

THE INFLUENCE OF SIZING PROCESS TO PHYSICAL PROPERTIES OF GLASS
YARNSMITĒŠANAS PROCESA IETEKME UZ STIKLA PAVEDIENU FIZIKĀLĀM
ĪPAŠĪBĀM

I.Baltiņa, N.Ozoliņa, E.Cigle

Atslēgas vārdi: stikls, pavediens, īpašības, smitēšana

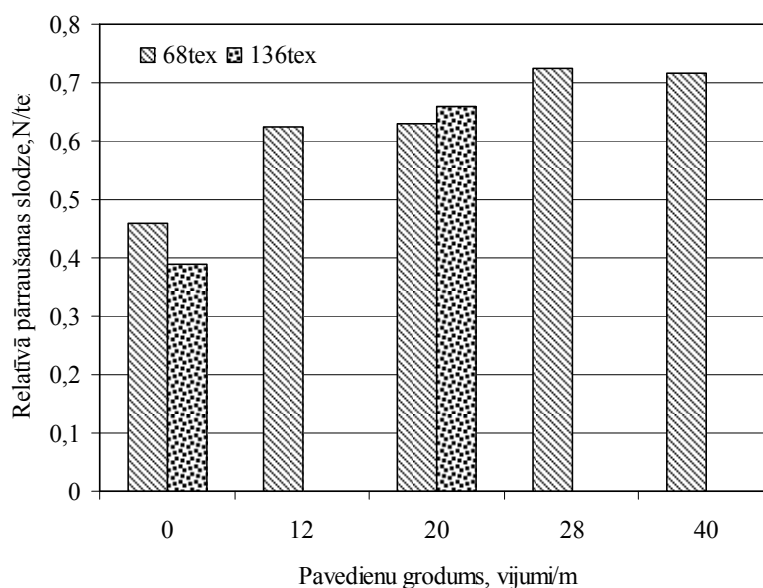
Mūsdienās, attīstoties tehnisko tekstiliju ražošanai, plaši tiek lietoti stikla šķiedras materiāli. Stikla šķiedras nav ieteicams lietots tekstilijās, kas var nonākt kontaktā ar cilvēka ādu, jo tām var būt kairinoša iedarbība. Toties tehniskajās tekstilijās to pielietojums ir ļoti plašs, jo tā praktiski ir nedegoša, uguns droša, ķīmiski izturīga.

Ražojot tehniskos stikla šķiedru audumus rūpīgi jāizvēlas un jāievēro tehnoloģisko procesu parametri, jo šīm šķiedrām ir pietiekoši augsta stiprība un stingrība liecē, bet ļoti zema pagarināšanās spēja, berzes izturība un tās ir trauslas.

Darbā tika pētīta smitēšanas procesa ietekme uz šķēru pavedienu fizikālajām īpašībām. Šķēru pavedienu smitēšana tika veikta uz firmas Sucker smitmašīnas. Smitēšanas ātrums 70 – 80 m/min. Izmantotās smites sastāvā ietilpst:

- Polivinilspirts;
- Polietilēnglikols;
- Vasks;
- Mīkstināts ūdens.

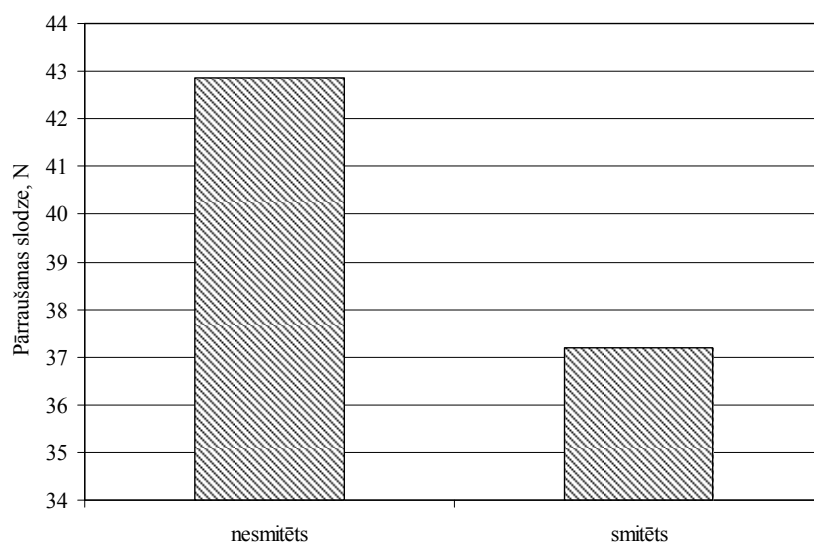
Klasisko audumu ražošanā tradicionāli šķēru smitēšanu veic galvenokārt, lai palielinātu pavedienu stiprību un līdz ar to samazinātu to trūkstamību aušanas procesa laikā. Stikla pavedienu stiprība ir pietiekoši augsta. Darbā tika noteikta E stikla pavedienu pārraušanas slodze atkarībā no to groduma intensitātes.



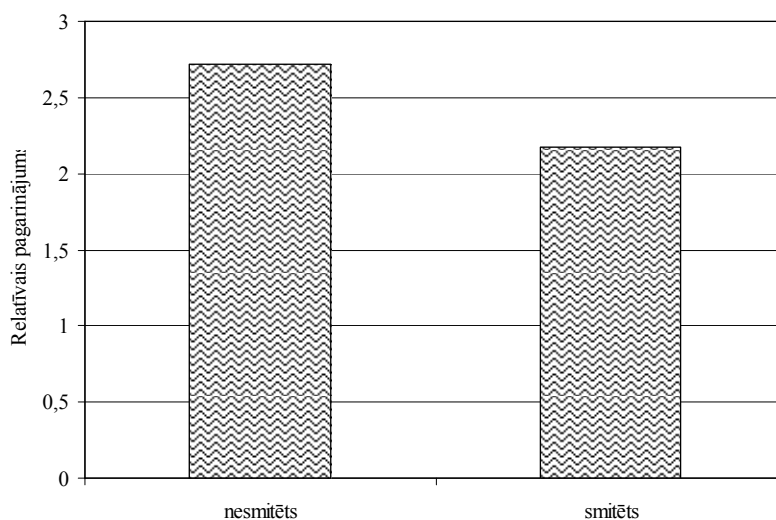
1.att. Pavedienu relatīvā pārraušanas slodze atkarībā no to groduma

Par pamatu tika ņemti pavedieni, kuru lineārais blīvums ir 68tex, filamentu diametrs 9mikroni. Pārraušanas slodze un pagarinājums tika noteikti, izmantojot firmas Zwick raujamo mašīnu. Pavedienu iespīlēšanas garums bija 500mm, spīļu pārvietošanās ātrums 250mm/min. Iegūtie rezultāti doti 1.att. Kā redzams, palielinoties pavedienu grodumam, palielinās stiklu pavedienu relatīvā pārraušanas slodze.

Turpmākos eksperimentos par pamatu tika ņemti pavedieni ar lineāro blīvumu 68tex un grodumu – 20 vījumi/m. Tika noteikta šo pavedienu pārraušanas slodze un relatīvais pagarinājums pirms un pēc smitēšanas (skat 2. un 3.att.).



2.att. Smitētu un nesmitētu pavedienu pārraušanas slodze

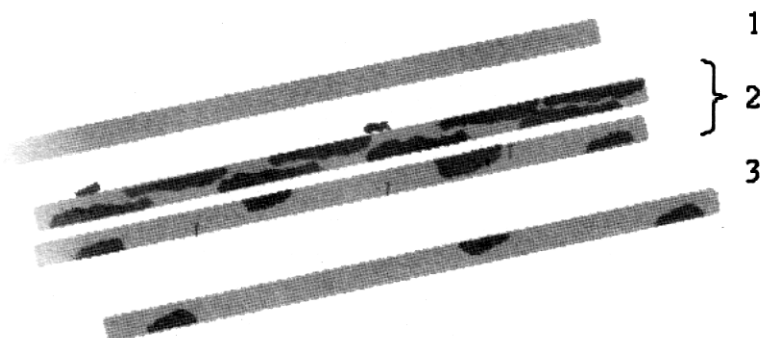


3.att. Smitētu un nesmitētu pavedienu relatīvais pagarinājums

Kā redzams smitēto pavedienu pārraušanas slodze nepalielinās, kā tas ir gadījumos, kad smitē tradicionālos pavedienus. Bet gluži pretēji, tā samazinās. Samazinās arī pavedienu relatīvais pagarinājums.

Pavedieni tika aplūkoti mikroskopā Carlzeiss Jena pie kopējā palielinājuma 50reizes. Lieliski saskatāmas smitēto, nesmitēto un no jēlauduma izvilktu pavedienu atšķirības (skat. 4.att.). Nesmitēts stikla filaments ir taisns ar gludu virsmu, bet uz smitēto filamentu virsmas

redzamas smites plēves daļiņas. Aplūkojot no jēlauduma izņemtos filamentus, var secināt, ka to virsma ir kļuvusi gludāka un daļa smites berzes rezultātā ir nobirusi aušanas laikā.



- 1 – nesmitēts filaments
- 2 – smitēti filamenti
- 3 – no jēlauduma izvikts filaments

4.att. Stikla filamenti garengriezumā

Tā kā smitēšanas laikā mainās pavediena pavedienu virsmas gludums, tad tika noteikts to berzes koeficients. Šim nolūkam tika izmantota iekārta F-Meter R-2088. Tā kā aušanas laikā lielāko tiesu pavedieni saskaras ar metālisku virsmu un darba procesā tika novērots, ka stikla pavedieni berzes rezultātā trūkst visvairāk saskaroties tieši ar to. Līdz ar to berzes koeficients tika noteikts saskarsmē ar metālu. Daudz lielāka berzes izturība stikla pavedieniem ir saskarsmē ar plastmasas vai organiskā stikla virsmām. Šo palielināto trūkstamību tieši saskarsmē ar metālisku virsmu var izskaidrot ar tās uzbūvi. To veido gareniski „graudi”. Aiz tiem aizķeras smalkie stikla filamentu un trūkst. Plastmasas un organiskā stikla virsma ir daudz vienmērīgāka. Plastmasas virsmai, kā naftas pārstrādes produktam, raksturīgs arī dabisks eļļainums.

Pavediena iepriekšējais nostiepums – 100cN, pavediena pārtīšanas ātrums – 60m/min, pārbaudes laiks – 30sekundes, mērījumu skaits – 774. Pavediens eksperimenta laikā tika apliekts ap metāla galviņu un izliekts pa 180° kā parādīts 5.att.



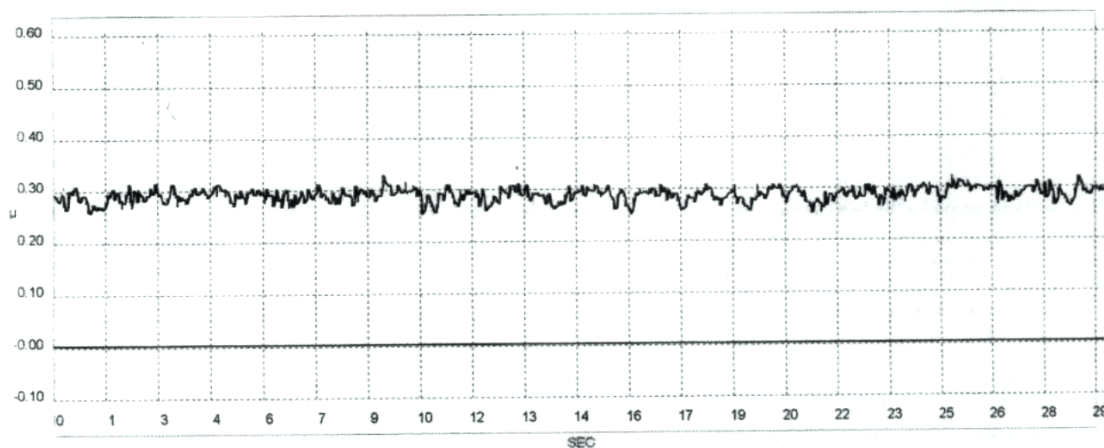
5.att. Berzes koeficienta mērīšanas iekārta F-Meter R-2088

Lai noteiktu berzes koeficientu, tika mērīts pavediena nostiepums divos punktos. Pirmais punkts atrodas tieši pirms berzes zonas, bet otrais punkts tieši pēc berzes zonas. Berzes koeficients:

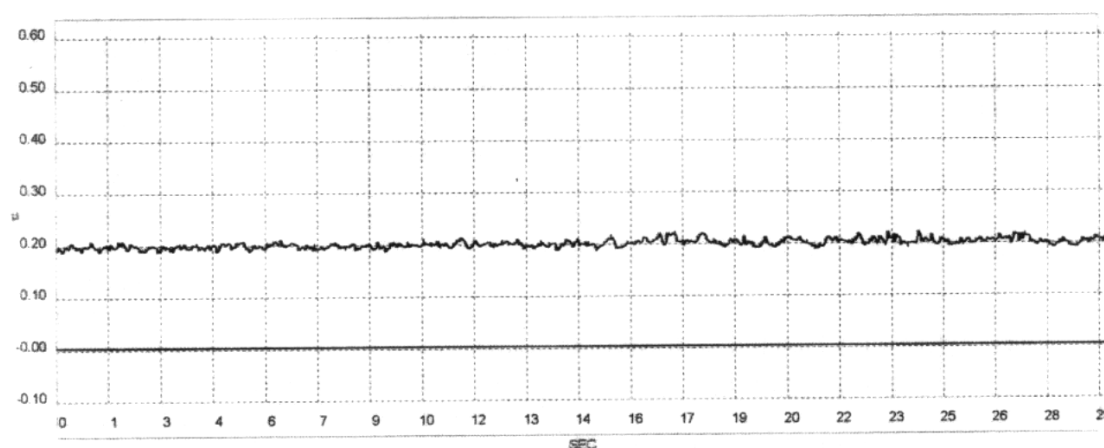
$$\mu = \frac{\ln T1 - \ln T2}{\alpha},$$

kur T1 – nostiepums pirmā punktā;
T2 – nostiepums otrā punktā;
 α - pavediena izlieces leņķis.

Berzes koeficienta izmaiņas laikā nesmitētiem dotas 6.att., smitētiem pavedieniem 7.att., bet iegūtie rezultāti apkopoti 1. tabulā.



6.att. Nesmitēta pavediena berzes koeficienta izmaiņas laikā



7.att. Smitēta pavediena berzes koeficienta izmaiņas laikā

1.tabula

Berzes koeficienta vērtību apkopojums

Pavediena veids	Min. vērtība	Max. vērtība	Vidējā Vērtība	Standartnovirze	Variācijas koeficients,%
Nesmitēts	0.252	0.329	0.289	0.013	4.4
Smitēts	0.188	0.223	0.201	0.006	3.01

Kā redzams no iegūtiem datiem, smitēšana padara pavediena virsmu daudz gludāku un samazinās stikla pavedienu berzes koeficientu. Smitētiem pavedieniem berzes koeficients ir daudz vienmērīgāks un tā svārstības ir stipri mazākas. Līdz ar to stikla pavedienu smitēšanas lielākais ieguvums ir šo pavedienu virsmas gluduma palielināšana un slīdamības uzlabošana.

Turpmākā darba gaitā tika pētīta smitēšanas procesa ietekme uz pavedienu nelīdzsvarotību. Darbā izmantota pavedienu nelīdzsvarotības mērīšanas iekārta ar attālumu starp spīlēm – 500mm. Iegūtie dati apkopoti 2.tabulā.

2.tabula

Smitētu un nesmitētu pavedienu nelīdzsvarotība

Raksturlielums	Nesmitētiem pavedieniem	Smitētiem pavedieniem
Nelīdzsvarotība, skrūdzes/500mm	19.6	8.7
Variācijas koeficients, %	7.29	26.01

Nesmitētiem pavedieniem skrūdzes veidojas daudz intensīvāk nekā smitētiem. Nesmitētu pavedienu nelīdzsvarotība ir vairāk kā divas reizes lielāka nekā smitēto pavedienu. Līdz ar to var secināt, ka smitēšanas procesā būtiski palielinās pavedienu līdzsvarotība, kas atvieglo aušanas procesu un atļauj izmantot lielākus stēļu ātrumus. Vienīgi jāpiebilst, ka smitētiem pavedieniem būtiski palielinājies nelīdzsvarotības variācijas koeficients. Tas var būt izskaidrojams uz pavediena uznestās smites daudzuma nevienmērību, ko vēlams būtu izpētīt turpmākā darbā.

Secinājumi:

- palielinoties stikla pavedienu grozumam, palielinās pavedienu pārraušanas slodze;
- smitēšanas procesa rezultātā samazinās E stikla pavedienu pārraušanas slodze un pagarinājums;
- smitēšanas laikā uznestā smite izmaina stikla filamentu gludumu un veido stikla pavedienu aizsargkārtiņu;
- smitēšanas rezultātā samazinās stikla pavedienu berzes koeficients, kas ir šī procesa galvenais ieguvums, tādēļ samazinās pavedienu trūkstamība aušanas laikā;
- smitēšana padara stikla pavedienu līdzsvarotāku un pasargā no skrūdžu veidošanās aušanas laikā.

Tādējādi smitēšana nepalielina stikla pavedienu stiprību, kā tas ir tradicionālo pavedienu smitēšanas gadījumos, bet galvenais smitēšanas procesa ieguvums ir pavedienu berzes izturības palielināšanās un ārējo spriegumu noņemšana.

Literatūra:

1. G. Lubin. Handbook of Fiberglass and Advanced plastic Composites, Huntingdon NY, 1975
2. LVS EN 12751:2001 Tekstilizstrādājumi - Paraugu ņemšana šķiedru, dziju un audumu testēšanai
3. LVS EN ISO 13934-1:2001 Tekstilizstrādājumi - Izstrādājumu stiepes īpašības - 1.daļa: Maksimālā spēka noteikšana un pagarināšanās pie maksimālā spēka ar sloksnes satveršanas metodi
4. <http://www.rothschild-instruments.ch>

Ilze Baltiņa Rīga Technical University, Institute of Textile Materials Technologies and Design, Āzenes 18, Rīga LV-1048, Latvia, assistant professor, Dr.sc.ing., ilze.baltina@rtu.lv

Nadežda Ozoliņa Rīga Technical University, Institute of Textile Materials Technologies and Design, Āzenes 14, Rīga LV-1048, Latvia, assistant professor, Dr.sc.ing.

Evita Cigle Rīga Technical University, Institute of Textile Materials Technologies and Design, Āzenes 14, Rīga LV-1048, Latvia, engineer student

Baltiņa I., Ozoliņa N., Cigle E. Smitēšanas procesa ietekme uz stikla pavedienu fizikālām īpašībām.

Mūsdienās, attīstoties tehnisko tekstiliju ražošanai, plaši tiek lietoti stikla šķiedras materiāli. Ražojot tehniskos stikla šķiedru audumus rūpīgi jāizvēlas un jāievēro tehnoloģisko procesu parametri, jo šīm šķiedrām ir pietiekoši augsta stiprība un stingrība liecē, bet ļoti zema pagarināšanās spēja, berzes izturība un tās ir trauslas. Darbā veikts pētījums par smitēšanas procesa ietekmi uz E stikla pavedienu tādām īpašībām kā stiprība, pagarināšanās spēja, virsmas gludumu un berzes koeficientu, kā arī pavedienu nelīdzsvarotību. Noteikta smitēšanas procesa ietekme uz pavedienu trūkstamības samazināšanu aušanas procesa laikā. Darbā secināts, ka smitēšana nepalielina stikla pavedienu stiprību, kā tas ir tradicionālo pavedienu smitēšanas gadījumos, bet galvenais smitēšanas procesa ieguvums ir pavedienu berzes izturības palielināšanās un ārējo spriegumu noņemšana.

Baltiņa I., Ozoliņa N., Cigle E. The Influence of Sizing Process to Physical Properties of Glass Yarn

Ourdays in manufacture of technical fabrics materials from fiber glasses are widely used. By manufacture of technical fabrics from fiber glasses, it is necessary to observe strictly the chosen technological parameters, because for fiber glasses is high enough durability and stiffness, but very low elongation and factor of friction, that leads to fragility of fibers. In the work there was investigated influence of sizing process to such E glass yarn properties as strength, extension at break, surface smoothness, coefficient of friction and imbalance. Influence of sizing process to yarn breakage in weaving was examined. During the work it was established, that sizing process does not increase durability of glass fibers. The main result of sizing process of glass threads – increasing of the durability to friction and removal of an external pressure.

Балтыня И., Озолина., Цыгле Э. Влияние процесса илихтования на физические свойства стеклонити.

В настоящее время в производстве технических тканей широко используются материалы из стекловолокон. При производстве технических тканей из стекловолокон надо строго соблюдать выбранные технологические параметры, так как для стекловолокон характерна достаточно высокая прочность и жесткость к изгибу, но очень низкая способность к удлинению, низкий коэффициент трения и это приводит к хрупкости волокон. В работе проведено исследование влияния процесса илихтования на такие свойства нитей из E типа стекла как прочность, разрывное удлинение, гладкость поверхности и коэффициент трения, а также на равновесность нитей. Определено влияние процесса илихтования на снижение уровня обрывности в процессе ткачества. В ходе проведения работы установлено, что процесс илихтования не увеличивает прочность стеклонитей. Главный результат процесса илихтования стеклянных нитей – увеличение стойкости нитей к истиранию и снятие внешнего напряжения.