \cdot Tt_b \cdot l_f}{100(100 - a_b)} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.173})$$

• când densitatea de lungime și desimea firelor pentru fond și margini sunt egale:

$$Tt_{u_m} = Tt_u, Pu_m = Pu, a_{u_m} = a_u;$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu = \frac{(l_f + l_m)Pu \cdot Tt_u}{100(100 - a_u)} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.174})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb = \frac{Pb \cdot Tt_b \cdot l_f}{100(100 - a_b)} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.175})$$

• pentru țesături fără fire pentru margini $Pu_m = 0$:

– mașini de țesut clasice:

$$Mu = \frac{Pu \cdot Tt_u \cdot l_f}{100(100 - a_u)} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.176})$$

$$Mb = \frac{Pu \cdot Tt_b \cdot l_f}{100(100 - a_b)} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.177})$$

– mașini de țesut neconvenționale:

$$Mu = \frac{Pu \cdot Tt_u \cdot l_f}{100(100 - a_u)} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (IV.9.178)$$

$$Mb = \frac{(l_f + l_m)Pb \cdot Tt_b}{100(100 - a_b)} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100} \quad (IV.9.179)$$

sau

$$Mb = \frac{l_s + l_b}{100} \frac{Pb \cdot Tt_b}{100} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}. \quad (IV.9.180)$$

Masa țesăturilor cu desimi diferite se calculează pentru situațiile prezentate în continuare.
Țesături cu desimi diferite în urzeală (țesături cu dungi longitudinale):

Mașini de țesut clasice:

• când desimea sau/și densitatea de lungime a firelor pentru margini este diferită de a firelor din dunga cu legătura de bază:

$$Pu_m \neq Pu_1, Tt_{u_m} = Tt_{u_1};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu = \left[\sum_{i=1}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - a_{u_i})} + \frac{2l_m \cdot Pu_m \cdot Tt_{u_m}}{100(100 - a_{u_m})} \right] \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (IV.9.181)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb = \frac{Pb \cdot Tt_b \cdot l_f}{100(100 - a_{b_{med}})} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100} \quad (IV.9.182)$$

$$a_{b_{med}} = \frac{\sum Li \cdot a_{b_i}}{\sum Li}; \quad (IV.9.183)$$

• când desimea sau/și densitatea de lungime a firelor pentru margini este egală cu a firelor din dunga cu legătura de bază:

$$Pu_m = Pu_1, Tt_{u_m} = Tt_{u_1};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu = \left[\frac{(L_1 + 2l_m) \cdot Pu_1 \cdot Tt_{u_1}}{100(100 - a_{u_1})} + \sum_{i=2}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - a_{u_i})} \right] \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (IV.9.184)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb = \frac{Pb \cdot Tt_b \cdot l_f}{100(100 - a_{b_{med}})} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (IV.9.185)$$

• când țesătura nu are fire pentru margini:

$$l_m = 0; Pu_m = 0; Mb = Mu;$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu = \left[\sum_{i=1}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - a_{u_i})} \right] \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (IV.9.186)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb = \frac{Pb \cdot Tt_b \cdot l_f}{100(100 - a_{b_{med}})} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.187})$$

Mașini de țesut neconvenționale (STB sau Sulzer-Rüti):

• când desimea sau/și densitatea de lungime a firelor pentru margini este egală cu a firelor din dunga cu legătura de bază:

$$Mf = Mu$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu = \left[\frac{(l_m + L_1)Pu_1 \cdot Tt_{u_1}}{100(100 - a_{u_1})} + \sum_{i=2}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - a_{u_i})} \right] \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.188})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb = \frac{Pb \cdot Tt_b \cdot (l_f + l_m)}{100(100 - a_{b_{med}})} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.189})$$

Masa țesăturilor cu desimi diferite în bătătură (țesături cu dungi transversale) se calculează cu relațiile următoare:

• când $Pu_m \neq Pu, Tt_{u_m} \neq Tt_u$:

– masa firelor de urzeală:

$$Mu = \left[\frac{Pu \cdot Tt_u \cdot l_f}{100(100 - a_{u_{med}})} + \frac{Pu_m \cdot Tt_{u_m} \cdot l_m}{100(100 - a_{u_{med}})} \right] \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.190})$$

$$a_{u_{med}} = \frac{\sum Lb_i \cdot a_{u_i}}{\sum Lb_i}; \quad (\text{IV.9.191})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb = \left[\sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot l_f}{100^2(100 - a_{b_i})} \right] \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.192})$$

• când $Pu_m = Pu, Tt_{u_m} = Tt_u$:

– masa firelor de urzeală:

$$Mu = \frac{(l_f + l_m)Pu \cdot Tt_u}{100(100 - a_{u_{med}})} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.193})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb = \left[\sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot l_f}{100^2(100 - a_{b_i})} \right] \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.194})$$

• când $Pu_m = 0; Mf = Mu$:

– masa firelor de urzeală:

$$Mu = \frac{Pu \cdot Tt_u \cdot l_f}{100(100 - a_{u_{med}})} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.195})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb = \left[\sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot l_f}{100^2(100 - a_{b_i})} \right] \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.196})$$

• când țesătura este produsă pe mașini de țesut neconvenționale STB sau Sulzer-Rüti:

$$Mf = Mu;$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu = \frac{Pu \cdot Tt_u \cdot l_f}{100(100 - a_{u_{med}})} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.197})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb = \left[\sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot (l_f + l_m)}{100^2(100 - a_{b_i})} \right] \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.198})$$

Masa țesăturilor cu desimi diferite în urzeală și bătătură (în caro) se calculează conform relațiilor prezentate în continuare.

Mașini de țesut clasice:

• când desimea sau/și densitatea de lungime a firelor pentru margini este diferită de a firelor din dunga cu legătura de bază:

$$Pu_m \neq Pu_i \text{ și } Tt_{u_m} \neq Tt_{u_i};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu = \left[\sum_{i=1}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - a_{u_i})} + \frac{2l_m \cdot Pu_m \cdot Tt_{u_m}}{100(100 - a_{u_m})} \right] \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.199})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot l_f}{100^2(100 - a_{b_i})} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.200})$$

• când desimea sau/și densitatea de lungime a firelor pentru margini este egală cu a firelor din dunga cu legătura de bază:

$$Pu_m = Pu_i \text{ și } Tt_m \neq Tt_{u_i};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu = \left[\frac{(L_1 + 2l_m)Pu_1 \cdot Tt_{u_1}}{100(100 - a_{u_1})} + \sum_{i=1}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - a_{u_i})} \right] \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.201})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot l_f}{100^2(100 - a_{b_i})} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.202})$$

• când țesătura nu conține fire pentru margini:

$$Pu_m = 0;$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu = \left[\sum_{i=1}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - a_{u_i})} \right] \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.203})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot l_f}{100^2(100 - a_{b_i})} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}. \quad (\text{IV.9.204})$$

Mașini de țesut neconvenționale (STB sau Sulzer-Rüti):

• când desimea sau/și densitatea de lungime a firelor pentru margini este diferită de a firelor din dunga cu legătura de bază:

$$Pu_m < Pu_i \text{ și } Tt_{u_m} = Tt_{u_i};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu = \left[\frac{l_m \cdot Pu_m \cdot Tt_{u_m}}{100(100 - a_{u_m})} + \sum_{i=1}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - a_{u_i})} \right] \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.205})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} (l_f + l_m)}{100^2(100 - a_{b_i})} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.206})$$

• când desimea sau/și densitatea de lungime a firelor pentru margini este egală cu a firelor din dunga cu legătura de bază:

$$Pu_m = Pu_i \text{ și } Tt_m = Tt_{u_i};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu = \left[\frac{(L_1 + l_m) Pu_1 \cdot Tt_{u_1}}{100(100 - a_{u_1})} + \sum_{i=1}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - a_{u_i})} \right] \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.207})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot l_f}{100^2(100 - a_{b_i})} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}. \quad (\text{IV.9.208})$$

IV.9.2.2. Masa țesăturii crude (g/m) cu parametrii țesăturii crude

Baza de calcul este următoarea:

$$Mt_c = Mu_c + Mb_c$$

$$\left. \begin{array}{l} Mu_c = Mf_c + Mm_c \\ Mf_c = M' f_c + Mm_c \end{array} \right\} \Rightarrow Mu_c = M' f_c + 2Mm_c$$

$$\Rightarrow Mt_c = M' f_c + 2Mm_c + Mb_c.$$

Masa țesăturilor cu desimi uniforme se calculează cu relațiile prezente în continuare:

- când densitatea de lungime și desimea firelor pentru fond și margini sunt diferite:

$$Pu_{m_c} \neq Pu_c; Tt_{u_m} \neq Tt_u, Cu_t \neq Cu_{t_m};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{Tt_u \cdot Pu_c \cdot l_c}{100(100 - Cu_t)} + \frac{Tt_{u_m} \cdot Pu_{m_c} \cdot l_{m_c}}{100(100 - Cu_{t_m})}; \quad (IV.9.209)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb_c \cdot l_c}{100(100 - Cb_t)}; \quad (IV.9.210)$$

- când densitatea de lungime și desimea firelor pentru fond și margini sunt egale:

$$Pu_{m_c} = Pu_c; Tt_{u_m} = Tt_u, Cu_t = Cu_{t_m};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{Tt_u \cdot Pu_c \cdot (l_c + l_{m_c})}{100(100 - Cu_t)}; \quad (IV.9.211)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb_c \cdot l_c}{100(100 - Cb_t)}; \quad (IV.9.212)$$

- țesături fără fire pentru margini, $Pu_{m_c} = 0$:

– mașini de țesut clasice:

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{Tt_u \cdot Pu_c \cdot l_c}{100(100 - Cu_t)}; \quad (IV.9.213)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb_c \cdot l_c}{100(100 - Cb_t)}; \quad (IV.9.214)$$

– mașini de țesut neconvenționale:

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{Tt_u \cdot Pu_c \cdot l_c}{100(100 - Cu_t)}; \quad (IV.9.215)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb_c \cdot (l_c + l_{b_c})}{100(100 - Cb_t)}. \quad (IV.9.216)$$

Masa țesăturilor cu desimi diferite se calculează pentru mai multe situații.

Țesături cu desimi diferite în urzeală (țesături cu dungi longitudinale):

- când $Pu_{m_c} \neq Pu_{l_c}, Tt_m \neq Tt_{u_i}$,

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \sum_{i=1}^m \frac{Li_c \cdot Pu_{l_c} \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_i})} + \frac{2l_{m_c} \cdot Tt_{u_m} \cdot Pu_{m_c}}{100(100 - Cu_{t_m})}; \quad (IV.9.217)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb_c \cdot l_c}{100(100 - Cb_{t_{med}})}; \quad (IV.9.218)$$

$$Cb_{t_{med}} = \frac{\sum Li_c \cdot Cb_{t_i}}{\sum Li_c}; \quad (IV.9.219)$$

• când $Pu_{m_c} = Pu_{l_c}$, $Tt_{u_m} = Tt_{u_l}$,

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{(L_{l_c} + 2l_{m_c})Pu_{l_c} \cdot Tt_{u_l}}{100(100 - Cu_{t_1})} + \sum_{i=2}^m \frac{Li_c \cdot Pu_{l_c} \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_i})} \quad (IV.9.220)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb_c \cdot l_c}{100(100 - Cb_{t_{med}})}; \quad (IV.9.221)$$

• când țesătura nu are fire pentru margini:

$$l_{m_c} = 0; Pu_{m_c} = 0; Mf_c = Mu_c;$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \sum_{i=1}^m \frac{Li_c \cdot Pu_{l_c} \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_i})}; \quad (IV.9.222)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb_c \cdot l_c}{100(100 - Cb_{t_{med}})}; \quad (IV.9.223)$$

• când țesătura este produsă pe mașini de țesut neconvenționale STB sau Sulzer-Rüti:

$$Mf_c = Mu_c;$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{(L_{l_c} + l_{m_c})Pu_{l_c} \cdot Tt_{u_l}}{100(100 - Cu_{t_1})} + \sum_{i=2}^m \frac{Li_c \cdot Pu_{l_c} \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_i})}; \quad (IV.9.224)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb_c \cdot (l_c + l_{m_c})}{100(100 - Cb_{t_{med}})}; \quad (IV.9.225)$$

Țesături cu desimi diferite în bătătură (țesături cu dungi transversale):

• când $Pu_{m_c} \neq Pu_c$, $Tt_{u_m} \neq Tt_u$:

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{Pu_c \cdot Tt_m \cdot l_c}{100(100 - Cu_{t_{med}})} + \frac{Tt_m \cdot Pu_{m_c} \cdot l_{m_c}}{100(100 - Cu_{t_{med}})}; \quad (IV.9.226)$$

$$Cu_{t_{med}} = \frac{\sum Lb_{i_c} \cdot Cu_{t_i}}{\sum Lb_{i_c}}; \quad (IV.9.227)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_{i_c} \cdot Pb_{i_c} \cdot Tt_{b_i} \cdot l_c}{100^2(100 - Cb_{t_i})}; \quad (IV.9.228)$$

• când $Pu_{m_c} = Pu_c$, $Tt_{u_m} = Tt_u$:

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{(l_c + l_{m_c})Pu_c \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_{med}})}; \quad (IV.9.229)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_{i_c} \cdot Pb_{i_c} \cdot Tt_{b_i} \cdot l_c}{100^2(100 - Cb_{t_i})}; \quad (IV.9.230)$$

• când $l_{m_c} = 0$; $Pm_c = 0$; $Mf_c = Mu_c$:

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{l_c \cdot Pu_c \cdot Tt_u}{100(100 - Cu_{t_{med}})}; \quad (IV.9.231)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_{i_c} \cdot Pb_{i_c} \cdot Tt_{b_i} \cdot l_c}{100^2(100 - Cb_{t_i})}; \quad (IV.9.232)$$

• când țesătura este produsă pe mașini de țesut neconvenționale STB sau Sulzer-Rüti:

$$Mf_c = Mu_c;$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{l_c \cdot Pu_c \cdot Tt_u}{100(100 - Cu_{t_{med}})}; \quad (IV.9.233)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_{i_c} \cdot Pb_{i_c} \cdot Tt_{b_i} \cdot (l_c + l_{m_c})}{100^2(100 - Cb_{t_i})}. \quad (IV.9.234)$$

Țesături cu desimi diferite în urzeală și bătătură (în caro).

Mașini de țesut clasice:

• când desimea sau/și densitatea de lungime a firelor pentru margini este diferită de a firelor din dunga cu legătura de bază:

$$Pu_{m_c} \neq Pu_{i_c} \text{ și } Tt_{u_m} \neq Tt_{u_i} :$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \sum_{i=1}^m \frac{Li_c \cdot Pu_{i_c} \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_i})} + \frac{2l_{m_c} \cdot Pu_{m_c} \cdot Tt_{u_m}}{100(100 - Cu_{t_m})}; \quad (IV.9.235)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_{i_c} \cdot Pb_{i_c} \cdot Tt_{b_i} \cdot l_c}{100^2(100 - Cb_{t_i})}; \quad (\text{IV.9.236})$$

• când desimea sau/și densitatea de lungime a firelor pentru margini este egală cu a firelor din dunga cu legătura de bază:

$$Pu_{m_c} = Pu_{l_c} \text{ și } Tt_{u_m} = Tt_{u_1};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{(L_1 + 2l_{m_c})Pu_1 \cdot Tt_{u_1}}{100(100 - Cu_{t_1})} + \sum_{i=1}^m \frac{Li_c \cdot Pu_{i_c} \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_i})}; \quad (\text{IV.9.237})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_{i_c} \cdot Pb_{i_c} \cdot Tt_{b_i} \cdot l_c}{100^2(100 - Cb_{t_i})}; \quad (\text{IV.9.238})$$

• când țesătura nu conține fire pentru margini:

$$Pu_{m_c} = 0;$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \sum_{i=1}^m \frac{Li_c \cdot Pu_{i_c} \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_i})}; \quad (\text{IV.9.239})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_{i_c} \cdot Pb_{i_c} \cdot Tt_{b_i} \cdot l_c}{100^2(100 - Cb_{t_i})}. \quad (\text{IV.9.240})$$

Mașini de țesut neconvenționale (STB sau Sulzer-Rüti):

• când desimea sau/și densitatea de lungime a firelor pentru margini este diferită de a firelor din dunga cu legătura de bază:

$$Pu_{m_c} < Pu_{l_c} \text{ și } Tt_{u_m} \neq Tt_{u_1};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \sum_{i=1}^m \frac{Li_c \cdot Pu_{i_c} \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_i})} + \frac{l_{m_c} \cdot Pu_{m_c} \cdot Tt_{u_m}}{100(100 - Cu_{t_m})}; \quad (\text{IV.9.241})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_{i_c} \cdot Pb_{i_c} \cdot Tt_{b_i} (l_c + l_{m_c})}{100^2(100 - Cb_{t_i})}; \quad (\text{IV.9.242})$$

• când desimea sau/și densitatea de lungime a firelor pentru margini este egală cu a firelor din dunga cu legătura de bază:

$$Pu_{m_c} = Pu_{l_c} \text{ și } Tt_{u_m} = Tt_{u_1};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{(L_1 + l_{m_c})Pu_1 \cdot Tt_{u_1}}{100(100 - Cu_{t_1})} + \sum_{i=2}^m \frac{Li_c \cdot Pu_{i_c} \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_i})}; \quad (IV.9.243)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_{i_c} \cdot Pb_{i_c} \cdot Tt_{b_i}(l_c + l_{m_c})}{100^2(100 - Cb_{t_i})}; \quad (IV.9.244)$$

IV.9.2.3. Masa țesăturii crude (g/m) cu parametrii țesăturii finite

Masa țesăturilor cu desimi uniforme se calculează cu relațiile prezentate în continuare:

- când desimea și densitatea de lungime pentru firele din fond și margini sunt diferite:

$$Pu_m \neq Pu; Tt_{u_m} \neq Tt_u; Cu_t \neq Cu_{t_m};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{Tt_u \cdot Pu \cdot l_f}{100(100 - Cu_t)} + \frac{Tt_{u_m} \cdot Pu_m \cdot l_m}{100(100 - Cu_{t_m})}; \quad (IV.9.245)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb \cdot l_f}{100(100 - Cb_t)} \cdot \frac{100 \pm Cu_f}{100 - Cb_f}; \quad (IV.9.246)$$

- când desimea și densitatea de lungime pentru firele din fond și margini sunt aceleași:

$$Pu_m = Pu; Tt_{u_m} = Tt_u; Cu_t = Cu_{t_m}$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{Tt_u \cdot Pu \cdot (l_f + l_m)}{100(100 - Cu_t)}; \quad (IV.9.247)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb \cdot l_f}{100(100 - Cb_t)} \cdot \frac{100 \pm Cu_f}{100 - Cb_f}; \quad (IV.9.248)$$

- țesături fără fire pentru margini $Pu_m = 0$:

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{Tt_u \cdot Pu \cdot l_f}{100(100 - Cu_t)}; \quad (IV.9.249)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb \cdot l_f}{100(100 - Cb_t)} \cdot \frac{100 \pm Cu_f}{100 - Cb_f}; \quad (IV.9.250)$$

- țesături obținute pe mașini de țesut neconvenționale STB sau Sulzer-Rüti:

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{Tt_u \cdot Pu \cdot l_f}{100(100 - Cu_t)}; \quad (IV.9.251)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb \cdot (l_f + l_m)}{100(100 - Cb_t)} \cdot \frac{100 \pm Cu_f}{100 - Cb_f}. \quad (IV.9.252)$$

Masa țesăturilor cu desimi diferite se calculează cu relațiile prezentate în continuare.
Țesături cu desimi diferite în urzeală (țesături cu dungi longitudinale):

- când $Pu_m \neq Pu_1, Tt_{u_m} \neq Tt_{u_1}$;

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \sum_{i=1}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_i})} + \frac{2l_m \cdot Tt_{u_m} \cdot Pu_m}{100(100 - Cu_{t_m})}; \quad (IV.9.253)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb \cdot l_f}{100(100 - Cb_{t_{med}})} \cdot \frac{100 \pm Cu_f}{100 - Cb_f}; \quad (IV.9.254)$$

$$Cb_{t_{med}} = \frac{\sum Li \cdot Cb_{t_i}}{\sum Li}; \quad (IV.9.255)$$

- când desimea și densitatea de lungime pentru firele din fond și margini sunt aceleași:

$$Pu_m = Pu_1, Tt_{u_m} = Tt_{u_1};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{(L_1 + 2l_m) \cdot Pu_1 \cdot Tt_{u_1}}{100(100 - Cu_{t_1})} + \sum_{i=2}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_i})}; \quad (IV.9.256)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb \cdot l_f}{100(100 - Cb_{t_{med}})} \cdot \frac{100 \pm Cu_f}{100 - Cb_f}; \quad (IV.9.257)$$

- când țesătura nu are fire pentru margini:

$$l_m = 0; Pu_m = 0; Mf_c = Mu_c;$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \sum_{i=1}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_i})}; \quad (IV.9.258)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb \cdot l_f}{100(100 - Cb_{t_{med}})} \cdot \frac{100 \pm Cu_f}{100 - Cb_f}; \quad (IV.9.259)$$

- când țesătura este produsă pe mașini de țesut neconvenționale STB sau Sulzer-Rüti:
– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{(L_1 + l_m) \cdot Pu_1 \cdot Tt_{u_1}}{100(100 - Cu_{t_1})} + \sum_{i=2}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_i})}; \quad (IV.9.260)$$

- masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \frac{Tt_b \cdot Pb \cdot (l_f + l_m)}{100(100 - Cb_{t_{med}})} \cdot \frac{100 \pm Cu_f}{100 - Cb_f}. \quad (IV.9.261)$$

Țesături cu desimi diferite în bătătură (țesături cu dungi transversale):

- când $Pu_m \neq Pu, Tt_{u_m} \neq Tt_u$:

- masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{Pu \cdot Tt_u \cdot l_f}{100(100 - Cu_{t_{med}})} + \frac{l_m \cdot Pu_m \cdot Tt_{u_m}}{100(100 - Cu_{t_{med}})}; \quad (IV.9.262)$$

$$Cu_{t_{med}} = \frac{\sum Lb_i \cdot Cu_{t_i}}{\sum Lb_i}; \quad (IV.9.263)$$

- masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot l_f}{100^2(100 - Cb_{t_i})}; \quad (IV.9.264)$$

- când $Pu_m = Pu, Tt_{u_m} = Tt_u$:

- masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{(l_f + l_m) \cdot Pu \cdot Tt_u}{100(100 - Cu_{t_{med}})}; \quad (IV.9.265)$$

- masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot l_f}{100^2(100 - Cb_{t_i})}; \quad (IV.9.266)$$

- când $l_m = 0; Pu_m = 0; Mf_c = Mu_c$:

- masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{Pu \cdot Tt_u \cdot l_f}{100(100 - Cu_{t_{med}})}; \quad (IV.9.267)$$

- masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot l_f}{100^2(100 - Cb_{t_i})}; \quad (IV.9.268)$$

- când țesătura este produsă pe mașini de țesut neconvenționale STB sau Sulzer-Rüti:

$$Mf_c = Mu_c;$$

- masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{Pu \cdot Tt_u \cdot l_f}{100(100 - Cu_{t_{med}})}; \quad (IV.9.269)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot (l_f + l_m)}{100^2(100 - Cb_i)}. \quad (\text{IV.9.270})$$

Țesături cu desimi diferite în urzeală și bătătură (în caro):

Mașini de țesut clasice:

• când desimea sau/și densitatea de lungime a firelor pentru margini este diferită de a firelor din dunga cu legătura de bază:

$$Pu_m \neq Pu_i; Tt_{u_m} \neq Tt_{u_i};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \sum_{i=1}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_i)} + \frac{2l_m \cdot Tt_{u_m} \cdot Pu_m}{100(100 - Cu_m)}; \quad (\text{IV.9.271})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot l_f}{100^2(100 - Cb_i)}; \quad (\text{IV.9.272})$$

• când desimea sau/și densitatea de lungime a firelor pentru margini este egală cu a firelor din dunga cu legătura de bază:

$$Pu_m = Pu_i \text{ și } Tt_{u_m} = Tt_{u_i};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{(L_1 + 2l_m)Pu_1 \cdot Tt_{u_1}}{100(100 - Cu_1)} + \sum_{i=2}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_i)}; \quad (\text{IV.9.273})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot l_f}{100^2(100 - Cb_i)}; \quad (\text{IV.9.274})$$

• când țesătura nu conține fire pentru margini:

$$Pu_m = 0;$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \sum_{i=1}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_i)}; \quad (\text{IV.9.275})$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot l_f}{100^2(100 - Cb_i)}. \quad (\text{IV.9.276})$$

Mașini de țesut neconvenționale (STB sau Sulzer-Rüti):

• când desimea sau/și densitatea de lungime a firelor pentru margini este diferită de a firelor din dunga cu legătura de bază:

$$Pu_m < Pu_i \text{ și } Tt_{u_m} \neq Tt_{u_i};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \sum_{i=1}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_i})} + \frac{l_m \cdot Pu_m \cdot Tt_{u_m}}{100(100 - Cu_{t_m})}; \quad (IV.9.277)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot (l_f + l_m)}{100^2(100 - Cb_{t_i})}; \quad (IV.9.278)$$

• când desimea sau/și densitatea de lungime a firelor pentru margini este egală cu a firelor din dunga cu legătura de bază:

$$Pu_m = Pu_1 \text{ și } Tt_{u_m} = Tt_{u_1};$$

– masa firelor de urzeală:

$$Mu_c = \frac{(L_1 + l_m)Pu_1 \cdot Tt_{u_1}}{100(100 - Cu_{t_1})} + \sum_{i=2}^m \frac{Li \cdot Pu_i \cdot Tt_{u_i}}{100(100 - Cu_{t_i})}; \quad (IV.9.279)$$

– masa firelor de bătătură:

$$Mb_c = \sum_{i=1}^n \frac{Lb_i \cdot Pb_i \cdot Tt_{b_i} \cdot (l_f + l_m)}{100^2(100 - Cb_{t_i})}. \quad (IV.9.280)$$

IV.9.2.4. Corelații între parametrii tehnici, tehnologici și de structură ai țesăturilor simple

În tabelele IV.9.4 – V.9.14 sunt prezentate corelațiile între parametrii tehnici de structură ai țesăturilor simple.

Tabelul IV.9.4

Caracteristici de bază și auxiliare ale țesăturilor simple

Caracteristici				
Denumirea	de bază		auxiliare	
	urzeală	bătătură	urzeală	bătătură
Densitatea de lungime, tex	Tt_u	Tt_b		
Desime, fire/10 cm	Pu	Pb		
Masa, g/m (g/m^2)	Mu	Mb		
Contrația firelor la țesere, %			Cu_t	Cb_t
Contrația firelor la finisare, %			Cu_f	Cb_f
Contrația totală la țesere și finisare, %			a_u	a_b
Lățimea țesăturii finite, cm		l_f		
Lățimea în spată, cm		l_s		
Numărul de fire năvădite într-o celulă de spată		c		
Numărul metric al spetei, cel/10 cm		Ns		
Numărul de fire în urzeală:				
– fond		Nf		
– fond fără margini		$N'f$		
– total		Nt		

Tabelul IV.9.5

Corelații între parametrii țesăturii crude și finite

Parametrul	Urzeală	Bătătură
Desimea sistemelor de fire	$Pu_c = Pu \frac{100 - Cb_f}{100}$	$Pu_c = Pb \frac{100 \pm Cu_f}{100}$
Lățimea țesăturii	$l_c = l_f \frac{100}{100 - Cb_f}$	
Lățimea marginilor țesăturii	$l_{mc} = l_m \frac{100}{100 - Cb_f} \left(l_{bc} = l_b \frac{100}{100 - Cb_f} \right)$	
Masa sistemelor de fire	$Mf_c = Mf \cdot \frac{100 \pm Cu_f}{100 \pm p_f}$	$Mb_c = Mb \cdot \frac{100 \pm Cu_f}{100 \pm p_f}$
Masa firelor de margine	$Mm_c = Mm \cdot \frac{100 \pm Cu_f}{100 \pm p_f}$	
Masa totală	$Mt_c = Mt \cdot \frac{100 \pm Cu_f}{100 \pm p_f}$	

Tabelul IV.9.6

Corelații între contracțiile sistemelor de fire și parametrii tehnici și tehnologici ai țesăturilor

Contrația	Urzeală	Bătătură
0	1	2
1. Contrația la țesere	$Cu_t = 100 \left(1 - \frac{100 - a_u}{100 \pm Cu_f} \right)$	$Cb_t = 100 \left(1 - \frac{100 - a_b}{100 - Cb_f} \right)$ $Cb_t = 100 \left(1 - \frac{l_c}{l_s} \right)$ $Cb_t = 100 - \frac{100 \cdot c \cdot Ns}{Pu_c}$
2. Contrația la finisare	$Cu_f = 100 \left(\frac{100 - a_u}{100 - Cu_t} - 1 \right)$ $Cu_f = 100 \left(\frac{Pb_c}{Pb} - 1 \right)$	$Cb_f = 100 \left(1 - \frac{100 - a_b}{100 - Cb_t} \right)$ $Cb_f = 100 \left(1 - \frac{Pu_c}{Pu} \right)$ $Cb_f = 100 \left(1 - \frac{l_t}{l_c} \right)$

Tabelul IV.9.6 (continuare)

0	1	2
3. Contractia totală la țesere și finisare	$a_u = 100 - \frac{(100 - Cu_t)(100 \pm Cu_f)}{100}$ $a_u = 100 - \frac{Pu \cdot Tt_u \cdot l_f (100 \pm p_f)}{10000 \cdot Mu}$ $a_u = 100 - \frac{Nf \cdot Tt_u (100 \pm p_f)}{1000 \cdot Mf}$	$a_b = 100 - \frac{(100 - Cb_t)(100 + Cb_f)}{100}$ $a_b = 100 - \frac{Pb \cdot Tt_b \cdot l_f (100 \pm p_f)}{10000 \cdot Mb}$ $a_b = 100 - \frac{100 \cdot c \cdot Ns}{Pu_c}$ $a_b = 100 \left(1 - \frac{l_f}{l_s} \right)$

Tabelul IV.9.7

Corelații între desimea sistemelor de fire și parametri tehnici și tehnologici ai țesăturilor

	Urzeală	Bătătură
1. Desimea sistemelor de fire în țesătura finită	$Pu = \frac{10000 \cdot Mu}{l_f \cdot Tt_u} \cdot \frac{100 - a_u}{100 \pm p_f}$ $Pu = c \cdot Ns \cdot \frac{100}{100 - a_b}$ $Pu = Pu_c \cdot \frac{100}{100 - Cb_f}$ $Pu = \frac{10 \cdot Nf}{l_f}$ $Pu = c \cdot Ns \cdot \frac{l_s}{l_f}$	$Pb = \frac{10000 \cdot Mb}{l_f \cdot Tt_b} \cdot \frac{100 - a_b}{100 \pm p_f}$ $Pb = \frac{10000 \cdot Mb}{l_s \cdot Tt_b} \cdot \frac{100}{100 \pm p_f}$ $Pb = Pb_c \cdot \frac{100}{100 \pm Cu_f}$
2. Desimea sistemelor de fire în țesătura crudă	$Pu_c = Pu \cdot \frac{100 - Cb_f}{100}$ $Pu_c = c \cdot Ns \cdot \frac{100}{100 - Cb_t}$	$Pb_c = Pb \cdot \frac{100 \pm Cu_f}{100}$

Tabelul IV.9.8

Corelații între densitatea de lungime a sistemelor de fire și parametri tehnici și tehnologici ai țesăturilor

	Urzeală	Bătătură
Densitatea de lungime	$Tt_u = \frac{10000 \cdot Mu}{Pu \cdot l_f} \cdot \frac{100 - a_u}{100 \pm p_f}$ $Tt_u = \frac{100 \cdot Mf}{Nf} \cdot \frac{100 - a_u}{100 \pm p_f}$	$Tt_b = \frac{10000 \cdot Mb}{Pb \cdot l_f} \cdot \frac{100 - a_b}{100 \pm p_f}$ $Tt_b = \frac{1000 \cdot Mb}{Pb \cdot l_s} \cdot \frac{100}{100 \pm p_f}$

Tabelul IV.9.9

**Corelații între pierderea sau adaosul de masă în procesul de finisare
și parametrii tehnici și tehnologici ai țesăturilor**

	Adaos de masă	Pierdere de masă
Pierderea sau adaosul de masă în procesul de finisare	$p_f = \frac{10000 \cdot Mu(100 - a_u)}{Pu \cdot Tt_u \cdot l_f} - 100$	$p_f = 100 - \frac{10000 \cdot Mu(100 - a_u)}{Pu \cdot Tt_u \cdot l_f}$
	$p_f = \frac{10000 \cdot Mb(100 - a_b)}{Pb \cdot Tt_b \cdot l_f} - 100$	$p_f = 100 - \frac{10000 \cdot Mb(100 - a_b)}{Pb \cdot Tt_b \cdot l_f}$
	$p_f = \frac{10000 \cdot Mb}{Pb \cdot Tt_b \cdot l_s} - 100$	$p_f = 100 - \frac{10000 \cdot Mb}{Pb \cdot Tt_b \cdot l_s}$
	$p_f = \frac{1000 \cdot Mf}{Tt_u \cdot Nf} (100 - a_u) - 100$	$p_f = 100 - \frac{1000 \cdot Mf}{Tt_u \cdot Nf} (100 - a_u)$

Tabelul IV.9.10

Corelații între lățimea țesăturii și parametrii tehnici și tehnologici ai țesăturilor

1. Lățimea în spată	$l_s = l_c \frac{100}{100 - cb_t}; \quad l_s = l_f \frac{100}{100 - a_u};$ $l_s = \frac{10000 \cdot Mb}{Pb \cdot Tt_b} \cdot \frac{100}{100 \pm p_f}; \quad l_s = \frac{10 \cdot Nf}{c \cdot Ns}$ $l_s = \frac{Pu \cdot l_f}{c \cdot Ns}$
2. Lățimea țesăturii crude	$l_c = l_f \frac{100}{100 - Cb_f}; \quad l_c = l_s \frac{100 - Cb_t}{100}$
3. Lățimea țesăturii finite	$l_f = l_s \frac{100 - a_u}{100}; \quad l_f = \frac{10000 \cdot Mu}{Pu \cdot Tt_u} \cdot \frac{100 - a_u}{100 \pm p_f}$ $l_f = \frac{10000 \cdot Mb}{Pb \cdot Tt_b} \cdot \frac{100 - a_b}{100 \pm p_f}; \quad l_f = l_c \frac{100 - Cb_f}{100}$ $l_f = \frac{10 \cdot Nf}{Pu}; \quad l_f = \frac{c \cdot Ns}{Pu} \cdot l_s$
4. Lățimea marginilor țesăturii crude	$l_{m_c} = l_m \frac{100}{100 - Cb_f}$
5. Lățimea marginilor țesăturii finite	$l_m = l_{m_c} \frac{100 - Cb_f}{100}$
	$l_m = l_f - l / f$

Tabelul IV.9.11

Corelații între numărul metric al spetei și parametrii tehnici și tehnologici ai țesăturilor

Numărul spetei	$N_s = \frac{P_{u_c} \cdot 100 - Cb_t}{c}$ $N_s = \frac{P_u \cdot 100 - a_b}{c}$ $N_s = \frac{10 \cdot N_f}{c \cdot l_s}$ $N_s = \frac{P_u \cdot l_f}{c \cdot l_s}$
----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabelul IV. 9.12

Corelații între numărul de fire năvădite într-o celulă a spetei și parametrii tehnici și tehnologici ai țesăturilor

Numărul de fire năvădit într-o celulă a spetei	$c = \frac{P_u \cdot 100 - a_b}{N_s}$ $c = \frac{P_{u_c} \cdot 100 - Cb_t}{N_s}$ $c = \frac{P_u \cdot l_f}{N_s \cdot l_s}$
------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabelul IV.9.13

Corelații între numărul de fire de urzeală din fondul țesăturii și parametrii tehnici și tehnologici ai țesăturilor

Numărul de fire de urzeală din fondul țesăturii	$N_f = \frac{1000 \cdot M_f}{T_{t_u}} \cdot \frac{100 - a_u}{100 \pm p_f}$ $N_f = \frac{P_u}{10} \cdot l_f$ $N_f = \frac{c \cdot N_s \cdot l_s}{10}$
-------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabelul IV.9.14

Corelații între masa țesăturii și parametrii tehnici și tehnologici ai țesăturilor

	Urzeală	Bătătură
	$m = \frac{Mu}{Mb}$	
1. Masa sistemelor de fire din țesătura finită	$Mu = Mt - Mb$ $Mu = m \cdot Mb$ $Mu = \frac{Pu}{10 \cdot Nu} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100 - a_u} \cdot l_f$ $Mu = \frac{Nf}{Nu} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100 - a_u}$	$Mb = Mt - Mu$ $Mb = \frac{Mu}{m}$ $Mb = \frac{Pb}{10 \cdot Nb} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100 - a_b} \cdot l_f$ $Mb = \frac{Pb \cdot l_s}{10 \cdot Nb} \cdot \frac{(100 \pm p_f)}{100}$
2. Masa totală	$Mt = Mu + Mb$	

IV.9.3. Masa țesăturilor cu structuri compuse

Masa țesăturilor semiduble de urzeală, în g/m^2 , se calculează cu relațiile următoare:

– urzeală:

$$Mu = \left[\frac{Pu_s \cdot Tt_{us}}{100 - a_{us}} + \frac{Pu_i \cdot Tt_{ui}}{100 - a_{ui}} \right] \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.281})$$

– bătătură:

$$Mb = \frac{Pb \cdot Tt_b}{100 - a_b} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}. \quad (\text{IV.9.282})$$

Contrația totală a firelor la țesere și finisare se calculează cu relațiile:

– urzeală superioară:

$$a_{us} = 100 - \frac{(100 - Cu_s)(100 \pm Cu_f)}{100}; \quad (\text{IV.9.283})$$

– urzeală inferioară:

$$a_{ui} = 100 - \frac{(100 - Cu_i)(100 \pm Cu_f)}{100}; \quad (\text{IV.9.284})$$

– bătătură:

$$a_b = 100 - \frac{(100 - Cb_t)(100 \pm Cb_f)}{100}; \quad (\text{IV.9.285})$$

Contrația medie totală a firelor pe sistemele de urzeală este dată de relațiile:

$$a_{u_m} = \frac{A \cdot a_{u_s} + B \cdot a_{u_i}}{A + B}, \quad (\text{IV.9.286})$$

în care:

$$A = \frac{10^3 \cdot Pu_s}{Tt_{ui}} \cdot (100 - a_{u_i});$$

$$B = \frac{10^3 \cdot Pu_i}{Tt_{us}} \cdot (100 - a_{u_s}).$$

Contrația medie totală a firelor componente (urzeală și bătătură) rezultă din relațiile:

$$a_{m_u} = \frac{C \cdot a_{u_m} + D \cdot a_{u_m} + E \cdot a_b}{C + D + E}, \quad (\text{IV.9.287})$$

în care:

$$C = \frac{10^6 \cdot Pu_s}{Tt_{ui} \cdot Tt_b} \cdot (100 - a_b);$$

$$D = \frac{10^6 \cdot Pu_i}{Tt_{us} \cdot Tt_b} \cdot (100 - a_b);$$

$$E = \frac{10^6 \cdot Pb}{Tt_{us} \cdot Tt_{ui}} \cdot (100 - a_{u_m}).$$

Masa țesăturii calculată cu contrația medie totală reiese din relațiile:

$$Mt = \frac{Pu_s \cdot Tt_{us} + Pu_i \cdot Tt_{ui} + Pb \cdot Tt_b}{100} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100 - a_{m_u}}. \quad (\text{IV.9.288})$$

Masa țesăturilor semiduble de bătătură, în g/m², se calculează aplicând următoarea relație:

$$Mu = \frac{Pu \cdot Tt_u}{100 - a_u} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100}. \quad (\text{IV.9.289})$$

Contrația totală a firelor la țesere și finisare se calculează astfel:

$$a_u = 100 - \frac{(100 - Cu_i)(100 \pm Cu_f)}{100}; \quad (\text{IV.9.290})$$

• bătătură superioară:

$$a_{b_s} = 100 - \frac{(100 - Cb_{is})(100 - Cb_f)}{100}; \quad (\text{IV.9.291})$$

• bătătură inferioară:

$$a_{b_i} = 100 - \frac{(100 - Cb_{ii})(100 - Cb_f)}{100}. \quad (\text{IV.9.292})$$

Contrația medie totală a firelor pe sistemele de bătătură se obține aplicând următoarele relații:

$$a_{b_m} = \frac{A \cdot a_{b_s} + B \cdot a_{b_i}}{A + B}, \quad (\text{IV.9.293})$$

în care:

$$A = \frac{10^3 \cdot P b_s}{T t_{b_i}} \cdot (100 - a_{b_i});$$

$$B = \frac{10^3 \cdot P b_i}{T t_{b_s}} \cdot (100 - a_{b_s}).$$

Contrația medie totală a firelor componente (urzeală și bătătură) reiese din calculul următor:

$$a_{m_b} = \frac{C \cdot a_{b_m} + D \cdot a_{b_m} + E \cdot a_u}{C + D + E}, \quad (\text{IV.9.294})$$

în care:

$$C = \frac{10^6 \cdot P b_s}{T t_{b_i} \cdot T t_u} \cdot (100 - a_u);$$

$$D = \frac{10^6 \cdot P b_i}{T t_{b_s} \cdot T t_u} \cdot (100 - a_u);$$

$$E = \frac{10^6 \cdot P u}{T t_{b_s} \cdot T t_{b_i}} \cdot (100 - a_{b_m}).$$

Masa țesăturii calculată cu contrația medie totală este dată de relația:

$$M t = \frac{P u \cdot T t_u + P b_s \cdot T t_{b_s} + P b_i \cdot T t_{b_i}}{100} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100 - a_{m_b}}. \quad (\text{IV.9.295})$$

Masa țesăturilor duble – însăilare cu fire proprii, în g/m², se calculează utilizând relațiile:

– urzeală:

$$M u = \left[\frac{P u_s \cdot T t_{u_s} (100 - a_{u_i}) + P u_i \cdot T t_{u_i} (100 - a_{u_s})}{(100 - a_{u_s})(100 - a_{u_i})} \right] \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.296})$$

– bătătură:

$$M b = \left[\frac{P b_s \cdot T t_{b_s} (100 - a_{b_i}) + P b_i \cdot T t_{b_i} (100 - a_{b_s})}{(100 - a_{b_i})(100 - a_{b_s})} \right] \frac{100 \pm p_f}{100}; \quad (\text{IV.9.297})$$

Contrația totală a firelor la țesere și finisare se obține din următoarele relații:

– urzeală superioară:

$$a_{u_s} = 100 - \frac{(100 - C u_s)(100 \pm C u_f)}{100}; \quad (\text{IV.9.298})$$

– urzeală inferioară:

$$a_{u_i} = 100 - \frac{(100 - Cu_i)(100 \pm Cu_f)}{100}; \quad (\text{IV.9.299})$$

– bătătură superioară:

$$a_{b_s} = 100 - \frac{(100 - Cb_{i_s})(100 \pm Cb_f)}{100}; \quad (\text{IV.9.300})$$

– bătătură inferioară:

$$a_{b_i} = 100 - \frac{(100 - Cb_{i_i})(100 \pm Cb_f)}{100}; \quad (\text{IV.9.301})$$

Contrația medie totală a firelor reiese din următorul calcul:

$$a_{u_m} = \frac{A \cdot a_{u_s} + B \cdot a_{u_i}}{A + B}, \quad (\text{IV.9.302})$$

în care:

$$A = \frac{10^3 \cdot Pu_s}{Tt_{u_i}} \cdot (100 - a_{u_i});$$

$$B = \frac{10^3 \cdot Pu_i}{Tt_{u_s}} \cdot (100 - a_{u_s});$$

$$a_{b_m} = \frac{C \cdot a_{b_s} + D \cdot a_{b_i}}{C + D}; \quad (\text{IV.9.303})$$

în care:

$$C = \frac{10^3 \cdot Pb_s}{Tt_{b_i}} \cdot (100 - a_{b_i}),$$

$$D = \frac{10^3 \cdot Pb_i}{Tt_{b_s}} \cdot (100 - a_{b_s}).$$

Contrația medie totală a firelor componente ale țesăturii se obține astfel:

$$a_m = 100 - \frac{E \cdot F(G + H + I + J)}{K[E(A + B) + F(C + D)]}, \quad (\text{IV.9.304})$$

în care:

$$E = \frac{10^6}{Tt_{b_s} \cdot Tt_{b_i}} \cdot (100 - a_{b_s})(100 - a_{b_i});$$

$$F = \frac{10^6}{Tt_{u_s} \cdot Tt_{u_i}} \cdot (100 - a_{u_s})(100 - a_{u_i});$$

$$G = \frac{10^9 \cdot Pu_s}{Tt_{u_i} \cdot Tt_{b_s} \cdot Tt_{b_i}};$$

$$H = \frac{10^9 \cdot Pu_i}{Tt_{u_s} \cdot Tt_{b_s} \cdot Tt_{b_i}};$$

$$I = \frac{10^9 \cdot Pb_s}{Tt_{u_s} \cdot Tt_{u_i} \cdot Tt_{b_i}};$$

$$J = \frac{10^9 \cdot Pb_i}{Tt_{u_s} \cdot Tt_{u_i} \cdot Tt_{b_s}};$$

$$K = \frac{1000^4}{Tt_{u_s} \cdot Tt_{u_i} \cdot Tt_{b_s} \cdot Tt_{b_i}}.$$

Masa țesăturii duble – funcție de contracția medie totală, a_m , rezultă din relația:

$$Mt = \frac{Pu_s \cdot Tt_{u_s} + Pu_i \cdot Tt_{u_i} + Pb_s \cdot Tt_{b_s} + Pb_i \cdot Tt_{b_i}}{100} \cdot \frac{100 \pm p_f}{100 - a_m}. \quad (\text{IV.9.305})$$