

Istraživanje propusnosti zraka frotirnih tkanina u ovisnosti o primijenjenom postupku dorade

Prof.dr.sc. **Salvinija Petrulyte**, dipl.ing.

Mr.sc. **Renata Baltakyte**, dipl.ing.

Fakultet dizajna i tehnologija, Tehnološko sveučilište u Kaunasu

Odjel tekstilne tehnologije

Kaunas, Litva

e-mail: Salvinija.Petrulyte@ktu.lt

Prispjelo 17.11.2006.

UDK 677.074.168.5

Izvorni znanstveni rad

U radu su prikazana istraživanja i ovisnost propusnosti zraka o parametrima procesa dorade. Za ispitivanja su upotrijebljene frotirne tkanine od pamučnih i lanenih pređa (od čistog lana i mješavina lan/pamuk) u 28 različitih frotirnih konstrukcija, različitih struktura na kojima su istraživani različiti postupci dorade. Znatna utjecaj na propusnost zraka ima postupak močenja i primijenjeni postupci dorade tkanina: pranje s deterdžentima ili bez njih, pranje s deterdžentima i sredstvima za kondicioniranje, omekšavanje, kalandriranje i tambliranje. Uočeno je da je propusnost zraka najveća kod tkanina koje nisu ni na koji način dorađene, dok tamblirane tkanine imaju najmanju propusnost zraka. Frotirne tkanine se skupljaju u procesu dorade, posebno nakon pranja. Utvrđeno je da se s produljenjem vremena pranja smanjuje propusnost zraka ispitivanih tkanina. Postupkom pranja bez deterdženata u trajanju od 2 h smanjuje se propusnost zraka za 2 puta kod ispitivanja nebijeljenih tkanina od mješavine lan/pamuk, a 2,4 puta kod ispitivanja istih bijeljenih tkanina, u odnosu na nedorađenu tkaninu. Pranjem s deterdžentom i sredstvom za kondicioniranje u trajanju od 1 h smanjuje se propusnost zraka tkanina do vrijednosti 238,7 - 202,1 mms⁻¹.

Ključne riječi: propusnost zraka, frotirne tkanine, pranje, omekšavanje, kalandriranje, tambliranje

1. Uvod

Frotirna tkanina opisuje se kao tekstilni proizvod izrađen s petljastim florom na jednoj ili obje strane, gdje flor prekriva čitavu površinu. U frotirnoj tkanini postoje tri skupine pređa. Shodno tome, ove se tkanine proizvode od tri sustava niti: temeljne osnove, potke, i osnove za flor. Frotirne se tkanine tkaju dvostrukim, trostrukim ili četverostrukim frotirnim vezom. Najčešće se koristi trostruko frotirno tkanje. Osnovom za flor može se oblikovati flor na jednoj ili obje strane tkanine. No, frotir s florom na jednoj strani ima malu apsorpcijsku sposobnost te se rjeđe upotrebljava. Kod frotirnih tkanina struktura flora je vrlo važna jer značajno utječe na

strukturu tkanine i uporabna svojstva. Sastav i vrsta pređa koja se koristi za potku, temeljnu osnovu i osnovu za flor, kao i struktura flora (njegova visina i oblik) glavni su parametri u oblikovanju svojstava tkanine. Neke frotirne tkanine mogu se klasificirati kao ručnici, već prema površinskoj masi, načinu proizvodnje, površini flora i doradi [1-3]. Pređa koja se koristi za frotirne tkanine mora biti visoko apsorptivna, imati visoku čvrstoću u mokrom stanju, biti periva i mekana na opip. Za postizanje visoke kvalitete tkanine upotrebljavaju se dvostruko ili višestruko končane pređe, čime se poboljšava izgled tkanine. Međutim, povećanje apsorptivnosti može negativno utjecati na stabil-

nost flora. Petlje flora izrađuju se od pređe velike uvojitosti, koja uz visoku apsorptivnost, ima i dobra abrazivna svojstva, pa u sušenju (trljanjem) aktivno djeluje na kožu [1, 4, 5]. Flor čini tkaninu debljom i daje joj visoku sposobnost toplinske izolacije, zahvaljujući zraku koji se nalazi između vlakana i u njima. Petlje flora tvore grubu teksturiranu strukturu površine te tkanina ima zagasiti izgled [5, 6]. Koc E. i Zervent B. su usporedili svojstva frotirnih tkanina izrađenih od pređe dobivene OE postupkom i prstenasto predene pređe. Ustanovili su da nema bitnih razlika u brzini apsorpcije vode, no maksimalna je apsorpcija zabilježena kod tkanine manje gustoće [7]. U

proizvodnji frotirnih tkanina najčešće se koriste lan i pamuk. Lan ima visoku sposobnost apsorpcije vode, može se koristiti za mnoge namjene i ekološki je prihvatljiv. Ovaj materijal ima i aseptična svojstva (usporava rast bakterija), štiti od UV zračenja i izaziva znatno manje alergijskih reakcija nego druge sirovine [8]. Za uporabna svojstva važna je i struktura frotirne tkanine.

Propusnost zraka je mogućnost protoka zraka kroz tkaninu. Glede propusnosti zraka, pred tekstilije se postavljaju različiti zahtjevi. Propusnost zraka je važno svojstvo za mnoge tekstilne proizvode, poput filtara, odjeće, balona na vrući zrak i padobrana [9 - 11]. Poznavanjem svojstva propusnosti zraka određenih tekstilija omogućava se neophodno vrednovanje i usporedba, čime se mogu odrediti uporabna svojstva određenih proizvoda, npr. kišnih ogrtača, šatora, materijala za košulje, jedara, industrijskih filtara i jastučnica [9]. Propusnost zraka povezana je i s toplinskom udobnošću odjeće. Kod nekih je proizvoda, poput sportske odjeće, poželjna visoka propusnost zraka, dok je kod proizvoda poput šatora, vreća za spavanje i zaštitnih tekstilija potrebna mala propusnost zraka, kako bi se korisnik osjećao ugodno. Budući da se frotirne tkanine koriste za kupaće ogrtače, ručnike i papuče, propusnost zraka kod frotira treba biti što viša, jer niska propusnost dovodi do osjećaja neudobnosti. Većina frotirnih tkanina proizvodi se od pamučnih pređa, no u posljednje vrijeme na popularnosti dobivaju lan, bambusova vlakna i konoplja. Pamučna su vlakna hidrofilna, što omogućava tkaninama od tih vlakana da apsorbiraju omekšivače. S druge strane, omekšivač apsorbiran u pranju može blokirati zračni prostor između vlakana ili pređa i time smanjiti propusnost zraka [5, 6].

Prema autoru Guo J. [5], karakteristike koje najviše utječu na pro-

pusnost zraka su: gustoća tkanine po potki i po osnovi, gustoća niti osnovne flora te uvojitost tih pređa.

Također tvrdi da sposobnost tkanine da zadržava ili propušta zrak uglavnom ovisi o debljini, poroznosti, konstrukciji i geometriji tkanine. Povećanje poroznosti povezano je sa smanjenjem debljine, pa se na taj način povećava i propusnost zraka, jer kombinirani elementi pređe i djelići vlakana ometaju protok zraka kroz tkaninu. I uvojitost pređe utječe na propusnost zraka. Kako uvojitost pređe raste, pređa poprima sve više okrugli promjer i povećava joj se gustoća. Promjer pređe i faktor prekrivenosti se smanjuju, a propusnost zraka se povećava. Ako pređa ima visoku istezljivost, istezanje pređe u tkanini dovodi do "otvaranja" tkanine, čime se povećava slobodan prostor u tkanini odnosno povećava se propusnost zraka. Rezultati ispitivanja [5] pokazuju da upotrebom različitih vrsta omekšivača kod različitih vrsta tkanina dolazi do značajne razlike njihovog svojstva propusnosti zraka.

Istraživanja propusnosti zraka frotirnih tkanina i ovisnosti svojstvu nakon postupka močenja te različitim operacijama dorade: pranjem, omekšavanjem, tambliranjem, kalandriranjem i sl. su ne-

dostatna zbog čega se pristupilo ovom istraživanju.

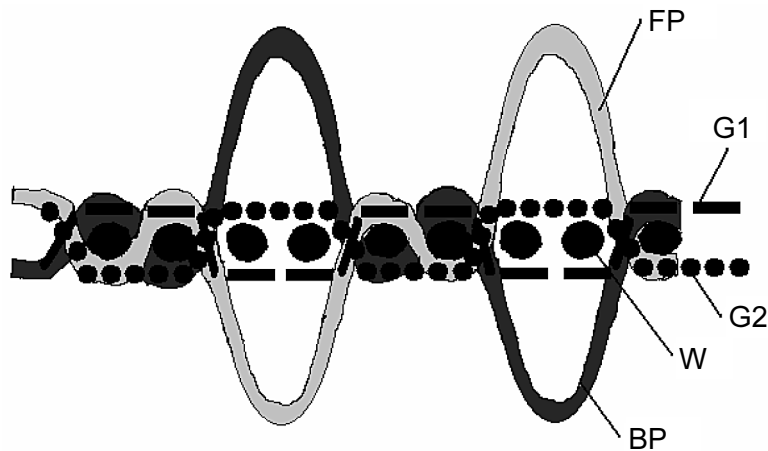
Svrha ovog istraživanja je proučiti propusnost zraka različitih frotirnih tkanina u odnosu na postupke dorade koji se s njima primjenjuju.

2. Materijali i metode

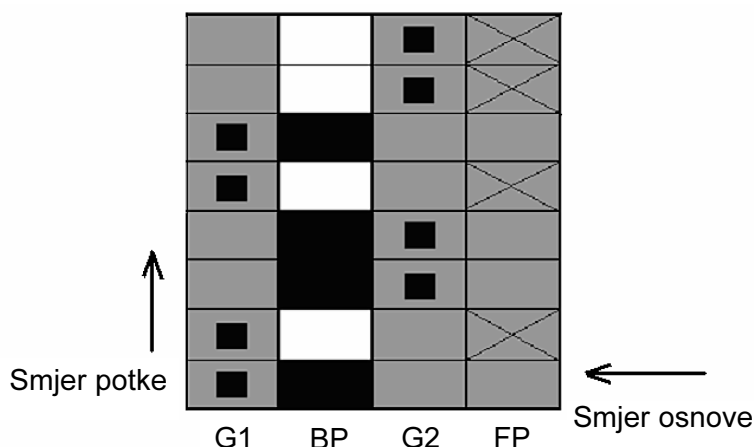
2.1. Struktura frotirnih tkanina

Ispitivanja su provedena na tri vrste struktura frotirnih tkanina. Tkanine korištene u ovom istraživanju izrađene su od lanenih i pamučnih pređa. Njihova struktura i raport tkanja prikazani su na sl.1 i 2. Sve ispitivane tkanine imaju petlje flora na obje strane. Kao što se može vidjeti na sl.1 i 2, temeljna osnova G1, koja je podignuta na početku, spušta se, a G2, koja je spuštena, podiže se kroz dvije niti pređe. Osnova flora naličja (BP) uvijek je nasuprot osnove lica (FP). Kad BP osnova tvori prvu petlju na jednoj strani tkanine, druga se petlja tvori na drugoj strani. FP osnova ponaša se jednako.

Za proizvodnju frotirnih tkanina korištene su tri vrste pređa. Nominalna visina flora je 9 mm. Sastav tkanina i duljinska masa, odnosno finoća pređa prikazani su u tab.1.



Sl.1 Struktura frotirne tkanine: FP - osnova flora lica, BP - osnova flora naličja, G1 - prva temeljna osnova, G2 - druga temeljna osnova, W - potka



Sl.2 Raport tkanja ispitivane frotirne tkanine: G1 i G2 su temeljne osnove, FP – osnova flora lica, BP- osnova flora naličja, ■ - temeljna osnova je iznad potke, ■ - osnova flora lica podignuta je iznad potke, ⊗ - osnova flora naličja podignuta je iznad potke, □ - osnova je spuštena iza potke, ■ - osnova za flor nalazi se iznad potke

vrste tkanina koje nisu ni na koji način doradene. Najprije su izrađeni uzorci A1, B1 i C1 tkanine, bez ikakve dorade, odnosno 7 uzoraka tkanine A1 i B1. Zatim je ispitivan prvi par A1 i B1 inačica frotirne tkanine bez dorade. Drugo ispitivanje je provedeno na tkaninama koje su doradene namakanjem u vodi pri sobnoj temperaturi A2 i B2, budući da postupak močenja značajno mijenja strukturu tkanina. Nakon močenja, uzorci su osušeni na zraku. Treći par A1 i B1 uzoraka opran je vodom, bez deterdženata, a postupak pranja je trajao 10, 30 i 120 min, te su ti uzorci tkanina označeni sa A3, A4, A5 i B3, B4, B5.

Nakon toga su oprana dva druga para uzoraka frotirnih tkanina, prvi samo deterdžentom (A6, B6), a drugi deterdžentom i sredstvom za kondicioniranje (A7, B7). Novi omekšivač, sredstvo za kondicioniranje koje se koristilo, daje tkanini mekan, pahuljast i ugodan opip površine. U pranju se koristio deterdžent Felosan NOG CHT tvrtke R. Beitlich GmbH (Njemačka). Uzorci su prani na temperaturi od 60 °C, u trajanju od 60 min. Nakon pranja, uzorci su omekšani silikonskim sredstvom Tubingal SMF CHT tvrtke R. Beitlich GmbH (Njemačka), na temperaturi od 40 °C, u trajanju od 60 min, radi dobivanja

Tab.1 Svojstva ispitivanih frotirnih tkanina

Oznaka	Sirovinski sastav	Duljinska masa pređe (tex)			Gustoća pređe u tkanini (dm ⁻¹)	
		osnova za flor	temeljna osnova	potka	osnova za flor i temeljna osnova	potka
A1-A13	Lan/pamuk 60/40%	68 nebijeljen lan	25x2 pamuk	50 pamuk	250	200
B1-B13	Lan/pamuk 60/40%	50 bijeljeni lan	25x2 pamuk	50 pamuk	250	200
C1, C2	Lan 100%	68 nebijeljeni lan	56 nebijeljeni lan	56 nebijeljeni lan	250	180

2.2. Postupci dorade

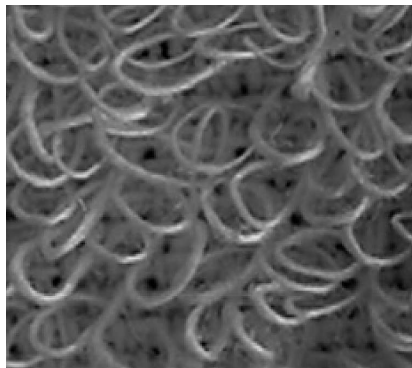
Neki uzorci ispitivanih frotirnih tkanina nisu bili ni na koji način doradeni jer neki korisnici preferiraju, umjesto mekih i pahuljastih frotirnih proizvoda, grube tkanine koje nisu obrađene kemijskim postupcima dorade. Uz to, sve više na važnosti dobivaju ekološki postupci dorade jer kemijska dorada štetno djeluje na prirodu i čovjekov okoliš.

Istraživanje je provedeno na 28 uzoraka frotirnih tkanina, obrađenih različitim postupcima dorade. Postupci dorade opisani su u tab.2. Kao što se vidi, koriste se tri različite

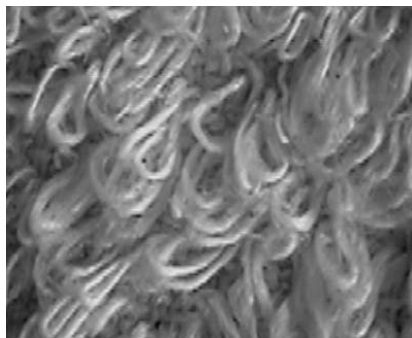
Tab.2 Opis postupaka dorade ispitivanih frotirnih tkanina

Oznaka uzoraka tkanine	Opis postupka dorade	
A1, B1, C1	Bez dorade	
A2, B2	Močenje	
A3, B3	Pranje vodom bez deterdženta	10 min
A4, B4		30 min
A5, B5		120 min
A6, B6	Pranje deterdžentom (60 min.)	
A7, B7	Pranje deterdžentom i sredstvom za kondicioniranje (60 min + 60 min)	
A8, B8	Kalandriranje	
A9, B9	Tambliranje	30 min
A10, B10		60 min
A11, B11		90 min
A12, B12		120 min
A13, B13		150 min
C2	Tambliranje - 120 min	

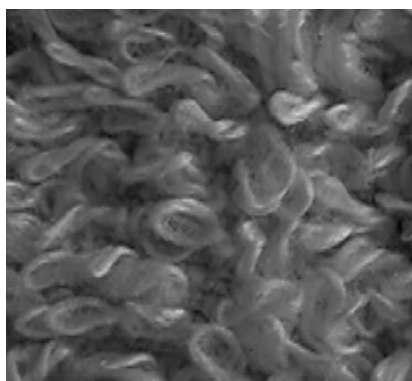
mekanog opipa. Po završenom pranju uzorci su centrifugirani i osušeni na zraku sobne temperature. Sljedeći postupak dorade koji se ispitivao je kalandriranje. Uzorci su oprani samo s deterdžentom i nakon



a)



b)



c)

Sl.3 Digitalnim aparatom načinjene snimke frotirne tkanine od mješavine lan/pamuk dobivene stereomikroskopom: a) uzorak B1 (nedorađena tkanina), b) uzorak B8 (tkanina nakon kalandriranja) i c) uzorak B10 (tkanina tamblirana u vremenu od 60 min) C (tkanina od čistog lana, nebijeljena pređa)

toga osušeni u stroju za kalandriranje - uzorci oznake A8, B8.

Za ispitivanje postupka tambliranja korišteno je 5 parova tkanina A1, B1 i izrađena je tkanina C1. Uzorci su oprani deterdžentom i sredstvom za kondicioniranje (60 min + 60 min). Nakon pranja, uzorci su centrifugirani i osušeni u tumbleru Aipress 15, model Frofix (Njemačka), u trajanju od 30 min (A9, B9), 60 min (A10, B10), 90 min (A11, B11), 120 min (A12, B12, C2) te 150 min (A13, B13).

Tkanina se okreće, protresa i suši masom vrućeg zraka u uređaju za tambliranje. Suha dorada daje tkani dodatni volumen i dimenzijsku stabilnost, osim toga što je osuši. Frotirna tkanina dobiva pahuljasti i mekani opip, a djelići tkanine koji nisu dovoljno čvrsto vezani, također se uklanjaju tijekom tambliranja.

Primijenjeni postupci dorade provedeni su prema ISO 6330:2000 [12] za pranje i sušenje u domaćinstvima te metodom dioničkih društava A skupine (u Jonavi, Litva) [13] za pranje s deterdžentom, te postupke kalandriranja i tambliranja.

Površina frotirnih tkanina od mješavine lan/pamuk koje nisu dorađene u usporedbi s tkaninama dorađenim različitim postupcima je različita. Na sl.3 prikazane su snimke površina nedorađenih B1 i dorađenih tkanina B8 i B10.

2.3. Ispitivanje propusnosti zraka

Uređaj Air Permeability Tester radi tako da se zrak uvuče kroz određenu površinu tkanine, prilagođenu proizvodu koji se ispituje. Brzina protoka zraka se namješta dok se ne dosegne željena razlika tlaka između dviju strana tkanine (lica i naličja). U istraživanju opisanom u ovom radu, ispitivanje propusnosti zraka frotirne tkanine provedeno je u skladu s normom EN ISO 9237:1997 [14]. Korišten je uređaj Air Permeability Tester Model Karl SCHRÖDER K6 (Njemačka). Brzi-

na zraka koji okomito protječe kroz određenu površinu uzorka namještena je tako da se dobije pad tlaka između dviju površina tkanine. Korištene su površine uzorka od 5 i 20 cm². Protok zraka mjerio se analizirajući 40 ispitivanja po ispitivanom uzorku tkanine. Brzina protoka zraka određuje propusnost zraka uzorka, pa su nakon ispitivanja izračunate vrijednosti propusnosti zraka, upotrebom sljedeće jednadžbe:

$$R = \frac{q_v}{A} 167 \quad (1)$$

gdje je: R - propusnost zraka (mms⁻¹), q_v - srednja vrijednost izmjerenih vrijednosti propusnosti zraka, (dm³min⁻¹), A - površina ispitivanog uzorka (cm²), 167 - faktor pretvorbe iz dm³min⁻¹cm⁻² u mms⁻¹.

Ispitivani uzorci tkanine prethodno su kondicionirani i ispitani u uvjetima standardne atmosfere.

3. Rezultati i rasprava

3.1. Ispitivanje propusnosti nedorađenih tkanina na zrak

Petlje flora frotirne tkanine koja nije dorađena su krute, osobito kada su one oblikovane od lanenih pređa. Osim toga, oblik petlji je pravilan i položen gotovo okomito na temeljnu tkaninu te zrak može lakše prolaziti kroz takvu strukturu, odnosno ne nailazi na veliki otpor prolazu, sl.3a.

Utvrđene su propusnosti nedorađenih tkanina na zrak kako slijedi: 625,4 mms⁻¹, 688,0 mms⁻¹, i 1079,7 mms⁻¹ za uzorke A1, B1, odnosno C1. Vidi se da najveću propusnost zraka imaju frotirne tkanine kod kojih su temeljna potka i osnova izrađeni od lana, a od istog je materijala i pređa za flor, odnosno propusnost tkanine C1 je za 72,6% veća od propusnosti tkanine A1 i za 56,9% viša od propusnosti tkanine B1. Različita gustoća niti potke u tkanini ima najveći utjecaj na ove rezultate. Može se pretpostaviti da bijeljenje osnove za flor i duljinska

gustoća osnove za flor dovode do toga da je propusnost tkanine A1 za 9,1% manja od one tkanine B1.

3.2. Ispitivanje propusnosti zraka tkanina nakon obrade vodom, pranja i omekšavanja, te kalandriranja

Analizirana je promjena svojstva propusnosti zraka tkanina nakon postupka močenja i nakon prve operacije dorade - pranja. Namočene su tkanine A1 i B1, te oprane bez sredstava za pranje, samo vodom, odnosno oprane su deterdžentom a onda i sredstvom za kondicioniranje. Takav izbor postupaka uvjetovan je željom da se ispita utjecaj močenja i pranja na propusnost zraka, koristeći i različite vrste sredstava. Na sl.4 prikazani su rezultati propusnosti zraka frotirnih tkanina izrađenih od mješavine lan/pamuk, nakon različitih postupaka pranja.

Analiza rezultata pokazuje da se propusnost tkanina na zrak smanjuje nakon močenja. Utvrđeno je da se propusnost zraka na uzorcima tkanina A2 i B2 smanjuje sa 625,4 na 569,5 mms^{-1} tj. 1,1 puta, odnosno sa 688,0 na 497,2 mms^{-1} tj. 1,4

puta, u usporedbi s istom nedorađenom tkaninom.

Treba napomenuti da trajanje pranja bez deterdženata i sredstava za kondicioniranje značajno utječe na ispitivane tkanine. Utvrđena je primjetna razlika između propusnosti zraka močenih tkanina i onih pranih bez deterdženata u istom trajanju od 10 min, tj. propusnost zraka smanjila se do 362,4 mms^{-1} kod tkanine A3 i do 318,2 mms^{-1} kod tkanine B3, odnosno 1,6 puta.

Kada se vrijeme pranja bez deterdženta produlji s 10 min na 2 h, propusnost zraka se smanjuje 1,8 puta kod tkanina A5 i B5, u usporedbi s močenim tkaninama. Također je ustanovljeno da se propusnost zraka tkanina pranih samo vodom u tri različita vremenska trajanja, od 10 min, 30 min i 2 h, smanjuje kod uzoraka tkanine A3, A4, A5 za 1,7; 1,8, odnosno 2,0 puta, a kod uzoraka tkanine B3, B4, B5 za 2,2, 2,3 i 2,4 puta, u usporedbi s istim nedorađenim tkaninama.

Također se pokazalo da se propusnost zraka uzoraka tkanina A6 i B6, pranih deterdžentom a bez sredstva za kondicioniranje smanjuje do 260,1 mms^{-1} tj. 2,4 puta, odnosno do

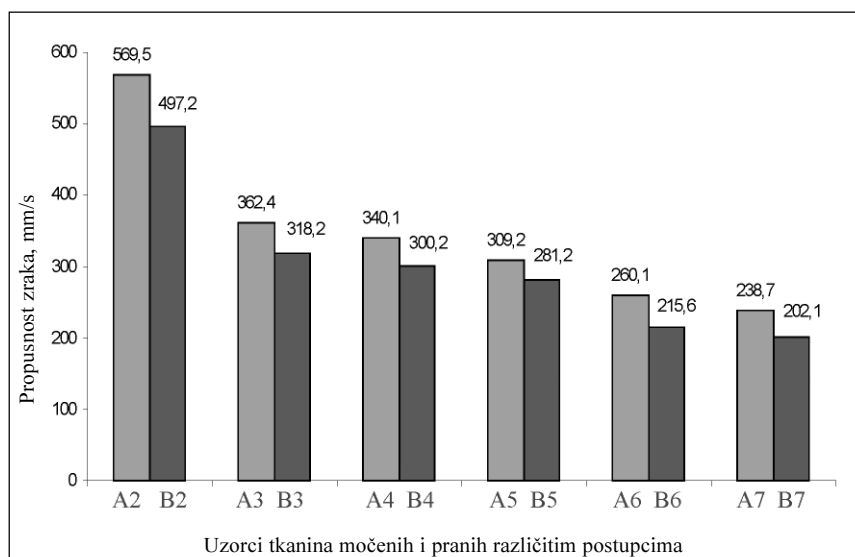
215,6 mms^{-1} , tj. 3,2 puta, u usporedbi s nedorađenim tkaninama. Propusnost zraka nakon pranja i omekšavanja smanjuje se čak 2,6 puta, odnosno 3,4 puta, za tkanine A7 i B7, u usporedbi s istim nedorađenim tkaninama.

Frotirne tkanine mijenjaju strukturu u kalandriranju. Petlje se povijaju i pritišću o temeljnu tkaninu, međusobno se dotiču i ponekad prekrivaju. Takva struktura frotirne tkanine određuje drugačija svojstva propusnosti zraka u usporedbi s nedorađenim tkaninama.

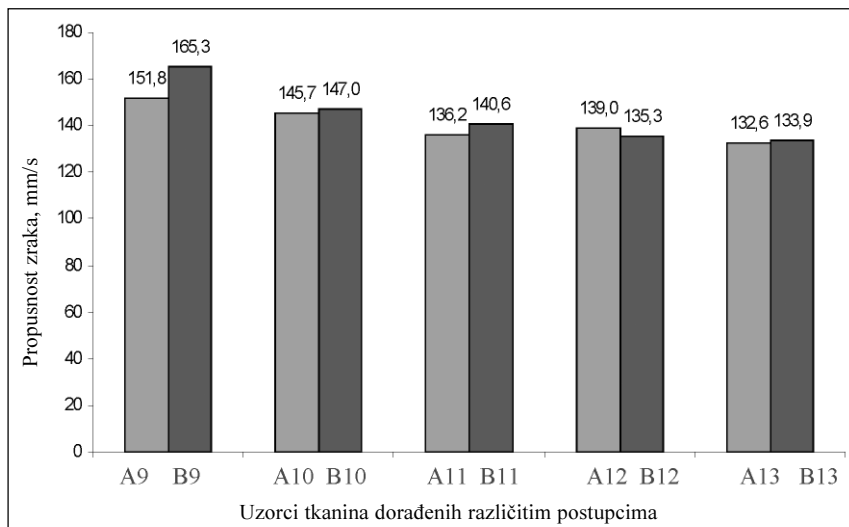
Ispitivanjima je utvrđeno da se propusnost zraka kalandrirane tkanine A8 smanjuje do 292,9 mms^{-1} , tj. za 2,1 puta, a propusnost zraka kalandrirane tkanine B8 smanjuje se do 213,5 mms^{-1} , tj. za 3,2 puta, u usporedbi s istim nedorađenim tkaninama. Propusnost zraka tkanina A8 i B8 se smanjuje za 1,9, odnosno 2,3 puta, u usporedbi s uzorcima koji su obrađeni postupkom močenja. Povijanje petlji i promjene poroznosti značajno utječu na svojstvo propusnosti zraka ovih tkanina.

3.3. Ispitivanje svojstva propusnosti zraka frotirnih tkanina u odnosu na vrijeme tambliranja

Tambliranjem frotirne tkanine postaju mekane i pahuljaste, neke petlje postavljaju se okomito, neke dobivaju krutu strukturu, a neke se lagano prigrabaju, sl.3c. Ponekad nakon tambliranja petlje dobivaju spiralnu strukturu. Propusnost zraka frotirnih tkanina nakon tambliranja prikazana je na sl.5. Nakon pokusnih ispitivanja, odabrano je prvo vrijeme tambliranja od 30 min. Naime, nakon tog vremena značajno se mijenja struktura tkanine, sljedeća vremena ispitivanja utjecaja tambliranja su bila u razmacima od 30 min do posljednjeg od 2 h i 30 min. Tijekom tih vremenski različitih postupaka tambliranja propusnost zraka tkanina A9-A13 smanjila se sa 151,8 mms^{-1} na 132,6 mms^{-1} , odnosno tkanina B9-B13 sa 165,3 na 133,9 mms^{-1} . Ustanovljeno



Sl.4 Propusnost zraka frotirnih tkanina od mješavine lan/pamuk nakon močenja i različitih postupaka pranja: pranje u vremenu od 10 min; 30 min, i 2 h bez deterdženta ili sredstva za kondicioniranje; pranje u vremenu od 1 h deterdžentom; pranje u vremenu od 2 h deterdžentom i sredstvom za kondicioniranje



Sl.5 Propusnost zraka frotirnih tkanina od mješavine lan/pamuk, pranih 2 h deterđentom i sredstvom za kondicioniranje, nakon postupka tambliranja u vremenu od 30 do 150 min

je da s produljenjem vremena tambliranja dolazi do jasno izraženog smanjenja propusnosti zraka. Propusnost zraka tkanina A13 i B13, tambliranih u najdužem vremenu, smanjila se za 4,7, odnosno 5,1, puta, u usporedbi s istim nedorađenim tkaninama, a u odnosu na propusnost zraka kalandriranih tkanina smanjenje je za 1,6 do 2,2 puta. Propusnost zraka tkanine tamblirane kroz 2 h (uzorak C2), smanjila se s $1079,7 \text{ mms}^{-1}$ na $392,5 \text{ mms}^{-1}$, tj. 2,8 puta, u usporedbi s istim nedorađenim tkaninama (uzorak C1). Frotirna tkanina od čistog lana ima nakon ove vrste dorade veću propusnost zraka nego ona izrađena od mješavine lan/pamuk.

4. Zaključak

Nakon niza ispitivanja propusnosti zraka frotirnih tkanina od čistog lana i od mješavine lan/pamuk, bez ikakve dorade, nakon močenja i nakon različitih postupaka dorade, došlo se do sljedećih zaključaka:

- Najviša je propusnost zraka kod onih frotirnih tkanina koje se proizvode od nebijeljene lanene pređe za osnovu flora i nebijeljene lanene pređe za osnovu i potku temeljne tkanine - $1079,7 \text{ mms}^{-1}$. Propusnost zraka nedorađenih

tkanina od mješavine lan/pamuk, proizvedenih od nebijeljene lanene osnove za flor je 9,1% manja od one kod tkanine od mješavine lan/pamuk, izrađene od bijeljene lanene osnove za flor.

- Postupak močenja utječe značajno na svojstvo propusnosti zraka, jednako kao i postupci dorade - pranje bez deterđentata, pranje s deterđentima, pranje s deterđentima i sredstvima za kondicioniranje, omekšavanje. Utvrđeno je da frotirna tkanina od mješavine lan/pamuk, s nebijeljenom osnovom za flor, ima nakon močenja propusnost zraka od $569,5 \text{ mms}^{-1}$. Propusnost zraka frotirne tkanine od mješavine lan/pamuk, s nebijeljenom osnovom za flor i one s bijeljenom osnovom za flor, nakon močenja smanjuje se 1,1 puta, odnosno 1,4 puta, u usporedbi s nedorađenom tkaninom. Postupak pranja u trajanju od 2 h, bez deterđenta, smanjuje propusnost zraka od 2,0 puta do 2,4 puta, dok pranje s deterđentom i omekšivačem dovodi do smanjenja od 2,6 puta do 3,4 puta, u usporedbi s istom nedorađenom tkaninom. S produljenjem vremena pranja propusnost zraka se smanjuje.

- Propusnost zraka pranih i kalandriranih frotirnih tkanina smanjuje se 2,1 do 3,2 puta, u usporedbi s istim nedorađenim tkaninama.
- Vrijeme tambliranja značajno utječe na propusnost zraka frotirnih tkanina. Nakon tambliranja u vremenima od 30 minuta, propusnost zraka ispitivanih tkanina smanjuje se do $151,8 \text{ mms}^{-1}$, a nakon duljeg vremena (2 h i 30 min) smanjuje se na $132,6 \text{ mms}^{-1}$. Propusnost zraka tkanina tambliranih kroz 2 h i 30 min. smanjuje se 1,6 do 2,2 puta, u usporedbi s istim kalandriranim tkaninama.

(Prevela D. Vuljanić)

Literatura:

- [1] Frontczak-Wasiak I., M. Snycerski: Use Properties of Terry Woven Fabrics, *Fibre & Textiles in Eastern Europe*, Vol. 12, 45 (2004) 1, 40-44
- [2] Karaham M., R. Eren: Experimental Investigation of the Effect of Fabric Parameters on Static Water Absorption in Terry Fabrics, *Fibre & Textiles in Eastern Europe*, Vol. 14, 56 (2006) 2, 59-63
- [3] Karaham M. et al: An Investigation into the Parameters of Terry fabrics Regarding the Production, *Fibre & Textiles in Eastern Europe*, Vol. 13, 50 (2005) 2, 20-25
- [4] Ziebra J.: Simulation of a Solenoid Actuator for a Device for Investigating Dynamic Air Permeability Through Flat Textile Product, *Fibre & Textiles in Eastern Europe*, Vol. 11, 41 (2003) 2, 85-88
- [5] Guo J.: The effects of Household Fabrics Softeners on the Thermal Comfort and Flammability of Cotton and Polyester Fabrics, Master Degree Thesis, Blacksburg, Virginia, USA, 2003
- [6] Nazire Deniz Yilmaz et al: The Technology of Terry Towel Production, *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management* 4 (2005) 4, 1-43
- [7] Koc E., B. Zervent: An Experimental Approach on the Performance of Towels - Part I. Bending Resistance or Softness Analysis, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, Vol. 14, 55 (2006) 1, 39-46

- [8] Cierpucha W. et al: Applicability of Flax and Hemp as Raw Materials for Production of Cotton-like Fibres and Blended Yarns in Poland, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, Vol.12, 47, (2004) 3, 13-18.
- [9] Toharska M.: Neural Model of the Permeability Features of Woven Fabrics, *Textile Research Journal*, 74 (2004) 12, 1045-1049
- [10] Belkacemi K., A. Broadbent: Air Flow through Textile at the High Differential Pressures, *Textile Research Journal* 69 (1999) 1, 52-58
- [11] Partridge J.F., S.K. Mukhopadhyay: Dynamic Air Permeability Behaviour of Nylon 6.6 Airbags Fabric, *Textile Research Journal* 68 (1998) 10, 726-731
- [12] EN ISO 6330-2000, Textiles – Domestic washing and drying procedures for textile testing, 2000
- [13] Methodology of joint-stock company “A Grupe” (Jonava, Lithuania): Technological regimen for finishing of terry fabrics, 1998
- [14] EN ISO 9237:1997, Textiles – Determination of permeability of fabrics to air, 1997

SUMMARY

An Investigation into Air Permeability of Terry Fabrics Regarding the Processes of Finishing

S. Petrulyte, R. Baltakyte

The paper presents the investigations and dependencies of air permeability regarding the parameters of finishing processes. Terry fabrics used in the experimental work were woven using cotton and linen yarns. 28 different terry pure linen and linen/cotton fabric constructions, with different structures and finishing treatments, were investigated. Wetting phenomena has a significant effect on air permeability of the fabric as do the following finishing processes: washing with a detergent and without one, washing with detergent and conditioner, softening, calendaring, and tumbling. It was observed that air permeability of the fabrics not exposed to any finishing operation is highest, while tumbled fabrics exhibit the lowest air permeability. Terry fabrics shrink in finishing processes, especially after washing. It was found that with the increase of washing time the air permeability of the fabrics investigated tends to decrease. Washing process for 2 hours without detergents decreases air permeability by 2.0 times for the investigating linen/cotton fabric with unbleached pile and by 2.4 times for the investigating linen/cotton fabrics with bleached pile warps, if compared with the fabric that has undergone no finishing. Washing process lasting for 1 hour, with a detergent and conditioner, decreases fabric air permeability by up to 238.7-202.1 mm/s.

Key words: air permeability, terry fabrics, washing, softening, calendaring and tumbling process

*Kaunas University of Technology
Faculty of Design and Technologies,
Department of Textile Technology
Kaunas, Lithuania
e-mail: Salvinija.Petrulyte@ktu.lt*

Received November 17, 2006

Eine Untersuchung der Luftdurchlässigkeit von Frottiergeweben bezüglich der Veredelungsverfahren

Diese Arbeit präsentiert die Untersuchungen und Abhängigkeiten der Luftdurchlässigkeit bezüglich der Parameter von Veredelungsverfahren. In der experimentellen Arbeit verwendete Frottiergewebe wurden aus Baumwoll- und Leinengarnen hergestellt. 28 verschiedene Frottiergewebe mit verschiedenen Strukturen und Ausrüstungen wurde untersucht. Eine bedeutende Wirkung auf die Luftdurchlässigkeit des Stoffes haben die Netzzeigenschaft und die eingesetzten Veredelungsverfahren: die Wäsche mit oder ohne Wäschemittel, Wäsche mit dem Wäschemittel und Konditionierungsmittel, Weichmacher, Kalandrierung und Tumbeln. Es wurde bemerkt, dass die Luftdurchlässigkeit der Stoffe ohne jede Ausrüstung am höchsten ist, während die getumbelten Stoffe die niedrigste Luftdurchlässigkeit haben. Frottiergewebe schrumpfen im Ausrüstungsprozess, vor allem nach dem Waschen. Es wurde festgestellt, dass bei einer verlängerten Waschzeit die Luftdurchlässigkeit der untersuchten Gewebe vermindert wird. Der Waschprozess von 2 Stunden ohne Waschmittel vermindert die Luftdurchlässigkeit um zweifach bei der Untersuchung der ungebleichten Gewebe aus Leinen/Baumwollmischgarn, und um 2,4-fach bei der Untersuchung derselben gebleichten Gewebe im Gegensatz zum unbehandelten Gewebe. Durch die Wäsche unter Mitverwendung des Wasch- und des Konditionierungsmittels in der Zeitdauer von 1 Stunde wird die Luftdurchlässigkeit des Gewebes bis zu einem Wert zwischen 238,7 und 202,1 mm/s vermindert.