

HIDROFOBIZĒJOŠAS APRETES CELULOZES ŠĶIEDRMATERIĀLIEM

THE WATER REPELLENT FINISHES FOR CELLULOSIC TEXTILES

Skaidrite Reihmane, *prof, Dr. sc. ing.*
Institute of Polymer Materials, Riga Technical University
Address: Azenes str. 14/24, Riga, LV 1048, LATVIA
E-mail reihmane@ktf.rtu.lv

Ilze Baltina, *assistant professor, Dr. sc. ing.*
Institute of Textile Technologies and Design, Riga Technical University
Address: Azenes str. 18, Riga, LV 1048, LATVIA
E-mail ilze.baltina@rtu.lv

Atslēgas vārdi: tekstils, kokvilna, hidrofobizācija, ūdens necaurlaidība, gaisa caurlaidība

Ievads

Tehniskajiem un speciāla pielietojuma tekstilmateriāliem bieži nepieciešama ūdens atgrūdoša nobeiguma apdare - hidrofobizācija. Ūdens atgrūdošu tekstiliju pirmsākumi meklējami jau senā pagātnē, kad efekta iegūšanai izmantoja dabiskās eļļas un taukus [1]. Vēlāk tekstilmateriālus pārklāja ar gumijas, polivinilhlorīda vai citu polimēru slāni [2]. Šādas apdares gadījumā materiāls kļuva ne tikai mitruma, bet arī gaisa necaurlaidīgs.

Šodien dažādu valstu firmas piedāvā hidrofobizatorus, neatklājot to ķīmisko sastāvu. Informācija par tiem bieži ir nepilnīga un neļauj spriest par preparātu efektivitāti salīdzinājumā vienam ar otru.

Dažādu hidrofobizatoru salīdzināšana, apretes optimālo sastāvu un uznešanas tehnoloģijas noskaidrošana ir šī darba uzdevums.

Izmantotie materiāli un pētījumu metodes

Kokvilnas audekla pinuma (1 m^2 masa 120 g) auduma hidrofobizācijai izmantoti Vācijas firmas Seitz preparāts Aquastop FCN un Šveces firmas Ciba Specialty Chemicals produkti

Hydrophobol XAN un Oleophobol CO (vannas modulis 30, hidrofbizatoru koncentrācija 10, 20 un 30 ml/l).

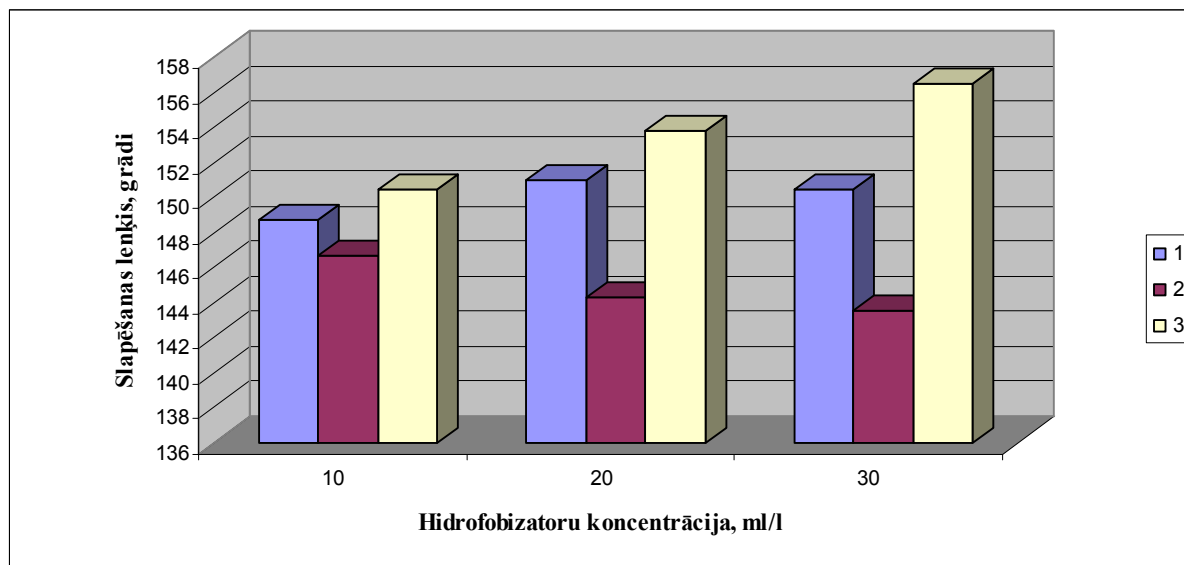
Apdares efektivitātes novērtēšanai izmantotas slapēšanas lenķa, ūdens necaurlaidības ar penetrometru un gaisa caurlaidības noteikšanas metodes [3].

Eksperimentu rezultāti un to analīze

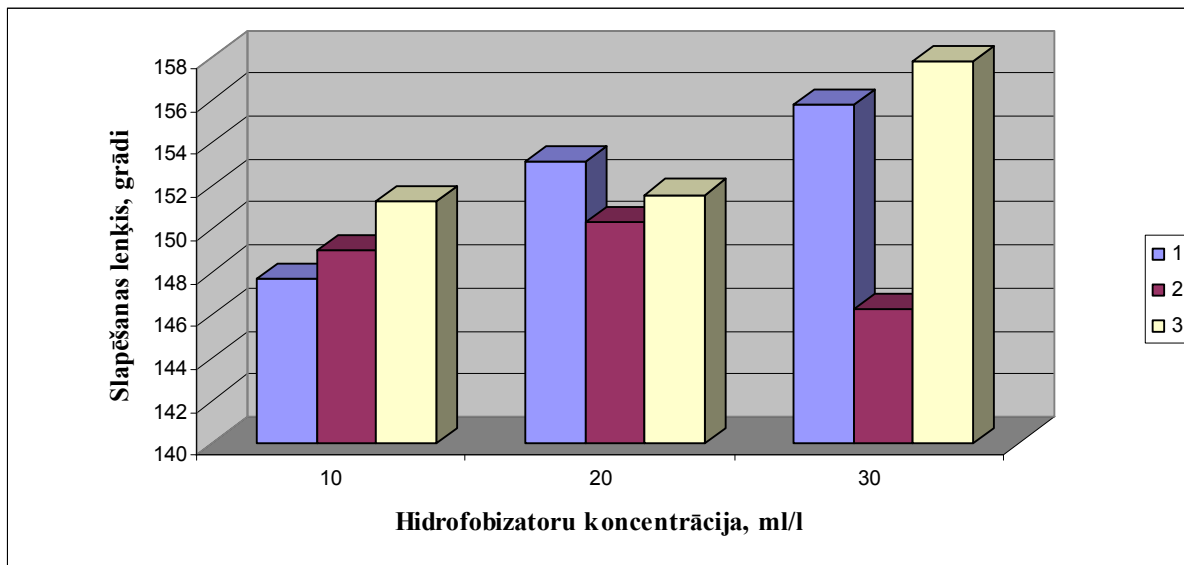
Mitrumu visvairāk saista dabiskās (celulozes un olbaltumvielu) šķiedras, kas satur ievērojamu daudzumu aktīvo grupu. Tieši celulozes šķiedru izstrādājumiem ūdens atgrūdošas īpašības bieži ir nepieciešamas.

Pašlaik populārākie hidrofbizatori ir fluoru saturoši savienojumi [4,5]. Šiem preparātiem ar nepolāriem perfluorētiem radikāļiem $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_n$ piemīt no visiem savienojumiem vismazākā virsmas enerģija. Ievadot tos savienojumos, kas satur ar šķiedrām reaģētspējīgas funkcionālās grupas, iegūst apretes, kas ir noturīgas pret mazgāšanu.

Darbā eksperimentiem izmantoti 3 fluorsaturoši hidrofbizatori. Apretes sastāvi uznesti 2 veidos: piesūcināšana ar apretes šķīdumu $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūrā, nospiešana līdz 60 % piesvaram, žāvēšana $100\text{--}105\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūrā 15 min, termiskā apstrāde $160 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 3 min (turpmāk piesūcināšanas/nospiešanas paņēmieni) un 15 minūšu apstrāde ar apretes šķīdumu $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūrā, nospiešana līdz 60 % piesvaram, žāvēšana $100\text{--}105\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūrā 15 min, termiskā apstrāde $160 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 3 min (turpmāk izturēšanas/nospiešanas paņēmieni).

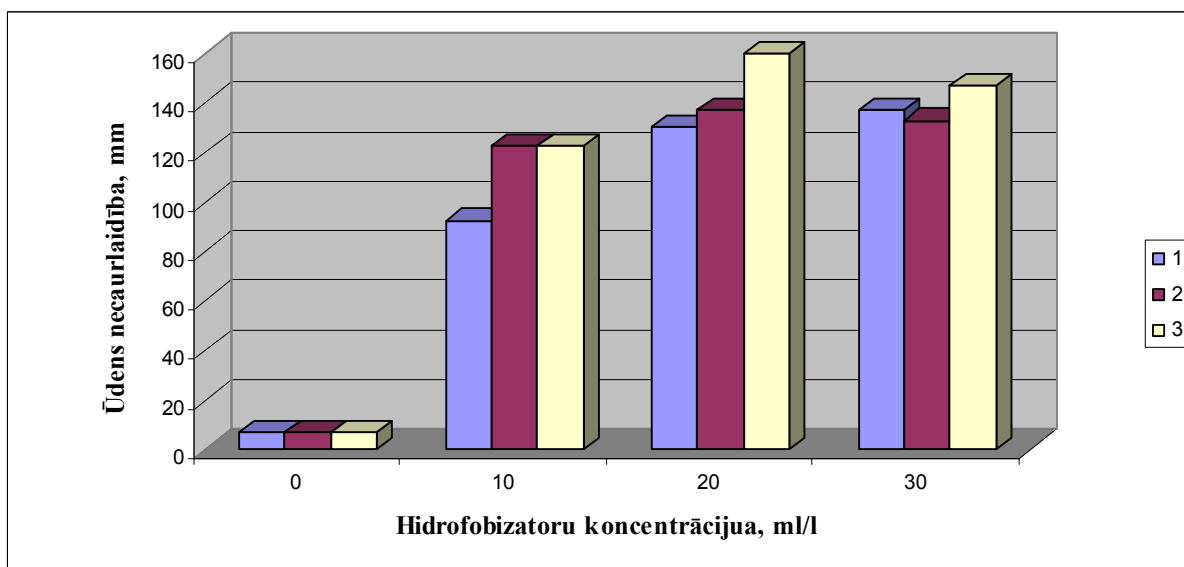


1.attēls. Hidrofbizatora veida (1 – Aquastop FCN; 2 – Hydrophobol XAN; 3 – Oleophobol CO) un koncentrācijas ietekme uz kokvilnas auduma slapēšanas lenķi (piesūcināšanas/nospiešanas paņēmieni).

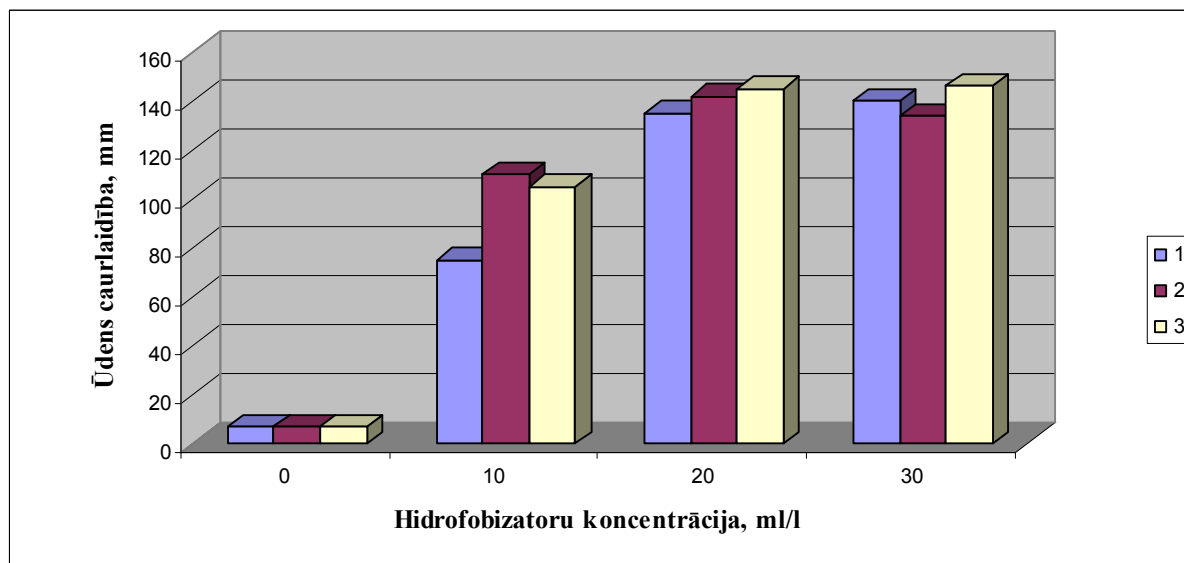


2.attēls. Hidrofobizatora veida (1 – Aquastop FCN; 2 – Hydrophobol XAN; 3 – Oleophobol CO) un koncentrācijas ietekme uz kokvilnas auduma slapēšanas lenķi (izturēšanas/nospiešanas paņēmieni).

Slapēšanas lenķa pētījumi (1, 2 zīm.) parāda, ka visi pētītie hidrofobizatori nodrošina augstu hidrofobitātes efektu (slapēšanas lenķis $> 140^\circ$) [4].



3.attēls. Hidrofobizatora veida (1 – Aquastop FCN; 2 – Hydrophobol XAN; 3 – Oleophobol CO) un koncentrācijas ietekme uz kokvilnas auduma ūdens necaurļaidību (piesūcināšanas/nospiešanas paņēmieni).

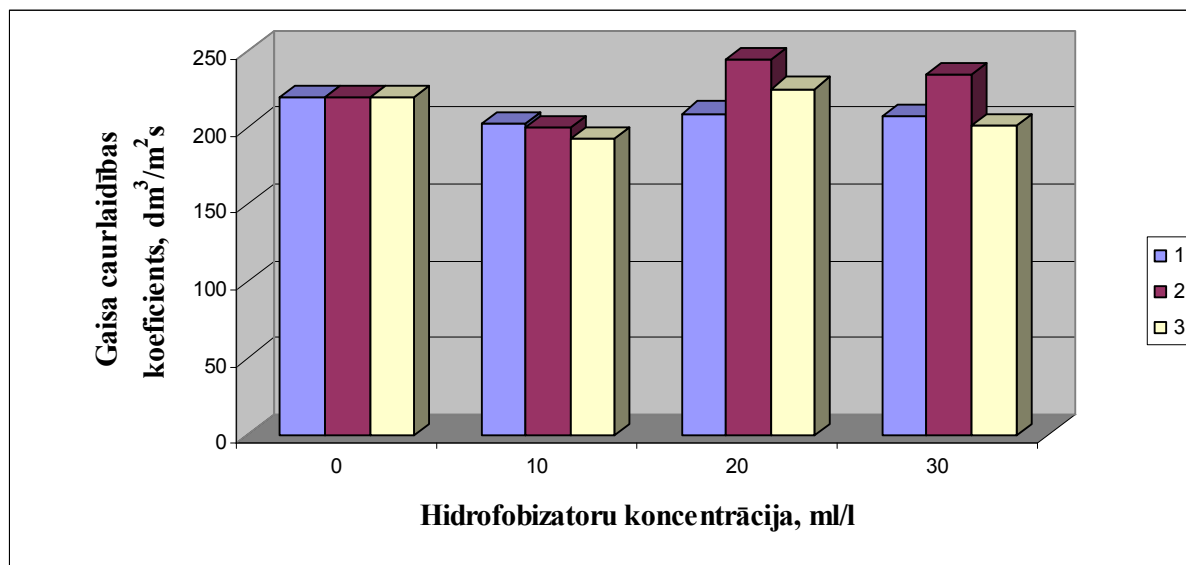


4.attēls. Hidrofobizatora veida (1 – Aquastop FCN; 2 – Hydrophobol XAN; 3 – Oleophobol CO) un koncentrācijas ietekme uz kokvilnas auduma ūdens necaurlaidību (izturēšanas/nospiešanas paņēmiens).

Labākie rezultāti iegūti ar preparātu Oleophobol CO. Apretes koncentrācijas palielināšana vairāk par 20 ml/l un uznešana izturot 15 min apretes šķīdumā tikai nedaudz uzlabo slapēšanas leņķa lielumu.

Lai iegūtu papildus informāciju, pārbaudīta dažādi apstrādāto tekstiliju ūdens necaurlaidība ar penetrometra metodi. Ūdens necaurlaidību raksturo ar ūdens staba spiedienu (mm), kas jārada, lai pretējā auduma pusē parādītos trešais ūdens piliens.

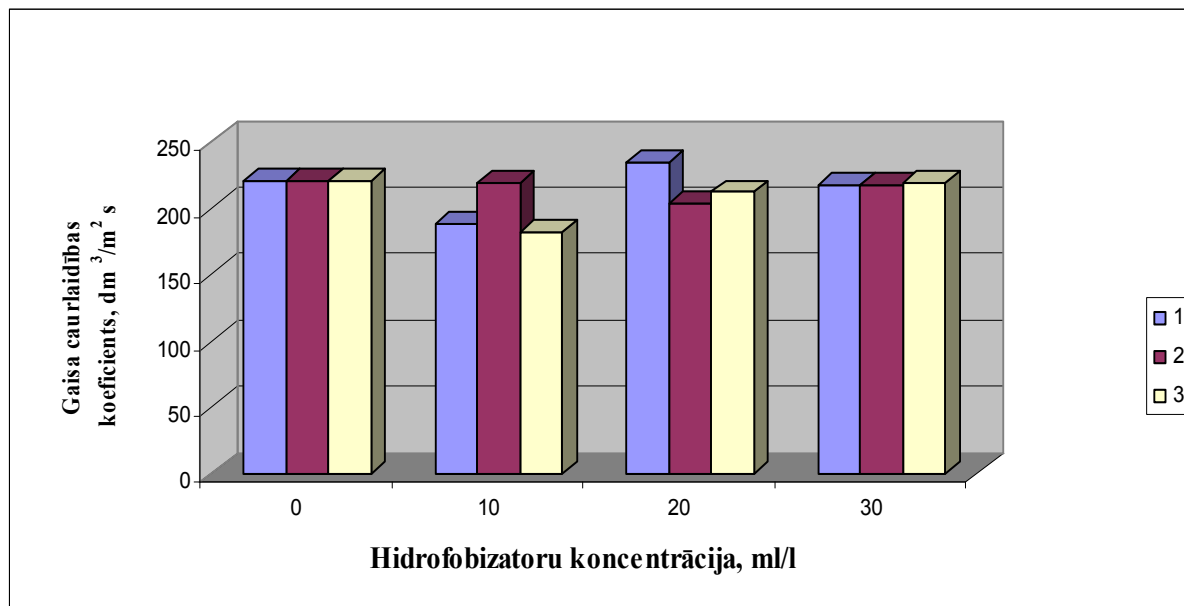
Kā redzams 3. un 4. attēlā, visi lietotie hidrofobizatori palielina tekstilmateriāla ūdens necaurlaidību. Atšķirībā no slapēšanas leņķa rādītājiem (1, 2 att.), labāk saskatāma hidrofobizatora koncentrācijas ietekme. Optimālā hidrofobizatora koncentrācija ir 20 ml/l. Hidrofobizatora koncentrācijas tālākai palielināšanai un apretes uznešanas veidam nav praktiskas nozīmes.



5.attēls. Hidrofobizatora veida (1 – Aquastop FCN; 2 – Hydrophobol XAN; 3 – Oleophobol CO) un koncentrācijas ietekme uz kokvilnas auduma gaisa caurlaidību (piesūcināšanas/nospiešanas paņēmieni).

Gaisa caurlaidība raksturo auduma spēju laist cauri gaisu. Šis rādītājs nosaka zemapgērbā mikroklimatu, no kura ir atkarīgi apgērbta cilvēka siltumapmaiņas procesi, līdz ar to arī pašsajūta un darba spējas. Atkarībā no auduma pielietojuma un gadalaika, audumu gaisa caurlaidībai ir dažādas prasības. Tādēļ svarīgi noskaidrot, kā tekstiliju nobeiguma apdare ietekmē gaisa caurlaidības rādītājus.

Novērtējot 5. un 6. attēlu datus, redzams, ka visos gadījumos pētītie hidrofobizatori kokvilnas auduma gaisa caurlaidību ietekmē minimāli, tie nodrošina ūdens atgrūdošu efektu, saglabājot tekstilmateriāla gaisa caurlaidību. Apretes uznešanas veidam nav praktiskas nozīmes, tādēļ praksei rekomendējams piesūcināšanas/nospiešanas paņēmieni, kas ir īsāks un tāpēc ekonomiski izdevīgāks.



6.attēls. Hidrofobizatora veida (1 – Aquastop FCN; 2 – Hydrophobol XAN; 3 – Oleophobol CO) un koncentrācijas ietekme uz kokvilnas auduma gaisa caurlaidību (izturēšanas/nospiešanas paņēmieni).

Secinājumi

Dažādu hidrofobizatoru, to koncentrācijas un apretes uznešanas paņēmiena pētījumi liecina ka:

- visi izmantotie preparāti nodrošina kokvilnas auduma augstu hidrofobitāti; efektīvākais ir Oleophobol CO;
- optimālā hidrofobizatoru koncentrācija ir 20 ml/l;
- apretes uznešana praktiski neietekmē tekstilmateriāla gaisa caurlaidību;
- auduma izturēšana apretes šķīdumā nav nepieciešama.

Literatūra

1. W. Fung. *Coated and Laminated Textiles*; Woodhead Publishing Ltd: Cambridge, 2002, 402 pp.
2. A. R. Horrocks, C.S. Anand. *Handbook of Technical Textiles*; Woodhead Publishing Ltd: Cambridge, 2000, 559 pp.
3. Б.А. Бузов, Н.Д. Алыменкова, Д.Т. Петропавловский. Практикум по материаловедению швейного производства; Москва: Academia, 2003, 416 с.
4. D. Hegemann. Stain Repellent Finishing on Fabrics. *Advanced Engineering Materials*: **2005**, 7(5), 401-404.
5. I. Holme. Adhesion to Textile Fibres and Fabrics. *International Journal of Adhesion & Adhesives*: **1999**, 19, 455 – 463.

S. Reihmane, I. Baltiņa. Hidrofobizējošas apretes celulozes šķiedrmateriāliem.

Speciāla pielietojuma tekstilmateriāliem bieži nepieciešama ūdeni atgrūdoša nobeiguma apdare – hidrofobizācija. Hidrofobitātes iegūšanai pašlaik populārākie ir fluoru saturoši savienojumi, ko piedāvā dažādu valstu firmas, neatklājot to ķīmisko sastāvu. Nepilnīgā informācija neļauj spriest par preparātu efektivitāti salīdzinājumā vienam ar otru. Darbā izmantoti trīs fluorsaturoši hidrofobizatori, noskaidrots apretes optimālais sastāvs un uznešanas tehnoloģija kokvilnas audumam. Apretes efektivitātes novērtēšanai izmantotas slapēšanas lenķa, ūdens necaurlaidības ar penetrometru un gaisa caurlaidības noteikšanas metodes. Pētījumi liecina, ka visi izmantotie preparāti (Aquastop FCN, Hydrophobol XAN, Oleophobol CO) nodrošina auduma hidrofobitāti. Optimālā pētīto hidrofobizatoru koncentrācija ir 20 ml/l. Efektīvākais ir preparāts Oleophobol CO. Apretes sastāvs un uznešanas paņēmiens praktiski neietekmē tekstilmateriāla gaisa caurlaidību. Auduma izturēšana apretes šķīdumā nav nepieciešama.

S. Reihmane, I. Baltina. The water repellent finishes for cellulosic textiles.

Water repellency is often necessary for special use textiles and clothing. Most popular currently are fluor containing repellents which offer several companies unfortunately without chemical composition. Lack of full information not allow compare effectiveness of chemicals. Three fluor containing water repellents are used for ascertaining of optimal composition and treatment technology of cotton fabric. Contact angle measurements, water and air permeability tests are performed for comparison of finishing effectiveness. The investigations show that all used chemicals (Aquastop FCN, Hydrophobol XAN, Oleophobol CO) are good repellents for cotton textile; most effective is Oleophobol CO. The optimal concentration of investigated chemicals is 20 ml/l. The textile air permeability is not changing with water repellent finish and kind of treatment. The long lasting saturation with repellent solution is not necessary.

С. Рейхмане, И. Балтиня. Гидрофобизирующие аппреты для целлюлозного текстиля.

Водоотталкивающая отделка – гидрофобизация часто необходима для текстиля и одежды специального назначения. В настоящее время для гидрофобизации разные фирмы предлагают фторсодержащие химикаты, не раскрывая их химический состав. Имеющаяся информация не дает возможности сравнения эффективности разных препаратов. В настоящей работе для гидрофобизации хлопчатобумажной ткани использованы три фторсодержащих гидрофобизатора; установлена технология нанесения и оптимальный состав аппрета. Для оценки эффективности отделки использованы методы определения угла смачивания, водонепроницаемости пенетрометром и воздухопроницаемости. Исследования показывают, что все препараты (Aquastop FCN, Hydrophobol XAN, Oleophobol CO) придают высокую гидрофобность хлопчатобумажной ткани; более эффективный препарат - Oleophobol CO. Оптимальная концентрация гидрофобизаторов – 20 мл/л. Нанесенный аппрет практически не влияет на воздухопроницаемость текстильного материала. Выдержка ткани в растворе аппрета необязательна.

Pateicība

Paldies bakalauru programmas "Materiālzinātnes" studentei Sanitai Goldbergai par aktīvu dalību eksperimentos.