

Tekstilparaugu sagatavošanas specifika metālpārklājumu uznešanai

Svetlana Vihodceva, *Rigas Technical University*, Silvija Kukle, *Rigas Technical University*

Kopsavilkums. Darba mērķis ir papildfunkciju pievienošana kokvilnas materiāliem, ko var sasniegt uzklājot materiāliem metāla pārklājumu. Uznestā pārklājuma kvalitāte un noturība ir atkarīga no tekstilmateriāla virsmas tīrības un struktūras, tāpēc kvalitatīvu metāla pārklājumu izveidošanai tekstilmateriāli pirms pārklājuma uznešanas jāpakļauj specifiskiem pirmapstrādes procesiem.

Eksperimenta gaitā tika sagatavotas dažādas kokvilnas drānu paraugu grupas, kas tika pakļautas atšķirīgiem pirmapstrādes kompleksiem virsmas attīrīšanai variējot apstrādes laiku, izpētīt un novērtēt pirmapstrādes laiku un metodes ietekmes uz tekstilmateriālu fizikālām un mehāniskām īpašībām, kā arī to ietekmi uz pārklājuma virsmas kvalitāti un noturību.

Atslēgas vārdi: tekstilparaugu priekšapstrāde, metālpārklājumi, termiskā iztvaicēšana, acetona šķīdums, kokvilna, zema spiediena plazma.

I. IEVADS

Dabīgus tekstilmateriālus plašā sortimentā iegūst no ātri atjaunojamām izejvielām un tiem ir raksturīgas tādas īpašības kā elastība, vieglums, stingrība, mīkstums, kas padara tekstilmateriālus par ļoti vērtīgiem. Pateicoties, šīm īpašībām, tekstilmateriāli ir izcili, lai piešķirtu tiem papildus funkcijas.

Šobrīd ir apzinātas metodes, iekārtas un tehnoloģijas, kas ļauj laboratorijas apstākļos uzņemt uz tekstilmateriāliem ļoti plānus metālu pārklājumus; to rūpniecisko pielietojumu ierobežo virkne faktoru: nepieciešamas vakuuma iekārtas, ir daudz tehnoloģisko parametru, kas ietekmē gala rezultātu, tai skaitā pārklājuma biezumu; apzinātajām metodēm ir liela energoietilpība; nepieciešami pētījumi, kas vērsti uz ekspluatācijā izturīgas metāla sasaistes nodrošināšanu ar tekstilmateriālu; nepieciešamas speciālas metodikas un iekārtas uzklātās kārtiņas īpašību kontrolei; nepieciešams izstrādāt uz noteiktu pielietojumu orientētu tīrājamu produktu prototipus, veikt to ekspluatācijas pētījumus, novērtēt to efektivitāti, ekspluatācijas drošumu.

Uz tekstilmateriāla uznešā pārklājuma kvalitāte un noturība ir atkarīga no tekstilmateriāla virsmas tīrības un struktūras. Lai nodrošinātu labāku pārklājuma daļiņu sasaisti ar tekstilmateriālu, pirms pārklājuma uznešanas materiāli jāpakļauj pirmapstrādes procesiem, lai atdalītu bioloģiskos un mehāniskos piesārņojumus, šķīdinātājus, eļļas, vaskus, kas izmantoti diegu un audumu ražošanas procesā.

II. MATERIĀLI UN METODES

Eksperimentā lietots komerciāla 100 % kokvilnas audekla pinuma drāna, virsmas blīvums 38,33 g/m², pavidēnu lineārais blīvums 3 tex.

Paraugu fizikālā pirmapstrāde. Visi paraugi vispirms tiek mazgāti sērījveida veļas mašīnā „BOSCH” – „Maxx 5”, pie temperatūras 90°C, ar mazgāšanas līdzekļiem bez optiskiem balinātājiem.

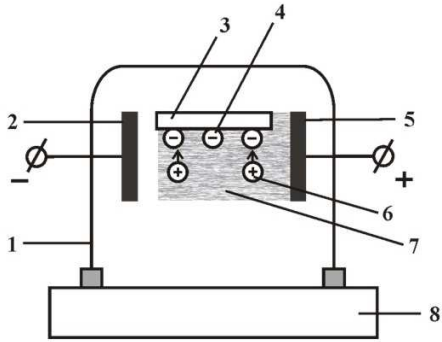
Daļa paraugu tika mērcēta 80% acetona šķīdumā pie istabas temperatūras, variējot apstrādes laiku no 3 līdz 15 minūtēm, tā kā acetona šķīdumā labi šķīst daudzas organiskas vielas tādas kā tauki, vaski u.tml. Pēc organisko vielu ekstrakcijas acetona šķīdumā, paraugi tika divas reizes mazgāti destilētā ūdenī (ISO 9001, ISO 14001) pie 40°C ar sekojošu žāvēšanu uz horizontālas virsmas.

Parauga virsmas modifēšana/attīrīšana ar plazmas joniem. Par īpaši efektīvu virsmu priekšapstrādi tiek uzskatīta zema spiediena plazmas terapija. [1] Plazmas tehnoloģija ir virsmas jutīga metode, kas ļauj veikt selektīvas modifikācijas nano - līmenī. Piemērošanas jomas: izmēru samazināšana, papildus funkciju piešķiršana un auduma virsmas īpašību modifēšana.

Apstrāde plazmā ir salīdzinoši jauna tehnoloģija dabisko šķiedru tekstilmateriālu apstrādes tehnoloģiju vidē ar vairākām priekšrocībām salīdzinājumā ar tradicionāli lietotajām slapjajām tehnoloģijām: nav jālieto videi kaitīgas ķīmikālijas, nav notekūdeņu un tekstilmateriālu mehānisko bojājumu riska; tādējādi plazmas tehnoloģija ir videi draudzīga un ekoloģiska. Bez tam, apstrādes procesā plazma īpaši iedarbojas uz virsmu piešķirot tai tādas īpašības, kuras nevar iegūt ar tradicionālām, vispārpieņemtām tehnoloģijām. [2]

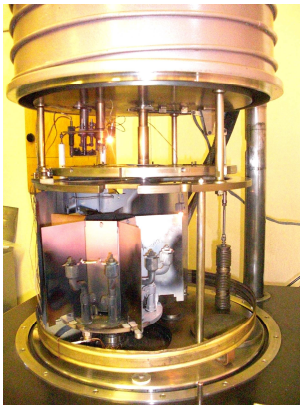
Pētījuma procesā paraugi tika apstrādāti ar zema spiediena atmosfēras gaisa plazmu ar mērķi izpētīt iespēju ar virsmas apstrādi plazmas vidē uzlabot kokvilnas tekstilmateriālu sasaisti ar mērķa metālu sekojošā termoiztvaicēšanas procesā.

Saskaroties tekstilparauga (dielektriķa) virsmai ar plazmu, uz tās veidojās tā saucamais „peldošais potenciāls”. To rada atšķirīgais elektronu un jonu kustīgums plazmā. Tā kā elektroni ir daudz kustīgāki, uz plazmā iegremdētā parauga virsmas sākumā veidojas negatīvs potenciāls; tā lielums ir atkarīgs no mirdzizlādes strāvas stipruma (plazmas blīvuma), parasti potenciāls ir daži desmiti volti. Lai neitralizētu šo potenciālu plazmas pozitīvie joni ar dažu desmitu elektronvoltage enerģiju bombardē parauga virsmu. Šī enerģija ir pietiekama, lai virsmu attīrītu no taukskābju, gaisa un ūdens molekulām. Paraugu virsmas attīrīšanas procesa shēma parādīta 1.attēlā.



1. att. Paraugu virsmas attīrīšanas procesa shēma:
1 - vakuumkamera; 2 – katods; 3 – paraugs; 4 – negatīvais virsmas potenciāls; 5 – anods; 6 – plazmas pozitīvie joni; 7 – plazma; 8 – vakuumkameras pamats.

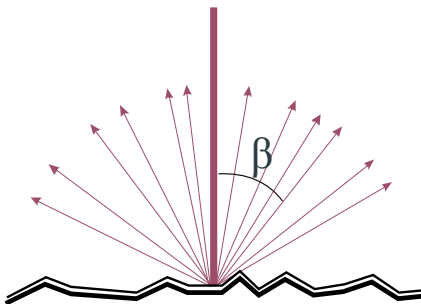
Vara pārklājumu uznešana termiskās iztvaicēšanas procesā. Pēc paraugu virsmas attīrīšanas ar mirdzizlādes plazmas joniem zemā vakuuma apstākļos seko vara kārtiņas uznešana sērijveida vakuumiekārtā „UVN – 2U” (skatīt 2.attēlu).



2.att. Atvērta vakuumkamera.

Bezkontakta metode uznešā metāla kārtiņas izmaiņu pētīšanai. Vairums metālu labi atstaro krītošās redzamās gaismas starus, kā arī gandrīz neabsorbē tos; bez tam, tiek labi atstarota arī neredzamā gaisma, tai skaitā radioviļņi. [3]

Nelīdzenas virsmas atstaro gaismu visos iespējamās virzienos (skatīt 3.attēlu), kas tiek aprakstīta kā difūzā gaismas atstarošana.



3.att. Difūzā gaismas atstarošana.

Teorētiski pieņemot, ka ķermenis visos virzienos atstaro (izstaro) vienādi (skatīt 3.attēlu), tā izstarotā viļņa intensitātei

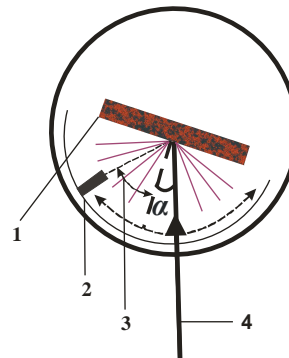
noteiktā virzienā (I_β) atbilstoši Lamberta likumam ir jābūt proporcionālai leņķa β kosinusam un krītošā stara intensitātei (I_0) (1):

$$I_\beta = I_0 \cos \beta \quad (1)$$

Normējot:
$$\frac{I_\beta}{I_0} = \cos \beta \quad (2)$$

Ņemot vērā, ka dabisko šķiedru un no tām izgatavotu tekstilmateriālu virsmas gaismu atstaro difūzi, tās pārklājot ar metālu virsmas raupjums daļēji izlīdzinās, mainās arī citas virsmas īpašības, tika izvirzīta hipotēze, ka atstarotās gaismas intensitātes mērījumu salīdzināšana tekstilparaugiem ar dažādām virsmas īpašībām un apstrādēm ļaus iegūt informāciju par virsmas īpašību, tai skaitā struktūras izmaiņām.

Gaismas intensitātes mērījumu veikšanai tika izveidots laboratorijas stends (skatīt 4.attēlu). Krītošās gaismas staru tajā nodrošina lāzers „Microlaser 10STA-01-10”, viļņa garums 546 nm (4.att., 4.pozīcija), par atstarotās gaismas detektoru kalpo diode (4.att., 2.pozīcija), kas tiek pārvietota atstarotā stara uztveršanai zem dažādiem leņķiem β (4.att., 3.pozīcija). Atstarotās gaismas intensitātes mērījumi tika veikti ar digitālo osciloskopu „Peak Tech 1145” (80 MHz).



4.att. Lāzera kompleksa shēma
1 – Materiālu paraugs; 2 – atstarotā stara detektors; 3 - β maināmais atstarotā stara novērošanas leņķis; 4 – lāzera stars.

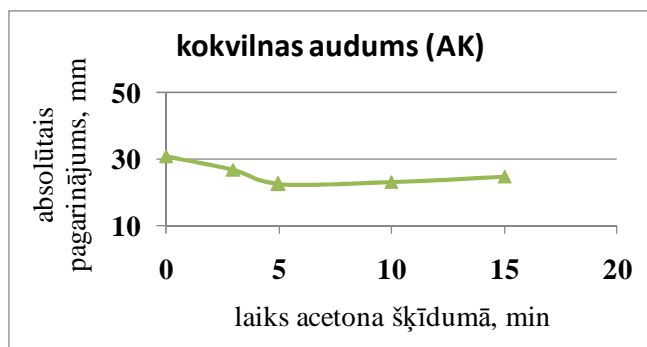
III. REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Fiziskās pirmapstrādes ietekme uz tekstilmateriālu mehāniskām īpašībām. Fizikālās pirmapstrādes laika ietekmes izpētei uz tekstilmateriāla mehāniskajām īpašībām tika sagatavotas tekstilmateriālu paraugu grupas (skatīt 1.tabulu), mērcējot tos acetona šķīdumā no 3 līdz 15 minūtēm. Tā kā tekstilizstrādājuma stiprības zudums var izraisīt defektu rašanos (izdīlusus, caurumus u.tml.), kas uz laiku vai pilnībā pārtrauc izstrādājuma ekspluatācijas iespējas [4], lai pārliecinātos, ka fizikālā pirmapstrāde neizraisa auduma destrukciju, pēc apstrādes tika pārbaudītas auduma mehāniskās īpašības uz iekārtas „PN-250”, nosakot absolūto pagarinājumu l_p (mm) un absolūto pārraušanas slodzi P_p (N).

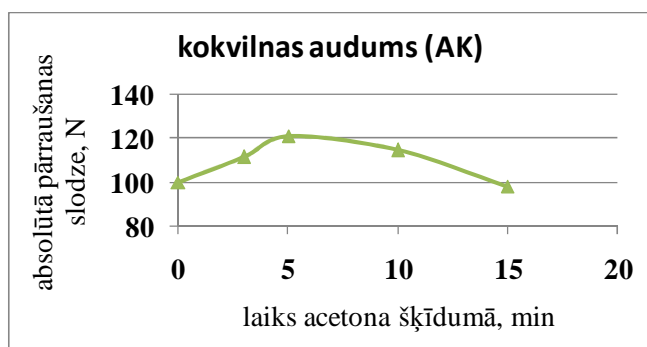
1. TABULA

PARAUGU GRUPAS AR DAŽĀDIEM PIRMAPSTRĀDES LAIKIEM ACETONA ŠĶĪDUMĀ

Paraugu Nr.	Paraugu skaits	Fiziskās pirmapstrādes laiks acetona šķīdumā
	gb	s
Paraugs 1	3	0
Paraugs 2	3	3
Paraugs 3	3	5
Paraugs 4	3	10
Paraugs 5	3	15



6.att. Absolūtais pagarinājums atkarībā no mērcēšanas laika acetona šķīdumā.



7.att. Absolūtā pārraušanas slodze atkarībā no mērcēšanas laika acetona šķīdumā.

No 6. un 7. attēla grafikiem redzams, ka mērcēšana acetona šķīdumā neietekmē negatīvi kokvilnas drānas puscikla mehāniskās īpašības, bet drīzāk palielinot mērcēšanas laiku līdz 5 minūtēm, pārraušanas slodze pieaug par ~ 20 % (skatīt 7. attēlu). Tai pat laikā nedaudz – par 14 % samazinās parauga absolūtais pagarinājums, kas nemaz nav slikti, jo var veicināt pārklājuma noturību ekspluatācijas procesā.

Iegūtie rezultāti ļauj secināt, ka acetona šķīduma iedarbība neizraisa audumu destrukciju kā pētījuma sākumā tika uzskatīts, bet pat palielina pārraušanas slodzi, turpmākos pētījumos uzskatot par optimālu apstrādes laiku 5 minūtes.

Eksperimentu plānošana un rezultāti priekšapstrādes mijiedarbību izpētei. Lai varētu pilnīgāk ieraudzīt un novērtēt priekšapstrādes parametru ietekmes un novērtētu to mijiedarbības, tika veikta eksperimentu sērija atbilstoši I

pakāpes pilna faktoru 22 eksperimenta plānam, variējot priekšapstrādes režīmus (skatīt 2. un 4.tabulu). Eksperimenta darba matricas un tai atbilstoši iegūtie atstarošanas intensitātes rezultāti apkopoti 3. un 5. tabulā; statistiskās apstrādes rezultātā tika iegūti adekvāti matemātiski modeļi nepilna otrās pakāpes polinoma formā (3. un 4.vienādojums) un tika izveidota to ģeometriskā interpretācija (skatīt 8. un 9.att.).

2. TABULA

PRIEKŠAPSTRĀDES PROCESĀ VARIĒJAMO FAKTORU LĪMEŅI

	-1	1
Apstrāde plazmā, min	0	15
Apstrāde acetona šķīdumā, min	0	15

3. TABULA

EKSPERIMENTA REZULTĀTI

Kokvilnas auduma (AK) paraugi ar vara pārklājumu				
Atstarotā stara intensitāte				
Plazmā, min.	Acetona šķ., min	1.paraugs	2.paraugs	3.paraugs
15	15	14.50	14.10	13.20
0	15	8.60	8.90	9.10
15	0	7.50	9.10	6.90
0	0	8.60	10.20	9.1

Pirmā eksperimenta variantos tiek izslēgta viena, vai otra priekšapstrāde, kā arī iekļautas ļoti intensīvas priekšapstrādes citos paraugos (skatīt 2. un 3. tabulu).

Aprēķinātā regresijas vienādojuma (3) koeficienti norāda uz nopietnu faktoru mijiedarbības ietekmi, tā kā mijiedarbības efekta koeficienti pēc tā vērtības pārsniedz abus lineāro efektu koeficientus; atstarošanas intensitāte palielinās pieaugot priekšapstrādes laikam gan acetona šķīdumā, gan plazmas vidē.

$$y = 9.98 + 0.90 * x_1 + 1.42 * x_2 + 1.63 * x_1 * x_2 \quad (3)$$

Izveidotā ģeometriskā vienādojuma interpretācija – atbalss virsma (skatīt 8.attēlu) atspoguļo eksperimenta robežās sasniegtās maksimālās atstarotā stara intensitātes vērtības pie priekšapstrādes laika 15 minūtes plazmā un 15 minūtes acetona šķīdumā.

Atbilstoši vienādojumam (3), gaismas atstarošanas intensitātes izmaiņas apraksta atbalss virsma (skatīt 8.attēlu); redzams, ka maksimālā intensitāte atbilst intensīvākiem priekšapstrādes režīmiem. Paraugu atstarošanas intensitāte ar 15 minūšu priekšapstrādi tikai plazmas vidē ir par 24 % zemāka nekā atbilstošās vērtības paraugiem, kas apstrādāti 15 minūtes tikai ar acetona šķīdumu, savukārt šo paraugu atstarošanas intensitātes ir par 30 % zemākas nekā eksperimenta apgabalā, kur abiem priekšapstrādes parametriem ir maksimālās vērtības, kas izskaidrojams ar spēcīgo mijiedarbības efekta ietekmi. Ar varu pārklāto auduma paraugu atstarošanas intensitāte ir ievērojami vājāka visā apskatīto priekšapstrādes parametru variācijas diapazonā salīdzinājumā ar trikotāžas paraugiem [5,7].

4. TABULA

PRIEKŠAPSTRĀDES PROCESĀ VARIĒJAMO FAKTORU LĪMEŅI

	-1	1
Apstrāde plazmā, min	0	15
Apstrāde acetona šķīdumā, min	3	5

5. TABULA

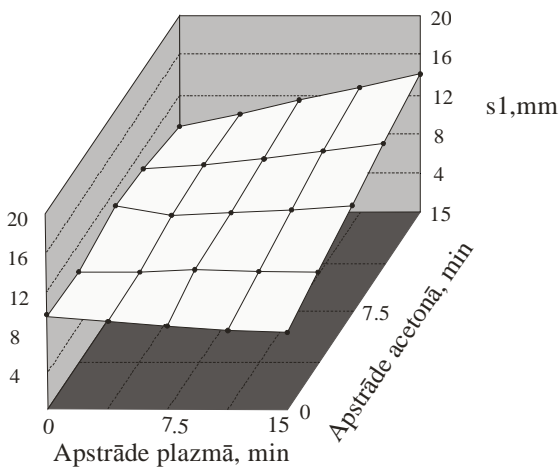
EKSPERIMENTA REZULTĀTI

Kokvilnas auduma (AK) paraugi ar vara pārklājumu				
Atstarotā stara intensitāte*10				
		1.paraugs	2.paraugs	3.paraugs
15	5	17.30	19.90	16.80
0	5	14.60	11.00	14.10
15	3	7.00	7.00	8.80
0	3	8.60	10.60	9.60

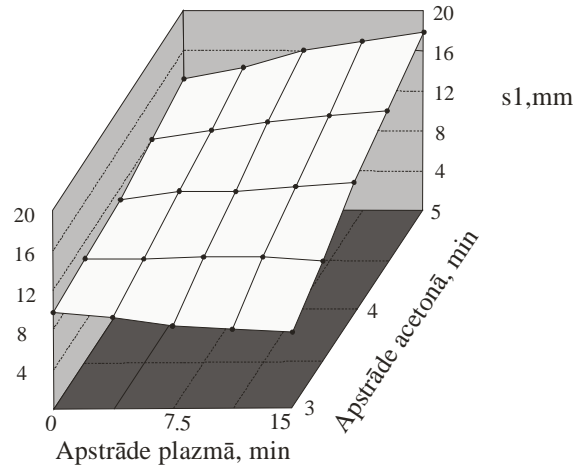
Otrajā eksperimentā tika izslēgti varianti bez acetona apstrādes (skatīt 4. tabulu), variējot apstrādes laiku robežās no 3 līdz 5 minūtēm, līdz ar to palielinājusies apstrādes acetona šķīdumā laika izmaiņu ietekme, joprojām saglabājoties vērā ņemamai abu faktoru mijiedarbībai uz ko norāda lineāro un mijiedarbības regresijas koeficientu vērtības (4. vien.).

$$y = 12.11 + 0.69 * x_1 + 3.51 * x_2 + 1.69 * x_1 * x_2 \quad (4)$$

Atstarošanas intensitātes mērījumi, kā arī izveidotā ģeometriskā atbalss virsma (skatīt 9.attēlu) liecina par intensīvākām abu faktoru ietekmēm salīdzinot ar iepriekšējo eksperimentu – lai gan izslēdzot plazmas apstrādi, saglabājot acetona apstrādi 5 minūtes atstarošanas intensitāte samazinās tikai par 16 % salīdzinājumā ar abu faktoru maksimālajām vērtībām, samazinot apstrādes laiku acetona šķīdumā līdz 3 minūtēm, atstarošanas intensitāte samazinās par 48 %.



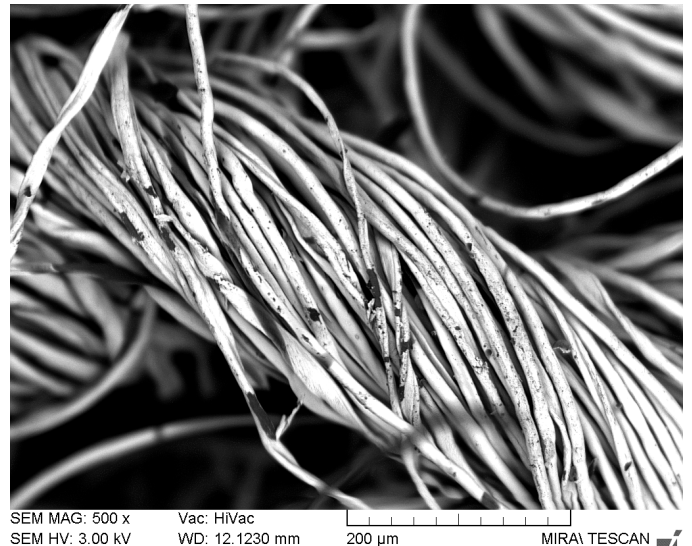
8.att. Kokvilnas auduma (AK) atstarotās gaismas pirmajā eksperimentā



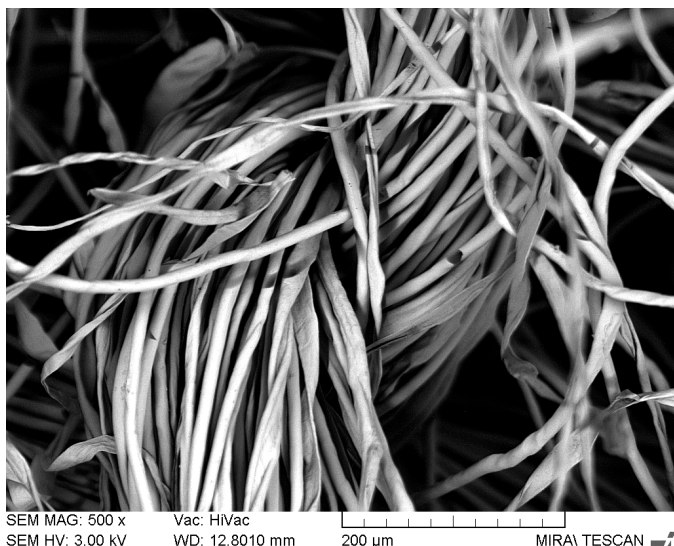
9.att. Kokvilnas auduma (AK) atstarotās gaismas otrajā eksperimentā

Apskatot 8. un 9.attēlu var redzēt, ka apstrādes laiku acetona šķīdumā pozitīvi ietekmē uznesto vara daudzumu uz kokvilnas auduma virsmas, tā kā bez acetona apstrādes ir viszemākā atstarošanas intensitāte neskatoties uz to, ka paraugs apstrādāts 15 minūtes plazmas vidē (atstarošanas intensitāte samazinājusies par 44 %, salīdzinājumā ar priekšapstrādes laiku acetona 15 minūtes).

Salīdzinot abas atbalss virsmas (skatīt 8. un 9.attēlā) var redzēt, ka attīrīšanai ar plazmas joniem ir ļoti svarīga loma kvalitatīva vara pārklājuma iegūšanā, jo pie ilgāka attīrīšanas laikiem ar plazmas joniem atstarotā stara intensitāte būtiski palielinās.



10. att. Parauga SEM mikrogrāfijas ar priekšapstrādes laiku acetona šķīdumā 3 minūtes, bez priekšapstrādes plazmas vidē



11. att. Attīrīšanas laiks ar plazmas joniem 15 minūtes, pirmapstrādes laiks acetona šķīdumā 5 minūtes.

Salīdzinot atstarošanas īpašību pētījumu rezultātā iegūto informāciju ar SEM mikrogrāfijām redzams, ka trīs minūtes ilga paraugu mērcēšana acetona šķīdumā bez priekšapstrādes plazmas vidē nenodrošina vienmērīgu kokvilnas drānas virsmas pārklājumu (skatīt 10.attēlu) tā kā attēlā redzami pārklājuma mikrodefekti.

Palielinot apstrādes laiku acetonā līdz 5 minūtēm kompleksā ar apstrādi plazmas vidē 15 minūtes tiek nodrošināta vienmērīga vara pārklājuma kārtiņa praktiski bez mikrodefektiem (skatīt 11. attēlu).

IV. SECINĀJUMI

Apkopojot un izanalizējot augstākminēto eksperimentu rezultātus konstatēts, ka acetona šķīduma iedarbība un paraugu virsmas attīrīšana ar plazmas joniem pirms iztvaicētā metāla uzklāšanas apskatīto parametru robežās neizraisa audumu destruktiju, bet pat palielina kokvilnas paraugu pārraušanas slodzi, kas ļauj uzskatīt par optimālu priekšapstrādes acetona šķīdumā laiku 5 minūtes un 15 minūtes plazmas vidē.

Paraugu apstrādes laiks plazmas vidē robežās no 0 līdz 15 minūtēm praktiski neietekmē atstarotā lāzera stara intensitāti, konstatētā atstarošanas intensitātes izkliede izskaidrojama ar gaismas izkliedi no kokvilnas paraugu neviendabīgās virsmas.

Vara iztvaicēšanas procesā vakuumkamerā uzņestās vara kārtiņas mikrodefektu intensitāte pie vienādiem procesa

parametriem samazinās palielinoties priekšapstrādes laikam plazmas vidē līdz 15 minūtēm un acetona šķīdumā līdz 5 minūtēm, ļaujot noteikt 5 minūšu apstrādes laiku kā vēlamāko adhēzijas uzlabošanai un nepieciešamo parauga virsmas strukturālo izmaiņu nodrošināšanai.

Vērojama arī acetona un plazmas priekšapstrādes laiku mijiedarbība, kas skaidrojama ne tikai ar paraugu virsmu strukturālajām izmaiņām, kas notiek gan vienas, gan otras priekšapstrādes rezultātā, bet arī ir atkarīgas no tā, kā tiek kombinēti secīgās priekšapstrādes ilgumi, kas detalizēti jānovērtē turpmāko pētījumu gaitā.

LITERATŪRAS SARAKSTS

1. Zhou, W., Reddy, N., et al. Overview of protective clothing, University of Nebraska Lincoln, USA
2. Kutlu, B., Cireli Dr. A. Plasma technology in textile processing, Czech Textile Research Conference, 2004
3. Детская энциклопедия. Том 3. – Академия педагогических наук, 1959.
4. Viļumsone I., Puriņa B. Tekstilmateriālu mazgāšanas kvalitātes pārbaudes testu noteikšanai. – 2007-2, ISSN 1691-3132
5. Kukle S., Vihodceva S. Application of vacuum evaporation to obtain natural fiber textile products ultra thin metallic coatings. In: Book of abstracts 41st Symposium on Novelty in Textiles, 5th Symposium on Novelty in Graphics. 2010. – 413-419 p.
6. Hauser, Peter, Schindler Chemical Finishing of textiles. - Woodhead Publishing, Limited 2004., ISBN 97818557590559781845690373.
7. Vihodceva S. Tekstilmateriālu funkcionalizācija ar metālu nanolīmeņa pārklājumiem: maģistra darbs. RTU. Rīga, 2010. 63 lpp.
8. Canal C., Garboriau F., Molina R., et al. Role of the active species of plasma involved in the modification of textile materials. Plasma process. Polym., 2007, 4, 445.-454 lpp.
9. Kukle S., Vihodceva S. Functionalization of cotton textiles with metals. In: Book of proceedings of the 5th International Textile, Clothing & Design Conference, Magic World of Textiles. 2010. – 335-339 p.

Svetlana Vihodceva, Mg.sc.ing., doctor student

Riga Technical University, Faculty of Materials Science and Applied Chemistry, Department of Design and Textile Products Technology
Address: Azenes 14/24, LV 1048, Riga, Latvia
Phone: +371 2 9872820
E-mail: sv85@inbox.lv

Silvija Kukle, Dr.habil.sc.ing., professor

Riga Technical University, Faculty of Materials Science and Applied Chemistry, Department of Design and Textile Products Technology
Address: Azenes 14/24, LV 1048, Riga, Latvia
Phone: +371 6 7089816
E-mail: skukle@latnet.lv

Svetlana Vihodceva, Silvija Kukle. Textile Samples preparation Specifics for surface metalisation.

One of the main tasks of research is to impact the additional value on cotton fabrics by adding them new properties with a metal coating. Textile materials have intrinsic properties that make them very valuable: flexible, light weight, strong, large surface to volume ratio, good touch, softness, etc. Because of this, they are excellent for imparting additional functionalities. As it is very important to efficiently clean off all oils, waxes that are used in fabrics manufacturing process and dust and dirt particles to allow good interfacial contact between fabric surface and deposited metal, different material pre-treatment processing methods are being investigated to find the most successful one.

Three different methods to increase adhesion force was examined: 1) to remove dust and organic matter from the surface of samples woven cotton fabric were first washed at temperature 90°C with detergent without optical brighteners, 2) after part of samples were immersed in acetone solution at room temperature for 3, 5, 10 and 15 minutes, and were washed twice with distilled water (ISO 9001, ISO 14001) at 40°C, the drying step was carried out on a horizontal surface. 3) part of samples are pre-treated by low pressure plasma in vacuum chamber UVN before vacuum evaporation starts.

A particularly effective means of the removal levels of unwanted surface organic matter is low pressure plasma treatment. Fields of application are resizing, functionalizing, and design of surface properties of textile fibres. Plasma technology is suitable to modify the chemical structure as well as the topography of the surface of the material.

In experiment was examined pre-treatment time with soaking time in acetone and with plasma ions does not cause destruction of fabric.

In order to get a detailed insight into the change of the surface properties and develop a tool for comparative analysis the surface of sample was examined with the help of the laboratory laser complex.

Metal coats are sufficiently even and metal concentration on sample of materials deviated from plasmas treatment time and physical pre-treatment time in acetone, with the greater time of plasmas pre-treatment and with soaking time in acetone for 5 min light reflection is more intensive. It can be seen that treatments with plasma ions have an important role in high-quality metal coating acquisition, because at the higher treatment times with the plasma ions reflected light intensity increased substantially. It means that the copper was well distributed on the fabric surface and more copper is deposited on surface. There is also seeing soaking time in acetone and plasma pre-treatment time interaction, that are explained not only by the sample surface structural, but also depends on how the combination of successive pre-treatment times.

Светлана Выходцева, Сильвия Кукле. Особенности подготовки текстильных образцов для последующего покрытия их поверхности металлами.

Текстильные материалы обладают свойствами, которые делают их очень ценными, такими, как: гибкость, легкость, прочность, мягкость, и т.д. Из-за этого они отлично подходят для придания им дополнительных функций.

Одной из основных задач исследования является придание дополнительной ценности хлопчатобумажным тканям, посредством добавления им новых свойств при помощи нанесения металлического покрытия.

Перед обработкой очень важно эффективно очистить все масла, воски, которые используются в процессе производства ткани, а так же пыль и частицы грязи, чтобы обеспечить хороший поверхностный контакт ткани и наносимого металла.

Были изучены различные методы предварительной обработки материалов, чтобы найти наиболее успешный. В эксперименте рассматривались три различных метода для увеличения адгезии: 1) для удаления пыли и органических веществ с поверхности образцов, хлопчатобумажная ткань была постирана при температуре 90 ° C с моющим средством без оптических отбеливателей; 2) после стирки часть образцов погружали в раствор ацетона при комнатной температуре на 3, 5, 10 и 15 минут, и дважды промывали дистиллированной водой (ISO 9001, ISO 14001) при температуре 40 ° C, сушка производилась на горизонтальной поверхности; 3) часть образцов обрабатывалась плазмой под низким давлением в вакуумной камере UVN перед началом вакуумного испарения.

Особенно эффективным средством удаления нежелательных органических веществ с поверхности материала является обработка плазмой с низким давлением. Цели её применения: изменение размеров, функционализация, и дизайн свойств текстильных волокон поверхностей. Плазменная технология подходит для изменения химической структуры, а также топографии поверхности материала.

В эксперименте было проверено воздействие времени предварительных обработок в растворе ацетона и ионов плазмы, что позволило сделать вывод, что они не приводят к разрушению ткани.

Для того, чтобы получить детальный анализ изменения свойств поверхности и разработать инструмент для сравнительного анализа поверхности образца, они были исследованы при помощи лабораторного лазерного комплекса. При наибольшем времени обработки плазмой и времени предварительной выдержки в ацетоне в течение 5 минут, отражение света происходит более интенсивно. Видно, что обработка ионами плазмы играет важную роль в приобретении качественного металлического покрытия, так как при наибольшем времени обработки ионами плазмы, интенсивность отраженного света существенно возросла. Это означает, что металл хорошо распределился по поверхности ткани, а так же увеличилось количество нанесённого металла. Существует также сильное взаимодействие времени выдержки в растворе ацетона и времени предварительной обработки плазмой, которое объясняется не только структурой поверхности образца, но также зависит от того, как комбинируется последовательность предварительных обработок.