

G
G
R
K
A
E
R
E

VLAKNA TEXTIL

VÚTCH



CHEMITEC



Výskumný ústav
Gumárenský
MATADOR

2

**Ročník 11.
2004**

ISSN 1335-0617

Indexed in:

**Chemical
Abstracts,**

**World Textile
Abstracts**

EMBASE

**Elsevier
Biobase**

**Elsevier
GeoAbstracts**

Vlákna a textil (2) 2004
Fibres and textiles (2) 2004

CONTENTS

FIBRES AND YARNS

- 39 *Sodomka L.*
Degree of graphitisation and carbonisation of carbon fibres

TEXTILE FINISHING

- 43 *Jordanov I., Mangovská B.*
Enzymatic scouring of terry for towels
- 50 *Lukanova V., Gantchev V.*
Dyeing a wool/polyamide blend with Lanaset dyes

TEXTILE MATERIALS

- 54 *Suprun N., Syglova M., Vlasenko V.*
The comfort of clean room clothing

NEWS FROM DEPARTMENTS

- 58 *Kučerová J., Nemčok O.*
Project of equipment for testing adhesion according to standard EU
- 60 Abstracts of student master thesis defended at Department of fibres and textile, FCHPT STU in Bratislava after 5 year's graduate study in 2003/2004

- 64 NEWS FROM MAGAZINES

OBSAH

VLÁKNA A PRIADZE

- 39 *Sodomka L.*
Stupeň grafitizace a karbonizace uhlíkových vláken

ZOŠĽACHŤOVANIE

- 43 *Jordanov I., Mangovská B.*
Enzymatické pranie slučkových tkanín pre uteráky
- 50 *Lukanova V., Gantchev V.*
Farbenie zmesi vlána/polyamid farbivami typu Lanoset

TEXTILNÉ MATERIÁLY

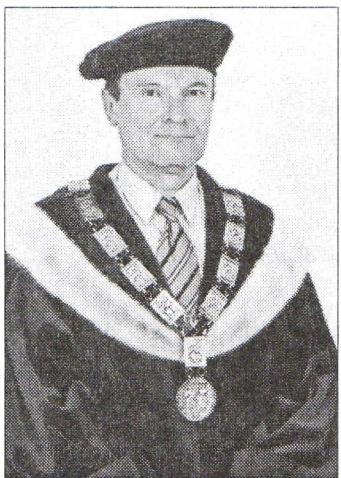
- 54 *Suprun N., Syglova M., Vlasenko V.*
Komfort odevu pre čistú prevádzku

Z VEDECKO-VÝSKUMNÝCH A VÝVOJOVÝCH PRACOVÍSK

- 58 *Kučerová J., Nemčok O.*
Návrh zariadenia pre meranie adhézie podľa normy EU
- 60 Súhrny diplomových prác obhájených na Katedre vláken a textilu, FCHPT STU v Bratislave v rámci inžinierskeho štúdia v školskom roku 2003/2004

- 64 ZO ZAHRANIČNÝCH ČASOPISOV

Vážení čitatelia časopisu Vlákna a textil



História vývoja vlákien a textilu je stará ako história vývoja civilizácie ľudstva. Najskôr boli známe a využívané výlučne prírodné vlákna na výrobu odevov a iných textilných výrobkov. Hoci úsilie získavať vlákna z iných zdrojov ako prírodných je relativne staré si 400 rokov, počiatky výroby chemického vlákna vôbec sa spájajú s rokom 1840 a menom priekopníka v oblasti vlákien Merciera. Na Slovensku sa zaviedla priemyselná výroba po prvýkrát v roku 1919. Bola to výroba viskózových vlákien v Slovenskom hodvábe v Senici.

Ďalší búrlivý rozvoj syntetických vlákien vo svete aj u nás si vyžiadal, aby sa zaviedlo inžinierske štúdium technológie chemických a syntetických vlákien. Bolo to viac ako pred päťdesiatimi rokmi, v roku 1951 na SVŠT v Bratislave. Odvtedy sa tento študijný odbor

rozvíja, teraz na STU v súlade s najnovšími vedeckými trendami vo svete. Do praxe odišlo za toto obdobie niekoľko stoviek inžinierov – špecialistov na vlákna a textil. Z mnohých sú vynikajúci odborníci na vysokých postoch v nadnárodných vláknarských a textilných firmách u nás. Aj to svedčí o tom, že vlákna a textil majú veľmi široké uplatnenie.

Odborný časopis Vlákna a textil poskytuje priestor nielen pre zverejňovanie pôvodných vedeckých príspevkov domácich i zahraničných autorov, ale je tu priestor pre zverejňovanie informácií z výskumných a vývojových pracovísk a na firemnú reklamu.

Ako rektori Slovenskej technickej univerzity v Bratislave a čestnému členovi Redakčnej rady pri vydávaní časopisu Vlákna a textil mi pripadla milá povinnosť prihovoriť sa čitateľom tohto časopisu. Som presvedčený, že každý náš čitateľ si nachádza v ňom svoju záujmovú oblasť.

Všetkým čitateľom časopisu Vlákna a textil ako aj všetkým autorom a redakčnej rade želám do ďalšieho obdobia veľa tvorivých sôl.

Prof. Ing. Vladimír Báleš, DrSc.
rektor STU v Bratislave
čestný člen redakčnej rady

DEGREE OF GRAPHITISATION AND CARBONISATION OF CARBON FIBRES

Sodomka L.

*Technical University of Liberec,
Faculty of Textile Engineering,
Department of Clothing Technology
e-mail : lubomir.sodomka@vslib.cz*

Carbon fibres are frequently used in the new textile composite technology. Their properties are determined through their structure. The best mechanical properties have fibres whose structure approximates the structure of graphite with a Young's modulus of no more than 1 000 GPa. The degree of graphitisation as well as the Young's modulus is determined through the structure of the carbon fibres. It's contribution proposes how to determine and quantitatively measure the degree of graphitisation and carbonisation using the x-ray diffractometry technique.

Introduction

Carbon fibres are used for many carbon-carbon textile composites. For some carbon composites, high modulus (HM) fibres are used, while high strength (HS) carbon fibres are used. The carbon fibres properties are determined through their structure. For HS as well as for HM carbon fibres, their structure has to approximate the structure of graphite. The structure of carbon fibres is seen in the so-called turbostratic structure, which is shown in Figure 1.

The basic crystallographic planes of the graphite (001) of the carbon fibres are parallel to the fibre axis. Only for these cases can the HS and HM fibres be obtained. For a quantitative estimation and measurements, what is being done concerning the measurement of fibres, the degree of graphitisation and carbonisation ($D_{G,C}$) is introduced in this short contribution.

Diffractometric measurements

It has been shown elsewhere that for an indirect projection of a structure, x-ray diffraction technique is used. The perfection of the material structure can be determined from the diffraction peaks. The new quantity of the

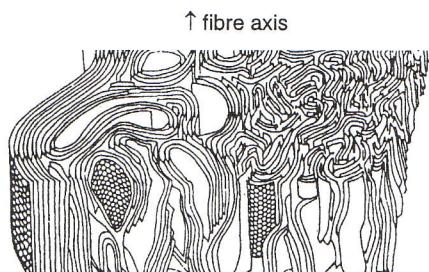


Fig.1 Turbostratic structure of carbon fibres. The basic deformed crystallographic planes (001) are parallel to the fibre axis.

degree of the graphitisation and carbonisation of the carbon fibres can be introduced from the diffractometric curves (peaks) as follows: 1. a whole diffraction diagram has to be made, 2. all the diffraction peaks have to be indexed, 3. the representative diffraction line (or lines) is being chosen, 4. the maximal value of I_{max} and the half width $W_{1/2}$ of the diffraction curve is established and the graphitisation and carbonisation degree $D_{G,C}$ of the carbon fibres is calculated following the definition

$$D_{G,C} = I_{max}/W_{1/2} \quad (1)$$

The quantity defined through formula (1) is called "absolute graphitization" and the carbonisation degree is measured in arbitrary units. All three quantities $D_{G,C}$, I_{max} and $W_{1/2}$ depend on the Miller indexes of the competent diffraction curve, and this fact also used for an anisotropic determination of the degree of the graphitisation and carbonisation of the carbon fibre $D_{G,C}$. The values of the $D_{G,C}$ are located in the interval $(0, \infty)$. For carbon fibres with a high graphite (carbon) content in the carbon fibres, the $D_{G,C}$ can also be very high, and for the degree evaluation of the carbon fibres it is better to use the relative degree $(D_{G,C})_{rel}$ defined as

$$(D_{G,C})_{rel} = (D_{G,C})(fiber)/(D_{G,C})(graphite) \quad (2)$$

where $(D_{G,C})(fiber)$ is the absolute degree of fiber and $(D_{G,C})(graphite)$ is the absolute degree of the graphite. If perfect graphite powder is handled in a laboratory, it is better to express the degree of carbon fibres through the relative one. Multiplying the relative degree through the number 100, the degree $(D_{G,C})$ in percentages of the degree of graphite is obtained.

Examples of determining $D_{G,C}$

The degree of $D_{G,C}$ can be determined for some carbon fibre examples using an algorithm following the

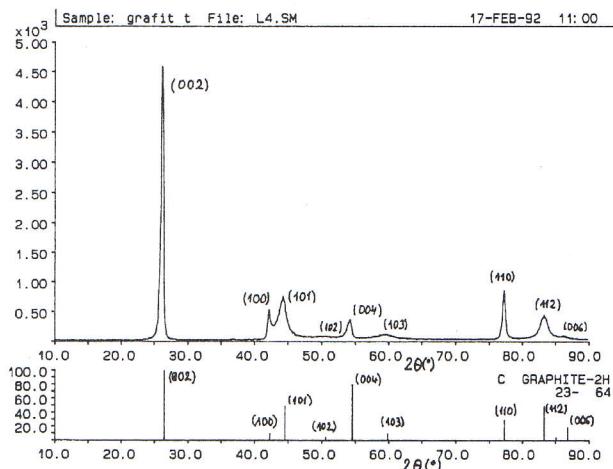


Fig. 2 Diffractogram of perfect graphite powder

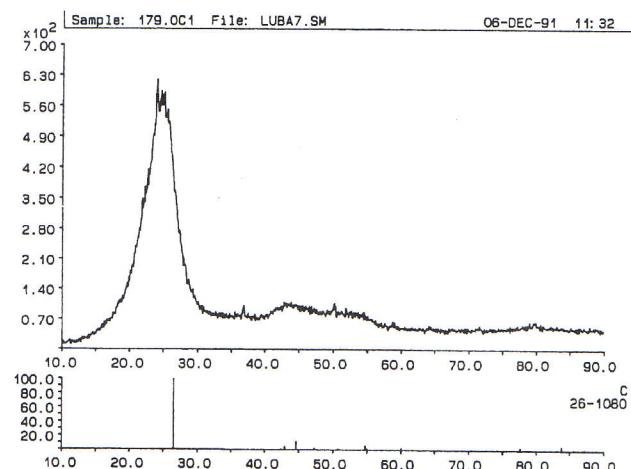


Fig. 5 Diffractogram of the Toray carbon fibre

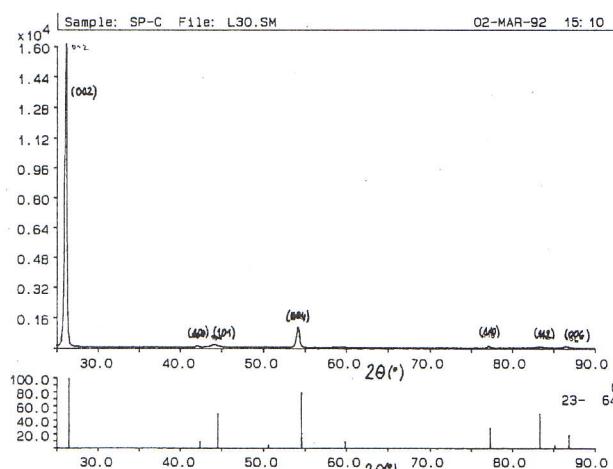


Fig. 3 Diffractogram of pure carbon powder

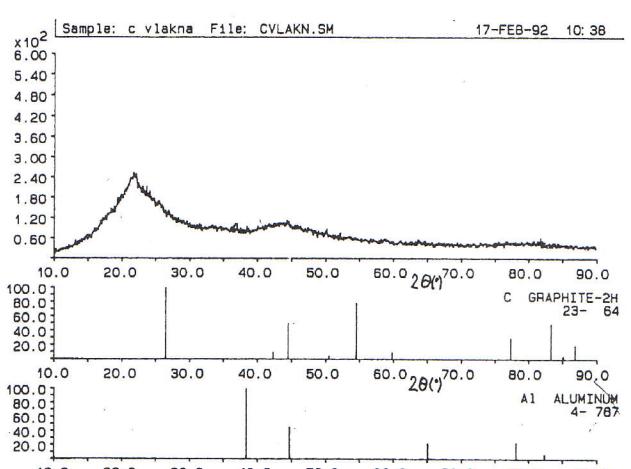


Fig. 6 Diffractogram of the SVIT short pitch carbon fibre

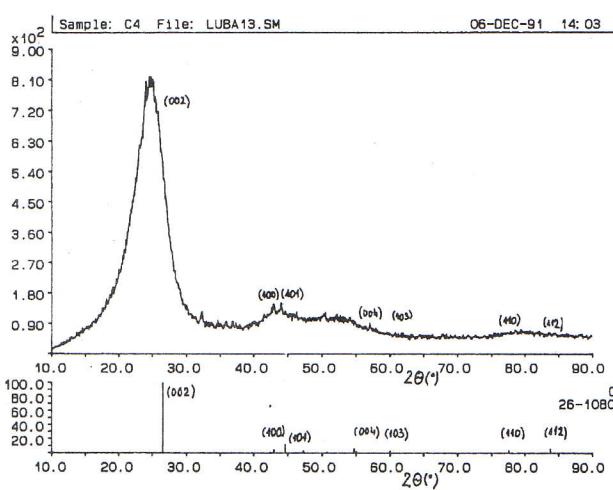


Fig. 4 Diffractogram of the Turnov carbon fibre

points from 1. to 4. and the degree of carbon fibres using the relative degree calculated from the experimental data after formula (2). The same can be done for the carbon powder, as will be shown in the following text.

The diffractogram of the pure graphite is shown in Figure 2.

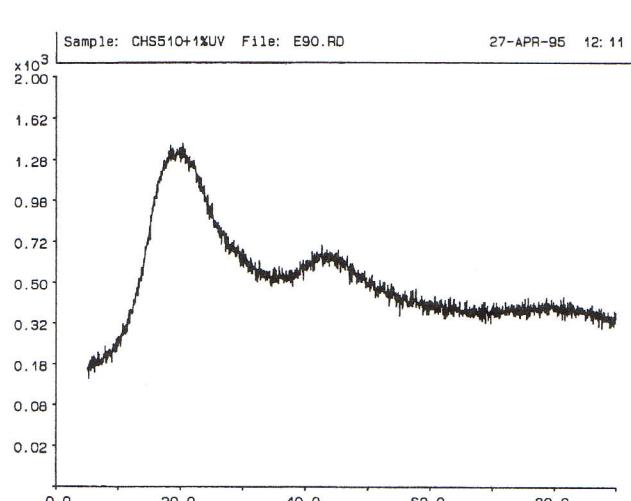


Fig. 7 Diffractogram of SVIT short pitch carbon fibre in an epoxy resin matrix

An intensive first diffraction line with the Miller index (002) was chosen from the diffraction lines and from this, $(D_{G,C})(\text{graphite})$ was determined and is 49. The same was done for the pure carbon with the diffracto-

Table 1 $D_{G,C}$ and $(D_{G,C})_{rel}$ values of the carbon fibres and short carbon fibres in the epoxy resin

Material	I_{max}	$D_{G,C}$	$W_{1/2}$	$(D_{G,C})_{rel}$	%
Graphite		49	49	1 1	100
Carbon	110	73.33	1.5	1	100
CF Turnov	33	3.66	9	0.07	7
CF Toray	33	3.66	9	0.07	7
CF short pitch	20	0.66	30	0.013	1.3
CF short pitch in the epoxy resin	25	0.5	50	0.01	1

gram in Figure 3, and the absolute degree of carbon is 73.33.

As additional examples of carbon fibres with their $D_{G,C}$, carbon fibres of a different provenance is presented in Fig. 4 (carbon fibres produced in Turnov CR), Japanese Toray carbon fibres (Fig. 5), short carbon pitch fibres (Fig. 6) and short pitch fibres in an epoxy resin matrix (Fig. 7).

The measured and calculated $D_{G,C}$ and $(D_{G,C})_{rel}$ are summarized in The table 1.

Results and conclusion

In this paper a new quantity for the quantification of the degree of graphitisation and carbonisation (D_{GC}) of carbon fibres has been introduced. The quantity can be easily calculated from carbon fibre diffractograms. The advantage of this evaluation method has been confirmed using measurements of some carbon fibre examples.

This publication was supported by GAČR Grant No. 106-01-383.

Reference

Sodomka L.: Uhlíková vlákna. Výzkumná práca. VŠST, Liberec 1995

Received: September 2003

STUPEŇ GRAFITIZACE A KARBONIZACE UHLÍKOVÝCH VLÁKEN

Translation of Article:
Degree of grafitisation and carbonisation of carbon fibers

V nových technologických textilních kompozitů se často využívá uhlíkových vláken (UV). Jejich vlastnosti určuje jejich struktura. Nejlepší mechanické vlastnosti nabývají ty struktury UV, které se blíží struktuře grafitu namáhané ve směru bazálních rovin. Blíží se pak např. modulu pružnosti v tahu grafitu 1000GPa. Mechanické vlastnosti závisejí na stupni grafitizace (karbonizace) UV a na něm závisí i mechanické vlastnosti UV. Problém je jak definovat a určovat stupeň grafitizace D_G . Poněvadž jde o strukturní veličinu, nabízí se možnost definovat a určovat stupeň grafitizace rentgenovou difrakcí, což je prokázáno v tomto příspěvku.

Úvod

Pro mnoho textilních kompozitů s polymerovými, kovovými a uhlíkovými maticemi se užívají uhlíková vlákna (UV). Užívají se jak vysokomodulová (HM) tak i vysokopevnostní (HS). Tyto významné vlastnosti pro konstrukci kompozitů závisí na struktuře UV, hlavně však na stupni grafitizace UV. Struktura UV je turbostratická, což znamená, že bazální roviny jsou ve směru vláken zprohýbané, jak ukazuje obr. 1.

Obr.1 Turbostratická struktura UV

Bazální grafitové roviny (001) jsou zprohýbané a odkloněné od osy vlákna. Pouze pro takto orientované a

dokonalé bazální roviny, rovnoběžné s osou vláken mohou vznikat HM a HS vlastnosti UV. Tyto strukturní údaje určují strukturní veličinu nazvanou stupeň grafitizace UV, D_G , která je předmětem tohoto článku.

Difraktometrická měření

V rozsáhlé literatuře bylo dokázáno, že určité projekce krystalové struktury ve Fourierově prostoru, je možné dosáhnout rentgenovou difrakcí. Rentgenových difrakčních čar grafitu a UV je možné proto využít k definici a měření stupně grafitizace DG v relativních jednotkách. K určení DG použijeme tohoto postupu:

1. Naměříme difrakční křivky v celém rozsahu (někdy se stačí omezit pouze na první difrakční čáry).
2. Difrakční čáry oindexujeme (přiřadíme jim Millerovy indexy krystalových rovin).
3. Vybereme nejsilnější difrakční čáry.
4. Určíme maximální hodnotu I_{max} a pološíru $W_{1/2}$ téžé difrakční čáry. Absolutní stupeň grafitizace D_G je pak definován vztahem

$$D_G = I_{max}/W_{1/2} \quad (1)$$

měřený v relativních jednotkách. Stupeň grafitizace je závislý na krystalových rovinách, tj. na Millerových indexech. To znamená, že je principiálně možné určovat i anizotropii DG. Většinou se pro UV užívá nejintenzivnější difrakční čára (002). Hodnoty DG leží v intervalu $<0, \infty>$. Proto je lépe vztahovat DG (vláken) na DG (grafitu), čímž dostáváme relativní stupeň grafitizace UV DGR

$$DGR = (DG(vlákno)/DG(grafit).100\%) \quad (2)$$

Tím se zbavujeme v definici (1) nepříjemné veličiny ∞ . Násobíme-li relativní index DGR stem, dostáváme jeho vyjádření v %.

Příklady určování DG a DGR

Nyní budou uvedeny příklady určování stupně grafitizace uhlíkových vláken a jejich soustav. Přitom se využije čtyřbodového algoritmu 1. až 4., vyjádřeného výše a definicí stupně grafitizace (karbonizace) ve vztazích (1) a (2). Pro porovnání bude určen i stupeň grafitizace grafitu a uhlíkového spektrálního prášku.

Nejprve vyjdeme z difraktogramu grafitu, který použijeme také jako referenční vzorek. Difraktogram grafitu je na obr. 2.

Obr. 2 Difraktogram grafitu

Z něho byla vybrána jako nejintenzivnější difrakční čára Braggovská reflexe (002). Na ní byla naměřena maximální hodnota intenzitní křivky v relativních jednotkách a její pološíru (obě v mm). Obě veličiny souvisejí s krystalovou dokonalostí měřeného vzorku, a to: Čím je větší výška tím je dokonalejší struktura a čím je větší pološíru tím méně je vzorek dokonalý a jsou v něm zastoupeny roviny s velkou desorientací. Poměr výšky maxima k pološířce určuje absolutní stupeň grafitizace grafitu. Užijeme-li grafit jako referenční materiál k určování relativního stupně grafitizace (viz vztah (2)), pak v % je relativní stupeň grafitizace grafitu 100%. Ostatní vzorky se pak vztahují k tomuto normálu. Nyní již bude věnována pozornost dalším vzorkům. Prvním z nich je uhlíkový spektrální prášek, jehož difraktogram je na obr. 3.

Obr. 3 Difraktogram spektrálního uhlíku

Jeho relativní stupeň karbonizace (grafitizace) byl určen na hodnotu % .

Za další vzorky k určování stupně grafitizace byla zvolena uhlíková vlákna vyrobená v Turnově, uhlíková vlákna Toray, krátká uhlíková vlákna připravená ze smoly ve Svitě a tatáž vlákna v epoxidové pryskyřici. Jejich difraktogramy jsou postupně na obr. 4, 5, 6 a 7.

Obr. 4 Difraktogram uhlíkových vláken Turnov

Obr. 5 Difraktogram uhlíkových vláken Toray

Obr. 6 Difraktogram krátkých uhlíkových vláken Svit

Obr. 7 Difraktogram krátkých uhlíkových vláken Svit v epoxidové matrici

Naměřené a vypočtené hodnoty k určení stupně grafitizace jsou uvedeny v tab.1

I když určený stupeň grafitizace (karbonizace) pro běžně vyráběná vlákna se zdá být nízký, přesto mají UV vlákna Turnov a Toray mechanicky i elektricky vynikající vlastnosti [1], které také závisejí na dokonalosti struktury vláken a dají se rovněž k jejímu hodnocení používat.

To, co snižuje strukturní hodnotu vláken a jejich vlastnosti, jsou dutiny uvnitř jejich turbostratické struktury. Ta

Tabulka 1 Naměřené hodnoty z difraktogramů a z nich určené relativní stupně grafitizace

Materiál	I_{max}	$D_{G,C}$	$W_{1/2}$	$(D_{G,C})_{rel}$	%
Grafit	49	49	1	1	100
Uhlík	110	73,33	1,5	1	100
UV Turnov	33	3,66	9	0,07	7
UV Toray	33	3,66	9	0,07	7
UV krátká vlákna	20	0,66	30	0,013	1,3
UV krátká vlákna v epoxid. pryskyřic.	25	0,5	50	0,01	1

je tvořena grafitovou strukturou a dutinami mezi grafitovou strukturou. Objem dutin je pak mírou grafitizace, karbonizace struktury UV. Objem dutin je možné určit měřením hustoty vláken a tím je možné určovat i stupeň grafitizace. Ten se dá určovat i měřením elektrického odporu vláken a grafitu.

Stupeň grafitizace lze definovat i z elektrických vlastností, a to měrných vodivostí nebo odporu jako $SG = (V/G = (G/V = (VL(G/RL M2L$

Zhodnocení a závěr

Definovaný stupeň grafitizace je veličina strukturní. Je možné jej hodnotit také vlastnostmi jako je objemová hmotnost, mechanické vlastnosti a elektrické vlastnosti. Na zjištování souvislostí různě definovaných veličin je třeba pracovat jak teoreticky tak i experimentálně. Měření elektrického odporu UV bylo využito k měření jejich stejnomořnosti [2]. Z určení stupně grafitizace kompozitu s krátkými UV vláknami a vypočtených hodnot stupně grafitizace z difraktogramu na obr.7 je vidět, že stupeň grafitizace je shodný se stupněm grafitizace samotných krátkých UV určeným z difraktogramu na obr.6. Epoxidová matice stupeň grafitizace neovlivnila, i když přispěla ke tvaru difraktogramu na obr.7.

Práce vznikla za podpory GAČR grantu č 106-01-0383

ENZYMATIC SCOURING OF TERRY FOR TOWELS

Jordanov I., Mangovska B.

*Faculty of Technology and Metallurgy, University of Sts. Cyril & Methodius,
R. Boskovic 16, 1000 Skopje, Macedonia
e-mail: igorjordanov@yahoo.com, e-mail: mangova@ereb1.mf.ukim.edu.mk*

Enzymatic scouring, bleaching and dyeing were done on terry for towels in a winch dyeing machine in an industrial trial. Alkaline scouring, bleaching and dyeing were also done for comparison. The whiteness, colour coordinates, hydrophilic properties, resistance to pilling and abrasion were measured after processing. The towels were washed 10 times in a domestic laundry machine, and any shrinkage, colour differences, resistance to pilling and abrasion, tensile strength and DP were measured after that. Enzymatic scoured towels have better useful and mechanical properties than alkaline scoured towels. They have improved resistance to pilling, and better dimensional stability, better mechanical properties than those scoured by alkaline.

Key words: enzyme, pectinase, terry for towels, scouring, dyeing

INTRODUCTION

Terry cloths are fabrics belonging to the 1 1/2 D structure. They are composed of ground warp and weft yarns and an additional warp system (pile), which forms loops. The weave for the ground fabric is rib or plain. The yarn for the pile warpa usually has fewer twists than for ground one. Terry cloth is produced on dobby and jacquard looms.

From a finishing point of view, it is important if the terry cloth is designed in one colour or is multiple coloured. If the designed terry cloth is plain, the finishing is conducted on a gray terry cloth. In the case of coloured terry cloth, the finishing is performed on the yarns. Terry cloth is used for the production of towels, bedding and bath robes.

Gray terry for towels is finished after waving. The finishing process is performed in several steps: scouring, half bleaching or bleaching, dyeing, softening and stabilization. Scouring is the process, which aims to improve absorbency by removing noncellulosic natural matter such as waxes, pectines, proteins, polysaccharides, inorganics, and lignin containing impurities which protect the fiber during its growth. These noncellulosic matters affect the hydrophobic properties of raw cotton. Scouring is traditionally performed in an alkaline medium with a 1–4 % solution of NaOH at a boiling temperature for one to two hours. The alkaline scouring is followed by a high loss in weight of the cotton, high energy requirement, large amounts of rinse water, and high COD and BOD values of the water used [1–4]. On the other hand, under these treatment conditions, cellulose is susceptible to oxidation damage, which might result in lower DP and higher loss of strength.

Bleaching with hydrogen peroxide in an alkaline medium in the same or separate baths eliminates coloured materials in cotton. Terry for towels is usually dyed with reactive dyes.

Recent results indicate that enzymes (pectinases,

proteases, lipases and cellulases) may be used effectively in the scouring process. Pectinases appear to be the most suitable enzymes for this purpose [4–8]. They are capable of hydrolyzing the pectin, breaking the link between the cellulose waxes and other impurities, and thereby improving the absorbency of the textile material and leaving the cotton with an intact cellulose structure. Cellulases are also capable of improving absorbency, but they provoke higher losses in weight and strength.

Alkaline pectinase Bio Prep 3000 L has recently appeared on the market. It acts under mild alkaline conditions. Our previous work has been focused on optimizing the parameters of scouring with Bio Prep 3000 L [9], scouring yarns in the form of cones and hanks [10, 11] and a combination of scouring and bleaching [12].

Towels are products that must have high wettability, good softness, good mechanical and geometrical properties, and good resistance to pilling after many launderings in domestic washing machines.

The goal of this work was to use BioPrep 3000L as a scouring agent of terry for towels, analyze the properties of enzymatic scoured towels after finishing and many launderings under domestic conditions, and compare them to traditional alkaline scoured towels.

MATERIALS AND METHODS

Terry for towels with the properties given in Tab.1 is used in the experiments. Other chemicals used in the experiments are given in Tab. 2.

Enzyme

BioPrep 3000L is a pectinase (EC 4.2.2.2) produced by the submerged fermentation of the genetically modified *Bacillus* microorganism.

Table 1 Physical and mechanical properties of the towels used

Properties	Value
Area weight, Q (g/m ²)	395.0
Thickness, d (mm)	2.98
Warp density, (cm ⁻¹)	23.6
Fill density, (cm ⁻¹)	16.14
Tensile strength, F (N)	363.3
Warp direction	363.3
Fill direction	311.7
Elongation, ε (%)	8.29
Warp direction	8.29
Fill direction	11.56

Table 2 Chemicals used in the experiments

Commercial name	Use
Na ₃ PO ₄	Alkaline for regulation of pH
Kemonecer NI (KEMO)	Nonionic surfactant
EDTA	Sequester added after enzymatic scouring
JUFOS TKI (Hrastnik)	Sequester added at the start of scouring
NaOH	Alkaline for scouring and bleaching
H ₂ O ₂	Oxidation agent for bleaching
Na ₂ SiO ₄	Stabiliser for bleaching
Reaktiv orange X2R (Lamberti)	Reactive dye
NaCl	Salt for dyeing with reactive dye
NaHCO ₃	Alkaline for fixing the reactive dye
Kemosoft 2185 (KEMO)	Cationic surfactant for softening
CH ₃ COOH	Acid for regulation of pH

Enzymatic scouring and bleaching

The enzymatic scouring was done in a winch dyeing machine with 0.666 g/kg BioPrep 3000L in a bath with liquor ratio of 1:20, and a pH of 9 (Na₃PO₄) in the presence of 1 g/dm³ Kemonecer NI for 30 min at 55 °C [9].

Then enzymatic activity was stopped after scouring with 0.4 g/dm³ EDTA, and the temperature was raised to 90 °C for 15 min.

The half bleaching was done in the same bath with 0.5 g/dm³ NaOH (pH 10), 4 cm³/dm³ H₂O₂ (50 %), and 0.5 g/dm³ Na₂SiO₃, for 30 min at 90 °C. After the enzymatic scouring and bleaching, the terry for towels was rinsed twice for 10 min at 70 °C and 10 min with cold water.

After the scouring and half bleaching, the terry for towels was dyed in a bath with a liquor ratio of 1:20 with 0.5 g/dm³ JUFOS, 0.35 % Reaktiv orange X2R, 20–25 g/dm³ NaCl (A) and 4 g/dm³ NaHCO₃ (B) according to the temperature time diagram given in Figure 1.

After dyeing, the terry for towels was rinsed 15 min at 70 °C and 15 min with cold water.

Alkaline scouring and half bleaching

The alkaline scouring and half bleaching were done in the same bath, according to the standard procedure used in factories with a liquor ratio of 1:20, 0.5 g/dm³ JUFOS, 2 g/dm³ NaOH, 4 cm³/dm³ H₂O₂ (50 %), 0.5 g/dm³ Na₂SiO₃ for 60 min at 90 °C. After the scouring and bleaching, the terry for towels was rinsed twice for 15 min at 90 °C and 5 min with cold water.

The alkaline scoured and half bleached terry for towels was dyed as the enzymatic scoured.

The enzymatic and alkaline scoured, half bleached and dyed terry for towels was softened with 30 g/dm³ Kemosoft 2185, ant 0.3 cm³/dm³ CH₃COOH (60%) at 40 °C. The softened terry for towels was dried open-width on a pin tenter and stabilized at 160 °C.

The softened towels were washed with 60 g of "Gong" detergent at a liquor ratio of 1:22.5 for 40 min at 60 °C in a domestic washing machine and dried flat.

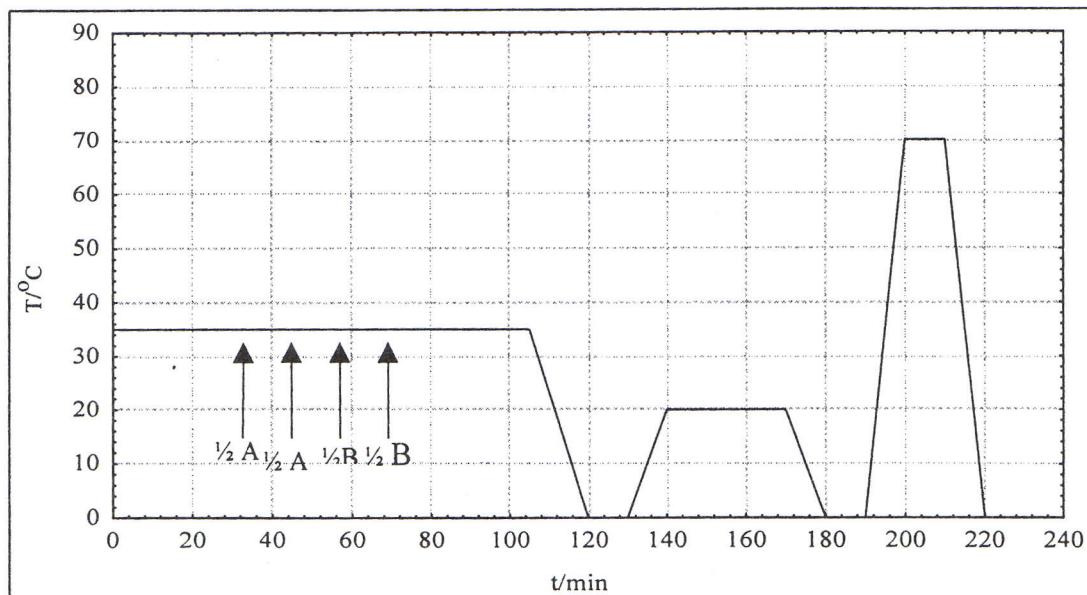


Fig. 1 Temperature – time diagram for dyeing of terry for towels with reactive dye

Testing methods

After each step of the finishing, the following parameters were tested:

- Whiteness, Berger
- Colour coordinates, CIELab
- % of water after padding, WAP
- Speed of transport of water (Wicking test),
- Pill formation, ICI test
- Abrasion resistance, °/hole
- Weight loss after abrasion, Δm (%)

After 10 washings, the following parameters were tested:

- Shrinkage, S (%)
- Pill formation,
- Colour differences, CIELab
- Abrasion resistance, °/hole
- Tensile strength, MKS F.S2.07
- Degree of polymerisation, DP

The whiteness and colour coordinates were measured on a Datacolour reflection spectrophotometer with a D65 standard light source. The whiteness is given as Berger Whiteness, and the colour coordinates are defined by L*a*b* colour space values.

The WAP was determined by immersing an absolutely dry sample (10cm x 10cm) into distilled water at room temperature for 20 min [13]. Afterwards, the sample was padded and measured. The percent of water after padding was calculated using equation 1:

$$WAP = [(m_2 - m_1)/m_1] \times 100 \quad (1)$$

m_1 – weight of absolutely dry sample, m_2 – weight of sample after padding

The speed of the transport of water (wicking test) was measured by the DIN 53924 standard [13]. Strips of fabrics (20 cm x 2 cm) were suspended vertically in the warp direction with a 12.9 g clamp attached to one end of the strips. Then the fabric strips were immersed in distilled water at room temperature. The height from the surface of the water to some distance for 120 s was measured.

Pill formation was measured by the ICI test [13]. The estimation is:

1. no pill formation
2. between 1 and 2
3. intensive pill formation

In order to evaluate the resistance to abrasion, the towels were subjected to rubs with sand paper F 180. Resistance to abrasion was tested on a Rubster (Metrimpex) universal wear tester with 5N load. The loss in

weight before and after any abrasions was also determined.

Shrinkage was determined by measuring the samples before and after they were submitted to washing in a washing machine. Equation 2 defines the percentage area shrinkage

$$Sa = S_{I_1} + S_{I_2} - \frac{S_{I_1} \cdot S_{I_2}}{100} \quad (2)$$

S_{I_1} – shrinkage in warp direction (%), S_{I_2} – shrinkage in fill direction (%).

The degree of polymerization (DP) was calculated indirectly from the viscosity (22 °C) of the selected samples using cuoxam as a solvent [14]

RESULTS AND DISCUSSION

The main goals in cotton pretreatment are obtaining a satisfactory absorbency, the removal of cotton impurities and the achievement of appropriate whiteness. Enzymatic scoured and half-bleached terry for towels has 64.41% Berger whiteness, while alkaline scoured terry has 70.37 %. The decreased value of the whiteness after enzymatic scouring and half bleaching is due to the residual waxes on the substrate. The colour coordinates of terry for towels, dyed with reactive dyes after enzymatic scouring and half bleaching compared with alkaline scoured and dyed terry are given in Tab. 3. The results of Tab. 3 indicate that the hue of the enzymatic scoured, half bleached and dyed terry for towels is darker with a negative value of DL and purer and yellower with a positive value of DC and b, due to the residual waxes on the substrate.

The handling and softness of the enzymatic scoured and dyed terry for towels was considerably improved. So it was interesting to examine the speed of the transport of water and WAP after different methods of scouring.

The results of the testing velocity of the transport of water and WAP of terry for towels are given in Tab. 4. Enzymatic scoured, half bleached and dyed terry for towels has a higher speed of transport of water and a higher value of WAP, so it will exhibit better characteristics as a towel.

Testing for pill formation (results are given in Tab. 4) indicates that enzymatic scoured, half bleached and dyed terry for towels has a lower tendency to form pills than alkaline scoured terry. This is due to the mild con-

Table 3 Colour coordinates on dyed towels

Parameters of treatment	DL	Da	Db	DC	DH	DE
Alkaline scoured, half bleached, dyed						
Enzymatic scoured, half bleached, dyed	-0.2	0.5	0.7	0.8	0.2	0.8
Enzymatic scoured, half bleached, dyed, softened	-0.1	-0.1	0.2	0.1	0.2	0.2
Alkaline scoured, half bleached, dyed, softened	1.2	-0.4	-0.3	-0.6	-0.0	1.3

Table 4 WAP, speed of transport of water, pill formation, abrasion resistance and weight loss during abrasion on towels

Parameters of treatment	WAP %	CV %	L cm	CV %	Pill formation (%/hole)	Abrasion resistance Δm %	CV %
Control	61.87	2.46	0	0		731.0 (21.23)	5.86 (6.86)
Enzymatic scoured, half bleached						1777.3 (12.82)	2.44 (9.07)
Enzymatic scoured, half bleached, dyed	119.30	1.36	6.43	6.28	1	7029.0 (6.75)	4.15 (19.12)
Enzymatic scoured, half bleached, dyed, softened						1	
Alkaline scoured, half bleached						1025.3 (20.79)	5.18 (3.92)
Alkaline scoured, half bleached, dyed	115.11	0.276	1	0	1	1713.0 (14.66)	6.83 (11.26)
Alkaline scoured, half bleached, dyed, softened						2	

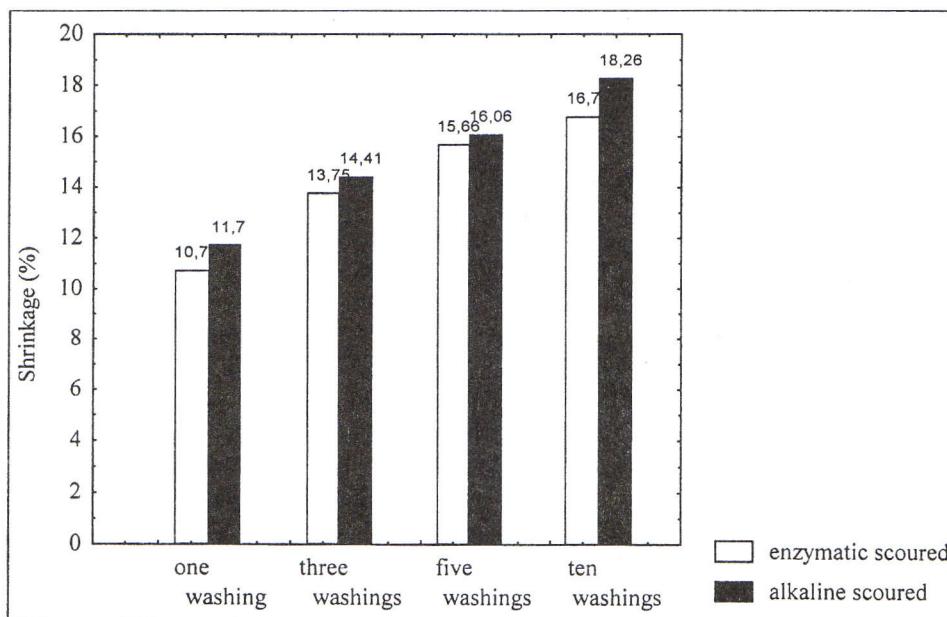
ditions of work and mechanism of enzymatic scouring during which cotton has an almost intact cellulose structure with completely preserved primary wall.

The results of measuring the resistance to abrasion (Tab. 4) show that enzymatic scoured, bleached and dyed terry for towels has a four times higher resistance to abrasion (a four times larger number of cycles for the appearance of holes) than alkaline scoured terry. The higher resistance to abrasion of enzymatic scoured terry for towels is due to the selective action of the enzymes. BioPrep acts on the pectin depolymerisation by breaking the link between the cellulose, the waxes and other impurities, without causing cellulose destruction. On the other hand, sodium hydroxide besides removing noncellulosic impurities from the cotton's surface causes the destruction of the cellulose of the primary wall with decreases in the degree of polymerization. The

higher loss of weight of alkaline scoured than enzymatic scoured towels was also confirmed.

As with all cotton fabrics, towels tend to lose their new look over a period of time. The surface becomes fuzzy; small pills appear; the fabric loses its softness, wetability; and the colours start to fade. So it was interesting to analyse the shrinkage, pill formation and difference in colour as well as the degree of damage after several washings in a domestic washing machine.

The shrinkage after 1, 3, 5 and 10 washings is shown in Fig. 2. Enzymatic scoured towels manifest lower shrinkage after 1, 3, 5 and 10 washings and their lower tendency to pill formation was evaluated as 1 and 2 compared to the alkaline scoured. The changes in colour after 10 washings are given in Tab. 5. The enzymatic scoured towels are darker after 10 washings than the alkaline ones.

**Fig. 2** Shrinkage on towels after several washings

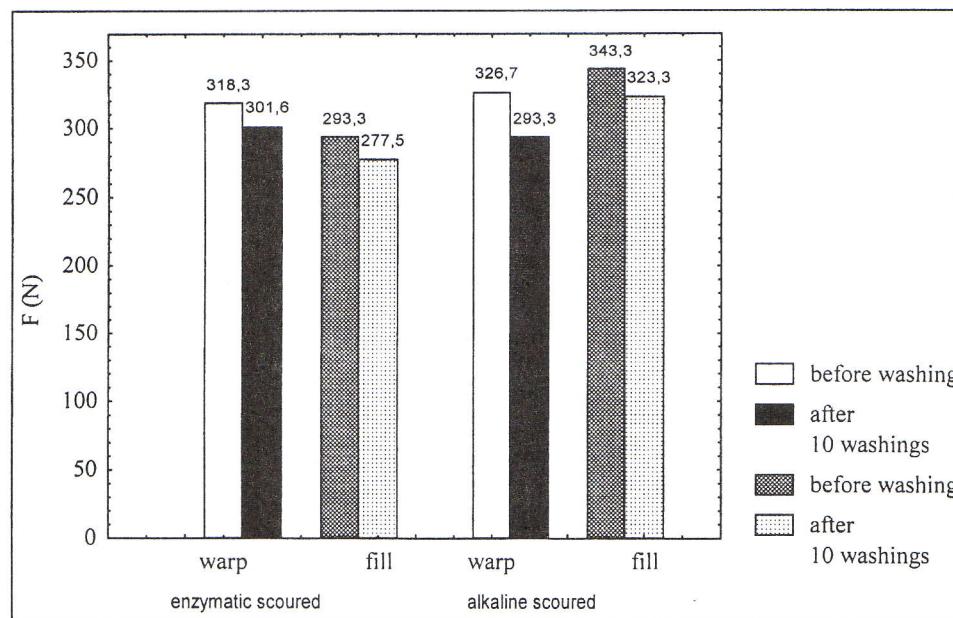


Fig. 3 Tensile strengths of towels after 10 washings

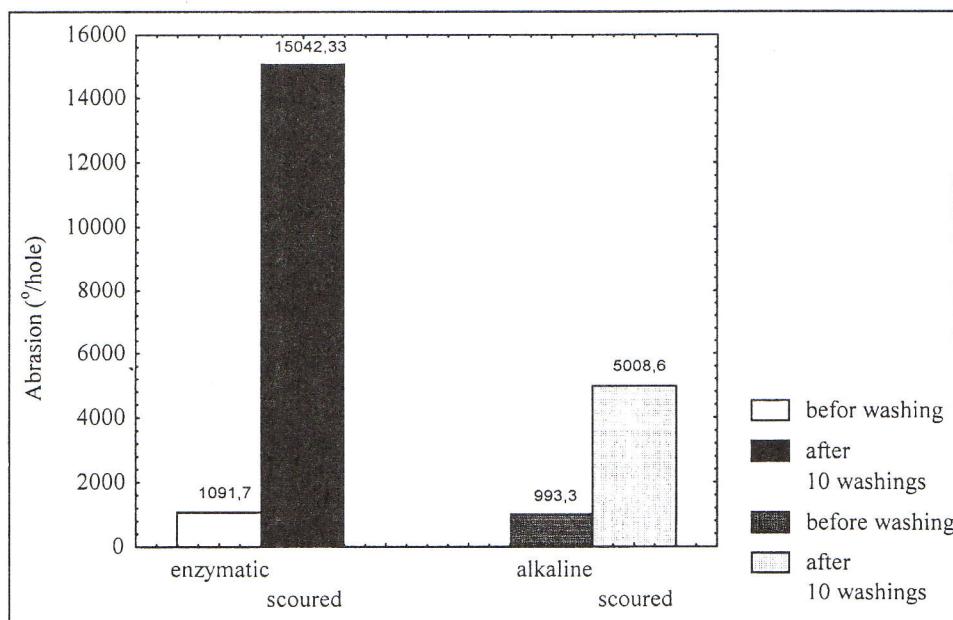


Fig. 4 Resistance to abrasion on towels after 10 washings

Conventional washing in domestic washing machines in the presence of detergent can cause significant damage to towels. The degree of damage to towels during washings was determined by analysing the tensile strength, abrasion resistance and degree of polymerisation, and the results are given in Figs. 3, 4 and 5.

Enzymatic scoured towels have a lower loss of strength after 10 washings. The decrease in tensile strength in scoured towels, the warp direction for alkaline scoured towels is two times higher than for enzymatic. An 5% decrease in tensile strength in the fill direction was

Table 5 Colour coordinates on towels after 10 washings

Parameters of treatment	DL	Da	Db	DC	DH	DE
Enzymatic scoured, half bleached, dyed, softened	Before washing					
	After 10 washings	-1.5	-1.6	-2.3	-2.5	-1.1
Alkaline scoured, half bleached, dyed, softened	Before washing					
	After 10 washings	-0.5	-1.2	-1.9	-2.0	-1.1
						2.3

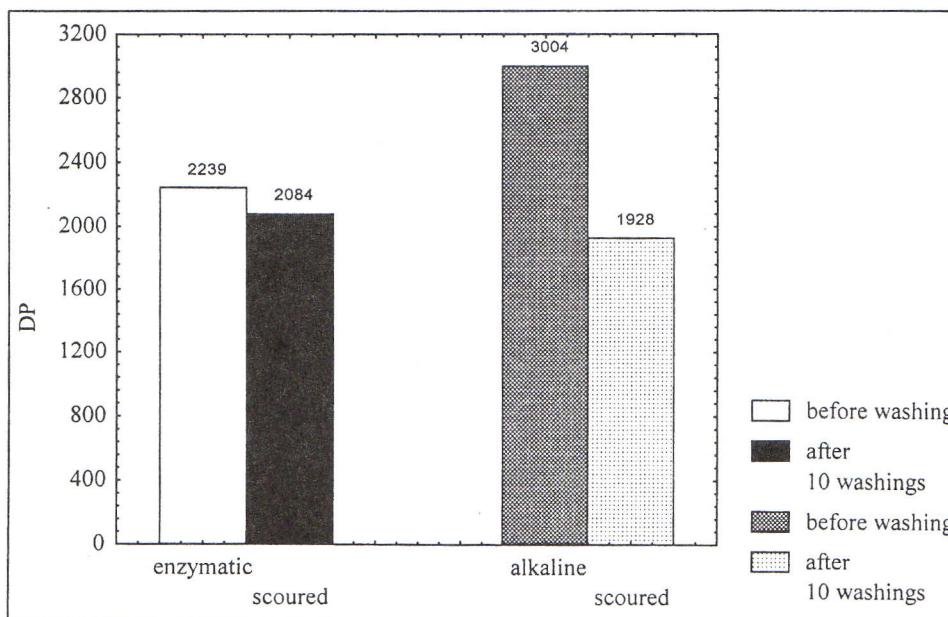


Fig. 5 Degree of polymerisation on towels after 10 washings

noticed on the enzymatic and alkaline scoured towels (Fig. 3). Better resistance to abrasion was noticed on the enzymatic scoured towels (Fig. 4).

Although the DP of the enzymatic scoured towels is lower than for the alkaline ones, the DP of the alkaline scoured towels decreased by 36 % after 10 washings and for the enzymatic scoured, 7%.

CONCLUSION

In summary, the following conclusions can be made:

- The enzymatic scoured terry for towels has improved softness, resistance to pilling and abrasion as well as retaining clearer colours, and greater water absorbency (the higher speed of water transport and better ability to retain water) than the alkaline scoured terry.
- After 10 washings
- Enzymatic scoured towels have better dimensional stability, improved resistance to pilling and longer lasting colours.
 - After many washings, enzymatic scoured towels are less damaged than the alkaline scoured towels. They have higher resistance to abrasion with lower loss of strength and lower decrease in the degree of polymerization than the alkaline scoured ones.

REFERENCES

- [1] Etters J.N., Husan P.A. & Lange N.K.: Alkaline pectinase: an eco-friendly approach to cotton preparation, *Textile Asia*, May, 83–85, 1999
- [2] Etters J.N.: Cotton Preparation with Alkaline Pectinase: An Environmental Advance, *Textile Chemist and Colorist & American Dyestuff Reporter*, 1, 33–36, 1999
- [3] Lange N.K.: Bio Preparation in Action, *International Dyer*, 18–21, 2000
- [4] Hartzell M.M., Y.L. Hsieh: Enzymatic Scouring to Improve Cotton Fabric Wetability, *Textile Research Journal*, 68, 233–241, 1988
- [5] Yonghu Li Y., Harding I.R.: Enzymatic Scouring of Cotton: Effect on Structure and Fiber Properties, *Textile Chemist and Colorist*, 29, 71–76, 1997
- [6] Yonghau Li Y., Harding I.R.: Treating Cotton with Cellulases and Pectinases: Effects on Cuticle and Fibre Properties, *Textile Research Journal*, 68, 671–679, 1998
- [7] Yonghau Y., Harding I.R.: Enzymatic Scouring of Cotton-Surfactants, Agitation and Selection of Enzymes, *Textile Chemist and Colorist*, 30, 23–29, 1998
- [8] Buschle-Diller G. Mogahzy Y.EI.: Effect of Scouring with Enzymes, Organic Solvents, and Caustic Soda on the Properties of Hydrogen Peroxide Bleached Cotton Yarn, *Textile Research Journal*, 68, 920–929, 1998
- [9] Jordanov I., Mangovska B.: Optimal Parameters of Enzymatic Scouring and Compared with Alkaline Scouring, *Textil*, 50, 501–508, 2001
- [10] Jordanov, I. Mangovska, B. Enzymatic and Alkaline Scouring of Cotton Yarns and Characterization of Knitted Fabrics Made of Them, *Textile*, 52, 104–110, 2003
- [11] Jordanov I., Mangovska B.: Enzymatic Scouring of Yarns for Towels, 1st INTERNATIONAL TEXTILE, CLOTHING & DESIGN CONFERENCE-Magic World of Textiles, October 06–09. 2002, Dubrovnik, Croatia, ISBN 953-96408-8-1, 278–282
- [12] Mangovska, B. Jordanov, I. Bleaching and Dyeing of Enzymatic Scoured Cotton Knitted Fabrics, 1st INTERNATIONAL TEXTILE, CLOTHING & DESIGN CONFERENCE-Magic World of Textiles, October 06–09. 2002, Dubrovnik, Croatia, ISBN 953-96408-8-1, 301–305
- [13] Cunko R.: Ispitivanje tekstila, Sveučilište u Zagrebu, Tehnoloski fakultet, 1989, 224
- [14] Dimov K.: Rakovodstvo za prakticeski snanija po "Tehnologija na hemicnite vlakna", 1972, 62 Received: November 2003

Received: February 2004

ENZYMATICKÉ PRANIE SLUČKOVÝCH TKANÍN PRE UTERÁKY

Translation of Abstract
Enzymatic scouring of terry for towels

Enzymatické pranie, bielenie a farbenie bolo vykonané na slučkových tkaninách na hašplových farbiacich strojoch v priemyselnom merítku. Tiež bolo urobené pre porovnávanie alkalické pranie, bielenie a farbenie. Po spracovaní boli zmerané belosť, farebné koordináty, hydrofilné vlastnosti, odolnosť voči žmolkovaniu a odolnosť v odere. Uteráky boli 10 krát oprané

v domácej práčke a po praní boli stanovené zmrštenie, farebné odchýlky, odolnosť voči žmolkovaniu a oderu, pevnosť a DP. Enzymaticky prané uteráky mali lepšie úžitkové a mechanické vlastnosti ako alkalicky prané. Majú zlepšenú odolnosť voči žmolkovaniu, lepšiu rozmerovú stabilitu a lepšie mechanické vlastnosti ako alkalicky prané.

DYEING A WOOL/POLYAMIDE BLEND WITH LANASET DYES

Lukanova, V. Gantchev

*University of Chemical Technology and Metallurgy, Department of Textile Chemistry
Boul. Kliment Ohridski, 8, Sofia 1756, BULGARIA*

The studies carried out in the present work are aimed at examining the effect of sodium dodecylbenzolsulphonate (DDBS) on the dyeing of a W/PA 75/25 blend with Lanaset dyes. The dyeing is carried out with several concentrations of DDBS and its effectiveness is evaluated through the differences in the depth of the colourings of the polyamide and wool components. Parallel with that, according to the same technologic at scheme, fibres are dyed in the presence of well known levelling agents for the dyeing of wool and polyamides. It has been determined that under the conditions studied, best results can be obtained with the use of 6 g.l⁻¹ DDBS. The quantity of the dye extracted from the bath is the maximum (about 100%), while the colour fastness under wet treatment is well preserved.

Keywords: wool fibres, polyamide fibres, dyeing, levelling agents, Lanaset dyes.

INTRODUCTION

The dyeing of W/PA may be carried out with acidic, chrome, metalcomplex and reactive dyes, but in most cases 1:2 metalcomplex dyes are used. Due to the fact that the fibres have a similar chemical structure, the interaction with the dyes in both cases is carried through the end proton aminogroups. However, the number of these aminogroups in PA fibres is about 20 times smaller than in wool, and as a result, PA fibres have a lower dye adsorption capacity. This is the reason why during dyeing using light shades with 1:2 metalcomplex dyes, the velocity of the saturation with dye molecules of PA is higher, and the colourings are more intense than the colourings of wool fibres (1, 2).

One-bath dyeing "shade in shade" of a W/PA blend is difficult, and its successful accomplishment requires the use of substances that regulate the distribution of the dyestuff molecules between the wool and PA fibres. These regulators temporarily block the reactive groups of PA fibres, and most of the dye reacts with the wool fibres. If the temperature is raised and a suitable pH area is formed, the bond PA fibres – anion active levelling agent with the fibre affinity is destroyed, and the active centres that were freed are taken by the dye.

The mechanism of the dyeing process using cation levelling agents (with a dye affinity) includes the temporary blocking of the dyestuff molecules, as a result of which the dyeing velocity is decreased. However, the application of cation and amphoteroous levelling agents for this purpose is usually limited. Besides the levelling additives, the structure of the dyes, like the number of sulphogroups in them, plays a significant role for the even dyeing of blends. A new class of dyes for W/PA blends (3), which dye under 5.5 pH, has been produced. During the last few years the 1:2 metalcomplex dyes (4) have found wide application in the wool textile industry.

Their interaction with fibres is carried out in a weak acidic or neutral medium, which decreases the possibility of the destruction of the fibres, which is usual for dyeing under 1.8-2.8 pH, which is required by the common strong acid and 1:1 metalcomplex dyes. A very good performance is indicated by Lanaset dyes, which combine the qualities of the 1:2 metalcomplex and the reactive dyes and are cheaper than some reactive dyes.

The aim of the present work is to study the effect of DDBS on the colour characteristics of both components during the one-bath dyeing of a W/PA 75/25 blend with Lanaset dyes and to compare them with that obtained with the use of commercial levelling agents.

EXPERIMENTAL PART

Materials used

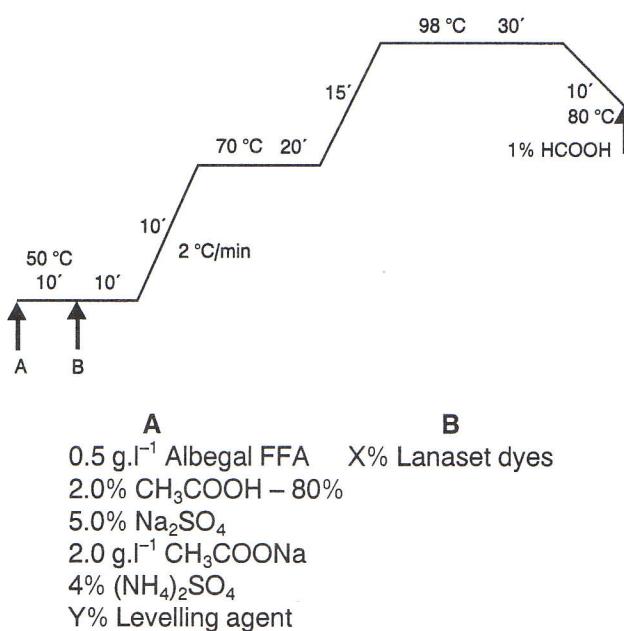
Dyes

1. Lanaset red 2B
2. Lanaset blue 5G
3. Lanaset yellow 4G

- Wool top of 60th quality
- Polyamide 6.6 - staple fibres, 2.2/50 dtex/mm, mat, manufactured by Rhodia, Germany
- Setalan HE – anion active
- Albegal Set – amphoteroous
- Keriolan A2N – amphoteroous
- Sodium salt of dodecylbenzolsulphonic acid – anion active (DDBS)



A 0.5, 1.0 and 2.0 % dyeing with Lanaset red 2B of a W/PA 75/25 blend, under M 1:40 in the presence and absence of levelling agents is carried out according to the following dyeing technology scheme:



The selection of the levelling agents studied is made according to their accessibility and application in the wool textile industry in our country. The concentrations are chosen by the cartels of the manufacturers. The effectiveness of the various levelling agents is measured by the quantity of the dyestuff extracted from the bath and mainly by the difference in the depth of the colourings of the wool and polyamide components and also by the resistance obtained by the washing of the dyed fibres. The relative intensity of the colour (RIC) is calculated according to the function of Kubelka-Munk:

$$RIC = (K/S)/(K/S)_0 \cdot 100 (\%)$$

Table 1

Dyeing %	Type of levelling agent	Extracted dye %	K/S _W	K/S _{PA}	RIC _W *	RIC _{PA}
0.5	Without levelling agent	97.6	0.73	1.69	74	163
	Setalan HE – 1.0%	98.0	0.51	2.69	51	260
	Keriolan A2N – 1.0%	90.0	0.56	1.14	57	111
	Albegal Set – 1.0%	91.6	0.93	2.08	93	201
	DDBS – 6g.l ⁻¹	98.8	0.95	1.05	100	100
1.0	Without levelling agent	98.0	1.10	2.80	60	150
	Setalan HE – 1.0%	97.2	1.10	2.59	61	136
	Keriolan A2N – 1.0%	88.0	1.05	3.90	57	206
	Albegal Set – 1.0%	87.6	0.73	4.30	39	227
	DDBS – 6g.l ⁻¹	98.0	1.84	1.89	100	100
2.0	Without levelling agent	98.6	3.06	5.07	115	180
	Setalan HE – 1.0%	95.0	3.19	4.05	120	146
	Keriolan A2N – 1.0%	87.0	2.08	4.26	110	153
	Albegal Set – 1.0%	86.2	2.10	4.00	80	144
	DDBS – 6g.l ⁻¹	98.0	2.64	2.70	100	100

* RIC – Relative Intensity of Colour

RESULTS AND DISCUSSION

In Table 1 are shown the results obtained by the dyeing of the W/PA 75/25 blend with Lanaset red 2B in the presence of the levelling agents studied.

The data in Table 1 show that the quantity of the dye extracted from the bath is smallest when using Keriolan A2N and Albegal Set. This is due to the fact that both levelling agents have an amphoteric character and block the active groups in the fibres and the dyestuff. The bond dye-levelling agent is probably stronger and, under these conditions, is more difficult to destroy. The dyeing in the presence of Setalan HE shows a higher level of extraction of the dye, but the difference in the depth of the colourings of the wool and PA fibres is too big. A very good extraction and a relatively good difference in the depth of the colourings are obtained when using DDBS. It is well known that most levelling agents with a fibre affinity are synthesised on the basis of alkylbenzolsulphonate. Keeping in mind the anionic character of DDBS and its good active surface properties, one can explain the obtaining of the colourings by the even depth of the wool and polyamide fibres.

Table 2 shows the results of a 1.0 % dyeing of a W/PA 75/25 blend with Lanaset red 2B in the presence of different concentrations of DDBS.

The results in Table 2 show that the reserving effect increases with the increase in the DDBS concentration. The number of DDBS anions is very big, and it is more difficult to replace them from the reactive groups of the fibres. The interaction between the dye molecules and the fibres is hindered. As a result, the quantity of dye in the bath is larger, and the colourings are not as deep. The optimal concentration of DDBS, which fulfils the requirement for the even dyeing of a W/PA blend is 6 g.l⁻¹. With this concentration of the levelling agent, the affinity of the studied dyestuff studied towards the fibres is preserved.

Table 2

DDBS concentration g.l ⁻¹	Extracted dye %	K/S _W	K/S _{PA}	RIC _W	RIC _{PA}
1.0	99.8	1.60	3.30	87	175
2.0	99.6	1.70	2.90	95	156
3.0	99.0	1.70	2.50	97	153
4.0	98.6	1.56	2.40	85	147
5.0	98.4	1.41	2.20	96	110
6.0	98.0	1.83	1.90	100	100
10.0	89.8	1.08	1.20	59	65

Figure 1 shows the kinetic curves of the extraction of the Lanaset red 2B (1%) dye studied in the presence of the levelling agents studied.

If the curves are compared to the curve of the extraction without levelling agents, it is seen that all the levelling agents studied except for Setalan HE slow down the dyeing process during the first 20 minutes. That decreased dyeing velocity could be explained by their reserving property. The concentration of Setalan HE used in the study is probably very low and its true effectiveness cannot be determined. The Albegal Set and Keriolan A2N levelling agents probably form a complex with the dye, which can not be completely destroyed under the given circumstances, and due to that fact, there is a "retaining effect" on the dye in the bath. The kinetic curve of the dyeing in the presence of DDBS also shows a lower velocity of extraction during the first 20 minutes, which is a result of the temporary blocking of the reactive groups of the fibres and the even distribution of the dye molecules in the polymeric structures. The end effect is the colouring of the wool and polyamide fibres to an even depth with high level of extraction preserved which corresponds to that obtained by dyeing without a levelling agent.

Table 3

Dyeing %	Extracted dye %	K/S _W	K/S _{PA}
Lanaset yellow 4G	0.5	99.0	0.74
	1.0	98.0	0.69
	2.0	90.0	1.26
Lanaset blue 5G	0.5	98.6	1.05
	1.0	98.4	1.48
	2.0	98.1	2.16

Table 3 shows the results of the dyeing of the W/PA 75/25 blend with Lanaset yellow 4G and Lanaset blue 5G in the presence of 6 g.l⁻¹ DDBS.

The depths of the samples dyed without levelling agents have a very big colour difference, similar to those dyed with Lanaset red 2B and are therefore not included in the table. The samples dyed with Lanaset yellow 4G have an even depth, as seen from the displayed values. In the case of Lanaset blue 5G dye the anions of DDBS have a strong reserving effect on the PA fibres, and the wool fibres are more intensely dyed. This fact contradicts the rule for dyeing the W/PA blends with 1:2 metalcomplex dyes. The concentration studied probably substantially changes the affinity of the dye towards the polyamide fibres, and a further specification the quantity of DDBS is required.

The results of the 1 % dyeing of a W/PA 50/50 blend with the three dyes studied in the presence of 6 g.l⁻¹ DDBS are similar, see Table 4.

It can be seen that in the case of Lanaset blue 5G, the wool component is dyed to a darker shade. The possible reason for that is the changed affinity of this dye to-

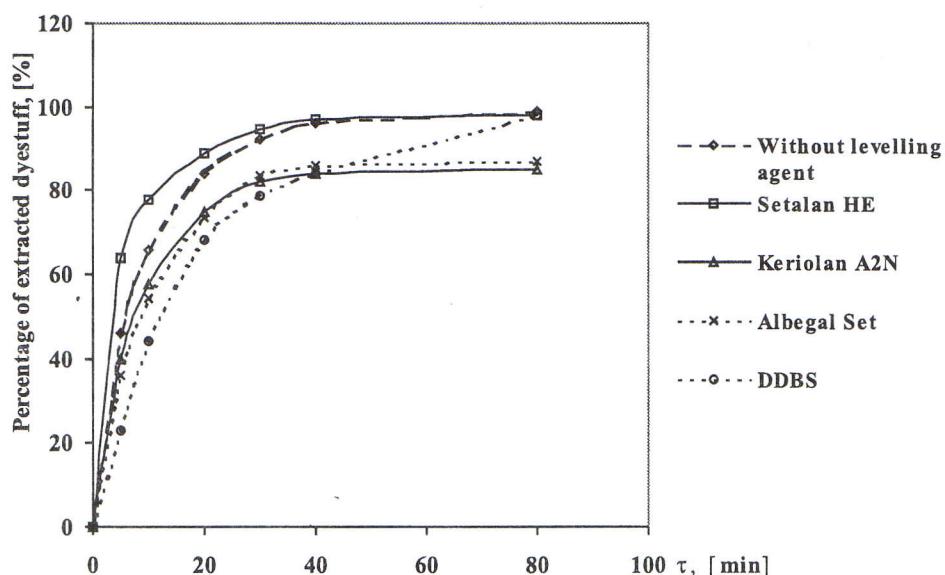


Fig. 1 Kinetic curves of the extraction of Lanaset red 2B (1%) in the presence of the levelling agents studied

Table 4

Type of dyestuff	Extracted dye, %	K/S _W	K/S _{PA}
Lanaset red 2B	98.0	0.98	1.04
Lanaset gelb 4G	98.6	1.08	0.81
Lanaset blue 5G	97.0	1.51	0.76

wards the wool and polyamide fibres, which imposes a determination of the optimal DDBS concentration when working with it.

The colour fastness during washing at 40° of the samples studied is studied according to ISO 105-C06. It has been determined that the values correspond to that laid down by the cartel. The levelling agents studied do not change the colour fastness during washing and, in some cases the results are even better.

CONCLUSIONS

The research carried out confirms that even a one-bath dyeing of a W/PA blend is only possible in the presence of levelling agents.

The type and concentration of levelling agents is mostly determined by the structure of the dye and the proportion of the components in the fibre blend.

The sodium salt of DDBS is a reserving agent with a fibre affinity, which makes the dyeing of wool and polyamide fibres with an even depth of the colourings possible, while the extraction of the dye from the bath is preserved to a maximum. The dyed wool and polyamide fibres preserved their colour fastness during washing and possess a much better evenness in the mass of the fibres.

REFERENCES

- [1] Keith Parton, J. Soc. Dyers and Colour. 97, 12, 341-343
- [2] Riva A., Cegarra J., Algaba I. And Prieto R., Congress of the International Wool Textile Organization, April-May 2000 (1)
- [3] Hanneman Klaus, Runser Patrick, Ind. Text., 98, 1302, 62-63
- [4] Flensberg G., Hanneman K., Koven I.S., Shukin S.S., Tekstilna himia, 3, 97, 47-54

Received: May 2004

FARBENIE ZMESI VLNA/POLYAMID FARBIVAMI TYPU LANASET

Translation of Abstract:
Dyeing of wool/polyamide blend with Lanaset dyes

V predkladanom príspevku sa študoval vplyv dodecylbenzénsulfonátu sodného (DDBS) na farbenie zmesi vlna/polyamid 75/25 s Lanasetovými farbivami. Farbenie bolo vykonané s viacerými koncentráciami DDBS a jeho účinnosť bola hodnotená rozdielom hĺbky vyfarbenia polyamidovej a vlnenej zložky. Paralelne a tým is-

tým postupom boli vyfarbené vlákna v prítomnosti známych egalizačných činidiel pre farbenie vlny a polyamidu. Za daných podmienok sa najlepšie výsledky získali použitím 6 g.l⁻¹ DDBC. Množstvo farbiva vytiahnutého z kúpel'a je maximálne (takmer 100%) a stálosť za mokra sa zachová dobrá.

THE COMFORT OF CLEAN ROOM CLOTHING

Suprun N., Syglova M., Vlasenko V.

*The Kiev National University of Technologies and Design
01011, Kiev, Nemirovicha-Danchenko Str., 2
E-mail: ekma@iptelecom.net.ua*

Clean room garments often cause a thermal stress to its wearer during work. It causes intensive perspiration, which increases the underwear's microclimate humidity and the moisture content in the materials of both the under and outer garments. It was shown that wetting considerably decreases the air permeability of textile packets and leads to a deterioration of the physical state of the wearer. This must be taken into consideration when choosing materials for the under and upper layers of clean room clothes

Key words: clean room garments, comfort, microclimate, humidity of clothes

INTRODUCTION

The main purpose for the use of clean room garments is to provide protection for a product against undesirable particles from the microclimate of a worker's clothing and the surface of the environment. Such clothes must ensure good filtration properties and the low generation of particles from their fabric. Their comfort is an actual problem too. Usually clean room garments consist of two (or three) layers – under, outer (and sometimes, a middle layers). The fabrics of the outer garments are made from synthetic fibres, have a high weave density and a correspondingly low air and moisture permeability.

The heat and moisture generated from the body during work remain in the layer of air between the body and the clothing, because the design of clean room clothes does not anticipate the elements which provide ventilation between the microclimate and the environment. The temperature of the human body is regulated to a large degree through perspiration. If moisture vapour-impermeable garments are used, the body cannot cool itself through the latent heat of evaporation, and the wearer may feel hot and uncomfortable. The high water vapour concentration in the under garments leads to increasing the moisture content in the outer textile and thus the hygienic properties become unsatisfactory.

The effect of the moisture content of textiles on their air permeability has been studied by some authors [1, 2]. It has been shown that increasing the moisture content leads to large changes in the convective gas flow transport properties of woven and nonwoven textile materials due to changes in the fabric structure caused the swelling of the fibres. However, the issue concerning the effect of the moisture content in underwear on the air permeability of packets of clothes has been insufficiently investigated.

The purpose of this research is to investigate the influence of moisture content on the air permeability of the textiles and packets used in clean room garments. The

comfort of clean room sets were compared on the basis of the physiological parameters of the human wearers.

EXPERIMENT

In order to compare the effect of the structure on the comfort of clothes, we used 11 types of polyester (PET) fabrics with various characteristics of structure and porosity (Table 1, samples 1–10). Polyamide (PA) antistatic knitted fabric (sample No. 11) and 2 kinds of knitted materials for under clothing of cotton and cotton/PET fibres (No. 12–13) were also used. The characteristics of the materials are given in Table 1. All of these materials are widely used in clean room garments. The air permeability was defined at a pressure drop of 50 Pa by a standard method.

The porosity was calculated by the formula:

$$R_s = 100 - Z_{ow} [\%] \quad (1)$$

$$Z_{ow} = g_0 d_0 + g_0 d_w - 10^{-2} g_0 d_0 \cdot g_w d_w [\%] \quad (2)$$

where Z_{ow} – filling of fabrics with a warp, weft, both thread systems; d_w , d_0 – weft, warp thread diameter; g_w , g_0 – weave density of warp and weft thread.

The water content of the wetted fabrics was determined on a dry basis by weighing them before and after drying. When examining the airflow through the wet fabrics, we recorded the measurements immediately to avoid any effects from the drying. Six sets of experimental clothing, each consisting of underwear, outerwear (an overall), socks, gloves, a hood and overshoes, were investigated for their comfort.

When the effect of the material of outer garments as to comfort was estimated, all the underwear was of the same type. The outer overalls were made from fabrics No. 1, 8, 11, the underwear was from cotton (sample No. 12) and cotton/PE (sample No. 12) (Table 1). Prior to the beginning of the experiment, all the test garments

Table 1 Characteristics of fabrics for under and outer clean room garments

N n/n	Fabric type	Weave mm	Thickness g/m ²	Weight	Fineness of yarn T, tex		Weave density on 10 sm		Porosity Rs, %
					Warp	Weft	Warp	Weft	
1	Aralka 01	Twill 2/1	0,18	103	9,6	13,4	620	330	14,4
2	Aralka 02	Twill 2/1	0,18	99	9,4	12,0	640	330	13,3
3	Aralka 03	Twill 2/1	0,18	98	9,2	12,8	640	320	12,8
4	Aralka 04	Twill 2/1	0,15	96	8,8	12,8	640	310	10,9
5	Aralka	Twill 2/1	0,19	110	9,6	13,0	630	340	12,7
6	Selen	Twill 2/1	0,18	124	12,8	12,0	650	360	4,8
7	Gelios 01	Twill 2/1	0,20	160	12,6	12,3	720	330	3,7
8	Gelios 02	Twill 2/1	0,20	97	9,9	12,8	730	350	7,1
9	Gelios 03	Twill 2/1	0,20	145	12,8	13,8	710	380	4,3
10	Gelios 04	Twill 2/1	0,20	150	13,4	13,8	700	380	4,0
11	OST 323	combined	0,50	193	7,8	11,0	110	140	-
12	Cotton	plain knitting	0,50	151	16,0	150	180	-	
13	50% cotton + 50% polyester	interlock	0,60	311	18,8	97	137	-	

were washed in warm, soft water and ironed. The garments were then hung in an environmentally controlled chamber for 24 hours before any test was conducted.

The six subjects (students) were all females within the 20–23 year old group. They had an average body mass of 55 ± 2 kg. The general purpose and procedures of the experiment were fully explained to them. They were not informed of the details of the clothing materials to avoid any influence on their subjective ratings. All the experiments were done at an ambient temperature of 22 ± 10 °C and relative humidity of $50 \pm 5\%$. The subjects rested by reading books in the laboratory for 2.5 hours after changing into their different types of clothing. Then they exercised on a cycle ergometer at an intensity effort of 30 W for 30 min. The thermal condition of the researcher was estimated according to parameters of kernel temperature, blood pressure and heart beat frequency. The output of the moisture vapour from the human body was estimated from the changing in the weight of the clothes due to absorption of sweat. The

measurements were performed under normal climatic conditions following continual work effort after 30 minutes of loading on an ergonometer.

RESULTS AND DISCUSSION

For dry PET fabrics which differ only by their weave density (samples No. 1–10) the air permeability depends on their porosity (Fig. 1). Increasing the moisture content in the fabrics leads to a decrease in their permeability (Table 2).

As it cannot be attributed to the swelling of PET the fibres, this may mean that the water filling the pores results in decreasing of the air transport.

The fibres of knitted underwear fabrics (sample No. 12–13) due to their chemical nature can absorb the moisture of perspiration due to their chemical nature. In order to model the situation of exploitation when the underwear absorbs the liquid of perspiration and becomes

Table 2 Humidity-dependent air permeability of outer textile materials

N n/n	W = 0%	Air permeability (dm ³ /m ² s) at the moisture content			
		W = 0,5%*	W = 10%	W = 15%	
1	140±3	142±6	118±4	50±2	
2	110±6	114±9	97±3	26±1	
3	85±5	88±4	75±3	17±1	
4	63±5	65±5	49±5	13±1	
5	75±3	77±5	59±3	48±1	
6	32±1	35±1	14±1	10±1	
7	13±1	14±1	7±0	-**	
8	40±2	42±1	15±0	12±1	
9	26±1	28±1	8±0	-**	
10	23±1	24±1	7±0	-**	
11	418±3	420±4	380±3	350±3	

* – humidity of fabrics at 20 ± 1 °C, 65 ± 2 % RH

** – the air permeability is less than $2,5 \text{ dm}^3/\text{m}^2\text{s}$

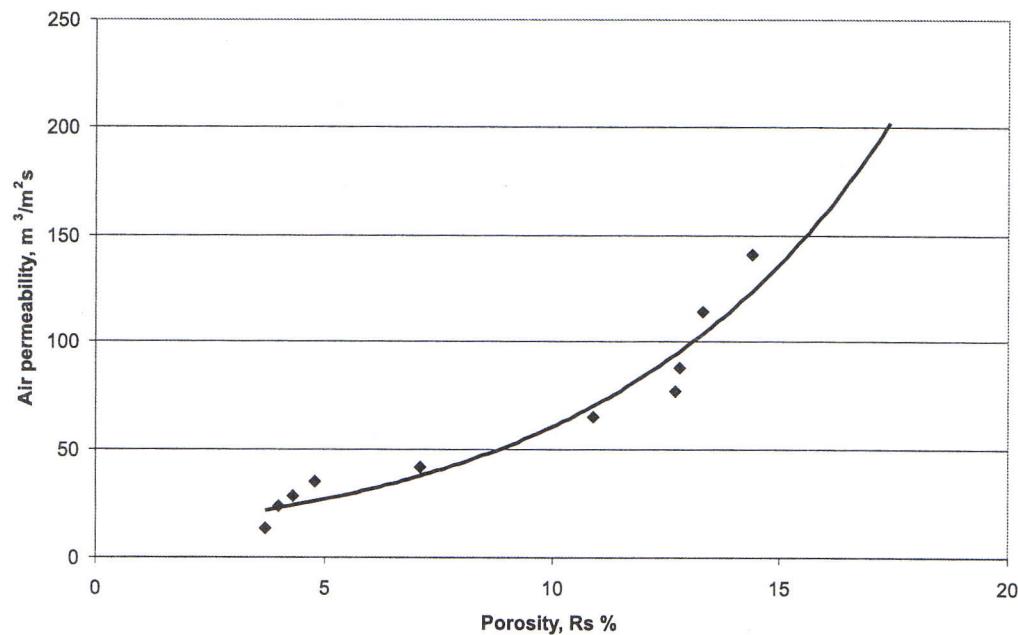


Fig. 1 Effect of porosity on the air permeability of PET fabrics

Table 3 Humidity-dependent air permeability of knitted underwear clothing

N n/n	Air permeability ($dm^3/m^2 s$) at the moisture content					
	W = 0%	W = 0,5%	W = 5%	W = 10%	W = 15%	W = 100%
12	171±1	169±1	165±1	157±3	145±5*	70±3
13	553±3	549±3	504±2*	420±4	405±4	280±2

Table 4 Effect of the moisture content of underwear on the air permeability of packets

Number of sample	Air permeability of the packets depending on the moisture content of underwear, $dm^3/m^2 s$			
	Sample 12	Sample 13	W = 5%*	W = 100%
1	80±3	69±1	118±5	87±2
2	72±3	62±1	98±5	80±1
3	56±3	52±2	80±3	62±2
4	48±3	45±1	57±3	50±1
5	51±3	45±1	63±3	49±1
6	30±3	22±2	30±2	26±1
7	12±1	—**	14±1	12±1
8	35±1	29±1	38±1	34±1
9	24±1	7±1	26±1	20±1
10	21±1	6±1	23±1	17±1
11	252±9	163±12	388±4	340±3

*— moisture content of knitted underwear at $20\pm 2^\circ C$, $65\pm 2\%$ RH

**— the air permeability is less than $2.5 m^3/m^2 s$, (the packet's content can be found at the intersection of the vertical and horizontal cells in the table.)

fully wetted, we carried the water content in every type (No.12–13) of the knitted underwear fabrics to 100%. Absorption leads to the swelling of the fibres, thereby decreasing the pore size and air permeability of the fabrics (Table 3). The degree of such a decrease depends on the type of fibres and moisture content.

In knitted cotton and PET/cotton fabric (samples No.12–13) changing the air permeability by increasing the moisture content is not very considerable in the range of W from 0 to 15 %. When the moisture content be-

comes 100%, the air permeability of cotton knitted underwear is reduced to 50 %, and the knitted PET/cotton fabric is reduced to 60 % from the initial values.

Table 4 presents the values of the air permeability of two-layered packets of clean room clothes when the moisture content of the underwear changes from normal to 100 %.

The largest decrease in air permeability is observed in the packets of the outer fabrics No.1–11 and the cotton underwear; this may be due to the swelling of the

Table 5

Type set of clean room	Material of the upper layer (overall)	Material of the under layer
A	Aralka 01 (sample No.1)	100% cotton
B	Gelios 03 (sample No.9)	100% cotton
C	OST-323 (sample No.11)	100% cotton
D	Aralka 01 (sample No.1)	50% cotton+50%polyester
I	Gelios 03 (sample No.9)	50% cotton+50%polyester
F	OST-323 (sample No.11)	50% cotton+50%polyester

CONCLUSION

It was shown that the wetting of textiles in clean room sets leads to a decrease in their air permeability, especially after wetting the underwear in the packets. The lowest influence of wetting on the air permeability was for knitted PA fabrics and their packets. The clean room sets that used materials indicated better comfort properties during the physiology-hygienic research. The results obtained can be

Table 6 The results of the measurements of the thermal conditions of the human upon physical loading of 30W

Set	Temperature of kernel		Blood pressure		Heart beat frequency		Increase in weight of underwear, g Δm	Increase in weight of overall, g ΔM
	rest	work	rest	work	rest	work		
A	35.82	36.34	122/68	163/85	74	109	23.64	1.14
B	36.11	36.67	121/77	148/80	75	116	17.60	0.10
C	35.80	36.30	128/78	152/74	76	106	8.28	0.41
D	35.58	36.28	124/68	153/89	72	106	20.79	0.45
I	36.31	36.81	124/68	163/85	72	102	14.78	0.17
F	36.00	36.03	128/76	151/84	76	100	7.53	1.34

cotton fibres. The degree of decreasing the air permeability in packets with PET/cotton underwear is much smaller.

The characteristics of the clean room sets, which were used for the physiological-hygienic research, are given in Table 5. The design of the outer and under garments were the same for all the sets.

The physiological characteristics obtained after physical loading on a veloergometer, are given in Table 6.

After analysis of the data obtained, the C and F complete sets were chosen as the most comfortable. Their use provides the least change in the functional condition of the human organism.

used for the rational choice of packets for clean room garments.

REFERENCES

- [1] Gibson P., Rivin D., Kendrick C., Humidity-Dependent Air Permeability of Textile Materials/ Textile Res. J. (1999) Vol. 69, No. 5, pp. 311–317
- [2] Wehner, J., Miller, B., Moisture Induced Changes in Fabric Structure as Evidenced by Air Permeability Measurements, Textile Res. J. (1987) Vol. 57, pp. 247–256.

Received: June 2003

KOMFORT ODEVU PRE ČISTÚ PREVÁDZKU

Translation of the abstract:
Comfort of clean room clothing

Odevy určené do čistej prevádzky vytvárajú často tepelný stres pri ich nosení počas práce. Spôsobujú intenzívne potenie, ktoré zvyšuje vlhkosť v podobe mikroklíme a obsah vlhkosti materiálov spodného i vrchného odevu. Ukázalo sa, že zmáča-

nie podstatne zníži priepustnosť vzduchu cez textilné vrstvy a vedie k zhoršeniu fyzického stavu užívateľa odevu. To treba vziať do úvahy pri výbere materiálu pre spodné a vrchné vrstvy odevov pre čisté prevádzky

NÁVRH ZARIADENIA PRE MERANIE ADHÉZIE PODĽA NORMY EU

Kučerová J., Nemčok O.

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Fakulta priemyselných technológií v Púchove, Katedra fyzikálneho inžinierstva materiálov, ul. T. Vansovej 1054 / 45, 020 32 Púchov

ÚVOD

V predloženej práci sa rieši rôznosť uvedených skúšok a zosúladuje sa slovenská norma s medzinárodou.

Skúškam adhézie pre porovnanie jednotlivých nariem predchádzalo zhotovenie výkresovej dokumentácie a samotného zariadenia popísaného normou ISO 814 1986, na ktorom budeme tieto skúšky realizovať. Získané výsledky sme porovnali s doterajším spôsobom merania adhézie podľa normy STN. Po ukončení jednotlivých meraní sme výsledky štatisticky spracovali a vyhodnotili hodnotnosť tej – ktorej metódy. Podľa dosiahnutých výsledkov sa uvažuje podať návrh na zmenu STN, aby bola v súlade s ISO.

ADHÉZIA

Sila, ktorá spája dva predmety navzájom na určitej ploche sa nazýva adhézia. Ak sú dva predmety, resp. častice z jedného materiálu, hovoríme o autoadhézii. Pod adhéziou sa teda rozumie spojenie, vznikajúce medzi dvoma rôznorodými materiálmi. V prípade lepiacich materiálov adhézia je spojením medzi lepiacou látkou /adhezívom/ a lepiacim povrchom /substrátom/. Pre vytvorenie pevnej väzby je rozhodujúce, aby oba dotýkajúce sa materiály boli schopné spolupôsobenia. Adhézia má nemalý vplyv na procesy, ktoré prebiehajú v prírode. Keby adhézia chýbala, potom napr. prach, ktorý sadá na zem, by sa neustále vracal vzdušným prúdmi späť do atmosféry a jeho koncentrácia by dosiahla obrovské hodnoty. Na druhej strane procesy erózie pôdy sú vo veľkej miere podmienené nedostatočným vzájomným pôsobením častic pôdy.

Reakcie pri väzbe guma-kov

Počas vulkanizácie sa predpokladá, že prebiehajú dva procesy:

1. tvorba sieťovej štruktúry vulkanizátu, jej rast do určitej sieťovej hustoty a prepojenie chemických priečnych väzieb rôznych sírnych skupín a intermolekulárnych sulfidických skupín čiže reakciou síry s kaučukovým uhľovodíkom,
2. tvorba väzieb medzi gumou a mosadzou, ktorých počet narastie do určitej sieťovej hustoty spoja.

Túto teóriu podporuje aj fakt, že zmesi bez síry sa

s mosadzou neviažu. Veľký obsah síry v zmesiach spôsobuje hlavne tvorbu polysulfidických väzieb. Znížením množstva síry a zvýšením prídavku urýchľovača sa výrazne zníži hodnota počiatočnej adhézie.

Zásady spájania gumeny a mosadze

Na dosiahnutie vysokej hodnoty adhézie priamo vplyva spojenie guma kov, pričom tento faktor závisí od ďalších aspektov ako:

- Vlastnosti kovu
- Elastoméru
- Vulkanizačných podmienok
- Opracovanie vzoriek

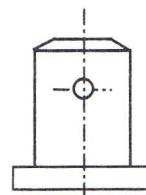
Kľúčovým aspektom výrobného procesu je vulkanizácia. Adhezívom natretý kov a roztopená zmes elastomeru musia prísť do styku za vhodných časových podmienok, aby zmes mohla zaplniť pory a priehlbinky ešte pred tým, ako začne vulkanizovať. Musí byť dodržaná predpísaná teplota i tlak. Taktiež dôležitým faktorom je vulkanizačná tvárnica a jej konštrukcia.

Porovnanie jednotlivých zariadení

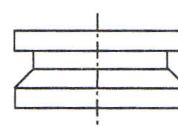
V súlade s normou ISO 814 sme zhotovili mosadzny element, ako súčasť skúšobného telieska, ktorého materiál bol totožný s materiálom mosadzných prírub (hríbikov). Pre porovnanie tvarov uvádzame nákres jednotlivých elementov. Vzorka pozostáva z dvoch oproti sebe zalisovaných elementov gumárenskou zmesou.

Tvar vulkanizačnej tvárnice (obr. č. 3 a č. 4) je závislý od skúšobných vzoriek, ktoré sú znázornené na obrázkoch č. 1 a č. 2.

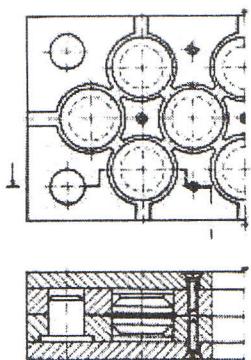
Vulkanizačná tvárnica na zhotovenie vzoriek podľa STN 62 14 63 od počiatku umožňuje vytvorenie chybného telieska. Oproti tomu nová vulkanizačná tvárnica je konštruovaná tak, že zaručuje rovnobežnosť jednotlivých plôch na vulkanizáciu v teliesku popísanom normou ISO.



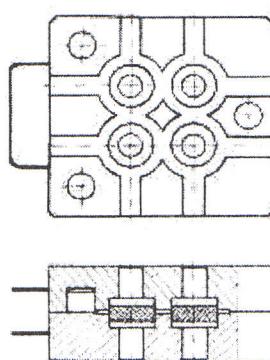
Obr. 1 Skúšobné teliesko podľa STN



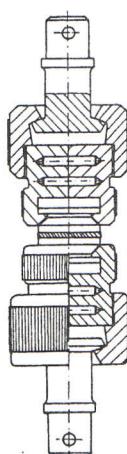
Obr. 2 Skúšobné teliesko popísne normou ISO



Obr. 3 Tvárnica podľa ISO



Obr. 4 Tvárnica podľa STN



Obr. 5 Upínacie čeluste

Taktiež i konštrukcia trhacích čelustí podľa ISO je zložitejšia. Oproti staršiemu spôsobu merania, ktoré umožňuje i prídavné napäťia, nová metodika vylučuje možnosť prídavných napäťí a tým zaručuje jednoosový stav napäťosti. Konštrukcia čelustí je znázornená na obr. č. 5.

Realizácia experimentov

Pre skúšky adhézie sme použili deväť druhov zmesí, pre ilustráciu uvádzame zloženie jednej z pripravovaných zmesí označenej ako A0:

Kralex 1500 /kaučuk/	34,493 %
Keltan 512 /kaučuk/	22,496
Stearín 18 RG vločky /aktivátor/	0,540
Ultrasil VN 3 granulat /svetlé plnivo	3,899
Furex 433 /zmäkčovadlo/	5,399
ZnO S6 /aktivátor/	2,699
Flectol TMQ PST /antidegradant/	0,840
Dusantox IPPD /antioxidant/	1,110
Vulcan 6 – N 220 /sadze/	25,495
Manobond 680 C /adhézne činidlo/	0,810
Kolofónia sosnová živica /zmäkčovadlo/	0,600
Sulfenax CBS, MG /urýchľovač/	0,480
Perkacit TMTD – PDR – D /urýchľovač/	0,120
Síra mletá olejovaná /vulkanizačné činidlo/	1,020

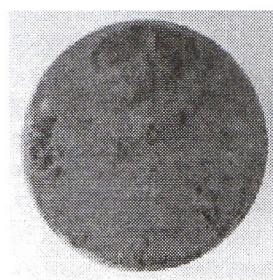
Pre informáciu, či zmes spĺňa technické požiadavky, boli namerané fyzikálno – mechanické hodnoty: modul pri 300% preťažení, pevnosť, tvrdosť a ľažnosť. Optimálnu hodnotu času vulkanizácie sme určovali pomocou grafov, ktoré nám poskytol prístroj Rheometer 100S od firmy Monsanto.

Tvrdosť sme merali na tvrdomeri typu Zwick 7206, ostatné veličiny ako modul pri 300% preťažení, pevnosť a ľažnosť boli namerané na prístroji Tensometer 10. Samotná skúška adhézie sa realizovala na prístroji INSTRON 4302.

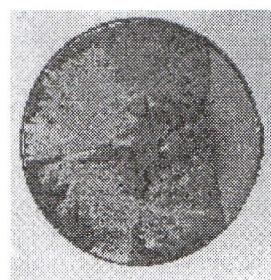
Experimentálne merania sme vykonali v priestoroch inštitúcie VIPOTEST v Púchove.

V prvej časti experimentov sme menili dobu stárnutia daných zmesí na 3, 11, 21 a 72 dní a následne zisťovali vplyv na mechanické vlastnosti.

V druhej časti sme skúmali vplyvy zmien prídavkov adhézneho činidla (Manobondu). Pri oboch experimentálnych postupoch sme zhodnocovali aj vzhľad ploch skúšobných teliesok po odtrhu, čo demonštrujú obrázky č. 6 a č. 7.



Obr. 6 Plocha po odtrhu STN



Obr. 7 Plocha po odtrhu ISO

Štatistické vyhodnotenie skúšok

Zvolili sme štatistickú metódu χ^2 test so štvorpoličkovou tabulkou (x), do ktorej sa všeobecne udáva početnosť vzoriek, ktorých stav je: áno, alebo nie. Jednotlivé vzorky sme hodnotili jednak na základe výšky deštrukčnej sily, jednak podľa percentuálneho pokrycia gumenou mosadznej ploche. Priradenie áno alebo nie sme utvrdzovali aj konzultáciami s odborníkmi vo Vipoteste.

Konečné zistenie – možno povedať, že metóda ISO je hodnovernejšia, či už to bolo v závislosti od starnutia daných zmesí, alebo v zmenách adhézneho činidla.

ZÁVER

Návrhom, zhotovením a vyskúšaním skúšobného zariadenia podľa normy ISO 814 1986 sme zadanie úlohy splnili. Pri porovnaní výsledkov merania podľa STN 62 14 63 sa norma ISO ukázala ako dôveryhodnejšia a pritom spĺňa požiadavku EÚ, pokiaľ ide o aproximáciu noriem.

LITERATÚRA

- [1] Van Ooij W. J.: Rubber Chem. Technol., 57, 421, 1984
- [2] Fiedler, A.: Poznatky ze spolupráce s firmou Bayer s priblížením na adhezi kord – prýž pri výrobě pneumatík, Gumárenský bulletin 1977, č. 7–8
- [3] ČSN 62 14 63 : Stanovení soudržnosti prýže s kovem. ÚNM, Praha, 1981
- [4] ISO 814: Rubber, Vulcanized – Determination of Adhesion to Metal Two Plate Method, International Organization for Standardization, 1993
- [5] Prekop, Š. a kol.: Gumárska technológia I. Žilina, 1998

SÚHRNY DIPLOMOVÝCH PRÁC
Katedry vlákien a textilu FCHPT STU v Bratislave
v šk. r. 2003/2004

Diplomantka: **Bc. Mária Dulíková**

Vedúci dipl. práce: **Doc. Ing. Michal Krištofič, PhD.**

Konzultant: **Ing. Natália Karabcová**

Modifikácia PA 6 vlákien vrstevnatými silikátmi

Hlavnou úlohou tejto diplomovej práce bolo pripraviť modifikované PA 6 vlákna a sledovať vplyv jednotlivých modifikátorov na niektoré vlastnosti vlákien. Polyamidové vlákna boli modifikované 10, 20, 30 a 50 % hm. modifikátora A, B, C alebo D, ktoré obsahovali 97 % hm. (ko)polyamidu (zloženého z ϵ -kaprolaktamu a 0, 5, 17 a 30 % hm. nylonovej soli pripravenej z kyseliny adipovej a dietyléntriámine) a 3 % hm. montmorilonitu MMT.

Použitím rôzneho množstva polárneho komonoméru sú získané kopolyamidy s rôznymi chemickými a fyzikálnymi vlastnosťami a sú ovplyvnené hlavne:

- Obsahom kopolyamidu a obsahom ílu v modifikátore
- Obsahom modifikátora v PA 6
- Obsahom komonoméru v kopolyamide
- Molekulovou hmotnosťou kopolyamidu.

Z nameraných výsledkov sa dajú povedať určité závery:

- Modifikátory pozitívne ovplyvňujú elektrostatické vlastnosti, vyfarbitelnosť a sorpciu vodnej pary modifikovaných pripravených vlákien.
- Pevnosti sú v porovnaní s nemodifikovanými PA 6 vláknami horšie, čo je bežné pri väčšine fyzikálne modifikovaných vláknach.
- Jednoznačný vplyv MMT nie je možné ohodnotiť, pretože modifikátory obsahujú 3 % hm. MMT a obsah v PA 6 vláknach sa mení od 0,3–1,5 % hm.
- Hlavný vplyv na konečné vlastnosti má obsah komonoméru v kopolyamide a množstvo modifikátora v PA 6 modifikovaných vláknach. U modifikovaného vlákna s najvyšším obsahom komonoméru v kopolyamide a množstva modifikátora sa zistila lepšia vyfarbitelnosť, sorpcia vodnej pary a lepšie aj elektrostatické vlastnosti.

Modification of PA 6 fibres by layered silicate

The main task of this diploma work was to prepare modified polyamide 6 fibres and to study the influence of modifier to some properties of fibres. PA 6 fibres were modified with 10, 20, 30 and 50 wt. % of modifier A, B, C or D containing 97 wt. % of (co)polyamide (from ϵ -caprolactam and 0, 5, 17 and 30 wt. % of comonomer i.e. nylon salt of adipic acids and diethylenetriamine) and 3 wt. % of montmorillonite MMT.

Using a different amount of polar comonomer copolyamides with different chemical and physical characteristics are obtained and properties of modified PA 6 fibres are influenced mainly by:

- content of copolyamide and content of the clay in modifier,
- content of modifier in PA 6,
- content of comonomer in copolyamide,
- molar weight of copolyamide,

Obtained results show some tendencies in studied properties:

- Modifiers positively influence electrical properties, dyeability and sorption of water vapour of modified PA 6 fibres.
- Tensile strength is worse in comparison with non modified PA 6 fibres but this influence is observed in most physically modified fibres.
- Unambiguous effect of MMT is impossible to judge because while modifiers contain 3 wt. % of MMT in modified PA 6 fibres the concentration of MMT is in the interval of 0,3–1,5 wt. %.
- The main influence to the end-use properties have a content of comonomer in copolyamide and the amount of modifier in PA 6 modified fibres. The higher is the content of comonomer in copolyamide and the amount of modifier in modified fibres the higher are dyeability and sorption of water vapour and the better are electrical properties.

Diplomantka: **Bc. Petra Holecová**

Vedúca dipl. práce: **Doc. Ing. Anna Murárová, PhD.**

Konzultant: **Ing. Andrej Rusnák**

Vplyv makromorfologickej štruktúry textilných materiálov na transport tepla a vlhkosti

Hlavným cieľom diplomovej práce bolo zhodnotiť vplyv makromorfologickej štruktúry profilovaných a dutých PET vlákien aplikovaných do netkaných textilií na ich transport tepla a vlhkosti.

V prvej časti diplomovej práce sa hodnotili geometrické a mechanicko-deformačné vlastnosti vlákien. Na stanovenie geometrických vlastností sa použila metóda analýzy obrazu priečnych profilov vlákien z mikrorezov. Mechanicko-deformačné vlastnosti profilovaných a dutých vlákien sa stanovili termomechanickou metódou. Hodnotil sa vplyv geometrických parametrov vlákien /stupeň zaplnenia, kruhovosť, kružnicovosť, objem dutín/ na celkovú a elastickú deformáciu a stupeň pružnosti vlákien.

V druhej časti diplomovej práce sa hodnotili tepelné vlastnosti netkaných textilií zo štandardných kruhových PET vláken a profilovaných a dutých PET vláken na prístroji Alambeta pri dvoch rôznych úrovniach stlačenia vzoriek. Hodnotila sa tepelná vodivosť, odpor prechodu tepla a tepelná absorptivita v závislosti od koeficientu stlačenia. Transport vlhkosti sa monitoroval zmenou odporu vedenia tepla cez vzorky netkaných textilií v závislosti od rôzneho obsahu vlhkosti.

V záverečnej časti sa vyhodnotil vplyv makromorfológickej štruktúry vláken na transportné vlastnosti netkaných textilií. Zistilo sa, že stupeň pružnosti vláken je dobrým kvalitatívnym ukazovateľom, ktorý vyjadruje súvislosti medzi geometrickými parametrami profilovaných a dutých vláken na jednej strane a transportnými vlastnosťami netkaných textilií na strane druhej.

Influence of the macromorphological structure of textile materials on the transport of the heat and the moisture

The goal of the paper was to evaluate the influence of macromorphological structure of profiled and hollow PET fibres applied into non-wovened textiles on heat and moisture transport.

The first part of the paper deals with evaluation of geometric and mechanic-deformation properties of fibres. In order to evaluate geometric properties, we used the method of picture analysis of cross-section fibre profiles from micro-cuts. The mechanic-deformation properties of profiled and hollow fibres were assessed using thermo-mechanic method. We evaluated the influence of geometric parameters of fibres/degree of filling, circularity, roundity, volume of hollow/ to total and elastic deformation and degree of fibre elasticity.

Second part of the paper deals with evaluation of thermal properties of non-wovened textiles from standard circle PET fibres and profiled and hollow PET fibres on Alambeta at two different levels of compression of specimen. Thermal conductivity, resistance of heat transport and thermal absorptivity was evaluated in dependence of coefficient of compression. Moisture transport was monitored by change of heat transport resistance through specimen of non-wovened textiles in dependence from different volume of moisture.

In conclusion, we evaluated the influence of macromorphological structure of fibres on transport properties of non-wovened textiles. The degree of fibre elasticity is a good qualitative indicator expressing the relation between geometric parameters of profiled and hollow fibres on one side and transport properties of non-wovened textiles on the other side.

Diplomantka: **Bc. Dana Ježková**

Vedúci dipl. práce: **Prof. Ing. Eberhard Borsig, DrSc.**

Konzultant: **Ing. Zita Mlynarčíková**

Nanokompozitné polypropylénové vlákna: Vplyv silikátového plniva na ich vlastnosti

Izotaktický polypropylén (PP) je jeden z hlavných polymérnych konštrukčných materiálov, ktorý v posledných rokoch zaznamenáva rýchly rozvoj.

Cieľom diplomovej práce bola príprava a hodnotenie vplyvu vrstevnatého silikátového plniva Nanofilu na mechanické vlastnosti polypropylénových nanokompozitných vláken. PP vlákna boli plnené rôznym obsahom plniva (0,5%, 1,5%, 2,0%, 3,0%) a kompatibilizátora izotaktického PP očkovaného maleinhydridom (iPP-g-MA), pričom pomer plniva ku kompatibilizátoru bol konštantný (1 : 2,76). PP nanokompozitné vlákna s obsahom Nanofilu a iPP-g-MA dosiahli zlepšenia mechanických vlastností v porovnaní s čistým PP pri všetkých dĺžiacich pomeroch. Zo všetkých PP nanokompozitných vláken najvyššie pevnosti v ťahu mala vzorka s obsahom 1,5% plniva a 4,14% kompatibilizátora. Termomechanickým meraním sa zistilo, že s rastúcou teplotou moduly pružnosti klesali. Bol skúmaný aj účinok plniva a kompatibilizátora na elektrostatické vlastnosti. U PP nanokompozitných vláken sa dosiahol vysoký elektrostatický náboj (23-24 kV/cm) okrem vzorky s najvyšším obsahom plniva (3,0%) a kompatibilizátora (8,28%) ktorého elektrostatický náboj bol nižší (21 kV/cm).

Polypropylene nanocomposite fibers: The influence of the silicate filler on their properties

Isotactic polypropylene (PP) is apparently the major polymeric construction material of the future in view of its impressive growth figures of the past years.

The aim of the diploma work was to prepare and evaluate the influence of the organophilic layered silicate Nanofil on mechanical properties of polypropylene nanocomposite fibers. PP fibers were filled with both filler (0,5%, 1,5%, 2,0%, 3,0%) and maleic anhydride grafted isotactic PP (iPP-g-MA) which was used as compatibilizer. The ratio filler to compatibilizer was constant (1 : 2,76). PP nanocomposite fibers filled with Nanofil and iPP-g-MA provided improved mechanical properties in comparison with pure PP at all draw ratios. The highest tensile strength of PP nanocomposite fibers was obtained at 1,5% of filler of Nanofil and 4,14% of compatibilizer iPP-g-MA. The thermomechanical measurements (TMA) showed that with increasing temperature the modulus of flexibility decreased. The effect of filler and compatibilizer on the electrostatic properties was also investigated. Generally, at the PP nanocomposite fibers was attained a high electrostatic charge (23–24 kV/cm), only the fiber with the highest content of filler (3,0 %) and compatibilizer (8,28 %) only lower electrostatic charge (21 kV/cm) was attained.

Diplomant: **Bc. Alexandra Košová**

Vedúci dipl. práce: **Prof. Ing. Anton Marcinčin, PhD.**

Konzultant: **Ing. Marcela Hricová**

Vplyv zloženia koncentrátov na rovnomernosť pigmentovaných polyesterových vláken

Táto diplomová práca je zameraná na štúdium spracovateľnosti PES koncentrátov pigmentu C.I.P. Black 7 pri pigmentácii polyetyléntereftalátových (PET) vláken farbených v hmote. Cieľom bolo zistiť vplyv zloženia koncentrátov na ich reologické vlastnosti a vplyv aditív na rovnomernosť PET vláken. V úvode predloženej práce je spracovaný prehľad literatúry za posledné obdobie, týkajúci sa najnovších poznatkov z oblasti farbenia syntetických vláken v hmote. Pri príprave koncentrátov boli použité dva typy polymérnych nosičov: PET LFK a PBT 1100 v kombinácii s tromi typmi pigmentov C.I.P. Black 7: Printex Alpha, Printex L-6 a Black Pearls 4560. Na základe merania mechanicko-fyzikálnych a geometrických vlastností PET vláken farbených v hmote sa stanovila vnútorná a vonkajšia nerovnomernosť týchto vláken. Našli sa závislosti medzi nerovnomernosťou pigmentovaných PET vláken a niektorými reologickými charakteristikami čiernych koncentrátov.

The influence of concentrate composition on the evenness of pigmented polyester fibres

This diploma work deals with study of processability of PES concentrates of C.I. Pigment Black 7 in mass pigmentation of polyethylene terephthalate (PET) fibres. This work is aimed at investigation of the influence of concentrate composition on their rheological properties and influence of additives on evenness of PET fibres. In introduction of the presented work is worked digest in last time concerning the new knowledges from field of synthetic fibres dyeing in mass. Two types of polymeric carriers: PET LFK and PBT 1100, and three types of C.I. Pigment Black 7: Printex Alpha, Printex L-6 and Black Pearls 4560, were used. On the basis of evaluation both mechanical-physical and geometrical properties of PET spun dyed fibres the internal and external unevenness of these fibres was found out. The correlations between unevenness of pigmented PET fibres and selected rheological characteristic of black concentrates were determined.

Diplomant: **Bc. Miriam Kubičková**

Vedúci dipl. práce: **Prof. Ing. Anton Marcinčin, PhD.**

Konzultant: **Ing. Martina Jurenková**

Nanokompozitné syntetické vlákna s obsahom anorganických plnív

Práca je zameraná na prípravu a hodnotenie vlastností kompozitných polypropylénových (PP), poly-ε-kaprolaktámových (PA6) a polyetyléntereftalátových (PET) vláken modifikovaných časticami NanoTiO₂ a Montmorilonitu (MMT).

V práci sa študovala príprava a reologické vlastnosti koncentrovaných disperzií – koncentrátov nanoplnív a vybrané vlastnosti modifikovaných syntetických vláken súvisiace so spracovateľnosťou koncentrátov pri ich príprave.

Pomocou stanovenia reologických parametrov (odchýlka od newtonského toku n, viskozity a ďalších) sa sledovala dispergácia a distribúcia častic NanoTiO₂ a MMT v koncentrovaných disperziách polymérov. Ďalším cieľom tejto diplomovej práce bolo hodnotenie vplyvu NanoTiO₂ a vrstevnatých silikátov MMT na geometrickú (priemer) a štruktúrnu (mechanicko-fyzikálne vlastnosti) nerovnomernosť PP, PA6 a PET vláken. Modifikované vlákna sa študovali tiež pomocou termomechanickej analýzy.

Na základe experimentálnych výsledkov sa hodnotila spracovateľnosť koncentrovaných disperzií pri príprave nanokompozitných syntetických vláken.

Nanocomposite synthetic fibres containing the inorganic fillers

This diploma work is aimed at preparation and evaluation of properties of composite polypropylene (PP), poly-ε-kaprolactam (PA6) and polyethyleneterephthalate (PET) fibres modified by NanoTiO₂ and layered silicate (Montmorillonite). The objective of modification is to prepare of fibres with barrier properties against UV radiation.

In this work the preparation and rheological properties of concentrate dispersion (concentrates) of nanofillers and selected properties of modified synthetic fibres proper to processing of concentrates in spinning and drawing were studied.

The degree of dispersion and distribution of Nano-TiO₂ and MMT particles in concentrate dispersion of polymers was investigated by means of the rheological parameters such as index of non-newtonian behavior, viscosity etc. Further the influence of NanoTiO₂ and layered silicate MMT geometrical (diameter) and structural (mechanical and physical properties) unevenness of PP, PA6 and PET fibres were evaluated. The termomechanical analysis for investigation of modified fibres was also used.

On the basis of experimental results the processing of concentrate dispersion in preparation of nanocomposite synthetic fibres was discussed.

Diplomantka: **Bc. Kristína Valčková**

Vedúca dipl. práce: **Ing. Anna Ujhelyiová, PhD.**

Konzultant: **Ing. Eva Bolhová**

Kinetika farbenia a distribúcia farbiva na vlákne pri farbení zmesných PP/PES vláken disperznými farbivami

Diplomová práca bola zameraná na štúdium vyfarbitelnosti a kinetiky farbenia zmesných polypropylén/polyesterových (PP/PES) vláken s rôznym obsahom a typom polylesteru disperznými farbivami klasickým vytáhovacím postupom pri teplote 98 °C. Ďalej sa práca zaobrá hodnotením sily vyfarbenia a hodnotením distribúcie farbiva v zmesných PP/PES vláknach farbených disperznými farbivami Serilen Rubín a Serilen Blau.

Kinetika farbenia bola hodnotená na základe sledovania úbytku farbiva z kúpeľa v závislosti od času farbenia pri teplote 98 °C pre zmesné PP/PES vlákna. Experimentálne závislosti množstva vytiahnutia farbiva od času sú popísané matematicky pomocou kinetických modelov podľa Vickerstafa a Pattersona.

Distribúcia farbiva vo vlákne v smere polomeru r bola hodnotená optickou metódou priečnych rezov (mikroskopom). Rezy sa snímali digitálnym fotoaparátom pri dvoch zväčšeniach a hodnotila sa distribúcia farbiva vo vlákne pomocou softwaru Import 5,0.

Z výsledkov matematického spracovania je možné konštatovať, že najvhodnejším modelom pre popis kinetiky farbenia modifikovaných PP/PES vláken disperznými farbivami je Vickerstafov model. Sila vyfarbenia zmesných PP/PES vláken závisí od typu PES. Pri farbení zmesných PP/PES vláken s polybutylentereftalátom (PBT) dochádza k najrýchlejsiemu dosiahnutiu rovnovážneho stavu čiže k najrýchlejšej difúzii farbiva do vlákna. Nižšie stálosťi vyfarbenia zmesných PP/PES vláken pri redukčnom praní sa našli pre PP vlákna modifikované PBT.

Farbivo preniká pri farbení zmesných PP/PES vláken za daných podmienok farbenia do približne 40 % polomeru vláken u všetkých vzoriek, okrem vzoriek s PBT a PET-LFK, PBT. U týchto vzoriek dochádza už pri daných podmienkach farbenia k difúzii farbiva do celej plochy vlákna.

Kinetics of dyeing and radial-distribution of dye at dyeing of blend PP/PES fibres by disperse dyes

The aim of diploma work was the study of kinetics dyeing and radial dye – distribution in the blend polypropylene/polyester (PP/PES) fibres (with different contents and types of polyester) by exhaust process at temperature 98 °C using disperse dyes Serilen Rubín 2R-LS 150 and Serilen Blau GR-LS 200.

Kinetics of dyeing was evaluated from the point of view absorption of dyestuff in the time and determination of diffuse coefficients on the base of Fick, Vickerstaf and Patterson models.

The radial dye – distribution in fibre was evaluated by image analysis. The cross – sections was scanned with digital camera and was evaluated distribution of the dye in fibre by software Import 5,0.

Results showed, the Vickerstaf model is the best form description of dyeing kinetics. The colour strength of blend PP/PES fibres depends on type of PES. The fast equilibrium of dyeing process was achieved at the blend PP/PES fibres with PBT additive. On the other side, the higher desorption of dyestuff was from blend PP/PES fibres with polybutylenterephthalat (PBT) after the reduction cleaning.

The radial dye – distribution of dyestuff at the dyeing of blend PP/PES fibres was approximately 40 % of their radius. The blend PP/PES fibres with PBT and PET-LFK/PBT had uniform dyeing from the point of the radial dye – distribution.

ZO ZAHRANIČNÝCH ČASOPISOV

Toray: Zavedenie produktu "Entrant" do výroby
Asian Textile Business, 1, 566, Január, 2002, str. 28–29

Firma Toray zavádza do výroby produkt Entrant v troch hlavných verziách:

- Dermizax EV s nízkou hmotnosťou, hladkosťou a vysokou odolnosťou voči vode a absorpcii vlhkosti, vysokým komfortom;
- Entrant DT povrstvený výrobok alebo laminovaný v 3 vrstvách s odlišnou odolnosťou voči vode a absorpciou vlhkosti proti EV;
- Entrant HB – hybrid s použitím dvoch technológií – mikroporézneho povrstvovania a laminácie. Uvádzajú sa konkrétné technické charakteristiky výrobkov. Zdôrazňuje sa nízka hmotnosť a elasticita.

Meniaca sa Čína

Asian Textile Business, 6, 571, Jún, 2002, str. 20–28

Vývoj ekonomiky Číny v r. 2001, zahrňujú konkrétné údaje: HDP +7,3 %, celkový export +6,8 % (v porovnaní s r. 2000), z toho export textilný +2,3 % (celkom 53,4 mld. USD), uvádzajú sa detaily pre USA, EU aj. Veľmi zaujímavá je tabuľka hlavných textilných výrobkov, zahrňujúca kvantitatívne údaje pre jednotlivé druhy chemických a prírodných vlákien, priadzí, tkanín, pletenín, netkaných textílií, textilných strojov ai. v porovnaní s predchádzajúcim rokom. V ďalších častiach príspevku sa hodnotia posuny exportu do Európy a USA, rozširovanie produkcie textílií, postoje čínskej vlády a profily vedúcich výrobcov niektorých textilných poloproductov a výrobkov.

DuPont spustí agresívne programy

Asian Textile Business, 6, 571, Jún, 2002, str. 48–49

V súčasnej dobe vyrába firma DuPont spandexové vlákna v 10-ich krajinách sveta. Ročný rast produkcie spandexových vlákien činí 8–10 %, avšak DuPont chce dosiahnuť o polovicu vyšší rast. Tomu zodpovedajú i plány produkcie v Číne: v súčasnosti má DuPont v Číne dva závody (vlastný a joint-venture) s výrobou 10 tis. ton/rok. Pripravuje sa tretí závod v Číne, takže sa bude vyrábať 25 tis. ton/rok spandexových vlákien od r. 2003–2004. Uvedený je prehľad závodov na spandexové vlákna fy DuPont vo svete.

Kanebo Gohsen: Ukážka prednosti spandexu zvláknovaného z taveniny

Asian Textile Business, 6, 571, Jún, 2002, str. 50–51

Popisuje sa súčasný stav odbytu spandexových vlákien Lubell zvláknovaných z taveniny, používaných

hlavne do punčochových výrobkov fy Kanebo Gohsen. Ich ročná výrobná kapacita činí 800 t. Vyvinuli sa vlákna Lubell F s vyššou tepelnou stabilitou, je snaha zvýšiť jemnosť na menej než 20 den. Firma rozširuje varianty bikomponentného hodvábu Sideria (polyuretán/nylon), menia sa pomery oboch zložiek z 50/50 na 67/33 a ďalšie. Ročná výrobná kapacita Sideria je 300 t.

Ciba zavádza retardéry horenia DSM Melapur

Asian Textile Business, 6, 571, Jún, 2002, str. 89

Firma Ciba Specialty Chemicals rozšírila paletu retardérov horenia o produkty DSM "Melapur", ktoré sú na báze melamínu bez halogénov. Uvádzajú sa rôzne typy produktov Melapur slúžiace hlavne pre plastické hmoty v automobilovom, elektronickom a energetickom priemysle. Ciba sa zameriava na vývoj retardérov horenia pre polyolefíny a styrény. Pre olefinové vlákna sa doporučuje retardér horenia bez halogénov "Flamestab NOR 116". Ďalším produkтом je "Tinuvin FR" vhodný do tavenín polyolefínov, ktorý sa vyznačuje tiež svetelnou stálosťou. Uvádzajú sa aplikácie v PP plastoch pre vonkajšie produkty.

Svetový trh technických textílií o 50 % väčší než sa predtým odhadovalo

Asian Textile Business, 6, 571, Jún, 2002, str. 95

Firma David Rigby Associates nedávno publikovala, že svetová produkcia technických textílií a technických netkaných textílií činila podľa odhadu 16,7 mil. ton v r. 2000, čo je o 50 % viac než sa očakávalo v r. 1997. Prognóza ďalej uvádzá rast 3,5 %/rok, takže v r. 2010 dosiahne 23,8 mil. ton v hodnote 126 mld. USD. Uvádzajú sa rozhodujúce oblasti aplikácií, podiel chemických vlákien (81 %), netkaných textílií (39 %), trhu v geografických oblastiach ap. Rast produkcie medzi r. 2000 a 2002 sa však odhaduje len 2,1 %/rok v dôsledku svetových ekonomických podmienok. Najrýchlejšie rastúcimi sektormi do r. 2004 sú stavebnictvo, geotextílie, zdravotníctvo/hygiena a priemyselné produkty.

Recyklačný systém

Asian Textile Business, 8, 573, August, 2002, str. 14–15 obr. 1

Informácie o aktivitách niektorých japonských firiem v oblasti recyklácie PES:

- Firma Teijin vyvinula recyklačný systém pre PET flaše s použitím nového katalyzátora na báze titánu pri výrobe PES (vylúčenie ťažkých kovov z procesu). Recykluje sa 30 tis. ton PET flaší/rok, plánuje sa dvojnásobok.

– Firma Toyobo v kooperácií s Mitsubishi vytvorila „Echor-club“, produkuje 1 700 ton/rok PESh a 600 ton/rok PESs z PET fliaš. Informuje sa o použití týchto vlákien, najmä pre bezprášné pracovné odevy z PESh.

Biodegradovateľné výrobky z PLA

Asian Textile Business, 8, 573, August, 2002, str. 15–16 obr. 1

Referuje sa o výrobe, vlastnostiach a použití výrobkov z PLA. Výroba polyméru PLA v USA sa zvýšila na 140 tis. ton/rok koncom r. 2001. V Japonsku sa zaoberejú využitím PLA firmy:

- Kanebo Gohsen, vlákno Lactron. Uvádzajú sa vlastnosti vlákien, použitie pre odevy, interiéry, polnospodárstvo, stavebnictvo. Sleduje sa využitie v zdravotníctve.
- Unitika Group, výrobky Teramac, 3 tis. ton/rok, hlavne fólie a netkané textílie, vlákna sa používajú pre uniformy. Zdôrazňujú sa antibakteriálne a protihnilobné vlastnosti, rýchla absorpcia vlhkosti/rýchle sušenie, klimatická odolnosť.

Polypropylénové vlákno príťahuje pozornosť

Asian Textile Business, 8, 573, August, 2002, str. 16

Informuje sa o vlastnostiach PP vlákien a analyzujú sa oblasti použitia, kde konkuruju PES vlákna. Týka sa to hlavne plstí z netkaných textílií pre automobily, v porovnaní s použitím PES vlákien. Poukazuje sa na eko-logický význam aplikácie PP vlákien (vyžadujú len 70 % nafty v porovnaní s PES). V Japonsku sa vyrabalo v r. 2001 117 tis. ton PP vlákien, prekročila sa tak produkcia z predchádzajúceho roku.

Jednoduché koloristické meranie textílií

Asian Textile Business, 8, 573, August, 2002, str. 61 obr. 1

Stručný popis prístroja fy Hunter Associates Laboratory typ ColorQuest XE-Touch pre koloristické meranie vlákien, priadzí, textílií a farbív pri kontrole kvality. Jedná sa o spektrofotometer s meraním odrazu/transmisie farby. Výhodou je veľká obrazovka LCD s možnosťou odčítania hodnôt pri akomkolvek osvetlení. Prístroj možno pripojiť na počítač s príslušným softverom alebo tlačiť údaje priamo na tlačiarne.

Mitsubishi Rayon: "Silpalon" neobyčajný módny materiál

Asian Textile Business, 9, 574, September, 2002, str. 52

Polyakrylový hodváb vyrábabajú len dve japonské firmy – Mitsubishi Rayon a Asahi Kasei – v množstve celkom 4 000 t/r (á 2 000 t/r). Fa Mitsubishi Rayon ho vyrába pod obchodnou značkou Silpalon. Jedná sa o neobyčajný materiál, vyznačujúci sa farbením kationovými farbivami, leskom, splývavosťou a ostatnými vlastnosťami ako PAN vlákna. Používa sa hlavne pre módne úplety z plochých pletacích strojov pre dámske svetre vo forme hladkej a

tvarovanej priadze. Polovica výroby sa vyváža, hlavne do Južnej Kórei. Je snaha rozšíriť trhy i na Čínu a Európu.

Asahi Kasei vyvíja 3-rozmernú pletenú textíliu Finex

Asian Textile Business, 9, 574, September, 2002, str. 114 obr. 1

Uvedená japonská firma vyvinula 3-rozmernú pletenú textíliu s použitím spandexového vlákna Roica. Prostredná vrstva má hrúbku 2–3 mm, medzi vonkajšou vrstvou a podšívkou, ktoré možno vyrobiť z rôznych textilných vlákien (PES, Cu, PAD, ba). Technológia umožňuje súčasné pletenie 3 druhov priadzí. Uvádzajú sa vlastnosti textílie, najmä pružnosť, objemnosť, ľahkosť, mäkkosť. Doporučuje sa aplikovať pre spodné bieležená, aktívny šport, zdravotnícke účely, módu.

Priadza s 4-hrebeňovým plochým priečnym rezom od fy Teijin Fibers

Asian Textile Business, 9, 574, September, 2002, str. 114–115 obr. 2, tab. 1

Uvedená japonská firma vyvinula nový PES hodváb so 4-hrebeňovým plochým priečnym rezom, typu Waveron. V spojení s technológiou tkania alebo pletenia, farbenia a zošľachťovania sa získajú textílie s rôznymi funkciemi pre uplatnenie na spodné ošatenie, aktívny šport, podšívky atď. V tabuľke sú uvedené charakteristiky umožnené modifikovaným priečnym rezom (suchý – mäkký ohmat, mierny lesk, absorpcia vody/rýchle sušenie, odpor voči treniu) i z toho vyplývajúce vlastnosti textílií (odolnosť voči vetru, vode, objemnosť, ohmat, zabránenie transparencii). Na obrázku sú priečne rezy vlákien a prierez textílie.

Požiadavka na opäťovné posilnenie konkurenčnej schopnosti

Textile and Apparel Indonesia, 8, 573, August, 2002, str. 33–34, 43–46 obr. 3

Charakteristika súčasného stavu výroby syntetických vlákien a ich cien v Indonézii (graficky od r. 1997): – PES hodváb: výroba všetkých typov vo výške 2 532 t/deň, cenová úroveň v 2. štvrtroku r. 2002 rastie. – PES striž: výroba 1 623 t/deň, ceny rastú v 2. štvrtroku 2002. – PAD hodváb: PAD 6 3 020 t/mesiac, okrem toho PAD 66 pre priemyselné účely. Rozvádzajú sa posuny výroby u jednotlivých firm. Hodnotí sa výroba a ceny pradených priadzí (100 % ba, PES/ba, PES/VS, 100 % PES a 100 % PAN). Prejavuje sa konkurencia vlákien a textílií z Číny.

Súčasný stav, perspektíva a štrukturálne zmeny priemyslu chemických vlákien v Indonézii

Textile and Apparel Indonesia, 8, 573, August, 2002, str. 47–48

Súhrny z prednášok na 4. konferencii Federácie ázijského priemyslu chemických vlákien v Mumbai (Indie), 22.–23.3.2002:

- PES striž: výroba v r. 2001 439 800 t (ročný rast

7 %), spotreba v r. 2001 456 100 t (ročný rast 9 %), očakáva sa rast výrobnej kapacity zo súčasných 526 tis. t na 665 tis. t v roku 2005.

- PES hodváb: výroba v r. 2001 748 100 t (ročný rast 11 %), spotreba v r. 2001 480 000 t, export 40 %, rast pomalý.
- PAN striž sa nevyrába, spotreba 191 tis. t v súčasnosti.
- PAD hodváb: výroba v r. 2000 27 110 t, slabý dobyt.

Rozširovanie progresívnych textílií

Japan's Advanced Textiles, August, 2002, str. 82

Uvádzajú sa príklady rozširovania funkčných textílií v Japonsku:

- Firma Teijin vyrába tkaninu z PESh „Cortico“ spojujúcu požiadavky módnosti a funkčnosti z hľadiska absorpcie vody/rýchleho sušenia, nekrčivost, použitie tmavých odtieňov ktoré neblednú v praní, antistatiky, nešpinivosti aj. Umožnilo sa tým rozšírenie predaja z 1,25 mil. m v r. 2000 na 2,5 mil. m v r. 2002.
- Firma Toray Ind. zavádza od r. 2002 výrobu textílií „Lumimagic Aqua“ s rozkladom zápachu chlóru a antibakteriálnymi vlastnosťami pre plavky.
- Rada ďalších firiem vyuvinula funkčné textílie so zdravotnými efektami pomocou úprav (Fuji Spinning, Shikobo a iné).

Japonské progresívne textílie členené podľa funkcie

Japan's Advanced Textiles, August, 2002, str. 83–135

Prehľadná tabuľka abecedne usporiadaných japonských firiem vyrábajúcich progresívne textílie z hľadiska: zdravotných, resp. fyziologických účinkov, údržby textílií, ekologických účinkov, textílie high-tech (technické textílie), ostatných efektov.

Komatsu Seiren Co., Ltd.: Protein Tex

Japan's Advanced Textiles, August, 2002, str. 141 obr. 1

Firma vyuvinula niekolko typov textílií vyznačujúcich sa odolnosťou voči vode a prieplustných pre vlhkosť. Všetky obsahujú polyuretanovú membránu s proteínom pridávaným vo forme prášku zo zbytkov pri výrobe kimón (z prírodného hodvábu):

- Povrstvená textília: kombinácia proteínového prášku s polyuretanovou živicou
- Laminovaná textília: s laminovanou neporéznou polyuretanovou membránou.
- Pojená textília: zložená z 3 vrstiev, v strede je prieplustná, rozlažiteľná membrána. Charakteristiky textílií a aplikácie.

Nitto Boseili Co., Ltd.: Aloecoat

Japan's Advanced Textiles, August, 2002, str. 146 obr. 1

Jedná sa o antibakteriálnu úpravu získanú z rastliny aloe a oleja hiba. Okrem antibakteriálnych efektov pôsobia tiež ako dezodorant. Mikrokapsule obsahujúce Aloecoat pôsobia na upravených textiliách i po 50 praniach s efektom sterilizácie 80 %. Úprava sa môže použiť i na textílie C.S.Y (core-spun-yarns, jadrové priaďe), hlavne pre dámske oblečenie.

Shikibo Ltd.: Požehnanie Matky Zeme

Japan's Advanced Textiles, August, 2002, str. 147 tab. 2

Uvedené produkty využívajú efekty rôznych prírodných aditív: Aloeju – obsahuje extrakt aloe, má antibakteriálny efekt a zadržuje teplo. Elaion AF – obsahuje olivový olej, vhodný pre detské textílie a spodné prádlo. Merma – obsahuje rozmleté prírodné minerály z bahná, fixované vo vnútri vlákien. Výhody: efekty proti alergiam, zadržovanie tepla aj. Charbafresh – materiál obsahuje aditívum katechín získaný z tanínu v čaji. Má antibakteriálny a dezodoračný efekt, priaznivý voči ľudskej pokožke.