

KVALITET OBROTANIH ELASTOMERNIH PREĐA RAZLIČITOG SIROVINSKOG I STRUKTURNOG SASTAVA *

Dušan Trajković, Viktorija Perić, Miodrag Stamenković, Jovan Stepanović
Tehnološki fakultet, Leskovac, Srbija

Elastomerne (elastanske) pređe se uglavnom proizvode kao dvoslojno obrotane zbog bolje uravnoteženosti i boljeg pokrivanja. Njihov nedostatak je što vremenom, sa starenjem tekstilnih materijala, usled oštećenja pokrivnog sloja ili slabljenja elastanske niti ona izbija na površinu čime se narušava izgled tekstilnog proizvoda. Iz tog razloga cilj ovog rada je da se ispita kvalitet obrotanih elastomernih pređa različitog sirovinskog i strukturnog sastava.

Za pripremu filamena za obrotavanje i izradu završnog proizvoda, korišćene su moderne mašine italijanskog proizvođača „Menegato“. Pređe su izrađene od elastanskih i gumenih niti obrotanih poliesterskim i poliamidnim filamentima.

U cilju utvrđivanja kvaliteta ovih pređa u zavisnosti od strukturnog i sirovinskog sastava, ispitivane su podužna masa, upredenost, prekidna sila i prekidno izduženje. Poseban akcenat stavljen je na elastičnosti kao najvažnijem parametru kvaliteta za ovu vrstu pređa, s obzirom na specifičnu namenu.

Rezultati ispitivanja pokazali su da na kvalitet elastomernih pređa, pored tehničko-tehnoloških uslova proizvodnje značajno utiče, struktura korišćenih komponenti (broj i smer zavoja, broj i finoća filamenata u multifilamentu) i njihov sirovinski sastav.

Ključne reči: obrotane elastomerne pređe, filament, elastičnost.

UVOD

Elastomerne pređe predstavljaju posebnu grupu pređa jer se odlikuju velikom elastičnošću, što treba da obezbedi proizvodima veliku kompresionu moć. Osnovna područja primene elastomernih pređa su u proizvodnji čarapa, rublja, midera i korseta, kupaćih kostima, sportske odeće, elastičnih zavoja i drugih artikala za kompresionu

* Rad saopšten na IX Simpozijumu „Savremene tehnologije i privredni razvoj“, Leskovac, 21. i 22. oktobar 2011. godine

Adresa autora: Dušan Trajković, Tehnološki fakultet, Bulevar oslobođenja 124,
16000 Leskovac, Srbija
E-mail: dusant@excite.com

terapiju, tekstilnih materijala za gornju odeću, ali i za razne tkanine i pletene trake za tehničke svrhe [1].

Elastomerne (elastanske) pređe se uglavnom proizvode kao dvoslojno obmotane zbog bolje uravnoteženosti i boljeg pokrivanja. Nedostatak elastomernih obmotanih pređa je što vremenom, sa starenjem tekstilnih materijala, usled oštećenja pokrivnog sloja ili slabljenja elastanske niti ona izbija na površinu čime se narušava izgled tekstilnog proizvoda.

Zbog toga se u novije vreme pribegava proizvodnji „streč armirane“ pređe koje se dobijaju tako što se, umesto obmotavanja, elastanska nit konča sa glatkim ili teksturiranim filamentom, ili se upreda sa predpredom od štapel vlakana tako da se oko elastanske niti (jezgro pređe) formira sloj (omotač) od štapel vlakana (engl. core-spun yarn). Ova tehnika je veoma pogodna, jer nema ograničenja u pogledu vlakana koja se mogu koristiti za „pokrivanje“ elastanske niti, pokrivanje niti je potpuno, tako da elastanska nit ne utiče na izgled tekstilnog materijala, dajući materijalu veliku elastičnost [2].

U želji da se poveća produktivnost procesa dobijanja elastanskih pređa razvijen je proces u kome se oko elastanskog jezgra vlakna u omotaču prepliću uz pomoć vazdušnog mlaza (engl. air covering yarn-ACY). U zavisnosti od konstrukcionog rešenja mašine, kao omotač pređe, tj. spoljašnji sloj, mogu se koristiti i filament i štapel vlakna.

Prednost obmotanih elastomernih pređa je u tome što se postiže dobro pokrivanje elastanske niti, sama pređa je voluminoznija, neuravnotežena i sklona uvrtnju. Karakteristike ACY elastanskih pređa su: „čvorići“, na površini, sa jasnom razlikom između prepletenih i slobodnih vlakana; slabije pokrivanje elastanske niti; sama pređa, za razliku od obmotanih elastanskih pređa, nema tendenciju ka uvrtnju. Neravnomernost strukture ACY pređa odražava se i na gotove proizvode, pa se pri projektovanju složenijih tekstilnih struktura na ovo mora obratiti posebna pažnja [3].

S' obzirom da tehnološki postupak proizvodnje obmotanih elastomernih pređa, kao veoma važan deo Tehnologije pređenja, kod nas još uvek nije dovoljno literaturno pokriven, cilj ovog rada je da se prikaže kvalitet ove vrste pređa različitog sirovinskog i strukturnog sastava.

EKSPERIMENTALNI DEO

Za ispitivanje su korišćene obmotane elastomerne pređe različitog sirovinskog sastava, izrađene na modernim mašinama italijanskog proizvođača „Menegato“:

- mašina za premotavanje filameta sa cevke na hilznu tipa "Menegato I", sa brzinom premotavanja od 370 m/min [4];

- mašina za obmotavanje sirove gumene niti ili elastana tipa "Menegato II", sa brzinom namotavanja od 6m/min [4].

Pređe su izrađene od elastanskih i gumenih niti obmotanih poliesterskim i poliamidnim filamentima. Imajući u vidu da ulazne sirovine – filament, elastani i gumene niti, u proizvodne pogone dolaze sa deklariranim vrednostima za poduznu masu – finoću

neophodno je istu proveriti kao i ispitati fizičko-mehaničke karakteristike obmotanih elastomernih pređa u laboratorijskim uslovima. Za to su korišćene sledeće standardizovane metode [5]:

- Uzorci su dovedeni u standardno stanje po standardu SRPS F.B2.100.
- Podužna masa (finoća) vlakana ispitivana je prema standardu SRPS F.B2.511 na aparatu Vibroskop.
- Za ispitivanje prekidne sile (jačine) i prekidnog izduženja obmotanih elastomernih pređa korišćen je dinamometar a ispitivanje je obavljeno po standardu SRPS F.B2.141.

Sirovinski sastav ispitivanih, obmotanih, elastomernih pređa prikazan je u tabelama 1. i 2.

Tabela 1. Sirovinski sastav obmotanih elastomernih pređa sa elastanskom niti kao osnovom

Oznaka pređe	Opis pređe	Sirovinski sastav (%)	
1	bela elastična	Spandeks	13.75
		PA	86.25
2	bela elastična	Spandeks	45.77
		PA	54.22
3	bela elastična	Spandeks	29.55
		PA	70.45
4	bela elastična	Elastan	6
		PA	94

Tabela 2. Sirovinski sastav obmotanih elastomernih pređa sa gumenom niti kao osnovom

Oznaka pređe	Opis pređe	Sirovinski sastav (%)	
1	crna gumena	Gumica	35.4
		PES	64.6
2	bela gumena	Gumica	35.4
		PES	64.6
3	crna gumena	Gumica	35.4
		PES	64.6
4	bela gumena	Gumica	35.4
		PES	64.6
5	bela gumena	Gumica	40
		PA	60
6	bela gumena	Gumica	40
		PES	60
7	bela gumena	Gumica	58.36
		PA	41.64

REZULTATI I DISKUSIJA

Da bi se utvrdio kvalitet ove vrste pređa u zavisnosti od tehničko-tehnoloških parametara i sirovinskog sastava, ispitivane su osnovne fizičko-mehaničke karakteristike pređa kao što su: poduzna masa, upredenost, prekidna sila i prekidno izduženje. Poseban akcenat stavljen je na elastičnosti kao najvažnijem parametru kvaliteta za ovu vrstu pređa, s obzirom na specifičnu namenu koju imaju [6]. Svi ovi podaci su statistički i tabelarno obrađeni i međusobno grafički upoređeni.

Tabela 3. Fizičko-mehaničke karakteristike ispitivanih pređa sa elasthanom

Parametri kvaliteta		Oznaka pređe			
		I-1	I-2	I-3	I-4
Finoća elastanske niti, Tt (dtex)		155	155	155	22
Finoća filameta za obmotavanje		PA	PA	PA	PA
Tt (dtex)		2x22/f 7/1	2x22/f 7/1	2x44/f13/1	1x78/f24/1
Upredenost, Tm (m ⁻¹)	Gornji	690	690	690	690
	Donji	900	900	900	900
Prekidna sila, Fr (cN)	\bar{x} (cN)	230.53	199.14	354.14	361.01
	Sd	11.18	23.61	17.10	9.08
	Cv (%)	4.76	11.63	4.74	2.47
Prekidno izduženje, ϵ_p (%)	\bar{x} (cN)	380.09	307.6	282.52	316.4
	Sd	13.67	28.93	23.97	2.25
	Cv (%)	3.60	9.40	8.48	0.71

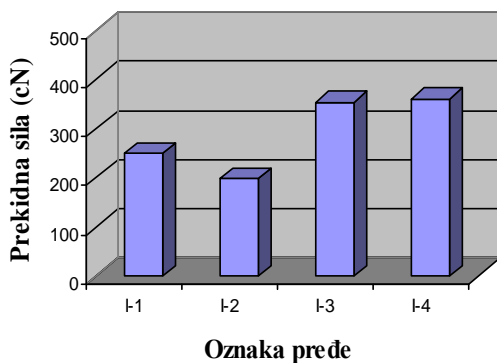
Tabela 4. Fizičko-mehaničke karakteristike ispitivanih pređa sa gumenom niti

Parametri kvaliteta		Oznaka pređe						
		II-1	II-2	II-3	II-4	II-5	II-6	II-7
Finoća gumene niti, Tt (dtex)		110	110	90	90	100	110	110
Finoća filameta za obmotavanje, Tt (dtex)		PES 2x83/ f36/1	PES 2x83/ f36/1	PES 2x83/ f36/1	PES 2x83/ f36/1	PA 2x78/ f68/1	PES 2x78/ f100/1	PA 2x44/ f13/1
Upredenost, Tm (m ⁻¹)	Gornji	650	650	650	650	650	650	650
	Donji	860	860	860	860	860	860	860
Prekidna sila, Fr (cN)	\bar{x} (cN)	539.5	579.7	473.8	528.8	604.3	526.7	360.0
	Sd	5	7	2	528.8	604.3	9	3
	Cv (%)	20.00	9.62	38.83	74.46	31.50	20.19	4.47
Prekidno izduženje, ϵ_p (%)	\bar{x} (cN)	351.3	299.7	402.7	433.8	377.0	383.0	390.7
	Sd	4	8	1	6	6	5	5
	Cv (%)	53.17	54.68	58.38	48.30	38.56	20.49	48.81
		15.13	18.24	14.50	11.13	10.23	5.35	12.49

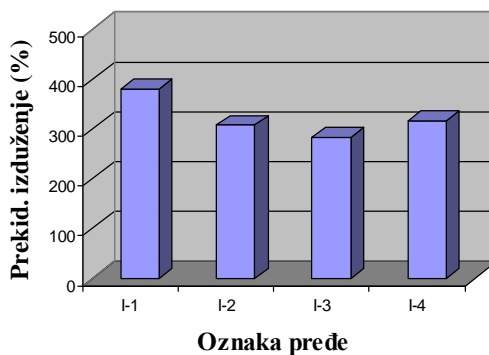
Rezultati ispitivanja podužne mase - finoće pređa, prikazane u tabelama 3. i 4., su pokazali da su deklarirane vrednosti u granicama dozvoljenog odstupanja.

Da bi smo dobili jasniju sliku o kvalitetu obmotanih elastomernih pređa u zavisnosti od sirovinskog sastava i tehničko-tehnoloških parametara, rezultati ispitivanja mehaničkih karakteristika su prikazani na sledećim graficima.

Na slici 1. prikazane su prekidne sile obmotanih elastomernih pređa sa elastanskom niti kao osnovom.



Slika 1. Prekidne sile obmotanih elastomernih pređa sa elastanom



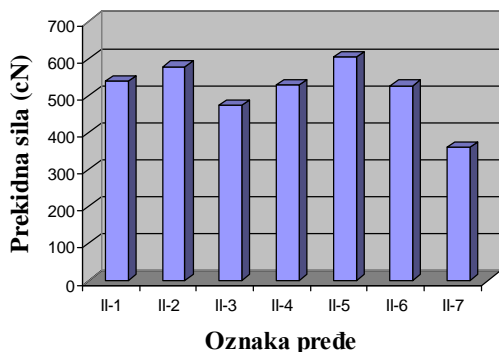
Slika 2. Prekidno izduženje obmotanih elastomernih pređa sa elastanom

Kao što se sa grafika vidi, najveću prekidnu silu imaju pređe sa oznakom I-3 i I-4. Razlog za to je što se osnovna elastanska nit obmotava multifilamentom u čiji sastav ulazi veći broj filamenata sa većom podužnom masom u odnosu na pređe I-1 I-2. Kod pređe I-3 je to 13 filamenata podužne mase 44 dtex, a kod pređe I-4 je 78 filamenata podužne mase 24 dtex.

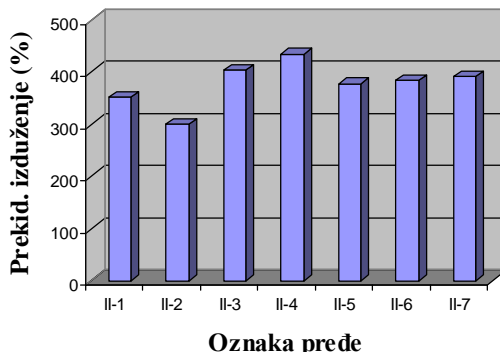
Na slici 2. prikazane su prekidna izduženja obmotanih elastomernih pređa sa elastanskom niti kao osnovom.

Sa grafika se vidi da najveću elastičnost odnosno prekidno izduženje ima pređa I-1, kod koje je elastanska nit finoće 155 dtex obmotana sa multifilamentom sastavljenim od 7 filamenata finoće 22 dtex. Poredeći je sa pređom I-4 koja je sastavljena od 78 filamenata podužne mase 24 dtex ona ima bolju elastičnost. Razlog za to treba tražiti u tome što je u njoj veće procentualno učešće elastanske niti.

Na slici 3. prikazane su prekidne sile obmotanih elastomernih pređa sa gumenom niti kao osnovom.



Slika 3. Prekidne sile obmotanih elastomernih pređa sa gumenom niti



Slika 4. Prekidno izduženje obmotanih elastomernih pređa sa gumenom niti

Najveću prekidnu silu ima pređa sa oznakom II-5 kod koje je gumena nit finoće 100 dtex obmotana PA multifilamentom sastavljenim od 68 filameta finoće 78 dtex. Poredeći je sa pređom II-6 kod koje je gumena nit finoće 110 dtex obmotana PES multifilamentom sastavljenim od 100 filameta finoće 78 dtex vidimo da je kod nje prekidna sila značajno veća. To ukazuje da na prekidnu silu ove vrste pređa utiče ne samo struktura već i sam sirovinski sastav korišćenih komponenti [7].

Na slici 4. prikazane su prekidna izduženja obmotanih elastomernih pređa sa gumenom niti kao osnovom.

Najveće prekidno izduženje ima pređa sa oznakom II-4 kod koje je gumena nit finoće 90 dtex obmotana PES multifilamentom sastavljenim od 36 filameta finoće 83 dtex.

Poredeći pređe II-5 i II-6 sa sličnim strukturnim elementima kao i u prethodnom slučaju možemo zaključiti da je takođe značajan uticaj sirovinskog sastava korišćenih komponenti. Razlika je jedino u tome što je u ovom slučaju prednost na strani pređe u čiji sastav ulazi PES multifilament.

Ako uporedimo ove dve vrste pređa (I - pređe sa elastanom kao osnovom i II - pređe sa gumenom niti kao osnovom), možemo videti da pređe sa oznakom II imaju veće izduženje - istežanje od pređe sa oznakom I. To ukazuje da gumena nit u ovim pređama, znatno doprinosi boljim elastičnim karakteristikama.

ZAKLJUČAK

Potreba za visokoelastičnim elastomernim pređama dolazi do izražaja kod izrade elastične odeće, medicinskih čarapa i kompresionih zavoja. U zavisnosti od potrebne elastičnosti i namene proizvoda zavisi koja elastomerna pređa i u kom obliku će biti upotrebljena.

Elastomerne (elastanske) pređe se prerađuju u različitim oblicima: kao pojedinačne niti, kao kombinovane niti dobijene končanjem elastanske komponente sa običnim ili teksturiranim kompleksnim filamentima, u obavijenom obliku, kao armirane kombinovane pređe i slično. Čak i mali udeo elastana u pređama odnosno tekstilnim materijalima proizvedenim od njih, obezbeđuje specifično ponašanje i estetske karakteristike. Pri tome se elastično istežanje može regulisati izmenom

parametara režima proizvodnje i prerade niti, kao i režima dorade gotovog proizvoda. Usled veoma malog početnog modula pri istezanju i visokog prekidnog izduženja, jedan od osnovnih uslova prerade elastomernih pređa predstavlja konstantnost izduženja ili deformacije pređa.

Elastomerne pređe se mogu shvatiti kao specijalni tipovi končanih pređa. Među brojnim tehnikama proizvodnje pokrivenih ili obmotanih elastanskih pređa, za one koje se danas masovno koriste, može da se istakne postojanje zajedničkog principa proizvodnje. Razvučeni elastanski filament se povezuje sa neelastičnom komponentom koja može biti izrađena od štapel vlakana ili filamenata. Načini na koje se sve to postiže uključuju primenu predilica sa šupljim vretenom, modifikovanih predilica i prstenastih mašina za končanje, slično postupcima i mašinama koje se primenjuju pri izradi običnih kombinovanih niti. Pri tome se primenjuju kako konvencionalne, tako i mašine za dvouvojno končanje. Nedavno je za izradu pokrivenih elastomernih pređa uspešno opremljena i OE rotoska tehnika. Posebnu tehniku proizvodnje pokrivenih elastomernih pređa predstavlja mršenje ovojnih filamenata vazдушnim mlazom. U svim ovim slučajevima, osnovni uslov za dostizanje dobrog kvaliteta, odnosno osiguravanje konstantnih karakteristika istegljivosti, predstavlja obezbeđenje konstantnog razvlačenja elastanske komponente tokom celog procesa proizvodnje.

Rezultati ispitivanja pokazali su da na kvalitet elastomernih pređa, pored tehničko-tehnoloških uslova proizvodnje značajno utiče, struktura korišćenih komponenti (broj i smer zavoja, broj i finoća filamenata u multifilamentu) i njihov sirovinski sastav.

S' obzirom na postojanje većeg broja načina proizvodnje elastomernih pređa, postavlja se potreba da se u budućim naučnim i stručnim radovima, povuče paralela između ovog konvencionalnog načina dobijanja ove vrste pređa sa novim, modernijim a pre svega sa sistemom pređenja vazдушnim mlazom („air covering yarn“ - ACY).

Zahvalnica

Rad je deo istraživanja u okviru projekta „Razvoj novih i unapređenje postojećih tehnoloških postupaka proizvodnje tehničkih tekstilnih materijala”, br. TR 34020, koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije

LITERATURA

[1] J. W. S. Hearle, L. Hollick and D. K. Wilson; Yarn texturing technology; Cambridge England, 2000.

[2] B. L. Deopura, R. Alagirusamy, M. Joshi and B. Gupta; Polyesters and polyamides; Cambridge England, 2008.

[3] B. P. Saville; Physical testing of textiles; Cambridge England, 2000.

- [4] Tehnička dokumentacija; MENEGATO I i II; 2006.
[5] Srpski standardi; Institut za standardizaciju; 2007.
[6] Carl A.; “*Fundamentals of SPUN YARN TECHNOLOGY*”, CRC Press Florida USA 2003.
[7] M. Stamenković, D. Trajković; “*Praktikum iz Tehnologije pređenja*”; Tehnološki fakultet, Leskovac 1999.

SUMMARY

THE QUALITY OF THE COATED ELASTOMERIC YARN OF DIFFERENT RAW AND STRUCTURAL COMPOSITION

(Original scientific paper)

Dusan Trajkovic, Viktorija Peric, Miodrag Stamenkovic, Jovan Stepanovic

Faculty of Technology, Leskovac, Serbia

Elastomeric (elastane) yarns are mainly produced as two-layer coated yarns due to a better balance and covering. Their imperfection is related to the softness of the elastane thread, which comes to the surface after some time due to the damage of the covering layer and the age of textile product. For this reason, the aim of this work is to examine the quality of the coated elastomeric yarns of different raw and structural composition. For preparing filaments for coating and producing final product in this kind of the spinning mill, the modern machines of the Italian producer ‘Menegato’ were used. The yarns were made of elastane and rubber threads, coated with polyester and polyamide filaments.

With the aim of determining the quality of these yarns in terms of structural and raw composition, linear density, threadness, breaking force and stretch break. A special emphasis is put on the flexibility, as the most important parameter of the quality of this kind of yarns considering their specific purpose. The result of the research have shown that the quality of elastomeric yarns is influenced, besides technical-technological conditions of production, by the structure of the components used (the number and the direction of whorls, the number and fineness of the filaments in the multifilament) and their raw composition.

Key words: coated elastomeric yarns, filaments, flexibility.

Primljen / Received: 24. maj 2011. godine

Prihvaćen / Accepted: 12. jun 2011. godine