

GUMÁRENSKÝ MATERIALE

VLAČKNA TEXTIL



Výskumný ústav
Gumárenský
MATADOR

2
Ročník 3.
1996

ISSN 1335-0617

Vlákna a textil (2) 1996

CONTENTS

- 36 Zemanová, E., Marcinčin, A., Ujhelyiová, A., Ondrejmiška, K.
Thermomechanical Analysis of Polypropylene/Polyethylene Therephthalate (Polyamide 6) Blended Fibres
- 43 Ujhelyiová, A., Marcinčin, A., Krištofič, M.
DSC Analysis of Polypropylene filled with BaSO₄
- 49 Hodul, P., Vyskočil, I., Jambrich, M., Kolveková, Y.
Unwoven Polypropylene Textiles Suitable for Protective Clothing for Working in Water
- NEWS FROM DEPARTMENTS: THEORY, TECHNOLOGY AND APPLICATION**
- 53 Spevárová, E.
Antistatic Duster „PANTA“
- 53 Kohút, Š., Hudáč, J.
No Traditional View on the Solution of Spinning Places
- SYMPOSIA – CONFERENCES**
- 56 Hodul, P.
Meeting of Textile Chemists and Colourists
- 57 Šesták, J.
National System of the Environmental Signing of Textile Goods
- 62 News
- 65 Patents
- 66 Dates
- 67 Instruction for Contributors

OBSAH

- 36 Zemanová, E., Marcinčin, A., Ujhelyiová, A., Ondrejmiška, K.
Termomechanická analýza PP/PET (PA 6) zmesných vláken
- 43 Ujhelyiová, A., Marcinčin, A., Krištofič, M.
DSC analýza polypropylénu plneného BaSO₄
- 49 Hodul, P., Vyskočil, I., Jambrich, M., Kolveková, Y.
Netkané textilie z polypropylénových vláken v ochranných odevoch pre prácu vo vode
- Z VEDECKOVÝSKUMNÝCH A VÝVOJOVÝCH PRACOVÍSK**
- 53 Spevárová, E.
Antistatické utierky „PANTA“
- 53 Kohút, Š., Hudáč, J.
Netradičný pohľad na riešenie zvláčňovacích blokov
- SYMPÓZIA – KONFERENCIE**
- 56 Hodul, P.
Stretnutie textilných chemikov a koloristov
- 57 Šesták, J.
Národný systém environmentálneho označovania textilných výrobkov
- 62 Zo zahraničných časopisov
- 65 Patenty
- 66 Kalendárium
- 67 Inštrukcie pre dopisovateľov

THERMOMECHANICAL ANALYSIS OF POLYPROPYLENE POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (POLYAMIDE 6) BLENDED FIBRES

Zemanová, E., Marcinčin, A., Ujhelyiová, A., *Ondrejmiška, K.

Slovak Technical University, Faculty of Chemical Technology, Bratislava

*Research Institute for Man-Made Fibres, Svit

Slovak Republic

The paper deals with preparation conditions of polypropylene-polyethylene terephthalate (polyamid 6) mixtures fibres, their structure and thermomechanical properties. In the modification of polypropylene fibres the dispersion phase of PET (PA6) created microfibres in the polypropylene matrix and the orientation of that dispersed microfibrous phase has been created during drawing process. This is supported by the polymer matrix with higher molecular weight and using some additives as dioctylphthalate.

Práca sa zaobráva podmienkami prípravy polypropylén-polyetyléntereftalátových (polyamid 6) zmesných vláken, ich štruktúrou a termomechanickými vlastnosťami. Pri modifikácii polypropylénových vláken vytvára dispergovaná fáza PET (PA6) v polypropylénovej matrici mikrovlákna, ktoré sa počas dížaceho procesu orientujú. Orientáciu mikrovláken podporuje polymérna matrica s vyššou molekulovou hmotnosťou a niektoré aditíva ako dioktylftalát.

Работа занимается приготовлением смесных PP-PET (PA 6) волокон, их структурой и термо-механическими свойствами. При модификации, которую улучшают поверхностноактивные вещества, возникает ориентированная дисперсная фаза PET (PA 6) микроволокон в полипропиленовой матрице.

INTRODUCTION

The last research works have shown that fibres from polymer mixtures can be suitable dyed by a conventional exhaust process using dispersed dyes. Very good results were achieved at dyeing polypropylene-polyamide and polypropylene-polyethylene terephthalate blended fibres [1—9].

In the modification of polypropylene fibres by polyethylene terephthalate (polyamide 6), following fundamental factors must be taken into consideration, different flow behaviour, incompatibility of polymers and difference between melting temperatures of components.

The above mentioned polymer pairs usually create mutually incompatible polymer blends having distinct phase separation behaviour. A typical example of processing of thermodynamically immiscible polymers is the spinning of polyfibrillar blended fibres. This allows a large number of the ultra fine fibres of polar polymer phase to be created in the polypropylene matrix. Both, the shape and the geometry of the dispersed phase are determined by normal and shear tensions and rheological properties of the polymer blends during homogenization and flow in the nozzle channel and in the drawing process. To improve the adhesion between polymer compounds, different ionomers or oligomers have been widely used [9]. They are designated as interphase agents which ensure decrease of interphase energy at the phase boundary, increase of the dispersion degree, stabiliza-

tion of the mixture, and increase of the polymer component adhesion. The paper deals with preparation conditions of polypropylene-polyethylene terephthalate fibres, their structure and thermomechanical properties.

EXPERIMENTAL

Materials

Polymers:

Polypropylene (PP), Slovnaft co, (SR)

Tatren TG 900 MFI = 12,2 g/10min

Tatren TI 902 MFI = 27,5 g/10min

Polyamide 6 (PA6), Chemlon co, (SR)

$[\eta] = 2,99 \text{ dl.g}^{-1}$ (H_2SO_4)

Polyethylene terephthalate (PET) silk type

$[\eta] = 80 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$ (m-cresol)

Dispersants:

Amide of stearic acid and diethylamine (LOV)

Dioctylphthalate (DOF)

Ester of glycerol and stearic acid (PYA)

Procedures

The composite fibres polypropylene-polyethylene terephthalate (polyamide 6) $T_d = 2000/120$ dtex (samples 1—7) and $T_d = 250/40$ dtex (samples 8—12) were prepared from a mixture of PP, PET(PA6) and dispersant, using a 30mm extruder with homogenization zone at 280°C , spinning speed 400 m.min^{-1} , drawing ratio 1: 3 (samples 1—7) and 1: 2.5—1: 4.0 (samples 8—12) and drawing temperature 130°C . The

conditions of the preparation of blended PP-PET(PA6) fibres are listed in Table 1. The fibres were stabilized

Table 1 The conditions of preparation of blended PP-PET (PA 6) fibres (Ch = chips)

Sample	PP	PET(PA6), %	Additive, %	Temp., °C
1	TG 900	Ch(PA6)	—	0
2	TG 900	Ch(PA6) 15	LOV	1.1
3	TI 902	Ch	10	LOV 0.7
4	TI 902	Ch	20	LOV 0.4
5	TI 902	Ch	20	LOV 1.4
6	TI 902	Ch	30	LOV 2.1
7	TI 902	Ch	35	LOV 1.4
8	TI 902	Ch	15	DOF 1.1
9	TI 902	Ch	15	DOF 1.6
10	TI 902	Ch	10	DOF 1.0
11	TG 900	Ch	15	DOF 1.1
12	TG 900	Ch	15	DOF 1.1
				300

by a thermal stabiliser of phosphite type. Concentrate forms of additives were used for all samples.

The thermomechanical properties of fibres were evaluated by means of the TMA 50 Shimadzu Instrument. Experimental work has been oriented to the investigation of deformation of fibres in axial direction as a dependence on temperature at constant stress 1.3 MPa. The sample of fibre of 10 mm length fixed in a set of TMA at constant stress was heated by a speed of $10\text{ }^{\circ}\text{C min}^{-1}$ up to $130\text{ }^{\circ}\text{C}$. The sample was kept at this temperature 20 min. The measurement was carried out in air atmosphere.

RESULTS AND DISCUSSION

From Figs. 1, 2 it follows that both the shape and the size of particles of the dispersed phase (PET) in the

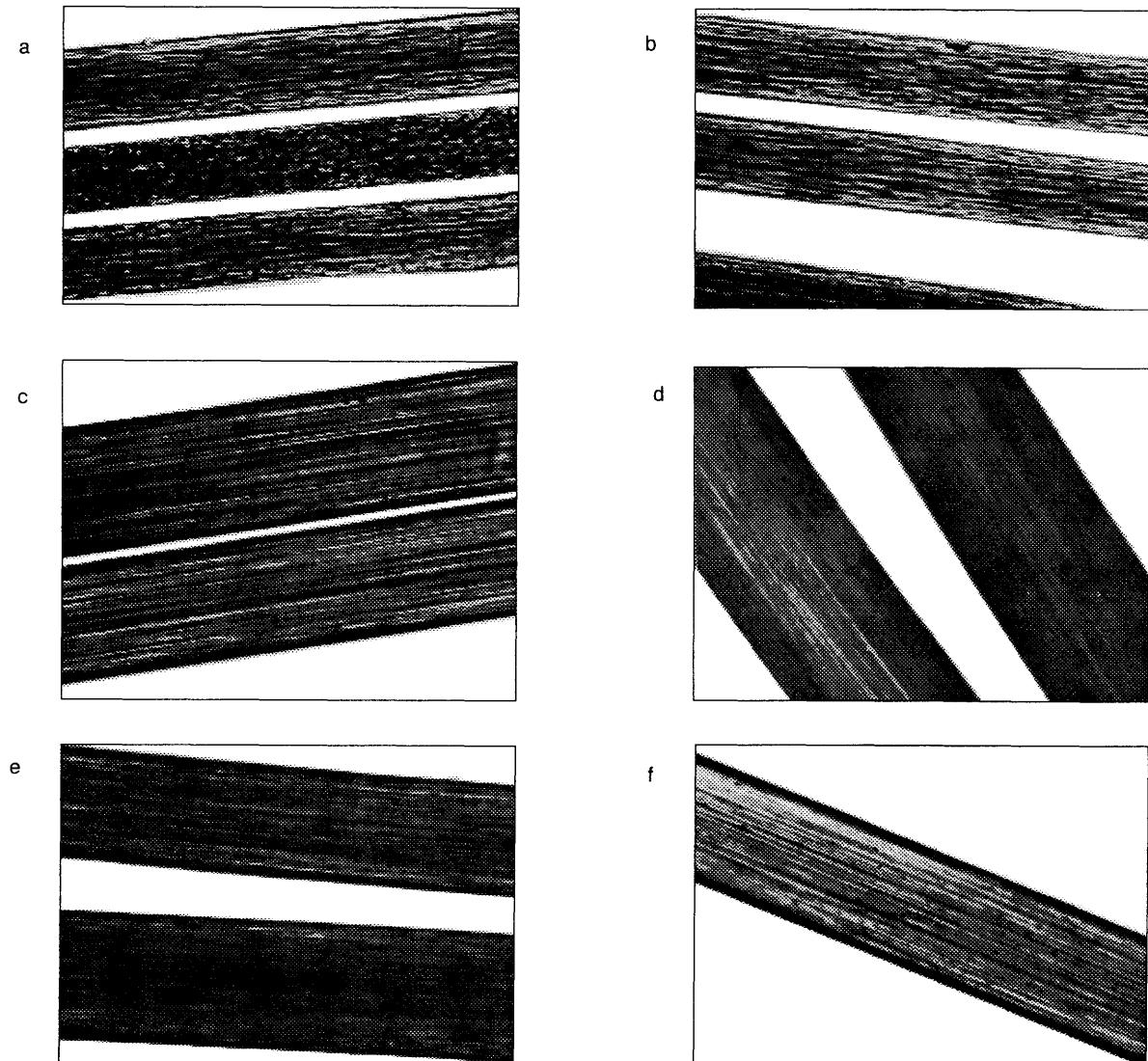


Fig. 1 Fibres spun from polypropylene polyethylene terephthalate mixture. Transmission view.

a, without kneading (30% PET)

b, with kneading (30% PET)

c, 15% PET + 1% ester of glycerol + stearic acid

d, 20% PET + 1.4% ester of glycerol + stearic acid

e, 15% PET + 1% stearic acid

f, 15% PET + 1% copolymer (PP + malein acid)

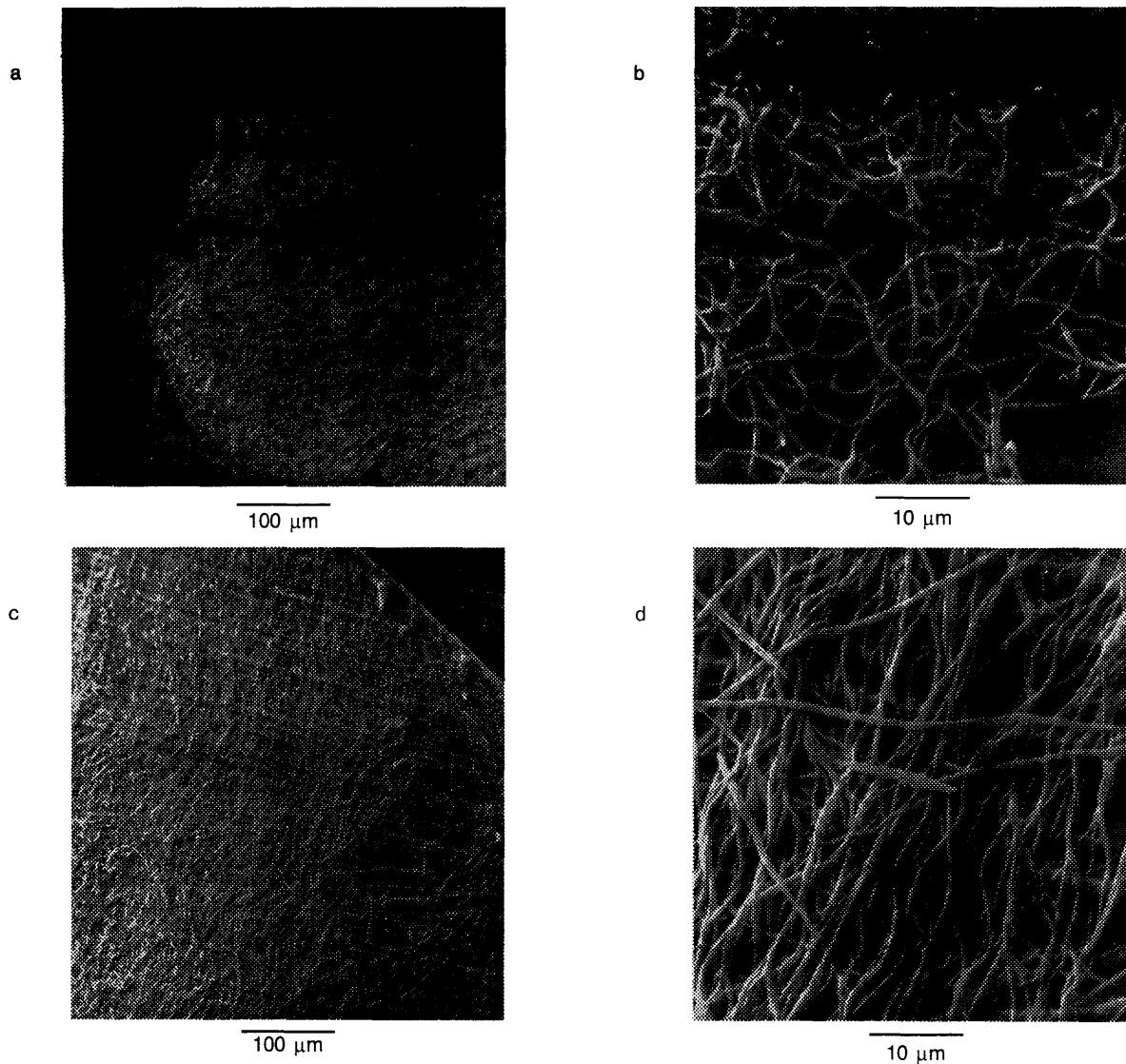


Fig. 2 Fibres spun from polypropylene polyethylene terephthalate mixture (85/15). ERMS pattern of microfibre PET after dissolving polypropylene matrix
a, b, with interphase agent diethylphthalate, c, d, with interphase agent ester of glycerol and stearic acid

polypropylene fibres depend especially on the preparation conditions as well as on the additive used. It means that there are important kinetic conditions as flow properties of components, influence of the dispersing agents as plasticizer, kneading efficiency of equipment and thermodynamic parameters, mainly decreasing the surface energy between the polymer matrix and dispersion phase. Fibres with a small degree of deformation of the dispersed particles are obtained without the extruder kneading effect. In case of the extruder with homogenisation zone, using an additive results in dispersed particles of PET in form of microfibres with a diameter of 10^{-1} — 10^{-2} μm . Good results were obtained using small amounts of diethylphthalate (DOF) and the condensation product of stearic acid and ethylenediamine (LOV). It is supposed that in the preparation of blended fibres, the additive exhibits several effects. The most pronounced of them

are lowering of interfacial energy, changing of the rheological properties of the components and influencing of the kinetics of polymeric dispersion formation.

Table 2 Shrinking of blended PP-PET(PA6) fibres at 130 °C under tension and the temperature of shrinking

Sample	$\Delta\ell$, %	Temperature of shrinking, °C
1	-1.2	65.7
2	-2.8	62.2
3	-1.3	70.6
4	-0.9	73.5
5	-0.9	67.8
6	-0.7	61.5
7	-0.7	67.1
8	-3.5	49.5
9	-5.2	60.2
10	-7.5	60.8
11	-7.4	42.2
12	-7.2	52.3

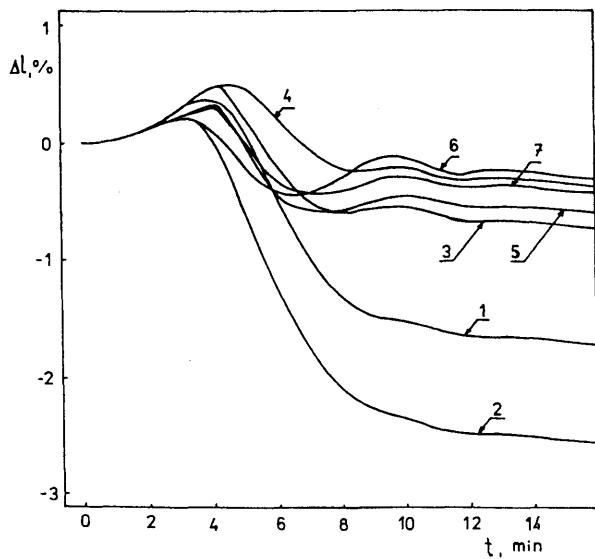


Fig. 3 Shrinking of blended PP-PET(PA6) fibres at 130 °C under tension

1 – 15% PA6 5 – 20% PET + 1.4% LOV
 2 – 15% PA6 + 1.1% LOV 6 – 30% PET + 2.1% LOV
 3 – 10% PET + 0.7% LOV 7 – 35% PET + 1.4% LOV
 4 – 20% PET + 0.4% LOV

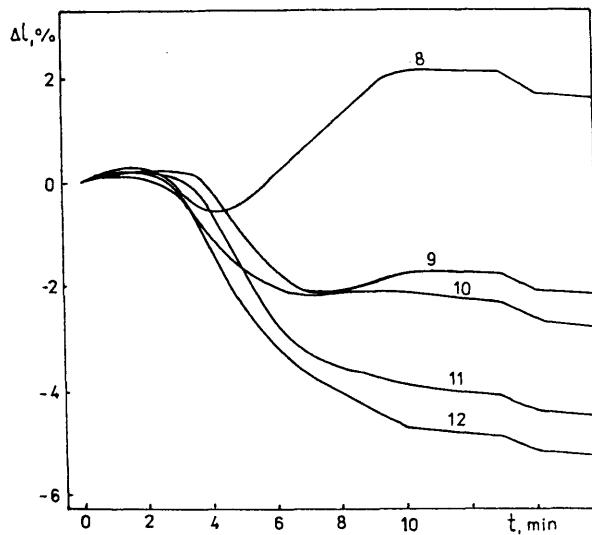


Fig. 5 Shrinking of blended PP-PET fibres at 130 °C under tension, drawing ratio 1: 3.0

8 – 15% PET+ 1.1% DOF 11 – 15% PET+ 1.1% DOF
 9 – 15% PET+ 1.6% DOF 12 – 15% PET+ 1.1% DOF (300 °C)
 10 – 10% PET+ 1.0% DOF

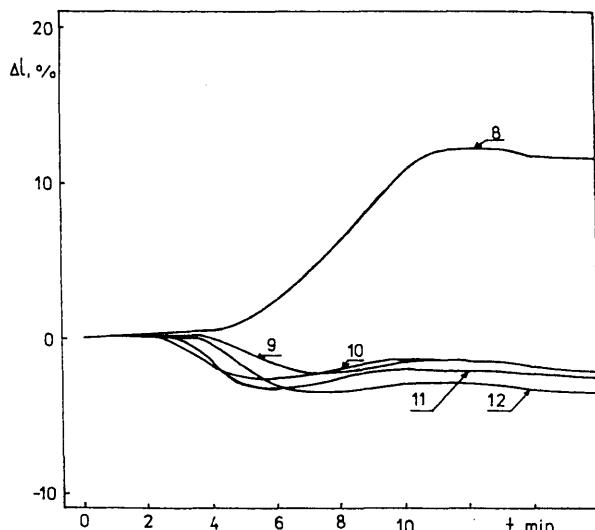


Fig. 4 Shrinking of blended PP-PET fibres at 130 °C under tension, drawing ratio 1 : 2.5

8 – 15% PET+ 1.1% DOF 11 – 15% PET+ 1.1% DOF
 9 – 15% PET+ 1.6% DOF 12 – 15% PET+ 1.1% DOF (300 °C)
 10 – 10% PET+ 1.0% DOF

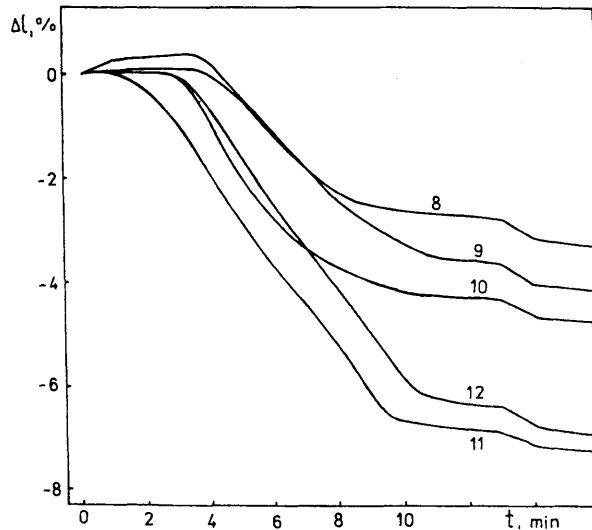


Fig. 6 Shrinking of blended PP-PET fibres at 130 °C under tension, drawing ratio 1: 4.0

8 – 15% PET + 1.1% DOF 11 – 15% PET + 1.1% DOF
 9 – 15% PET + 1.6% DOF 12 – 15% PET + 1.1% DOF (300 °C)
 10 – 10% PET + 1.0% DOF

Thermomechanical measurements (Figs. 3—7) confirmed another function of the additive. The shrinking of blended fibres in dependence on temperature at constant tension and various draw ratios is significantly influenced by the additive used. The low values of the shrinking of fibre, result from the small orientation of the dispersed phase, for example fibres PP-PET with amide of ethylenediamine and stearic acid (samples 3—7), (Fig. 3, Table 2). The results obtained reveal that the fibrous oriented PET phase in poly-

propylene has been created only during the drawing process (Figs. 4—7). This effect on the deformation of the dispersed particles is most pronounced when using as dispersing agent diethylphthalate or the polypropylene matrix with higher molecular weight.

A relatively higher shrinking was achieved for fibres with the PP TG 900- PA6(PET) matrix (samples 1, 2, 11, 12). In contrary, the polymer blend with polymer matrix having a higher flow index (PP TI 902) exhibits a lower shrinking. Generally, higher values of shrink-

Table 3 Deformation of blended PP-PET fibres (sample 8) vs. drawing ratio and stabilization of samples at 120 °C for 5 min

λ	$\Delta\ell, \%$	
	non stabilized	temp. stabilized
2.5	12.0	10.9
3.0	2.7	2.6
3.5	-2.9	1.9
4.0	-2.8	1.7

Table 4 Coefficients of plot $\varepsilon = a + b\lambda$

Sample	a	b
8	36.5	-10.6
9	1.7	-1.7
10	1.6	-1.5
11	3.2	-2.7
12	1.9	-2.2

ing are obtained for blended PP-PET fibres than PP-PA6. On the basis of before mentioned facts one can suppose that a substantial influence on shrinking of fibres have the properties of the dispersed and oriented phases. A great difference in shrinking of fibres occurs due to the influence of the dispersing agent used. If shrinking is considered to be the measure of orientation of the amorphous phase in fibres then, the additive LOV has a smaller influence on the orientation in case of preparing of blended fibres, as DOF. Thus, it can be concluded that LOV has a high plasticizing effect. This effect is the highest on the interface polypropylene-polyethylene terephthalate (PA6). The consequence is a high elongation of blended fibres (above 100%). The change of concentration of the dispersed phase and of the additive in the investigated range does not influence significantly the shrinking of blended fibres. As it follows from Fig. 7, the plot of shrinking vs. drawing ratio of PP-PET fibres containing DOF is inversely proportional. n-times drawing of fibres causes n-times increase of their shrinking. The plot of deformation (shrinking, $\varepsilon = \Delta\ell/\ell$) vs. drawing ratio (λ) of blended fibres can be expressed by relation $\varepsilon = a + b\lambda$, where a and b are coefficients. The change of coefficient a depends on the content of the dispersion phase, type of dispersant and on conditions of fibres preparations. The change of coefficient b is very small and in the investigated samples one can consider it negligible (Table 4).

A difference in the structure of blended fibres containing compatibilizers (additives) can be seen particularly in Tab. 2. Temperatures, at which the process of relaxation of fibres begins (Tab. 2), drop with an increase of the amount of polymer and additive added and can be considered to be temperatures of transition. After heat stabilization of blended fibres (sample 8) at 120 °C for 5 min, a decrease in the orientation of the system and thus, change of the overmolecular arrangement occur. During thermomechanical analysis

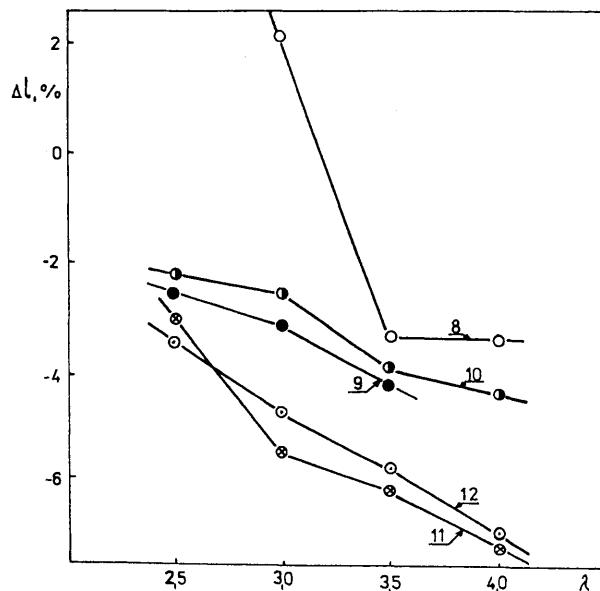


Fig. 7 Shrinking of blended PP-PET fibres at 130 °C under tension vs. drawing ratio
 8 – 15%PET+ 1.1%DOF 11 – 15%PET+ 1.1%DOF
 9 – 15%PET+ 1.6%DOF 12 – 15%PET+ 1.1%DOF (300 °C)
 10 – 10%PET+ 1.0%DOF

these fibres do not already exhibit shrinking in the temperature range investigated (Tab. 3).

It is interesting to note that polypropylene is spun at 220–240 °C, a range which is below the polyester melting temperature. In a mixture with polyester, however, it can be spun at significantly higher temperature, even over the polyester melting point 270–290 °C without exhibiting any troubles.

CONCLUSION

– Polyfibrillar polypropylene-polyethylene terephthalate (polyamide 6) fibres were prepared. The dispersion phase of polyethylene terephthalate (polyamide 6) created microfibres in the polypropylene matrix. The content of PET (PA6) in polypropylene was 10–34% wt.

– The orientation of the dispersed microfibrous PET phase in polypropylene has been significantly created only during the drawing process. This is supported by the polymer matrix with higher molecular weight and using some additives as diethylphthalate.

– In contrary, the effect of amide of ethylene and stearic acid is manifested by a high plasticizing effect and a low shrinking of blended fibres.

– Shrinking of blended fibres PP-PET is directly proportional to the deformation of undrawn fibres and characterizes the tension during spinning and drawing. By a suitable heat fixation, the rest tension and thus, the shrinking at higher temperature disappear in blended fibres.

REFERENCES

1. Ondrejmiška, K.: *Vlákna a textil* (Fibers and Textiles), 1, 1994, N°2
2. Prchal, V., Marcinčin, A., Krištofič, M., Ondrejmiška, K.: *Vlákna a textil* (Fibres and Textiles), 1, 1994, N°3, p. 136—138
3. CS Pat. 262637
4. Akrman, J., Burget, L.: *Textil*, 48, 1993, pp. 91—93, 146—147, 168—169
5. Jap. pat. 8476919; 8581316
6. Romankievič, O. V., Jakovlev, K. V., Staňko, L. V., Muzika, C. V.: *Chim. volokna*, 1986, N°3, p. 14
7. Grof, I., Ďurčová, O., Marcinčin, A.: *Acta Polym.*, 40, 1989, N°5, p. 344—349, 41, 1990, N°3, p. 164—166
8. Jambrich, M., Ďurčová, O.: *Fibres and Textiles in EU*, 1, N°1, p. 34—37, 1993
9. Grof, I., Ďurčová, O., Jambrich, M.: *J. Coll. Polym. Sci.*, 270, N°1, p. 22—29, 1992

THERMOMECHANICKÁ ANALÝZA POLYPROPYLÉN POLYETYLENTEREFTALÁTOVÝCH (POLYAMID 6) ZMESNÝCH VLÁKNIEN

Zemanová, E., Marcinčin, A., Ujhelyiová, A., *Ondrejmiška, K.

Slovenská technická univerzita, Chemickotechnologická fakulta, Bratislava
VÚCHV, a.s., SVIT, Slovak Republic

ÚVOD

Mnohé práce ukázali, že vlákna z polymérnych zmesí na rozdiel od základných polymérov možno vyfarbovať konvenčnými spôsobmi a disperznými farbivami. Veľmi dobré výsledky sa dosiahli pri farbení polypropylén-polyamidových a polypropylén-polyetylentereftalátových zmesných vláken.

Pri modifikácii polypropylénových vláken s polyetylentereftalátom (polyamidom 6) je dôležité zohľadniť niektoré základné faktory, ako sú rozdielne tokové vlastnosti a teploty tavenia zložiek a predovšetkým neznášanlivosť polymérov. Z hľadiska štrukturálneho v polymérnych zmesiach pozorujeme vzájomne nemešateľné fázy so špecifickými vlastnosťami.

Typickým príkladom tvorby termodynamicky neznášanlivých polymérov je príprava polyfibrilárnych zmesných vláken, pri ktorej sa v nepolárnej polypropylénovej matrici tvorí veľké množstvo ultra jemných vláken polárnych polymérov. Tvar a geometria dispergovanej fázy je daná šmykovým napätiom a reologickými vlastnosťami polymérnych zmesí počas homogenizácie a toku v kanáli hubice a pri dĺžiacom procese. Zlepšenie adhézie medzi polymérnymi zložkami je možné dosiahnuť aplikáciou povrchovoaktívnych zlúčenín, ktoré znížujú medzifázové napätie na fázovom rozhraní a zvyšujú stupeň disperzity a stabilitu zmesí. Práca sa zaoberá podmienkami prípravy polypropylén-polyetylentereftalátových vláken, ich štruktúrou a termomechanickými vlastnosťami.

Z obr. 1, 2 vyplýva, že tvar i veľkosť častíc dispergovanej fázy (PET) v polypropylénových vláknach závisí od podmienok prípravy a od použitej prísady. Bez hnetacieho efektu extrudéra a bez aditíva sa získajú vlákna s malým stupňom deformácie dispergovaných častíc. Pri použití extrudéra s homogenizačnou zónou a aditíva sa získajú dispergované časticie PET vo forme mikrovláken s priemerom 10^{-1} — 10^{-3} µm. Predpokladá sa, že aditívum má pri príprave vláken niekoľko funkcií: znížuje medzifázovú energiu so všetkými dôsledkami pre disperzný systém, upravuje reologické vlastnosti zložiek a podmieňuje kinetiku tvorby polymérnej disperzie.

Termodynamické merania (obr. 3—7) poukazujú práve na funkciu aditíva. Zmrštenie zmesných vláken v závislosti od teploty pri konštantnom napäti pri rôznych dĺžiacich pomeroch významne závisí od použitého aditíva. Nízke hodnoty zmrštenia, resp. predĺženie vlákna sú výsledkom orientácie (a teda aj deformácie) dispergovanej fázy, napr. vlákna PP-PET s amidom etyléndiamínu a kyselinou steárovej (vzorky 3—7), (obr. 3, tab. 2). Výsledky poukazujú na to, že fibrilárna orientovaná fáza PET v PP vzniká iba v procese dĺženia (obr. 4—7). Vplyv dĺženia na deformáciu disperzných častíc je zvlášť významný pri použití dioktylfatalátu alebo polypropylénovej matrice s vyššou molekulovou hmotnosťou.

Relatívne vyšie zmrštenie sa získalo pri vláknach

s matricou PP TG 900 – PA6 (PET), (vzorky 1, 2, 11, 12). Naopak polymérna zmes s polypropylénovou matricou s vyšším indexom toku (PP TI902) vykazuje nižšie zmrštenie. Všeobecne vyššie hodnoty zmrštenia sa získajú pri zmesných vláknach PP-PET ako pri PP-PA6. Na základe uvedeného možno predpokladať, že podstatný vplyv na zmrštenie vlákien majú vlastnosti dispergovanej a orientovanej fázy. K veľkému rozdielu pri zmršťovaní vlákien dochádza i vplyvom použitého dispergátora. Ak sa považuje zmrštenie za mieru orientácie amorfnej fázy vo vláknach, potom aditívum LOV má menší vplyv na orientáciu pri príprave zmesných vlákien ako DOF. Z toho vyplýva, že LOV má vysoký plastifikačný účinok. Tento účinok je najvyšší na fázovom rozhraní polypropylén-polyetyléntereftalát (PA6) a má za následok vysokú ľažnosť zmesných vlákien (nad 100 %). Zmena koncentrácie dispergovanej fázy a koncentrácie aditíva v sledovanom rozmedzí neovplyvňuje významne zmršťovanie zmesných vlákien. Ako vyplýva z obr. 7, závislosť zmrštenia od dĺžiaceho pomeru vláken PP-PET s obsahom DOF je nepriamo úmerná. N-násobné predĺženie vlákien vedie k n-násobnému zvýšeniu ich zmrštenia. Závislosť deformácie zmesných vlákien (zmrštenie, $\epsilon = \Delta\ell/\ell$) od dĺžiaceho pomeru (λ) možno vyjadriť vzťahom $\epsilon = a + b.\lambda$, kde a, b sú koeficienty. Zmena koeficientov závisí od obsahu disperznej fázy, typu dispergátora a na podmienkach prípravy vlákien.

Rozdielnosť štruktúry zmesných vlákien s obsahom kompatibilizérov (aditív) je vidieť najmä v tab. 2. Teploty, pri ktorých začína proces relaxácie vlákien (tab. 2)

klesajú so zvyšovaním obsahu pridávaného polyméru a aditíva a možno ich považovať za teplotu prechodu. Po tepelnej stabilizácii zmesných vlákien (vzorka 8) pri 120 °C a 5 min dochádza k zníženiu orientácie systému a k zmene nadmolekulového usporiadania. Tieto vlákna pri termomechanickej analýze už nevykazujú zmrštenie v sledovanom teplotnom rozsahu (tab. 3).

Zaujímavé je zistenie, že polypropylénové vlákna, ktoré sa bežne zvlákňujú pri 220—240 °C, v zmesi s polyestermi možno bez problémov zvlákňovať pri podstatne vyššej teplote okolo 270—290 °C.

ZÁVER

- Boli pripravené polyfibrilárne polypropylén-polyetyléntereftalátové (polyamid 6) vlákna, v ktorých polyetyléntereftalátová (polyamidová) disperzná fáza vytvára v polypropylénovej matrici mikrovlákna. Obsah PET (PA6) v polypropyléne je 10—34% hm.
- Orientáciu mikrovlákien dispergovaných v polypropyléne, ktorá sa realizuje počas dĺžiaceho procesu podporuje polymérna matrica s vyššou molekulovou hmotnosťou a niektoré aditíva ako dioktylfalát.
- Naopak amid etyléndiamínu a kyseliny steárovej má vysoký plastifikačný účinok, ktorý sa prejaví nízkym zmrštením zmesných vlákien.
- Zmrštenie zmesných vlákien PP-PET(PA6) je priamo úmerné deformácií nedížených vlákien a charakterizuje napätie pri zvlákňovaní a dĺžení. Vhodnou teplotou fixáciou zaniká zbytkové napätie v zmesných vláknach a tým aj zmrštenie pri vyššej teplote.

DSC ANALYSIS OF POLYPROPYLENE FILLED WITH BaSO₄

Ujhelyiová, A., Marcinčin, A., Krištofič, M.

Faculty of Chemical Technology, STU, Radlinského 9, 812 37 Bratislava, SR

The influence of high concentration of BaSO₄ as nucleating agent on crystallization of fiberforming polypropylene has been studied by DSC. The work presents experimental and calculated values of melting and crystallization enthalpies of filled polypropylene and the influence of components on the formation of interface interactions between filler and polymere. These results show minimal interactions of components (BaSO₄ and polypropylene) under experimental conditions.

Es wurde der Einfluß von hohen Konzentrationen BaSO₄ als Keimbildungsmittel auf die Kristallisation eines faserformenden Polypropylens mittels DSC untersucht. Die vorliegende Arbeit gibt experimentelle sowie berechnete Werte der Schmelz- und Kristallisationsenthalpie eines gefüllten Polypropylens und den Einfluß von Komponenten auf die Entstehung von Zwischenphaseninteraktionen zwischen Füllstoff und Polymer an. Die ermittelten Resultate weisen eine minimale Interaktion der Komponenten (BaSO₄ und Polypropylen) unter gegebenen Bedingungen auf.

Vplyv vysokých koncentrácií BaSO₄ ako nukleačného činidla na kryštalizáciu vláknotvorného polypropylénu sa sledoval pomocou DSC. Práca uvádza experimentálne a vypočítané hodnoty entalpií tavenia a kryštalizácie plneného polypropylénu a vplyv zložiek na tvorbu medzifázových interakcií medzi plnivom a polymérom. Získané výsledky ukazujú minimálnu interakciu komponentov (BaSO₄ a polypropylénu) pri daných experimentálnych podmienkach.

В работе методом ДСК исследовано влияние высоких концентраций BaSO₄ как нуклеационной добавки на кристаллизацию волокнообразующего полипропилена. Работа показывает экспериментальные и вычислительные величины энталпий плавления и кристаллизации полипропилена с добавкой BaSO₄ и влияние на образование межфазного взаимодействия между добавкой и полимером. Результаты показывают минимальное взаимодействие компонентов (BaSO₄ и полипропилена) при экспериментальных условиях.

INTRODUCTION

The result of adding mineral filler to polymer are often new polymeric materials with some very interesting physical and mechanical properties, as tenacity and impact strength [1—7], electrical properties [8] and absorption of radioactive radiation [9, 10]. The properties of dispersion systems are affected by a number of important parameters, that is the structure of particles, their concentration and magnitude as well as the average distance between particles [11, 12], character of the interface, morphology of the polymeric component and morphology of the surface layer [8, 13].

The filler significantly influences the crystallization kinetics, too, especially for polymers with a high crystallization ability (e.g. polypropylene). In addition to it, this effect is multiplied by crystallization conditions, particularly by cooling rate of the melt. In cooling the melt by a lower rate, mainly stable α -modification with a melting point of about 438 K is formed. At a higher cooling rate (more than 50 K·min⁻¹) and for fiber-forming polymers with melt flow index (MFI) from 8 to 30 g/10 min, other structural modifications are formed with melting points from 413 to 433 K and with a significant share of especially hexagonal β -modification [14, 15].

The crystallization rate for polypropylene can be increased by several orders of magnitude for certain crystallization modifications of solid particles, e.g. by adding phthalocyanine pigments, phthalimide, some natural fillers (talc) etc. [16]. Interesting results were gained in selective β -nucleation of some organic solid particles, e.g. antrachinone pigments [17]. These effects should be related to specific interactions on the interface polymer—filler.

Very interesting surface-active components for filled polyolefins seem to be organometallic (Zr, Ti) compounds, which enable the preparation of highly concentrated polymeric dispersions with suitable rheological and processing properties [18].

In the present work, we have investigated the influence of high concentrations of BaSO₄ on crystallization of fiberforming polypropylene.

EXPERIMENTAL

Material used

Polymer: Polypropylene PP TI 902 (Slovnaft, a.s.), melt flow index (MFI) = 27 g/10 min

Filler: Baryt, BaSO₄, from Moravské Chem. Závody,

Ostrava (CZ)

H₂O – 0,08 %, Salt sol. in water 0,04 %,

pH – 9,0, rest on the sieve No 0,06—0,03 %

Surface active compounds:

Organotitanic comp., from Kenrich (USA)
Plasticizer – from Structal (USA)

Preparation of samples

The filled polypropylene containing 30, 50, 60 and 70 wt. % of BaSO₄ was prepared by homogenization of necessary amounts of granulated PP TI 902 and powdered BaSO₄ with surface active particles at 503 K on a twin-screw extruder.

Model fibers were prepared from granulated filled polymer by a TS Ø 16 mm extruder at 503 K. They were employed for thermoanalytical evaluation of the supermolecular structure.

Methods of measurement

Thermal properties of polypropylene filled with BaSO₄ were evaluated by DSC 7 apparatus a Perkin Elmer using the following procedure: Sample of the original fibre was heated by a rate of 10 K·min⁻¹ up to 513 K. Thus, a melting endotherm of the original sample with a melting point T_m and melting enthalpy ΔH_m was obtained. Then, the sample was cooled by a rate of 10 K·min⁻¹ and/or 50 K·min⁻¹ and the crystallization exotherm with crystallization temperature T_c and crystallization enthalpy ΔH_c was obtained. Subsequently, the sample was exposed to a second heating by a rate of 10 K·min⁻¹ and the endotherm with a melting point T_{m1} and enthalpy ΔH_{m1} was gained. In the measurements nitrogen atmosphere was used.

Values ΔH_{calc} and β_{calc} were calculated by the following relation

$$\Delta H_{\text{calc}} = \Delta H_{m(w=0)} \cdot (1 - w) \quad (1)$$

and

$$\beta_{\text{calc}} = \beta / (1 - w) \quad (2)$$

where w is the weight fraction of filler.

Melting and crystallization enthalpies (ΔH_m and ΔH_c) were determined from the surface of endotherm or exotherm, between two selected temperatures. The melting and crystallization temperatures (T_m and T_c) correspond with peaks on the thermogram. All values were gained by software DSC 7.

RESULTS AND DISCUSSION

A high content of BaSO₄ in polypropylene at relatively very good flow properties was achieved at optimal employment of surface active agents (organotitanic compounds) along with an efficient plasticizer. Flow properties of the polymer, containing up to 60 wt. % filler, enabled extrusion and preparation of polypropylene–BaSO₄ fibres by a classical procedure (melt spinning). Extraordinary good flow properties of the system polypropylene–BaSO₄ are, apart from other factors, the result of its microstructure and solid particles distribution, which can significantly influence especially the thermal properties of filled polymers.

Already the melting and crystallization temperatures (maxima of the endotherm and minima of the exotherm) (Tab. 1) demonstrate the small influence of filler on this parameter at the first heating T_m as well as the second heating T_{m1}. This holds also in the case of splitting the endotherm into two maxima at foregoing crystallization of the sample at a cooling rate of 50 K·min⁻¹ (Fig. 1). The endotherm is not splitted after

Table 1 Melting and crystallization temperatures of polypropylene fibres filled with BaSO₄ at a cooling rate of 50 K·min⁻¹ and 5 K·min⁻¹

w BaSO ₄	50K·min ⁻¹ crystall.				5K·min ⁻¹ crystall.			
	T _m K	T _c K	T _{m1} K	T _{m2} K	T _m K	T _c K	T _{m1} K	T _{m2} K
0	433,6	370,1	428,0	435,8	433,6	385,4	430,3	–
0,30	432,6	372,3	427,6	435,2	432,6	388,3	430,0	–
0,50	432,6	372,5	427,8	434,9	432,9	388,3	430,4	–
0,60	432,9	371,1	427,7	434,6	432,1	388,3	430,3	–
0,70	432,9	372,1	426,8	434,1	432,8	388,2	429,9	–

Table 2 Melting enthalpy and crystallinity of polypropylene fibres filled with BaSO₄ (1) and after subsequent crystallization of sample at a cooling rate of 50 K·min⁻¹ (2)

w BaSO ₄	1.					2.				
	ΔH _m J/g	ΔH _{calc} J/g	β %	β _{calc} %	ΔH %	ΔH _m J/g	ΔH _{calc} J/g	β %	β _{calc} %	ΔH %
0	86,3	86,3	0,61	0,61	0	91,2	91,2	0,64	0,64	0
0,30	55,0	60,4	0,38	0,55	9,8	56,4	63,8	0,39	0,57	10,9
0,50	42,8	43,2	0,30	0,60	1,6	44,1	45,6	0,31	0,62	3,1
0,60	33,2	34,5	0,23	0,58	4,9	30,6	36,5	0,22	0,54	15,6
0,70	18,8	25,9	0,13	0,44	27,9	19,9	27,4	0,14	0,47	26,6

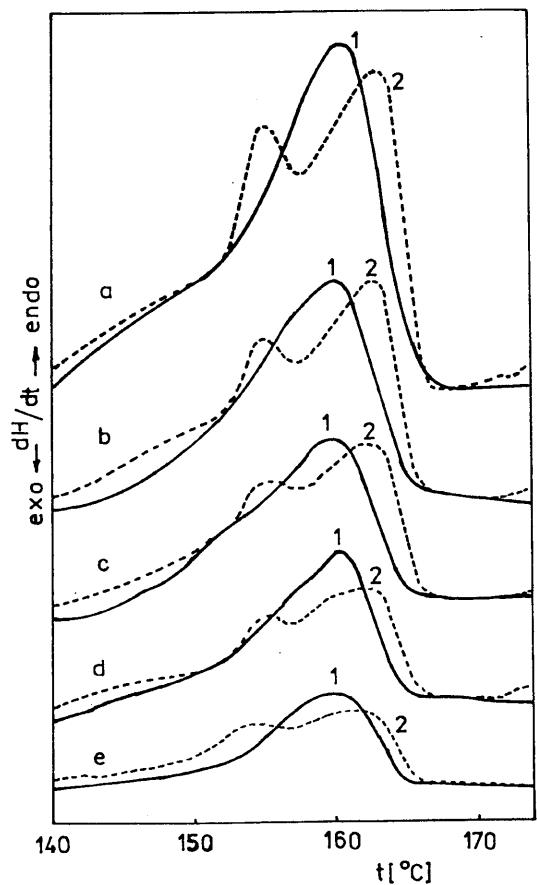


Fig. 1 The DSC endotherm of polypropylene filled with BaSO_4 at various concentrations of filler and a cooling of rate $50 \text{ K} \cdot \text{min}^{-1}$

a - unfilled polypropylene d - 60 wt. % BaSO_4
 b - 30 wt. % BaSO_4 e - 70 wt. % BaSO_4
 c - 50 wt. % BaSO_4
 1 - original sample, 2 - second heating

crystallization at a cooling rate of $5 \text{ K} \cdot \text{min}^{-1}$. Crystallization temperatures T_c are significantly dependent only on the cooling rate (Tab. 1). Minimal changes in the plot of T_c vs. filler concentrations are the evidence of a very low nucleation effect of BaSO_4 in polypropylene and a negligible influence on supermolecular structure of polypropylene in the investigated concentration range (30—70 wt. %).

The DSC analysis of melting and crystallization enthalpies of the filled polypropylene confirms the „in-

dependence“ of the formation of polypropylene structure from the filler concentration (Tabs. 2—4). In Tabs. 2 and 3 are displayed melting enthalpies for the cycle: melting 1/crystallization/melting 2. From these results it follows that both ΔH_m and crystallinity β , expressed as $\beta = \Delta H_m / \Delta H_m^0$ (in which $\Delta H_m^0 = 142,6 \text{ kJ/kg}$ is a value related to 100 wt. % of the crystallized polymer [18]) practically do not depend on structure forming conditions, shape of the endotherm (splitting) and BaSO_4 concentration (up to 50 wt. %). A significantly lower crystallinity of polypropylene (25—28 wt. %) calculated from melting enthalpy was obtained only at the highest concentration of filler (70 wt. %).

The assumption of „amorphization“ of a certain portion of polypropylene due to the influence of BaSO_4 (Tabs. 2 and 3) at a 50—70 wt. % concentration of filler excludes Tab. 4, where are listed crystallization enthalpies at a cooling rate of $50 \text{ K} \cdot \text{min}^{-1}$ and $5 \text{ K} \cdot \text{min}^{-1}$. The unambiguity of these results follows from the course of crystallization, in which the endotherm represents a process in a narrow temperature interval. Experimental determined values of ΔH_c are practically coincident with calculated values and this holds also at the highest content of BaSO_4 in polypropylene. The difference between experimental and calculated values of crystallinity is within the error of measurement. The plot for enthalpy and crystallinity of filled polypropylene can be expressed by relations

$$\Delta H_c = \Delta H_{c(w=0)} \cdot (1-w)$$

and

$$\beta = \beta/(1-w).$$

Results given in Tab. 4 reveal that the formation of the polypropylene structure does not depend on the presence of BaSO_4 , even at extremely high concentrations. In terms of thermoanalytical evaluation, both components behave independently from each other. The absence of interactions on interface assumes a minimal thickness of the adsorbed of polypropylene segments on the BaSO_4 – particles surface, which is occupied by molecules of organotitanic compounds and a plasticizer. This assumption about the composition of surface (adsorption) layer at minimal interaction of polypropylene and filler agrees with the relative low viscosity of the melt of a highfilled polypropylene.

Table 3 Melting enthalpy and crystallinity of polypropylene fibres filled with BaSO_4 (1) and after subsequent crystallization of sample at a cooling rate of $5 \text{ K} \cdot \text{min}^{-1}$ (2)

w BaSO_4	1.					2.				
	ΔH_m J/g	ΔH_{calc} J/g	β %	β_{calc} %	ΔH %	ΔH_m J/g	ΔH_{calc} J/g	β %	β_{calc} %	ΔH %
0	81,0	81,0	0,57	0,57	0	82,9	82,9	0,58	0,58	0
0,30	54,0	56,7	0,38	0,54	5,3	54,0	58,0	0,38	0,54	6,9
0,50	48,3	40,5	0,34	0,68	-19,3	45,0	41,5	0,32	0,63	-8,6
0,60	31,4	32,4	0,22	0,55	3,5	30,2	33,2	0,21	0,53	8,6
0,70	18,5	24,3	0,12	0,43	24,6	22,3	24,9	0,16	0,52	10,3

Table 4 Crystallization enthalpy and crystallinity of polypropylene fibres filled with BaSO₄ at a cooling rate of 50 K.min⁻¹ (1) and 5 K.min⁻¹ (2)

w BaSO ₄	50 K.min ⁻¹					5 K.min ⁻¹				
	ΔH _m J/g	ΔH _{calc} J/g	β %	β _{calc} %	ΔH %	ΔH _m J/g	ΔH _{calc} J/g	β %	β _{calc} %	ΔH %
0	86,1	86,1	0,60	0,60	0	93,9	93,0	0,66	0,66	0
0,30	63,5	60,3	0,45	0,64	-6,7	69,7	65,7	0,49	0,70	-6,0
0,50	43,5	43,1	0,31	0,61	-1,7	46,7	46,9	0,33	0,65	1,5
0,60	33,9	34,4	0,24	0,59	1,7	38,0	37,6	0,27	0,66	0
0,70	24,8	25,8	0,17	0,58	3,3	30,8	28,2	0,22	0,72	-9,1

Table 5 Mechanical properties of polypropylene fibres filled with BaSO₄

w BaSO ₄	T _d d tex	σ cN.dtex ⁻¹	ε %	T _{dcalc} d tex	σ _{calc} cN.dtex ⁻¹	Δσ ₁ cN.dtex ⁻¹	Δσ ₂ cN.dtex ⁻¹
0	235,0	0,85	28,6	235,0	0,85	0	0
0,30	250,0	0,87	58,3	175,0	1,24	0,39	0,37
0,50	282,5	0,60	64,7	141,3	1,20	0,35	0,60
0,60	375,0	0,30	34,0	150,0	0,75	-0,10	-0,45
0,70	567,5	0,19	26,4	170,3	0,63	-0,22	-0,44

Supermolecular and morphological structure of the orientated fiber system directly influences especially its basic mechano-physical properties. Tab. 5 shows that the tenacity of fiber indirectly proportionally falls off with the filler loading (> 30 wt. %). If the tenacity of fiber is related only to the polymer component σ_{calc}, then, the influence of filler on this value is positive at 30—50 wt. % and negative over 50 wt. % of solid particle. The elongation of fiber at high concentration of filler is on the unfilled polypropylene level. Higher elongation at 30—50 wt. % of BaSO₄ are due to the influence of modification agents.

Basing on thermoanalytical evaluation of BaSO₄—filled polypropylene, the high level of filling is conditioned by interface between filler and polymer with minimal mutual interactions of components. This condition is assured by modification agents (polyorganotitanic compounds) and a suitable plastificiser.

REFERENCES

- 1 T. B. Lewis and L. E. Nielsen, *J. Appl. Polym. Sci.*, 14 (1970) 449.
- 2 L. E. Nielsen, *J. Appl. Phys.*, 41 (1970) 4726.
- 3 J. N. Parker and R. J. Farris, *J. Appl. Polym. Sci.*, 34 (1987) 2093.
- 4 V. Svehlova and E. Poloucek, *Angew. Makromol. Chem.*, 153 (1987) 197.
- 5 E. Nezbedova, J. Ponesicky, M. Sova, *Acta Polym.*, 41 (1990) 36.
- 6 V. Khunova and M.M. Sain, *Die Angew. Makromol. Chem.*, 31 (1994) 3853.
- 7 V. Khunova and Z. Zamorsky, *Polym. Plast. Technol. Eng.*, 32 (1993) 289.
- 8 P.M. Mc Gemby and all, *Polym.*, 33 (1992) 5215.
- 9 Jpn. Pat. 79 335 53
- 10 Jpn. Pat. 59 192 997
- 11 G. H. Michler, *Plaste und Kautschuk*, 26 (1979) 680.
- 12 G. H. Michler, *Acta Polym.*, 44 (1993) 113.
- 13 M. W. Murphy, K. Thomas, M. J. Bevis, *Plast. Rubber. Proc. Appl.*, 9 (1988) 3.
- 14 J. Varga and J. Karger-Kocsis, *Polym. Bulletin*, 30 (1993) 105.
- 15 B. Fillon and all, *J. Polym. Sci., Part B, Polym. Phys.*, 31 (1993) 1407.
- 16 A. Marcincin, A. Ujhelyiova, T. Marcincinova, *Vlákna a textil*, 1 (1994) 88.
- 17 A. Marcincin, A. Ujhelyiova, K. Marcincin, P. Alexy, *J. Thermal Anal.*, in press.
- 18 M. Jambrich, A. Pikler, I. Diačík, *Fyzika vláken*, ALFA, Bratislava 1987, p.213

DSC ANALÝZA POLYPROPYLENU PLNENÉHO BASO₄

Ujhelyiová, A., Marcinčin, A., Krištofič, M.

Chemickotechnologická fakulta, STU, Radlinského 9, 812 37 Bratislava, SR

ÚVOD

Pôvodným cieľom aditívácie polymérov plnívom do vysokých koncentrácií bolo zníženie ich ceny. Výsledkom týchto prác v súčasnosti sú nové polymérne materiály s niektorými veľmi zaujímavými fyzikálnymi a mechanickými vlastnosťami ako pevnosť a rázuvzdorosť [1—7], elektrické vlastnosti [8] a absorpcia rádioaktívneho žiarenia [9, 10].

Na vlastnosti disperzných systémov vplýva rad parametrov ako štruktúra častic, koncentrácia, ich veľkosť a stredná vzdialenosť medzi časticami [11, 12], charakter medzifázového rozhrania, morfología polymérnej zložky a poprípade aj morfología povrchovej vrstvy [8, 13].

Plnívo významne vplýva tiež na kinetiku kryštalizácie, najmä pri polyméroch s vysokou kryštalačnou schopnosťou napr. polypropylénu. Tento efekt sa znásobuje ďalej podmienkami kryštalizácie, najmä rýchlosťou chladenia taveniny. Počas chladenia taveniny nižšou rýchlosťou sa tvorí prevažne stabilná α -modifikácia s teplotou topenia okolo 438 K (165 °C). Pri vyššej rýchlosťi chladenia (nad 50 K·min⁻¹) pri vláknotvorných polyméroch s IT od 8 do 30 g/10min sa tvoria ďalšie štruktúrne modifikácie s teplotami topenia od 413 K (140 °C) do 433 K (160 °C) s výrazným podielom najmä hexagonálnej β -modifikácie [14, 15].

Rýchlosť kryštalizácie polypropylénu sa rádovo násobne zvyšuje vplyvom určitých kryštalačných modifikácií tuhých častic napr. vplyvom ftalocyaninových pigmentov a niektorých organických a minerálnych plnív (mastenec) [16]. Zaujímavé poznatky sú tiež zo selektívnej β -nukleácie niektorých organických tuhých častic napr. antrachinonových pigmentov [17]. Tieto efekty je potrebné pripisať špecifickým interakciám na fázovom rozhraní polyméru a plniva. Ako zvlášť zaujímavé povrchovoaktívne zložky pre plnené olefíny sa ukázali organokovové zlúčeniny na báze Zr a Ti, ktoré dovoľujú prípravu vysoko-koncentrovaných polymérnych disperzií s dobrými reologickými a spracovateľskými vlastnosťami [18].

V tejto práci sa metódou DSC sledoval vplyv vysokých koncentrácií BaSO₄ na kryštalizáciu vláknotvorného polypropylénu.

EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

Použitý materiál

Polymér: Polypropylén PP TI 902 (Slovnaft, a.s.), IT = 27 g/10min

Plnívo: Baryt, BaSO₄

(Moravské chem. závody, Ostrava, CZ), obsah H₂O – 0,08 %, pH – 9,0, soli rozpustné vo vode – 0,04 %, zbytky na site N° 006 - 0,03 %

Povrchovo aktívne látky: Organotitanát
(fy Kenrich, USA)
Plastifikátor
(fy Structal, USA)

Príprava vzoriek

Plnený polypropylén s obsahom 30, 50, 60 a 70 % hmot. BaSO₄ sa pripravil homogenizačiou potrebných množstiev granulovaného PP TI 902 a práškového BaSO₄ s prísadou povrchovoaktívnych častic pri 230 °C na dvojzávitovkovom homogenizačnom extrúderi. Z granulovaného plneného polyméru sa na extrúderi TS Ø 16 mm pripravili modelové vlákna. Tieto sa použili na termoanalytické hodnotenie nadmolekulovej štruktúry.

Metóda merania

Termické vlastnosti polypropylénu plneného BaSO₄ boli hodnotené na DSC7 fy PERKIN ELMER. Bol použitý nasledovný postup: Vzorka pôvodného vlákna sa ohrevala rýchlosťou 10 K·min⁻¹ na teplotu 513 K (240 °C). Získal endoterm tavenia pôvodnej vzorky s teplotou tavenia T_m a entalpiu tavenia ΔH_m . Potom sa vzorka chladila rýchlosťou 10 resp. 50 K·min⁻¹, čím sa získal exoterm kryštalizácie s teplotou kryštalizácie T_c a entalpiou kryštalizácie ΔH_c . Následne sa vzorka podrobila druhému ohrevu rýchlosťou 10 K·min⁻¹ do teploty 473 K (200 °C). Získaný endoterm obsahuje teploty topenia T_t a entalpie topenia ΔH_t kryštalických modifikácií pri rozdielnych podmienkach chladenia polypropylénu (10 a 50 K·min⁻¹). Pri meraní sa použila dusíková atmosféra.

Hodnoty ΔH_{calc} a β_{calc} zodpovedajúce len zložke polypropylénu sa vypočítali podľa vzťahu

$$\Delta H_{\text{calc}} = \Delta H_{m(w=0)} \cdot (1 - w)$$

and

$$\beta_{\text{calc}} = \beta / (1 - w)$$

kde w je hmotnostná frakcia plniva.

Entalpie tavenie a kryštalizácie sa stanovili z plochy endotermu resp. exotermu medzi vybranými teplotami. Teploty topenia a kryštalizácie T_m a T_c korešpondujú s píkom termogramu. Všetky hodnoty sa získali pri použití softwaru DSC 7.

VÝSLEDKY MERANÍ A DISKUSIA

Vysoký obsah BaSO₄ v polypropyléne pri relatívne veľmi dobrých tokových vlastnostiach sa dosiahol pri optimálnom využití povrchovoaktívnych látok na báze organotitanátov spolu s účinnou plastifikačnou prísadou. Tokové vlastnosti plneného polyméru do 60 % plniva umožnili extrúziu a prípravu vlákien PP-BaSO₄ klasickým postupom zvláknenia z taveniny. Zvlášť dobré tokové vlastnosti systému polypropylén-BaSO₄ sú okrem iného tiež výsledkom jeho mikroštruktúry a distribúcie tuhých častic, ktoré môžu významne vplyvať na termické vlastnosti plneného polyméru.

Už teploty topenia a kryštalizácie (maxima endotermu a minima exotermu) (tab. 1) poukazujú na malý vplyv plniva na tento parameter a to tak pri prvom ohreve T_m ako i pri druhom ohreve T_{m1} a to i v prípade štiepenia endotermu na dve maxima o predchádzajúcej kryštalizácii vzorky pri rýchlosťi chladenia 50 K·min⁻¹ (obr. 1). K štiepeniu endotermu nedochádza po kryštalizácii pri rýchlosťi chladenia 5 K·min⁻¹. Teploty kryštalizácie T_c sú významne závislé len od rýchlosťi chladenia (tab. 1). Minimálne zmeny v závislosti od koncentrácie plniva poukazujú na veľmi nízky nukleačný efekt BaSO₄ v polypropyléne a na nezanedbateľný vplyv na nadmolekulovú štruktúru polypropylénu v sledovanom rozsahu koncentrácií 30–70% hmot..

DSC analýza entalpií topenia a kryštalizácie plneného polypropylénu potvrzuje "nezávislosť" tvorby štruktúry polypropylénu od koncentrácie plniva (tab. 2–4). V tab. 2 a 3 sú entalpie topenia pre cyklus topenie1/kryštalizácia/ topenie2. Z výsledkov vyplýva, že ΔH_m a kryštalinita β vyjadrená ako $\beta = \Delta H_m / \Delta H_m^0$ (kde $\Delta H_m^0 = 142,6 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$) je hodnota vzťahovaná na 100 % kryštalický polmyér [18] nezávisí prakticky od podmienok tvorby štruktúry, podobne nezávisí od tvaru endotermu (štiepenie) ani od koncentrácie BaSO₄ do 50 %. Významne nižšia kryštalinita polypropylénu o 25–28 % sa namerala len pri najvyššej koncentrácií plniva (70 %).

Predpoklad "amorfizácie" určitého podielu polypropylénu vplyvom BaSO₄ (tab. 2 a 3) pri 70 % koncentrácií plniva vylučujú výsledky v tab. 4, kde sú vyjadrené entalpie kryštalizácie pri rýchlosťach

chladenia 50 K·min⁻¹ a 5 K·min⁻¹. Jednoznačnosť týchto výsledkov vyplýva z priebehu kryštalizácie, kde endoterm predstavuje proces v úzkom teplotnom intervale. Experimentálne stanovené ΔH_c sú prakticky zhodné s vypočítanými a to i pri najvyššom obsahu BaSO₄ v polypropyléne. Rozdiel experimentálne stanovenej a vypočítanej hodnoty kryštalinity je v rozsahu chyby merania. Závislosť entalpie a kryštalinity plneného polypropylénu môže byť vyjadrená vzťahmi

$$\Delta H_c = \Delta H_{c(w=0)} \cdot (1 - w)$$
$$a$$
$$\beta = \beta/(1 - w).$$

Z výsledkov v tab. 4 vyplýva, že tvorba štruktúry polypropylénu nezávisí od prítomnosti plniva BaSO₄ a to ani pri extrémne vysokej koncentráции. Z hľadiska termoanalytického hodnotenia sa obidve zložky chovajú nezávisle na sebe. Absencia interakcií na fázovom rozhraní predokladá minimálnu hrúbku adsorpčnej vrstvy segmentov polypropylénu na povrchu častic BaSO₄, povrch ktorých je obsadený molekulami polyorganotitanátov a plastifikačnej príssady. Táto predstava o zložení povrchovej (adsorpčnej) vrstvy pri minimálnej interakcii častic polypropylénu a plniva je v súlade s nízkou viskozitou taveniny vysokoplneného polypropylénu BaSO₄.

Nadmolekulová a morfologická štruktúra orientovaných vlákien ovplyvňuje priamo základné fyzikálno-mechanické vlastnosti. Pevnosť vlákien (tab. 5) nepriamoúmerne klesá s obsahom plniva. Ak pevnosť vlákien sa vzťahujú len na polymérnu zložku σ_{calc} , potom vplyv plniva je pozitívny do koncentrácie 50 % hmot. Nad touto koncentráciou vplyv plniva na pevnosť polymérnej zložky je negatívny. Čažnosť pri vysokých koncentráciách plniva je na úrovni neplnených vlákien. Vyššia čažnosť pri 30 a 50 % hmot. BaSO₄ je spôsobená modifikačnými príssadami.

Na základe termoanalytických meraní polypropylénových vlákien plnených BaSO₄ sa zistilo, že podmienkou plnenia vlákien do vysokých koncentrácií (60–70% hmot.) je minimálna interakcia zložiek na fázovom rozhraní. Táto podmienka bola splnená modifikačnou prísadou (polyorganotitanatom) a vhodným plastifikátorom.

UNWOVEN POLYPROPYLENE TEXTILES SUITABLE FOR PROTECTIVE CLOTHING FOR WORKING IN WATER

*Hodul, P., Vyskočil, I., *Jambrich, M., Kolveková, Z.

*Faculty of Chemical Technology of the Slovak Technical University, 812 37 Bratislava

Occupational Safety Research and Educational Institute, 814 35 Bratislava

From the ascertained dates of energy consumption at work and real conditions of temperature fall in real time are calculated requirements for thermal insulation. The requirements are comparable with values of non-woven textile from different fibres.

The selected polypropylene transversally shaped fibres are the best from the point of view of thermal insulation and the unwoven textile from them is suitable also for the clothing requirements.

Aus den festgestellten Daten der Energieausgabe bei der Arbeit und tatsächlichen Bedingungen des Temperaturgefälle in der Realzeit sind Forderungen auf die Wärmeisolation gerechnet. Die Forderungen werden mit den Werten der nicht gewobenen Textilien aus verschiedenen Fasern verglichen.

Die ausgewählte quergeformte Polypropylenfaser sind die beste aus der Sicht der Wärmeisolation und nicht gewobene Textilien aus denen auch anderen Forderungen der Bekleidung entsprechen.

Из определенных данных выдачи энергии в течении работы и действительных условий температурного градиента в реальном времени, вычислены требования на теплоизоляцию. Эти требования сопоставлены стоимости нетканых текстилий из разных волокон. Избранные полипропиленные поперечно формированные волокна, самые хорошие из точки зрения теплоизоляции и нетканые текстилии из этих отвечают тоже дальним требованиям одежды.

Zo zistených údajov výdaja energie pri práci a skutočných podmienok teplotného spádu v reálnom čase, sú vypočítané požiadavky na tepelnú izoláciu. Požiadavky sú porovávané s hodnotami netkaných textílií z rôznych vlákien.

Vybrané polypropylénové priečne tvarované vlákna, sú najlepšie z hľadiska tepelnej izolácie a netkaný textil z nich vyhovuje aj iným požiadavkam odievania.

INTRODUCTION

Fishermens work in cold water environment is considered to be risky. The clothing used at present have not sufficient protective ability against the cold and in consequence of this fishermen in increased degree suffer from rheumatism and joint affections.

The human body is complicated thermodynamic system in which the energy is forming fluently through metabolic activities and from that the energy is delivering fluently to the environment.

Keeping of constant body temperature supposes a state of dynamic equilibrium between creation and loss of heat. The organism is self-adjusted the changes of temperatures of the body inside and of the surface, when they are deviating from the norm. If the temperatures do not reach demanded values or on the contrary if they exceed, those parts of the body are working which activities increases heat creation (muscle system, internal organs) or increases their expenditure (sweating).

The temperature exchange between organism and environment is realized by glowing, streaming and

evaporating of the water during the sweating. In smaller extent is the loss realized by breathing and glands secretion.

The equilibrium between received and drained heat expresses the equation:

$$Q_M + Q_i A = [J/Q_S + Q_K + Q_P / A + Q_D + Q_a]$$

where: Q_M – amount of heat produced by metabolic activity of organism

Q_i – amount of heat received from the environment per surface unit

Q_K – heat loss by conduction and convection per surface unit

Q_P – heat loss by sweating per surface unit

Q_D – heat loss by breathing and body secretions

Q_a – conceptional factor

A – extent of body surface

The working in water has its own specifies. The water is a much better heat conductor than air. Heat abstraction in water is perhaps 200-times faster (at 0 °C is heat transfer coefficient for air 0,0245 W m⁻¹K⁻¹ and for water 0,553 W m⁻¹K⁻¹). Already in

water with temperature about 20 °C critical temperatures can occur [1].

During fishing fishermen are standing and walking in the water which is often breast-deep. The temperature of the water depends on climatic conditions, but especially during winter fishing temperature is below 10 °C. Fishing time is different. Fishermen sometimes make 3–4 fishing per 1 work shift, every one of them lasts approximately 30 minutes.

At these conditions thermal-insulating insert of clothing plays important role, the insulating qualities of which are not only depended on heat transfer coefficient of the fibre (Table 1, 2) but also on whole complex of next factors. Yoon and Buckley [3] dealt with physical phenomena connected with clothing comfort.

Table 1 Heat transfer coefficient of some natural and synthetic fibres. [2]

Fibre	Thermal conductivity [W·m⁻¹·K⁻¹]
cotton	0,071
wool	0,054
silk	0,050
polyvinyl chloride	0,160
acetyl cellulose	0,230
nylon	0,250
polyester	0,140
polyethylene	0,034
polypropylene	0,120

Table 2 Calculated heat transfer coefficient through textiles for conditions of winter fishing:

$$T_1 - T_2 = 33 \text{ °C}, d_1 = 0,008 \text{ m}, d_2 = 0,01 \text{ m}, \\ d_3 = 0,015 \text{ m}$$

t [s]	λ_1 [W·m⁻¹·K⁻¹]	λ_2 [W·m⁻¹·K⁻¹]	λ_3 [W·m⁻¹·K⁻¹]
600	0,7272	0,9090	1,3636
1200	0,3636	0,4545	0,6818
1800	0,2424	0,3030	0,4545
2400	0,1818	0,2273	0,3409
3000	0,1455	0,1818	0,2727
3600	0,1212	0,1515	0,2273
4200	0,1039	0,1299	0,1948
4800	0,0909	0,1136	0,1705
5400	0,0808	0,1010	0,1514

Quantities of values which describe physiological qualities of clothing are the result of complicated processing of fibres for flat textiles. Authors ascertained that beside heat transfer coefficient of fibres exercise influence also the construction and geometrical qualities of flat textiles. Qualities important from the point of view of comfort in individual phases of production and their mutual relationship are introduced schematically on the figure 1.

World-wide research in the sphere of thermal-insulating materials is orientated on the exploitation of microfibres, profiled and shaped fibres.

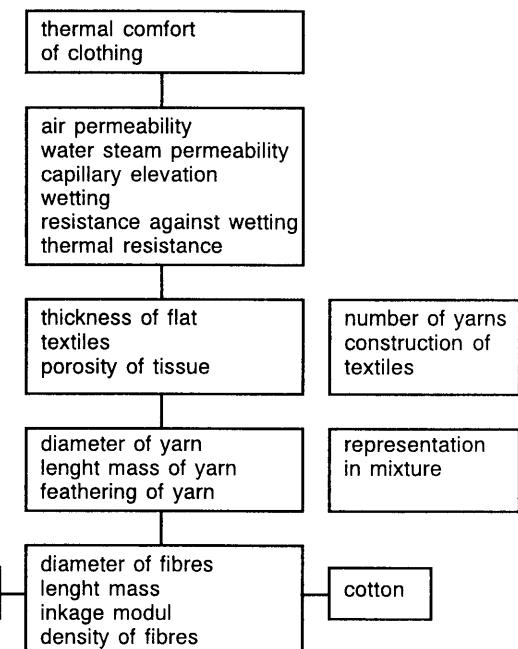


Fig. 1 Different factors influenced on comfort of clothing

In this work we followed thermal-insulating and hygienic qualities of non-woven textiles from polypropylene fibres with transversally changed geometry and on the basis of energetic balance material was suggested for thermal-insulating interlinings for fishermen clothing.

EXPERIMENTAL PART

In work we used samples of non-woven textiles from polypropylene fibres with following form of transversally cut:

1 – H_1 , 2 – J_1 , 3 – J_2 , 4 – G , 5 – A_1 , 6 – Y , 7 – A_2 , 8 – E_1 , 9 – Δ , 10 – O and also classic wool felt. Non-woven textiles were prepared by paper technology and their thickness was in the range from 4,41–7,32 mm.

The seeming priority for samples with the best thermal-insulating characteristics was determined from the relation:

$$\varepsilon_z = \frac{1}{\rho_z}$$

at which the appearing density: $\rho_z = \frac{m}{V} = \frac{m}{\pi r^2 d}$

where: m – weight-mass of material [kg]
r – radius of the tested sample [m]
d – thickness of material

Heat transfer coefficient and thickness of textiles were determined on apparatus ALAMBETA (made in VSST, Liberec).

Thermal humidity comfort was determined by EN 344/1991 as a sum of water steam sorption (CSN 80 0065) and permeability for water steams (CSN 79 3817).

RESULTS AND DISCUSSION

At the chosen methodical procedure in the first stage of the solution limit coefficient of heat transfer coefficient were calculated:

$$\lambda = \frac{Q}{\frac{A}{d}(T_1 - T_2)t}$$

where: Q – energetical expenditure

A – surface of the human body ($1,8 \text{ m}^2$)

d – thickness of thermal-insulating layer

T_1 – body temperature

T_2 – water environment temperature

t – exposure time

The energetical expenditure calculation has been made after a detailed analyses of the working procedure at fishing on the basis of energy tables by Borsky [4]. The highest energy consumption per 90 minutes is $3,24 \cdot 10^6 \text{ J}$. At theoretical calculation 3 real thicknesses of the thermal-insulating layer have been chosen on the basis of materials used up to this time (0,008 m, 0,01 m and 0,015 m). The calculated values are shown in the Tables number 2 and 3. The limit values of the heat transfer coefficient are referred to the most sensitive part of the human body i.e. lower extremities.

The textile material presents from the point of view of thermal-insulating qualities the layer composed by textile construction from 0,2–0,3 % of textile fibres and 0,7–0,8 % of the air. Therefore limit coefficients λ were calculated also for systems with the laminate layer of the air and from a reason that the air has also thermal-insulating qualities. The values of for this case were substantially lower.

As fishermens suits are constructed as one type suit, limit values λ are shown in Table 3.

The thermal-insulating qualities of materials were measured on the device ALAMBETA. The substance

Table 3 Calculated heat transfer coefficient through textiles for conditions of spring fishing:

$T_1 - T_2 = 23^\circ \text{C}$, $d_1 = 0,008 \text{ m}$, $d_2 = 0,01 \text{ m}$,
 $d_3 = 0,015 \text{ m}$

t [s]	$\lambda_1 [\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}]$	$\lambda_2 [\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}]$	$\lambda_3 [\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}]$
600	1,0435	1,3043	1,9565
1200	0,5217	0,6522	0,9782
1800	0,3478	0,4348	0,6522
2400	0,2609	0,3261	0,4891
3000	0,2087	0,2609	0,3913
3600	0,1739	0,2174	0,3261
4200	0,1491	0,1863	0,2799
4800	0,1304	0,1630	0,2446
5400	0,1594	0,1449	0,2174

of the measurement is the mathematic procedure of the heat flow course from non-stationary to stationary state. The materials were evaluated from fibres with different diameters, processed on non-woven textiles without chemical binding medium (Table 4, 5).

At thermal gradient 40°C (Table 5) is the following sequence of the samples at increasing value of λ :

$$2 < 1 < 10 < 3 < 8 < 4 < 5 < 6 < 9 < 7 < 11 < 12$$

The samples were evaluated in the state of natural moisture at room temperature. The results are the average from eight measurements.

On the basis of value λ the first 3 materials were chosen and for complex assessment were evaluated in combination with personal underwear. In all three cases the value λ was increasing (at $T = 40^\circ \text{C}$, sample number 1. 0,0404 on 0,0499, sample number 2. from 0,0434 on 0,0498 and sample number 10. from 0,0454 on 0,0513 $\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$).

At the determination of λ coefficient in this composition the contribution of underwear presents most importantly in thickness than in thermal-insulating qualities owing to which the value λ is lower, but it does not exceed theoretically calculated limit values.

Table 4 Measured values of heat transfer coefficient, thermal resistance and thickness on the device ALAMBETA, $T_1 - T_2 = 10^\circ \text{C}$

number	sample	d [mm]	$r_d [\%]$	$\lambda [\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}]$	$r_\lambda [\%]$
1.	POP	5,82	0,6	0,0468	3,9
2.	POP	5,94	3,0	0,0503	1,2
3.	POP	5,75	6,6	0,0521	6,1
4.	POP	6,70	5,5	0,0563	4,5
5.	POP	7,32	7,0	0,0561	6,6
6.	POP	6,66	5,0	0,0546	3,2
7.	POP	7,32	3,8	0,0562	2,6
8.	POP	5,86	3,1	0,0518	1,6
9.	POP	7,1	4,9	0,0571	5,1
10.	POP	4,41	1,2	0,0508	1,0
11.	felt	5,71	4,0	0,0584	4,5
12.	felt	–	–	–	–

r – coefficient of variation

Table 5 Measured values of heat transfer coefficient, thermal resistance and thickness on the device ALAMBETA, $T_1 - T_2 = 40^\circ \text{C}$

number	sample	d [mm]	$r_d [\%]$	$\lambda [\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}]$	$r_\lambda [\%]$
1.	POP	5,62	0,9	0,0440	0,7
2.	POP	5,78	4,3	0,0434	0,9
3.	POP	5,31	2,6	0,0467	0,9
4.	POP	5,95	5,1	0,0466	4,5
5.	POP	6,49	9,8	0,0474	3,6
6.	POP	6,39	4,0	0,0478	1,2
7.	POP	7,02	4,0	0,0485	1,3
8.	POP	5,53	2,4	0,0465	0,8
9.	POP	6,61	7,2	0,0480	1,6
10.	POP	4,30	1,1	0,0454	0,7
11.	felt W	5,29	2,6	0,0525	4,2
12.	felt W	6,85	1,7	0,0603	1,6

Table 6 Experimentally measured values of permeability and water steam sorption and thermal humidity comfort for samples with the best thermal-insulating qualities and for a cotton

sample	N [mg.cm ⁻² .h ⁻¹]	P [mg.cm ⁻² .h ⁻¹]	thermal comfort [mg.cm ⁻² .h ⁻¹]
1.	0,2	4,7	4,9
2.	0,1	4,4	4,5
10.	0,03	4,4	4,43
cotton	1,03	4,9	5,92

The calculation of the appearing density and appearing porosity refer to the fact that the first two materials from modified POP fibres have in their construction much more share of the air (sample number 1.— $1,23 \cdot 10^{-2}$, sample number 2.— $1,40 \cdot 10^{-2} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$) than classic woolen felt ($7,74 \cdot 10^{-3} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$).

Comfort clothing is also influenced by further factors: water steam permeability, water steam sorption, air permeability and water permeability. From practical point of view at the protective clothing for fishermen in which external layer is fully impermeable, impermeability for air and liquids does not make effective.

Therefore in the following step water steam sorption and permeability for water steam has been ascertained as a important from the point of view of humidity comfort (Table 6). According to EN 344/1991 the best values of humidity comfort has shown the sample number 1 (value $4,9 \text{ mg cm}^{-2} \text{h}^{-1}$) and the sample

number 10 from hollow polypropylene fibres ($4,43 \text{ mg cm}^{-2} \text{h}^{-1}$). The sample number 1 fulfilled the condition of humidity comfort according to EN (min. $4,8 \text{ mg cm}^{-2} \text{h}^{-1}$). At the next 2 samples values were slightly under limit. In comparison with cotton, which value of the humidity comfort is $8,92 \text{ mg cm}^{-2} \text{h}^{-1}$, hygienic qualities of POP fibres are worse, therefore cotton clothing has a great importance for whole body suits.

The practical proving of interlinings from material number 10 at subjective evaluation of the physiological comfort has confirmed thermal-insulating qualities of material in comparison with wool felt used till now.

SUMMARY

The publication deals with the evaluation of thermal insulating qualities and humidity comfort of non-woven textiles from polypropylene fibres with the changed transversally geometry with regard to the construction of thermal-insulating interlinings for fishermen clothing.

REFERENCES

1. Vyskocil, I. a kol.: Osobne ochranne pracovne prostriedky, Praca, Bratislava, 1979
2. Morton, W.E., Hearle, J.W.S.: Physical Properties of Textile Fibres, Textile Institute, Manchester, 1975
3. Yoon, H.N., Buckley, A.: Text. Res. J., 59, 1989, p. 198
4. Borsky, I.: Fyziologia prace, VUPL, Bratislava, 1979

NETKANÉ TEXTÍLIE Z POLYPROPYLÉNOVÝCH VLÁKIEN V OCHRANNÝCH ODEVOCH PRE PRÁCU VO VODE.

*Hodul, P., Vyskočil, I., *Jambrich, M., Kolveková, Z.

*Chemickotechnologická fakulta STU, 812 37 Bratislava.

Výskumný a vzdelávací ústav bezpečnosti práce, 814 35 Bratislava.

Na základe skutočne zistených konkrétnych pracovných výkonov pri výlove rýb, bol podľa metódy Borského vypočítaný maximálny výdaj energie $3,24 \cdot 10^6 \text{ J}$.

Pre prácu vo vode je rozhodujúci mechanizmus odvzrávania tepla vedením a preto pre výpočet potrebnéj tepelnoizolačnej vlastnosti – koeficient prestopu tepla vedením bola použitá rovnica:

$$\lambda = \frac{Q}{A/d (T_1 - T_2) t}$$

kde, Q — energetický výdaj pri výkone
 A/d — pomer povrchu ľudského tela
 ku hrúbke izolačnej vrstvy

$T_1 - T_2$ — rozdiel teploty tela a vody

t — čas práce vo vode

Vypočítané hodnoty boli porovnané s reálnymi tepelnoizolačnými materiálmi vrátane netkaného textiliu z priečne tvarovaných polypropylénových vlákiens.

Výsledkom experimentálne potvrdených prác je poznatok, že netkaný textil z POP vlákiens, ktoré majú profil tvaru sú najúčinnejšie a vyhovujú pre práce vo vode aj z hygienického hľadiska.

Práca bola súčasťou výskumu pracovných podmienok pre lesných robotníkov a rybárov ako podklad pre návrh potrebných osobných ochranných pracovných prostriedkov v roku 1991 a 1992.

Z VEDECKO-VÝSKUMNÝCH A VÝVOJOVÝCH PRACOVÍSK

ANTISTATICKÉ UTIERKY „PANTA“

Spevárová, E.

VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina, Slovenská republika

Výsledkom vývoja VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina sa stali i antistatické utierky s obchodným názvom PANTA. Vývoj sa realizoval na základe požiadaviek trhu – hlavne exportérov, keď vznikla požiadavka – vyvinúť antistatické utierky so zabezpečením trvalých antistatických vlastností. Pri vývoji sa aplikovalo antistatické vlákno ELSTAT, vyvinuté taktiež vo VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina. Získali sa výrobky bez použitia akýchkoľvek chemických úprav, tzv. že bol vyvinutý nový druh ekologického výrobku.

Pre stanovenie optimálneho obsahu antistatických vláken sa brali do úvahy i ďalšie použitelné vlákkenné materiály, ako napr. PES, viskóza, PP, trhaniny atď. Fyzikálno-mechanické vlastnosti antistatických utierok PANTA boli vyhodnotené v štátnej skúšobni SKTC-119 pri VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina a v Státní zkušebně 210 FTZÚ Ostrava-Radvanice. Výrobok

vyhovuje technickým požiadavkám a norme STN 33 2030 – Ochrana pred nebezpečnými účinkami statickej elektriny – (CSN 33 2030). Hodnoty vnútorného a povrchového odporu sa pohybujú v rozmedzí hodnôt $1,0 \cdot 10^4$ — $2,1 \cdot 10^4 \Omega$ a podľa uvedenej normy sú utierky hodnotené ako dobré antistatické výrobky.

Na základe dosiahnutých výsledkov bol vydaný štátnej skúšobňou SKTC-119 pri VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina certifikát kvality textilnej antistatickej prachovky PANTA.

Utierky PANTA vyrába výrobné družstvo NITRATEX Svinná, Slovenská republika o rozmeroch 40 x 40 cm v 12 farbách s možnosťou potlače. V prípade ušpienia antistatickej prachovky je možné ju ručne prať, pričom nedochádza k strate antistatických vlastností.

NO TRADITIONAL VIEW ON THE SOLUTION OF SPINNING PLACES

Kohút, Š., Hudáč, J.

Research Institute for Man-Made Fibres, 059 21 Svit, Slovak Republic

Great amount of various solutions have already been published in the area of spinning places for melt spinning. The aim of submitted article is to introduce the no traditional access to this theme with regard to maximum simplifying and effectiveness of this main part of spinning device.

Traditional solutions of spinning places use always a classical type of the spinneret that is inserted into spinning place, that is fastened in the distribution branch body by various ways. The disadvantage of these solutions is great number of pieces, seals and

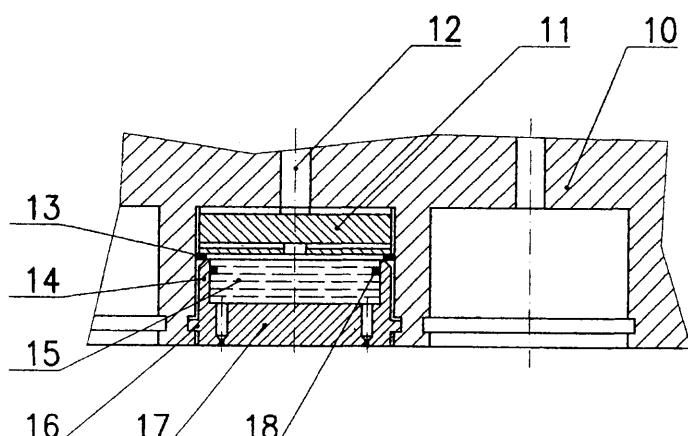
their additional mechanical fitting into the distribution branch body. According to the used way of spinning place putting into the distribution branch there is more or less worsened the heat transmission as well as the whole spinning place heating, too. The substance of the object device for melt spinning of synthetic fibers is the solution, that one consists of spinneret equipped by the bayonet joint and building-in for the filtering element, permanent seal on the top edge of building-in wall sealing of that is provided by the self-sealing of the distribution piece. This device is characteristically

of its simplify of sealing and fitting without any mechanical tightening of fitting elements. Permanent seal is pressed by the self-sealing effect by means of the distribution piece, utilizing the press equal to the pressure loss at the annular section between the wall and the distribution piece that will remain during next spinning without changes and so the seal will remain pressed at the same level. By this the possibility is performed for their further function even after the spinneret exchange. Fitting of the spinneret will be made after the spinneret sliding on into the distribution branch aperture by using the bayonet joint only by turning it at 45°.

Using of described device for synthetic fiber spinning provides maximum utilizing of the working area,

10 is the inlet channel of polymer 12 that is followed by the space of the spinning place. In this space piece 11 is situated in the top part, permanent seal 13 is below them followed by the building-in of spinneret 14 with filtering element 15, fixed by thrust ring 18 from the upper side and the system is closed by spinneret 17 with bayonet joint 16.

Polymer, flowing by inlet channel 12, flows around distribution piece 11 by the annular section, performed by the distribution piece and the wall of the spinning block opening. Then the above mentioned passes the drilled holes in distribution piece 11 into the middle of the piece, that causes following homogenization of the polymer. Necessary pressure loss is performed by this



10	Distribution branch
11	Distribution piece
12	Inlet channel of the polymer
13	Permanent seal
14	Building-in of the spinneret
15	Filtering element
16	Bayonet joint
17	Spinneret
18	Thrust ring

direct heat transmission from the distribution branch, simple assembly, disassembly and cleaning, minimal necessity of seals, decreased production costs caused by the little number of pieces and decreased operational costs. Moreover the through way ensures good homogenization for the passed polymer.

The device is suitable also for eventual inserting by using automate because of its simple manipulation.

On the Fig. all the assembly of the spinning device is pictured in the front view. In distribution branch body

flow for the pressing of permanent seal 13 that ensures sealing of the whole device.

After passing filtering element 15 the polymer is pressed through openings of spinneret 17 into the cooling shaft. When changing of spinneret 17 is necessary, after the polymer flow is stopped, the pressure at the permanent seal is released and turning of the spinneret at 45° is possible (by using the wrench), put the old one away and slide a new one by similar way.

NETRADIČNÝ POHĽAD NA RIEŠENIE ZVLÁKŇOVACÍCH BLOKOV

Kohút, Š., Hudáč, J.

Výskumný ústav chemických vláken, a.s., 059 21 Svit, SR

V oblasti zvlákňovacích blokov pre taveninové zvlákňovanie bolo už publikované veľké množstvo rôznych riešení. Cieľom predkladaného príspevku je uvedenie netradičného prístupu k tejto téme, ktorý prihliada na maximálne zjednodušenie a zefektívnenie tohto srdca celého zvlákňovacieho zariadenia.

Tradičné riešenia zvlákňovacích blokov rátajú vždy s klasickým typom zvlákňovacej hubice vkladanej do telesa zvlákňovacieho bloku, ktoré je v telese rozvodnej vety upevňované najrozličnejším spôsobom. Nevhodou týchto riešení je pomerne veľký počet dielcov, tesnení a ich mechanické dodatočné upevňovanie v telese rozvodnej vety. Podľa použitého spôsobu vloženia zvlákňovacieho bloku do rozvodnej vety je viac alebo menej zhoršený prestup tepla, a tým aj ohrev celého zvlákňovacieho bloku. Podstatou predmetného zariadenia na taveninové zvlákňovanie syntetických vláken je riešenie, pozostávajúce zo zvlákňovacej hubice, opatrennej bajonetovým uzáverom a zapustením pre filtračnú vložku, trvalým tesnením na hornej hrane steny zapustenia, ktorého utesnenie zaobstaráva samotesniacim účinkom rozvodný dielec. Toto zariadenie sa vyznačuje jednoduchosťou utesnenia a upevnenia bez akéhokoľvek mechanického doťahovania upevňovacích prvkov. Trvalé tesnenie je samotesniacim účinkom prostredníctvom rozvodného dielca roztlačené tlakom rovnajúcim sa strate tlaku na medzikruží medzi stenou a rozvodným dielcom, ktorý sa v priebehu ďalšieho zvlákňovania nemení, a preto aj tesnenie ostane roztlačené na rovnakej úrovni. Týmto je vytvorená možnosť pre ich ďalšiu funkciu aj po výmene zvlákňovacej hubice. Upevnenie zvlákňovacej hubice sa urobí po nasunutí zvlákňovacej hubice do otvoru rozvodnej vety prostredníctvom bajonetového uzáveru len jej pootočením o 45°.

Použitie popísaného zariadenia na zvlákňovanie syntetických vláken dovoluje maximálne využitie pracovného priestoru, priamy prestup tepla z rozvodnej vety, jednoduchú montáž, demontáž i čistenie, minimálnu potrebu tesnení, znížené výrobné náklady

v dôsledku malého počtu dielcov a znížené prevádzkové náklady. Naviac prietoková dráha zaručuje dobrú homogenizáciu prechádzajúceho polyméru.

Pre svoju jednoduchú obsluhu zariadenie je vhodné aj na jeho prípadné zakladanie automatom.

Na pripojenom obrázku je v náryse zobrazená celá zostava zvlákňovacieho zariadenia:

- 10 rozvodná veta
- 11 rozvodný dielec
- 12 prívodný kanálik polyméru
- 13 trvalé tesnenie
- 14 zapustenie zvlákňovacej hubice
- 15 filtračná vložka
- 16 bajonetový uzáver
- 17 zvlákňovacia hubica
- 18 prítačný krúžok

V telese rozvodnej vety 10 je prívodný kanálik polyméru 12, na ktorý nadväzuje priestor zvlákňovacieho bloku. V tomto priestore je v hornej časti umiestnený dielec 11, pod ním trvalé tesnenie 13, na ktoré nadväzuje zapustenie zvlákňovacej hubice 14 s filtračnou vložkou 15, zaistenou zhora prítačným krúžkom 18 a systém uzatvára zvlákňovacia hubica 17 s bajonetovým uzáverom 16.

Polymér pritekajúci prívodným kanálikom polyméru 12 obteká rozvodný dielec 11 medzikružím, vytvoreným rozvodným dielcom a stenou otvoru zvlákňovacieho bloku. Ďalej prechádza otvormi vyvrátenými v rozvodnom dieleci 11 do stredu dielca, čím dochádza k ďalšej homogenizácii polyméru. Týmto prietokom sa vytvára aj potrebná strata tlaku na roztlačenie trvalého tesnenia 13, ktoré zaručuje tesnosť celého zariadenia. Po prechode cez filtračnú vložku 15 je polymér otvormi zvlákňovacej hubice 17 pretlačený do priestoru chladiacej šachty. Pri výmene, odstaveními prietoku polyméru dôjde k uvoľneniu tlaku na trvalé tesnenie a je možné pootočením zvlákňovacej hubice o 45° (pracovným kľúčom) túto vybrať a nasunúť obdobným spôsobom zvlákňovaciu hubicu novú.

SYMPÓZIÁ – KONFERENCIE

STRETNUTIE TEXTILNÝCH CHEMIKOV A KOLORISTOV SLOVENSKA

V dňoch 27. a 28. marca 1996 usporiadal v Liptovskom Jáne Spolok slovenských textilných chemikov a koloristov v spolupráci s firmou Clariant Viedeň – SANDOZ Consulting a VÚCHV-CHEMTEX, s.r.o. odborný seminár zameraný na dva tematické okruhy:

1. nové postupy zošľachťovania viskózových vlákien
2. legislatívu v oblasti skúšobníctva a certifikácie.

V úvodnej prednáške podal ing. Vogt stručný prehľad historického vývoja firmy SANDOZ, jej hlavných činností až po vznik firmy Clariant, ako jej nástupca pre oblasť textilných pomocných prostriedkov.

Ing. Schmidt poukázal v prvej časti svojej prednášky na rozdielne vlastnosti bavlny a viskózových vlákien, ktoré treba pri zošľachťovaní zohľadniť (nižší PPS, nižšia orientácia a pod.). Plošné textilie z viskózových vlákien sú v mokrom stave mimoriadne citlivé na mechanické namáhanie, čo si vyžaduje zošľachťovanie v plnej šírke. V ďalšom sa zaoberal jednotlivými operáciami predúpravy (lúhovanie, odšlichtovanie, vyváranie, bielenie) z pohľadu inovácie sortimentu TPP, pri rešpektovaní vysokého účinku, ekológie a ekonómie. V prednáške zaujali nové enzymatické prostriedky pre odšlichtovanie pri teplotách 90 až 100 °C, komplexotvorné látky pre vyvárvku ako i organické stabilizátory peroxidových kúpeľov, ktoré umožňujú podstatne znížiť inkrustáciu. Záver prednášky sa týkal špeciálnych úprav materiálov z viskózových vlákien (mäkčenia, sieťovania prostredkami s nízkym obsahom hydrolyzou uvolnitelného formaldehydu, antistatickej úpravy).

Ing. Pivovarníček (VÚCHV, a.s., Svit) mal prednášku zameranú na prípravu karbamátu celulózy a jeho využitie pri výrobe textilného hodvábu. Karbamát celulózy vyrobený podľa technológie IWCH Lodž (Poľsko) je vhodný na prípravu zvlákňovacích roztokov, ktoré majú dostatočnú stabilitu a poskytujú vlákna a fólie s dobrými fyzikálno-mechanickými vlastnosťami.

Karbamat celulózy možno zvlákňovať na kontinuálnych strojoch KVH.

Ing. Polz (fa CHROM Spec) sa zaoberal teoretickými základmi objektívneho hodnotenia farebnosti ako i tvorbou receptúr. Poukázal na vývoj v smere hodnotenia farebných odchyiek a novú prístrojovú techniku.

Prednáška Ing. Králika, CSc. bola venovaná prierezovému pohľadu na aktivity VÚCHV-CHEMTEX, s.r.o. v oblasti zošľachťovania. Prednášateľ hovoril o projektoch, ktoré sa riešia v ich ústave. Projekt „Integrované kompozitné textilné materiály“ je zameraný na vývoj špeciálnych geotextilií, geokompozity a špeciálne filtračné materiály. Riešia sa i ďalšie dva projekty „Ekologické spôsoby využitia ľanu“ a „Využitie biologicky odbúrateľných oleochemických surovín pre prípravu TPP“.

Ing. Šesták, CSc., riaditeľ VÚCHV-CHEMTEX, s.r.o., mal v rámci druhého tematického celku seminára prednášku orientovanú na európsku a národnú legislatívu v skúšobníctve a certifikácii. Podpisom Asociačnej dohody s EÚ prijala SR záväzok harmonizovať postupne celý systém právnych predpisov s EÚ. Autor podal prehľad o poznatkoch a podmienkach hodnotenia kvality procesu textilnej výroby a skúšania textilných výrobkov v Európe a o Návrhu smernice s kritériami pre udelenie slovenskej značky „Environmentálne vychovujúci výrobok“.

V rokoch 1995 a 1996 vykonali pracovníci VÚCHV-CHEMTEX s.r.o. čiastkový environmentálny audit vo vybraných textilných podnikoch. O skúsenostiach z tejto akcie informoval Ing. P. Jerguš, CSc.. Posudzovali sa nasledovné kritéria: suroviny, spotreba vody a energie, odpadové vody, emisie a odpady ako celok. V spotrebe vody a energií sa zistili významné rozdiely, ktoré bude možno eliminovať po inštalácii vhodných meracích systémov.

Spracoval Doc. Ing. P. Hodul, CSc.

NÁRODNÝ SYSTÉM ENVIROMENTÁLNEHO OZNAČOVANIA TEXTILNÝCH VÝROBKOV

Šesták, J.

VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina, Slovenská republika

ÚVOD

Výroba a obchod s textíliami sú zaradené medzi citlivé položky z medzinárodného hľadiska. Každý človek je súčasne spotrebiteľom a užívateľom textilných výrobkov.

V každodennom dynamickom živote si v podstate ani nevedomujeme, z akého materiálu alebo akým výrobným procesom je vyrobený sortiment odevov, bytových textilií a ostatných textilných výrobkov. Často pre nás úplne nepodstatnou sa stáva myšlienka, akým spôsobom budú tieto výrobky a materiály zlikvidované po uplynutí doby životnosti.

Neuvedomujeme si častokrát ani fakt, že po liberalizácii podmienok volného obchodu je aj naše územie zaplavené nekvalitným textilným tovarom až po kategórie tzv. second handu, ktorého príslušný sa odhaduje na cca 5—10 tis.t/rok.

Textilný priemysel, vzhľadom na objem materiálových vstupov produkuje pomerne veľký objem odpadov, ktorý je rôznorodý po kvalitatívnej stránke. V r. 1995, napriek súčasnej recesii textilnej výroby, objem výskytu odpadov predstavoval cca 38 tisíc ton v kategóriach ostatné, zvláštne a nebezpečné odpady.

Nariadením EEC/880/92 boli definované zásady európskeho systému ekologickejho označovania výrobkov na princípe dobrovoľnosti založeného na analýze životného cyklu s hodnotením výrobku „od kolísky až po hrob“ s cieľom znížiť nepriaznivý dopad výroby a výrobkov na životné prostredie. Uvedená skutočnosť bola aj podnetom pre výber skupiny textilných výrobkov do základného súboru výrobných odvetví pre vypracovanie návrhu smerníc ako podkladov pre postupné vytvorenie národného programu enviromentálneho označovania výrobkov, ktorých vypracovanie iniciovalo MŽP SR.

VPLYVY TEXTILNEJ VÝROBY A VÝROBKOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Ekologickú problematiku v procese textilnej výroby a užívania textilných výrobkov je možné rozčleniť na časť, ktorá súvisí bezprostredne s výrobným procesom – pracovné prostredie a na časť, ktorá presahuje rámcem výrobného procesu – životné prostredie.

Z hľadiska kvality pracovného prostredia negatívne faktory predstavujú najmä niektoré používané chemické prípravky a chemikálie, ďalej prach a hluk. Vo vzta-

hu k životnému prostrediu ide najmä o negatívny dopad na kvalitu ovzdušia, vód a zaľaženia životného prostredia produkovanými odpadmi. Kvalita výrobku a obsah zdraviu škodlivých látok sa bezprostredne dotýka ochrany zdravia človeka.

Používanie chemických látok v textilnom priemysle

V textilnom priemysle sa používa široká škála chemických látok v prvom rade označovaných ako textilné pomocné prípravky (TPP), ktoré slúžia na uľahčenie spracovania vlákien a výroby textilií resp. ktoré zlepšujú kvalitu textilných výrobkov.

V jednotlivých technologických skupinách z hľadiska ekologickejho za najviac problémové sa považujú nasledovné látky:

- mastiace oleje resp. emulzie, ktoré sa nanášajú na volný vlákkenný materiál pre jeho ľahšie spracovanie.
- rozvetvené parafíny a polykondenzované aromatické uhľovodíky sú obmedzené z hľadiska biologickej odbúrateľnosti. Najväznejšie sú problémy so syntetickými šlichtami, ktoré nie sú odbúrateľné.
- pre farbenie a potlač sa používajú prostriedky s obsahom rôznorodých organických a anorganických látok, povrchovo-aktívne látky aj netenzidového typu. Zakázané sú prípravky s obsahom halogén zlúčenín alebo na difenylovej báze.
- pri úprave (zmäkčovanie, nekrčivá úprava, hydrofóbná úprava, antistatická atď.) sa používa široké spektrum chemických látok a ich obmedzujúcim faktorom je ich toxicita a nízka biologická odbúrateľnosť. Cieľom obmedzovania je regulácia obsahu ľahkých kovov, vylúčenie formaldehydových živíc (sieťotlač), pentachlórifenolu.
- zvláštnu skupinu tvoria farbivá, ktoré nemôžu obsahovať azofarbivá resp. farbivá s vysokým obsahom ľahkých kovov.
- doposiaľ sa používajú v textilnom priemysle chlórované uhľovodíky pri procesoch bielenia resp. prania a čistenia, ktoré obsahujú chlórované organické rozpúšťadlá.

Ostatné vplyvy výrobného procesu

Prach v textilnom priemysle vzniká od počiatočných fáz spracovania suroviny až po fázu finálneho výrob-

ku. Najvyššie zaťaženie pracovného prostredia prachovými časticami je v prevádzkach:

- pradiarne pri výrobe bavlnených, vlnených a ľanových priadzí
- tkáčovne pre výrobu bavlnených a vlnených tkanín
- konfekčné spracovanie textilií.

Prašnosť spolu s hlučnosťou vytvárajú rizikové pracoviská v textilnom priemysle. V pradiarňach, tkáčovniach a pletiarňach sa hlučnosť pohybuje v rozmedzí 90—102 dB.

Odpadové vody z textilných výrob obsahujú zvyšky vlákna, tenzidy, bieliace látky, kyseliny, láhy, anorganické soli, organické rozpúšťadlá, zvyšky šlichty, pigmenty, farbívá, t.j. širokú zmes anorganických ale najmä organických látok.

Za najdôležitejšie parametre, z hľadiska ochrany životného prostredia, v odpadových vodách sa považuje chemická spotreba kyslíka, obsah ropných látok, obsah rozpustných látok, obsah rozpustných anorganických solí a nerozpustných látok.

Textilný priemysel zaťažuje ovzdušie emisiami spalín zo zariadení na výrobu tepelnej energie. Ďalším zdrojom znečisťovania sú emisie chemických škodlivín z technologických procesov (tetrachlóretylén, toluén, xylén, formaldehyd, čpavok atď.).

Procesmi recyklácie v podnikoch textilného priemyslu SR je prakticky vyriešené využitie kvalitnej odpadovej textilnej suroviny v pruvýrobe.

Z pohľadu zaťaženia životného prostredia sa však vyskytujú tuhé a kvapalné odpady v kategórii ostatných napr. prachové odpady, odpady priadzí a textilné odstrížky. Vyskytujú sa aj odpady kategórie – zvláštne a nebezpečné – odpadové oleje, kaly z chemického čistenia, kaly z čírenia odpadových vôd.

Vplyvy textilných výrobkov na ekológiu

Uvedenú oblasť je možné rozčleniť do dvoch okruhov:

1. Problematika priameho zdravotného rizika pre človeka – humánna ekológia.
2. Problematika ekológie spojená s údržbou a po uplynutí doby životnosti.

Základom humánnej ekológie vzťahovanej na textilné výrobky je stanovenie prítomnosti škodlivých látok, ktoré bezprostredne resp. hromadením alebo rozkladom v ľudskom organizme môžu ohrozíť zdravie človeka. Niektoré chemické zlúčeniny napr. formaldehyd alebo arylamíny (vznikajú redukciou azofarbív) boli preukázateľne potvrdené ako karcinogénne látky.

Boli objektívne stanovené zložky textilií alebo používaných úprav textilií, ktoré sú príčinou kožných dermatítid alebo alergií. Pre prísnejšie sledovanie humano-ekologických vlastností boli stanovené parametre a kritériá, ktoré sú bližšie uvedené v ďalšej časti.

Procesy údržby textilných výrobkov (najmä odevných) sú sledované ako samostatný ekologický problém. Vzťahuje sa tento stav najmä na kvalitu pracích práškov (biologicky odbúratelhá, bezfosfátové prípravky, vysokoúčinné prostriedky – úspora vody a energie).

V oblasti chemického čistenia ešte prevažuje používanie organických rozpúšťadiel, ale intenzívne sa hľadajú účinné prípravky tenzidového typu.

Po uplynutí doby životnosti všetky textilné výrobky predstavujú odpad:

- a) využiteľný pre ďalšie spracovanie ako druhotné suroviny. Problémom je zber a triedenie zberového textilu.
- b) nevhodný na ďalšie spracovanie. Uvedené druhy je možné likvidovať spaľovaním, skládkovaním (skládky I. a II. triedy), len malú časť biodegradáciou.

POZNATKY O SYSTÉMOCH ENVIROMENTÁLNEHO OZNAČOVANIA TEXTILNÝCH VÝROBKOV V EURÓPE

Nariadenie EEC/880/92 našlo postupne priaznivú odozvu v jednotlivých krajinách Európskej únie, v priebehu posledných 3—4 rokov vznikali a presadzovali sa do praxe národné a medzinárodné systémy zamerané na hodnotenie enviromentálnych vlastností textilných výrobkov. Cieľom uvedeného trendu je poskytnúť v prvom rade spotrebiteľovi alternatívu pri výbere výrobku s dôrazom na výrobok, ktorý po stránke výrobnej, kvalitatívnej a užívateľskej je priateľnejší z hľadiska ochrany životného prostredia a zdravia spotrebiteľa. Medzi najvýznamnejšie systémy patria nasledovné: ÖKO-TEX Standard 100, ECO-TEX, Severský systém, Stichting Milikuer (holandská značka) a pripravovaný systém EÚ, ktorý má byť schválený vo forme Smernice. V prevažnej miere existujúce národné systémy vznikali na podnet nezávislých združení, ktoré zadali vypracovanie parametrov a kritérií odborným pracoviskám.

Systém eko-značenia Európskej únie

Vypracovanie kritérií a limitov bolo koordinované Komisiou EÚ DG XI (životné prostredie), vypracovaním bol poverený Dánsky technologický inštitút. Návrhy boli posudzované komisiou ECO-LABEL zriaďanej pri Európskej asociácii odevných a textilných výrobcov. Definitívny návrh Smernice bol schválený 1.3.1996 v Európskej komisii a týka sa vybraného sortimentu textilných výrobkov: posteľnej bielizne vyrobenej z bavlny a zmesi bavlna/polyester a T-tričká.

Základné kritéria sú formulované nasledovne:

- funkčná spôsobilosť (trvanlosť nežehlivej a nekrčivej úpravy, zmena rozmerov po praní a

sušení, stálosť vybarbenia v praní, suchom a mokrom otore, zmeny vplyvom poveternostných vplyvov)

- spotreba zdrojov (energia, voda)
- emisie do prostredia (látky narušujúce ozónovú vrstvu, prchavé organické látky)
- kvalita odpadových vôd (pH, chemická spotreba kyslíka),
- použité chemikálie (zákaz použitia biocídnych prípravkov podľa limitov, neodbúrateľných šlachiet, bezchlóranové bieliace prostriedky, farbivá bez obsahu aromatických amínov, obsah formaldehydu, atď.)
- obsah bavlneného prachu.

Severský systém označovania eko-značkou

Systém je rozpracovaný pre skupiny výrobkov: dojčenské ošatenie, odevy, vrchné ošatenie, záclony, poťahové textílie, koberce a textilné podlahoviny, posteľná bielizeň. V podstate systém predstavuje súhrn kritérií a požiadaviek kladených na výrobu a spracovanie vláken a upravené textilné výrobky z hľadiska obsahu chemikálií, zdravotnej nezávadnosti a kvality.

Požiadavky na výrobu vláken predstavujú najmä vylúčenie pesticídov pri pestovaní bavlny. Pri textilnej úprave sa musia vylúčiť látky s obsahom karcinogénnych zložiek, stanovené sú limity pre látky biologicky ľahko odbúrateľné. Limity sú stanovené pre odpadové vody (CHSK_{Cr} , pH) a na spotrebu energie a vody. Vo vzťahu k hotovému výrobku sa sleduje najmä obsah extrahovateľných halogénnych uhlíkovodíkov, ľahkých kovov, parametre stálofarebnosti, hodnota pH vodného výluhu. Z ďalších požiadaviek sa dôraz kladie na recykláciu materiálov, na ich prirodzený rozklad a pod.

Systém eko-značenia ÖKO-TEX STANDARD 100

Eko-značku – Textilná dôvera, skúšané na škodlivé látky podľa ÖKO-TEX Standard 100, udeľuje medzinárodné združenie pre skúšanie a hodnotenie v oblasti textilnej ekológie. Pôvodne humánoekologické hodnotenie kvality textilných výrobkov, v súlade s trendami v Európe sa rozširuje na hodnotenie celého procesu textilnej výroby. Kritériá a limity sú stanovené zvlášť pre odevy detské a zvlášť pre ostatné odevy, ďalej sú hodnotené podlahové textílie, textilné tapety, nábytkové textílie, záclony, čalúnické textílie, textilné prikrývky a podušky, matrace, textílie pre domácnosť, priadze a nite na výrobu textílií. Limity sú zamerané najmä na: hodnotu pH vodného výluhu, obsah formaldehydu, obsah ľahkých kovov, obsah pesticídov a zakázaných farbív, stálosť vyfarbenia. Ďalšie podmienky sa týkajú kontroly kvality odpadových vôd, emisií do ovzdušia, tvorby odpadov a podmienky balenia výrobkov.

Systém eko-značenia podľa združenia ECO-TEX

Eko-značka ECO-TEX je udeľovaná medzinárodným konzorciov najmä pre nasledovný sortiment výrobkov: dojčenské a detské odevy, spodná a nočná bielizeň, košeľe, blúzky, pančuchový tovar, vrchné ošatenie, pracovné odevy, športové odevy, posteľná bielizeň, textílie do kúpeľne, koberce, poťahové textílie, záclony, dekoračné textílie.

Hodnotenie kvality výrobkov a ich ekologická nezávadnosť je založená na posúdení nasledovných parametrov a procesov:

- šlichtovanie,
- odšlichtovanie,
- neprítomnosť karcinogénnych farbív,
- neprítomnosť organických prenášačov obsahujúcich chlór,
- neprítomnosť zjasňovacích prostriedkov,
- eliminácia bielenia chlóranom, chlórom,
- limitovanie toxicických substancií,
- vylúčenie úpravy biocídnymi prípravkami,
- stálosť vyfarbenia v pote a vo vode,
- obsah ľahkých kovov,
- obsah formaldehydu a zbytkový obsah pesticídov,
- využitie recyklácie resp. spôsob likvidácie odpadov.

PODMIENKY OZNAČOVANIA TEXTILNÝCH VÝROBKOV EKO-ZNAČKOU V SLOVENSKEJ REPUBLIKE

V priebehu r. 1995 z iniciatívy Ministerstva životného prostredia SR boli začaté práce na príprave technických podkladov pre vypracovanie národného systému enviromentálneho označovania výrobkov, ktorých výroba, užívanie a likvidácia po dobe životnosti v maximálnej miere zohľadňujú zaťaženie životného prostredia. Textilné odvetvie bolo vybrané ako jedno z piatich výrobných odvetví, v rámci ktorého mal byť vypracované systémové podklady na vybranú skupinu výrobkov pre tvorbu národného programu enviromentálneho označovania výrobkov. Úloha bola splnená schválením zásad národného programu, ktorý Vláda SR schválila na svojom zasadnutí vo februári 1996. Smernice pre jednotlivé výrobkové skupiny budú vyhlásené vo Vestníku MŽP SR v priebehu 1. polroka 1996 tak, ako bolo uvedené v predchádzajúcom príspevku.

Zo širokého sortimentu textilných výrobkov pre vypracovanie základných zásad enviromentálneho označovania bol vybraný sortiment posteľnej bielizne z nasledovných dôvodov:

- vstupnou surovinou pre výrobu je bavlna, ktorá sa stáva veľmi diskutovanou textilnou surovinou z dôvodu obsahu pesticídov,
- výrobková skupina posteľná bielizeň je predmetom masového užitia všetkých skupín obyvateľstva v Slovenskej republike,

- uvedené výrobky prichádzajú do dlhodobého kontaktu s ľudskou pokožkou a ich vlastnosti priamo ovplyvňujú ekológiu človeka,
- z hľadiska kompatibility so systémom ekologickej označovania v krajinách EÚ je táto skupina významná, pretože bola vybraná pre prvú etapu overovania systému v rámci EÚ v zmysle nariadenia EEC/880/92 a boli spracované kritéria pre udelenie európskej eko-značky pre túto skupinu výrobkov.

Vo výrobných kapacitách Slovenskej republiky sa ročne vyrábí v súčasnosti cca 13,5 tisíc km bavlnenej metráže určenej pre štieň posteľnej bielizne, uvedené množstvo predstavuje cca 2 700 ton. Z uvedeného množstva v priebehu r. 1995 bolo vyrobených cca 1 400—1 450 tisíc ks súprav posteľnej bielizne. Teoreticky je teda možné, že do každej domácnosti v SR sa v priebehu roka môže dostať min. jedna súprava posteľnej bielizne. Pomerne ľahké je odhadnúť množstvo importovanej posteľnej bielizne od výrobcov z Európy resp. iných krajín. Vyššie uvedené údaje sú spracované na základe informácií od dvoch najväčších výrobcov na Slovensku: Technoconsulting – Texicom spol. s r.o. prevádzka Ružomberok a Levitex a.s. Levice.

Východiskom pre vypracovanie návrhu kritérií a limitov pre Smernicu národného systému enviromentálneho označovania vybraného sortimentu textilných výrobkov boli reálne podmienky výroby a platná národná legislatíva.

Medzi základné požiadavky boli vybrané zákony z oblasti ochrany vôd, ovzdušia, tvorby a zneškodňovania odpadov:

- zákon č. 17/92 Zb. o životnom prostredí v znení zákona NR SR č. 127/94 Z.z. a zákona NR SR č. 287/94 Z.z.
- zákon č.238/93 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 138/78 o vodách (vodný zákon),
- Nariadenie vlády SR č. 242/93 Z.z., ktorým sa ustanovujú ukazovatele prípustného stupňa znečistenia vôd,
- zákon č. 309/91 Zb. o ochrane ovzdušia pred znečisťujúcimi látkami (zákon o ovzduší) v jeho úplnom znení pod č. 31/95 Z.z.,
- vyhláška SKŽP č. 407/92 Zb., ktorou sa upravuje zoznam kategorizácie zdrojov znečisťovania a zoznam znečisťujúcich látok a ich limity,
- zákon č. 238/91 Zb. o odpadoch v znení zákona NR SR č. 255/93 Z.z.,
- Nariadenie vlády č. 606/92 o nakladaní s odpadmi.

Zo špeciálnych požiadaviek bolo zvažované zaraďenie sledovania obsahu pesticídov v bavline. Vzhľadom na vysoké náklady na analýzy obsahu pesticídov a pomerne minimálny podiel bavlny pestovanej bez

použitia agrochemikálií bolo od tejto požiadavky v prvej fáze upuštené. Podobne bola vypustená požiadavka na stanovenie spotreby vody a energií. Dôvodom boli predpoklady objektívneho zhodnotenia spotreby vody a energie. Technologický postup výroby bavlnenej metráže pre posteľnú bielizeň je realizovaný súbežne s ostatnými textilnými sortimentami. Z uvedeného dôvodu objektívne stanovenie spotreby vody a energie nie je reálne.

Návrh smernice s kritériami pre udelenie slovenskej značky „Enviromentálne vyhovujúci výrobok“ pre kategóriu textilných výrobkov – posteľná bielizeň

Vymedzenie kategórie výrobkov:

Posteľná bielizeň vyrobená z tkanín zo 100 % bavlny. Súprava posteľnej bielizne predstavuje obliečky na periny a vankúše a posteľné plachty. Výrobok sa dodáva v súpravach pre 1—2 posteľe, prípadne sú predávané jednotlivé kusy. Obliečky sa môžu zapínať na gombíky alebo iným spôsobom z ekologickej prijateličnej materiálov.

Identifikácia výrobku: Posteľná bielizeň z plošných textilií okrem prikrývok a prešívanych súprav.

Kód KP : 17.40.12

Kód JKP: 714

Základné požiadavky:

Pri výrobe vybranej skupiny výrobkov musia byť splnené požiadavky súčasnej platnej legislatívy v SR v oblasti ochrany vôd, ovzdušia, vzniku a zneškodňovania odpadov, ktoré boli vyššie uvedené.

Špecifické požiadavky:

- a) pri technológií výroby posteľného prádla sa nesmú používať nasledovné prípravky a farbivá
 - syntetické šlichtovacie prípravky, ktoré nepodiehajú biologickému rozkladu,
 - bieliace prípravky obsahujúce chlór,
 - prípravky pre úpravu textilií obsahujúce formaldehyd,
 - farbivá a pigmenty obsahujúce alebo uvolňujúce nasledovné karcinogénne aromatické amíny:
 - para-aminobenzen
 - 3,3'-dichlórbenzidín
 - 3,3'-dimetoxybenzidín
 - 2,4-diaminotoluén
 - 3,3'-dichlór-4,4' diaminodifenyléter
 - 3,3'-dimetylbenzidín
 - 4,4-metylénedianilín
 - 4,4'-metylén bis(2-chlóranilín)
 - 4,4'-metylén bis(2-metylaniilín)
 - 2-naftylamín
 - para-chlór-ortho-toluidín
 - 2,4-diaminoanizol
 - 4,4'-diaminodefényleter

o-toluidín
 orto-aminoazotoluén
 4-aminobifenyl
 2-amino-4-nitrotoluén
 o-anizidín
 benzidín

kadmium	0,1	chróm	1,0
kobalt	1,0	med'	5,0
nikel	1,0	ortuť	0,02

g) obsah formaldehydu 20 mg/kg výrobku
(metóda Japan Law 112)

b) farbivá, pigmenty a prenášače s obsahom ľažkých kovov prekračujúcim nasledovné limity:

kov	limit (mg/kg)
arzén	50
kadmium	20
chróm	100
med'	250
ortuť	4
nikel	200
olovo	100
antimón	50
cín	250
zinok	1 500

c) prípravky s obsahom prchavých organických látok vyšším ako 5 %

d) odpadová voda vypúšťaná na ČOV musí spĺňať nasledovné parametre: pH 6,5—9, teplota max. 50 °C

e) výrobok musí spĺňať nasledovné kvalitatívne požiadavky:

zmena rozmerov	
pri praní a sušení	6 % po osnove
STN 80 0821	4 % po útku
stálosť vyfarbenia pri praní a sušení	
v praní zmena farby st. 4	STN 80 0146
zapustenie	st. 4
v otore suchý oter	st. 4 STN 80 0139
mokrý oter	st. 3
vo vode	st. 3
v alkalickom pote	st. 3
v kyslom pote	st. 3
	STN 80 0165

f) obsah ľažkých kovov (mg/kg výrobku)

arzén	0,2	olovo	0,2
-------	-----	-------	-----

Overovanie

Splnenie základných požiadaviek potvrdzuje žiadateľ o udelenie značky vo vzťahu k technológii výroby prihlásovaného výrobku čestným prehlásením.

Splnenie špecifických požiadaviek dokumentuje žiadateľ o udelenie značky potvrdením od dodávateľov prípravkov a farbív bezpečnostným listom.

Splnenie ďalších špecifických požiadaviek (parametre stálofarebnosti a obsahu ľažkých kovov) musí byť preukázané platným protokolom zo skúšok vydaným resp. potvrdeným tuzemskou autorizovanou skúšobňou (SKTC) pre danú skupinu výrobkov.

Žiadateľ sa súčasne zaviaže podrobiť výrobok, na ktorý bola udelená značka, náhodilým kontrolám zo strany príslušnej SKTC po dobu používania značky a platnosti Smernice.

ZÁVER

Program enviromentálneho hodnotenia a označovania výrobkov je v mnohých krajinách s vyspelou trhovou ekonomikou samozrejmosťou. Vhodne dopĺňa vlastnú certifikáciu systémov kvality podľa nariem radu ISO 9000 alebo certifikáciu výrobkov podľa platných nariem. Systém enviromentálneho označovania výrobkov v krátkej dobe sa stane súčasťou certifikácie systémov podľa nariem radu ISO 14000 – enviromentálneho managementu.

V podmienkach budovania tuzemskej trhovej ekonomiky však stále chýba väčší dôraz na osvojovanie si dobrovoľného princípu certifikácie výrobkov a systémov. Na príklade textilných výrobkov bol v príspevku dokumentovaný prínos pre ochranu zdravia človeka a ochranu životného prostredia.

Uvedený materiál odznel ako prednáška na odbornej konferencii „Skúšanie a certifikácia“ poriadanej na Tánoch v dňoch 16.—17.4.1996.

ZO ZAHRANIČNÝCH ČASOPISOV

Stanovenie amínov z azofarbív

ITB Veredlung, 41, 1995, č. 3, s. 80

Na základe Smernice ES č. 67/548 EEC sa od júna 1995 musia textílie skúšať na rakovinotvorné amíny. Výrobcovia, obchodníci a úrady sú konfrontovaní s úlohou rýchlo a spoľahlivo skúmať vzorky. Pre tento účel je vhodná inštrumentálna chromatografia na tenkej vrstve. Táto umožňuje rýchle spracovanie veľkého množstva vzoriek, bezpečnú identifikáciu a je spojená s nízkymi prevádzkovými nákladmi na jeden rozbor. Metódou AMD (Automated Multiple Development) je možné dokázať všetkých 20 amínov v rozsahu PPB, ktoré sú v súčasnosti vyhlásené za zakázané. Firma Camag dodáva vhodné prístroje a k tomu potrebnú metódu.

Koloristické charakterizovanie opticky čírych, zafarbených kvapalín (produktov) ako stupňov transmisie X, Y, Z

Tenside Surfactants Detergents, 32, 1995, č. 4, s. 340—346

Medzi farbu produktu a čistotu alebo kvalitu sa niekedy oprávnene, ale väčšinou neoprávnene kladie znamienko rovnosti. Svetlá farba sa považuje vo všeobecnosti za argument predaja. To vedie k tomu, že sú žiadane stále svetlejšie farby produktov a v súlade s tým citlivé metódy hodnotenia farieb. Najjednoduchšou, t.j. najlacnejšou stupnicou kvapalín alebo príslušnými štandardami v tzv. komparátoroch. Existuje viacero farebných stupníc. V článku sa navrhuje použiť už existujúce, všeobecne štandardizované normy na meranie farieb prostredníctvom objektívnej modernej meracej techniky. Nemali by sa už používať čísla farieb, ale len transmisie X, Y, Z. Táto meracia metódika platí v podstate pre minerálne oleje, tuky, rozpuštadla, živice, tenzidy atď. Príslušné prístroje sú už na trhu. Za základ slúži DIN 53995 resp. EN 1557.

Databanka nehorľavosti nábytkových látok

Melland Textilberichte, 76, 1995, č. 9, s. 578

EURAC (European Upholstered Furniture Action Council) buduje databanku, ktorá poskytuje informácie o nehorľavosti poťahov a výplnkových látok v rámci výroby čalúneného nábytku. Táto databanka má byť funkčná začiatkom roka 1996.

Význam rún pri kolobechoch materiálu v oblasti technických textílií

Melland Textilberichte, 76, 1995, č. 9, s. 640—641

Uvedené sú možnosti použitia resp. využitia textilných odpadov a zvyškov z textilných výrobných procesov ako sú výroba filamentov, pletenín, tkanín atď., pričom sa navrhuje ich opäťovné využitie tak na výrobu vláken vyznačujúcich sa vysokou pevnosťou a

možnosťou použitia pre technické účely ako aj na výrobu rún, predimpregnovaných laminátov, tvarovaných dielov, tepelno a zvukovo-izolačných materiálov atď. Uvedené sú rôzne techniky spevňovania rún (termoplastické spojovacie prostriedky, chemické spájanie, mechanické spájanie s dodatočným systémom nití, mechanické spájanie ihlovaním — postupy Kunit, Malivlies, klasické ihlovanie). Charakterizované sú vlastnosti takto vyrobených materiálov a oblasti použitia (stavebnictvo, doprava, drenážne účely, výroba nábytku).

Zníženie poškodenia vlny pri procese oxidačného bielenia

Melland Textilberichte, 76, 1995, č. 9, s. 694—701

Vposlednom čase sa výskumníci vo zvýšenej miere zaoberajú špeciálnou chemickou modifikáciou vlny. Vyskúšalo sa mnoho zlúčení s cieľom priaznivo ovplyniť mechanické, fyzikálne a chemické vlastnosti vlny. Zistilo sa, že pridaním formaldehydu alebo glyoxálu do peroxidového farbiaceho kúpeľa sa dajú fyzikálno-mechanické vlastnosti vlny (pevnosť v tahu, ľahlosť) zachovať alebo dokonca zlepšiť. Stupeň belosti vlny sa zvýší, vrstva kutikuly zostane zachovaná. V poloprevádzkových skúškach vypracovaná metóda úpravy sľubuje možnosť realizácie aj v prevádzkovom meradle.

Lekárske textílie: Stav a trendy

ITB Vliesstoffe, 41, 1995, č. 4, s. 4—5

Lekárske textílie sú textilné výrobky, ktoré sa používajú často aj v kombinácii s netextilnými látkami, na lekársku starostlivosť ľudí alebo zvierat, ako aj na ochranu personálu a zariadení v medicíne. Pri príležitosti veľtrhu Interhospital '95 zostavil autor pre skupinu výrobcov „Lekárske textílie“ nasledujúci stav vývoja, ktorý bol potvrdený aj na veľtrhu Techtextil '95 pre celú oblasť technických textílií:

- rozmanitosť výrobkov;
- mnohofunkčnosť;
- nezávadnosť pre životné prostredie;
- kombinácia materiálov.

K niekdajším hlavným úlohám ako je napr. v oblasti operácií ochrana pacienta pred infekciou, sa v poslednej dobe stále intenzívnejšie priraduje ochrana personálu pred hroziacimi infekciami. Dnes sa v západnej Európe vyrába asi 75 % lekárskych textílií z rún, zvyšok sú klasické tkaniny a pleteniny so zvýšujúcou sa tendenciou k špeciálnym konštrukciám.

Uhde: Farbenie s nadkritickým CO₂

Melland Textilberichte, 76, 1995, č. 10, s. 889

Firma Uhde GmbH vyvinula nový farbiaci aparát SFD (Supercritical Fluid Dyeing). Metóda farbenia SFD vychádza v ústrety snahám podnikov textilného

zošľachťovania po znížení spotreby vody vzhľadom na stále sa zvyšujúce náklady na vodu ako aj sprísňujúce sa predpisy o odpadových vodách. Farbenie PES, PA, elastanových a triacetátových vláken ako aj PES mikrovláken bez vody touto technikou sa medzitým stalo stavom techniky. Najmä pre PES a PA vyvinula firma Ciba Geigy kompletný sortiment farbív. Prvé praktické skúsenosti získala firma Ammann. Farbenie s nadkritickým CO_2 prebieha analogicky s farbením vodných systémoch. Rozpúšťacia kapacita nadkritického CO_2 zodpovedá málo polárnym rozpúšťadlám a dá sa regulať voľbou vhodných teplôt a tlakov. Popísaný je postup farbenia, reakčný mechanizmus, dosahované výsledky, výhody a vyhliadky do budúcnosti.

Reservovanie neplstivo upravenej vlny v zmesiach vlny s ľanom

Melland Textilberichte, 76, 1995, č. 11, s.1002—1009

Spoločné spracovanie rôznych druhov vláken poskytuje u odevných textilií početné možnosti variácií vzorov. Zmesi vláken však spôsobujú problémy, ktoré vyplývajú z rozdielnych chemických a fyzikálnych vlastností rôznych druhov vláken. Farbenie zmesi vlny s ľanom v jednej pracovnej operácii vedie často k ne-rovnomennému vyfarbeniu jednotlivých vlákenných zložiek. Použitím reaktívnych pomocných prostriedkov sa podarilo zabrániť silnejšiemu vyfarbeniu vlnenej zložky v porovnaní s ľanom. Pri tom sa použilo účinné rezervovanie priadze Hercosett pomocou dichlórtiazínových pomocných prostriedkov H-10 a H-11, takže sa zabránilo zapusteniu celulózovým farbivom Procion Blau MX 2G. Pre tento proces sú potrebné len veľmi malé množstvá pomocných prostriedkov. Syntetizované pomocné prostriedky sa dajú použiť univerzálne na rezervovanie voči rôznym aniónovým farbivám.

Enzýmy-biokatalyzátory v textilnom zošľachťovaní

Melland Textilberichte, 76, 1995, č. 11, s.1010—1013

Enzýmy sa často nesprávne považujú za akýsi druh živých organizmov, podobne ako baktérie alebo mikróby. Enzýmy sú však neživé, v prírode sa vyskytujúce produkty látkovej výmeny živých organizmov a patria medzi biokatalyzátory. Enzýmy pôsobia špecificky len na určité reakcie alebo substráty. V poslednej dobe získavajú stále väčší význam v textilnom zošľachťovaní. Jedným z hlavných dôvodov ich širokého použitia je stále sa zvyšujúce vedomie životného prostredia tak u spotrebiteľov ako aj u zákonodarca. Okrem toho špecifické reakcie enzýmov poskytujú možnosť riadenia chemických reakcií tak, aby nedochádzalo k nežiadúcim vedľajším reakciám. V článku je daný prehľad rôznych enzýmov a enzymatických procesov používaných v textilnom zošľachťovaní (celulázy, Biofinishing, efekty „stone wash“ a „peach-skin“, Lyocell, peroxidázy, pektinázy, lipázy atď.).

Nový systém farbenia firmy Sandoz

Melland International, 1, 1995, september, s. 204

Optimalizovaný systém farbenia Optical/Optifix riadený počítačom vyvinula firma Sandoz AG. Využíva substantívne farbívá Optisal, ktoré neobsahujú kovy. Majú vysokú stabilitu aj pri teplote 130 °C a sú preto na farbenie zmesi PET/celulóza v jednom kúpeli s farbívami Foron RD. Farbívá Optisal len minimálne zafarbuju odpadové vody a pri pláchaní sa podstatne znižuje spotreba vody. Systém je preto vhodný aj z hľadiska ochrany životného prostredia. Z farbív Optisal sa neuvolňuje formaldehyd a vyfarbené textilné materiály sú zdravotne nezávadné.

Antimikrobiálne vlákna prenikajú na trh so športovými odevami

Technical Textiles, 4, 1995, október, s. 6

Polyolefínové mikrovlákno Salus je novinkou firmy Filament Fiber Technology Corp. Pri jeho výrobe sa používa antimikrobiálny prostriedok Microban, zabezpečujúci trvalú ochranu voči širokému spektru baktérií, plesní a kvasiniek. Z vlákna Salus sa vyrába textília Microstop s vynikajúcimi hygienickými vlastnosťami, ktorá navyše prepúšťa paru produkovanú telom. Vlákno sa vyznačuje nízkou tepelnou vodivosťou. Je preto vhodné na výrobu hrejivých odevov, najmä vrstvených. Textília z vlákna Salus sú ideálne pre extrémne teplotné podmienky. Okrem športových odevov sa z neho vyrába aj spodná bielizeň a pančuchový tovar.

Nehorľavé pracovné odevy

Technical Textiles, 4, 1995, október, s. 9

Britská firma B.S.Brown and Son Ltd. rozšírila svoj sortiment textilií na pracovné odevy o nové výrobky. Jedným z nich je materiál vyrobený zo zmesi 60% Protex-M a 40% bavlna. Vlákna Protex-M japonskej firmy Kaneka Corp. dodáva textília odolnosť voči vysokým teplotám bez akejkoľvek ďalšej úpravy. Táto vlastnosť je trvalá aj pri opakovanom praní. Na pracovné odevy je určená tiež textília s vysokou viditeľnosťou vyrobená z PES a bavlny.

Použitie technických textilií v stavbách ohrozených zemetrasením

Textiles Usaques Techniques, 2.trimester, 1995, č. 16, s. 15—16

Odolnosť stavieb voči seizmickým otrasmom sa podstatne zvýši použitím kompozitných stavebných materiálov s technickými textiliami. Účinné v týchto aplikáciách sú najmä rúna kladené jedným smerom a predimpregnované textilné lamináty napr. z uhlíkových vláken. Textília modifikujú dynamické, najmä viskózno-elastické vlastnosti stavebného materiálu. Väzbové vlákna ovplyvňujú mechanizmus vzniku a šírenia trhlín a zvyšujú deformačnú energiu stavebného materiálu. Výhody použitia technických textilií

dokumentujú výsledky testov aj praktické skúsenosti.

Netkaný materiál vyrobený bez prešívacej nite

Tekstilnaja Promyšlennost', 1995, č. 9—10, s. 37

Novú technológiu výroby odevníckych výplnkových materiálov vyvinuli v jerevanskom NPO. Sú zhotovené zo zmesi 85% regenerovanej vlny/ 15% PAN vlákna. Nespevňujú sa bežným spôsobom t.j. prešíváním, ale impregnáciou v 5 percentnom roztoku polyvinyl-alkoholu získaného z odpadových vôd z textilnej výroby. Polyvinylalkohol je hydroskopický a odolný voči chemikáliam. Valtelín vyrobený novou metódou má lepšie fyzikálno-mechanické vlastnosti ako tradičný polovlnený materiál používaný v odevníctve pre výplnkové účely a vyhovuje norme GOST 18-273-80. Jerevanský NPO rieši aj ďalšie projekty zamerané na vývoj ekologických textilných výrobkov.

Ekologické normy spôsobujú problémy

výrobcom textiliu a odevov v USA

Textile World, 145, 1995, č.10, s.18

Hoci výrobcovia odevov v USA podporujú trend smerujúci k zavádzaniu technológií priateľných z hľadiska ochrany životného prostredia a k výrobe ekologickej šetrnejších výrobkov, dostávajú sa v dôsledku zavádzania medzinárodných noriem do nepriaznivej situácie. Niektoré štáty totiž využívajú ekologickej normy ako mimotarifné bariéry, ktoré im pomáhajú chrániť domácich výrobcov pred zahraničnou konkurenčiou. Výrobcovia textilií a odevov z USA sa cítia dotknutí tým, že neboli prizvaní k stanoveniu kritérií pre eko-značku, ktorá sa má udeľovať na tričká a posteľné bielizeň. Taktiež vystupujú proti prijatiu dvoch verzí noriem ISO 14 000 – prísnejšej pre vyspelé štáty a liberálnejšej pre rozvojové krajinu. Medzinárodné ekologickej normy majú podľa nich vychádzať z reálnych, vedecky zdôvodnených požiadaviek a nesmú zvýhodňovať jednu krajinu pred druhou.

Revolučná novinka v oblasti izolačných materiálov

Textile World, 127, 1995, č.11, s.72—74

Preveratnou novinkou firmy Gateway Technologies (USA) sú izolačné materiály povrstvené zapuzdrenými mikročasticami, u ktorých dochádza v dôsledku zmeny teploty k fázovej premene. Objemné izolačné materiály zabraňujúce úniku tepla do okolitého priestoru sa vďaka novej technológií nazvanej Outlast môžu nahradíť tenkou ľahkou netkanou povrstvenou textiliou s rovnakými účinkami. Zniženie hrúbky izolačného materiálu vedie nielen k úspore surovín, ale aj k väčšemu komfortu nosenia najmä pri zvýšenej fyzickej námahe. Povrstvené textílie sa budú používať napr. na výrobu športových alebo pracovných odevov, spacích vakov a pod. Materiály, u ktorých dochádza k fázovej premene: henikasan, ikasan, nonadekan, oktadekan, heptadekan a iné.

Syntetické vláknitý priadze ako nosiče pre baktérie v čističkách odpadových vôd

Technical Textiles, Vol. 39, January 1996, p. E12.

Je známe použitie textilných materiálov zo syntetických vláken ako nosičov pre biologické procesy, prebiehajúce pri čistení odpadových vôd. Používané sú rôzne útvary, ako sú ekopásky alebo trojrozmerné ekobloky s cylindrickou konfiguráciou. Zo syntetických vláken sa pre tieto účely používajú vlákna z PVC, PET, PA 6, PP alebo akrylové vlákna.

Súčasné trendy pre textilné PP vlákna v západnej Európe

Chemical Fibers International, 45, No. 5, 1995, p. 338.

Je zvláštnosťou, že napriek všetkým problémom, ktoré zapríčinili pokles výroby a spotreby vláken vo svete, PP vlákna zaznamenávajú neustály nárast, a to 6—7 % ročne. Oblasti použitia PP vláken, najmä v posledných troch rokoch sú nasledovné:

- prudký vzrast aplikácie PP vláken v zdravotníctve a vo vrchnom ošatení,
- menší nárast aplikácie v geotextiliach, agrotextiliach a konštrukčných textiliach,
- pokles v priemysle podlahových krytín, lán a vriec.

Očakáva sa ďalší nárast výroby PP vláken vďaka dostupnosti suroviny, jednoduchosti a ekológie procesu a relatívne nízkej ceny vláken.

Produkčné linky na výrobu polyesterových vláken z regenerovaných fliaš

Chemical Fiber International, 45, No. 4, 1995, p. 320.

Spracovanie plastových odpadov na textilné vlákna je náročné a vyžaduje určitú kvalitu polyméru, ktorú poskytujú iba recyklovateľné polyesterové fliaše. Celý proces pozostáva z viacerých stupňov: recyklovanie fliaš, homogenizácia vločiek, ich uskladnenie, zvlákňovanie a následné spracovanie vláken. V článku sú popísané vyššie uvedené štádiá procesu. Na obrázku je uvedená technologická schéma produkčnej linky na výrobu polyesterových vláken z recyklovateľného fliašového polyméru.

Zlepšené farbenie PP vo hmote

Technische Textilien, November 1995, s. 173.

Na K '95 predstavila Hüls AG, Marl po prvýkrát nový druh nosiča pigmentov k farbeniu polypropylénových vláken. Vestowax P 930 je vzhľadom na svoju znášanlivosť s polypropylénom a na vynikajúci disperzný účinok obzvlášť vhodný ako nosný materiál pre farbenie týchto vláken. Prietryhy spôsobené pigmentovými aglomerátmami je možné úplne vylúčiť, pretože nedochádza k upchávaniu filtrov taveniny zvlákňovacieho extrúdera. Hüls udáva, že vysokou farbiacou výkonnosťou je možné s Vestowaxom znížiť koncentráciu pigmentov a farebnú brilantnosť dokonca stúpne.

Syntetické vlákna novej generácie

Textile Month, 1995, č.11, s.25—27.

Nový PESh Polyloft farbitel'ný pri bežných teplotách (98 °C) a bežnom tlaku vyuvinula fa Toray Ind. Hodváb je možné farbiť aj na zariadení pre farbenie PAD textilií, dá sa farbiť aj v zmesi s prírodnými vláknami bez straty vlastností. Americká fa Filament Fiber Technology Corp. vyrába PP hodváb Salus, u ktorého je do polyméru zabudovaný antimikrobiálny prostriedok Microban, zabezpečujúci trvalú ochranu voči širokému spektru baktérií, pliesní a hub. Vlákno je určené hlavne pre ošatenie pre aktívny šport.

Izolačný materiál zo 100 % PET vláken

Technical Textiles, Vol. 39, January, p. E5.

Firma Sandler Vliesstoffe GmbH a Co. KG vo Schwarzenbachu v Nemecku vyuvinula nový izolačný materiál na báze 100 % PET vláken. Jedná sa o termopojené rúna, ktoré sa vyznačujú dobrou rozmerovou stabilitou a sú vhodné ako strešné izolačné materiály. Sú recyklovateľné a dostatočne nehorľavé aj bez dodatočných úprav. Ďalej je vyuvinutý nový netkaný materiál pre masky, ktoré sa vyznačujú zjemneným omakom a vysokou sorpciou vlhkosti. Využitie je predovšetkým v hygienickom sektore.

Príprava celulózových vláken z komplexných zlúčení celulózy a zinku

Textile Technology International, 1996, s. 19.

Vysokopevné celulózové vlákna môžu byť pripravené z celulózy o nízkom polymerizačnom stupni, a to cez tvorbu komplexov s obsahom zinku, následnou koaguláciou celulózy v alkohole a orientáciou molekulovej štruktúry pred regeneráciou celulózy. V priebehu procesu nedochádza k degradácii celulózy, ktorá môže byť potom recyklovaná. V článku je popísaný princíp tvorby vlákna, jeho základné vlast-

nosti a princípy metód používaných na hodnotenie.

Mykané ľahčené netkané textílie a rúna zo zmesných vláken

Technical Textil, Vol. 39, January 1996, p. E4.

Medzi známe obchodné značky AMOCO textilií patria nasledovné produkty: ProFleece, ProWeb, MyPex, ako aj mykané ľahčené netkané textílie z polypropylénu a zmesného rúna z viskózových vláken a polypropylénu. Netkané textílie pre hygienické aplikácie majú hydrofilnú alebo hydrofóbnu úpravu. Najnovšie inovované produkty sú aplikované v detskej hygiene.

Vysokorýchlosný zvlákňovací stroj: budúcnosť viskózových nekonečných priadzí

Man-Made Fiber Year Book (CFI), 1995, p. 46.

Popísaný je vysokorýchlosný zvkáňovací stroj pre viskózové vlákna, vyuvinutý v Taliansku u firmy NOY Vallesina. Jedná sa o stroj HSS, ktorý je modulárneho charakteru a v základnej verzii má 120 pozícii. Stroj dovoľuje pripravovať mikrovlákna i vlákna o vysokých dĺžkových hmotnostiach. O stroje tohto typu je vo svete veľký záujem. V článku je uvedená schéma stroja HSS.

Optimalizácia PP strižových vláken o nízkych dĺžkových hmotnostiach

Man-Made Fiber Year Book (CFI), 1995, p. 62.

V článku sa popisuje krátka zvlákňovacia linka s názvom SUPERSTAPLE II na prípravu polypropylénových strižových vláken s nízkymi jemnosťami, ktorú vyuvinula a ponúka talianska firma Fare Spa, Fegnano v Oloni. Linka umožňuje pripraviť PP strižové vlákna so zlepšenými termopojivými vlastnosťami pre následnú prípravu netkaných textílií. V článku je uvedený schematický náčrt linky SUPERSTAPLE II. Linka je využiteľná pre zvlákňovanie PET i PA 6 a bola vystavovaná na ITMA '95 v Miláne.

PATENTY

Výroba viskózového hodvábu

BE 1007 091

Majiteľ: Birla Research Inst. for Applied Sciences

D 01 F 2/08

Výroba viskózového hodvábu, vyznačujúceho sa leskom, zvýšenou mäkkosťou a priečnym rezom vo forme C, zahŕňa výrobu alkalicelulózy za osobitných podmienok a zvlákňovanie do zvlákňovacieho kúpeľa bez obsahu Zn solí a obsahujúceho

H_2SO_4 6,6 až 12 %, $Al_2(SO_4)_3$ 0,3 až 2,0 % a Na_2SO_4 18 až 26 %. Vlákna sa potom dížia, regenerujú, desulfurizujú, bielia a sušia konvenčným spôsobom. Použitie síranu hlinitého ako retardéra namiesto síranu zinočnatého vo zvlákňovacom kúpeľi je ekonomickejšie, netoxickej a eliminuje znečistenie vôd a vznik Zn obsahujúcich usadenín na zariadení.

Výroba nízko fibrilujúcich roztokovo zvláknených celulózových vláken

WO 2 082/95

Majiteľ: Lenzing Aktiengesellschaft

D 01 F 2/00

Výroba je založená na extrúzii roztoku celulózy v terciárnom aminoxyde cez otvory hubice a priehodom extrudovaných vláken pod napätiom cez vzduchovú vrstvu a do regeneračného kúpeľa, takže maximálna hodnota výrazu $51,4 + 0,033D + 1937 M^2 - 7,18T - 0,094L - 2,50 F + 0,045F^2$ je 10, pričom D – priemer otvoru hubice v m, M – prietok roztoku v g/min, T – jemnosť filamentu v dtex, L – dĺžka vzduchovej vrstvy v mm, F – vlhkosť vzduchu vo vzduchovej vrstve v g vody na kg vzduchu za predpokladu, že dĺžka vzduchovej vrstvy je nad 30 mm.

Metóda na výrobu dimetyltereftalátu

CN 1 084 161/94

Majiteľ: Tianjin Petro-Chemical Co, China Petro-Chemical Corp.

C 07 C 69/82

Proces zahrňa oxidáciu p-xylénu stlačeným vzduchom ako oxidačným činidlom a $Co(OAc)_2$, $Mn(OAc)_2$ ako katalyzátormi pri 140 až 165 °C a 0,6 až 0,7 MPa, esterifikáciu s CH_3OH pri 250 °C až 260 °C a 2,3 až 2,5 MPa, odstránenie katalyzátorov destiláciou, chladenie pomocou pridania CH_3OH a kryštalizáciu pri 40 ± 10 °C, pre získanie dimetyltereftalátu, sušenie fúkaním horúceho N_2 alebo rektifikáciu pre získanie produktov a recykláciu matečnej kvapaliny do oxidačného procesu. Kryštalizácia má výtažnosť 38,2 % a výsledná čistota produktu je 99,9 %.

Výroba polyesterových vláken s vysokou pevnosťou a modulom a nízkym zmrštením za horúca

JP /A/ 173 712/95

Prihlasovateľ: Asahi Chemical Ind.

D 01 F 6/62

Tieto vlákna sú pripravované taveninovým zvlákňovaním polyesterov s limitnou viskozitou 0,9, prechodom vláken cez zahriatú kolónu obsahujúcu polyester rozkladajúci plyn, odťahom vláken pri alebo nad rýchlosťou krčkovitej deformácie a dĺžením v stlačenej kvapaline od teploty skleného prechodu po teplote mäknutia vláken na menej ako 95 % maximálneho dĺžiaceho pomeru. Vlákna sú použiteľné pre spevňovanie plastov, pneumatík a pásov.

Kontinuálny proces taveninového zvlákňovania monofilov a zariadenie preň

EP 649 920

Majiteľ: Bayer A.G.

D 01 D 5/16

Proces prípravy monofilov priemeru 60 až 500 mikrónov zahŕňa optimálne chladenie vyzvláknencích vláken pod hubicou, chladenie vláken v kvapalnom médiu pri teplote od -10 °C do 150 °C, oddelenie kvapaliny od vlákna, úpravu vláken, zrážanie, fixáciu a navijanie vláken pri rýchlosťi 600 až 4000 m/min. Monofil môže byť napr. z polyamidu 6.

Polypropylén produkovaný pomocou degradácie elastomérneho polypropylénu peroxidmi

DE 4 321 529

PCD Petrochemie Danubia Deutschland GmbH

C 06 F 10/06

Mäkký elastický polypropylén s nižšou viskozitou taveniny je produkovaný zahriatím elastomérneho polypropylénu s nízkym indexom toku alebo zmesí elastomérneho PP s bežnými propylénovými polymérmi, voliteľne obsahujúcimi plníva a aditíva, s organickými peroxidmi. Extrúziu napr. práškového elastomérneho PP s indexom toku pod 0,01 g/10 min., modulom 42,8 MPa a ľažnosťou do pretrhu 131 %, obsahujúceho 0,18 % Perkadoxu 14 SFI, dáva polymér s IT 15,5 g/10 min, modulom 23,5 MPa a ľažnosťou 845 %.

Kontinuálne zvlákňovanie polyamidových vláken

RO 104 344

Comb. de Fibre Sintetice

D 01 F 6/60

Kontinuálne zvlákňovanie granulátu s max. obsahom vlhkosti 0,3 % prebieha po tavení v 6-zónovom extrúderi spolu s 1,8 % aditív pri 225 až 250 °C. Na vlákno sa aplikuje 0,8 až 1,5 % preparácie a díži sa na stupeň 1 : (3–4) medzi prvým a druhým blokom, na stupeň 1 : (1–2) medzi 2. blokom vyhrievaným na 100 až 130 °C a 3. blokom vyhrievaným na 70 až 130 °C. Navíja sa pri 2500 až 3000 m/min. s relaxáciou 5 %. Proces umožňuje pripravovať polyamidové vlákna na zariadeniach určených pre polyestery.