

V
L
A
K
N
A
T
E
X
T
I
L

VLAČKNA TEXTIL



Výskumný ústav
Gumárenský
MATADOR

Ročník 3.
1996

ISSN 1335-0617

Vlákna a textil (4) 1996

CONTENTS

- 134 Ujhelyiová, A., Marcinčin, A., Zemanová, E., Ondrejmiška, K., Marcinčinová, T.
Thermal and Mechanical Properties of Polypropylene-Polyethylene Terephthalate (Polyamide 6) Blended Fibres
- 141 Krištofič, M.
Blended Fibre-Forming Polymer System PP/Polyamideurea II. Rheological properties
- 145 Talába, P.
Preparation and Study of the Structure and Properties of a New Derivatives of Cellulose
- NEWS FROM DEPARTMENTS: THEORY, TECHNOLOGY AND APPLICATION**
- 149 Stibal, W., Nothhelfer, K.
Possibilities for Economical Product Changes in a Continuous Polyester Plant
- 155 Jarošová, E.
Offer of the Fibre Types of PP TATREN from the Production of a.s. Slovnaft
- 157 Work Offers
- SYMPOSIA – CONFERENCES**
- 163 Traditional Tatra's Conference – double jubilee
- 164 Papajová, V.
Textile Composite Materials for the Solution of Ecological Problems of the Environment
- 166 News
- 170 Patents
- 172 Instructions for Contributors
- 173 Directory of Textile, Fibre and Clothing Manufacturers in Slovakia

OBSAH

- 134 Ujhelyiová, A., Marcinčin, A., Zemanová, E., Ondrejmiška, K., Marcinčinová, T.
Termické a mechanické vlastnosti PP/PET (PA 6) zmesných vláken
- 141 Krištofič, M.
Zmesný vláknotvorný polymérny systém PP/Polyamidmočovina II. Reologické vlastnosti
- 145 Talába, P.
Príprava a štúdium štruktúry a vlastností nových derivátov celulózy
- Z VEDECKOVÝSKUMNÝCH A VÝVOJOVÝCH PRACOVÍSK**
- 149 Stibal, W., Nothhelfer, K.
Možnosti ekonomických výrobných zmien v kontinuálnej výrobe
- 155 Jarošová, E.
Sortiment vláknarských typov PP TATREN z produkcie a.s. Slovnaft
- 157 Ponuka prác
- SYMPÓZIA – KONFERENCIE**
- 163 Tradičná Tatranská konferencia – dvojnásobné jubileum
- 164 Papajová, V.
Textilné kompozitné materiály pre riešenie ekologických problémov životného prostredia
- 166 Zo zahraničných časopisov
- 170 Patenty
- 172 Inštrukcie pre dopisovateľov
- 173 Zoznam textilných, vláknarských a odevných podnikov Slovenskej republiky

THERMAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF POLYPROPYLENE - POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (POLYAMIDE 6) BLENDED FIBRES

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

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

*Research Institute for Man-Made Fibres, Svit, Slovak Republic

The paper deals with preparation conditions of polypropylene (PP)- polyethylene terephthalate (PET) and PP-poly- ϵ -caprolactame (PA 6) blended fibres, their structure, and thermal and mechanical properties. The dispersed phase of PET and PA 6 creates microfibres in the polypropylene matrix and influences the micro- and macrostructure of blended fibres. Orientation of the dispersed microfibrous phase changes the mechanical properties of fibres, and improves mainly their elasticity.

В работе исследованы условия подготовки смесных PP-PET (PA 6) волокон, их структура, термические и механические свойства. При модификации, которую улучшают поверхностноактивные вещества, возникает ориентированная дисперсная фаза PET (PA 6) микроволокон в полипропиленовой матрице. Дисперсная фаза PET (PA 6) имеет влияние на микро- и макроструктуру смесных волокон. Ориентация дисперсной фазы имеет влияние на механические свойства волокон а улучшает их упругие свойства.

V práci sa sledujú podmienky prípravy zmesných vláken polypropylén(PP) - polyetyléntereftalát(PET) a PP-poly- ϵ -kaprolaktám (PA 6), ich štruktúra, termické a mechanické vlastnosti. Disperzná fáza PET a (PA 6) vytvára mikrovlákna v matriici polypropylénu a ovplyvňuje mikro a makroštruktúru zmesných vláken. Orientácia dispergovanej mikrovláknitej fázy má vplyv na mechanické vlastnosti vláken a zlepšuje najmä ich elasticitu.

INTRODUCTION

Conventional direct dyeing techniques have a limited use for the coloration of polypropylene fibres because of the absence of functional groups, which could be able to bind the dyes molecules.

The last research works have brought off the polypropylene fibres dyeability solution by production of blended fibres using dispersed dyes [1—6, 14, 15]. In the preparation of polypropylene and other polymer blended fibres, the compatibility of polymeric compounds has a decisive role. The dispersed phase influences the supermolecular and morphological structure of polypropylene and changes the mechanical and physical properties of fibres [7—9].

The technological compatibility of the polymer pairs is often achieved by using a dispersant agent, which provides the dispersion uniformity, the required dispersity degree and shape of the dispersion particles, structure homogeneity, and improves some properties of fibres, mainly the mechanical ones [10, 11, 13].

The influence of the dispersed phase on crystallization of the incompatible compounds is negligible and can be enhanced by preparation of copolymers with a high degree of compatibility or by using suitable additives.

In this work, the DSC investigation of the structure and mutual interactions of compounds, and mechani-

cal properties of polypropylene - polyethylene terephthalate (polyamide 6) blended fibres are presented.

EXPERIMENTAL

Material

Polymers:

Polypropylene (PP), Slovnaft co, SR

TATREN TI 902, MFI = 27.5 g/10 min

TATREN TG 900, MFI = 12.2 g/10 min

Polyamide 6 (PA 6), Chemlon co,

$[\eta] = 2.99 \text{ dL}\cdot\text{g}^{-1}$ (H_2SO_4)

Polyethylene terephthalate (PET) silk type,

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

Dispersant:

Amide of stearic acid and diethylamine (ASA)

Diocetylphthalate (DOP)

Preparation of samples

The composite fibres polypropylene - polyethylene terephthalate (polyamide 6) $T_d = 2000/120$ dtex (samples 2—8) and $T_d = 250/40$ dtex (samples 9—13) were prepared from a mixture of PP, PET (PA 6) and dispersant, using a 30 mm extruder with homogenization zone at 280 °C, spinning speed 400 m·min⁻¹, drawing ratio 1: 3 (samples 2—8) and 1: 2.4—4.0 (samples 9—13), and drawing temperature 130°C. The condi-

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

Sample	PP	PET (PA 6), %	Additive, %	Temp., °C
1	TG 900	Ch (PA 6)	15	–
2	TG 900	Ch (PA 6)	15	LOV
3	TI 902	Ch	10	LOV
4	TI 902	Ch	20	LOV
5	TI 902	Ch	20	LOV
6	TI 902	Ch	30	LOV
7	TI 902	Ch	35	LOV
8	TI 902	Ch	15	DOF
9	TI 902	Ch	15	DOF
10	TI 902	Ch	10	DOF
11	TG 900	Ch	15	DOF
12	TG 900	Ch	15	DOF
PP				
PET				
PA 6				

tions of the preparation of blended PP-PET (PA 6) fibres are listed in Table 1. The fibres were stabilized by a thermal stabilizer of phosphite type. Concentrate forms of additives were used for all samples.

Methods of measurement

Thermal properties of blended fibres were evaluated by a DSC 7 apparatus (PERKIN ELMER) using the following procedure. Sample of the original fibres was heated by a rate of $10 \text{ K} \cdot \text{min}^{-1}$ from 343 K to 558 K. Thus, a melting endotherm of the original sample with a melting point T_m and melting enthalpy H_m was obtained. Then, the sample was cooled by a rate of $10 \text{ K} \cdot \text{min}^{-1}$ or $50 \text{ K} \cdot \text{min}^{-1}$ and the crystallization exotherm with crystallization temperature T_c and crystallization enthalpy H_c was obtained. Subsequently, the sample was exposed to a second heating by a rate of $10 \text{ K} \cdot \text{min}^{-1}$ and the endotherm with a melting point T_{mi} and enthalpy H_{mi} was gained. In the measurements, nitrogen atmosphere was used.

Values H_{calc} and β_{calc} were calculated by the following relations

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

and

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

where w is the weight fraction of PET (PA 6).

Both melting and crystallization enthalpies (H_m and H_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 DSC curve. All values were gained by the software DSC 7.

Mechanical properties were measured on the INSTRON 1112 apparatus. Clamping length and deformation rate were 100 mm and $500 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$, respectively. Elastic properties were measured on the INSTRON 1112 apparatus by the method of hysteresis loops at a clamping length of 100 mm and a deformation rate of $200 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$. From the diagram of

elastic values, the following quantities were determined:

- elastic extension ε_{el}
- elastic deformation work A_{el}
- elasticity degree ε° (%)
- elastic efficiency η_{el} (%).

RESULTS AND DISCUSSION

The investigation of thermal properties of blended fibres PP/PET (PA 6) shows certain differences in the crystallization process of individual components (Tables 2–5, Figs. 1, 2). The endotherm of samples 1, 2 (PP-PA 6) at the first heating exhibits one peak for polypropylene and one for polyamide 6. The melting enthalpy of compounds is close to the theoretical values for individual polymers. From this point of view one can consider the system as incompatible.

It is known that thermal properties of polymers depend on their preparation conditions, mainly on the crystallization process. Tables 2–5 show the basic thermal parameters of PP/PET (PA 6) blends in the cycle: first melting – cooling (crystallization) at 10 and $50 \text{ K} \cdot \text{min}^{-1}$ – second melting.

The result of lower cooling speed ($10 \text{ K} \cdot \text{min}^{-1}$) is splitting of the PA 6 peak at the second heating with maxima at $208\text{--}209^\circ\text{C}$ and $215\text{--}216^\circ\text{C}$ (Fig. 1). One can see a similar phenomenon for blended fibres PP/PET. The PET peak is splitted in to two peaks with maxima at $244\text{--}245^\circ\text{C}$ and $247\text{--}250^\circ\text{C}$. At these conditions, the melting point of polypropylene matrix is lower by $4\text{--}5^\circ\text{C}$ (about $155\text{--}157^\circ\text{C}$) against the first heating without splitting (Figs. 1, 2).

In contrary, the samples of blended fibres with a cooling rate of $50 \text{ K} \cdot \text{min}^{-1}$ do not show a splitting

Table 2 Melting temperatures of blended fibres PP/PET (PA 6) at a cooling rate of $10 \text{ K}/\text{min}$

Sample	1st heating		2nd heating		
	PP	PET (PA 6)	PP	PET (PA 6)	
				T_m , °C	T_{mi} , °C
1	160.8	217.1	156.5	209.8	216.5
2	159.9	216.1	155.3	208.2	215.4
3	159.3	251.7	155.8	245.3	249.0
4	157.8	252.3	155.5	244.1	248.2
5	160.1	253.4	155.7	–	249.4
6	156.9	250.9	155.5	254.1	247.4
7	158.8	250.9	155.7	245.3	–
8	161.9	253.7	156.7	249.7	254.5
9	158.2	254.6	154.8	247.8	253.8
10	159.8	254.2	155.1	248.0	253.0
11	156.4	255.0	155.8	258.0	–
12	163.3	253.1	157.8	250.2	255.3
PP	160.6	–	157.3	–	–
PET	–	251.1	–	247.5	253.4
PA 6	–	221.2	–	220.8	–

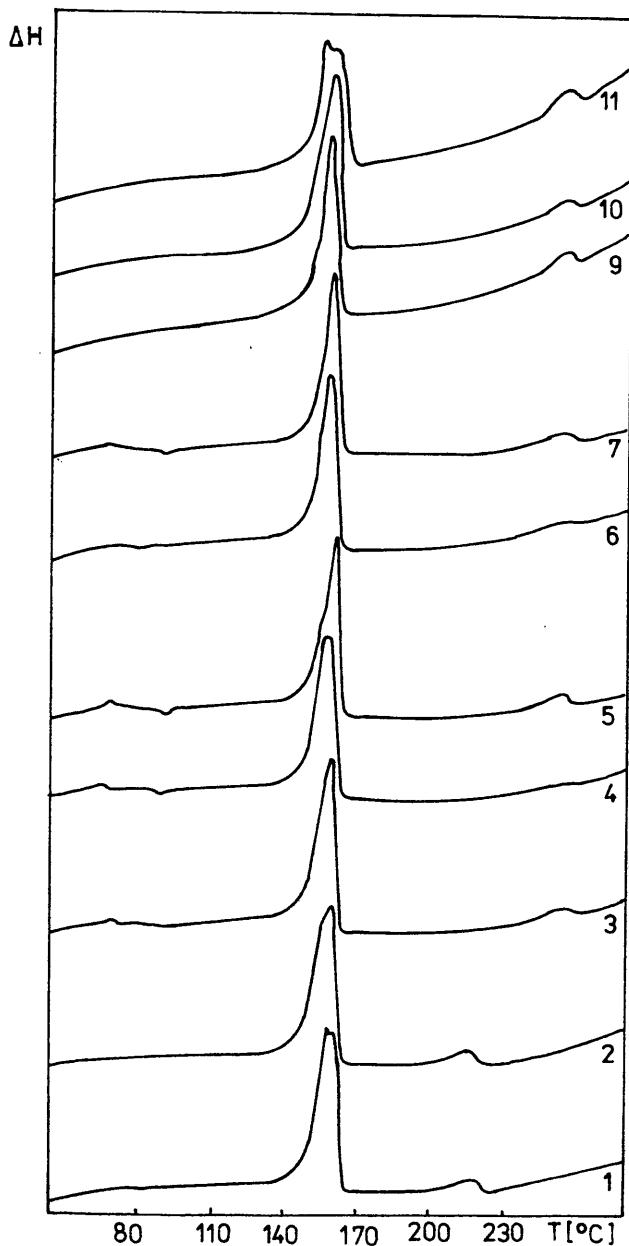


Fig. 1a The DSC endotherm of 1st heating of polypropylene – polyethylene terephthalate (polyamide 6) blended fibres at various concentrations of PET (PA 6) and a cooling of rate $10^{\circ}\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$

peak of the dispersed phase but one can see the double peak creating of the polypropylene matrix. The melting point of dispersed polymers has higher values of the splitted endotherm, that is a peak with lower melting point does not appear.

Higher cooling rate causes the creating of two types of PP crystalline modifications. There is α - β less stable modification with melting point 154—156 °C and a more stable α -modification with melting at ≈ 160 °C.

It is evident that the double peak for PP is typical for higher speeds of cooling at preparation of the sample from melt and it is not caused by interaction with the dispersed phase (Tables 2, 4). On the other hand, the

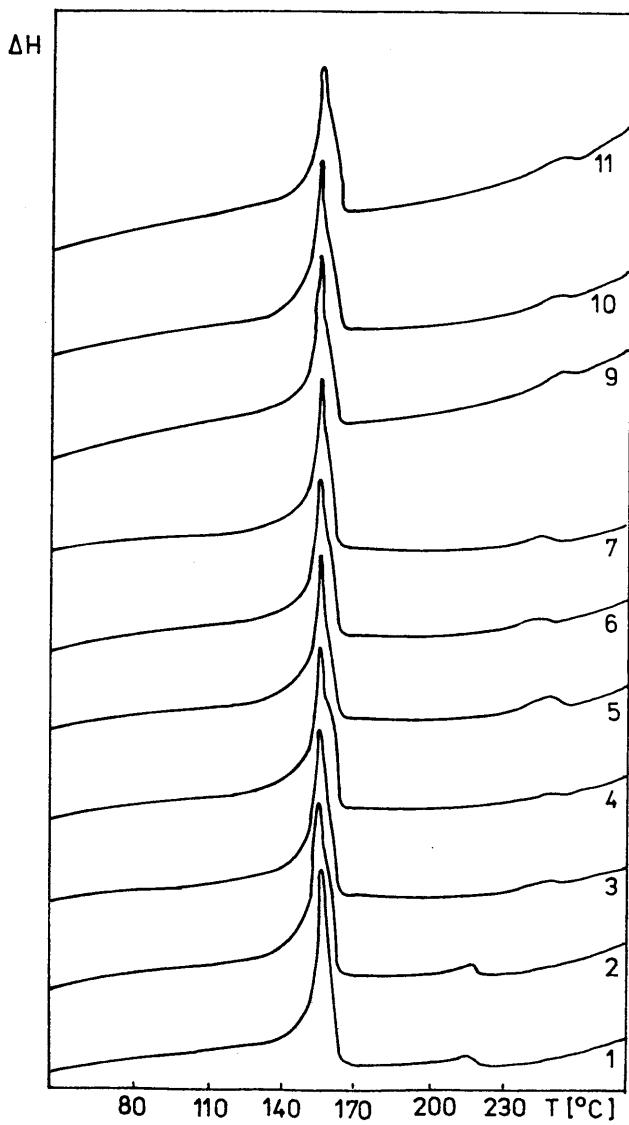


Fig. 1b The DSC endotherm of 2nd heating of polypropylene – polyethylene terephthalate (polyamide 6) blended fibres at various concentrations of PET (PA 6) and a cooling of rate $10^{\circ}\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$

double peak of the dispersed phase is the same as for individual polymers (PET, PA 6).

PET and PA 6 in terms of their glass transition and crystallization ability at lower speed of cooling can be obtained as partially crystallized. At a further heating of the sample above the glass transition temperature (T_g), another part can crystallize with different structure. The result of this process is a double peak of the dispersed phase.

At higher speed of cooling, amorphous samples (PET and PA 6) can be obtained and their crystallization from solid state gives other types of crystalline modifications.

At lower concentration, the dispersed phase has no influence on the melting enthalpy and the polymeric components in blended fibre behave as individual polymers with marked mutual interactions on the interface layer (Tables 3, 5).

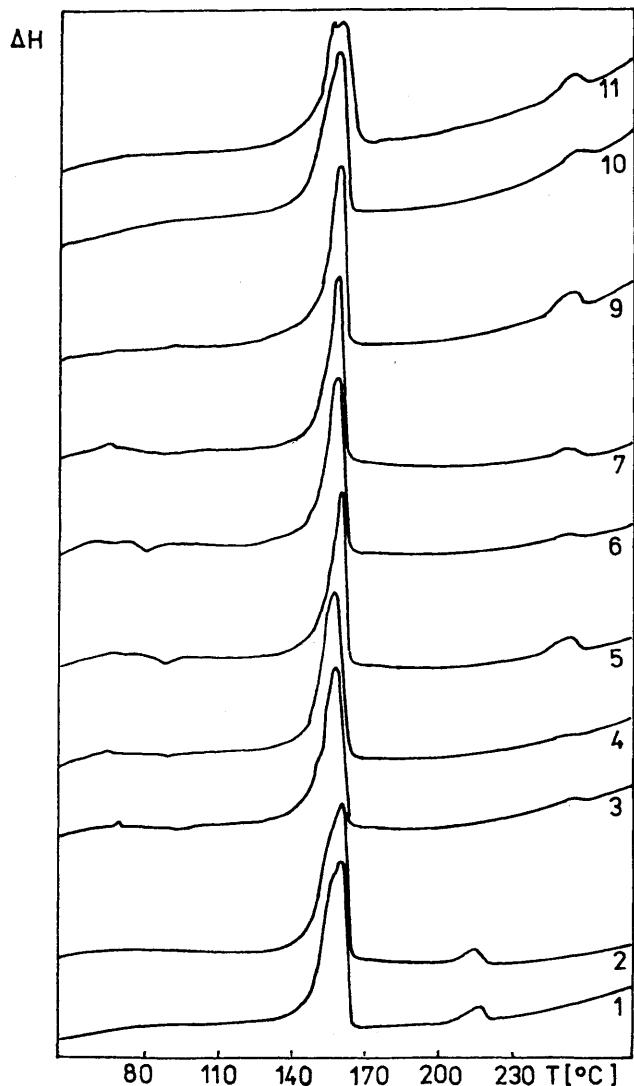


Fig. 2a The DSC endotherm of 1st heating of polypropylene – polyethylene terephthalate (polyamide 6) blended fibres at various concentrations of PET (PA 6) and a cooling of rate $50\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$

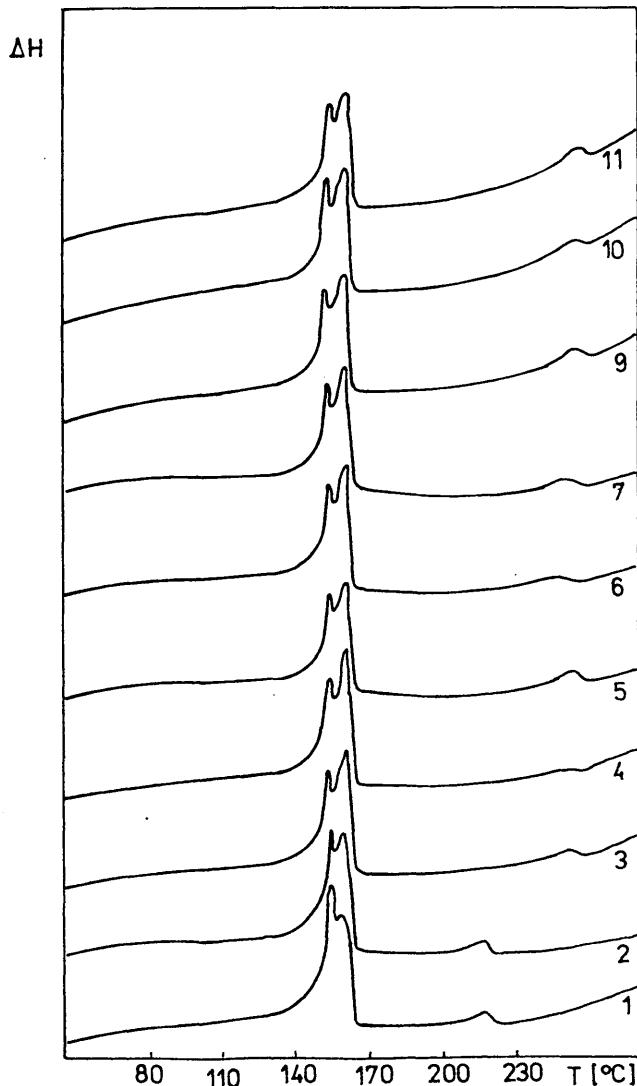


Fig. 2b The DSC endotherm of 2nd heating of polypropylene – polyethylene terephthalate (polyamide 6) blended fibres at various concentrations of PET (PA 6) and a cooling of rate $50\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$

Table 3 Melting enthalpy and crystallinity of blended fibres PP/PET (PA 6) (1) and after subsequent crystallization of sample at a cooling rate of $10\text{K}/\text{min}$

Sample	1st heating					2nd heating				
	ΔH_m , J.g^{-1}	ΔH_{calc} , J.g^{-1}	β_{exp} , %	β_{calc} , %	$\beta_{w=1}$, %	ΔH_m , J.g^{-1}	ΔH_{calc} , J.g^{-1}	β_{exp} , %	β_{calc} , %	$\beta_{w=1}$, %
1	81.5	71.1	0.57	0.50	0.67	72.7	74.0	0.51	0.52	0.53
2	81.5	70.2	0.57	0.49	0.68	73.1	73.0	0.51	0.51	0.59
3	74.7	74.6	0.52	0.52	0.59	71.6	77.7	0.50	0.54	0.56
4	78.0	66.5	0.55	0.47	0.69	70.7	69.3	0.50	0.49	0.62
5	69.3	65.7	0.49	0.46	0.59	73.2	68.5	0.51	0.48	0.65
6	71.5	56.7	0.50	0.40	0.74	68.3	59.1	0.48	0.41	0.71
7	72.4	53.2	0.51	0.37	0.80	66.5	55.4	0.47	0.39	0.86
8	73.1	70.1	0.51	0.49	0.66	73.5	73.1	0.52	0.51	0.70
9	67.9	69.7	0.48	0.49	0.57	66.7	72.6	0.47	0.51	0.56
10	73.2	74.4	0.51	0.52	0.58	6.4	77.5	0.49	0.54	0.55
11	67.9	70.1	0.48	0.49	0.53	68.3	73.0	0.48	0.51	0.51
12	75.5	70.1	0.53	0.49	0.63	76.2	73.1	0.53	0.51	0.67
PP	81.0	81.0	0.57	0.57	0.57	82.9	82.9	0.58	0.58	0.58
PET	66.1	66.1	0.35	0.35	0.35	51.9	51.9	0.35	0.35	0.35
PA6	51.0	51.0	0.44	0.44	0.44	34.0	34.0	0.29	0.29	0.29

Table 4 Melting temperatures of blended fibres PP/PET (PA 6) at a cooling rate of 50 K/min

Sample	1st heating		2nd heating		
	PP	PET (PA 6)	PP	PET (PA 6)	T _{m2} , °C
	T _{m1} , °C	T _{m2} , °C	T _{m1} , °C	T _{m2} , °C	T _{m2} , °C
1	160.1	216.5	154.1	158.1	216.3
2	160.7	216.4	153.9	159.9	215.8
3	158.3	252.3	153.0	160.9	250.3
4	158.3	249.5	153.0	160.8	247.8
5	160.2	251.9	153.7	160.8	251.4
6	157.3	250.2	153.0	160.8	247.3
7	158.9	251.1	152.9	160.8	250.3
8	—	—	—	—	—
9	158.7	254.6	153.1	160.7	253.7
10	159.1	254.8	152.8	160.4	253.1
11	156.0	254.3	154.0	160.9	254.1
12	—	—	—	—	—
PP	160.6	—	155.0	162.8	—
PET	—	251.3	—	—	252.8
PA 6	—	221.2	—	—	—

Table 5 Melting enthalpy and crystallinity of blended fibres PP/PET (PA 6) (1) and after subsequent crystallization of sample at a cooling rate of 50 K/min

Sample	1st heating					2nd heating				
	ΔH _m , J.g ⁻¹	ΔH _{calc} , J.g ⁻¹	β _{exp} , %	β _{calc} , %	β _{w+1} , %	ΔH _m , J.g ⁻¹	ΔH _{calc} , J.g ⁻¹	β _{exp} , %	β _{calc} , %	β _{w+1} , %
1	79.5	71.1	0.56	0.50	0.66	73.5	74.0	0.47	0.52	0.55
2	72.9	70.2	0.51	0.49	0.61	74.7	73.0	0.52	0.51	0.62
3	71.6	74.6	0.50	0.52	0.56	76.0	77.7	0.53	0.54	0.60
4	74.2	66.5	0.52	0.47	0.65	78.0	69.3	0.55	0.49	0.69
5	66.8	65.7	0.45	0.46	0.58	66.4	68.5	0.47	0.48	0.59
6	72.3	56.7	0.51	0.40	0.75	72.9	59.1	0.51	0.41	0.75
7	68.8	53.2	0.48	0.37	0.76	72.7	55.4	0.51	0.39	0.80
8	—	70.1	—	0.49	—	73.1	—	0.51	—	—
9	67.2	69.7	0.47	0.49	0.57	67.9	72.6	0.48	0.51	0.57
10	72.7	74.4	0.51	0.52	0.51	72.1	77.5	0.51	0.54	0.57
11	68.2	70.1	0.48	0.49	0.57	60.3	73.0	0.42	0.51	0.50
12	—	70.1	—	0.49	—	73.1	—	0.51	—	—
PP	86.3	86.3	0.61	0.61	0.61	91.2	91.2	0.64	0.64	0.64
PET	50.9	50.9	0.44	0.44	0.44	33.0	33.0	0.28	0.28	0.28
PA 6	68.1	68.1	0.36	0.36	0.36	—	—	—	—	—

A higher concentration of PET (30–35 %) increases the melting enthalpy of the polypropylene matrix (samples 6–8). It is probable that crystallization of PET induces the crystallization process of polypropylene, mainly close to the boundary layer. One can see this phenomenon in the second heating, as well. This can be also confirmed by good agreement between experimental and calculated values of polypropylene melting enthalpy, as can be seen in Tables 3, 5.

In terms of the thermal properties of blended fibres, polypropylene and polyamide 6 or polypropylene-polyethylene terephthalate, the oriented state creates thermodynamically incompatible systems. Results obtained at higher content of the dispersed phase with "technological compatibility" of components in the polymer blend show the possibility of mutual interac-

tions on interface leading to an increase of the crystallinity degree. The dispersants have influence on the crystallization of individual components in the blend. Ester of stearic acid supports the crystallization of polypropylene and decreases the crystallinity of PET. Diethylphthalate has a contrary effect (Figs. 1–2).

From analyses of the results in Table 6, where mechanical properties for blended PP-PET (PA 6) fibres are given, it follows that dispersed and oriented particles of PET and PA 6 improve the physico-mechanical properties of the polypropylene fibres. The dispersant, ester of stearic acid and polypropylene glycol, increases the „technological compatibility“ of PET and PA 6 with polypropylene matrix and improves the tenacity and elasticity of fibres. On the other hand, the blended fibres have not such a compact structure what is demonstrated by elongation parameters of fibers. Generally, the elongation of blended fibres is higher in contrary to fibres from PP, PA 6 or PET. This fact fol-

Table 6 Mechanical properties of blended fibres PP/PET (PA 6)

Sample	σ, cN.dtex ⁻¹	ε, %	σ _{tot} , cN.dtex ⁻¹	ε _{tot} , %	ε _{el} , %	η _{el} , %	ε°, %
1	1.6	105	1.9	51	30	55	59
2	1.7	88	2.1	41	28	70	68
3	1.6	168	1.8	55	36	73	67
4	1.8	168	1.9	54	36	70	67
5	1.3	130	1.7	52	36	89	70
6	1.6	133	1.9	48	37	86	76
7	1.8	183	1.8	53	40	83	75
8	2.2	88					
9	1.8	131					
10	2.2	105					
11	2.3	23					
12	2.7	90					
PP							
PET	1.2	27					
PA 6							

lows from small adhesive bonds between the matrix and the dispersed phase, what is manifested by higher tension lasting for a long time (cold flow). It is interesting that the elasticity of blended fibres increases proportionally with the PET content.

REFERENCES

- Ondrejmiška, K.: Vlákna a textil (Fibres and Textiles), 1, No 1, 1994, p. 11—16
- Prchal, V., Marcinčin, A., Krištofič, M., Ondrejmiška, K.: Vlákna a textil (Fibres and Textiles), 1, No 3, 1994, p. 136—138
- Risanen, M.: Disperse Dyeing of Modified Polypropylene Fibres, In: 17th IFATCC Congress Vienna, June 1996, p. 223—224
- Beltrame, P.L. et al: Water bath dyeable fibre from comp.PP/PA 6 blends. In: 17th IFATCC Congress Vienna, June 1996, p. 287—289
- Marcinčin, A., Ondrejmiška, K., Prchal, V., Zemanová, E., Krištofič, M.: Polypropylene Fibres Dyeable by Exhaustion Method. In: 17th IFATCC Congress, Vienna, June 1996, p. 289—291
- Prchal, V., Krištofič, M., Marcinčin, A.: Colouristic properties of modified PP fibres dyeable by the exhaustion method. In: 17th IFATCC Congress, Vienna, June 1996, p. 237—238
- Dietrich, K., Kaufmann, S.: Faserforsch. Textiltechn., 27, No 7, 1976, p. 491—495
- Gróf, I., Ďurčová, O., Marcinčin, A.: Acta Polym., 40, 1989, p. 344
- Ďurčová, O., Gróf, I., Marcinčin, A.: Acta Polym., 41, 1990, p. 164—166
- Ujhelyiová, A. et al: Fiber and Textiles in EE, 2, No 3, 1994, p. 34—37
- Jambrich, M., Ďurčová, O.: Fibres and Textiles in EE, 1, No 1, 1993, p. 34—37
- Zemanová, E. at all: Vlákna a textil (Fibres and Textiles), 3, No 2, 1996, p. 36—42
- Gróf, I., Žemlička, A., Krištofič, M.: Plasty a kaučuk, 25, 1988, No 1, p. 17—21
- Krištofič, M.: Chemické vlákna, 17, 1992, No 1, p. 116—122
- Krištofič, M.: Fibres and textiles in EE, 2, 1994, No 2(5), p. 38—39

TERMICKÉ A MECHANICKÉ VLASTNOSTI PP/PET (PA 6) ZMESNÝCH VLÁKNIEN

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

Chemickotechnologická fakulta, STU, Radlinského 9, 812 37 Bratislava

*Výskumný ústav chemických vlákien, a.s., Svit, Slovenská republika

ÚVOD

Pri farbení polypropylénových vlákien konvenčné spôsoby farbenia majú značné obmedzenia z dôvodov absencie funkčných skupín schopných viazať molekuly farbiva.

V poslednej dobe sa publikovali niektoré práce, ktoré riešia vyfarbitelnosť polypropylénových vlákien cestou ich prípravy z polymérnych zmesí pri využití disperzných farbív [1—6, 14, 15]. Pri tvorbe týchto vlákien významnú úlohu má znášanlivosť polymérnych zložiek. Veľmi dôležitý je tiež vplyv dispergovanej fázy na fázovú a morfológickú štruktúru [7—9] základného polyméru a na mechanickofyzikálne vlastnosti vlákien. Zlepšenie technologickej znášanlivosti zložiek sa často dosahuje použitím dispergačného aditíva, ktoré zabezpečuje rovnomernosť dispergácie, požadovaný stupeň disperzity a tvar častíc, homogénnu štruktúru a zlepšenie najmä mechanických vlastností vlákien [10, 11, 13].

Vplyv dispergovanej fázy na kryštalizáciu nekompatibilných zložiek je zanedbateľný a zvyšuje sa pri kopolyméroch s vyšším stupňom znášanlivosti alebo v prípade použitia vhodných aditív [12].

V tejto práci sa prezentujú DSC hodnotenie štruktúry a vzájomných interakcií polypropylénu a polyetylén-tereftalátu (polyamidu 6) v zmesných vláknach za prítomnosti dispergačných aditív.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Štúdium termických vlastností zmesných vlákien PP/PET (PA 6) poukazuje na rozdiely v procese kryštalizácie jednotlivých zložiek (tab. 2—5). Pri prvom ohrevu vzoriek 1, 2 sa získali endotermy s charakteristickým píkom pre PP i PA 6 zložku. Entalpia topenia zložiek je blízka teoretickým hodnotám čistých polymérov. Toto umožňuje ocharakterizovať systém ako nekompaktibilný.

Je známe, že vlastnosti polymérov závisia od podmienok ich prípravy, predovšetkým od procesu kryštalizácie. V tab. 2—5 sú základné termické parametre PP/PET (PA 6) zmesí v cykle: prvý ohrev – chladenie (kryštalizácia) pri 10 a 50 K/min – druhý ohrev.

Nižšia rýchlosť chladenia (10 K/min) spôsobuje rozštiepenie PA 6 píku pri druhom ohreve s maximami pri 208—209 °C a 215—216 °C. Podobný jav je možné sledovať i pri zmesných vláknach PP/PET. PET pík je rozštiepený na dva píky s maximami pri 244—245 °C a 247—250 °C. Pri týchto podmienkach bod topenia PP ako základnej zložky je o 4—5 °C nižší (okolo 155—157 °C) oproti prvému ohrevu bez rozštiepenia.

Naopak pri vzorkách zmesných vláken s rýchlosťou chladenia 50 K/min nedochádza k rozštiepeniu píku dispergovanej fázy, ale dochádza k rozštiepeniu pík PP matrice na dvojpík. Teplota topenia dispergovaných polymérov má vyššie hodnoty, t.z. že sa neobjaví maximum rozštiepeného píku s nižším bodom topenia.

Vyššia rýchlosť chladenia spôsobuje tvorbu dvoch typov kryštalickej modifikácie polypropylénu – menej stabilná α - β -modifikácia s teplotou topenia 154—156 °C a stabilnejšia α -modifikácia s teplotou topenia 160 °C.

Je evidentné, že dvojpík PP je typický pre vyššie rýchlosťi chladenia pri príprave vzorky z taveniny a nedochádza k interakcii medzi polymérom a dispergovanou fázou.

Na druhej strane dvojpík dispergovanej fázy sa chová ako čistý polymér (PET).

Z hľadiska prechodu druhého poriadku a kryštaličnej schopnosti pri nižšej rýchlosťi chladenia je možné získať čiastočne vykryštalizovaný PET a PA 6. Pri ďalšom zahrievaní vzorky nad teplotou skelného prechodu (T_g) môže kryštalizovať ďalšia časť s odlišnou štruktúrou. Výsledkom tohto procesu je dvojpík dispergovanej fázy.

Pri vyššej rýchlosťi chladenia je možné získať amorfné vzorky (PET a PA 6) a ich kryštalizácia prebieha

v tuhom stave s tvorbou iných typov kryštalických modifikácií.

Dispergovaná fáza nemôže vplývať na entalpiu topenia a polymérne zložky sa v zmesnom vlákne chovajú ako polyméry so vzájomnými interakciami na fázovom rozhraní (tab. 3, 5).

Vyššia koncentrácia PET (30—35 %) zvyšuje entalpiu topenia PP matrice (vz. 6—8). Je nepochybne, že kryštalizácia PET ovplyvňuje kryštalačný proces PP hlavne v blízkosti medzifázového rozhrania. Tento jav je možné sledovať aj pri druhom ohreve. Je to tiež možné potvrdiť aj dobrou zhodou experimentálnych a vypočítaných hodnôt entalpií topenia PP (tab. 3, 5).

Orientácia zmesných vláken (PP/PA 6 alebo PP/PET) z pohľadu termických vlastností zvyšuje nekompatibilnosť zložiek takého systému. Výsledky získané pri vyššom obsahu dispergovanej fázy poukazujú na možnosť vzájomných interakcií na medzifázovom rozhraní, potvrdením čoho sú i vyššie hodnoty stupňa kryštalinity. Na kryštalizáciu čistých zložiek v zmesi vplýva i dispergátor. Ester kyseliny stearovej podporuje kryštalačnú schopnosť PP a znižuje kryštalizáciu PET. Dioktylfatalát má opačný účinok (obr. 1—4).

Mechanickofyzikálne vlastnosti sú v tab. 6. Z ich analýzy vyplýva, že dispergované a orientované časticie PET a PA 6 zlepšujú mechanickofyzikálne vlastnosti PP vláken (tab. 6). Dispergátory kyselina stearová a polypropylenglykol zvyšuje "tehnologicú znášanlivosť" PET a PA 6 s PP matricou a zlepšuje pevnosť a ľažnosť vláken. Na druhej strane, zmesné vlákna nemajú takú kompaktnú štruktúru, čo potvrdzujú elongačné vlastnosti vláken. Všeobecne možno povedať, že ľažnosť zmesných vláken má vyššie hodnoty ako vlákna PP, PA 6 a PET. Táto skutočnosť vyplýva z malej adhézie väzieb medzi matricou a dispergovanou fázou demonštrovanou vyššou ľažnosťou pri dlhom čase (studený tok). Je zaujímavé, že elasticita zmesných vláken sa významne zvyšuje úmerne s obsahom PET.

BLENDED FIBRE-FORMING POLYMER SYSTEM PP/POLYAMIDEUREA II. Rheological Properties.

Krištofič, M., Marcinčin, A., Ujhelyiová, A., *Prchal, V.

Slovak University of Technology, Faculty of Chemical Technology,
Radlinského 9, 812 37 Bratislava, Slovak Republic

*Chemical Faculty of VUT, Brno, Czech Republic

The paper is devoted to the study of rheological properties of polypropylene and its blends with polyamideureas. Results show worse adhesive properties between components of the blends and change of the viscosity of mix melts.

In der Arbeit sind rheologische Eigenschaften der Schmelze von PP und der Mischungen von PP mit dem Polyamidharnstoff beurteilt worden. Die Ergebnisse haben auf eine Veränderung der Viskosität und die Herabsetzung von Adhäsionseigenschaften hingewiesen.

В предлагаемой статьи были изучены реологические свойства полипропилена и его смесей с полиамидмононами. Результаты показывают хужие адгезионные свойства составных частей и изменение вязкости расплавленных смесей.

V práci sú posúdené reologické vlastnosti tavenín PP a zmesí PP + polyamidmočovina. Výsledky poukazujú na horšie adhézne vlastnosti zložiek zmesí a zmenu viskozity zmesných tavenín.

INTRODUCTION

Knowledge of the rheological behaviour of the fibre-forming polymers modified by additives (for improving the end-use fibre properties) is important from the point of view of good spinning and drawing [1—3]. Rheological properties can be described by different models (three parameter model – Schurtz, Siska, four parameter model of Cross). For a narrow interval of shear stress (corresponding to conditions of fibres preparation) the two parameter model of Ostwald-de Waele [4, 5] can be used:

$$\tau = \tau_0 \cdot (\gamma)^n \quad \text{or} \quad \tau = K \cdot D^n \quad (\text{A})$$

τ_0 or K and n – constants.

The influence of the temperature on the apparent viscosity of mix melts we can describe by the equation:

$$\eta = A + (E/2,3 RT) \quad (\text{B})$$

$$\eta = \tau/D \quad \text{where } D \text{ is the shear rate} \quad (\text{C})$$

and to calculate the energy of activation of flow E.

EXPERIMENTAL

Preparation of polyamideureas (PAU1 and PAU2) and the blended polymer systems PP + 1—5 wt. % of PAU is described in the previous paper [6].

The rheological properties were measured on a plastometer VP-05 at tree values of temperature: $T_1 = 230^\circ\text{C}$, $T_2 = 250^\circ\text{C}$, $T_3 = 270^\circ\text{C}$ and at 8 values of shear stress τ . From the known parameters of the plastometer the values of a shear rate D were calcu-

lated for all values of τ and all systems and temperatures. From the equation (A) the values of index of pseudoplasticity n and the constants K and r were calculated. Results are in the Tab. 1. According to (C) an apparent viscosity η (for a limit values τ_1 and τ_8) was calculated and arranged in the Tab. 2. The energy of melt flow E was calculated from the logarithmic form of dependence (B). Results are in the Tab. 3.

DISCUSSION

Values of pseudoplastic indexes n show (Tab. 1) that the pseudoplastic character of flow is conserved also after the addition of additives PAU1 or PAU2.

Table 1 Constants n, K, r versus composition of mix melt and temperature T

Conc. of additive, wt. %	T, °C	PAU1			PAU2		
		n	K	r	n	K	r
0	230	0,50	5874	0,999	0,50	5874	0,999
	250	0,46	5702	0,999	0,46	5702	0,999
	270	0,46	5056	0,997	0,46	5056	0,997
1	230	0,48	6231	0,998	0,49	5944	0,999
	250	0,47	5204	0,999	0,48	4913	0,999
	270	0,50	3568	0,999	0,46	4944	0,999
2	230	0,47	6374	0,992	0,49	6183	0,997
	250	0,49	4562	0,999	0,48	4990	0,999
	270	0,45	4796	0,999	0,47	4475	0,999
3	230	0,49	6107	0,999	0,50	5202	0,999
	250	0,48	4925	0,999	0,48	4903	0,999
	270	0,47	4360	0,997	0,53	2833	0,998
5	230	0,46	6542	0,999	0,47	6276	0,999
	250	0,47	4906	0,999	0,46	5152	0,999
	270	0,49	3442	0,999	0,48	3776	0,999

Table 2 Viscosity versus shear stress and temperature T

Conc. of additive, wt. %	τ , N.m ⁻²	$T_1 = 230^\circ\text{C}$		$T_2 = 250^\circ\text{C}$		$T_3 = 270^\circ\text{C}$	
		η , N.s.m ⁻²		η , N.s.m ⁻²		η , N.s.m ⁻²	
		PP + PAU1	PP + PAU2	PP + PAU1	PP + PAU2	PP + PAU1	PP + PAU2
0	19 516	1587	1587	1205	1205	841	841
	136 614	249	249	141	141	87	87
1	19 516	1654	1574	1096	1044	668	925
	136 614	212	217	131	136	103	110
2	19 516	1682	1414	1022	1103	817	834
	136 614	208	212	139	142	84	94
3	19 516	1613	2135	1066	1141	673	536
	136 614	223	208	144	140	94	99
5	19 516	1774	1319	1084	1044	620	657
	136 614	192	202	138	121	81	86

Neither the change of temperature have the substantial influence, nor the increasing amount of additive influences unambiguously the pseudoplastic behaviour of mix melt.

Coefficient r indicate a good coincidence of the used rheological model with experimental values. Constant K of unmodified PP falls with higher temperature as a consequence of decreased internal friction (viscosity) and increased mobility of macromolecules. Introducing of each additive at the $T_1 = 230^\circ\text{C}$ leads to the higher values of K i.e. the mobility of macromolecules falls. At $T_2 = 250^\circ\text{C}$ and $T_3 = 270^\circ\text{C}$ the value K falls for each additive with its increasing amount, mostly at the concentration of 3—5 wt. % of PAU what indicates a „diluting“ effect of additives and increased mobility of macromolecules (and decreased viscosity).

Results in the Tab. 2 confirm the above mentioned effect because at $T_1 = 230^\circ\text{C}$ (PP + PAU1) and τ_1 the values of apparent viscosity slowly rise and at τ_8 a little decrease. In other cases the apparent viscosity falls at both temperatures $T_2 = 250^\circ\text{C}$ and $T_3 = 270^\circ\text{C}$ and both additives PAU1 and PAU2. Decrease of viscosity can be explained partly by much higher molecular weight of PP in comparison with low molecular weight of PAU (and different mobility of PP macromolecules and molecules of PAU), partly by chemical dissimilarity of polar molecules of polyamideureas and nonpolar macromolecules of PP (possibility to create preferentially cohesive bonds between the same molecules instead of the adhesive bond between different molecules of PP and PAU).

Addition of PAU with the lower viscosity (and with short and more mobile molecules) decreases also a friction of segments of PP macromolecules and increases their mobility.

Values of energy of flow E (Tab. 3) refer to its partial dependence on shear stress and at the same time on the amount of additive. At the 5wt.% of PAU1 and PAU2, resp. an increase of energy of flow E is 29 % and 24 %, resp.

Energy of flow E as a quantity of energy necessary to overcome intermolecular bonds (which slows down the movement of a parallel layers of melt) indicates by

Table 3 Energy of melt flow E versus shear stress and composition of mix melt

τ , N.m ⁻²	E, kJ.mol ⁻¹				
	Concentration of PAU1, wt. %				
	0	1	2	3	5
19 516	8,2	11,6	9,4	11,2	13,5
27 322	7,6	8,1	9,0	9,9	13,9
39 033	8,9	11,9	12,0	9,8	—
58 549	8,9	12,2	10,9	12,3	13,9
78 065	8,8	13,3	13,5	13,2	13,6
97 582	11,1	11,9	10,4	13,8	11,7
117 098	11,0	10,6	12,0	11,1	10,4
136 614	13,5	9,4	11,6	11,1	11,1
$\varnothing E$	9,75	11,12	11,0	10,3	12,59
τ , N.m ⁻²	Concentration of PAU2, wt. %				
19 516	8,2	6,9	9,0	10,5	11,6
27 322	7,6	7,6	11,1	12,4	12,3
39 033	8,9	7,9	11,6	13,8	13,7
58 549	8,9	7,4	9,0	11,8	13,1
78 065	8,8	—	13,7	12,5	12,5
97 582	11,1	9,5	13,3	9,6	11,5
117 098	11,0	9,7	13,9	9,2	10,8
136 614	13,5	8,8	10,5	9,6	11,0
$\varnothing E$	9,75	8,26	11,51	11,17	12,06

their higher values that the components of mix melt have not a good adhesive properties and the movement of dispersed component PAU and matrix component PP is influenced negatively.

SUMMARY

- Flow characteristics of blended systems PP + PAU are not substantially influenced in comparison with unmodified PP (from the point of view of values n).
- At the lowest temperature ($T_1 = 230^\circ\text{C}$) the polyamideurea PAU1 causes the lowering of macromolecular mobility, at higher temperatures this mobility increases especially at the highest concentration of PAU.
- Energy of mix melt flow E rises with the concentration of polyamideurea.

4. Changes of flow are not important and seems not to influence negatively the process of spinning and drawing.

REFERENCES

1. Gróf, I., Žemlička, A., Krištofič, M.: Tokové vlastnosti vláknotvorných zmesí PP-PA6, Plasty a kaučuk, 25, 1988, 1, p. 17—21
2. Krištofič, M., Píkler, A.: Modifikácia vláknotvorného poly-
- propylénu, Zborník prác CHTF SVŠT, 1977—1978, p. 185—189
3. Krištofič, M., Legéň, J.: Modifikácia vláknotvorného poly-propylénu, Zborník prác CHTF SVŠT, 1979—1981, p. 259—263
4. Crawford, R. J.: Progress in Polymer Science, Vol. 7 – Plastic Engineering, Pergamon Press, Oxford, 1981
5. Špirk, E.: Spracovanie polymérov, učebné texty SVŠT, Bratislava, 1981
6. Krištofič, M., Marcinčin, A., Ujhelyiová, A., Prchal, V., Legéň, J.: Blended Fibre-Forming Polymer System PP/Polyamidurea I, Vlákna a textil, 3, 1, 1996, p. 7—12

ZMESNÝ VLÁKNOTVORNÝ POLYMÉRNY SYSTÉM PP/POLYAMIDMOČOVINA II. Reologické vlastnosti

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

Chemickotechnologická fakulta, STU, Bratislava, SR

ÚVOD

Poznať reologické chovanie vláknotvorného polyméru modifikovaného aditívmi (pre zlepšenie vlastností finálnych vlákiem) je dôležité najmä z hľadiska bezporuchového zvlákňovania a dĺženia [1—3]. Reologické vlastnosti môžu byť popísané rôznymi modelmi (trojparametrový model – Schurtzov, Siskov, Crossov štvorparametrový model). Pre užší interval šmykových napätií τ (zodpovedajúci podmienkam tvorby vlákna) vyhovuje dvojparametrový Ostwald – de Waeleov model [4, 5]:

$$\tau = \tau_0 \cdot (\gamma)^n \quad \text{alebo} \quad \tau = K \cdot D^n \quad (A)$$

kde τ_0 , K, n sú konštandy.

Vplyv teploty na zdanlivú viskozitu zmesnej taveniny môžeme popísať rovnicou:

$$\eta = A + (E/2,3 RT) \quad (B)$$

$$\eta = \tau/D \quad \text{kde } D \text{ je šmyková rýchlosť} \quad (C)$$

a vypočítať aktivačnú energiu toku E.

EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

Príprava polyamidmočovín (PAU1 a PAU2) a zmesných polymérnych systémov PP + 1—5 hm. % PAU je popísaná v predchádzajúcej práci [6].

Reologické vlastnosti boli merané na plastometri VP-05 pri troch teplotách $T_1 = 230^\circ\text{C}$, $T_2 = 250^\circ\text{C}$, $T_3 = 270^\circ\text{C}$ a pri ôsmich hodnotach šmykového

napäťia τ . Zo známych parametrov plastometra boli vypočítané hodnoty šmykovej rýchlosťi D pre všetky hodnoty τ , všetky systémy a teploty.

Z rovnice (A) boli vypočítané hodnoty indexu pseudoplasticity n a hodnoty konštant K a r. Výsledky sú uvedené v Tab. 1. Podľa rovnice (C) boli vypočítané hodnoty zdanlivej viskozity η (pre hraničné hodnoty τ_1 a τ_8) a zoradené do Tab. 2. Aktivačná energia toku zmesnej taveniny E bola vypočítaná z logaritmického tvaru závislosti (B). Výsledky sú uvedené v Tab. 3.

DISKUSIA

Z hodnôt indexu pseudoplasticity n (Tab. 1) vyplýva, že pseudoplastický charakter toku taveniny nemodifikovaného PP sa zachová i po pridaní aditív PAU1 a PAU2. Ani zmena teploty taveniny nemá výrazný vplyv, ani stúpajúci obsah aditív jednoznačne nevplýva na pseudoplasticitu taveniny.

Hodnoty koeficienta r poukazujú na dobrú zhodu použitého Ostwald – de Waeleovo reologického modelu s experimentálne nameranými hodnotami. Koeficient K nemodifikovaného PP s rastúcou teplotou klesá, čo je dôsledkom zniženého vnútorného trenia (viskozity) a zvýšenej pohyblivosti makromolekúl. Zavedenie oboch aditív vedie pri teplote $T_1 = 230^\circ\text{C}$ k vyšším hodnotám K, t. j. pohyblivosť makromolekúl klesá. Pri $T_2 = 250^\circ\text{C}$ a $T_3 = 270^\circ\text{C}$ hodnota K pre obe aditíva klesá s ich rastúcim obsahom, najviac pri koncentrácií 3—5 hm. % PAU, čo poukazuje na „zriedovací“ efekt aditív

a zvýšenú pohyblivosť makromolekúl (a zníženú viskozitu).

Výsledky v Tab. 2 podporujú vyššie uvedený fakt najmä pre PAU1, pretože pri $T_1 = 230^\circ\text{C}$ a λ , hodnoty zdanlivej viskozity pomaly rastú a pri λ málo klesnú. V ostatných prípadoch zdanlivá viskozita klesá u oboch teplôt $T_2 = 250^\circ\text{C}$ i $T_3 = 270^\circ\text{C}$ i oboch aditív PAU1 i PAU2.

Pokles viskozity môže byť vysvetlený čiastočne oveľa vyššou molekulovou hmotnosťou polypropylénu v porovnaní s nízkou molekulovou hmotnosťou PAU, čiastočne chemickou odlišnosťou polárnych molekúl polyamidmočoviny a nepolárnych makromolekúl polypropylénu (možnosť vytvárať prednostne kohézne väzby medzi rovnakými molekulami a nie adhézne väzby medzi rôznymi molekulami PP a PAU). Pridaním menej viskóznej polyamidmočoviny (s kratšími a pohyblivejšími molekulami) klesá i trenie segmentov makromolekúl PP a zvyšuje sa ich pohyblivosť.

Hodnoty aktivačnej energie toku zmesnej taveniny E (Tab. 3) poukazujú na jej čiastočnú závislosť od šmykového napäťia i na obsahu aditíva. Pri obsahu 5 hm. % PAU1 a PAU2 sa zvýší aktivačná energia toku taveniny E o 29%, resp. 24 %.

Aktivačná energia toku E (ako množstvo energie potrebnej na prekonanie medzimolekulových síl zložiek brzdiacich pohyb paralelných vrstiev taveniny) vyjadruje svojimi vyššími hodnotami, že zložky zmesnej taveniny nemajú dobré adhézne vlastnosti a pohyb dispergovanej fázy – PAU i spojitej fázy – PP je negatívne ovplyvnený.

ZÁVERY

1. Charakteristika toku (z hľadiska indexu pseudo-plasticity n) zmesných tavenín systémov PP + PAU nie je podstatne ovplyvnená v porovnaní s nemodifikovaným PP.
2. Pri najnižšej teplote $T_1 = 230^\circ\text{C}$ polyamidmočovina PAU1 spôsobuje zníženie pohyblivosti makromolekúl. Pri vyšších teplotách sa táto pohyblivosť zvyšuje, najmä pri najvyššej koncentrácií polyamidmočoviny.
3. Aktivačná energia toku zmesných tavenín E stúpa s koncentráciou polyamidmočoviny.
4. Zmena tokových vlastností zmesných tavenín nie je podstatná a nebude negatívne ovplyvňovať proces zvlákňovania a dĺženia.

PREPARATION AND STUDY OF THE STRUCTURE AND PROPERTIES OF A NEW DERIVATIVES OF CELLULOSE (PH.D. THESIS)

Talába, P.

Faculty of Chemical Technology, STU, Bratislava, Slovak Republic

Presented Ph. D. thesis [1] deals with preparation and study of the structure and properties of a new derivatives of cellulose with surface-active and liquid-crystalline properties. At the same time, the preparation of highly substituted cellulose esters with substituted or unsubstituted benzoic acids by the direct reaction of cellulose in the pyridine-methanesulfonylchloride-acid system was suggested.

In der Doktorarbeit [1] wurde die Herstellung der neuen Zellulosederivate beschrieben. Bei den hergestellten Produkten wurde die Struktur und physikalische Eigenschaften vom Standpunkt der grenzflächenaktiver Substanzen sowie Flüssigkristale studiert. Eine neue Methode von Synthese der hochsubstituierten Zelluloseester mit der Benzoesäure bzw. ihre Derivate wurde vorgelegt. Die Synthese basiert auf direkte Säure Wirkung an der Zellulose im System von Pyridin-Methanesulfonylchloride-Säure.

В диссертационной работе описывается подготовка и исследование структуры свойств новых дериватов целлюлозы с поверхностно-активными и жидко-кристаллическими свойствами. Предлагается новый метод подготовки высоко-замещенных эстеров целлюлозы с замещенными или незамещенными ароматическими кислотами прямой реакцией целлюлозы в системе пиридин-метансульфонилхлорид-кислота.

V Ph. D. práci [1] je popísaná príprava a štúdium štruktúry a vlastností nových derivátov celulózy s povrchovo-aktivnými a kvapalno-kryštalickými vlastnosťami. Zároveň je navrhnutý nový spôsob prípravy vysoko-substituovaných esterov celulózy so substituovanými alebo nesubstituovanou benzoovou kyselinou priamou reakciou celulózy v systéme pyridín-metánsulfonylchlorid-kyselina.

The main results of the Ph.D. thesis could be divided into following parts.

1. O-dodecanoyl-O-(2-hydroxyethyl)cellulose and O-octadecanoyl-O-(2-hydroxyethyl)cellulose [2–3]

By partial hydrophobization of water-soluble O-(2-hydroxyethyl)cellulose (HEC) (degree of oxyethylation ~1.3) with chlorides of higher fatty acids (C_{12} and C_{18}) in the homogeneous reaction conditions, the new water-soluble O-dodecanoyl-O-(2-hydroxyethyl)cellulose and O-octadecanoyl-O-(2-hydroxyethyl)cellulose with $DS_R \sim 0.01$ (degree of substitution with respect to the content of dodecanoyl and octadecanoyl groups, respectively) were prepared and characterized. From the results achieved it follows that the reaction time does not influence the DS_R in the range of 0.5–20 h (weight ratio of reactants 1: 1). Decisive influence of the DS_R was in the case when the weight ratios of reactants were changed to 2 : 1 and 3 : 1. Water soluble derivatives have characteristic DS_R value of ~0.01 and the insoluble ones that of ~0.3, i. e. greater by one order.

Properties of derivatives:

– they reduce the surface tension and exhibit typical

dependence of surface tension on log concentration. The dodecanoyl derivatives compared with octadecanoyl ones exhibit lower values of surface tension in the range of critical micelle concentration

- low dispersion power
- low frothing
- pronounced emulsifying power and good O/W (oil/water) emulsions stability, which is comparable with the emulsifier Tween 20 commercially available (oxyethylated monolauransorbitol).

2. O-dodecyl-O-(2-sulfoethyl)cellulose [4]

By modification of cellulose with sodium salt of 2-bromoethanesulfonic acid in the homogeneous medium of DMSO- SO_2 -DEA, the water soluble sodium salt of O-(2-sulfoethyl)cellulose (SEC) with $DS_S \sim 0.5$ (degree of substitution by sulfoethyl groups) was obtained. Then, by partial modification of sodium salt of SEC with 1-bromododecane (LB) in DMF/pyridine system, the new water-soluble O-dodecyl-O-(2-sulfoethyl)cellulose with $DS_R 0.3$ –0.8 (degree of substitution by alkyl groups) were prepared and characterized. The derivative with $DS_R \sim 0.8$ does not exhibit water-solubility.

Properties of the derivative:

- it reduces the surface tension of water. The LSEC-I product ($DS_R \sim 0.7$) was the most effective in reducing the surface tension ($\gamma_{min} = 37.8 \text{ mN.m}^{-1}$ at $c = 2.5 \text{ kg.m}^{-3}$). Values of critical micelle concentration (c.m.c.) ranged in $0.75\text{--}0.90 \text{ kg.m}^{-3}$.
- excellent emulsifying properties comparable with those of the commercial product Tween 20
- good O/W stability of emulsions
- higher foaming power. When the concentration was below 1 kg.m^{-3} no foaming was observed.
- the best result from the point of the complex properties studied were achieved with the derivative with the highest DS_R (~ 0.7).

3. O-decyl- and O-dodecyl-O-cellulose sulfate [5—7]

By esterification of cellulose with chlorosulfonic acid in pyridine, the cellulose sulfate (CS-A) was prepared. Degree of substitution was found to be 1.1 . M_w and DP values calculated from the results of determination of the limiting viscosity number were found to be 27,800 and 111, respectively. The prepared CS-A derivative was alkylated by 1-bromododecane homogeneously in a DMF/H₂O (1:1) system and heterogeneously in non-aqueous DMF. In both systems NaOH was used as catalyst. The derivatives with various DS_R (0.01—0.1) (degree of substitution by alkyl groups) were prepared by changing the reaction time from 1.5 to 5.0 h and the reaction temperature 50 and 90—100 °C, respectively. The most pronounced increase of DS_R was observed at the reaction time increasing from 1.5 to 5.0 h, e. g. $DS_R \sim 0.06$ to $DS_R \sim 0.1$. At the same time, the cellulose sulfate (CS-B) with $M_w = 80,800$ and $DP = 400$ was modified with 1-bromodecane (DB) and 1-bromododecane (LB), respectively. Alkylations were carried homogeneously in a DMF/H₂O (1:1) system by the similar procedure as alkyl derivatives of CS-A. Degree of substitution by alkyl groups of both derivatives was found to be 0.01.

Properties of derivatives:

- they reduce the surface tension of water. The derivatives with the highest DS_R (~ 0.1) were the most effective in reducing the surface tension ($\gamma_{min} = 39.8 \text{ mN.m}^{-1}$ at $c = 2.5 \text{ kg.m}^{-3}$). The derivatives with lower DS_R did not exhibit a significant drop of surface tension which is related to a small degree of substitution of alkyl groups ($DS_R \sim 0.01$).
- do not exhibit significant frothing properties
- have pronounced emulsifying power which reaches the Tween 20 level. Except of the laurylated CS-B derivative, a discrete separated oil layer was observed in all cases after 24 h yet.
- exhibit lower values of antiredeposition efficiency in

comparison with the carboxymethylcellulose (CMC) and strong synergistic effect for derivative with the highest DS_R (~ 0.1). Less synergistic effect was observed in the case of derivative which have the lowest DS_R (0.01).

- all derivatives show rather low washing power (WP) in neutral medium using oily-soil with particles of soot compared with that of sodium dodecylbenzene sulfonate as a standard. Higher WP were established in alkaline medium due to increasing of the dispersing effect. Best results were obtained in the case of the LCS-A-3 derivative with the highest DS_R (~ 0.1).

Finely, it was confirmed that the partial hydrophobization by long alkyl or acyl chains of water-soluble cellulose derivatives yields the products with significant surface-active properties. These polymeric surfactants represent a special group of surface-active substances which can be interposed between fully synthetic surfactants and biosurfactants.

4. a) O-(methanesulfonyl)-O-(2-hydroxypropyl)cellulose and O-(methanesulfonyl)cellulose [8]

By chemical modification of both O-(2-hydroxypropyl)cellulose (HPC) and cellulose with methanesulfonylchloride in homogeneous and heterogeneous medium using various catalysts, the new O-(methanesulfonyl)-O-(2-hydroxypropyl)cellulose and O-(methanesulfonyl)cellulose with DS 0.1—2.5 were prepared and characterized. The target of the modifications was to find out the reaction conditions for the preparation of highly substituted alkylsulfoesters of HPC.

Result:

- highly substituted sulfoesters of HPC could be prepared using NaOH as a catalyst.

4. b) O-(1-hexadodecyl)-O-(2-hydroxypropyl)cellulose, O-(1-hexadecynesulfonyl)-O-(2-hydroxyethyl)cellulose and O-(1-dexadecane-sulfonyl)-O-(monoacetyl)cellulose [8—9]

By modification of the HPC, HEC and monoacetylcellulose (MAC) with 1-hexadecanesulfonylchloride, the new O-(1-hexadecanesulfonyl)-O-(2-hydroxypropyl)cellulose (DS ~0.2 and ~1.0), O-(1-hexadecanesulfonyl)-O-(2-hydroxyethyl)cellulose (DS ~0.1) and O-(1-hexadecanesulfonyl)-O-(monoacetyl)cellulose (DS ~0.1) were prepared and characterized.

Results:

- reaction temperature, catalyst and weight ratio of the reactants are considered to be one of the most

- significant factors which influenced the degree of substitution
- highly substituted alkylsulfoesters could be prepared using NaOH and the weight ratio of reactants being increased (1: 4)
 - the new *O*-(1-hexadecanesulfonyl)-*O*-(2-hydroxypropyl)cellulose with DS ~1.0 exhibits mesomorphous properties of thermotropic liquid-crystalline polymer.

5. *O*-(2-nitrobenzoyl)-, *O*-(3-nitrobenzoyl)-, *O*-(4-nitrobenzoyl)-, *O*-(4-azidobenzoyl)- and *O*-(benzoyl)-*O*-(methanesulfonyl)cellulose [10]

By modification of cellulose with substituted or unsubstituted benzoic acids in the new acylation system of pyridine containing methanesulfonylchloride the *O*-(2-nitrobenzoyl)- (DS = 3), *O*-(3-nitrobenzoyl)- (DS = 3), *O*-(4-nitrobenzoyl)- (DS = 2), *O*-(4-azidobenzoyl)cellulose (DS ~1) and mixed ester *O*-(benzoyl)-*O*-(methanesulfonyl)cellulose with DS ~0.9 were prepared and characterized. The derivatives are partially soluble in usual organic solvents, such as dimethylsulfoxide and chloroform.

Results:

- the new preparation method of cellulose esters with substituted benzoic acids represents a suitable way of synthesis of high substituted derivatives

- the relatively short reaction time (2—3 h) and the low temperature (~50 °C) of the reaction represents the most pronounced advantages of this method
- the most pronounced increase of DS was observed between 2 to 3 h.

REFERENCES

1. Talába, P.: Príprava a štúdium štruktúry a vlastností nových derivátov celulózy (Doktorská dizertačná práca), CHTF STU Bratislava, 1996.
2. Sroková, I., Hodul, P., Talába, P.: Textil a chémia, 23, 1993, 28—36.
3. Talába, P., Sroková, I., Hodul, P.: Chem. Papers, 50, 1996 (in press).
4. Talába, P., Sroková, I., Hodul, P., Čík, G.: Chem. Papers, 50, 1996, 101—104.
5. Talába, P., Sroková, I., Hodul, P.: Vlákna a textil, 2, 1995, 155—159.
6. Talába, P., Sroková, I., Ebringerová, A., Hodul, P., Marcinčin, A.: Cellulose-Based Biodegradable Polymeric Surfactants, XVIII International Carbohydrate Symposium, 22—26 July 1996, Milano, Italy, DP 002, p. 635 (in Abstracts).
7. Talába, P., Sroková, I., Ebringerová, A., Hodul, P., Marcinčin, A.: J. Carbohydr. Chemistry, 1996 (accepted).
8. Sroková, I., Talába, P., Hodul, P., Čík, G., Marcinčin, A.: Chemical Modification of Cellulose and Its Derivatives, Eurocarb VIII, 8th European Carbohydrate Symposium, 2—7 July 1995, Seville, Spain.
9. Sroková, I., Čík, G., Talába, P., Ebringerová, A.: *O*-(1-hexadecanesulfonyl)-*O*-(2-Hydroxypropyl)cellulose: Synthesis, Structural Characterization and Mesomorphous Properties, Cellulose, 1996 (submitted).
10. Talába, P., Sroková, I., Hodul, P., Ebringerová, A.: Chem. Papers, 50, 1996 (in press).

PRÍPRAVA A ŠTÚDIUM ŠTRUKTÚRY A VLASTNOSTÍ NOVÝCH DERIVÁTOV CELULOZY (PH.D. TÉZY)

Talába, P.

Chemickotechnologická fakulta STU, Bratislava, Slovenská republika

Vzhľadom na ekologické aspekty v životnom prostredí, významnú skupinu z hľadiska perspektívnej využiteľnosti v priemysle majú niektoré druhy textilných pomocných prostriedkov (TPP) z prírodných surovín, napr. peptídov a sacharidov ako hydrofilnej zložky molekuly tenzidu. Vlastnosti biodegradabilného polymérneho tenzidu možu získať aj vodorozpustné deriváty celulózy pripravené ich parciálou hydrofobizáciou (zavedením alkylových alebo acylových skupín s väčším počtom atómov uhlíka (C_{10} až C_{18}) do vhodného stupňa substitúcie). Tieto deriváty možno

zaradiť medzi skupinu tzv. „plne syntetických tenzidov“ a „biotenzidov“.

Dizertačná práca bola súčasťou riešenia projektu A-19 „Syntéza a štúdium vlastností nových biodegradabilných tenzidov a textilných pomocných prostriedkov“. Je zameraná na prípravu a štúdium štruktúry a vlastností nových derivátov celulózy. Hlavným táziskom práce je parciálna hydrofobizácia vodorozpustných derivátorov celulózy (hydroxyethylcelulóza, sulfetylcelulóza, sulfát celulózy) s cieľom pripraviť polymérne tenzidy, preštudovať a objasniť ich vlastnosti

z hľadiska povrchovo-aktívnych látok. Súčasťou práce je príprava vysokosubstituovaných sulfoesterov celulózy s vlastnosťami kvapalno-kryštalických polymérov a syntéza esterov celulózy so substituovanými benzoovými kyselinami v novom acylačnom systéme.

V dizertačnej práci sa dosiahli nasledujúce výsledky:

1. Parciálou hydrofobizáciou vodorozpustnej hydroxyethylcelulózy chloridmi vyšších mastných kyselín (C_{12} a C_{18}) sa pripravili nové vodorozpustné deriváty O-dodekanoyl-O-(2-hydroxyethyl)celulóza a O-oktadekanoyl-O-(2-hydroxyethyl)celulóza. Deriváty sa vyznačujú znižovaním povrchového napäťia a emulgačnou účinnosťou.
2. V homogénnom prostredí v rozpúšťacom systéme pre celulózu DMSO-SO₂-DEA sa pripravila vodo-
- rozpustná sodná sol' sulfoetylcelulózy, ktorá sa modifikovala 1-brómdodekánom. Nový derivát O-lauroyl-O-(2-sulfoetyl)celulóza sa vyznačuje znižovaním povrchového napäťia, penivostou a emulgačnou účinnosťou.
3. Pripravili sa nové vodorozpustné alkylované sulfáty celulózy (C_{10} a C_{12}), ktoré vykazujú emulgačnú, praciu a antiredepozičnú účinnosť.
4. Chemickou modifikáciou O-(2-hydroxypropyl)celulózy 1-hexadekánsulfonylchloridom sa pripravila nová O-(1-hexadekánsulfonyl)-O-(2-hydroxypropyl)celulóza s termotropnými kvapalno-kryštalickými vlastnosťami.
5. Vysokosubstituované estery celulózy so substituovanými benzoovými kyselinami možno pripraviť v novom acylačnom systéme pyridín-metánsulfonylchlorid-kyselina.

POSSIBILITIES FOR ECONOMICAL PRODUCT CHANGES IN A CONTINUOUS POLYESTER PLANT

Stibal, W., Nothhelfer, K.

EMS-INVENTA AG, DOMAT/EMS, SWITZERLAND

Almost all new polyester plants are continuous production systems, most with considerable capacities. The development to capacities of 600 t/day in a single line (Illustration 1) makes clear how much significance is given to the decreasing investment development as size increases. Batch polymerizations are really only carried out now for very special or modified polyester, in which case capacities up to 60 t/day are already extraordinarily large amounts, even for marketable specialties.

Experience with many continuous plants has led to construction according to the so-called „4-reactor“ design instead of the usual 5-reactor design employed until now (Illustration 2). The first polycondensation section has been redesigned from an equipment standpoint and has taken over the tasks of two reactors. The reduction of number of vessels corresponds to a reduction in investment costs, whereby the capacity of the entire plant and its operational properties remain however at the same level.

It is especially advantageous if a plant with a smaller number of reactors but a high daily capacity can at the same time produce various end products. End products in the form of chips, staple fibers or filament are

examples. A division of the main melt stream after the discharge pump poses no fundamental problem.

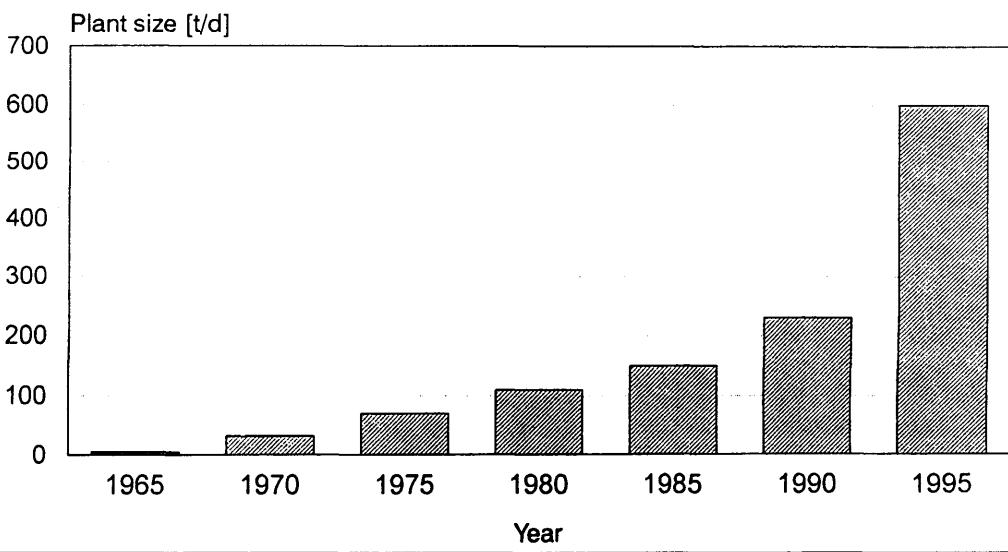
We name this of processes MELT-CONDITIONING process, when solids are incorporated into the melt (MC-process) and MELT-MODIFYING process (MM-process) when liquids, which are mostly reactive, are added (Illustration 3).

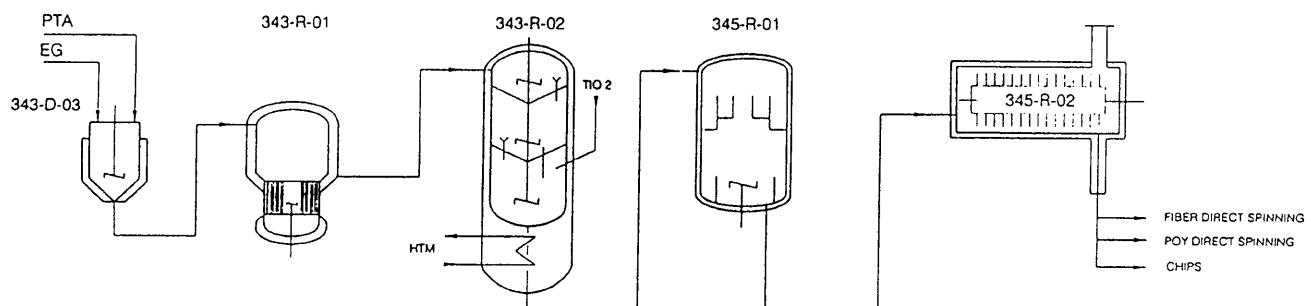
A completely different polyester is generated from Homo-PET due to the inline handling. Only pure additives and reactants are fed into the process. It is avoided, for example, that MB-Polyester should be added, since these products already possess a „thermal history“ and all too often carry foreign substances into the processed polyester.

The possibilities for product variation are manifold, as shown in illustration 4.

Due to the principal of the system, variations made within products (for example, from bright to dull) are very quickly possible. Even product changes are executed within an extraordinarily short time. The result is a smallest possible amount of transition material.

Whether chips are to be produced or the melt to be used for direct spinning of staple fibers or filament is of no consequence for the concept of the process (Illus-





EMS

PET continuous production plant

MC96-2

Melt - Conditioning

- bright - full dull fibers or chips (TiO_2)
- black fibers or chips (carbon black)
- flame retardant fibers or chips
- fibers or chips with different dye stuffs or pigments
- optical brightened chips

Melt - Modifying

- CoPET
- BICO production with only one initial polymer
- optical brightened chips
- anti pilling fiber

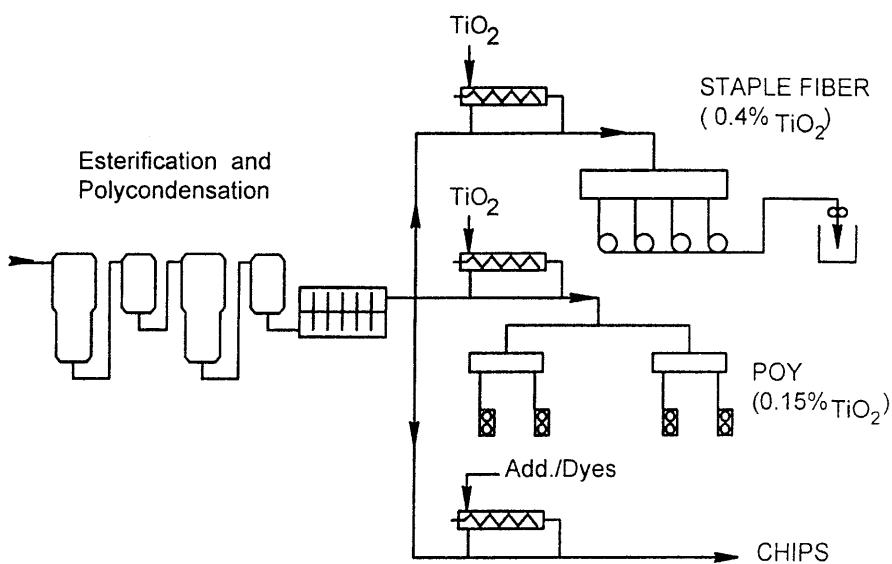
Melt - Conditioning and Melt - Modifying

- anti pilling PET
- staple for fiber fill

EMS

Melt-conditioning: variation possibilities

MC96-3



EMS

Melt-conditioning: different products

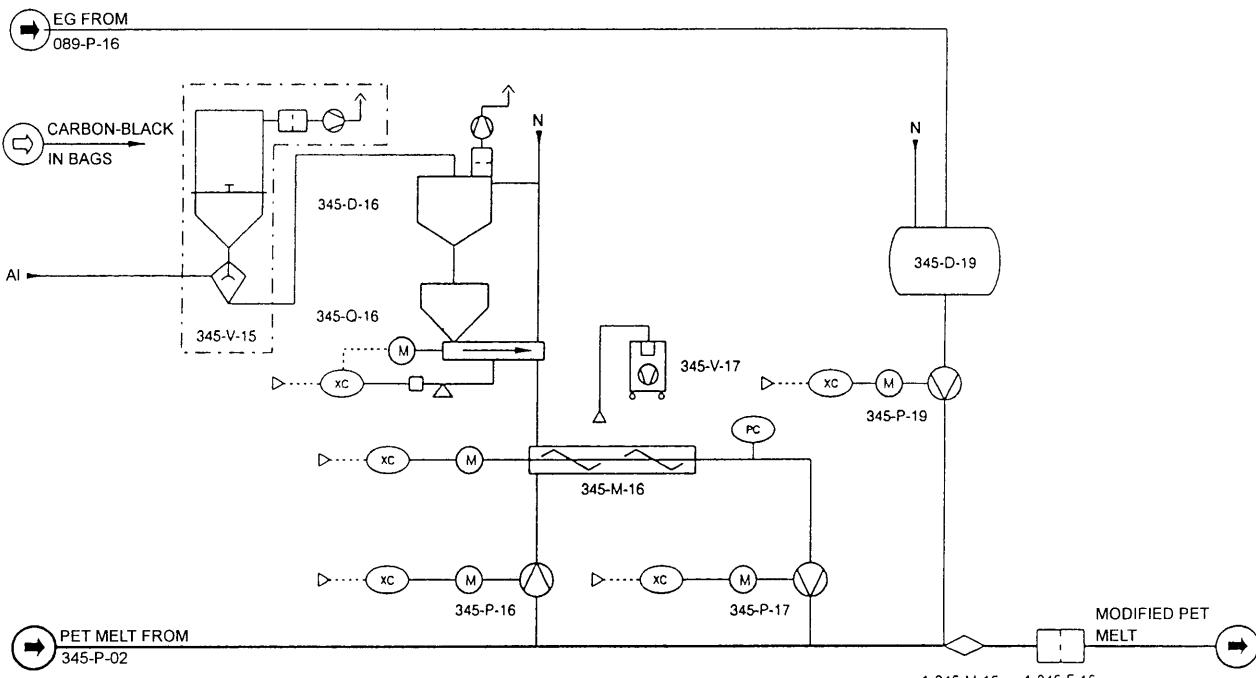
MC96-4

tration 5), since product quality and homogeneity are outstanding in any case and exceed those of other processes.

In the following, some examples of the MC and MM processes will be described.

1. THE MC-PROCESS FOR CARBON BLACK

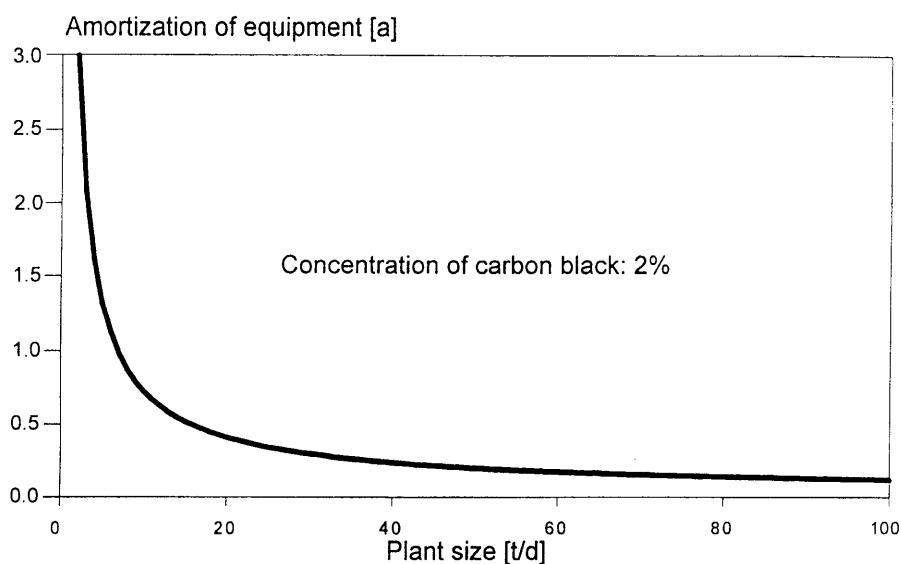
A typical representative of the MC-process is the manufacture of colored, spun fibers using pure carbon black in powder form, as delivered by a carbon black manufacturer.



EMS

Melt-conditioning: PFD of a 100t/d line

MC96-5



EMS

Melt-conditioning for carbon black

MC96-6

Experience has already been gathered according to this principle in industry for the delustering of fibers with TiO_2 . It has been realized in three continuous polyester plants for chips production with parallel direct spinning of melt into staple fibers and filament.

PET-dye-stuff or corresponding pigments can be incorporated directly into the melt according to the same principle.

In this case (Illustration 5) a part of the main melt stream is diverted to a double-screw extruder. In this extruder the gravimetrically dosed colorant powder is

swiftly dispersed. The concentration in this side melt stream is adjusted such that after remixing with the main melt stream the desired final concentration (on colorant) is present in the polymer.

In the case of carbon black there exists special know-how needed to attain a good polymer for spinning, as listed in the following steps:

- Selection of the suitable carbon black type.
- Clean handling of the carbon black.
- Feeding and dosing in the twin screw extruder.
- Design of the twin screw extruder.

Polymer Type	PET bright	PET P red	PET MB red	PET P blue	PET MB blue	PET P CB	PET MB CB**	PET P CB
End-conc. [%]	—	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0	1,0	2,0
DP test [bar/h]	9	14*	20*	41*	62*	20*	80*	53*
Titer [dtex]	1,7	1,8	—	1,8	1,8	1,7	1,9	1,7
CV [%]	4,8	7,5	—	3,9	4,2	5,2	4,8	6,7
RF [cV/dtex]	5,6	5,1	—	4,7	4,6	5,2	4,7	8,0
CV [%]	4,8	6,6	—	5,0	5,2	5,4	5,9	5,7
BD [%]	35,4	39,5	—	46,7	56,2	38,6	53,0	32,6
CV [%]	29,9	27,4	—	20,4	23,1	15,4	17,9	24,2

End-conc. End-concentration of colouring matter

P test Filter pressure test (EIAG-procedure)

RF Tenacity

P Powder

BD Elongation at break

MB Masterbatch

CB Carbon black

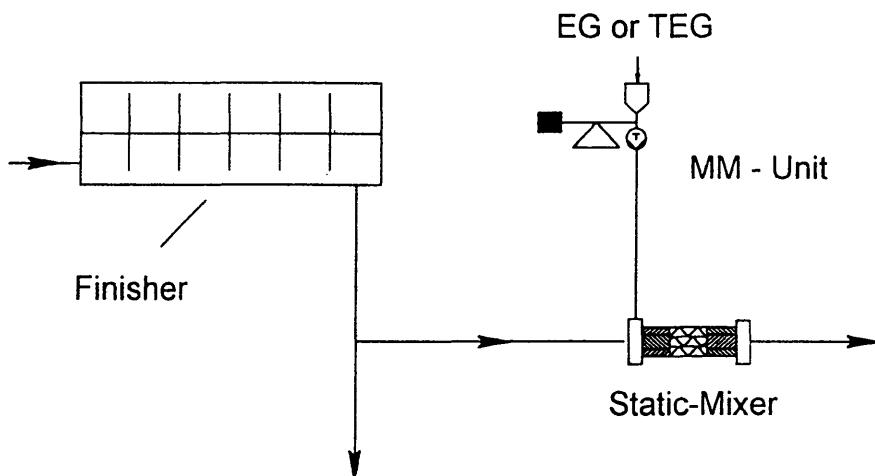
* depends on raw material quality of colouring matter

** < 1,9 dtex not possible to spin without troubles

EMS

Quality principals

MC96-7



EMS

Antipilling PET production

MC96-8

- Appropriate residence time and remixing behavior in the extruder.
- Corresponding control concepts assure a constant carbon black concentration in the process.

It is well known that carbon black is rapidly formed to briquets under mechanical load. All necessary measures should be taken with care to hinder this.

This process succeeds in achieving outstanding spinning performance with staple fibers, assuring advancement into the 1 dtex per filament range.

Rough economic observations suggest (Illustration 6), that investments into this process for a plant producing 20 to/day black fiber with 2 % carbon black are

already paid off within half a year, if in comparison production would be done using carbon black MB-granulate.

It can be expected that in this case the spinpack operation times will be longer, spinning performance better, that the production capability to finer titers will be open and the mechanical analysis data of textiles will exhibit advantages as opposed to the MB production method (Illustration 7).

Prompt adaptations to other concentrations are possible. For very small carbon black quantities in the fiber no more special, low-concentration MB types are necessary!

2. THE MM-PROCESS FOR ANTIPELLING

The pilling behavior of fibers is essentially determined by the molecular weight of the PET. In order to attain good anti-pilling properties, it is already enough to reduce the degree of polymerization, which, as is well known, can rapidly occur with glycolysis.

For production of an anti-pilling viscosity in a single melt line of a continuous PET plant (Illustration 8), EG or TEG is fed into the melt pipeline via a dosing pump upstream of a static mixer system. The quantity is calculated according to the arriving melt viscosity. An online rheometer or an easy pressure difference measurement downstream from the mixing unit continuously checks the result.

It has become evident that through the glycolytic decomposition of the polymer to a lower viscosity the molecular weight distribution becomes narrower, whereby with the reduced melt viscosity excellent spinning performance can be expected.

Corrections of pilling behavior in accordance with the market or customer demand are swift and possible within a wide range.

3. THE MM-SYSTEM FOR THE MANUFACTURE OF BICO FIBERS

The most favorable production conditions for the manufacture of S/S BICO fibers which are self-crimping can be established if one of the two polymer streams can be modified in-line (Illustration 9). In the capillary of the spinneret the two melt streams join each other. It is very important, that both streams have identical melt viscosities, hindering dog legging. However the shrinkage behaviour of the modified component has to differ clearly from that of the Homo-PET component.

This is achieved by injecting caprolactone into the melt stream that will be modified. The reaction to arrive at a statistical Co-PET is additionally accelerated by a catalyst. This Co-PET, is united with the HOMO-PET in the spinneret, and a S/S configuration is generated in the fiber crosssection, the shrinkage differences of which lead to a pronounced crimp after drawing. The crimp can be regulated via the quantity of the additives. Following this process no second, special made and introduced polymer component is used. The MM-process is easily applicable and favorable from a cost standpoint.

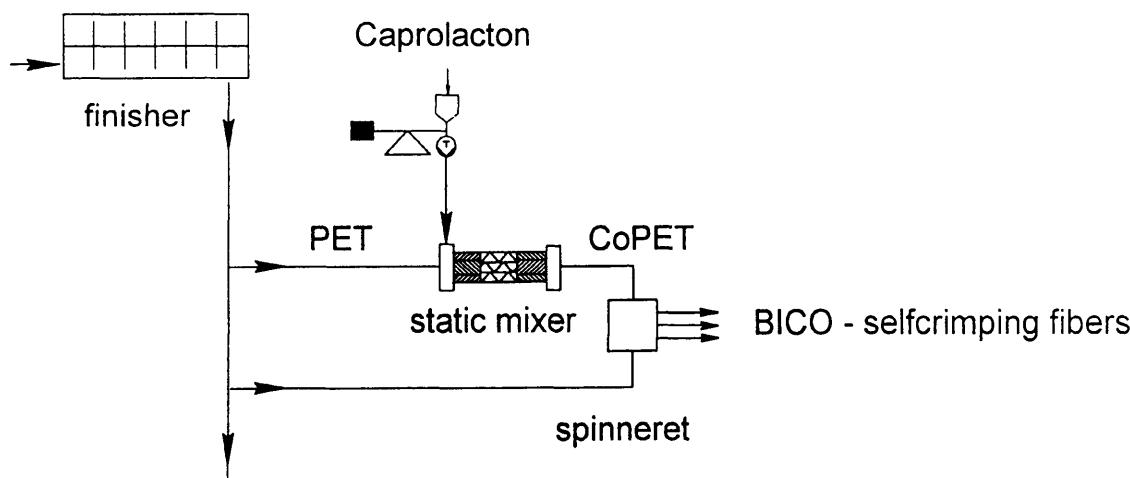
Combination possibilities of MC and MM processes – the manufacture of flame-retardant filling fibers as example

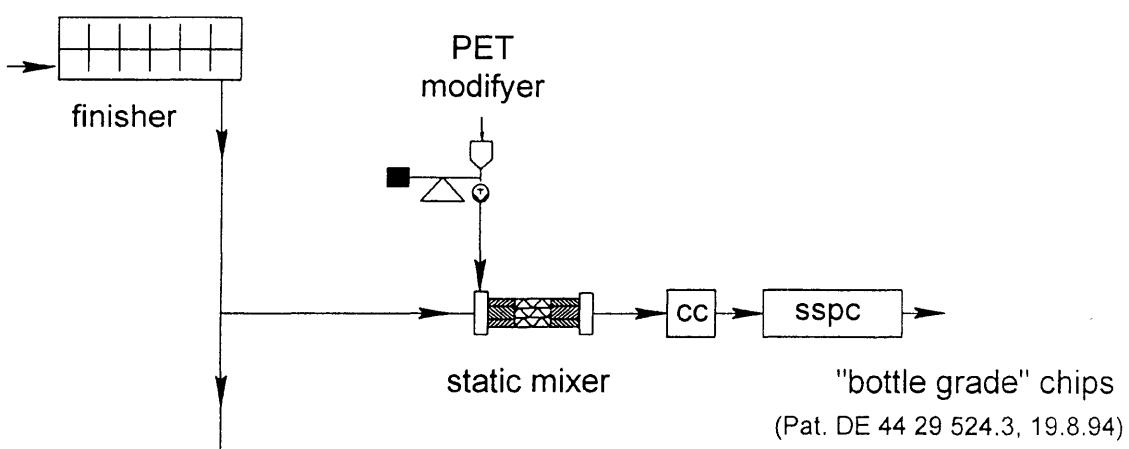
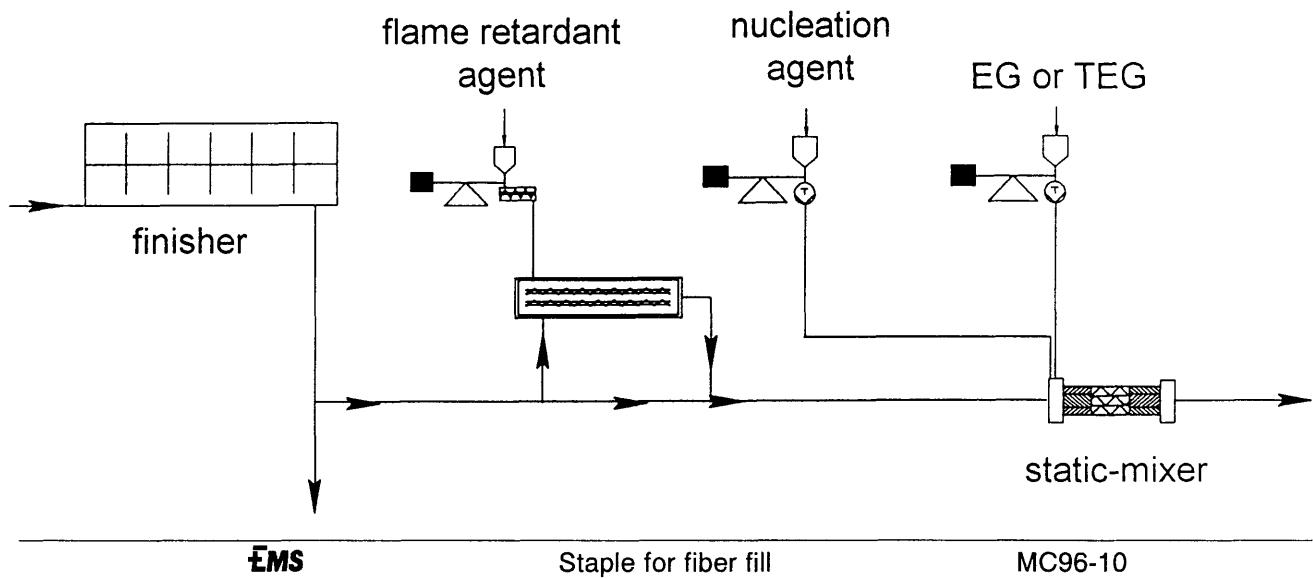
The modification processes can also be combined. An example is that of a flame-retardant, self-crimping hollow fiber which finds its use in the area of high-performance fiber fill (Illustration 10).

The flame-retardant component in this case is a halogen-free phosphorus compound, which is easily dispersed into the polymer. Here the MC-process is employed for the entire melt stream, or as required for each of the partial-stream portions.

Additionally the Co-PET-forming additive is dosed into one of the melt streams following the MM-process. The fiber is then formed in a BICO-spinneret, whereby the capillary of the spinning nozzle is constructed such that a hollow fiber is generated. EMS-INVENTA S central quenching system is exploited advantageously here, so that a hollow space volume of approximately 25 % can be attained in the fibers. This degree of hollowness is especially favorable for high-bulk fiber fill. The crimp is generated after drawing by shrinkage differences.

This kind of crimping is preferred especially for excellent resilience behavior of the fiber material after being put under load.





cc = granulator

sspc = solid state past condensation

EMS

CoPET production

MC96-11

- Production of high performance polymer
- Flame retardant polymer containing phosphorus components
- Melting-point depression of PET for production of sheath component of a BICO binder fiber
- Incorporation of additives into the melt for production of carrierfree dyeable fibers
- In-line processing of CoPET based on MM-process, using a special reactor for increasing viscosity and decreasing acetaldehyde content: Melt to be ready for direct preforming

EMS

Melt-conditioning: PET – future aspects

MC96-12

The flame-retardant behavior of the fiber lends it a marked competitive advantage, making apparent that it is especially suitable for certain applications.

Co-PET Production via the MM-System

It is well known that PET bottles today are all made of Co-PET. Advantageous results regarding low acetaldehyde content in the produced bottles are achieved (Illustration 11).

Following to the process already described in capt. 3., Co-PET can be manufactured on every PET plant after the installation of the MM-components. It is not necessary to feed these components in the upstream section of the continuous plant. This polymer can be postcondensed in the solid state, and highly transparent PET bottles can be produced.

4. FUTURE ASPECTS

The flexibility of large PET-plants will become ever-more important as markets change rapidly.

Many modifications can, as has been shown, already be realized today.

It is to be expected that in the near future the following process expansions will occur, attainable through MC or MM (Illustration 12):

- Manufacture of high performance polymer (reduction of crystallinity and orientation during spinning).
- Flame retardant polymer based on components containing phosphorus which can be built into the polymer chemically.
- Substantial melting point reduction of polyester for manufacturing the sheath component of BICO binder fibers.
- Incorporation of additives into the polymer for the manufacture of carrierfree, coloring fibers.
- In-line processing of Co-PET manufactured according to the MM-process, using a suitable reactor to increase melt viscosity and reduce acetaldehyde content and subsequent, direct manufacture of pre-forms for bottles.

Lectured at the „XX. Tatranská konferencia“, Svit, SR, October 1996

SORTIMENT VLÁKNARSKÝCH TYPOV PP TATREN Z PRODUKCIE a. s. SLOVNAFT

Jarošová, E.

Slovnaft, a.s., Bratislava, Slovenská republika

Slovnaft a.s. je výrobcom polyolefinov a to rozvetveného, nízkohustotného polyetylénu (PE-LD) a polypropylénu (PP). V tomto roku uplynulo už 30 rokov od začatia výroby PE-LD v a.s. Slovnaft pod obchodnou značkou Bralen. Výroba PP v našom podniku bola uvedená do prevádzky v roku 1973 a produkt bol zavedený na trh pod obchodným názvom Tatren. V súčasnosti sú v našom podniku kapacity výroby PE-LD vo výške 170 000 ton ročne a PP 70 000 ton ročne.

Väčšina výrobných PP jednotiek v západnej Európe prevádzkuje v súčasnosti za pomerne nízkych nákladov. Jestvuje ešte niekoľko malých jednotiek využívajúcich suspenznú technológiu výroby pri použití katalyzátorov nižšej generácie, avšak tieto majú vysoké náklady. Obyčajne sú súčasťou väčších komplexov, takže sa môžu venovať špeciálnym typom PP.

Výroba PP v a.s. Slovnaft sa uskutočňuje podľa licencie americkej firmy AMOCO, pričom kontraktorom bola pre obidve jednotky japonská firma Chisso. Podstatou tejto dnes už klasickej technológie, známej pod názvom „slurry process“ je stereošpecifická polymeri-

zácia propylénu v organickom rozpúšťadle (hexán) pri miernych reakčných podmienkach na katalyzátore typu Ziegler-Natta. Vzhľadom k tomu, že v súčasnosti ide už o zastaraný proces výroby s vyššími nákladmi, ktorý dnes už je neekonomický, pristúpil a.s. Slovnaft v posledných rokoch k overovaniu novších typov katalyzátorov na nosičovej báze. Použitie nosičového katalyzátora pri výrobe PP by malo umožniť vypustenie sekcie vypierania a tým výrobný proces zekonomizovať. Samozrejme, že táto zásadná zmena pri výrobe PP ovplyvní nielen výrobné náklady, ale čiastočne aj vlastnosti samotných typov PP. Použitie nosičových katalyzátorov pri výrobe PP Tatren sa v a.s. Slovnaft očakáva koncom roku 1997.

Za viac ako dvadsaťročné obdobie výroby PP Tatren sortiment typov prešiel mnohými zmenami a v súčasnosti sa snažíme pokrývať predovšetkým potreby slovenských a českých odberateľov a v súlade s celosvetovým trendom rozvoja a inovácie spracovateľských technológií inovaovať aj sortiment PP Tatrenu. Sortiment PP Tatren je zameraný prevažne na vláknaren-

ské, fóliové, páskové typy a okrajovo na vstrekovacie typy. Vláknarenské typy Tatrenu mali v našom sortimente vždy dominantné postavenie, čo predovšetkým súviselo s vybudovanými kapacitami výroby PP vláklej predovšetkým v Istrocheme Bratislava, ale aj Chemosvite Svit, príp. Tatračane Kežmarok. Sortiment vláknarských typov v súčasnosti pokrýva indexy toku 8,5—34 g/10 min, pričom tieto sú vyrábané prevažne ako CR-typy. Jedná sa teda o typy s kontrolovanou reológiou, vyrobené chemickým oddegradovaním prevažne z pôvodného indexu toku cca 3 g/10 min, čím sa dosiahne úzka distribúcia molekulových hmotností polyméru. Prehľad súčasného sortimentu vláknarských typov Tatrenu je v priloženej tabuľke.

Z celého sortimentu vláknarských typov PP Tatren je len 1 reaktorový typ Tatren TF 331, kde sa cielene vyrába už pri polymerizácii polymér s indexom toku 8,5—11,0 g/10 min. Tento polymér má širšiu distribúciu molekulových hmotností a je určený predovšetkým pre výrobu striže stredných a vyšších titrov.

V sortimente typov PP Tatren sú obvyčajne dvojice typov Tatrenu TG 900/TG 920,

TH 901/TH 921 a TI 902/TI 922, ktoré majú rovnaké vlastnosti, avšak líšia sa len prítomnosťou alebo neprítomnosťou UV-stabilizátora.

Výroba základného sortimentu vláknarských CR-typov Tatrenu bola v spolupráci s VÚCHV Svit zavedená už v roku 1987. Jedná sa o vlastnú technológiu výroby chemicky odbúraných (degradovaných – CR) typov, ktorá sa využívala najskôr pri výrobe vláknarských typov a neskôr i typov pre vstrekovanie. Z novších vláknarských typov Tatrenu je potrebné spomenúť Tatren TH 340, ktorý bol vyvinutý v dobrej spolupráci s naším dlhoročným odberateľom a.s. Istrochem. Jedná sa o polypropylén so stredne úzkou distribúciu molekulových hmotností, kde Q-hodnota je približne 4,1 a používa sa na výrobu termoplastických striží. Tento typ úspešne nahradil dovážané typy PP Shell

WS 6500 a Finapro 9069 S pri výrobe termoplastických striží v oblasti titrov 2,2 dtex.

Pre odberateľa Pegas a.s. závod Neotex Bučovice bol vyvinutý vláknarský typ Tatrenu TH 931 pre výrobu netkaných textilií (rún) zvlákňovacou technológiou Reicofil-spunbond na hygienické účely. Ide tiež o degradovaný CR-typ s úzkou distribúciou molekulových hmotností a indexom toku okolo 25 g/10 min. Zavedením výroby Tatrenu TH 931 pre netkané textilie technológiou Reicofil-spunbond sme sa stali dominantným dodávateľom PP pre odberateľa Neotex Bučovice už v r. 1994.

V predchádzajúcim roku bol zavedený Tatren TI 903, ktorý ešte rozšíril sortiment CR typov v oblasti indexov toku okolo 26 g/10 min. V súčasnosti sú v tejto oblasti k dispozícii 3 typy Tatrenu TH 931, TH 340, TI 903, avšak každý s inou cielenou aplikáciou.

Toto bolo len veľmi stručné predstavenie sortimentu vláknarských typov Tatrenu. Avšak v súčasných podmienkach trhovej ekonomiky nestačí tovar len vyrábať, ale je potrebné ho i predať. Vzhľadom na nie úplné využívanie kapacít výroby vláklej v SR sme museli po roku 1990 výrazne rozšíriť predaj PP Tatren aj na západné trhy, čo sa nám darí. Dnes je nevyhnutné spolu s obchodnými informáciami o tovare poskytovať našim zákazníkom aj technický servis o predávaných produktoch. Tieto služby pre našich odberateľov Tatrenu a Bralenu zabezpečuje tím pracovníkov Technického servisu polyolefínov a.s. Slovnaft pod vedením Ing. Marty Ambrušovej.

Na záver by som chcela ešte poznamenať, že a.s. Slovnaft je v súčasnosti nositeľom certifikátu ISO 9001, ktorý bol udelený švajčiarskou firmou SQS a zahrňa certifikáciu nielen výroby, ale aj výskumu a technického servisu odberateľom.

Prednáška na XX. Tatranskej konferencii, Svit, SR, Október 1996

Vláknarenské typy Tatrénu

Typ	ITT g/10 min. ASTML D1238/L	Distribúcia molekulových hmotností	Obsah UV stabilizátora +/-	Použitie	Jedn. titer od dtex
TF 331	8,5—11	široká	—	striž	10
TG 900	9—12,5	úzka	+	káblík a striž	10
TG 920	9—12,5	úzka	—	káblík a striž	10
TH 901	18—24	úzka	+	káblík a striž	3
TH 921	18—24	úzka	—	káblík a striž	3
TH 931	22—28	úzka	—	rúna	2
TH 340	24—30	strdneúzka	—	termoplast. striž	2,2
TI 903	24—29	úzka	+	káblík a striž	2,2
TI 902	26—34	úzka	+	text. hodváb a striž	1,3
TI 922	26—34	úzka	—	filtračné tkaniny	1,3



VÝSKUMNÝ ÚSTAV CHEMICKÝCH VLÁKNIEN, a. s.
059 21 SVIT

Štátnej skúšobňa SKTC-118

Štátom akreditované skúšobné laboratórium č.: 9/1996

PONUKA PRÁC

Riaditeľ VÚCHV, a. s.: RNDr. Dušan Budzák

Kontaktná osoba: Ing. Oľga Ďurčová, CSc.

tel.: 092/55688

fax: 092/55663

Svit, október 1996

ÚVOD

Výskumný ústav chemických vlákien vo Svite, založený v r. 1951 ako celoštátny rezortný ústav, bol ku dňu 1. 10. 1995 transformovaný na akciovú spoločnosť, zakladateľom ktorej je Fond národného majetku SR. Laboratóriá ústavu, orientované na skúšky a merania z oblasti fyzikálnej, analytickej a textilnej chémie ešte v r. 1992 získali osvedčenie o akreditácii ako skúšobné laboratórium v zmysle požiadaviek STN EN 45 001. Na základe uvedeného dokladu bol kolektív laboratória autorizovaný Výmerom č. 35/1993 ÚNMS SR ako štátne skúšobňa SKTC-118 pre nepovinné hodnotenie a certifikáciu vlákien a pančuchových textilných výrobkov.

Odborná práca kolektívu bola a je orientovaná do oblasti polymérov, všetkých druhov vlákien, priadzí a nití, ako aj z nich pripravených textílií. Významný podiel činnosti kolektívu tvoria práce v životnom prostredí, najmä analýzy pevných, kvapalných chodpadov, odpadových a pitných vôd, ako aj merania priemyselných emisií. Pre vyššie uvedené environmentálne aktivity ako aj posudkovú činnosť kolektív vlastní osvedčenie MŽP SR č. 22/94 - 42.

Odborné práce akreditovaného skúšobného laboratória vykonávané od r. 1992 doteraz zaznamenali podstatné rozšírenie pôvodného záberu. V dôsledku toho reakreditácia úspešne ukončená v júni 1996 bola spojená s významným rozšírením počtu akreditovaných skúšok, pre ktoré boli splnené stúpajúce požiadavky na akreditačné kritériá STN EN 45001.

Rozsah rozšírenej reakreditácie skúšobného laboratória rámcovo odráža jestvujúce technické vybavenie. Tvoria ho prístroje z oblasti UV-VIS, AAS, FT-IR spektroskopie, plynovej a kvapalinovej chromatografie, elektrónové a optické mikroskopy, prístroje pre termické metódy, súbor prístrojov pre fyzikálno-mechanické a textilné skúšky vlákien a textílií, viskozimetre a extruziometer, elektrometódy a rôzne jednoúčelovo orientované skúšobné zariadenia vyhotovené podľa príslušných noriem.

Personál laboratórií tvorí 17 pracovníkov, z toho 9 pracovníkov s vysokoškolskou kvalifikáciou, vrátane 1 s vedeckou hodnosťou. Pracovníci preukazujú dôkladnú znalosť odbornej problematiky a tým aj flexibilitu pri riešení rôznorodých technických problémov. Svojou prácou sa podieľajú jednak na riešení výskumných úloh ústavu, vstupnej a výstupnej kontroly zavedených malotonážnych výrob, ako aj na poskytovaní odborných služieb externým zákazníkom, vrátane výkonov štátneho skúšobníctva.

Externé odborné služby pozostávajú z pravidelných skúšok objednaných v regionálnej pôsobnosti a z príležitostných skúšok zahrnujúcich riešenie reklamácií, nevyhovujúcej technologickej spracovateľnosti, kontroly nových materiálov, špeciálnych skúšok a celej skupiny prác v životnom prostredí.

Výsledky skúšok v našich laboratóriách zaručujú ich objednávateľom vysoko profesionálny výkon a získanie spolahlivej a kvalitnej objektívnej informácie. Protokoly o skúškach vykonaných v skúšobných laboratóriách vo VÚCHV Svit môžu byť využité pre úradné účely ako aj pre účely certifikácie výrobkov v iných štátnych skúšobniach v SR.

Osvedčenia a výrobkové certifikáty vystavené štátnej skúšobnej SKTC-118 vo Svite pre skupinu výrobkov spadajúcich do pôsobnosti skúšobne možno využiť pri uzatváraní dodávateľsko-odberateľských zmlúv, pri deklarovaní plnenia požiadaviek technických noriem výrobkov ako podporných dokladov pri zavádzaní systémov kvality podľa ISO 9001, ako aj pri exporte výrobkov do iných krajín.

PREHLAD VYKONÁVANÝCH PRÁC

Štátna skúšobňa SKTC-118, štátom akreditované skúšobné laboratórium podľa STN EN 45 001, pozostáva z niekoľkých špecializovaných laboratórií, v ktorých sa vykonávajú rôzne technické analýzy, merania a expertízne hodnotenia, medzi ktoré patrí:

- * identifikácia materiálov
- * určovanie technických charakteristík materiálov
- * meranie štruktúrnych charakteristík materiálov
- * skúšanie nehorľavej a antistatickej úpravy vlákien a textílií
- * ekoanalytické merania a posudková činnosť
- * merania priemyselných emisií tuhých znečistujúcich látok a látok organických
- * odborné konzultácie a poradenstvo.

Laboratóriá fyzikálne

Prístrojové vybavenie:

Röntgenový difraktometer URD-6
Optické mikroskopy (prechádzajúce, odrazené, polarizované svetlo, obrazová analýza, možnosť farebnej dokumentácie)
Prístroj PPM-5 na meranie rýchlosťi zvuku
Elektrónové mikroskopy JEOL JSM-35 a TESLA BS 340
Diferenciálny kompenzačný kalorimeter DSC-4
Termováhy TGS-1
Extruziometer 20 mm, Göttfert
Prístroj na meranie LOI
Spaľovacia komora na meranie rýchlosťi horenia v horizontálnom smere podľa ISO 3795
Zariadenie na stanovenie charakteristík horľavosti vo vertikálnom smere
Polystat PS-1

Vykonávané hodnotenia:

- fyzikálne štruktúrne charakteristiky polymérov, vlákien, fólií, textílií a neznámych materiálov
- merania tokových kriviek a určenie reologických a termických vlastností polymérov
- geometrické vlastnosti vlákien, textílií a polymérnych fólií
- posúdenie horľavosti a antistatických vlastností materiálov

Pracovné postupy:

- podľa platných STN, resp. zahraničných noriem
- podľa vlastných – podnikových noriem
- podľa osobitných požiadaviek zákazníkov

Laboratóriá analytické

Prístrojové vybavenie:

Plynový chromatograf HP 7620 A a CHROM V
Kvapalinový chromatograf, zostava jednotiek fy. WATERS
UV-VIS spektrofotometer HP 8452 A
FT-IR spektrofotometer IFS 88
AAS spektrometer SOLAAR 939 (plameňová, grafitová a hydridová technika)
Osmometer VPO
pH-meter, konduktometer
Pitot-Prandtlova trubica, čerpadlá, plynometry, odberové trubičky, odberové absorbéry
Titračné zariadenie Karl-Fischer
Viskozimetre, Lauda Viscotimer S1

Vykonávané hodnotenia:

- Merania molekulových hmotností polymérov (viskozimetria, osmometria)
- Stanovenia obsahu aditív v polyméroch (stabilizátory, plnívá, pigmenty, modifikátory, zbytkové katalyzátory)
- Stanovenia obsahu ľahkých kovov v rôznych matriciach
- Komplexné analýzy pevných a kvapalných odpadov v zmysle Nariadenia vlády č. 606/92 Zb., rozbory odpadových a pitných vôd
- Merania priemyselných organických emisií a emisií tuhých znečisťujúcich látok
- Stanovenia obsahu škodlivín vo vláknach a v textilných materiáloch (pH vodného výluhu, obsah formaldehydu, extrahovateľné ľahké kovy)

Pracovné postupy:

- podľa platných STN, zahraničných noriem a postupov JMAKO
- podľa vlastných – podnikových noriem
- podľa osobitných požiadaviek zákazníkov

Laboratóriá textilné

Prístrojové vybavenie:

INSTRON 1122
Kontrakciometer ZWICK D-7900
Trhačky pre strižové vlákna
USTER, model C
Leukometer
F-meter
Static voltmeter
Stainingtester
Rotačný odierací prístroj KOVOSTAV
Práčka WHIRLPOOL AWG 656
Koltest
Planiskop
Zákrutomer
Hrúbkomer kobercov
Vibroskop
Tetrapod

Vykonávané hodnotenia:

- Meranie pevnostných charakteristik vlákien, fólií a textilných materiálov
- Meranie lineárneho zrážania a zrážacích síl u vlákien
- Stanovenie ukazovateľov oblúčkovania
- Hmotná nerovnomernosť vlákien (USTER)
- Odolnosť vlákien a textílií pri skúškach v odere
- Rozmerové zmeny textílií za rôznych podmienok prania
- Stanovenie koeficientov trenia vlákien
- Meranie statického náboja a vodivosti u vlákien a textilných materiálov
- Meranie žltosti vlákien a textílií
- Meranie stálofarebnosti vlákien a textílií v otore, pri praní, v pote, vo vode, na svetle a v chemickom čistení

Pracovné postupy:

- podľa platných STN a zahraničných noriem
- podľa vlastných – podnikových noriem
- podľa osobitných požiadaviek zákazníkov

OSVEDČOVANIE/CERTIFIKÁCIA

Štátnej skúšobnej SKTC-118 pri VÚCHV, a. s., Svit, autorizovaná Výmermi č. 35/93 a č. 135/96 ÚNMS SR, udelených v zmysle § 6 zákona č. 30/68 Zb. o štátnom skúšobníctve v znení neskorších predpisov a Vyhlášky ÚNMS SR č. 246/1995 Z. z. o certifikácii výrobkov ponúka v rámci svojej autorizácie:

osvedčovanie výrobkov certifikáciu výrobkov.

Osvedčovanie, resp. certifikácia sa vykonáva podľa technických noriem, technických dokumentov alebo právnych predpisov, resp. zahraničných technických noriem, ktoré predloží objednávateľ súčasne s požiadavkou.

Pri osvedčovaní výrobkov skúšobňa vykoná

*** hodnotenie výrobku podľa požiadaviek objednávateľa**

a vystaví OSVEDČENIE na výrobok, ktorým sa deklaruje dosiahnutie skúšaných ukazovateľov kvality.

Pri výrobkovej certifikácii skúšobňa vykoná

*** hodnotenie výrobku podľa požiadaviek objednávateľa**

*** posúdenie zavedeného systému kvality u výrobcu**

a vystaví CERTIFIKÁT na výrobok s uvedením podmienok používania certifikačnej značky.

Štátom akreditované skúšobné laboratóriá vo VÚCHV, a. s., Svit

sú oprávnené pre vykonávanie

analytických prác spojených s rozborom odpadových a pitných vôd, ako aj kvapalných a pevných odpadov
odbornej a posudkovej činnosti spojenej so zneškodňovaním odpadov, spaľovaním a skládkovaním

pre úradné účely.

Analytické práce odpadov sa zabezpečujú v súlade s Nariadením vlády SR č. 606/92 Zb.

analýza zloženia odpadu určeného na úpravu, (*príloha č. 2, časť A, B*)

analýza zloženia odpadu určeného na spaľovanie, (*príloha č. 2, časť A, B*)

analýza zloženia odpadu určeného na skládkovanie, (*príloha č. 2, časť A, B*)

určenie hraničných koncentrácií látok v odpade, (*príloha č. 3*)

určenie tried vylúhovateľnosti odpadov, (*príloha č. 4*)

Analytické práce spojené s rozborom odpadových a pitných vôd predstavujú fyzikálno–chemické skúšky, požadované v zmysle vodného zákona.

Odborná posudková činnosť o životnom prostredí

V zmysle Osvedčenia MŽP SR č. 22/94 - 42 a Vyhlášky č. 53/95 Z. z. môžu byť vypracované posudky pre nasledovné prípady:

- body I/2: Vydanie súhlasu obvodného úradu životného prostredia na prevádzkovanie zariadenia na zneškodňovanie odpadov podľa § 5, ods. 1, písm. a) zákona
a) skládkovaním
b) spaľovaním
- I/3: Vydanie súhlasu obvodného úradu životného prostredia na nakladanie s nebezpečným odpadom podľa § 5, ods. 1, písm. b) zákona na
a) zneškodňovanie nebezpečného odpadu skládkovaním
b) zneškodňovanie nebezpečného odpadu spaľovaním
- I/4: Vydanie súhlasu obvodného úradu životného prostredia na vydanie prevádzkového poriadku zariadenia na zneškodňovanie odpadov podľa § 5, ods. 1, písm. c) zákona
a) skládkovaním
b) spaľovaním
- I/5: Vydanie vyjadrenia obvodného úradu životného prostredia na zriadenie zariadenia na zneškodňovanie nebezpečných odpadov spaľovaním podľa § 5, ods. 2, písm. a) zákona
- II/4: Vydanie vyjadrenia obvodného úradu životného prostredia na zriadenie zariadenia na zneškodňovanie
a) odpadov skládkovaním podľa § 5, ods. 2, písm. a) zákona
b) ostatných a zvláštnych odpadov s výnimkou nebezpečných odpadov spaľovaním podľa § 5, ods. 2, písm. a) zákona.
- I/7: Analýza zloženia odpadu podľa § 10, ods. 3 Nariadenia.

SYMPÓZIÁ – KONFERENCIE

Tradičná Tatranská konferencia – dvojnásobné jubileum

Usporiadáním jubilejnej XX. Tatranskej konferencie o chemických vláknach – od výskumu po použitie – si pracovníci Výskumného ústavu chemických vláken vo Svite pripomenuli aj 45. výročie založenia svojho ústavu.

Rokovania konferencie, ktorá sa uskutočnila v dňoch 10. a 11. októbra 1996 v horskom hoteli Lopušná dolina pri Svide sa zúčastnilo vyše 90 odborníkov zo zahraničia a z tuzemska. Na konferencii bolo prezentovaných 17 prednášok a 8 posterov z oblasti prípravy vláknotvorných polymérov, výskumu a vývoja chemických vláken i ich spracovania v textile.

Nosnou téμou konferencie boli vlákna polypropylénové a ich modifikácie, ďalej vlákna polyesterové, poliamidové a celulózové.



Riaditeľ VÚCHV, a.s. pán RNDr. Dušan Budzák pri otvorení konferencie

Počas dvoch dní účastníci nadviazali významné vzájomné kontakty aj pri predstavovaní výskumných a výrobných programov svojich organizácií, medzi ktoré patrili najmä fa Barmag (Nemecko), EMS-Inventa (Švajčiarsko), Stilon a Wigolen (Poľsko), Technická univerzita Kijev (Ukrajina), Silon, Spolsin, Fezko, Spolana, Pegas, Polymer Institute a Kordárna (Česká republika).

Z domácich organizácií to boli VÚTCH-Chemtex, VÚP, Matador, Tatračan, STU-CHTF Bratislava, Chémia a.s., Chemosvit, SH-RESS, Istrochem, Chempik PIO, Ústav polymérov SAV, Slovnaft a VÚCHT.

Prepoklad usporiadateľov konferencie – vytvorenie priestoru pre výmenu odborných poznatkov z predmetnej oblasti i prerokovanie otázok spolupráce medzi účastníkmi bol splnený a dal tak nový podnet ku ďalšiemu rozvoju významného odvetvia nášho priemyslu – ku rozvoju chemických vláken.

Najdôležitejšie z prezentovaných prednášok budeme postupne uverejňovať v nasledujúcich číslach nášho časopisu.

-dk-

TEXTILNÉ KOMPOZITNÉ MATERIÁLY PRE RIEŠENIE EKOLOGICKÝCH PROBLÉMOV ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Papajová, V.

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

Vplyv znečisteného životného prostredia sa okrem negatívneho vplyvu na zdravie obyvateľstva prejavuje aj na lesných porastoch. Oblast kyslých dažďov v Európe, ktorá zasahuje aj nad Slovenskú republiku, spôsobuje nielen ničenie stávajúcich lesných kultúr, ale negatívne ovplyvňuje aj reprodukciu lesných porastov. V ohrozených oblastiach, najmä v blízkosti priemyselných aglomerácií, bolo vynaložené značné množstvo finančných prostriedkov na reprodukciu lesných kultúr, prípadne výsadbu nových lesov a parkov, ktoré nepriniesli očakávaný efekt. Vplyvom znečistenia pôdy ľahkými kovmi a jej vysokej kyslosti až 70 % vysadených porastov uhynie a existujú oblasti, ktoré sa ani po 10-ročnom úsilí nepodarilo zalesniť.

Na základe štúdií vypracovaných lesnými odborníkmi v SR bolo stanovené poradie škodlivých činiteľov ohrozujúcich existenciu zdravých lesných kultúr nasledovne:

- abioticko-fyziologickí činitelia (pôda, klíma, svetlo, voda, teplo)
- burina
- zver, hmyz, huby
- činnosť človeka.

Abiotické faktory, zahrňujúce vplyv životného prostredia a jeho znečistenia sú uvádzané na 1. mieste v poradí škodlivých činiteľov.

Pôdná reakcia (pH) ovplyvňuje pri raste väčšiny kultúr nasledovné procesy:

- adsorpciu a desorpciu kationov rastlinných živín
- rozpustnosť zlúčení biogénnych a stopových prvkov
- činnosť a zloženie mikroorganizmov v pôde
- rozpustnosť iónov a zlúčení, pôsobiacich toxicky na rastliny
- štruktúru pôdy a tým aj ďalšie fyzikálne vlastnosti ako sú prijímanie a zadržiavanie vody, prevzdušenosť a pod.

Kyslá reakcia pôdy pôsobí nepriaznivo na rast väčšiny rastlín a znižuje u nich možnosť príjmu tzv. biogénnych prvkov potrebných na vyživovanie a zdravý rast.

Teoretické požiadavky na optimálnu hodnotu pH lesnej pôdy závisia na druhu pestovania lesa a predstavujú hodnoty pre:

- listnaté lesy 5,5—6,5
- ihličnaté lesy 4,5—5.

V Slovenskej republike, kde prevažná časť pôd je prirodzeno kyslá, sa vyskytujú smrekové lesy v oblastiach s pH pôdy od 3,5—7,5. Z hľadiska hodnotenia lesných odborníkov je však pre zdravý rast lesných kultúr pH pôdy pod hodnoty 4—4,2 nevhodné a je potrebné upraviť kyslosť pôdy vhodnou technológiou. Realizácia úpravy pH pôdy na optimálnu hodnotu je jednoduchá u polhohospodársky obrábanej pôdy, kde sa uskutočňuje zapracovaním najčastejšie mletého vápenca do pôdy pomocou polhohospodárskych mechanizmov.

Iná situácia je pri potrebe úpravy pH pôdy na svahovitých terénoch a v horských oblastiach, určených na výsadbu lesných porastov. V takýchto prípadoch je použitie mechanizmov problematické a určitým riešením sa ukázalo byť rozprášovanie vápenca pomocou špeciálnych lietadiel. Tento spôsob nie je veľmi vhodný z nasledovných dôvodov:

- vzhľadom na technológiu rozprášovania zo vzduchu sa vápnenie realizuje minerálmi o väčšej zrnutosti, čím sa zniží ich rozpustnosť a tým aj účinnosť
- poprášením sa vápenné minerály dostávajú iba na vrchnú vrstvu, tzv. nadložného humusu, ktorá bráni ich preniknutiu do pôdy a pôsobia tu vlastne iba ako preventívna ochrana proti pôsobeniu kyslých dažďov
- účinnosť tohto spôsobu úpravy kyslosti pôdy je veľmi nízka. Rozbormi pôdy vo vrstvách 0—30 cm sa neprekážal posun pH k vyšším hodnotám naprieč intenzívnu vápnaniu.

Ďalším z faktorov, ktorý negatívne ovplyvňuje rast sadeníc lesných kultúr je vplyv nežiaducej vegetácie – buriny. Jej škodlivosť pri zakladaní a obnove porastov spočíva najmä v tom, že bráni prirodzenému zmladeniu, konkuруje vysadeným sadeniciam v boji o priesitor, vlahu, živiny, svetlo a má výhodu číselnej prevahy a väčšej životnosti. Okrem toho burina ovplyvňuje mikroklimatické pomery rastového priestoru sadeníc, negatívne ovplyvňuje fotosyntézu a rastové procesy, ako aj vodný režim pôdy. Na ničenie buriny sa najviac používajú mechanické spôsoby ako sú vykášanie, vykopávanie, kyprenie a vypaľovanie. Menej používané sú spôsoby biologické. Chemické ničenie buriny pomocou herbicídov je predmetom diskusií medzi odborníkmi, vzhľadom na rastúci význam ochrany životného prostredia.

V poslednej dobe sa začal overovať mechanický boj proti burine, spočívajúci v priložení ochranného materiálu (celulózové dosky, plastické fólie) ku každej jednotlivej sadenici. Jeho účelom je potlačiť rast buriny okolo sadenice a súčasne ovplyvniť aj ďalšie bioklimatické faktory ako sú teplota pôdy, vodný režim. Výsledky z overenia použitia ochranných, tzv. mulčovacích materiálov v praxi sú jednoznačne pozitívne. Ukázali sa pozitívne vplyvy fólie na ujatosť a rast sadeníc a možnosti zníženia pracnosti a celkových nákladov na ochranu sadeníc proti burine.

Za účelom eliminácie negatívnych vplyvov abiotických faktorov bola vo VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina vyvinutá špeciálna agrotextília na báze prírodných surovín. Konštrukcia textília bola zvolená tak, aby materiál bol schopný spĺňať nasledovné funkcie:

- eliminovať vplyv kyslosti pôdy úpravou jej pH na optimálnu hodnotu
- priaživo ovplyvňovať vodný režim pôdy
- udržovať okolo sadenice vhodnú teplotu pôdy, najmä v horských oblastiach
- potlačiť rast buriny okolo sadenice
- agrárna textília je ekologicky nezávadná a biodegradabilná pri životnosti min. 3 roky.

Agrotextília z hľadiska svojho zloženia predstavuje kompozitný materiál s obsahom korpuskulárnych častic minerálnej zmesi na báze dolomitu a dolomitického vápenca. Konštrukcia materiálu je volená tak, aby vplyvom vlhkosti dochádzalo k postupnému uvoľňovaniu Ca^{+2} a Mg^{+2} iónov do pôdy a tak k úprave jej pH.

Aplikácia materiálu sa uskutočňuje pri výsadbe vo forme prírezov 50 x 50 cm s nástrihom na 1 strane, aby bolo možné agrotextíliu nainštalovať priamo k sadenici. Výhodou použitia materiálu priamo pri výsadbe je najmä skutočnosť, že je položený priamo na pôdu bez tzv. vrstvy nadložného humusu, a tak sa jeho

pôsobenie uplatní v bezprostrednej blízkosti sadenice, kde pôsobí súčasne aj ako materiál mulčovací. Nezanedbatelná je aj skutočnosť, že účinok je pozvoľný, nespôsobuje rastlinám šok a vzhľadom na vysokú schopnosť materiálu zadržať vodu je regulovaný aj vodný režim pôdy.

Pri overovaní funkčnosti VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. úzko spolupracoval s Lesníckym výskumným ústavom š.p. vo Zvolene a Lesníckou fakultou Technickej univerzity vo Zvolene. Overovanie funkčnosti sa uskutočnilo pomocou tzv. nádobových a polných pokusov na vybraných lokalitách. Výsledky rozborov pôdy vo vrstvách 0—5 cm po pôsobení agrotextílie počas 5 mesiacov preukázali posun pH hodnoty k optimálnym hodnotám v rozsahu 0,1—0,6 a podstatné zvýšenie obsahu výmenných iónov Ca^{+2} a Mg^{+2} . Vzhľadom na to, že za jedno vegetačné obdobie neboala minerálna náplň materiálu ešte vyčerpaná, môžeme očakávať, že jej pôsobenie na kvalitu pôdy bude pokračovať aj v ďalších vegetačných obdobiach.

VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. vypracoval technológiu výroby agrotextílie a zabezpečil jej overovaciu výrobu, v rámci ktorej bolo pre záujemcov vyrobených 15 tis. m^2 materiálu na praktické overenie. Okrem využitia materiálu pri výsadbe lesných porastov je predpoklad využitia materiálu pri parkových výsadbách, v ovocinárstve, pri výsadbách okolo komunikácií a pod. Vlastné možnosti uplatnenia materiálu zdaleka nie sú vyčerpané a kolektív VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. pripravuje na overenie ďalšie nové kvality pre špecifické oblasti použitia.

Uvedený materiál odznel ako prednáška na konferencii „EKOTECH '96“, ktorá bola súčasťou 28. medzinárodného chemického veľtrhu INCHEBA '96 poriadaneho v Bratislave v dňoch 25.—27. 6. 1996.

ZO ZAHRANIČNÝCH ČASOPISOV

Biologicky modifikovaný bavlník s odolnosťou voči škodcom

AMERICA'S TEXTILES INTERNATIONAL, 1996, č. 2, s. 86

Niekterí pestovatelia začali v tomto roku pestovať bavlník, ktorý má geneticky implantovanú odolnosť voči škodcom ako je napr. kvetovka bavlníková. Bavlník nazvaný Bollgard nedávno schválila EPA. Do rastlín sú vnesené gény baktérie *Bacillus thuringiensis*. Tie produkujú proteín, ktorý poškodí tráviaču sústavu hmyzu a spôsobí jeho smrť. Produkt, ktorý vyvinula firma Monsanto Co. bol implantovaný do vybraných odrôd bavlníka Delta a Pine Land. Pripravené semená vystačia tento rok na osadenie dvoch miliónov árov pôdy. Farmári môžu v budúcnosti očakávať semená ďalších odrôd biologicky modifikovaných druhov bavlníka odolných voči napadnutiu hmyzom, pri pestovaní ktorých odpadá použitie pesticídov.

Poprední európski výrobcovia výrobkov z ľanu

TEKSTIL'NAJA PROMYŠLENNOST', 1996, č. 2, s. 13—14

Výrobky z ľanu sú v západnej Európe veľmi žiadane a drahé. Záujem je však len o módne výrobky vysokej kvality. Výrobcovia ľanovej priadze ôsmich štátov západnej Európy založili Medzinárodnú federáciu ľanu a konope so sídlom v Paríži. Federácia zaviedla značku L, ktorá potvrdzuje, že tovar zodpovedá príslušným normám a medzinárodným technickým predpisom. V skúšobnej dobe je najväčším výrobcom ľanu v západnej Európe Taliansko. V Miláne bola založená asociácia Centrum ľanu združujúca firmy vyrábajúce ľan. Pôsobí okrem iného aj ako orgán kontroly kvality ľanu na národnom a medzinárodnom trhu. K najvýznamnejším talianskym výrobcom ľanu patria firmy: TTT, Giuseppe Bellora, Telene, Frette, Ricardo Siletti a Valentino. V článku sú popísané ich sortimenty.

Ekológia a kvalita

ITB F/D/A, 42, 1996, č. 1, s. 5—7, 2 obr.

V dňoch 28.6. až 5.7.95 sa v talianskej Bielle konaťa 9. medzinárodná konferencia o výskume vlny. Jej ústredným motívom bolo heslo „Globálna kvalita v bezpečnom životnom prostredí“. V posledných dvoch rokoch bol textilný priemysel poznamenaný dvomi trendami: požiadavkou po zlepšení kvality a kontroly výrobkov ako aj výrobných postupov na strane jednej a súčasnou požiadavkou po ekologicky a toxikologicky priateľnejších postupoch a produktoch na strane druhej. Článok sa zaobrá problematikou tvorby absorbovateľných halogénových zlúčenín, možnosťami náhrady chlórovaných zlúčenín v procesoch textilného zošľachťovania, alergénnimi, toxikologickými a karcinogénnymi účinkami textilných výrobkov, mig-

ráciovou chemikálií z odevných výrobkov na pokožku, genotoxicitou, ekologickým označovaním, imisiami do odpadových vôd, ovzdušia a pôdy atď.

Vplyv HT farbenia reaktívnymi farbivami na vlastnosti vlnených tkanín

TEXTILVEREIDLUNG, 31, 1996, č. 1/2, s. 2—8, 7 obr., 2 tab., 39 lit.

Ochranný efekt reaktívnych farbív pri farbení vlny v oblasti nad 100 °C je známy a kvantifikovaný testami rozpustnosti a skúškami pevnosti. Možnosť skrátenia farbiacich časov vyplývajúce z HT farbenia sa v súčasnosti v praxi využíva len zriedka. V laboratórnych skúškach sa skúmal vplyv teploty, času, koncentrácie farbiva a jeho funkčnosti na niektoré vlastnosti tkaniny relevantne pre výrobu odevov a úžitkovú hodnotu. Zo získaných výsledkov je zjavne ochranné pôsobenie týchto farbív. Zdá sa, že za určitých predpokladov sú možné teploty až do 110 °C. Vyššie teploty spôsobujú netolerovateľné zhoršené odolnosti voči oderu a elasticity tkaniny. Fixačné vlastnosti a najmä stálosť záhybov sa predchádzajúcim HT farbením zlepšia. Skúmal sa aj vplyv doby trvania farbenia a koncentrácie farbiva. Uvedené sú výsledky skúšok.

Spracovanie tkanín „Rhovyl'FR“ postupom „Scotchgard“

ITB F/D/A, 42, 1996, č. 1, s. 42

Bytové textílie používané na závesy, záclony a poťahové látky na sedadlá musia vyhovovať prísnym požiadavkám čo do bezpečnosti a ľahkej údržby. Vďaka spolupráci firm Rhovyl a 3M sa objavila na trhu nová nehorľávka tkanina z materiálu „Rhovyl'FR“ spracovaná postupom „Scotchgard“. Vlákno „Rhovyl'FR“ je samo o sebe ľahko horľavé, netaví sa a pôsobením tepla nevytvára žeravé roztavené kvapky. Kombináciou vlákna „Rhovyl'FR“ a spracovania „Scotchgard“ sa spoja kvalitatívne parametre oboch produktov, nehorľávke vlastnosti tkanín sa zachovajú a výsledné hodnoty stálosti voči vode a zašpineniu prekonajú špecifikácie potrebné na udelenie pečate „Scotchgard“.

Príprava farbiacich receptúr: jednoduchá a rýchla

ITB F/D/A, 42, 1996, č. 1, s. 42—43

Systém na prípravu farbiacich receptúr „Treetex Prisma“ švajčiarskej firmy Treepoint umožňuje jednoduchý a rýchly výpočet receptúry, jej optimalizáciu, korekciu a prehľadnú evidenciu. „Prisma“ zahŕňa funkcie výpočtu prvej receptúry, vyhľadávanie receptúr, korekciu a simuláciu vyfarbení. Vypočítané receptúry sú zoradované a posudzované podľa rôznych kritérií ako je odstupňovanie farby, metafuria, cena a počet farbív.

Novinky v pigmentovej tlači

MELLAND TEXTILBERICHTE, 77, 1996, č. 4, s. 225—228, 6 obr., 5 tab., 4 lit.

Na celom svete aj nadálej dominuje pigmentová tlač s podielom na celkovej tlači 46 %. Jej vysoký štandard je výsledkom nespočetného množstva technických vylepšení, ktoré sa v súčasnosti stále častejšie realizujú pod aspektom ekológie. Heslá ako „jed v šatníku“ sú výrazom emocionálne vedených diskusií o životnom prostredí, ktorých stredobodom je aj textilné zošľachťovanie. Veľká citlivosť spotrebiteľa voči škodlivinám sa prejavuje aj pri rozhodovaní sa o kúpe tovaru. Pre pigmentovú tlač sú z ekologického hľadiska rozhodujúcimi kritériami ľahké kovy a obsah formaldehydu v potlačených textiliach. V článku je na konkrétnych príkladoch uvedené, ako sa majú výrobcovia farieb a textilných pomocných prostriedkov vysporiadať s ekologickou prestavbou pigmentovej tlače, pričom pozornosť je venovaná právnym predpisom v oblasti životného prostredia.

DIADAVIN ESW

MELLAND TEXTILBERICHTE, 77, 1996, č. 4, s. 247—248

DIADAVIN ESW je systém tenzidov pre elastické materiály, včítane bavlny/elasstanu, ktorý je určený na odstraňovanie silikónových a parafinických zlúčenín bez zaťaženia životného prostredia, pretože neobsahuje fluórované a chlórované uhlíkovodíky ani PER. Prípravok sa vyznačuje nasledujúcimi vlastnosťami:

- možnosť aplikácie kontinuálnym a diskontinuálnym spôsobom;
- vynikajúci výsledok tlače;
- veľmi dobre reprodukovateľné výsledky;
- pokojný vzhľad textílie, bez škvŕn a pruhov, s obýmým mäkkým ohmatom;
- vysoká bezpečnosť výroby.

Dodáva firma BAYER AG.

Prístroj na meranie povrchového napätia

TENSIDE SURFACTANTS DETERGENTS, 33, 1996, č. 2, s. 100, 1 obr.

Sigma 70 je prístroj na meranie povrchového napäťa určený na rutinné merania v analytickom laboratóriu ako aj na náročné úlohy v oblasti chémie povrchov. Prístroj je riadený počítačom. Jeho vysokocitlivá váha meria sily o veľkosti 0,05 mikronewtonov, čo umožňuje skúmať zmáčkanie jednotlivých vláken s hrúbkou menej než mikrometer.

Prístrojom možno rutiňne vykonávať nasledujúce merania:

- meranie povrchového napäťa a napäťa na rozhraní fáz;
- meranie dynamického kontaktného uhla;
- meranie kritickej koncentrácie micel c.m.c.;
- meranie kontaktného uhla jednotlivých vláken.

Pranie a čistenie nestáčí – tenzidy pre technické aplikácie

TENSIDE SURFACTANTS DETERGENTS, 33, 1996, č. 2, s. 112—119, 9 obr., 4 tab., 10 lit.

Po prehľade širokého spektra technických aplikácií tenzidov sa na niekoľkých príkladoch demonštruje, ako je možné výhodne využiť základné vlastnosti tenzidov (zmáčacia, emulgačná a dispergačná schopnosť, penivosť, bod zákalu) na vývoj aplikačných možností v „Non-detergent-applications“. Na príklade použitia éterkarboxylových kyselín a etoxylátov so zablokovanými koncovými skupinami sú predstavené riešenia problémov z oblasti spracovania kovov a spracovania textilu (textilné pomocné prostriedky na vyváranie, odšlichtovanie, bielenie, farbenie a dodatočné spracovanie celulózových vláken, resp. ich zmesí so syntetickými vláknami atď.).

Vlna: Globálna kvalita v lepšom životnom prostredí

ITB Garn-Flächenherstellung, 42, 1996, č. 1, s. 5—14, 4 obr.

Veľa práce sa už venovalo objasňovaniu vplyvu plazmy na vlnu, ktorý je ohraničený na vonkajšiu oblasť vlákna, a tak modifikuje vlastnosti jeho povrchu. Dôkazy prezentované na konferencii o vlnie v Citta degli Studi v Bielle DWI, Poľským textilným inštitútom a Univerzitou v Ženeve svedčia o tom, že u upraveného materiálu dochádza súčasne k celému radu efektov: povrch sa leptá a oxiduje a okrem toho dochádza k narušeniu lipidovej vrstvy vlákna, ktorá sa obvykle nachádza na povrchu vlákna. Praktické dôsledky sú v podstate dvojakého charakteru: vlákno sa stáva otvorennejším a prístupnejším (jeho vlastnosti sa do určitej miery menia od hydrofóbnych k hydrofilným) a zvyšuje sa povrchové trenie. S týmto efektom sú spojené aj prvé aplikácie plazmy pre spracovanie textilných materiálov, t.j. dosiahnutie neplstivosti vlny čisto fyzikálnymi postupmi, a tým vylúčenie ekologickej závadnej chemických procesov.

Azofarbivá: Metóda dokazovania teraz úradne stanovená

MELLAND TEXTILBERICHTE, 77, 1996, č. 5, s. 278

V novom Spolkovom Vestníku zdravotníctva č. 2/96 zverejňuje Spolkový ústav na ochranu zdravia spotrebiteľov (BGW) „Predbežnú metódu na dokazovanie používania zakázaných azofarbív na vyfarbených textilných predmetoch“. Metódu zostavila pracovná skupina „Analyтика zakázaných azofarbív podľa § 35 LMBG“, v ktorej pracovali analytici z úradného dozoru, priemyslu a nezávislých ústavov. Metóda sa tak objavila ešte včas pred uplynutím prechodného obdobia 31.3.1996, po ktorom je zakázaná výroba a import výrobkov, ktoré nezodpovedajú zmenenému nariadeniu o spotrebnych predmetoch. Výrobcovia a obchod by mali vo vlastnom záujme dávať pozor na to, aby poverený skúšobný ústav používal túto metódu.

Zmes z kyseliny polyakrylovej a hydrolyzovaného škrobu ako recyklateľný šlichtovací prostriedok

MELLAND TEXTILBERICHTE, 77, 1996, č. 5, s. 294—298, 7 obr., 1 tab., 11 lit.

Ako šlichtovací prostriedok pre PES/bavlnené priadze (35 /65) sa použila zmes z kyseliny polyakrylovej a hydrolyzovaného škrobu za rôznych podmienok šlichtovania. Skúmali sa nasledujúce parametre:

- a) koncentrácia šlichtovacieho prostriedku (9,0—2,5)
- b) odťahovacia rýchlosť stroja (30—70 m/min).

Z výsledkov vyplynulo, že:

- zmes možno úspešne použiť ako šlichtu pre PES/bavlnu;
- koncentrácia zmesi v šlichtovacom stroji (9) je výrazne nižšia než pri použití konvenčných šlichtovacích prostriedkov (13/14);
- odťahovú rýchlosť šlichtovacieho stroja možno oproti konvenčnému šlichtovaniu zvýšiť na 70 m/min. Odšlichtovanie sa uskutočnilo výlučne vodou (95°C).

Plošné pleteniny ako textilné zosilnenie – premena trojrozmerných štruktúr na dvojrozmerné návrhy, ktoré sa dajú pliesť

MELLAND TEXTILBERICHTE, 77, 1996, č. 5, s. 307—309, 6 obr., 4 lit.

Použitie textilií v technickom sektore predstavuje dôležitý a zaujímavý vývoj. Takéto výrobky sa používajú napr. ako ochranné odevy, geotextile, obalový materiál, v doprave, medicíne, športe, stavebnictve a pre vojenské účely. Textilné zosilňovacie štruktúry z vláken, priadzí, tkanív, pletív a pletení majú podstatný význam pre kompozity so zlepšenými vlastnosťami voči opotrebeniu a zvýšenou pevnosťou. Výroba kompozitov sa v roku 1990 zvýšila o 9% (1,26 mil. ton), z toho sa v automobilovom priemysle použilo 21% a v elektrotechnike, resp. elektronike 19%. Pritom sa neustále zvyšoval podiel pletených štruktúr ako zosilňovacieho materiálu v kompozitech. V článku sú popísané 3 metódy pletenia, umožňujúce výrobu komplikovaných trojrozmerných útvarov vhodných na vyššie uvedené účely.

Nordson: Pórovité povrstvenie taveninou

TEXTILE WORLD, 146, 1996, č. 4, s. 77—79

Laminácia plameňom používaná bežne na spájanie peny s textiliami často nevyhovuje prísnym predpisom na ochranu životného prostredia. Technológiou Porous Coating firmy Nordson sa substrát povrstvuje ekologicky nezávadným adhéznym prostriedkom vo forme taveniny bez ovplyvnenia ohmatu lícnej textilnej vrstvy. Odpadá proces sušenia a vytvrdzovania. Nános je možné riadiť podľa potreby. Rovnaký efekt sa dosiahne s tenším nánosom, preto je nový proces cezovo porovnatelný s lamináciou plameňom. Rýchlosť laminácie je pritom dokonca vyššia. Kombinácia spájaných materiálov je prakticky neobmedzená, kým pri

laminácii plameňom sa používa len PUR pena. Trend smeruje k laminátom vyrobeným zo 100% materiálu (napr. PES textília/PES netkaná podkladovka), ktoré sa môžu bez problému recyklovať.

Polartex: Textilia pre všetky ročné obdobia

AMERICA'S TEXTILES INTERNATIONAL, 25, 1996, č. 1, s. 112

Textilia upravené technológiou BiPolar získavajú hydofóbne vlastnosti a zároveň priedĺženosť, ktorá vďaka mikroskopickým pórom umožňuje únik pár produkovaných telom najmä pri zvýšenej fyzickej námale. Vyznačujú sa preto vysokým komfortom nosenia. Textilia Polartec s touto úpravou vyrába firma Malden Mills. V jej sortimente sú kvality pre všetky ročné obdobia. Používajú sa samostatne (Polartec BiPolar Series 100) alebo ako vonkajšia vrstva textilných laminátov pre špeciálne ľahké odevy, ktoré neobmedzujú volnosť pohybu, neprepúšťajú vodu, chránia pred vetrom a sú odolné voči oderu. Textilia má tiež antibakteriálnu úpravu s dezodoračným účinkom. Aplikácie zahrňajú najmä športové a pracovné odevy ale aj odevy pre rekreáciu a voľný čas.

Filtre do kabín automobilov

TECHNICAL TEXTILES, 4, 1995/96, č. 10, s. 16—18

Firma Japan Vilene Co. vyvinula nový netkaný filter do klimatizačných zariadení automobilov, ktorý sa skladá z dvoch vrstiev. Predfiltráčna vrstva plní spevňujúcu funkciu, je vyrobená z hrubých PES vláken a adhézneho spojiva s obsahom antibakteriálneho, hydrofóbneho a nehorlavého prípravku. Vlastný filter je vyrobený postupom melt-blown z PP vláken o priemeru 0,5—2,0 µ. Korónovým výbojom získava vlastnosti elektretu. Obe vrstvy sú spojené ultrazvukom. Filter účinne odstraňuje sadze, častice z výfukových plynov, peľ a iné kontaminujúce prímesi s priemerom nad 0,3 µ. Filter má aj dezodoračný účinok. Účinnosť filtra je cca 65%, u častic nad 10 µ takmer 100%.

Investa: Linka na recykláciu odpadu

TEXTILE WORLD, 146, 1996, č. 4, s. 39—42

Linka firmy Investa International (ČR) spracováva bavlnené odpadové vlákna a syntetické vlákna bavlneného typu s dĺžkou striže do 51 mm z čistenia bavlny, mykania a preťahovania. Zdvojená násypka umožňuje zmesovať vlákna rôznych typov a kvalít. Na koniec linky je možné pripojiť briketový lis. Výroba brikiet z odpadu bez použitia chemikálií je ekologicke nezávadná. Používa sa tlak, teplo a voskové zložky bavlnených vláken ako spojivo. Využitie brikiet: palivo, hnojivo, rekultivačný materiál. Využitie spracovaného vlákkenného odpadu: hrubé priadze, netkané výrobky, izolácie. Priemerná efektívnosť procesu recyklácie je 62% (93 kg recyklovaného vlákna/hod). Súčasťou stroja je zariadenie na odstraňovanie nečistôt nevlákennej povahy a kovových prímesí.

Skúšobné metódy pre technické textílie

ITB VLISSSTOFFE, 42, 1996, č. 1, s. 70—72, 1 obr.

Jedným z trendov na veľtrhu ITMAÇ95 bol vývoj meracích systémov na dohľad, meranie on-line a kontrolo počas výroby. Takéto systémy vystavovala napríklad firma Erhardt + Leimer. Najzaujímavejším bol merací systém „Opto Tex“. Jedná sa o počítačom riadený merací systém pracujúci na optickom základe. Rozsiahlu ponukou meracích, regulačných a kontrolných systémov sa predstavila firma Mahlo (napríklad systém na meranie a reguláciu plošnej hmotnosti, vlhkosti a hrúbky „QMS 10“, pričom tento systém používa na stanovenie plošnej hmotnosti po prvýkrát rádioaktívne, resp. röntgenové žiarenie). Uvedené a popísané sú ďalšie meracie a kontrolné systémy (meranie teploty, dynamické meranie prieplustnosti vzduchu, meranie zrážavej sily atď.).

Sekundárne emisie zdraviu škodlivých látok z textilných podlahových krytín

TEXTILVEREDLUNG, 31, 1996, č. 1/2, s. 29—33, 4 obr., 2 tab., 18 lit.

V úvode sú popísané rôzne zdroje znečisťovania vzduchu v obytných a iných miestnostiach. K nim ne-patria len zdraviu škodlivé látky emitované prvkami vnútorného vybavenia, ale aj zvonku zanesené znečistenie ovzdušia. V ďalšej kapitole sa konštatuje, že textilné podlahové krytiny vykazujú vzhľadom na svoj, vlasom podmienený veľký povrch sorpcnú schopnosť pre diskutované látky. Preto môžu emitovať nielen nečistoty z rubovej úpravy (napr. formaldehyd), ale aj nečistoty prijaté zvonku a „uskladnené“ vo vlasovej vrstve. Tieto sekundárne emisie z textilných krytin, ktoré primárne nevykazujú látky ohrozujúce zdravie, musia byť v závislosti od daných podmienok zohľadené pri všeobecnom hodnotení emisií z textilných podlahových krytin.

Stanovenie halogénových organických zlúčenín v procese zošľachťovania bavlny

MELLAND TEXTILBERICHTE, 77, 1996, č. 5, s. 312, 2 obr., 10 lit.

Téma „jed v tele“ alebo „jed v šatníku“ sa často diskutuje. Správy o škodlivinách v textiliach viedli k prečitlivenosti spotrebiteľa a obave pred účinkami škodlivín v textiliach. Obavy sú pochopiteľné, keď počúvame o formaldehyde uvolňujúcom sa z odevov, ktorý je podozrivý z toho, že vyvoláva rakovinu alebo o farbivách, ktoré môžu uvoľňovať karcinogénne amíny. V odevoch sa môžu vyskytovať aj ľahké kovy, zvyšky pesticídov alebo konzervačných prostriedkov (napr. PCP). Mnohé média však zveličujú nebezpečenstvo, vyplývajúce z textílií a odevov (napr. niektoré azofarbívá sa v strednej Európe už roky nepoužívajú resp. nevyrábajú). V článku sú popísané výsledky stanovenia halogénových organických zlúčenín v procese zošľachťovania bavlny, pričom sa použila úprava definovaným množ-

stvom gama-hexachlórcyklohexánu, resp. pentachlór-fenolu.

Značka pre prírodné textílie

MELLAND TEXTILBERICHTE, 77, 1996, č. 4, s. 174

Na tlačovej konferencii pri príležitosti odborného veľtrhu Biofach vo Frankfurte nad Mohanom predstavila skupina AKN značku Naturtextil®. K tejto značke sa bude pripájať rozsiahla deklarácia, ktorá bude podrobne dokumentovať proces výroby, pôvod materiálu, prostriedky použité pri výrobe ako aj zvyšky obsiahnuté vo finálnom výrobku. Značka nie je viazaná na členstvo v AKN. Každý textilný výrobca, ktorý splní prísné predpisy pri výrobe a podrobí sa kontrole, môže sa uchádzať o značku cestou licencie. Správcom značky je Švajčiarsky inštitút pre ekológiu trhu (IMO). Na jeseň budú na trhu prvé textilie s touto značkou. Uvedené sú požiadavky zo smerníc pre túto značku (kontrolované biologické pestovanie, žiadne syntetické farbívá atď.).

Nové syntetické vlátko

CHEMICAL FIBERS INTERNATIONAL, 1996, č. 2, s. 103.

Basofil je tepelne odolné a nehorľavé vlátko na báze melamílovej živice fy BASF. K jeho mimoriadnym vlastnostiam patrí vysoká nízkotepelná vodivosť, vysoká rozmerová stálosť pri tepelnom zaťažení, nemá bod tavenia, v plameni sa nevytvárajú kvapky. Má vysokú stálosť v hydrolyze, vynikajúcu odolnosť voči organickým a alkalickým roztokom. Basofil je vhodný pre tkané aj netkané textilie, v ktorých nie je rozhodujúcou požiadavkou pevnosť. Uvedené sú oblasti použitia.

PES hodváb s prírodným charakterom

TEXTILE MONTH 1996, č. 3, s. 12, 14.

Popisuje sa PES hodváb Diolen fy KUAGTEXTIL, pobočky spoločnosti AKZO – verzie SEDURA, VARIÉ, LINETEX a CRINKLE. SEDURA je hladký PES h z dvoch rôzne zrážavých zložiek a používa sa pre dekoračné textilie. VARIÉ je tvarovaný hodváb s úsekmi hrubých a tenkých filamentov, striedajúcich sa v krátkych intervaloch, jemnosť 150—405 dtex s mäkkým ohmatom a objemnosťou. LINETEX má vzhľad ľanovej priadze a jemnú štruktúru. CRINKLE sa používa na záclonoviny a dekoračné textilie, ktorým dodáva špeciálnu štruktúru a lesk.

Porézne adsorpčné olefínové vlákna

HIGH PERFORMANCE TEXTILES, April, 1995, 2, angl.

Porézne polyolefínové vlákna pre adsorpčné materiály boli vyvinuté firmou Ube Nitto Kasei v Tokiu. Pri výrobe týchto vláken je do polyolefínového granulátu pridaný parafínový vosk pred zvlákňovaním. Po zvláknení a vydížení je z vlákna vosk odstránený. Dôležité je, že podiel obidvoch komponent je v rovnováhe. Vznik pórov je vyvolaný odstraňovaním parafínového vosku z vláken.

Ultrajemné mikrovlákna

JTN, 480, 1994, 49—57, angl.

Japonsko vyuvíja ultrajemné mikrovlákna, ktoré sú definované jemnosťou nižšou ako 0,3 den. Takéto vlákna vyuvíjajú firmy: Kanebo, Teijin, Toray Industries, Asahi Chemical Industry, Unitika, Mitsubishi Rayon a Kuraray. Práve posledná firma uviedla na trh vlákno o jemnosti 0,0001 den (!), čo je najjemnejšie vlákno na svete. Uvedená je tiež umelá koža Clarino, vyrobená z ultrajemných vláken.

Danaklon: nové bikomponentné vlákna

CHEMICAL FIBERS INTERNATIONAL, Vol. 46, 1996, p. 68.

Aplikácia bikomponentných vláken našla významné uplatnenie v oblasti netkaných textílií. Tieto vlákna obvykle pozostávajú z 50 % PE. Nízkotavitelná zložka sa nachádza v povrchovej vrstve vláken. Excentrické uloženie vnútornej polymérnej komponenty bikomponentných vláken dovoľuje získať zaujímavé tvarovacie efekty. Práve to tvorí podstatu nových typov bikomponentných vláken od firmy Danaklon, prezentované pod obchodným označením ES Super-Bulk-C.

Polypropylénové vlákno s nehorľavou úpravou

HIGH PERFORMANCE TEXTILES, June, 1995, 2, angl.

Firma Great Lakes Chemical v Belgicku vyvinula polypropylénové vlákna s nehorľavou úpravou použitím polymérneho retardéra horenia. Nové vlákno je vyrábané s jemnosťami v rozsahu 0,2—2,2 dtex. Nekoľkočné vlákna obsahujú do 33 % polymérneho retardéra, zatiaľ čo strižové vlákna až do 40 %. Tieto vlákna spĺňajú požiadavky UL 94 V-0 a V-2.

Termicky pojivé vlákno pre pevné netkané textílie

HIGH PERFORMANCE TEXTILES, May, 1995, 3, angl.

Termicky pojivé vlákno, ktoré môže byť využité na získanie pevnejších netkaných textílií bolo vyvinuté v USA firmou Hercules. Vlákno pozostáva z polypropylénu s indexom toku okolo 0,5—30 a iného polypropylénu s indexom toku okolo 60—1000, pričom každé tvorí prinajmenšom 10 % hmoty vlákna.

Pre tlač pripravila Ing. V. Čapeková,
VÚTCH-CHEMITEK, s.r.o.

PATENTY

Proces pre výrobu tvarovaných celulózových telies a kompozície pre odlievanie a zvlákňovanie

WO 16 063/95

Majiteľ: Lenzing Aktiengesellschaft

D 01 F 2/00

Proces výroby, v ktorom roztok celulózy v terciárnom amínoxide je extrudovaný cez formovacie zariadenie a extrudovaný výrobok je odťahovaný do regeneračného kúpeľa, v ktorom koaguluje a je premývaný kvapalinou na báze vody, je charakterizovaný tým, že regeneračný kúpel' použitý pre koaguláciu alebo kvapalina použitá na premývanie vyformovaného produktu obsahuje rozpustnú povrchovo aktívnu látku. Táto znižuje sklon k fibrilácii formovaných produktov.

Proces a rozpúšťadlá pre regeneráciu dimetyltereftalátu

US 5 414 106

Majiteľ: Hoechst-Celanese Corp.

C 07 C 67/48, D 01 F 13/04

Proces pozostáva z prípravy prúdu DMT, obsahujúceho okrem DMT katalyzátor a etylénglykol, pridania rozpúšťadla k prúdu DMT, pričom rozpúšťadlo nie je

miešateľné s vodou, ale je miešateľné s DMT, pridania vody k prúdu DMT a tvorby dvoch fáz: prvej z rozpúšťadla a DMT, druhej z vody, etylénglykolu a katalyzátora.

Metóda výroby vlákna a spojenia vláken z termotropného kvapalno-kryštalického polyméru

EP 668 379

Majiteľ: Polym. Processing.Res.Inst.Ltd.

D 01 F, D 01 5/08, D 04 H

Patentovaný proces zahŕňa taveninové zvlákňovanie termotropného kvapalno-kryštalického polyméru cez zvlákňovaciu trysku pri dĺžiacom pomere aspoň 30, pričom práve zvláknené vlákno je pod zvlákňovacou tryskou udržiavané pri vysokej teplote.

Vysokomodulové polyesterové vlákna pre pneumatiky a kompozity

EP 623 179

Majiteľ: Allied Signal Inc.

Vlákna sa pripravujú zvlákňovaním polokryštalického polyméru do stavu optimálnej amorfnej orientácie a kryštalinity. Nedlžené vlákna vykazujú dvojlosom min.

0,030. Neskôr sa dĺžia za tepla na stupeň 1,5 až 6. Vykazujú pevnosť min. 6,5 g/den a rozmerovú stabilitu pod 5 %, bežne 4 % a menej.

Polyesterové monofily s vysokou rozmerovou stabilitou a dobrú tepelnou a hydrolytickou stabilitou pre technické použitie, ich príprava a použitie DE 4 328 029

Majiteľ: Hoechst A.-G.
D 01 F 6/84

Tieto monofily pozostávajú z kopolyesteru, prednoste z kyseliny 2,6-naftaléndikarbónovej, 4,4-bifenyldikarbónovej a etylénglykolu. Monofil má počiatocný modul pri 25 °C a 100 °C väčší ako 15 N/tex resp. väčší ako 8 N/tex, pevnosť 30 až 70 cN/tex, ďažnosť 2 až 20 %, pevnosť v slučke 15 až 40 cN/tex, pevnosť v uzle 25 až 50 cN/tex, zmrštenie za sucha pri 200 °C 1 až 20 %

Polyamidová pigmentová disperzia

US 5 389 327
Majiteľ: E.I.Du Pont de Nemours and Co.
D 01 D 5/08, D 01 F 1/04, 6/60, B 29 C

Kvapalný koncentrát pigmentu dispergovaný v N,N-dialkylpolykarbonamide s teplotou tavenia pod 100 °C po pridaní do roztaveného polyamidu zlepší účinnosť zvlákňovacieho procesu dížených farbených polyamidových vláken. Vytvorí sa rovnometerná zmes obsahujúca roztavený polymér a kvapalný pigmentový koncentrát a táto sa vyzvlákni na požadované vlákna.

Vysokopevné a vysokomodulové vlákna na báze polypropylénu a spôsob ich výroby

JP /A/ 166 415/95
Prihlásovateľ: Mitsubishi Rayon Co. Ltd.
D 01 F 6/06

Vlákna sa pripravia taveninovým zvlákňovaním izotaktického polypropylénu s indexom toku 0,05 až 30 a hustotou najmenej 0,89, dížením sformovaných vláken za studena o 1 až 100 % a nasledovným dížením za tepla najmenej o 300 % v jednom kroku pri rýchlosťi 1 až 30 %/min. alebo dížením vláken za tepla najmenej o 300 % rýchlosťou najmenej 30 %/min. v najmenej dvoch krokoch bez díženia za studena. Výsledné vlátko má póry s priemerom 0,05 až 2 mikróny, pórositu 20 až 90 %, ďažnosť najmenej 5 %, pevnosť 0,05 GPa, modul nad 0,05 GPa a priemerom 1 až 500 mikrónov.

Biaxíalne orientovaná mnohovrstvová polypropylénová fólia, vhodná na balenie potravín

EP 665 101
Majiteľ: Hoechst A.-G.
B 32 B 27/32

Plastická fólia zahŕňa základnú vrstvu z bezaditívovo-vého peroxidického polypropylénu obsahujúceho časticu, pigmenty a uhlvodíkovú živicu, strednú vrstvu

z peroxidického polypropylénu alebo propylénového kopolyméru obsahujúceho uhlvodíkové živice a pigmenty a kryciu vrstvu z polypropylénu alebo propylénového kopolyméru obsahujúceho 15 hm.% migrujúcich aditív (lubrikanty, antistatické činidlá) a má koeficient trenia 0,4. Krycia vrstva obsahuje SiO₂ ako antiblokujúce činidlo. Vrstvy fólie sú koextrudované, valcované, biaxíalne dížené, termofixované a upravované korónovým výbojom.

Výroba polypropylénových monofilov

RO 104 343
Majiteľ: Combinatul de Fibre Sint.Savinesti
D 01 F 6/06

Polypropylénová monofilná priadza s dobrou rozmerovou stabilitou, chemickou odolnosťou a nízkou hygrokopicitou, použiteľná pre filtre, je vyrábaná zvlákňovaním z polypropylénových granúl pri teplote topenia 220 až 300 °C a tlaku v extrúderovej hlave 50 bar, ochladením vláken vo vode na teplotu 1 až 12 °C, dížením v suchom vzduchu pri teplote 100 až 130 °C na dĺžaci pomer 1:2 až 4, dížením v mokrom médiu na pomer 1:1,1 až 2,0 pri 100 až 130 °C, relaxáciu dížených vláken a fixáciu pri 80 až 120 °C po dobu 60 až 100 s.

Zvlákňovací proces pre prípravu termopojoitelných polyolefínových vláken

EP 629 720
Majiteľ: Himont Inc.
D 01 F 6/04, D O4 H

Chránený je postup výroby termopojoitelných alebo teplovázných polyolefínových vláken, kde skutočný alebo odpovedajúci /kruhovému/ priemer otvoru zvlákňovacej trysky je väčší alebo rovný 0,5 mm s podmienkou, ak ide o vlákna o jemnosti najmenej 4 dtex, potom pomer priemeru výstupného otvoru trysky ku jemnosti vlákna musí byť väčší alebo rovný 0,06 mm/dtex.

Vysokorýchlosné zvlákňovanie multikomponentných vláken s vysokou povrchovou hustotou otvorov hubice s vysokorýchlosným chladením

US 5 411 693
Majiteľ: Hercules Inc.
D 01 F, D 01 D 5/088

Proces pre zvlákňovanie zahrňa: plnenie aspoň jedného polymérneho komponentu pri prvej teplote taveniny do zariadenia, plnenie druhého polymérneho komponentu pri druhej teplote taveniny do zariadenia, kombináciu dvoch komponentov, ich extrúziu cez aspoň jednu hubicu s vysokou hustotou otvorov do formy roztavených multikomponentných vláken a ochladzovanie vláken fúkaním plynného média pri vysokej rýchlosťi naprieč smeru extrúzie, aby sa zabránilo spojovaniu vláken.

Pre tlač pripravila Ing. Rzymanová, VÚCHV a.s.

INSTRUCTIONS FOR AUTORS

The magazine „Vlákna a textil“ is the scientific and professional magazine, with a view to the chemical technology of fibres and textiles, with emphasis to man-made fibres, processes of their production, to their structure and properties, to processes of fibre finishing and dyeing, to fibrous and textile engineering. The original works and works of background researches, new physico-analytical methods and articles about the development of fibres and textiles and about the marketing of these materials will be published in the magazine.

Manuscript

The original articles are required to be written in English language (maximum 12 type-written pages) with annotation in German and Russian languages (maximum 10 lines) and with summary by the author in Slovak language (max. 3 type-written pages). The other parts of the magazine will be published in Slovak language, the advertisements will be published in a language according to the mutual agreement.

- The first page of the manuscript has to contain:
 - The name of the article.
 - The initials of the first names and also surnames of the authors.
 - The complete address of the working place of the authors.
- The manuscript has to be type-written at the size A4 in standard form, 30 lines with 65 beates, at a page. The total number of figures and tables would have been less than 10.

- The pictures would have been drawn at the tracing paper or Bristol board, drawn round by black ink, numbered by Arabic numerals.
- The tables would have been written at an individual piece of paper with number and name.
- Photos and schemes have to be sufficiently contrastive at a photographic paper or to be drawn at a white paper.
- Equations and schemes are stated right in the next.
- Numbers of the figures and tables shall be stated in the next at the left margin.
- Physical and technical quantities have to be quantified in SI units, names and abbreviations of chemical materials have to be stated according to the UPAC standard.
- References in the text have to be in square brackets and literature cited at the end of the text has to respect the international conventions.
- The manuscript together with the tables and figures are demanded in original copy.

Address of the Editor Office:

„Vlákna a textil“, the Editor Office,
Výskumný ústav chemických vláken
(Research Institute for Man-Made Fibres)
Dr. Daniel Kello
059 21 Svit
Slovak Republic

**Zoznam textilných, vláknárskych a odevných podnikov
Slovenskej republiky**
**Directory of Textile, Fibre and Clothing Manufacturers
in Slovakia**

Čapeková, V., Remeková, V.

VÚTCH-CHEMITEX spol. s r.o.(Ltd.), Žilina, Slovak Republic

ČASŤ A: ABECEDNÝ ZOZNAM PODNIKOV
PART A: ALPHABETICAL LIST OF MANUFACTURERS

Názov podniku: **BCT a.s.**
Adresa: 821 08 Bratislava, Páričkova 18
Telefón: 07/64455-8
Predmet činnosti: výroba bavlnených a syntetických hladkých, tvarovaných, šicích, vyšívacích, háčkovacích a pletacích priadzí a nití
Business Activity: manufacture of cotton and synthetic flat, textured, sewing, embroidery, crochet and knitting yarns and threads

Názov podniku: **Danubius, bavlnárske pradiarne spol.s r.o.**
Adresa: 821 08 Bratislava, Trnavská 6
Telefón: 07/5662578, 5265281
Predmet činnosti: výroba a predaj bavlnárskych česaných a mykaných priadzí, výroba a predaj režných bavlnárskych nití, zahranično-obchodná činnosť
Business Activity: manufacture and sale of cotton combed and carded yarns, manufacture and sale of raw cotton threads, foreign trade activity

Názov podniku: **FATRANEX š.p.**
Adresa: 034 50 Ružomberok, Hurbanova 3
Telefón: 0848/25704
Predmet činnosti: textilné výrobky všeobecne, športové ošatenie, vrchné ošatenie
Business Activity: textile products in general, sportswear, outerwear

Názov podniku: **FINIŠ a.s.**
Adresa: 052 80 Spišská Nová Ves, Mlynská 39
Telefón: 0965/421741-5
Predmet činnosti: výroba pletenej bielizne, športového ošatenia, vrchného ošatenia
Business Activity: manufacture of knitted underwear, sportswear, outerwear

Názov podniku: **GEMTEX a.s.**
Adresa: 048 01 Rožňava, Štítnická 25
Telefón: 0942/22215, 22250-4, 74222
Predmet činnosti: výroba pletenej bielizne, športového ošatenia, vrchného ošatenia
Business Activity: manufacture of knitted underwear, sportswear, outerwear

Názov podniku: **GUKOTEX Privat**
Adresa: 974 01 Banská Bystrica, Družby 35
Telefón: 088/33427
Predmet činnosti: výroba dámskej konfekcie
Business Activity: manufacture of ladies' clothing

Názov podniku: **HT TRADE s.r.o.**
Adresa: 911 52 Trenčín, M. R. Štefánika 112
Telefón: 0831/321 98, 532198

Predmet činnosti: výroba dámskej a pánskej konfekcie
Business Activity: manufacture of ladies'and man's clothing

Názov podniku: **CHEMLON a.s.**
Adresa: 066 33 Humenné, Chemlonská 1
Telefón: 0933/63741
Predmet činnosti: výroba PA a PES hodvábu
Business Activity: manufacture of PA and PES filament yarn

Názov podniku: **CHEMOSVIT a.s.**
Adresa: 0559 21 Svit
Telefón: 092/7151111
Predmet činnosti: výroba PP textilného hodvábu
Business Activity: manufacture of PP textile filament yarn

Názov podniku: **IMMEA spol. s r.o.**
Adresa: 094 31 Hanušovce nad Topľou, Počekanec 15/5
Telefón: 0931/92861
Predmet činnosti: výroba pleteného vrchného ošatenia, pletenej bielizne
Business Activity: manufacture of knitted outerwear, underwear

Názov podniku: **Ipel'ská textilka š.p.**
Adresa: 936 01 Šahy, SNP 44
Telefón: 0812/2253
Predmet činnosti: výroba pleteného vrchného ošatenia pre deti, mužov a ženy
Business Activity: manufacture of knitted outerwear for children, men and women

Názov podniku: **ISTROCHEM a.s.**
Adresa: 836 05 Bratislava, Nobelova 34
Telefón: 07/258549
Predmet činnosti: výroba PP a Vs textilných vláken
Business Activity: manufacture of PP and rayon textile fibres

Názov podniku: **KODEX PLUS a.s.**
Adresa: 040 01 Košice, Bellova 6
Telefón: 095/37467-9, 36067
Predmet činnosti: výroba a predaj pracovných odevov
Business Activity: manufacture and sale of workwear

Názov podniku: **KORASAN**
Adresa: 015 28 Rajec, Nádražná 328/27
Telefón: 0823/422111
Predmet činnosti: výroba tkaných kobercov, mykanych priadzí, obchodná činnosť
Business Activity: manufacture of woven carpets, woollen yarns, commercial activity

Názov podniku: **Ľanárske a konopárske závody a.s.**
Adresa: 908 51 Holíč, Hollého 88
Telefón: 0801/2322-5, 2793
Predmet činnosti: výroba ľanových priadzí, ľanových motúzov, netkanych textilií, poťahových a podlahových textilií, autokobercov, autopotahov, PP motúzov, vriec a podkladových tkanín, pazderových dosiek
Business Activity: manufacture of flax yarns, flax cords, nonwovens, upholstery fabrics and floor coverings, automotive carpeting, seat covers, PP ropes, bags and backings, chaff boards

Názov podniku: **LEVITEX a.s.**
Adresa: 934 36 Levice, Ku Bratke 5
Telefón: 0813/501, 313186

Predmet činnosti: výroba bavlnárskych priadzí, bavlnených a zmesových tkanín, posteľného prádla, šatoviek, oblekovín, pracovného ošatenia, bytových textílií, zdravotníckych textílií, úprava textílií
Business Activity: manufacture of cotton yarns, cotton and blended cloths, bed linen, ladies dress cloths, suitings, workwear, household textiles, medicine textiles, textile finishing

Názov podniku: **LUNA š.p.**
Adresa: 950 35 Nitra, Štúrova 51
Telefón: 087/528981
Predmet činnosti: výroba vrchného pleteného ošatenia pre mužov, ženy i deti
Business Activity: manufacture of men's, women's and children's wear

Názov podniku: **LUKO a.s.**
Adresa: 064 01 Stará Lubovňa, Továrenska 11
Telefón: 0963/22191
Predmet činnosti: výroba a úprava pletení, konfekcionovanie, bytové a technické textílie
Business Activity: manufacture and finishing of knitted fabrics, making-up, household and industrial textiles

Názov podniku: **ULLABY spol. s r.o.**
Adresa: 034 01 Ružomberok, Majere 13
Telefón: 0848/321418, 323961
Predmet činnosti: výroba posteľnej bielizne, potlač režných tkanín, výroba paplónov
Business Activity: manufacture of bed linen, printing of grey cloths, manufacture of quilted covers

Názov podniku: **LUTE a.s.**
Adresa: 984 32 Lučenec, Gemerská cesta 1
Telefón: 0863/538148, 25791
Predmet činnosti: výroba a predaj vlnárskych tkanín a konfekcie
Business Activity: manufacture and sale of woollen cloths and clothing

Názov podniku: **LYKOTEX a.s.**
Adresa: 050 80 Revúca, Priemyselná 306/9
Telefón: 0941/22241–5
Predmet činnosti: výroba technických tkanín zo sklených vláken, lánárskych priadzí, tkanín, všívaných kobercov, textílií z druhotných surovín, technické textílie
Business Activity: manufacture of glass fibre industrial fabrics, flax yarns, fabrics, tufted carpets, textiles made of secondary raw materials, industrial textiles

Názov podniku: **MAKYTA a.s.**
Adresa: 020 25 Púchov, ul. 1.mája 882
Telefón: 0825/2411–19
Predmet činnosti: dámska a dievčenská konfekcia, bavlnené a vlnené kabáty, saká, kostýmy, nohavice, sukne blúzky
Business Activity: ladie's and girl's clothing, cotton and wool coats, jackets, suits, trousers, skirts, blouses

Názov podniku: **MAYTEX a.s.**
Adresa: 031 17 Liptovský Mikuláš, ul. 1.mája 136
Telefón: 0849/20452–4
Predmet činnosti: textilné a odevné výrobky, výroba plošných textílií, ľahkej športovej, dámskej a pánskej konfekcie
Business Activity: textile and clothing products, manufacture of flat textile materials, light sportswear, ladies' and men's clothing

Názov podniku: **Merina a.s.**
Adresa: 911 60 Trenčín, ul. M.R.Štefánika 19
Telefón: 0831/514111, 34051–5
Predmet činnosti: výroba vlnených česaných priadzí, tkanín a pletení, konfekcie a jednoúčelových strojov
Business Activity: manufacture of worsted yarns, cloths and knitted fabrics, clothing and single – purpose machines

Názov podniku: **MODUS š.p.**
Adresa: 041 38 Košice, Textilná 1
Telefón: 095/748680
Predmet činnosti: výroba pleteného vrchného ošatenia, spodnej bielizne
Business Activity: manufacture of knitted outerwear, underwear

Názov podniku: **NETEX spol. s r.o.**
Adresa: 946 15 Tôň, Trávnická 271
Telefón: 0819/96262
Predmet činnosti: výroba poťahových látok, netkaných textílií, šitie autopoťahov, pracovných odevov, výroba technických textílií
Business Activity: manufacture of upholstery fabrics, nonwovens, sewing of car seat covers, workwear, manufacture of industrial textiles

Názov podniku: **ODEVA spol. s r.o.**
Adresa: 082 71 Lipany, ul. kpt. Nálepku 4
Telefón: 0934/932222-4
Predmet činnosti: výroba vrchného ošatenia, dámskej konfekcie, pracovného ošatenia, sprostredkovateľská činnosť
Business Activity: manufacture of outerwear, ladies'clothing, workwear, mediatorial activities

Názov podniku: **OZKN a.s.**
Adresa: 080 01 Prešov, Masarykova 22
Telefón: 091/732501-9
Predmet činnosti: výroba pánskych a detských odevov, športových odevov, jeansových odevov, pracovných odevov
Business Activity: manufacture of men's and children's clothing, sportswear, jeanswear, workwear

Názov podniku: **OZETA a.s.**
Adresa: 911 34 Trenčín, Veľkomoravská 9
Telefón: 0831/562111-3
Predmet činnosti: výroba konfekčných odevných výrobkov, zákazkové šitie, obchodná činnosť, výskum a vývoj
Business Activity: manufacture of ready made clothing, bespoke sewing, trade activity, research and development

Názov podniku: **OZEX spol. s r.o.**
Adresa: 080 01 Prešov, Masarykova 22
Telefón: 091/25940
Predmet činnosti: výroba pánskej a dámskej konfekcie, šitie špeciálnej konfekcie (požiarinci)
Business Activity: manufacture of men's and ladies' clothing, special protective garments (firemen)

Názov podniku: **PLETA š.p.**
Adresa: 969 41 Banská Štiavnica, Pletiarska 1
Telefón: 0859/22516, 22405, 21740
Predmet činnosti: výroba a predaj pleteného vrchného ošatenia pre deti a dospelých
Business Activity: manufacture and sale of knitted outerwear for children and adults

Názov podniku: **POŁANA š.p.**
Adresa: 984 32 Lučenec-Opatová, ul. Radu republiky
Telefón: 0863/205
Predmet činnosti: textilné výrobky – všeobecne
Business Activity: textile products in general

Názov podniku: **PRATEX ČADCA a.s.**
Adresa: 022 28 Čadca, ul. A.Hlinku 3
Telefón: 0824/202

Predmet činnosti: výroba česaných a poločesaných vlnárskych a pletiarskych priadzí, tkanín a pletenín, bytových textílií, zahranično-obchodná činnosť

Business Activity: manufacture of worsted and semi-worsted yarns, cloths and knitted fabrics, household textiles, foreign trade activity

Názov podniku: **RANSAN s.r.o.**

Adresa: 969 00 Banská Štiavnica, Antolská 16

Telefón: 0859/217 67, 621200

Predmet činnosti: výroba pleteného vrchného ošatenia

Business Activity: manufacture of knitted outerwear

Názov podniku: **SELANKA š.p.**

Adresa: 023 54 Turzovka, Predmierska 229

Telefón: 0824/933545–7

Predmet činnosti: výroba pletených rukavíc, čiapok, šálov, pleteného vrchného ošatenia, pletenej bielizne

Business Activity: manufacture of knitted gloves, caps, wrappers, knitted outerwear, knitted underwear

Názov podniku: **SIPOX-STYL MODE spol. s r.o.**

Adresa: 020 01 Púchov, Nábrežie Slobody 522/1

Telefón: 0825/42011–14

Predmet činnosti: výroba dámskej konfekcie

Business Activity: manufacture of ladies' ready made clothing

Názov podniku: **Skloplast Trnava š.p.**

Adresa: 917 99 Trnava, Strojárenska 1

Telefón: 0805/23791–5, 25841–6

Predmet činnosti: výroba sklených vláken, tkanín, prepletov a rohoží s použitím sklených vláken

Business Activity: manufacture of glass fibres, woven fabrics, stitch-bonded fabrics and mats employing glass fibres

Názov podniku: **SLOVENA a.s.**

Adresa: 010 61 Žilina, Kysucká 3

Telefón: 089/621211–15

Predmet činnosti: výroba vlnárskych mykaných priadzí, vlnárskych tkanín, tkaných kobercov, prikrývok, farbenie textilných materiálov

Business Activity: manufacture of woollen yarns, woollen cloths, woven carpets, blankets, dyeing of textile materials

Názov podniku: **SLOVENKA š.p.**

Adresa: 975 67 Banská Bystrica, Strieborné nám.3

Telefón: 088/30951–4, 394401

Predmet činnosti: výroba pleteného vrchného ošatenia, netkaných textílií a priadze

Business Activity: manufacture of knitted outerwear, nonwovens and yarns

Názov podniku: **Slovenské lučobné závody š.p.**

Adresa: 981 11 Hnúšťa

Telefón: 0865/3141

Predmet činnosti: výroba filtračných látok

Business Activity: manufacture of filter cloths

Názov podniku: **Slovenský hodváb a.s.**

Adresa: 905 35 Senica nad Myjavou, Továrenska 532

Telefón: 0802/2751–5

Predmet činnosti: výroba VS a PES hodvábu

Business Activity: manufacture of VS and PES filament yarn

Názov podniku: **TASOS spol. s r.o.**
Adresa: 011 01 Žilina, Kysucká 3
Telefón: 089/620973, 6218 93
Predmet činnosti: výroba dámskej konfekcie
Business Activity: manufacture of ladies' ready made clothing

Názov podniku: **TATRALAN a.s.**
Adresa: 060 27 Kežmarok, Michalská 18
Telefón: 0968/3880, 3115
Predmet činnosti: ľanárske a bavlnárske výrobky, netkané textílie zo syntetických vláken, zahranično-obchodná činnosť
Business Activity: flax and cotton products, nonwovens made of synthetic fibres, foreign trade activity

Názov podniku: **TATRASVIT a.s.**
Adresa: 059 21 Svit, Mierová 1
Telefón: 092/559111
Predmet činnosti: výroba pleteného ošatenia, pančuchových výrobkov, spracovanie textilných odpadov, obchodná činnosť
Business Activity: manufacture of knitted clothing, hosiery, textile waste recovery, trade activity

Názov podniku: **TEAMTEX š.p.**
Adresa: 990 01 Veľký Krtíš, Mádácha 4
Telefón: 0854/217 31
Predmet činnosti: výroba vrchného športového ošatenia
Business Activity: manufacture of sport outerwear

Názov podniku: **TEXICOM spol. s r.o.**
Adresa: 034 50 Ružomberok, Textilná 23
Telefón: 0848/322041–9
Predmet činnosti: výroba bavlnárskych priadzí, tkanín, netkaného textilu, pletenín, konfekcie
Business Activity: manufacture of cotton yarns, woven fabrics, nonwovens, knitted fabrics, ready made clothing

Názov podniku: **TEXIPLAST a.s.**
Adresa: 951 12 Ivánka pri Nitre, Novozámocka 207
Telefón: 087/64305
Predmet činnosti: výroba PP pások, PP motúzov, PP tkanín, obalových materiálov
Business Activity: manufacture of PP bands, PP ropes, PP webs, packing materials

Názov podniku: **TEXTAP VLNA a.s.**
Adresa: 984 32 Lučenec, Gemerská cesta 1
Telefón: 0863/24256
Predmet činnosti: výroba vlnárskych mykaných priadzí, vlnárskych tkanín, ponožiek
Business Activity: manufacture of woollen yarns, woollen cloths, socks

Názov podniku: **TOPEX š.p.**
Adresa: 093 03 Vranov nad Topľou, Čememianska 547
Telefón: 0931/22241
Predmet činnosti: pletené vrchné ošatenie, spodná bielizeň, pyžamá, nočné košeľe, ľahká konfekcia, detské pletené výrobky
Business Activity: knitted outerwear, underwear, pyjamas, nightshirts, light ready made clothing, children's knitted products

Názov podniku: **TRIKOTA š.p.**
Adresa: 922 03 Vrbové, ul.J.Zigmundíka 296/6
Telefón: 0838/92261–6
Predmet činnosti: výroba a predaj jemnej pletenej bielizne, pleteného vrchného ošatenia, gumoelastického tovaru, bytových a technických textilií, spracovanie textilných druhotných surovín
Business Activity: manufacture and sale of fine knitted underwear, knitted outerwear, elastic products, household and industrial textiles, textile waste recovery

Názov podniku: **VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o.**
Adresa: 011 68 Žilina, ul. J.Milca 8
Telefón: 089/622418–19
Predmet činnosti: výskum, vývoj, malotonážna výroba a služby v oblasti textilnej chémie, textilných technológií, ekológie a skúšobníctva
Business Activity: research, development, small-scale production and services in the field of textile chemistry, textile technologies, ecology and testing

Názov podniku: **Výskumný ústav chemických vláken a.s.**
Adresa: 059 21 Svit
Telefón: 092/56444, 56225
Predmet činnosti: výskum a vývoj chemických vláken a zariadení pre ne, malotonážne výroby, farebné koncentráty, SKTC-118, poradenská činnosť
Business Activity: research and development od man made fibres and equipments for MMF, masterbatches, SKTC-118, advisory activity

Názov podniku: **VZORODEV v.d.**
Adresa: 011 80 Žilina
Telefón: 089/623948, 620345
Predmet činnosti: výroba dámskej konfekcie
Business Activity: manufacture of ladies' ready made clothing

Názov podniku: **ZEKON a.s.**
Adresa: 071 00 Michalovce, ul.Š.Tučeka 23
Telefón: 0946/22740–2, 4415031–41
Predmet činnosti: výroba a predaj pracovnej konfekcie, špeciálnych vojenských uniform, pánskej konfekcie
Business Activity: manufacture and sale of workwear, special soldier's uniforms, men's ready made clothing

Názov podniku: **ZORENA spol. s r.o.**
Adresa: 917 64 Trnava, Hlavná 25
Telefón: 0805/26221, 511308
Predmet činnosti: výroba osobnej bielizne, odevov z tkanín
Business Activity: manufacture of underwear, woven garments

Názov podniku: **ZORNICA BANKO FASHION spol. s r.o.**
Adresa: 957 12 Bánovce nad Bebravou, Textilná 4
Telefón: 0832/2371–5
Predmet činnosti: výroba osobnej bielizne, odevov z tkanín, výšiviek a prešívaných textilií
Business Activity: manufacture of underwear, woven garments, needleworks and quilted textile products

	PRODUCT GROUPS												TRADE ACTIVITY	
	TEXTILES ↑			FIBRES ↑			GARMENTS ↑			OTHER CLOTHING			TESTING	RESEARCH
	Woven ↑	Knitted ↑	Carpets (inc.tufted)	bed linen	dress, suiting	gloves, wrappers	Stockings, socks	underwear	outerwear	childrens'	mens'	ladies'	workwear	sportswear
Ozeta a.s.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
OZEX s.r.o.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PLETA š.p.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
POL'ANA š.p.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PRATEX a.s.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
RANSAN s.r.o.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SELANKA š.p.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SIPOX - STYL MODE s.r.o.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SKLOPLAST š.p.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SLOVENA a.s.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SLOVENKA š.p.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SLZ š.p.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SLOVENSKÝ HODVÁB a.s.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TASOS s.r.o.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TATRALAN a.s.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TATRASVIT a.s.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TEAMTEX š.p.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TEXICOM s.r.o.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TEXIPLAST a.s.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TEXTAP VLNA a.s.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TOPEX š.p.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TRIKOTA š.p.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VÚTCHEMITEK s.r.o.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VUCHV a.s.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VZORODEV v.d.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ZEKON a.s.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ZORENA s.r.o.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ZORNICA BANCO FASHION	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SUPPLIERS														
Table Summary of Textile, Fibre and Clothing Manufacturers in Slovakia														
Part B:														