

## Utjecaj parametara šivaćeg stroja na nabiranje šava

Prof.dr.sc. **Vaida Dobilaitė**, dipl.ing.

Prof.dr.sc. **Milda Jucienė**, dipl.ing.

Kaunas University of Technology, Faculty of Design and Technologies

Department of Clothing and Polymer Products Technology

Kaunas, Lithuania

e-mail: vaida.dobilaite@ktu.lt

Prispjelo 20.11.2006.

UDK 677.017.7:687.023

Izvorni znanstveni rad

*U radu se istražuje utjecaj rotacijske frekvencije glavnog vratila šivaćeg stroja i pritisne sile na nabiranje šavova. Nabiranje šava kod uzorka izrađenog od lagane tkanine vrednuje se u skladu s metodom mjerenja geometrijskih karakteristika nabora u obliku valova koji nastaju u šavu, a koji se šire prema referentnom rubu. Mjere se visina i duljina nabiranja, izračunava se jasnoća nabiranja. Utvrđeno je da visina nabiranja raste s rastom rotacijske frekvencije glavnog vratila stroja i sa smanjenjem pritisne sile. Postoji jasna korelacija između karakteristika nabiranja šava i različitih načina šivanja. Nabiranje šava usko je povezano s trenjem tkanine i njenim strukturnim svojstvima. Različito nabiranje uzoraka rezanih u smjeru osnove i u smjeru potke utvrđuje se anizotropijom tekstilije nabora u obliku pa se i na taj način potvrđuje utjecaj svojstava tkanine na pogrešku u šavu koja se istražuje u radu.*

**Ključne riječi:** šivanje odjeće, tkanina, nabiranje šava, rotacijska frekvencija, pritisna sila

### 1. Uvod

Šivani proizvodi visoke kvalitete trebaju udovoljavati proizvodnim zahtjevima (spajanje dijelova, tvorba i pričvršćivanje), zahtjevima izgleda, stabilnosti oblika, prodajnim i drugim zahtjevima. Šavovi na odjeći od laganih tkanina skloni su nabiranju pa se naborane površine često pojavljuju u dijelovima spoja. Ta vrsta pogreške narušava izgled i smanjuje cijenu gotovog proizvoda.

Veći broj istraživanja bavi se utvrđivanjem uzroka nabiranja šavova i njihovim kvantitativnim vrednovanjem, a sve s ciljem kontroliranja i eliminiranja nabiranja. Predložene su različite metode mjerenja nabiranja šavova, od vrlo jednostavnih do onih temeljenih na najsuvremenijim tehnološkim rješenjima [1-8]. Neka se istraživanja bave određivanjem nabiranja kod 3D odjeće, a ne samo na plohama, odnosno u primjeru kad uzorak leži u jednoj ravnini [9-11].

Cilj svih tih istraživanja bio je odrediti temeljne razloge i čimbenike koji dovode do ove pogreške. Svojstva tkanine koja se šiva i svojstva šivaćeg konca utječu na nabiranje šavova. Smanjenje promjera šivaćeg konca (povećanje finoće) smanjuje i mogućnost zapinjanja materijala, pa slijedom toga, i nabiranja šavova [12]. Proučavanje utjecaja fizikalnih i mehaničkih svojstava šivaćeg konca na izgled šava pokazalo je da je najbolji konac onaj manje debljine (veće finoće), niske razine nepravilnosti, manje istezljivosti pod niskim opterećenjem, nižeg površinskog trenja i niže povratne deformacije [13, 14].

Radi boljeg razumijevanja utjecaja svojstava tkanine na nabiranje šavova, treba pretpostaviti da su smicanje i fleksibilnost glavni čimbenici koji utječu na nabiranje, jer oni određuju deformacije tkanine tijekom šivanja. Uz njih, na nabiranje šava utječu debljina, površinska masa, istezljivost i mogućnost ob-

likovanja [15-19]. Uređaji i mehanizmi šivaćeg stroja (regulator napetosti gornjeg konca, poluga za preuzimanje (davač konca), hvatalo i uređaj za dovođenje (posmik) tkanine), karakteristike igle, konstrukcija odjeće i tehnologija, te način šivanja također utječu na nabiranje [20-25]. Promjene ovih čimbenika mogu rezultirati smanjenjem nabiranja, no preporuke se uglavnom temelje na praktičnim iskustvima.

Tijekom šivanja tkanine nazupčana pločica izvodi mehanizam za pomicanje zubaca koji se kreću u obliku elipse, pa različite sile djeluju na gornji i donji sloj tkanine. Zbog tog razloga, gornji se sloj tkanine kod uboda može istegnuti, dok se donji skuplja, pa tako dolazi do nabiranja šava. Potrebno je, dakle, regulirati normalni pritisak, da bi se postiglo kvalitetno dovođenje tkanine čitavom duljinom uboda. Inercijske sile koje djeluju u dovođenju materijala ovise o brzini šivanja, što znači da je utjecaj brzine na pojavu nabiranja šava također značajan.

Ovo istraživanje bavi se proučavanjem efekta rotacijske frekvencije glavnog vratila šivaćeg stroja i pritisne sile na nabiranje šavova.

## 2. Materijali i metode

Za istraživanje nabiranja šavova odabrane su lagane tkanine različitih struktura i različitih mehaničkih svojstava, čija svojstva su prikazana u tab.1.

Gustoća tkanine ( $P_{wa}$ ,  $P_{we}$ ) određeno je u skladu s EN 1049-2, a površinska masa ( $W$ ) prema ISO 3801. Krajnji je rezultat izračunat kao aritmetička sredina pet uzoraka, a razina pouzdanosti ne prelazi 5%. Debljina tkanine ( $T2$ ) (pri pritisku od 196 Pa) određena je po FAST sustavu [16]. U ovom slučaju granica pouzdanosti ne prelazi 3%.

Koeficijent trenja ( $\mu$ ) izračunava se izrazom  $F=\mu N$ , gdje je  $F$  sila trenja, a  $N$  normalna sila, tab.2. Sila trenja ( $F$ ) mjeri se korištenjem opreme za mjerenje čvrstoće istezanja, s ugrađenim posebnim uređajem. Rezultat se pohranjuje na osobnom računalu preko pojačala i A/D pretvornikom. Proveden je i eksperiment kad su klizne kontaktne površine bile tkanina/metal (varijacija rezultata doseže 3,3%) i kad su to tkanina/tkanina (varijacija je 4,6%).

U pripremi uzoraka za ispitivanje nabiranja šava izrezani su uzorci tkanine dimenzija 300×30 mm, u

smjeru osnove i u smjeru potke, dva uzorka su spojena šivanjem ( $Wa+Wa$ ,  $We+We$ ) po sredini u uzdužnom smjeru. Uvjeti šivanja uzoraka bili su: vrsta uboda 301; duljina uboda 2,5 mm; igla No. 90; šivaći konac Gütermann Nm 120; napetost gornjeg i donjeg konca podešena je tako da je osigurano da se petlja nalazi u sredini.

Prije šivanja ispitivan je univerzalni šivaći stroj Unicorn koji šiva dvostrukim zrnčanim ubodom tipa 301 kako bi se eliminirali eventualni uzroci nabiranja šava koji ovise o radu opreme (krivo dovođenje materijala (posmik), zatezanje uboda i sl.). Uzorci su šivani rotacijskom frekvencijom glavnog vratila šivaćeg stroja  $\varphi$ , odnosno 200, 900, 1 600 i 2 300  $\text{min}^{-1}$ , pri pritisknoj sili  $P$  od 25, 45, 65 i 85 N.

Za određivanje veličine nabiranja šava korištena je metoda mjerenja geometrijskih karakteristika nabiranja u obliku vala koji se tvori u šavu i širi prema referentnim rubovima. Prema toj metodi, konture površine šivanog uzorka fotografiraju se s obje strane digitalnom kamerom, pa se tako bilježi oblik poprečnog presjeka stvorenog nabiranja u obliku vala. Nabiranje šava se određuje geometrijskim karakteristikama ovog oblika [24]. Tijekom snimanja uzorak se polaže na tvrdu i ravnu podlogu te s ravnalom na jednom rubu, kako bi se dobila referentna veličina na dobivenim snimkama. Izvor svjetlosti nalazi se iznad uzor-

ka, na udaljenosti od oko 3 m. Digitalna kamera fiksirana je na nosaču u ravnini s uzorkom, na udaljenosti 3  $L$ , gdje je  $L$  duljina uzorka. Ta je udaljenost odabrana zbog kvalitete snimke i minimalnog izobličavanja.

Za obradu slike i mjerenje geometrijskih karakteristika poprečnog presjeka vala korišten je standardni Microsoft Windows program. Karakteristike su mjerene korištenjem *CorelDraw11* programa. Geometrijski oblik nabiranja šava mjereno je po duljini od 20 cm (na udaljenosti od 5 cm od ruba uzorka nabiranje nije određivano zbog problema nepreciznosti šivanja).

Oblik dobivenog vala (nabora) na šavu može se opisati određenim parametrima, kao što su broj valova  $n$ , duljina  $l$ , te visina vala  $h$  na liniji ruba uzorka. Za mjerenje karakteristika nabiranja šava uzet je  $xyz$  sustav osi, gdje je os  $x$  paralelna s linijom šivanja, os  $z$  okomita na os  $x$  i leži u ravnini uzorka, a os  $y$  je okomita na ravninu  $x-z$ , sl.1. Valovi su analizirani u  $y-x$  ravnini, pomak  $z=\text{konst.}$ , a linija uboda ( $z=15$  mm). Visina vala  $h$  mjerena je kao udaljenost između najviše točke konture vala i najniže točke konture istog vala, dok je duljina vala mjerena kao udaljenost između točke u kojoj val počinje rasti ( $h\geq 0$ ) i njegove najniže točke ( $h=0$ ).

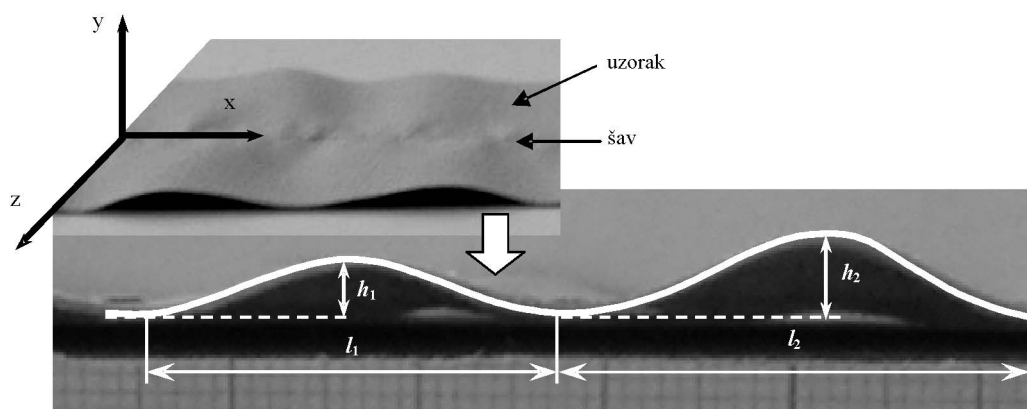
Geometrijske karakteristike oblika nabiranja šava jednog uzorka

Tab.1 Temeljna svojstva tkanina

| Oznaka | Sastav        | Vez        | Površinska masa ( $W$ ), $\text{g/m}^2$ | Debljina ( $T2$ ), mm | Gustoća tkanine broj niti/cm |                    | Faktori prekrivenosti |                    |                   |
|--------|---------------|------------|---|-----------------------|------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|
|        |               |            |   |                       | osnova ( $P_{wa}$ )          | potka ( $P_{we}$ ) | osnova ( $e_{wa}$ )   | potka ( $e_{we}$ ) | tkanina ( $e_f$ ) |
| M1     | 100% PES      | Kombiniran | 149                                     | 0,35                  | 65                           | 38                 | 0,623                 | 0,537              | 0,826             |
| M2     | 100% PES      | Platneni   | 130                                     | 0,32                  | 49                           | 26                 | 0,493                 | 0,467              | 0,729             |
| M3     | 45/55% PES/CV | Kombiniran | 111                                     | 0,46                  | 56                           | 26                 | 0,534                 | 0,380              | 0,711             |

Tab.2 Vrijednosti koeficijentata trenja  $\mu$  za različite uzorke tkanina

| Koeficijent trenja ( $\mu$ ) | M1   | M2   | M3   |
|------------------------------|------|------|------|
| tkanina na tkaninu           | 0,25 | 0,49 | 0,48 |
| tkanina na metal             | 0,15 | 0,18 | 0,20 |

Sl.1 Shema mjerenja visine  $h$  i duljine  $l$  vala nabora

izračunate su kao srednja vrijednost visine  $h$  i duljine  $l$  punih valova (kad postoje jasne točke početka i kraja) na uzorku koji se ispituje prema jed. (1) i (2):

$$h = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n} \quad (1)$$

$$l = \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{n} \quad (2)$$

gdje je  $h_i$  visina  $i$ -tog vala;  $l_i$  je valna duljina  $i$ -tog vala; a  $n$  je broj valova u ispitivanom dijelu uzorka. Za svaku su tkaninu izračunate srednje vrijednosti svih visina i duljina valova svih uzoraka tkanine izrezanih u jednom smjeru. Ti su rezultati uzeti kao krajnji rezultati geometrijskih karakteristika nabiranja šava.

Poznato je da na vizualnu percepciju ispitivane pogreške na šavu utječe jasnoća nabiranja, odnosno, kad je visina nabiranja ravnomjerna, površina s užim naborima činit će se jače naboranom. Imajući to na umu, gornjim karakteristikama dodan je omjer visine vala  $h$  i njegove duljine  $l$ , što se definira kao jasnoća nabiranja ( $h/l$ ).

### 3. Rezultati i rasprava

Tijekom šivanja tekstilije su izložene složenom utjecaju vanjskih sila. U trenutku tvorbe uboda, plošni

se proizvod probada iglom i provlači se gornji šivaći konac. Nakon što vrh hvatala zahvati petlju konca i omota ga oko hvatala, gornji konac povlači petlju u unutrašnjost materijala koji se šiva. Mehanizam sa zupcima se kreće po eliptičnoj putanji i pritišće materijal na donji dio pritisne nožice, te ga pomiče za duljinu uboda. U trenutku zatezanja uboda šivaći konci pritišću slojeve materijala uslijed napinjanja, a kasnije ih zbog deformacije u relaksaciji pritišću u uzdužnom smjeru između pojedinih uboda. Pod utjecajem tih procesa, a zbog sila koje se u njima javljaju, može doći do nabiranja materijala u području šava.

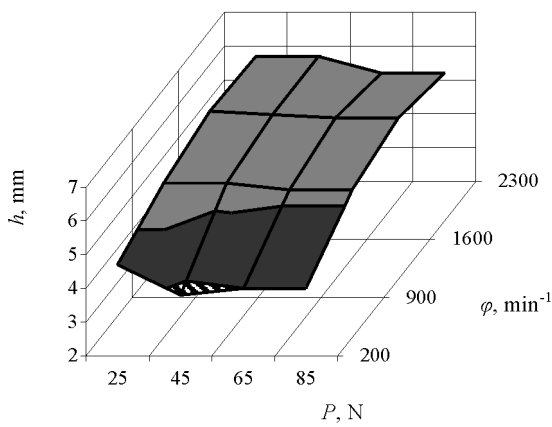
Analiza dobivenih rezultata visine vala nabiranja  $h$  u različitim načinima šivanja pokazuje da visina nabiranja najčešće raste s porastom rotacijske frekvencije glavnog vratila šivaćeg stroja  $\varphi$ , sl.2. Ova je pojava zabilježena kod svih ispitivanih tkanina. Analizom korelacije svojstava uočava se da koeficijent korelacije  $R$  ovisnosti visine vala nabora  $h$  i frekvencije rotacije glavne osovine  $\varphi$  je najčešće od 0,75 do 0,98. Kod tkanine M3 koeficijent korelacije je nešto manji (oko 0,65) kada se povećava sila pritiska.

Razlike u visini nabiranja  $h$  naglašene su kod nižih frekvencija rotacije  $\varphi$  (od 200 min<sup>-1</sup> do 900 min<sup>-1</sup>); s porastom ovog parametra

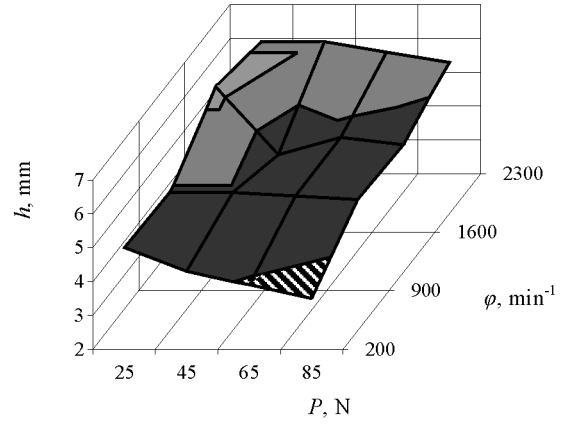
šivanja visina nabiranja  $h$  se stabilizira i varijacije nisu tako izražene. Porast frekvencije rotacije  $\varphi$  ne utječe na visinu nabiranja  $h$  uzorka od tkanine M2 u smjeru potke, dok se visina  $h$  kod uzorka od tkanine M3 u smjeru potke stabilizira kad rotacijska frekvencija  $\varphi$  dosegne 1 600 min<sup>-1</sup>.

Najveće nabiranje zabilježeno je kod uzorka tkanine M1, koja ima najniži koeficijent trenja  $\mu$  i najviši faktor prekrivenosti  $e_f$  od svih ispitivanih tkanina. Zanimljivo je da trenje između tkanine i metalne površine koju ona dotiče u postupku šivanja rezultira nedovoljnim zahvaćanjem pa dolazi do problema u postupku posmika. Šivaći konac umetnut u tkaninu u trenutku tvorbe uboda izobličava niti tkanine u mjestu uboda, a kod veće prekrivenosti tkanine prostor između niti je manji. Šivaći konac jače je pritisnut i deformacija se širi na veću površinu.

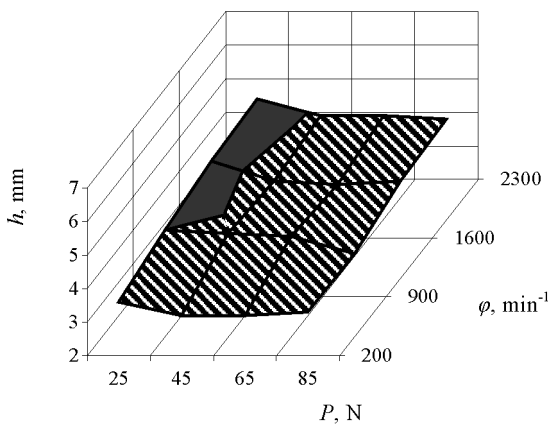
Najmanje nabiranje zabilježeno je kod uzorka izrađenih od tkanine M3 u smjeru potke. U ovom slučaju, povećanje pritiska pritisne nožice  $P$  utječe na to da visina nabora  $h$  pada unutar granica nižih vrijednosti, u usporedbi s drugim tkaninama, čak i kod većih brzina. Faktor prekrivenosti ove tkanine  $e_f$  najniži je od svih ispitivanih tkanina, dok je trenje među tkaninama gotovo dvostruko u odnosu na tipičnu tkaninu M1. Svojstvo raspodjele visine nabiranja  $h$  kod uzorka



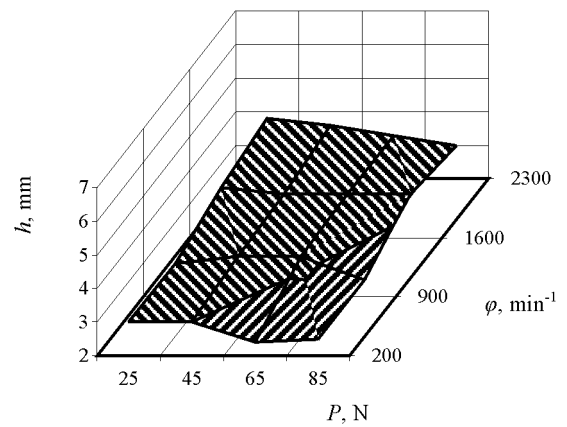
a)



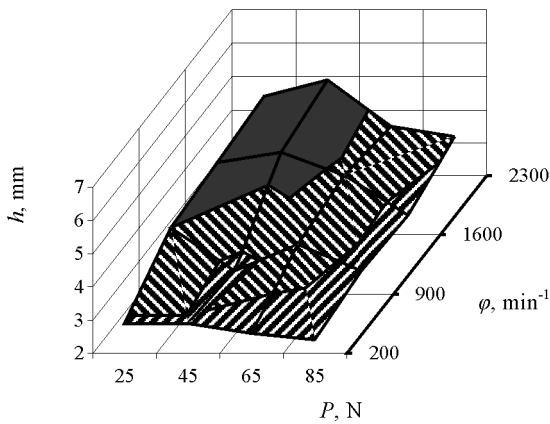
b)



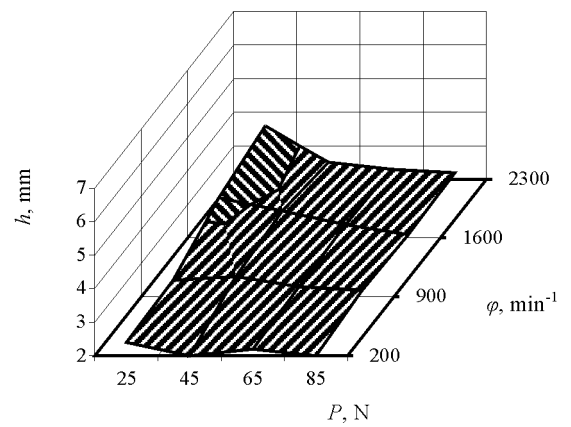
c)



d)



e)



f)

Sl.2 Ovisnost visine nabiranja šava  $h$  o rotacijskoj frekvenciji glavnog vratila  $\varphi$  i sili pritiska  $P$  kod: a) M1 tkanine u smjeru osnove, b) M1 tkanine u smjeru potke, c) M2 tkanine u smjeru osnove, d) M2 tkanine u smjeru potke, e) M3 tkanine u smjeru osnove, f) M3 tkanine u smjeru potke

(—□ 6-7, —■ 5-6, —■ 4-5, ▨ 3-4, ▩ 2-3)

ove tkanine ukazuje da je raspon karakterističnih vrijednosti ovog svojstva najširi (2,4-3,6 mm), dok

se način nabiranja značajno razlikuje kad se radi o uzorcima u smjeru osnove i u smjeru potke. U slučaju

manje rotacijske brzine glavnog vratila  $\varphi$ , nabori uzorka u smjeru osnove slični su onima kod uzorka u

smjeru potke, dok povećanje ovog parametra šivanja dovodi do toga da je nabiranje slično onom kod uzoraka tkanine M2 u smjeru osnove.

I uzorci tkanine M2 u različitim smjerovima nejednako se nabiru. Različito nabiranje uzoraka rezanih u smjeru osnove i potke određeno je anizotropijom tekstilije, a ova činjenica još jednom potvrđuje utjecaj svojstava plošnog proizvoda na nabiranje šavova. Strukturna svojstva tkanine M3, koja ima najvišu anizotropiju, značajno se razlikuju u smjeru osnove i potke.

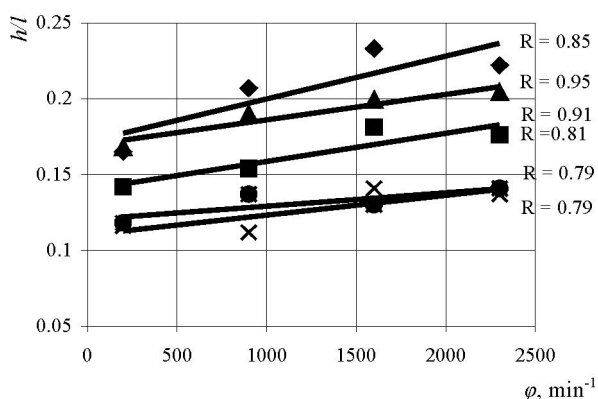
Po strukturnim svojstvima i svojstvima trenja tkanina M2 slična je ispitivanim tkaninama M1 i M3. Međutim, razlikuje se po vezi koji je platneni. Struktura tkanine

takvog veza koherentnija je od kombiniranih tkanina, gdje ima više lebdećih niti. Zbog ovog razloga manje je mjesta za povlačenje petlji gornjeg i donjeg konca unutar tkanine, odnosno za presavijanje niti osnove i potke bez promjene strukture. I ovo može, uz ostale navedene čimbenike, utjecati na nabiranje šavova.

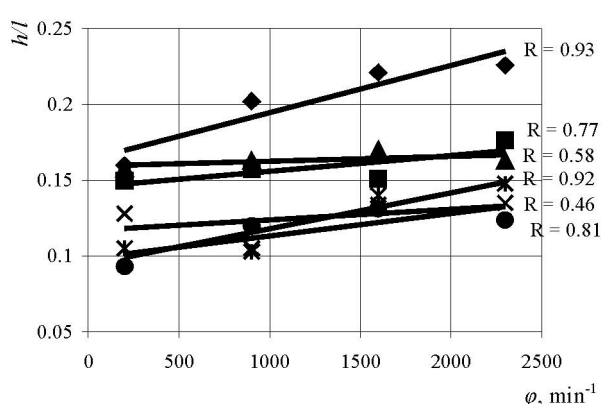
Analiza utjecaja pritisne sile  $P$  na visinu nabiranja  $h$  pokazala je da se sklonost nabiranju smanjuje s povećanom pritisnom silom  $P$ . U ovom slučaju visoki koeficijent korelacije (od 0,82 do 1) dobiva se između navedenih parametara. Međutim, kod različitih uvjeta šivanja varijacija ovog svojstva nije tako izražena kao što je to slučaj kod porasta br-

zine. U većini slučajeva s porastom sile nabiranje šavova se ne mijenja ili se mijenja zanemarivo. Samo kod uzoraka tkanina M1 i M3 u smjeru potke zabilježeno je značajnije smanjenje visine nabiranja  $h$  s porastom sile od 25 na 45 N. Visina nabiranja  $h$  kod uzoraka tkanine M3 rezanih u smjeru osnove stabilizira se kod 65 N.

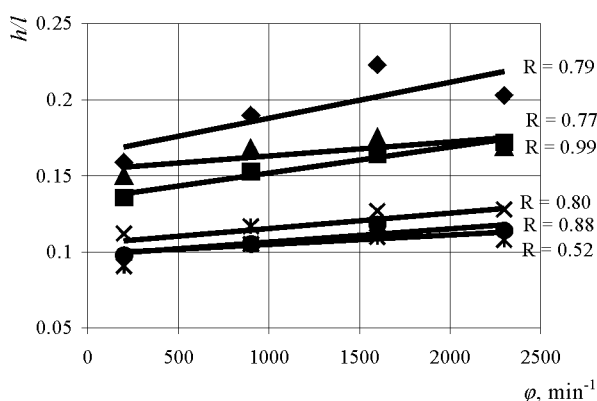
Kod šavova različitih tkanina, a ovisno o njihovim svojstvima i načinu šivanja, mogu se vidjeti nabiranja različite visine i duljine. Čak i kad su nabiranja jednaka ili slična po visini, no različita po duljini, obliku nabora bit će značajno različita. Da bi se odredio općeniti oblik nabiranja, koristi se karakteristika jasnoće nabiranja  $h/l$ , koja



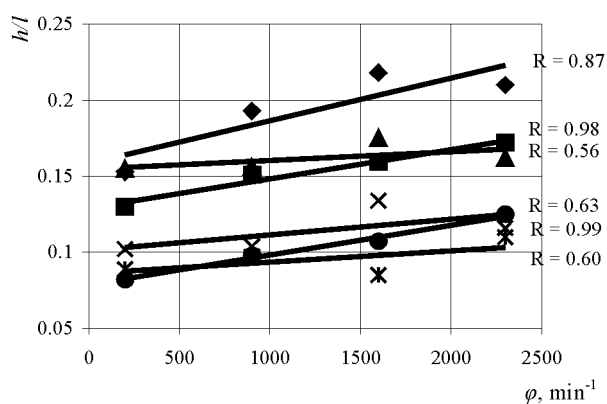
a)



b)



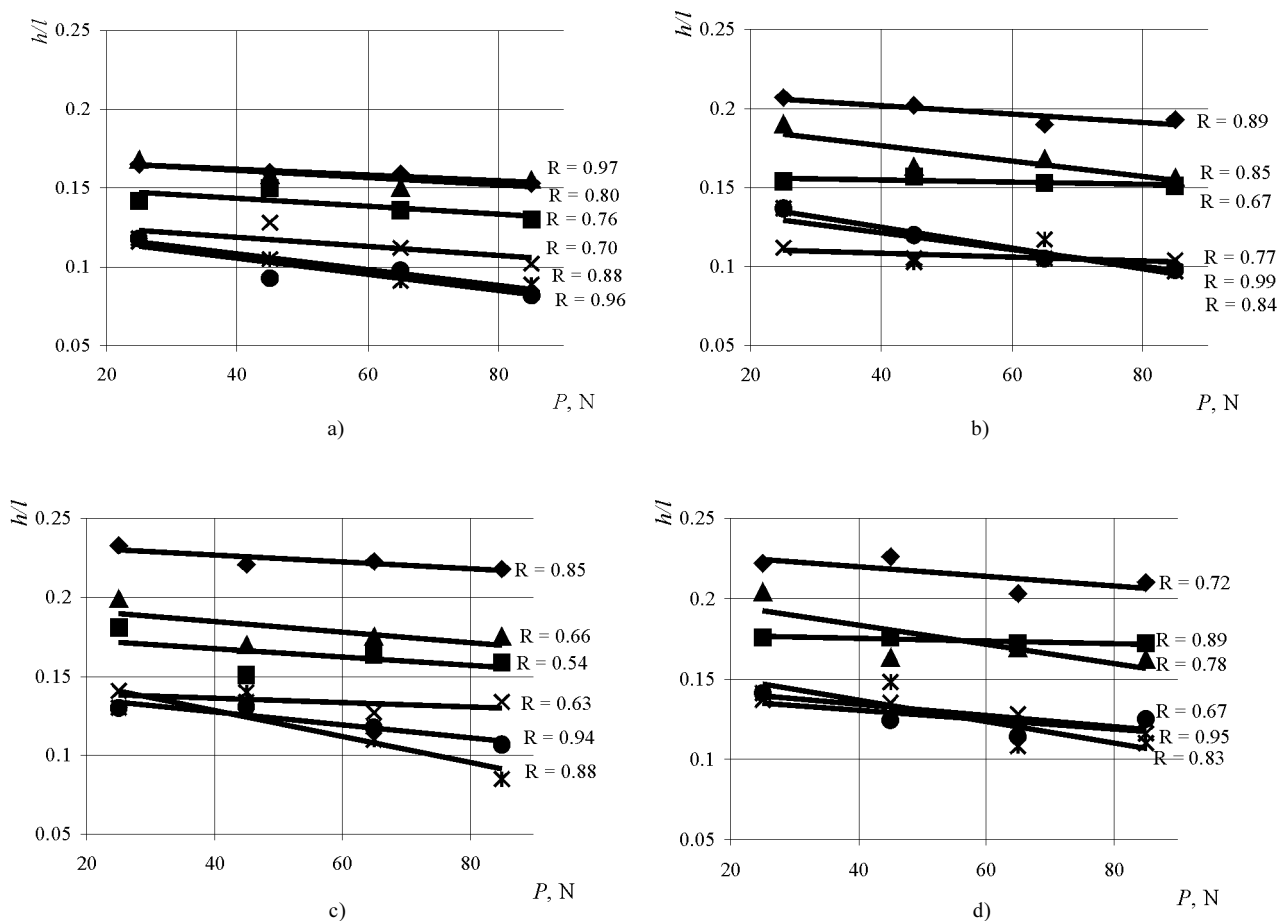
c)



d)

Sl.3 Ovisnost jasnoće nabiranja  $h/l$  o rotacijskoj frekvenciji glavnog vratila  $\varphi$ , kad je pritisna sila  $P$ : a) 25 N, b) 45 N, c) 65 N, d) 85 N

(◆ – M1 osnova, ✕ – M1 potka, ■ – M2 osnova, ✱ – M2 potka, ▲ – M3 osnova, ● – M3 potka)



Sl.4 Ovisnost jasnoće nabiranja  $h/l$  o pritisnoj sili, kad je rotacijska frekvencija glavnog vratila: a) 200 min<sup>-1</sup>, b) 900 min<sup>-1</sup>, c) 1 600 min<sup>-1</sup>, d) 2 300 min<sup>-1</sup>

(◆ – M1 osnova, ✕ – M1 potka, ■ – M2 osnova, ✖ – M2 potka, ▲ – M3 osnova, ● – M3 potka)

sadrži oba geometrijska svojstva nabora i njihov odnos. U ovom je istraživanju ispitivan utjecaj pritisne sile  $P$  i rotacijske frekvencije glavnog vratila  $\varphi$  na jasnoću  $h/l$ , sl.3 i 4. Odnos ovog svojstva i parametara različitih načina šivanja vrednovan je korelacijskom analizom. Nakon izračunavanja empirijskog korelacijskog koeficijenta  $R$ , utvrđeno je da je jasnoća nabiranja  $h/l$ , to znači oblik nabiranja različitih šavova tkanina, usko povezan s vrijednostima sile pritisne nožice  $P$  i rotacijskom frekvencijom glavnog vratila šivaćeg stroja  $\varphi$ . Pored toga, tendencije ka variranju analogne su s prethodno prikazanim tendencijama koje se tiču visine nabora  $h$ . Jasnoća nabiranja  $h/l$  raste s povećanjem rotacijske frekvencije  $\varphi$  glavnog vratila i sa smanjenjem sile pritisne nožice  $P$ .

Najizrazitija linearna korelacija utvrđena je između jasnoće nabiranja  $h/l$  i rotacijske frekvencije  $\varphi$  glavnog vratila za tkaninu M1 ( $R=0,72-0,97$ ), dok je kod tkanine M3  $R$  0,56-0,95, a kod tkanine M2  $R$  iznosi 0,77-0,99. Također je zabilježena izrazita ovisnost jasnoće nabiranja  $h/l$  o veličini sile pritisne nožice  $P$  pri različitim rotacijskim frekvencijama glavnog vratila.

Zbog svega toga se može zaključiti da je pojava nabiranja šavova usko povezana s parametrima šivaćeg stroja, kao što su rotacijska frekvencija glavnog vratila i pritisna sila, te sa svojstvima materijala koji se šiva.

#### 4. Zaključak

Veličina nabiranja šavova ovisi o parametrima šivaćeg stroja i svoj-

stvima materijala. U svim ispitivanim slučajevima utvrđeno je da visina nabora raste s povećanjem rotacijske frekvencije glavnog vratila, a smanjuje se s povećanjem pritisne sile. Kad su uvjeti šivanja isti, na visinu nabiranja utječu strukturna i mehanička svojstva tkanine koja se šiva, poput koeficijenta trenja, pokrivenosti i veza tkanine. Rezultati ispitivanja pokazuju da je jasnoća nabiranja usko povezana sa silom pritisne nožice i rotacijskom frekvencijom glavnog vratila. Što je veća rotacijska frekvencija i što je niža pritisna sila to je veća jasnoća nabiranja. Rezultati korelacijske analiza pokazuju da na jasnoću nabiranja, dakle na oblik nabira različitih šavova tkanine, utječu sila pritisne nožice i rotacijska frekvencija glavnog vratila šivaćeg stroja.

**Literatura:**

- [1] ISO 7770: Textiles. Method for Assessing the Appearance of Seams in Durable Press Products after Domestic Washing and Drying Technical Bulletin (1985); <http://www.iso.ch>.
- [2] Belser R.B. et al: Instrument for Grading Seam Pucker, *Textile Research Journal* **69** (1968) 3, 315-318
- [3] Shiloh M.: The Evaluation of Seam-puckering, *Journal of Textile Institute* **62** (1971) 176-180
- [4] Kwong, Mei-Ying et al: Development of Judgment Method for Evaluation of Overfeed Seam in Shape Formation of Jacket The 78<sup>th</sup> world Conference of the Textile Institute, Greece, May, (1997) 329-344
- [5] Stylios G., J.O. Sotomi: Investigation of Seam Pucker in Lightweight Synthetic Fabrics as an Aesthetic Property. Part II: Model Implementation Using Computer Vision *Journal of Textile Institute* **4** (1993) 601-610
- [6] Park J.C.K. et al: New Evaluation of Seam Pucker and its Applications, *International Journal of Clothing Science and Technology* **9** (1997) 1/3, 252-255
- [7] Park J.C.K., T.J. Kang: Objective Evaluation of Seam Pucker Using Artificial Intelligence. Part I: Geometric Modeling of Seam Pucker *Textile Research Journal* **69** (1999) 10, 735-742
- [8] Park J.C.K., T.J. Kang: Objective Evaluation of Seam Pucker Using Artificial Intelligence. Part II: Method of Evaluating Seam Pucker, *Textile Research Journal* **69** (1999) 11, 835-845
- [9] Fan J. et al: Objective Evaluation of Pucker in Three-Dimensional Garment Seams, *Textile Research Journal* **69** (1999) 7, 467-472
- [10] Fan J. et al: Towards the Objective Evaluation of Garment Appearance, *International Journal of Clothing Science and Technology* **11** (1999) 2/3, 151-159
- [11] Fan J. et al: The Use of A-2D Digital Filter in the Objective Evaluation of Seam Pucker on 3D Surface, *Journal of Textile Institute* **90** (1999) 3, 445-455
- [12] Schwartz P.: Effect of Jamming on Seam Pucker in Plain Woven Fabrics, *Textile Research Journal* **69** (1984) 1, 32-34
- [13] Fan J., W. Leeuwner: The Performance of Sewing Threads with Respect to Seam Appearance, *Journal of Textile Institute* **89** (1998) 1, 142-154
- [14] Dobilaitė V., M. Juciene: The influence of Mechanical Properties of Sewing Threads on Seam Pucker, *International Journal of Clothing Science and Technology* **18** (2006) 5, 335-345
- [15] Stylios G., D.W. Lloyd: Prediction of Seam Pucker in Garments by Measuring Fabric Mechanical Properties and Geometric Relationship, *International Journal of Clothing Science and Technology* **2** (1990) 1, 6-15
- [16] CSIRO Division of Wool Technology, The FAST System for the Objective Measurement of Fabric Properties – Operation, Interpretation and Applications (CSIRO, Sydney), 1989
- [17] Ito K.: Problems in Recently Manufactured Worsted Men's Suiting from the Point of View of Suit Quality, *International Journal of Clothing Science and Technology* **9** (1997) 3, 200-202
- [18] Stylios G., J. Fan: An Expert System for the Prediction of Fabric Sewability and Optimization of Sewing and Fabric Conditions in Garment Manufacture (Sewability System (SS)) *Textile Objective Measurement and Automation in Garment Manufacture*, Elis Harwood Limited, (1991) 139-147
- [19] Dobilaitė V., A. Petrauskas: The Effect of Fabric Structure and Mechanical Properties on Seam Pucker *Material Science (Medziagotyra)* **8** (2002) 4, 495-499
- [20] Hunnable J.: *The Technology of Threads and Seam Coats Marketing*, London (1996) 181
- [21] *Technical Sewing Information from Gütermann. Seam Pucker: Causes and Solutions*, Technical Bulletin; [www.guetermann.com](http://www.guetermann.com).
- [22] *Information for the Sewing Industry: Sewing of Ultra-lightweight Fabrics*, Technical Bulletin; [www.amann.com](http://www.amann.com).
- [23] Eberle H. et al: *Clothing Technology from Fibres to Fashion Europa-Lehrmittel*, (1996) 256
- [24] Šomodi Ž., G. Nikolić: Dynamic model for estimating friction effect on the sewing regularity, *Book of Proceedings, 2nd International Textile, Clothing & Design Conference*, Dubrovnik, Croatia, 3th -6th October 2004, 617-623
- [25] Dobilaitė V., A. Petrauskas: The Method of Seam Pucker Evaluation *Material Science (Medziagotyra)* **8** (2002) 2, 209-212

## SUMMARY

### Influence of Sewing Machine Parameters on Seam Pucker

*V. Dobilaitė, M. Jucienė,*

The effect of rotational frequency of a sewing machine main shaft and pressing force on seam pucker has been studied. Seam pucker of the specimen prepared from lightweight fabric was evaluated according to the method of the measurement of the geometric characteristics of a wave generated in a seam and propagated towards the reference edge line. The pucker height and length have been measured and sharpness calculated. It is found that the pucker height increases when rotational frequency of the main shaft increases and pressing force decreases. A strong correlation exists between characteristics of seam pucker and different sewing modes. The seam pucker is closely related to fabric friction and structural properties. Different puckering of the specimens cut in the directions of warp and weft is determined by anisotropy of textiles and this fact confirms the influence of fabric properties on the investigated seam defect.

**Key words:** sewing garment, fabric, seam pucker, rotational frequency, pressing force

*Kaunas University of Technology, Faculty of Design and Technologies*

*Department of Clothing and Polymer Products Technology*

*Kaunas, Lithuania*

*e-mail: vaida.dobilaite@ktu.lt*

*Received November 20, 2006*

### Einfluss von Nähmaschinenparametern auf die Nahtkräuselung

Die Wirkung der Rotationsfrequenz der Hauptwelle der Nähmaschine und der Druckkraft auf die Nahtkräuselung ist studiert worden. Die Nahtkräuselung im Muster aus einem leichten Gewebe wird gemäß der Messmethode geometrischer Eigenschaften von in der Naht entstehenden Wellen, die sich zum Referenzrand ausbreiten, ausgewertet. Die Höhe und Länge der Kräuselung wird gemessen und die Schärfe berechnet. Es ist festgestellt worden, dass die Kräuselungshöhe mit steigender Rotationsfrequenz der Maschinenhauptwelle und mit Verminderung der Presskraft zunimmt. Es besteht eine klare Korrelation zwischen den Eigenschaften der Nahtkräuselung und unterschiedlichen Nähmethoden. Die Nahtkräuselung ist mit Gewebereibung und seinen Struktureigenschaften verbunden. Die unterschiedliche Kräuselung von in der Kettfaden- und Schussfadenrichtung geschnittenen Mustern wird durch Textilanisotropie ermittelt. Auf diese Weise wird auch der Einfluss der Gewebeeigenschaften auf einen Nahtfehler bestätigt, der in dieser Arbeit untersucht wird.