



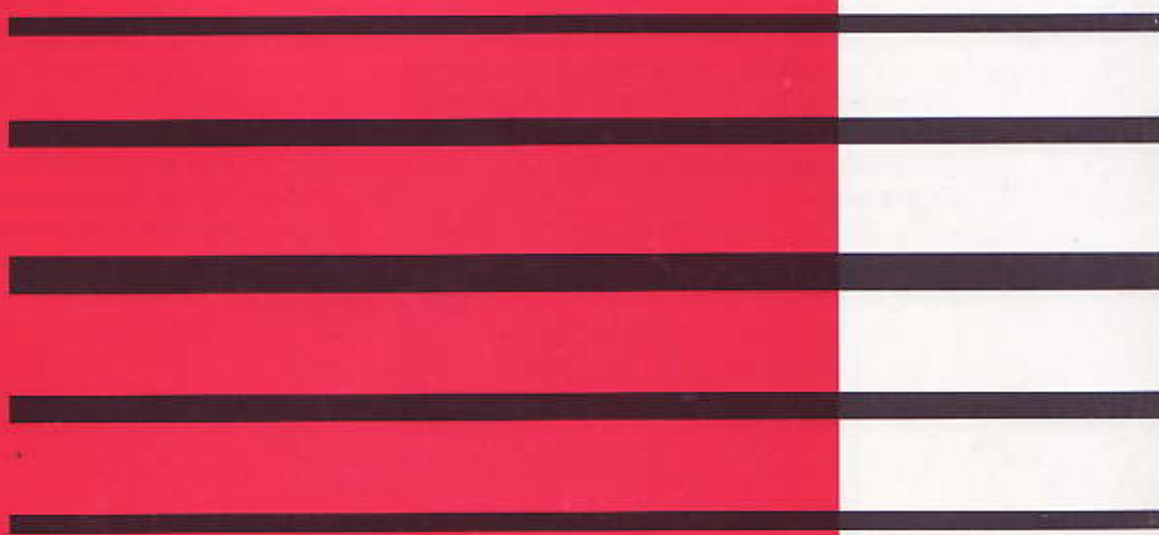
# VLAKNA TEXTIL



Ročník 1.  
1994



ISSN 1335-0617



## Vlákna a textil (3) (1994)

### CONTENTS

1. *Vlasenko, V., Gudz, O., Bereznenko, N., Lukashevich, O., Rybakova, L.*  
Desing of Polycapromide Threads with Extended Antimicrobial Properties
2. *Prchal, V., Marcinič, A., Krištofič, M.*  
Dyeing and Colourist Properties of Polypropylene Fibres
3. *Pechárová, I.*  
Possibilities of a Collagen Processing to Fibres
4. *Marcian, V.*  
Characteristics and Application Possibilities of High-Tenacity and High-Module Polyethylene Fibres
5. *Talába, P., Sroková, I., Hodul, P.*  
Contribution to a Novel Solvent System for the Production of Regenerated Cellulose Fibers
6. *Jerguš, P., Dubnická, A.*  
Reducing of Water and Air Pollution, Recycling and Ecologically Acceptable Waste Disposal in Consumer Goods Industries of the Slovak Republic
7. *Struszczyk, H.*  
Modification of Selected Natural Polymers

### NEWS FROM DEPARTMENTS: THEORY, TECHNOLOGY AND APPLICATION

8. *Čapeková, V.*  
The Change of the legal Subjectivity in the Research Institute of Textile Chemistry in Žilina
9. *Marcinič, A.*  
A new Research Scientific projects on the Department of Fibres and Textile

### SYMPOSIA — CONFERENCES

10. *Kello, D.*  
Man-Made Fibres were discussed
11. The Opening Adress by the Director of VÚCHV in Svit Dr. Dušan Budzák at the 19th Tatra's International Conference on Chemical Fibres

#### News

#### Patents

#### Dates

#### Instructions for Contributors

### OBSAH

1. *Vlasenko, V., Gudz, O., Bereznenko, N., Lukashevich, O., Rybakova, L.*  
Štúdium polyamidových nití so stálymi antimikrobiálnymi vlastnosťami
2. *Prchal, V., Marcinič, A., Krištofič, M.*  
Farbenie a koloristické vlastnosti polypropylénových vlákien
3. *Pechárová, I.*  
Možnosti spracovania kolagénu na vlákno
4. *Marcian, V.*  
Vlastnosti a aplikačné možnosti vysokopevných a vysokomodulových polyetylénových vlákien
5. *Talába, P., Sroková, I., Hodul, P.*  
Príspevok k novému spôsobu prípravy regenerovaných celulóзовých vlákien
6. *Jerguš, P., Dubnická, A.*  
Riešenie znižovania zaťaženia odpadových vôd, ovzdušia a recyklácia a ekologická likvidácia odpadov v spotrebnom priemysle Slovenskej republiky
7. *Struszczyk, H.*  
Modifikácia prírodných polymérov

### Z VEDECKOVÝSKUMNÝCH A VÝVOJOVÝCH PRACOVÍSK

8. *Čapeková, V.*  
Zmena právnej subjektivity vo Výskumnom ústave textilnej chémie Žilina
9. *Marcinič, A.*  
Nové vedeckovýskumné projekty na katedre vlákien a textilu

### SYMPÓZIA — KONFERENCIE

10. *Kello, D.*  
Chemické vlákna rokovali
11. Úvodný prejav riaditeľa VÚCHV vo Svite pána RNDr. Dušana Budzáka na XIX. Tatranskej konferencii o chemických vláknach

#### Zo zahraničných časopisov

#### Patenty

#### Kalendárium

#### Inštrukcie pre dopisovateľov

# DESIGN OF POLYCAPROAMIDE THREADS WITH EXTENDED ANTIMICROBIAL PROPERTIES

Vlasenko, V., Gudz, O., Bereznenko, N., Lukashevich, O., Rybakova, L.

*Light Industry Academy of Ukraine; Institute for Food Chemistry and Technology, Kiev, Ukraine*

The object of the study is to design polyamide threads with extended antimicrobial properties due to introduction of biocide modifiers into polymer mass by injection method.

Das Ziel der Arbeit ist das Studium der Polyamid-Fäden mit konstanten antimikrobiellen Eigenschaften, die durch das Einführen von bioziden Modifikatoren in die Polymer-Masse durch Injektion Verfahren, erzielt wurden.

Изучены полиамидные нити с постоянными антибактериальными свойствами, полученными в результате введения биоцидных модификаторов в массу полимера инъекционным методом.

Cieľom práce je štúdium polyamidových nití so stálymi antimikróbnymi vlastnosťami, dosiahnutými zavedením biocídnych modifikátorov do hmoty polyméru injekčným spôsobom.

Textile materials of antimicrobial properties, the so-called "biotextile", are in common use at different spheres of human activity. Alongside established used cotton materials interest had enhanced to biotextile of polymeric fibres. As demonstrated by great patent of synthetic biotextile materials.

Probably this fact is attributable to origin of biotextile application fields where cotton materials essentially fail.

To biotextile materials of synthetic polymers the additional requirements are made: conferring them antistatic properties, air-proofing provision, hygroscopicity or, to the contrary, hydrofugeness and some other.

Modern practice for making and processing synthetic fibres basically can meet these requirements, partially due to modification of threads, partially due to making distinctive structures for textile materials and their packages.

The present study object is to design polycaproamide fibrous materials of constant antimicrobial activity due to introduction of modifying agents into polymer melt before moulding threads (modification injection method).

General requirements to modifiers added to melt of polymers by injection method are known. They defined the principal task of the paper, to carry out search of antimicrobial materials withstanding conditions for moulding polycaproamide threads and providing attainment of required properties for threads, antimicrobial and physical and mechanical.

As antimicrobial agents there were studied bisquaternary ammonium salts of polymethylenediamines, amphoteric surface-active materials, hydantoin and hynolin derivatives as well as chlorophenol derivatives.

To produce modified threads there were chosen materials meeting the requirements: stability under conditions for moulding threads, retention of moulding properties in polycaproamide melt, solubility or dispersibility in melt.

Experimental complex threads, containing biocide additives, are produced on lab spinning unit for moulding and stretching. Physical and mechanical properties of threads are given in Table 1. The presented data indicate that the selected biocide additives influence slightly on physical and mechanical properties of threads. Antimicrobial activity was studied on textile materials produced from these threads in vitro as to culture *Staphylococcus aureus* simulating agents for infection of skin and soft tissues as well as *Candida albicans* stimulating candidomycose agents. Culture *S. aureus* was cultivated on meat-peptone agar, *C. albicans* on Saburo dense medium. The second generations of daily *S. aureus* agar cultures and 48 — hourly *C. albicans* cultures were used in experiments. 0.1 ml suspension of microorganisms in sterile isotonic solution of sodium chloride (density of suspension is  $10^6$  columnforming units/ml) was applied over nutritive material surface in conventional Petry cups and was evenly spreaded over the whole surface of medium with sterile putty knife. On sowed surface they put fabric samples in disc form of 10 mm diameter and incubated at temperature 37 °C. At 24 and 48 hours, for cultures *S. aureus* and *C. albicans* correspondingly, they considered test results by measuring diameter of growth delay area for test-culture around the disc.

It was found that all studied samples possess antimicrobial activity which pronunciation degree depends on biocide chemical nature.

Thus, samples modified with oxihynolin derivatives,

**Table 1.** Physical and mechanical properties of experimental polycapramide threads ( $\lambda = 3.9$ )

No. of sample	Modifier conventional symbol	Modifier chemical nature	Modified quantity in thread, %	Physical and mechanical properties of threads		
				Line density, tex	Unit tensile load, 20/tex	Ultimate elongation %
1	Free of modifier	—	—	10.8	40.5	41.5
2	AM-1	Amphoteric surface-active material	1.5	10.4	40.5	43.0
3	AM-2	Derivatives of quaternary ammonium compositions	2.0	10.9	38.0	41.0
3a			3.0	10.8	39.8	44.2
4	AM-3	—"	3.0	10.7	30.8	40.8
5	AM-5	—"	2.0	10.4	38.0	38.0
5a			3.0	10.6	37.0	49.0
6	AM-7	—"	2.0	10.9	38.0	44.0
6a			3.0	10.2	34.5	41.0
7	AM-13	—"	2.0	10.2	35.7	34.0
8	AM-9	Hydantoin derivative	2.0	10.9	44.2	39.5
9	AM-6	Hynolin derivative	2.0	10.4	44.6	35.5
9a			3.0	10.7	40.9	33.4
10	AM-4	Chlorophenol derivat.	2.0	10.3	41.0	40.5
			3.0	10.3	39.0	36.0

surpass all others in activity with regard to the both cultures under investigation. Samples, modified with bis-quaternary ammonium compounds, are less active relative to the same cultures. For this group of modifying additives clear-cut dose-dependent effect is determined. Samples, containing hydantoin derivatives, amphoteric surface-active materials and chlorophenol ones, are characterised by moderate activity relative to the both cultures.

All studied samples conserve initial antimicrobial activity for 15 months storage (observation term).

To study antimicrobial effect stability in the course of fabric usage the washing conditions for special garment and bed-linen were simulated. Samples of materials were subjected to washing: they were steeped in warm solution of synthetic detergent for 60 min., washed in solution at temperature 40—45 °C for 5 minutes, rinsed in flowing cold water, dried at room temperature and studied antimicrobial activity by the above method.

After 15 washing cycles samples modified with bis-quaternary ammonium compounds and hynolin derivatives preserve activity. All the rest samples lose antimicrobial activity after 10—12 washing cycles.

Sanitary-chemical analysis results for samples modified with derivatives of quaternary ammonium compounds and hynolin model perspiration liquid are not defined.

The studies we have conducted allow to believe that textile materials of polycapramide threads modified with selected derivatives of bis-quaternary salts of polymethylenediamines and hynolin are promising to manufacture special garment for medical workers of medical-prophylactic institutions of surgical profile, blood service institutions, clinical and biochemical institutions as well as for bed and body linen with the object of prophylaxis for internal hospital injections.

Lectured at the XIX-th Tatras conference 11.—12. 10. 1994 in Svit.

## ŠTÚDIUM POLYAMIDOVÝCH NITÍ SO STÁLÝMI ANTIMIKRÓBNÝMI VLASTNOSTAMI

Vlasenko, V., Gudz, O., Bereznenko, N., Lukashevich, O., Rybakova, L.

*Akadémia ľahkého priemyslu, Inštitút chémie a technológie potravín, Kijev, Ukrajina*

Cieľom práce je štúdium prípravy a vlastností polyamidových nití so stálou alebo dlhodobou antimikrób-

nou úpravou pomocou bakteriocidných zlúčenín, ktoré sa do polyméru dávajú injekčným spôsobom.

Ako bakteriocidné modifikátory boli sledované bis-kvartérne amóniové soli polymetyléndiamínov, deriváty hydantoínu, chinolínu a chlorfenolu.

Na základe získaných poznatkov bolo vybraných 9 zlúčenín, ktoré vyhovujú podmienkam zvlákňovania PAD vláken. S týmito vytypovanými látkami boli pripravené PAD nite a textilné materiály, na ktorých sa sledovala ich antimikróbna účinnosť (in vitro) vo

Staphylococcus aureus, E. coli, Candida albicans.

Najväčšiu účinnosť voči sledovaným kultúram prejavili materiály, ktoré boli modifikované derivátmi chinolínu a kvartérnych amóniových zlúčenín. Tieto materiály môžu byť perspektívne pre výrobu pracovných odevov zdravotníkov a nemocničného prádla.

Prednesené na XIX. Tatranskej konferencii  
11.—12. 10. 1994 vo Svite.

## DYEING AND COLOURIST PROPERTIES OF POLYPROPYLENE FIBRES

<sup>a</sup>Prchal, V., <sup>a</sup>Marcinčin, A., <sup>a</sup>Krištofič, M., <sup>b</sup>Ondrejmiška, K.

<sup>a</sup>Chemical-technological faculty of the STU, Bratislava, Slovakia

<sup>b</sup>Research Institute for Man-Made Fibres s. e., Svit, Slovakia

The dyeing of synthetic fibres by exhaustion method (dyeing in bath) and the fibre modification for dyeing was studied. The attention was focused on the polypropylene fibres.

Es wird die Problematik der Färbung von synthetischen Fasern angeführt besonders der Polypropylen-Fasern, durch Ausziehverfahren (Badfärbung) und ihre Modifizierung zu diesem Zweck.

Анализируются проблемы окрашивания синтетических, именно полипропиленовых волокон сорбционными методами (окрашиванием в ванне) и их модификации с указанной целью.

Rozoberá sa problematika farbenia syntetických vláken najmä polypropylénových vyťahovacími spôsobmi (kúpeľovým farbením) a ich modifikáciou za týmto účelom.

Polypropylene fibres are almost dyed in mass. This way of dyeing has many advantages as economical, ecological and qualitative ones. The dyeing in mass makes not possible to dye small charges as the process is low operative. Polypropylene fibres dyeing by an exhaustion method is connected with the polymer modification. It is necessary to state this way of dyeing was not successfully realised in industrial practice till now in spite of several solved technologies.

Determined conditions must be fulfilled to dye the synthetic fibres by exhaustion method.

The space accessibility of a fibre for the molecules of a dye is one of these conditions. The dyeing is performed in non-crystalline areas and fibres of high crystalline content are dyed with difficulties. The crys-

tallinity grade of polypropylene fibres is approx. 60 %. There is sufficient content of amorphous areas as the condition of the dyeing.

Amorphous areas are also limited accessible for the dye. The satisfactory kinetic conditions for dyeing are secured by sufficient flexibility of macromolecule chains segments and increasing of a free volume where molecules of dyestuff can diffuse in accordance with the free-volume dyeing theory. That means, the dyeing in amorphous polymer areas undergoes till above the temperature of glass transition  $T_g$  in a great degree. When this temperature is high, e. g. for polyester fibres, the boil-dyeing to full shades is possible only with a support means that decrease the temperature  $T_g$ . The polypropylene fibres don't belong to this case as their  $T_g$  is substan-

tially lower than polyester and polyamide fibres.

The second condition of the exhaustion method of dyestuff from the bath into the fibre is interaction among the polymer and the dyestuff molecules. The sufficiently strong intermolecular forces are present only in fibres with ion or polar groups. The ion nor polar groups are present in the polypropylene so that only van der Waals's forces, that are very weak, can be considered for the arising of intermolecular interactions.

A difficult dyeability of several synthetic fibres is caused by two factors, in general:

- space macromolecule arrangement in the fibre, that makes impossible of a dye diffusion into the fibre and one is gained by the high crystallinity degree and a high  $T_g$ ,
- low affinity of the dye to the fibre that is caused by unpresence of function groups conditioning the intermolecular forces forming.

In connection with dyeing of polypropylene fibres by exhaustion method the question of intermolecular forces forming between a dye and a fibre must be solved as follows from the above mentioned. The next ways are mentioned:

- a selection and a production of special dyes
- chemical modification of the polypropylene
- physical modification of the polypropylene (by the Ni compounds, polymer additives, preparation of polymer mixtures)

Herlinger with his fellow-workers [1] studied the results of polypropylene fibres dyeing in connection with the chemical composition of dyes. The monoazo-, bisazo- and anthraquinone dyes from the group of solvent dyes and ones from the group of disperse dyes so commercial ones as well as special prepared for this purpose.

It was found the necessary condition for dye exhaustion on polypropylene fibres is presence of sufficient number of alkyl groups in a dye molecule, that ensure the dye affinity to a fibre.

Levelling properties and dye exhaustion speed were deteriorated with increasing number and length of alkyl chains. Colour fastness to washing shows opposite tendency and wash fastness were increasing with the lifting of number and length of alkyl chains.

Also the degree of exploitation was increased with the lifting the bath withdrawing of 98.7 % was achieved by the dye 1,4-bisoktadecylaminoantraquinon. The washfastness and the light fastness were evaluated very well but the rubbing fastness was unsatisfied.

The chemical modifications of polypropylene because of improving the dyeability deals with the basic modifications with nitrogen contained compounds that enable dyeing with acid and metalcomplex dyes.

The improving of dyeability of PP fibres by disperse dyes is achieved by grafting of several monomers as acrylic acid, acrylic acid esters, vinyl acetate, vinyl pyridine, vinyl pyrrolidine and others.

It must be stated that most of chemical modification polypropylene methods are unusable for practical purposes. Some ones are technically pretentious and economically not interesting, the others are unacceptable because of unsatisfactory coloristical properties of result dyeing.

The principle of the PP fibres physical modifications lies in admixing of additive containing the dye bondable groups to the polymer before spinning. Akerman with the group [2] studied the dyeability of PP fibres modified by 6 wt % basic additive Propimid N. One is the styrene-amine resin with the higher content of the tertiary nitrogen atoms. The long aliphatic chains presence secure the compatibility with polypropylene. The PP fibres modified by this method are dyed from the acid bath by acid and metalcomplex dyes. The authors affirm that also direct, reactive, vat and disperse dyes can be used.

In collaboration with the people of the Research Institute for Man-Made Fibres in Svit we studied the dyeing abilities of fibres prepared from polymers mixtures:

- polypropylene/polyamide 6
- polypropylene/ polyethylene terephthalate.

Polymers mixtures PP/PA6, res. PP/PET create thermodynamically incompatible polymer pairs with the close rheological characteristics being one of the conditions of technological processability in the polymer mixture form.

The analogy of rheological characteristics is often not sufficient and the technological compatibility of both phases must be secured by the addition of a reactive or an unreactive interfacial agent [3].

The interfacial agent must secure in the two thermodynamically incompatible polymers mixture:

- a decrease of the interface energy at the phases boundary and increasing of the dispersion degree.
- a mixture stability — a prevention of dividing into the phases
- an increasing of the polymer component adhesion.

In dependence on the condition for the preparation of fibres from polymer mixture the shape and the parameters of dispersed minority phase change in the polypropylene matrix. The crystal structure as in undrawn as in drawn mixed fibres, as well as the orientation and mechanical properties change, too.

The paper deals with some facts concerning the observations of the influence that the conditions of fibre preparation from the polymer mixture have on their colouristical properties.

The dyeability of fibres from polymer mixture is based on the presence of dyeable component that make dependent upon the selection of suitable dyes. The disperse, acid and metalcomplex dyes can be considered for the mixture of PP/PA6 and dispersed dyes are suitable for the mixture PP/PET.

It was found [4, 5, 6] that the acid dyes are not suitable for dyeing of fibres from PP/PA6 mixture because the  $\text{NH}_2$  polyamide groups are locked by the reaction with interfacial agent.

It was found [7] that the interfacial agent (polypropylene copolymer with the maleinanhidride) chemically reacts with the terminal polyamide 6 amino groups according to the following diagram:

The fibres from the PP/PA6 mixture are also undyeable by the metalcomplex dyes.

It can be stated the preparation of fibres dyeable with disperse dyes without necessity of carrier using was successfully solved for both types of fibres from the polymer mixtures.

## References

1. Herlinger, H., Augestein, G., Einsele, U., *Melliand Textilber.*, 73,1992, p. 737—742.
2. Akerman, J., Burgert, L., *Textil*, 48, 1993, p. 91—93;146—147;168—169.
3. Ďurčová, O., and comp.: Structure and properties of fibres from polymere mixture. *Fibrichem '92*, Bratislava, 1992, p. 72—77.
4. Prchal, V., Krištofovič, M., Marcinčin, A., Jambrich, M.: Ways of PPv dyeing. 24th coloristic conference, Pardubice, 1992, p. 5—9
5. Prchal, V., Hodul, P., Marcinčin, A., Jambrich, M.: *Textile and chemicals*, 22, No. 2, 1992, p. 16—28
6. Prchal, V., Hodul, P., Marcinčin, A., Jambrich, M.: Coloristical properties of PPv modified by polyamide. *Fibrichem '92*, Bratislava, 1992, p. 103—109.
7. Gróf, I., Ďurčová, O., Jambrich, M., *Colloid Pol. Sci.*, 270, č. 1. 1992, p. 22—29.
8. Oppermann, W.: *Moeglichkeiten zum Farben von Polypropylen*. Internationale Chemiefasertagung, Dornbirn, 1993.

Lectured at the XIX-th Tatras conference  
11.—12. 10. 1994 in Svit.

## FARBENIE A KOLORISTICKÉ VLASTNOSTI POLYPROPYLENOVÝCH VLÁKIEN

<sup>a</sup>Prchal, V., <sup>a</sup>Marcinčin, A., <sup>a</sup>Krištofič, M., <sup>b</sup>Ondrejmiška, K.

<sup>a</sup>*Chemickotechnologická fakulta STU, Bratislava, Slovenská republika*

<sup>b</sup>*Výskumný ústav chemických vlákien, š. p., Svit, Slovenská republika*

Aby sa syntetické vlákna mohli farbiť vyťahovacími metódami, musia byť splnené podmienky:

- priestorová prístupnosť vo vlákne pre molekuly farbiva, teda dostatočná amorfná časť polyméru s pohyblivými polymérnymi segmentami, teda pri teplote nad teplotou skelenia. Preto napr. polyester si vyžaduje tlakové farbenie alebo prenášače
- tvorba interakcií medzi makromolekulami polyméru a farbivom.

Táto podmienka sa u polypropylénových vlákien dá splniť len zavedením aktívnych skupín do polyméru. Úprava farbív alkylovými skupinami nespĺňala všetky požadované stálosti vyfarbenia. Egalizačné vlastnosti a rýchlosť vyťahovania farbiva z kúpeľa sa zhoršovali s narastajúcim počtom a dĺžkou alkylových reťazcov, vylepšovala sa však výťažnosť kúpeľa a stálosti vyfarbenia.

Pri chemických modifikáciách polypropylénu išlo predovšetkým o bázičnú modifikáciu pre farbenie kyslými a kovokomplexnými farbivami. Uplatnila sa hlavne aditívacia zlúčeninami s terciárnym dusíkom.

Riešili sa rôzne spôsoby očkovania — teda naviazania rôznych monomérov na aktívne centrá polyméru, vyvolané žiarením, peroxidmi a pod.

V poslednom období sa u nás venovala pozornosť modifikácii zmesovaním polypropylénu s polyamidom a s polyesterom. Za účelom dobrej znášateľnosti každej z týchto dvojíc sa používalo medzifázové činidlo, ktoré malo za úlohu znížiť medzipovrchovú energiu na rozhraní fáz a zvýšiť tak stupeň dispergácie, zvýšiť stabilitu zmesi a adhéziu polymérnych zložiek. Medzifázové činidlá môžu byť reaktívne (najmä pre PAD) alebo nereaktívne (pre PET).

Vlákna zo zmesi PP/PA6 sa vyfarbujú najmä disperznými farbivami, pretože aminoskupiny, ktoré by mali viazať kyslé a kovokomplexné farbivá, sú blokovované reaktívnym medzifázovým činidlom — maleinanhidridom naviazaným na polypropylén. Pre zmes PP/PET sa osvedčili disperzné farbivá bez prenášačov a bez tlaku.

Prednesené na XIX. Tatranskej konferencii  
11.—12. 10. 1994 vo Svite.



# POSSIBILITIES OF A COLLAGEN PROCESSING TO FIBRES

Pechárová, I.

*Research Institute for Man-Made Fibres, s. e., Svit, Slovakia*

The possibility of transformation the biologically process collagen to the fibre. The technical athelocollagen differs by the fibre-forming component content that influences the conditions of transformation the gel to the solution, characteristics of the solution and the coagulation ability. The coagulation in various agents was studied. The fibrous formation arose in all agents. Ones, soluble in water, require cross-linking before drying.

Es wurde studiert die Möglichkeit einer Überführung durch biologisches Verfahren, eines verarbeiteten Kolagens zu Fasern. Das technische Gel eines Atelokolagens unterscheidet sich durch den Inhalt des faserbildenden Bestandteiles, dass die Bedingungen der Überführung des Gels in eine Lösung beeinflusst, Charakteristiken der Lösung und auch die Fähigkeit zur Koagulation. Es wurde untersucht die Koagulation in verschiedenen Mitteln, in allen entsteht ein Faserengebilde, dass Wasserzerlöslich ist und für das Verbessern der Eigenschaften es eine Vernetzung vor dem Trocknen erfordert.

Изучена возможность превращения коллагена в волокна биологическим путём. Технический гель ателоколлагена отличается содержанием волокнообразующего компонента, оказывающего влияние на условия превращения геля в раствор, характеристики раствора и способность к коагуляции. Изучена коагуляция в разных агентах, во всех возникает водорастворимая волокнистая система, требующая с целью повышения свойств сшивки перед сушкой.

Študuje sa možnosť prevodu biologickým postupom spracovaného kolagénu na vlákno. Technický gél atelokolagénu sa líši obsahom vláknotvornej zložky, ktorý ovplyvňuje podmienky prevedenia gélu do roztoku, charakteristiky roztoku i schopnosť ku koagulácii. Bola sledovaná koagulácia v rôznych činidlách, vo všetkých vzniká vlákenný útvar, ktorý je vodorozpustný a pre zlepšenie vlastnosti vyžaduje zosieťovanie pred sušením.

The collagen represents the biomaterial existing in a human body as well as in every animal. There are many reserves in utilising the collagen and also in asserting one in various spheres.

In recent times the collagen has found a great assert in the cosmetic industry. Good compatibility with a human skin, ensured capacity of e. g. a congestion of hair roots but also the capacity of serving as an active substances carrier in cosmetic applications are utilising. The collagen as a biocompatible material in flat or tubular formations has found the asserting in medicine, where one is good efficient by stopping of bleeding, one has found an asserting in eye surgery and in form of implants and membranes. The collagen matrix filled up with the phosphate of calcium or other phosphate and after hardening has found asserting in the dental medicine and the bone surgery. Other area, where the collagen enters our life is manufacturing of wrapping tube materials for meat products. The most of salami or sausage tubes are based on collagen processed from the skins.

The collagen, especially in sinews and napes of the animals, has marked fibril structure when the macromolecules are arranged in longitudinal direc-

tion. There are bases asserted in the literature and ones known in the practice concerning the gaining or the processing of collagen fibres. The above mentioned are almost only dealing with the collagen fibres released from the skin or other animal parts by a mechanical method in support of a chemical agents effect. These fibres are very hydroscopic, sterilisable, resorbable by the human body. They are differ from the imagination of the textile fibre idea because of not gaining them as a filament.

Our interest was focused on the study of a conversion of the biological collagen processed into a fibre using a fibre-forming method.

The athelocollagen gained by the enzyme way delivered in the form of a technical gel has been used as an experimental material. The patterns were in a differently solidified form according to the content of fibre forming proportion expressed by the dry substance.

The gel prepared in that form is not resistant enough against a mould attack. When experiments had been on the increase the gel was kept in the frozen form. The patterns were considerably different according to the content of the fibre forming proportion (Table 1.).



**Table 1.** Content of the fibre forming proportion in the technical gel of the athelocollagen

Pattern	Content of the fibre forming proportion %
1. alkaline	4.88
2. acid	6.13
3. gel of a suitable form	11.45
4. frozen, frozen water discharged from the whole volume	28.12—31.3
5. frozen, without discharging of a water from the volume	8.91—13.0
6. surface part frozen without discharging of a water	20.2
7. frozen inside part without discharging of a water	8.33
8. concentrated, frozen with discharging of the water from the whole volume	37.4

The gel in the delivered form is unusable for a forming. The gaining of a solution form that would be able to transport and to the following forming at the nozzle. The ability of the athelocollagen gel to change into the fibre forming solution by diluting with water,

was observed in the microscope with the heated table for a melt point determination. The selected patterns were discerned as follows from Table 2.

When solidifying, the more concentrate part of the gel that already hasn't flowed at given temperature, can be observed in the case of the lower concentrate gels. Besides the above one lower concentrate layer has occurred being still in motion. During the fibre forming process the differences in gel solidifying of the lower and higher concentrated ones are shown in strength characteristics of the coagulated fibres.

The observations of the technical athelocollagen gel changes in dependence in a temperature resulted in the setting of the conditions for fibre forming solution creating. The changing of the athelocollagen into the solution occurs after heating of the gel at the temperature 40 °C by contemporary mixing. This consistence is unable to be transformed by the coagulation to the formed shape or to the form of a foil or a fibre. To achieve above mentioned increasing of the fibre forming mass viscosity is to be gained by the temperature decreasing.

Informally, the viscosity values were measured for the alkaline collagene gel and for the gel, the water

**Table 2.** Temperature changes of the technical athelocollagen gels

Gel pattern	Dissolution temperature	Repeated solidification temperature
alkaline	start 34 °C fully flows at 36.5 °C	at 27 °C, part is solidified, part has flowed yet, the mixture of more dense and more thin layer
acid	start 32 °C fully flows at 37 °C	at 30 °C more concentrated part has not flowed, the mixture of more dense and more thin layer
gel of a suitable form	start 41 °C fully flows at 43 °C	at 40 °C the mass doesn't flow but at 30 °C its shrinkage is still watched
previous gel in DMSO	the same	the same

acetic acid, various pH value phosphate buffer and various organic solvents was studied. The solution has not arisen in cold water one arise in a water of temperature 40 °C. The last mentioned after cooling get solid to various stiffness gel according to the athelocollagen concentration. In the acetic acid thin solution arises at an increased temperature. A viscous solution comes into existence by cold even in the concentrated acid and one cannot be back formed. The gel get to the solution in dependence on the temperature also in phosphate buffer. After cooling the gel again arises. When the concentration of the athelocollagen in the system is low the gel is insufficiently solidified.

These observations result in the notion that the decisive element for the change of the athelocollagen state to the fibre forming solution is the temperature. The gel dissolute conditions and the gel stiffness ones were not applicable from one pattern to the other one.

The dependence of changes on the temperature

wasn't removed from after frozzing and the netting agent was added in addition.

**Table 3.** Viscosity of the athelocollagen solutions

Viscosity	Temperature/°C		
	37	27	24
alkaline gel alfa = 4.88 %	2.8 Pa s		5.6 Pa s
gel, alfa = 9.14 % + crosslinking agent	10 Pa s	40 Pa s	

Both compared solutions were not enough fibre forming at 37 °C. The alkaline gel with the lower collagen content required cooling to 24 °C when the solution viscosity was enough for the fibre forming through the nozzle. The gel of higher collagen content required smaller temperature decreasing for essentially viscosity increasing and more complete form raised also by coagulation.

An information is worth to be mentioned that chang-

ing of the athelocollagen gel into the solution and back is the reversible process.

The coagulation of solutions prepared under various conditions was compared. The solutions were chosen as follows:

1. changing of the technical athelocollagen gel into the solution by heating
2. changing into the solution by heating of 100 g gel and 200 ml phosphate buffer
3. changing into the solution by heating of 100 g gel and 200 ml glycerine
4. changing into the solution by heating of 100 g gel and 200 ml 5 % CH<sub>3</sub>COOH.

The monofile was formed in baths:

- A. saturated NaCl with the formaldehyde content
- B. in the bath of 240 g l<sup>-1</sup> Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> while the athelocollagen solutions were after solidifying after 24 hours again dissolved
- C. in the same bath, the pattern were after 48 hours after double solidifying and changing into a solution by heating
- D. in the bath of 240 g l<sup>-1</sup> Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> with the formaldehyde content, in comparison with the previous experiment the solutions were heated for 6 hours.

The solutions were kept at the temperature 30 °C before the forming. The raised formed shapes are characterised in the Table 4.

to be gained the research of a coagulation was performed in great number of agents. The solutions of 20 % were used for the coagulation but some exceptions. The spinning solutions were gained by heating of the first three patterns according to the Table 1. Sufficient strong monofile was formed from the alkaline gel only in few agent even when the collagen was formed to this shape. The acid gel with the higher content of fibre forming gel performs better monofile forming that was more strong while delay of the coagulation period. Some agents proved to be unusable for the coagulation, e. g. zinc acetate, carbamide when back collagene dilution occur while continue the coagulating period. The technical athelocollagen gel pattern with the double collagen content in comparison with the previous patterns gives strong elastic monofile, however this one is also diluted when the stay period in some agent has long duration (e. g. acid sodium, tartrate) while the monofile remains self- supporting and sufficiently elastic after drying in others ones (e. g. NaHCO<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>).

From study of a coagulation in an agent scale can be stated no agent has any marked immediate coagulating and swelling effect. No shape insoluble in water was gained by a coagulation.

The experiments of filament forming from the gel treated to the solution proved the possibility of gain-

**Table 4.** Monofile characteristics

Solution	Conditions of the coagulation			
	A	B	C	D
1	strong monofile	strong monofile	well forming strong monofile	good monofile (higher viscosity)
2	swelled monofile at 30 °C, more strong at 28 °C as item No. 3 monofile	lower strength monofile	swelles weak monofile	more swelled monofile than item No. 1D monofile
3	weak monofile, get strong after staying in the bath	strong monofile	strong elastic monofile	strong monofile
4	one not coagulate at 30 °C weak swelled monofile below 28 °C	one decomposite at 30 °C, weak monofile below 28 °C	swelled monofile	more swelled monofile than one of item No. 2 solution

The coagulate ability was changed according to the collagen concentration in the spinning solution the used diluting agent, the solution temperature at the coagulation, the used coagulating agent. The most strong monofile was gained from the collagen solution, that wasn't diluted by other agent and one reached the suitable viscosity level only by the temperature regime change.

The monofile patterns, prepared by the coagulation of Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solution without crosslinking agent, were disintegrated when being dipped into water for long time.

Self-supporting formed shapes after a coagulation

ing the fibre from athelocollagen. The forming supports a contact duration of the fibre with the coagulating bath and one's strength increases with the drawing of the fibre. However, the prepared fibre doesn't withstand the water treating even not after previous drying. The wet winded fibres tend a great deal to the splicing. This shortage was gone round by adding of the crosslinking agent to the spinning solution. The fibres of satisfactory strength and elasticity with better waterproof withstanding were gained in condition of good coagulation and drawing up of the fibres and at fibres before drying because of crosslinking.

## CONCLUSION

With regard to the start research works the physical-mechanical parameters of gained fibre are not given. This transformation offers a opportunity for preparing an interesting parameters fibre for various

purposes from given biomaterial. Improved hygienic properties of fibres for various clothes parts and a biologically active filament for medical purposes are to be mentioned in foreground.

Lectured at the XIX-th Tatras conference  
11.—12. 10. 1994 in Svit.

## Možnosti spracovania kolagénu na vlákno

Pechárová I.

*Výskumný ústav chemických vláken, š. p., Svit, Slovenská republika*

Kolagén nachádza v poslednom období veľké uplatnenie v kozmetika, v medicíne a priemysle mäsových výrobkov. V týchto prípadoch sa jedná o uplatnenie kolagénových vláken, uvoľnených za podpory chemických činidiel mechanickým spôsobom z kože, šliach a väzov zvierat.

Pre štúdium prevodu kolagénu na nekonečné vlákno bol uplatnený atelokolagén získaný z kože zvierat enzymatickou cestou. Týmto spôsobom je možné dosiahnuť vyšší obsah kolagénu v technickom géli, ktorý je východným materiálom pre prípravu vláknotvorného roztoku.

Pre účely formovania vlákna je vhodné udržať obsah kolagénu na úrovni aspoň 8 % hmot., nižšie koncentrácie nezaručujú dostatočnú súdržnosť formovaného útvaru. Kolagén v technickom géli predstavuje biologický materiál, ktorý je nestabilný voči účinku plesní. Prechovávanie v zmrazenom stave neobmedzuje následné spracovanie kolagénu.

Prevod technického gélu na vláknotvorný roztok je najjednoduchšie uskutočniť zahrievaním gélu. Počas celkovej doby technologickej manipulácie s kolagénom až po zvlákňovaciu hubicu je potrebné udržiavať roztok pri mierne zvýšenej teplote, aby nedošlo k opätovnému stuhnutiu na gél. Spracovanie kolagénu s teplotou je vratný dej, kedy je možné dosiahnuť zmenou teploty prechod z tuhého gélu až na vodný nevláknotvorný roztok a naopak.

Pre dosiahnutie vláknotvornosti roztoku je potrebné udržať určitú hodnotu viskozity roztoku. Táto je silne závislá na teplote roztoku, obsahu kolagénu, prípadne obsahu sieťujúceho činidla.

Spracovaním gélu o nízkej koncentrácii kolagénu vznikajú koaguláciou napučané monofily s nízkou súdržnosťou. Avšak ak aj z gélov o vyššej koncentrácii kolagénu koaguláciou v roztokoch soli  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  vznikajú monofily dostatočne pevné pre manipuláciu v koagulačnom kúpeli, dochádza pri nasledujúcom styku s vodou k ich rozpadu.

Sledovanie koagulácie roztokov atelokolagénu v roztokoch chemických činidiel ukázalo, že existuje skupina činidiel, ktoré vedú k tvorbe samonosných monofilov, ktoré i po vysušení zachovávajú dostatočnú pružnosť, kým ďalšia skupina činidiel nevedla k tvorbe dostatočne súdržných monofilov.

Mechanickú pevnosť vláken podporuje ich vydĺženie. Hydroskopické vlastnosti kolagénu pretransformovaného na vlákno je možné potlačiť sieťujúcim činidlom a to pridávaním do vláknotvorenej hmoty.

Orientačné pokusy zvlákňovania atelokolagénu ukázali na možnosť pripraviť nekonečné vlákenné útvary špecifických vlastností.

Prednesené na XIX. Tatranskej konferencii  
11.—12. 10. 1994 vo Svite.

# CHARACTERISTICS AND APPLICATION POSSIBILITIES OF HIGH-TENACITY AND HIGH-MODULE POLYETHYLENE FIBRES

Marcian, V.

*Research Institute for Man-Made Fibres s. e., Svit, Slovakia*

A brief survey of the world-wide situation in the development of the technological process concerning the gel spinning of the high-tenacity and high-module fibres based on the UHMW polyethylene is presented. The properties of commercial products of individual firms are compared with the results achieved in the RIMF. Some details of studied process, that utilises paraffin wax as a solvent of the polymer, are presented from the special applications of these fibres point of view.

Es wurde angeführt ein kurzer Überblick über die Situation in der Welt, in der Entwicklung des technologischen Verfahrens des Gelspinnens von hochfest und hochmodulen Fasern auf Basis von UHMW PE. Die Eigenschaften der kommerziellen Produkte einzelner Firmen sind verglichen mit den Ergebnissen die in der VÜCHV Forschung erhalten wurden. Weiter sind angeführt einige Details des studierten Verfahrens, das den Paraffinwachs als Lösungsmittel benutzt und man zeigt hier auf spezielle Möglichkeiten der Applikation dieser Fasern.

Обзор ситуации в мире, в разработках технологического процесса формирования из геля высокопрочных и высокомодульных волокон на основе высокомолекулярного полиэтилена. Свойства коммерческих продуктов фирм можно сравнить с результатами, полученными в ВУХВ Свит. Приведены тоже детали процесса, использующего в качестве растворителя полимера парафиновый воск и внимание посвящено также специальным возможностям применения указанных волокон.

Uvádza sa stručný prehľad situácie vo svete, vo vývoji technologického procesu gélového zvlákňovania vysokopevných a vysokomodulových vlákien na báze UHMW polyetylénu. Vlastnosti komerčných produktov firiem sú porovnávané s výsledkami dosiahnutými vo výskume VÜCHV. Ďalej sú uvedené niektoré detaily študovaného procesu využívajúceho parafrínový vosk ako rozpúšťadlo polyméru a je upozornené na špeciálne možnosti aplikácie týchto vlákien.

## INTRODUCTION

The gel spinning is realised from semidiluted solutions of high- and ultrahigh-molecular polymers (UHMW with  $M_w$  greater than  $5 \cdot 10^5 \text{ kg mol}^{-1}$ ), while a concentration is from 3 to 30 wt %. At the spinning temperature semidiluted solutions differ from polymer melts especially by the structure: used solvents comply with several functions. At first that is decreasing of the system melting temperature under the limit of polymer degradation, decreasing of the viscosity and improvement of the fluidity. From the structure point of view, the important positive influence of solvents at forming of the structure that is optimal for the ultradrawing at the high drawing ratio, is showed. The solvent content with the temperature and shearing forces of the mixing cause the dissolving of crystalline areas, the disentanglement and the recrystallization of long molecules. So formed structure of relatively insulated crystallites with folded chains has been remained also after the solvent removal and one is advantageous at the transformation to crystalline structure with high-straightened chains. The achievement of the high anisotropy

structure in limiting drawn fibres is reflected in extremely high mechanical properties of the product representing the top of known materials till now [1].

However, the really achievable strength and the modules of elasticity of fibres strong depend also on technological conditions in the all stages of the gel spinning process [2]. The complex of gel fibres processing conditions to HT/HM must be optimised not only in dependence on the used polymer and one's molecular characteristics but also on the used primary solvent. In the most frequent case — UHMW polyethylene — three groups of solvent are technologically used at present [2]:

1. volatile, low-boiling solvents, liquid at low temperature
2. unvolatile, high-boiling solvents, liquid at low temperature
3. unvolatile, high-boiling solvents, solid at low temperature.

On the base of this classification three different technological processes of commercial HT/HM polyethylene fibres manufacturing were developed:

— The process of the DYNEMA VoF, Co. (The Netherlands), decaline as the solvent of UHMW

polyethylene Stamylan UH, with  $M_w = 2-6 \cdot 10^6$  kg mol<sup>-1</sup>, at the concentration in the solution from 2 to 5 wt % [3].

The products:

Dyneema SK,  $F_p = 2.7$  GPa,  $E_Y = 89$  GPa,  $\epsilon_p = 3.5$  %  
Dyneema SK,  $F_p = 3$  GPa,  $E_Y = 95$  GPa,  $\epsilon_p = 3.6$  %  
Dyneema SK,  $F_p = 3.2$  GPa,  $E_Y = 100$  GPa,  $\epsilon_p = 3.7$  %

— The process of the ALLIED SIGNAL, Co. (USA), paraffin oil ( $M_w$  230 kg mol<sup>-1</sup>) as the solvent of UHMW polyethylene HIFAX with  $M_w = 2-4 \cdot 10^6$  kg mol<sup>-1</sup> at the concentration 5 to 10 wt % [4].

The products:

Spectra 900,  $F_p = 2.5$  GPa,  $E_Y = 100$  GPa,  $\epsilon_p = 3.6$  %  
Spectra 900,  $F_p = 2.8$  GPa,  $E_Y = 146$  GPa,  $\epsilon_p = 2.9$  %

— The process of the MITSUI PETROCHEMICAL IND. LTD. (Japan), paraffin wax ( $M_w$  approx. 480 kg mol<sup>-1</sup>) as the solvent of UHMW polyethylene HIZEX 1900 M with  $M_w 1 \cdot 10^6$  kg mol<sup>-1</sup> [5].

The product:

Tekmilon,  $F_p \sim 2.4$  GPa,  $E_Y \sim 606$  GPa,  $\epsilon_p \sim 5$  %.

The research of the UHMW polyethylene gel spinning processes has been realised in RIMF Svit since 1987. The attention was concentrated on the development of the own technological process that would meet the demand of the better production economy of the HT/HM polyethylene fibres and the environmental friendship in addition to the original technical solution [2]. The application of the third solvent group of the polymer enabled the process to come into existence. The solvents provide a range of the advantages in comparison with the most spread processes. The discontinuous laboratory appliance was built up for the research purpose. One serves for the processing of gel fibres by the extraction, the drying and the ultradrawing and one permits the preparation of the small HT/HM polyethylene fibres patterns at the low producing speeds.

## EXPERIMENTAL

The polymer used in the study was the laboratory product of UHMW polyethylene Liten S9 (HZB 03),  $M_w = 2.8 \cdot 10^6$  kg mol<sup>-1</sup>, granulated, with the particles size 300  $\mu$ m. The paraffin wax type 52/54, producer SLOVNAFT, s. e. Bratislava, was used as the primary solvent. The stabilisation was performed by addition of 0.2 wt % of AO—4 (2,6-di-t-butyl phenol) to the wax melt at 70 °C. The suspension of 25 % UHMW polyethylene in the melt was dispersed at 90 °C, melted at 210 °C in the twin-screw extruder and granulated. The gel granulate was spun by using the single-screw extruder TS  $\varnothing = 20$  mm, that was equipped by special thread type.

The spinning head was equipped by the nozzle of 20 hole,  $\varnothing = 1$  mm, L/D = 20. The gel fibres formed

at the temperature 230 °C, extruding speeds 0.5—3 m min<sup>-1</sup> and draw — off speeds 2—30 m min<sup>-1</sup>, were cooled by air and wined. The extraction of the primary solvent was discontinuously realised at perforated tubes with the extraction liquid circulation or continuously realised by utilising of the counter — flow extractor. The acetic ether was used as the selective extraction solvent at the temperature 70 °C. The drying was performed after extraction in free state with possibility of the contraction. Dry fibres were two-stage drawn to the maximum drawing ratio, by using of the drawing appliance LDS —1 at the temperatures 120 °C and 140 °C.

## RESULTS AND DISCUSSION

The gel fibres produced in the range of extruding speeds 0.5—3 m min<sup>-1</sup>, presented a smooth surface without defects and high drawability that proves the spinning process has uniform course without flow disorders. The increasing of the draw speed at 30 m per min led to the monofilament yarn thin even to  $\varnothing = 0.08$  mm while the smooth surface and the good selection uniformity were kept. The cold drawability as well as the drawing ratio had been rapidly limited during the ultradrawing.

The Fig. 1 shows the kinetics of the paraffin wax extraction by acetic ether at various temperatures. The difference in curves course confirms the solvent selectivity and the good extraction efficiency at the temperatures over 50 °C.

The Fig. 2 compares the cross sections of the gel fibres and the xerogel ones produced at various draw-off levels. The clear areas of the gel fibres testify about good homogeneity of the spun gels. The differences are noticeable for extracted fibres when the homogeneity is disturbed by the microporosity development at the high draw — off speed.

The porous structure quantitatively proved by using SAXS (Fig. 3) develops also at hot drawing of the xerogel fibre. The porosity after the drawing achieves up to 10 % and inside specific surface 100 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> for the fibres with the curves course at the Fig. 4 and 5 confirm the improving of the drawn polyethylene fibres. The marked increase was noticed first of all at uncrystalline areas orientation and orthorhombic crystalline size in the perpendicular direction to the fibre axis as well as at low-angle period.

The Fig. 6 shows the curves of basic mechanical properties in dependence on drawing ratio that summarising the gel fibres processing course by a process of the extraction, the drying and the ultradrawing. The experience with the process using the paraffin wax as the solvent of UHMW polyethylene showed at the curves of individual parameters are not sub-

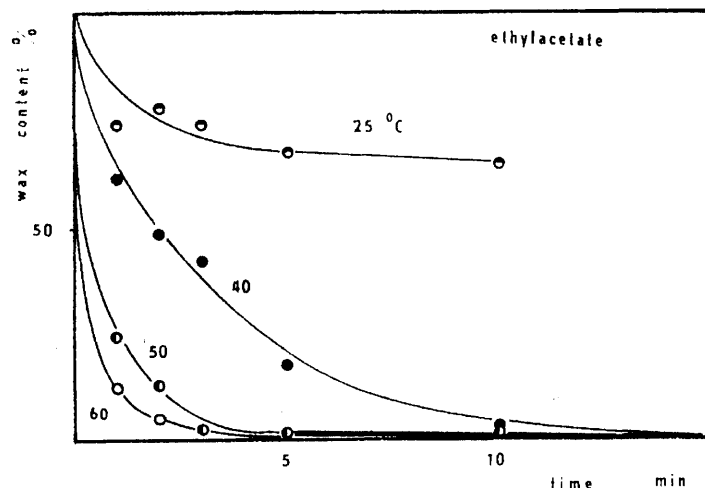


Fig. 1 The kinetics of the gel fibre extraction.

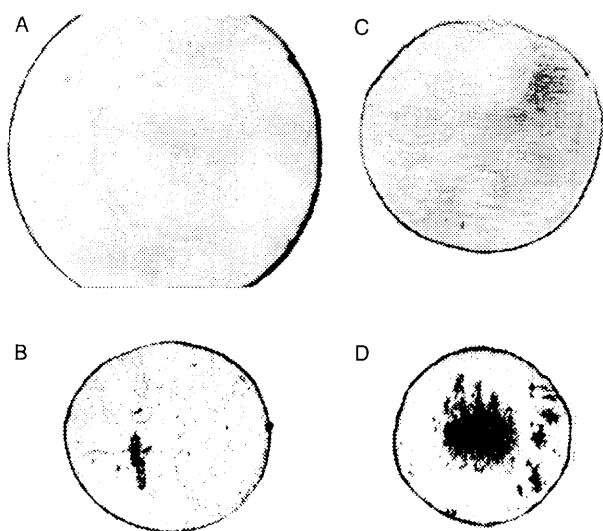


Fig. 2 The cross sections of the fibres. A, C — gel fibre; B, D — xerogel fibre.

stantially different in dependence on the start precursor. The achieved drawing ratio is influenced particularly by the gel fibre draft level under the nozzle that results only in the change of individual gradients of line and one does not result the level of achieved mechanical properties. The last mentioned is determined to the utmost by the gel fibres quality (homogeneity) and can be decreased by an unsuitable selection of the processing conditions.

### CONCLUSION

The application possibilities result from the exceptional mechanical properties of HT/HM polyethylene fibres. When the most rough approach is applied this fibres can be mentioned to find the useability in the strength applications, while the exposition to the temperatures over 130 °C is not assumed.

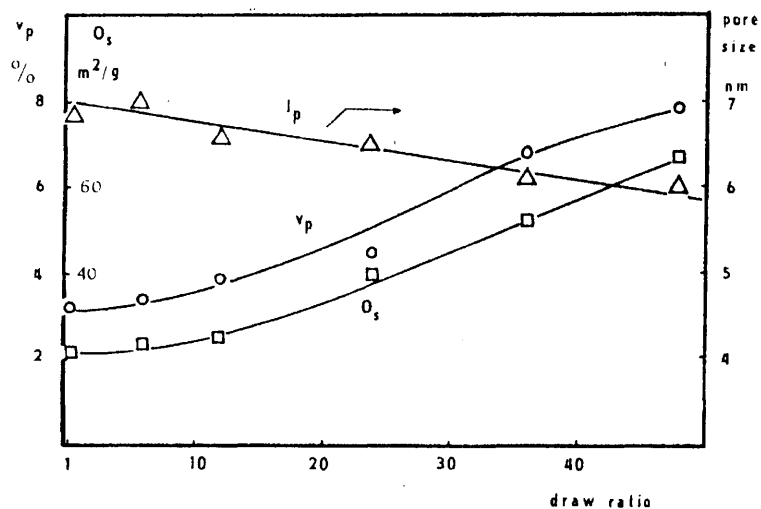


Fig. 3 The porous structure development with the drawing.

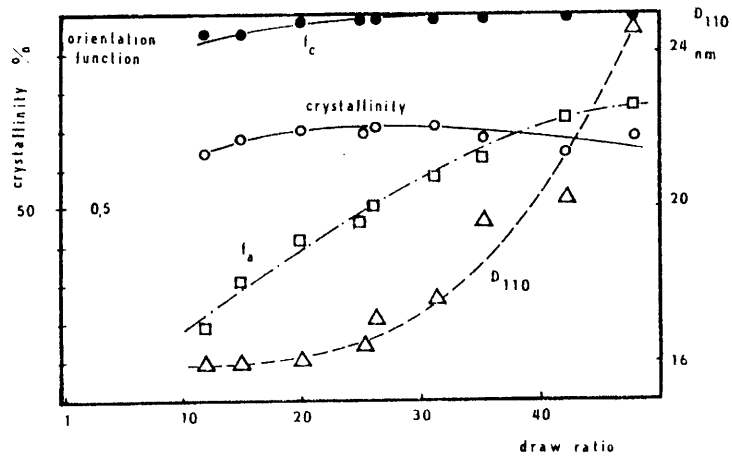


Fig. 4 The supermolecule structure development of the HT/HM polyethylene fibres — WAXS.

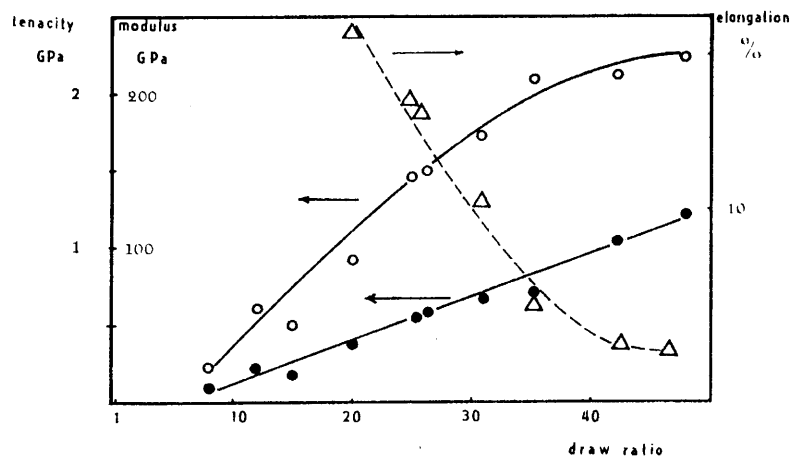


Fig. 5 The supermolecule structure development of the HT/HM polyethylene fibres — SAXS.

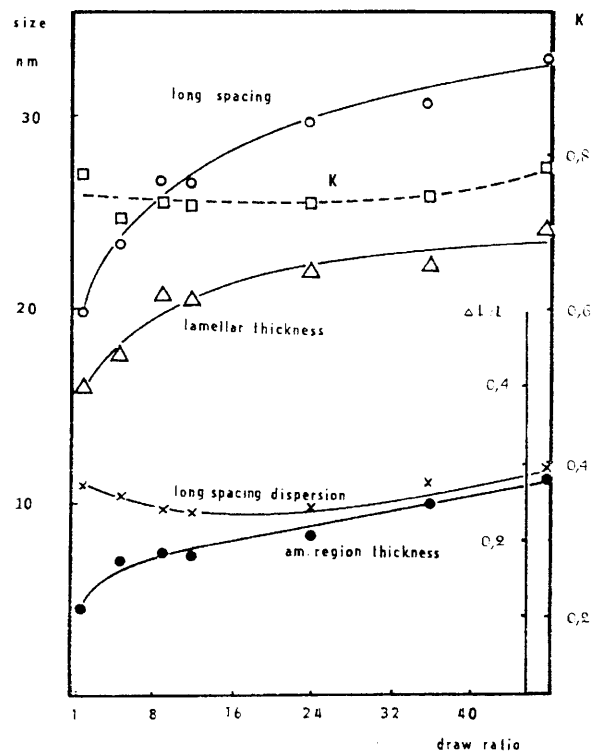


Fig. 6 The mechanical properties development of the polyethylene fibres with the drawing.



The greatest application widespread of the HT/HM fibres was supposed to the primary applications as the cables, ropes and cords production for the high pretentious applications e. g. an aggressive environment (naval cables, anchor equipment, fishing nets), but the high price make impossible to introduce these products to the market. The price limits are valid also for application possibilities to the technical woven fabrics. The light woven fabrics put across because of price reasons — mainly for sport aims (tents, sails for small ships) and the filtering technical woven fabrics.

In the last years applications have come to foreground that have utilised the high energetic — absorbent ability of these fibres. The wide research dealing with the applications of HT/HM polyethylene fibres to the protecting clothes and means avoiding the cutting (gloves) the stub, the scratch and the special means of the ballistic protection (unperforated waistcoat).

The secondary applications of the HT/HM fibres — compositional materials — are under the development needed the special adhesive treatment of the fibre surface. The energetic — absorbent properties find the application in the products as the protecting helmet for the army, civil engineering, mining industry and sport using too, protecting shields and panels for the ballistic protection of the people and equipment, compositional materials in aviation and automobile industry.

### References

1. Smith, P., Lemstra, P. J., *Makromol. Chem.*, 1979, 180, p. 2983
2. Marcian, V., *Chemické vlákna* 1991, 41, p. 74
3. GB Pat. 2042414/1982, Stamicarbon B. V.
4. EP 0110021/1984, Allied Signal.
5. U. S. Pat. 4545950/1985, Mitsui Petrochem. Ind., Ltd.

Lectured at the XIX-th Tatras conference  
11.—12. 10. 1994 in Svit.

## Vlastnosti a aplikačné možnosti vysokopevných a vysokomodulových polyetylénových vlákien

Marcian, V.

*Výskumný ústav chemických vlákien, š. p., Svit, Slovenská republika*

Jedným z najefektívnejších spôsobov zvýšenia úrovne pevnosti syntetických vlákien s lineárnymi reťazcami sú metódy géloveho zvlákňovania vysokomolekulových polymérov z ich semizriedených roztokov. Laboratórny výskum potvrdil reálnosť rádoovo zvýšiť pevnosť v ťahu a modul elasticity. Technologické využitie metódy géloveho zvlákňovania prináša rad technických problémov, ako je tvorba homogenného roztoku polyméru, jeho extrúzia s vylúčením nerovnomernosti toku, extrakcia primárneho rozpúšťadla, sušenie, regenerácia pomocných surovín a proces ultradĺženia pri technologicky využitelných rýchlostiach. Voľba rozpúšťacieho systému, extrakcia a podmienky ultradĺženia spôsobujú do značnej miery zníženie dosiahnuteľných hodnôt cez 25 cN/dtex, resp. 1000 cN/dtex komerčných produktov predstavujú hodnoty nad úroveň doposiaľ známych konštrukčných materiálov.

Vo VÚCHV Svit prebiehal v minulých rokoch výskum postupov géloveho zvlákňovania, s cieľom

vyvinúť vlastný technologický proces, ktorý by umožňoval ekonomicky výhodnú výrobu vysokopevných vlákien pre technické aplikácie. Hlavná pozornosť bola sústredená na vlastný proces — jeho ekonomiku, ekológiu a technické riešenie zariadení. Za cenu mierneho obmedzenia mechanických charakteristík vlákna bol rozpracovaný postup technologicky výhodnejší, s využitím parafínových voskov ako rozpúšťadiel UHMW PE, tvoriacich pevné termoreverzibilné gély. Za podmienok, približujúcich sa technologickým, boli získané vlákna s úrovňou pevnosti nad 20 cN/dtex, modulom elasticity nad 600 cN/dtex a ťažnosťou pod 5 %.

Pre optimalizáciu podmienok prípravy gélov a ich spracovania na vysokopevné vlákna bolo využité štúdium vzťahov medzi štruktúrou a fyzikálno-mechanickými vlastnosťami produktov vo všetkých štádiách procesu.

Prednesené na XIX. Tatranskej konferencii  
11.—12. 10. 1994 vo Svite.

# CONTRIBUTION TO A NOVEL SOLVENT SYSTEM FOR THE PRODUCTION OF REGENERATED CELLULOSE FIBERS

Talába, P., Sroková, I., Hodul, P.

*Faculty of Chemical Technology, STU Bratislava, Slovak Republic*

The present paper reports about new solvent system for the production of regenerated cellulose fibers without CS<sub>2</sub>. The dissolution and regeneration of cellulose, employing the system formic acid—dichloromethane—sulphuric acid, have been studied with a view to obtaining fibers suitable for textiles and nonwovens.

Cotton linters and a wide range of wood pulps were found to dissolve and were spun to produce fibers with properties akin to those of viscose rayon.

Compared to the viscose process, the solvent system is simpler to operate, requires fewer chemicals and is much quicker. Bleaching of the product fiber is not required.

Diese Arbeit behandelt das neue Lösemittelsystem für die Cellulose welches kein Schwefelkohlenstoff enthält. Mit dem Ziel die Fasern für die Textilgewebe und Textilverbundstoffe produzieren wurde aus der Ameisensäure, Dichlormethan und Schwefelsäure zusammengesetztes Lösemittel verwendet.

Die kurze Baumwollfasern (Linters) und eine weite Skala von technischen Cellulosen lösen sich schnell unter die Entstehung der viskosen Lösungen aus denen die Cellulosefasern mit den Eigenschaften ähnlichen zu Viskosefasern gesponnen werden können. Der Prozess ist im Vergleich mit dem Herstellung von klassischen regenerierten Fasern einfacher, umweltfreundlicher und schneller. Die erzeugte Fasern braucht man nicht bleichen.

Работа касается новой безсероуглеродной системы, в которой целлюлоза растворяется. Для растворения и регенерации целлюлозы используется растворительная система, состоящая из муравьиной кислоты, дихлорметана и серной кислоты. Волокна, полученные таким процессом, используются для производства текстильных и нетканых материй.

В приведенной системе растворяются коротковолокнистый хлопок и широкий диапазон древесной материи, образуя вязкий раствор. Сопряжением из него возникают целлюлозные волокна, обладающие свойствами подобными свойствам вязких волокон. По сравнению с вязким процессом, приведенная растворяющая система содержит простые операции, меньше химических и процесс является намного быстрее. Произведенные волокна не нуждаются в пробельвании.

V príspevku sa pojednáva o novom, bezsírrouhlíkatom rozpúšťacom systéme pre celulózu. Na rozpúšťanie a regeneráciu celulózy sa využíva rozpúšťací systém kyselina mravčia—dichlórmetán—kyselina sírová s cieľom získať vlákna pre textilie a netkané textílie.

V uvedenom systéme sa rozpúšťa krátkovláknitá bavlna a široký rozsah drevitých buničín na viskózny roztok, z ktorého spriadaním sa získajú celulóзовé vlákna, s vlastnosťami podobnými viskózovým vláknám. V porovnaní s viskózovým procesom, uvedený rozpúšťací systém zahŕňa jednoduché operácie, menej chemikálií a je oveľa rýchlejší. Bielenie produkovaných vlákien nie je potrebné.

## INTRODUCTION

It has been reported [1] a basic types of solvent systems chosen for cellulose, classifying there onto water and nonwater dissolution systems.

In this contribution we can supplement mentioned summary about a novel solvent system for the production of regenerated cellulose fibers, published in [2].

It is known [3, 4] that cellulose formate can be obtained by the action of formic acid on cellulose with or without catalysts (scheme 1). The extent of formylation depends upon the conditions of the reaction and up to three formyl groups may be introduced. The ease of formylation of the cellulose hydroxyl

groups is  $C_6 > C_2 > C_3$  whereas in the formation of xanthates the hydroxyl group at the C<sub>3</sub> carbon is the one that is mainly substituted [5]. The formyl group can be removed by hot steam [4] and hence it is possible to avoid the use of alkali for the hydrolysis to regenerate the cellulose if so desired.

The new approach to the formation of cellulose formate is proposed in paper [3] by using dichloromethane. It is proposed that dichloromethane breaks the intermolecular hydrogen bonds between cellulose molecules and thus facilitates formylation. Furthermore, dichloromethane may slow down the degradation of cellulose that takes place in the presence of acids and offer the possibility of better control of the degree of polymerization desired for particular applications.

## DISSOLUTION OF CELLULOSE

The dissolution of cellulose in the dichloromethane—formic acid solvent system is easily carried out at ambient temperature and factors that affect the rate of dissolution include the amount of sulphuric acid used, the temperature of the reaction and the ratio of solvent to cellulose.

The formylation reaction, and hence the dissolution of cellulose, may be carried out in the temperature range from 9 °C to 30 °C.

It is convenient to make up a stock solution of dichloromethane and formic acid (10 : 7 v/v) which can be added to the cellulose sample concurrently with sulphuric acid or prior to the addition of the sulphuric acid. This avoids significant reaction between the formic acid and sulphuric acid which results in the production of carbon monoxide. The dissolution of cellulose takes place in 15—30 minutes. Most of the dichloromethane separates from the clear viscous solution and is easily recovered by decantation. The dope is birefringent indicating the presence of liquid crystals. The spun fibers are regenerated in the water bath and the temperature range may be from 12—30 °C. Additives to the water bath alter the properties of the fibers.

Stretching is carried out either in air or in a water bath. The formyl groups are easily removed by hydrolysis with dilute sodium hydroxide or other bases at ambient temperature.

## PULPS

A distinct advantage of this solvent system is that regenerated cellulose fibers with good mechanical properties can be obtained from chemical papermaking pulps, which have not been converted to dissolving pulps. Dissolving pulps, pulps prepared for papermaking and pulps prepared from *Pinus radiata* wood were dissolved and spun to give fibers with properties as shown in Table 1. The pentosan content of the pulps that were dissolved ranged from 0 % for cotton linters to 12.4 % for eucalypt kraft. The content of  $\alpha$ -Cellulose were from 87.8 for pulps prepared from *Pinus radiata* wood unbleached to 99.4 for cotton linters. The viscosity (mPa·s) were from 20, for pulps prepared from *Pinus radiata* wood bleached, to 63.3 for cotton linters.

## FIBER PROPERTIES

The fiber were coagulated as cellulose formate and were hydrolysed with 3 % sodium hydroxide solution at room temperature. After washing with water they were dried either at room temperature (20 °C) or in

the oven at approximately 60 °C. There is strong adhesion amongst the fibers and when dried in the oven they tend to form a mat. This increased bondability may be of use in nonwovens applications. Fibers with tenacity values up to 3.8 gpd were obtained as shown in Table 1.

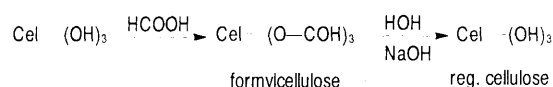
The tensile strength of regular rayon is of the order of 2 gpd. It is envisaged that as these experimental techniques improve fibers with even higher tensile strengths will be produced. The elongation ranges from 6 % to 30 %.

The modulus values ranged from 10 to 120 gpd. In Table 1 only values for the specific experiment quoted in the Table are given. Over a broad range of experimental techniques the denier values ranged from 1 to 7.

## References

1. Jambrich, M., Marcinčin, A., Pechárová, I.: *Vlákná a Textil*, 7, 1994, 37—42
2. Siomius, A. A.: in Kennedy, J. F., Phillips, G., O., Williams, P. A.: *Cellulosics: Pulp, Fibre and Environmental Aspects*. E. Horwood, Chichester, 1993, 129—133.
3. Fugimoto, T., Takahashi, S. I., Tsuji, M., Miyamoto, T.: *J. Polym. Sci., Part C: Polymer Letters*, 24, 1986, 495—501.
4. Heuser, E.: in *The Chemistry of Cellulose*, Wiley, New York, 1944, 284—6.
5. Takahashi, S. I., Fujimoto, B. M., Barua, T., Miyamoto, T., Inagaki, H.: *J. Polym. Sci.: Part A: Polymer Chemistry Edition*, 24, 1986, 2981—93.

Reviewed by Prof. V. Prchal, Department of Fiber and Textil, CHTF STU, Bratislava, Slovak Republic



Scheme 1

Table 1. Properties of regenerated cellulose fibers

Pulp	Denier	Tenacity (gpd)	Elongation (%)	Modulus (gpd)
Cotton Linters	2.60	3.77	6.5	91.0
PB-1, Unbleached Bisulphate, <i>P. radiata</i>	2.76	2.23	16.0	42.9
PB-32, PB-1, CEH-Bleached	3.17	2.22	18.2	45.1
PB-78 Peroxide Bleached	3.70	2.33	20.5	42.3
PB-79, PB-78, Alkali Extracted	3.61	2.44	17.3	55.4
EK-1 Eucalypt, Kraft, Bleached	3.46	2.16	22.7	52.7
Bleached Softwood Sulphite	2.21	2.78	8.8	45.6

# Príspevok k novému spôsobu prípravy regenerovaných celulóзовých vlákien

Talába, P., Sroková, I., Hodul, P.

*Chemickotechnologická fakulta STU, Bratislava, Slovenská Republika*

V práci [1] je uvedený prehľad doteraz známych rozpúšťacích systémov pre celulózu. Rozpúšťacie systémy sú rozdelené na vodné a nevodné systémy.

V tomto príspevku chcú autori doplniť uvedený prehľad o nový rozpúšťací systém pre produkciu regenerovaných celulóзовých vlákien, publikovaný v práci [2] a to kyselinu mravčiu—dichlórmetán—kyselinu sírovú.

Z literatúry [3, 4] je známe, že formiat celulózy sa môže získať účinkom kyseliny mravej na celulózu za alebo bez prítomnosti katalyzátora. Účinok formylácie závisí od podmienok reakcie a môžu byť substituované všetky tri hydroxylové skupiny celulózy. Stupeň formylácie je v nasledovnom poradí: C<sub>6</sub>C<sub>2</sub>C<sub>3</sub> [5]. Formylové skupiny môžu byť odstránené horúcou parou [4].

V práci [2] sa využíva k vzniku formiatu celulózy dichlórmetán. Autori predpokladajú, že dichlórmetán trhá intermolekulové vodíkové väzby v celulóze a tak uľahčuje formyláciu. Okrem toho môže dichlórmetán tiež ovplyvňovať degradáciu celulózy ako aj stupeň polymerizácie.

Rozpúšťanie celulózy v zmesi dichlórmetán—kyselina mravčia (10 : 7) je ľahko uskutočniteľné pri okolitej teplote (v rozsahu 9 až 30 °C) a faktory, ktoré

vplývajú na rýchlosť rozpúšťania sú nasledovné:

1. množstvo použitej kyseliny sírovej, ktorá môže byť pridaná k celulóze spolu s uvedeným rozpúšťadlom, alebo až po jeho pridaní,
2. teplota reakcie
3. pomer rozpúšťadla k celulóze

Rozpustenie celulózy prebehne v priebehu 15 až 30 min.

Dichlórmetán sa ľahko odseparuje z jasného viskóзовého roztoku dekantáciou. Filmotvorný roztok poskytuje ochladením kvapalnú kryštalú.

Spriadanie vlákien sa uskutočňuje vo vodnom kúpeli pri teplote 12—30 °C. Aditíva vo vodnom kúpeli upravujú vlastnosti vlákien. Dĺženie vlákien je realizované na vzduchu alebo vo vodnom kúpeli. Formylové skupiny sú ľahko odstrániteľné hydrolyzou so zriedeným roztokom hydroxidu sodného alebo inou bázou, pri okolitej teplote.

Ku štúdiu rozpúšťania a spriadania celulóзовých vlákien boli použité rôzne druhy celulózy a ich vlastnosti sú uvedené v tabuľke (dĺžka vlákien, pevnosť v ťahu, predĺženie). Zanedbateľný je obsah pentózanov (0—12 %) v regenerovaných celulóзовých vláknach, ktorý indikuje, že hemicelulóзовé komponenty sa počas procesu odstránia a tak sa zvyšuje pevnosť v ťahu.

# REDUCING OF WATER AND AIR POLLUTION, RECYCLING AND ECOLOGICALLY ACCEPTABLE WASTE DISPOSAL IN CONSUMER GOODS INDUSTRIES OF THE SLOVAK REPUBLIC

Jerguš, P., Dubnická, A.

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

The objective of this paper are environmental problems of the consumer goods industries. The paper consists of three chapters — Effluents, Atmosphere, Wastes. The first one shows some ways of reducing water pollution in textile industry in particular with regard to reducing chromium content in the effluents. Technologies introduced to reduce pollution of working environment by organic solvents are reviewed in the chapter Atmosphere and possibilities of recovery and disposal of wastes from textile industry are briefly described in the chapter Wastes.

Der Vortrag beschäftigt sich mit ökologischen Problemen der Verbrauchsgüterindustrie. Er ist in drei Teile gegliedert — Wasser, Luft, Abfälle. Der Teil Wasser behandelt die Möglichkeiten der technologischen Lösung von Erniedrigung der Belastung von Abwässern in der Textilindustrie, besonders mit dem Schwerpunkt der Erniedrigung des Chromgehaltes in den Abwässern. Der Teil Luft macht bekannt mit Verfahren zur Erniedrigung der Belastung der Arbeitsumwelt durch organische Lösungsmittel und der Teil Abfälle informiert übersichtlich über Verfahren zur Ausnutzung und Liquidation von Abfällen in der Textilindustrie.

В докладе рассмотрены экологические проблемы потребительской промышленности. Он подразделен в три части — Вода, Воздух, Отходы. В части Вода описаны возможности технологического решения понижения загрязнения сточных вод в текстильной промышленности, особенное внимание уделяется понижению содержания хрома в сточных водах. В части Воздух показаны способы понижения засорения рабочей среды органическими растворителями и часть Отходы наглядно знакомит с возможностями использования или ликвидации отходов в текстильной промышленности.

Prednáška sa zaoberá ekologickými problémami spotrebiteľského priemyslu. Je rozdelená do troch častí – voda, vzduch, odpady. Časť voda sa zaoberá možnosťami technologického riešenia znižovania zaťaženia odpadových vôd v textilnom priemysle, zvlášť s ťažiskom znižovania obsahu chrómu v odpadových vodách. Časť vzduch oboznamuje s postupmi znižovania zaťaženia pracovného prostredia organickými rozpúšťadlami a časť odpady prehľadne informuje o postupoch využitia a likvidácie odpadov v textilnom priemysle.

The consumer goods industries influence adversely the environment and working environment by producing effluents and waste and by atmosphere pollution. Projects focused on reducing pollution of environment are being conducted by the VÚTCH (Research Institute for Textile Chemistry) — CHEMITEX spol. s r. o. The objective of this paper is to show some possible ways to solve this problem. The technologies introduced into mills of the consumer goods industries in the Slovak Republic are described in chapters: effluents, atmosphere and wastes.

## Effluents

Slovak textile mills produce considerable volumes of effluents highly contaminated in particular by organic compounds (surfactants, dyestuffs, sizes, polymer dispersions) and inorganic substances, e.g. by salts. The mechanical and chemical treatment or pretreatment of effluents is mostly being carried out

in the mills and final sedimentation takes place in sewage treatment plants. Four mills discharge the effluents directly to the sewage treatment plants. Biological treatment has not been introduced into any mill.

It is very difficult to achieve permissible threshold concentration set for effluents discharged to the streams. On the assumption that for instance sewage treatment plant inflow has  $BOD_5$  cca  $200 \text{ mg l}^{-1}$  the industrial effluents would have to undergo treatment with 96 % efficiency to achieve residual  $BOD_5$  value  $8 \text{ mg l}^{-1}$  and it is practically impossible. As the efficiency of mechanically-chemical sewage treatment plants is some 50 % it is necessary to carry out final biological treatment of the effluents.

Field tests with biological treatment of the effluents from a knitting mill with daily discharge cca  $1\ 100 \text{ m}^3$  of effluents confirmed that this method helps to reduce significantly loading of the effluents ( $COD_{Cr}$  by 80 %,  $BOD_5$  by 70 %, oil substances by 76 %). However the residual loading is still quite high —  $BOD_5$   $50 \text{ mg l}^{-1}$ ,  $COD_{Cr}$   $80 \text{ mg l}^{-1}$ .

Another problematic component of the effluents from textile industry are heavy metals. Dyestuffs containing chromium are being applied in woollen mills to dye wool. It causes problems in biological treatment of the effluents because sludge with a high content of chromium arises. This element occurs in two forms ( $\text{Cr}^{3+}$  and  $\text{Cr}^{6+}$ ) in the effluents,  $\text{Cr}^{6+}$  shows dangerous carcinogenic effect and its content in the discharged effluents is strictly limited (up to  $0.1 \text{ mg l}^{-1}$ ).

A problem of chromium removal from the effluents was solved for a woollen mill with daily discharge  $100 \text{ m}^3$  of effluents from wool dyeing. The average content of chromium after accumulation of water was  $20 \text{ mg l}^{-1}$ , while the threshold concentration of chromium set for effluents discharged to sewage treatment plant is  $2 \text{ mg l}^{-1}$ .

Several technologies for reduction of chromium content in the effluents were checked (clarification using  $\text{FeSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2$ , precipitation in alkaline medium to  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  after reduction of  $\text{Cr}^{6+}$  to  $\text{Cr}^{3+}$ , ion exchanger technologies).

The most suitable alternative proved to be capture of chromium using ion exchanger technology with combination of anion exchanger + chelating cation exchanger. The efficiency of treatment exceeded 90 %. The eluate obtained after regeneration of columns was processed in two variants:

a) preparation of solution of  $(\text{CrO}_4)^{2-}$  or  $(\text{Cr}_2\text{O}_7)^{2-}$  and its reuse in dye baths

b) precipitation of insoluble  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  after reduction and reuse of this chromium containing raw material in metallic chromium manufacture.

The technology involves high investment expenditures but the threshold concentration of chromium set for effluents that are to be discharged to sewage treatment plant can be achieved with low operating expenses.

## Atmosphere

The consumer goods industries pollute atmosphere considerably. As a consequence of more stringent legislation concerning environmental pollution, environmentally acceptable alternative processing routes with reduced emissions are increasingly demanded. Projects conducted by VÚTCH–CHEMITEX, spol. s r.o. focused especially on volatile organic solvents applied particularly in tanning, furniture and rubber industries. The solvent vapours arising in technological processes e.g. during drying escape to atmosphere, cause environmental pollution and economic waste.

A method for purification of exhaust air polluted by organic solvents was selected from several technical possibilities. It consists in adsorption of solvent vapours on a solid adsorbent and subsequent recovery of intercepted solvent. The route is substantially

as follows: polluted air is being cooled and led to an adsorber filled with solid adsorbent intercepting the solvent vapours. An automatic device switches the air flow over to another adsorber after saturation of the adsorbent layer and the saturated adsorber is being desorbed by counterflowing water vapour. The organic layer is being separated after condensation in next stage and water phase is in dependence on content of residual solvents either being discharged to a sewage treatment plant or it undergoes further treatments.

This procedure was suggested to capture and recover technical petrol in rubber and tanning mills and mixed solvents (thinners) in furniture factories. The procedure allows to capture min. 95 % of solvent vapours and exhaust air. It enables to recover 65–80 % of adsorbed solvents. The method is acceptable from environmental and economical point of view.

## Wastes

Textile industry produces considerable volumes of different types of waste owing to bulk deliveries of material necessary to ensure requested output. The manufacturers have to comply with environmental legislation and consider ecological aspects of waste management. A law establishes the basic hierarchy of waste handling minimization, optimal recovery and environmentally acceptable disposal of non-utilizable waste.

Reusable textile production waste of fair quality is being recycled in textile mills of the Slovak Republic. Some easy to fiberize types of textile waste are being processed in a separate plant and they are being reused in various ranges of industrial nonwovens, e.g. melioration filters, geotextiles designed for construction of wood and agricultural roads, insulation wadding materials and pipeline insulation casings, sandwich boards for furniture industry. A variety of other types of products is being developed and manufactured in compliance with market requirements. Another waste recovery facility fiberizes especially trimmings from knitted fabrics. The secondary raw materials are being used in yarn manufacture.

Hard to fiberize wastes e.g. those from synthetic and blended fabrics and various types of composite materials containing plastics are being recovered too. KEMAFIL technology has been installed to manufacture insulating ropes designed for building industry from waste in the form of bands e.g. selvedge trims of various composite textile materials.

We have developed in fact a non-waste technological process to manufacture resilient sound-absorbing and heat-insulating materials in the frame of a project focused on problems of PU-containing composite materials.

Technologies of non-textile processing of pretreated textile secondary raw materials have been investigated. The pretreated waste is being used in concrete and cement mixtures, in rubber products, insulation boards and in brick manufacture.

A biotechnological process of textile waste recovery has been introduced. Short fibre cotton waste is being processed using biotechnology into a substrate to grow oyster fungus for food purposes. The productivity and quality of the fungus regarding content of heavy metals is better than that of fungus grown on wood or straw.

However a substantial quantity of textile wastes remains to be disposed. Strict pollution abatement regulations are valid both for incineration and for dumping.

Process of thermal disposal of non-recyclable waste is being applied increasingly lately, but dumping prevails for present because of economical reasons. Schiestl's HOVAL-MULTIZON system conforming with new environmental legislation is widespread in the Slovak Republic.

Besides process waste typical for textile manufacture, wastes designated in the Waste categorization valid in the Slovak Republic as special and hazardous arise in the textile industry too. Sludges from dry cleaning of textile materials containing perchloroethylene, sludges from dyehouses, residues of finishing agents etc. belong here. Wastes containing formaldehyde do not occur in fact; the hazardous

agents had been step by step replaced by those with reduced content of formaldehyde or by those on another chemical base. Sludges from chemical treatment containing chlorinated hydrocarbons are being recovered by vacuum distillation and the distillation residues are being incinerated in an environmentally friendly multistage process. There are efforts to change to equivalent solvent-free agents here too.

A questionable category of wastes arising in textile industry, especially regarding quantity, are sludges from sewage treatment plants. The sludges containing no heavy metals are being composted. We have introduced a technology for recovery of chemical sludge and its recycling in clarification process into textile mills where production of sludges did not exceed 600 t/year.

It is evident that disposal of many types of waste arising in the Slovak textile industry has been solved satisfactorily. However it is necessary to control the disposal, search for further possibilities of waste recovery and new suitable ways of waste disposal. In this respect it will be desirable to solve completely many problems of landfill construction and operation and to increase capacity of waste incineration plants.

Reviewed by Mr. V. Missbach, VÚTCH-CHEMITEX Ltd. Žilina, Slovak Republic

The article was presented as a paper at Ekotextil '94 Conference held in Sulejow (Poland) on September 22nd—23rd, 1994.

## **Riešenie znižovania zaťaženia odpadových vôd, ovzdušia a recyklácia a ekologická likvidácia odpadov v spotrebnom priemysle Slovenskej republiky**

Jerguš, P., Dubnická, A.

*VÚTCH-CHEMITEX spol. s r. o. Žilina, Slovenská republika*

Spotrebný priemysel prispieva svojim negatívnym podielom do životného aj pracovného prostredia produkciou odpadových vôd, znečisťovaním ovzdušia aj tvorbou odpadov. Riešenie problematiky znižovania ekologického zaťaženia je v centre záujmu nášho pracoviska. Niektoré možnosti riešenia, ktoré sú aplikované v podnikoch spotrebného priemyslu v SR uvádzame v členení — odpadové vody, ovzdušie a odpady.

### **Odpadové vody**

Textilné podniky v Slovenskej republike produkujú značné množstvá odpadových vôd, ktoré sú vy-

soko zaťažené predovšetkým organickými látkami (tenzidy, farbivá, šlichty, disperzie polymérov), ale aj anorganickými látkami, predovšetkým soľami. Väčšina podnikov má zavedené vlastné mechanicko-chemické čistenie, resp. predčistenie odpadových vôd, ktoré sa ďalej dočisťujú na mestských čistiarnach. Štyri podniky vypúšťajú odpadové vody priamo na mestské čistiare, biologický stupeň čistenia nie je zavedený v žiadnom podniku. Dosiahnutie požadovaných limitov znečistenia pre vypúšťanie do vodných tokov je veľmi obtiažne, napríklad vyčistenie priemyselných odpadových vôd na zvyškovú hodnotu  $BKS_5$  8 mg l<sup>-1</sup>, keď prítok na čistiareň má  $BSK_5$  cca 200 mg l<sup>-1</sup> predpokladá dosiahnúť



účinnosť čistenia 96 %, čo je prakticky nereálne. Je nevyhnutné dočistiť odpadové vody na biologickom stupni, keďže účinnosť mechanicko-chemických čistiarní odpadových vôd je okolo 50 %.

Ďalšou problematickou zložkou v odpadových vodách textilného priemyslu sú ťažké kovy. Vo vlnárskych podnikoch sa používajú pre farbenie vlny farbivá s obsahom chrómu, čo spôsobuje problémy pri biologickom čistení odpadových vôd, kedy vzniká kal s vysokým obsahom chrómu. Tento sa vyskytuje v odpadových vodách v dvoch formách ( $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{6+}$ ), pričom  $\text{Cr}^{6+}$  javí nebezpečné karcinogénne vlastnosti a jeho obsah vo vypúšťaných vodách je prísne limitovaný (pod  $0,1 \text{ mg l}^{-1}$ ).

Problém odstránenia chrómu z odpadových vôd bol riešený pre vlnársky podnik s dennou produkciou  $100 \text{ m}^3$  odpadovej vody z farbenia vlny. Priemerný obsah chrómu po akumulácii vôd bol  $20 \text{ mg l}^{-1}$ , pre vypúšťanie na mestskú čistiareň bol stanovený limit  $2 \text{ mg l}^{-1}$ .

Boli overené viaceré technológie zníženia obsahu chrómu v odpadovej vode (čírenie pomocou  $\text{FeSO}_4 + \text{Ca(OH)}_2$ , zrážanie v alkalickom prostredí na  $\text{Cr(OH)}_3$  po predchádzajúcej redukcii  $\text{Cr}^{6+}$  na  $\text{Cr}^{3+}$ , ionexové technológie).

### Ovzdušie

Spotrebný priemysel patrí medzi významných znečisťovateľov ovzdušia a sprísňujúce sa legislatívne požiadavky nútia podniky produkujúce znečisťujúce látky hľadať spôsoby, ako znížiť emisie týchto látok do ovzdušia. Pozornosť výskumných pracovníkov VÚTCH-CHEMITEX spol. s r. o. Žilina bola venovaná hlavne prchavým organickým rozpúšťadlami, ktoré sa v širokej miere využívajú v kožiarskom, nábytkárskom a gumárenskom priemysle. Pary rozpúšťadiel vznikajúce pri technologických procesoch, hlavne pri sušení, unikajú do voľného ovzdušia, vznikajú ekologické škody a ekonomické straty.

Z viacerých technických možností čistenia odpadového vzduchu znečisteného organickými rozpúšťadlami bol navrhnutý spôsob adsorpcie pár rozpúšťadla na pevnom adsorbente s následnou regeneráciou zachyteného rozpúšťadla.

Uvedený postup bol vyriešený pre zachytávanie a regeneráciu technického benzínu v gumárenských a kožiarskych závodoch a zmesných rozpúšťadiel (riedidiel farieb) v nábytkárskych závodoch. Postup zabezpečuje zachytávanie min. 95 % pár rozpúšťadiel a odpadového vzduchu a následnou regeneráciou sa získa 65–80 % adsorbovaných rozpúšťadiel, čím sa popri zlepšení životného prostredia dosahujú aj významné ekonomické efekty.

### Odpady

Vysporiadať sa s týmto problémom určuje dnes

producentom zákon, ktorý tiež zdôrazňuje ekologický aspekt hospodárenia s odpadmi a určuje základnú hierarchiu nakladania s odpadmi — minimalizácia vzniku, optimálna recyklácia a u odpadov, ktoré nie je možné využiť, likvidácia ekologicky najšetrnejším spôsobom.

V textilných podnikoch v Slovenskej republike je prakticky recykláciou vyriešené využitie kvalitnej odpadovej textilnej suroviny z prvovýroby, čiastočne sa podarilo riešiť realizáciou spracovateľskej kapacity v samostatnom závode využitie rozvlákniteľných druhov textilných odpadov do rôznych sortimentov netkaných textílií pre technické aplikácie. Jedná sa o melioračné filtre, geotextílie pre oblasť výstavby lesných a poľnohospodárskych ciest, izolačné výplne a púzdra pre izoláciu potrubí, sendvičové výplne pre nábytkársky priemysel a v súlade s potrebami trhu prebieha ďalší vývoj a realizácia nových sortimentov. Realizuje sa tiež ďalšia kapacita pre rozvláknovanie najmä pletiarских odstrižkov s možnosťou následného využitia druhotných surovín do priadzí.

Postupne sa realizuje tiež využívanie ťažkorozvlákniteľných odpadov, medzi ktoré patria najmä syntetické a zmesné druhy textílií, ako aj rôzne druhy kompozitov obsahujúce plasty.

Technológiou KEMAFIL, ktorou sa realizuje výroba tesniacich povrazov pre stavebníctvo, sa spracovávajú pásové odpady-orezy okrajov rôznych kompozitných textílií.

Prínosom pre riešenie problematiky kompozitných materiálov s obsahom PU je tiež prakticky bezodpadová technológia výroby pružných akustických a tepelnoizolačných materiálov, ktorá je výsledkom nášho výskumu. Výskumne boli overené tiež technológie netextilného spracovania predupravených textilných druhotných surovín v betónových a cementových zmesiach, v gumárenských výrobkoch, v izolačných doskách a v tehliarskej výrobe.

Pri riešení problematiky spätného využitia textilných odpadov bol aplikovaný tiež proces biotechnológie. Príkladom je biotechnologické spracovanie krátkovlákného bavlneného odpadu ako substrát pre pestovanie hľivy ustricovej pre potravinárske účely. Výťažnosť plodníc a ich kvalita najmä z hľadiska obsahu ťažkých kovov sú priaznivejšie ako pri pestovaní na dreve príp. na slame.

Značný podiel textilných odpadov však aj naďalej zostáva predmetom nutnej likvidácie, kde platia striktné legislatívne predpisy tak pre oblasť spaľovania ako aj skládkovania.

Okrem odpadov, charakteristických pre textilnú výrobu, vyskytujú sa v procese výroby textílií tiež odpady, z ktorých mnohé sú podľa Kategorizácie odpadov platnej v SR zaradené v kategórii zvláštnych a nebezpečných odpadov. Jedná sa najmä o kaly z chemického čistenia textílií s obsahom perchlóretylénu, kaly z farbiarní textilu, zvyšky úpravárenských

prípravkov a pod. Odpady s obsahom formaldehydu sa prakticky nevyskytujú, postupne boli nahrádzané prípravkami so zníženým obsahom formaldehydu resp. prípravkami na inej chemickej báze. Kaly z chemického čistenia s obsahom chlórovaných uhlíkov sú regenerované vákuovou destiláciou a destilačné zvyšky sú likvidované ekologickým viacstupňovým spaľovaním. Tu však tiež sú snahy prechádzať na rovnocenné bezrozpúšťadlové prípravky.

Problematickú skupinu odpadov v textilnom priemysle, najmä z hľadiska kvantity, predstavujú kaly z ČOV (čistiarní odpadových vôd). Časť kalov, ktorá nie je kontaminovaná ťažkými kovmi, je využívaná pri tvorbe kompostov. Prínosom pre riešenie tejto

skupiny odpadov je tiež technológia recyklácie chemického kalu späť do číriaceho procesu, ktorú sme realizovali v textilných podnikoch, kde produkcia kalov nepresahovala 600 t ročne.

Z uvedeného je zrejmé, že mnohé skupiny odpadov, ktoré produkuje slovenský textilný priemysel boli už uspokojivo vyriešené. No u mnohých je nutné revidovať nakladanie s nimi a ďalej hľadať možnosti ich prípadného využitia, či najvhodnejšieho spôsobu likvidácie. V tomto smere je potrebné mnohé doriešiť najmä pri budovaní a prevádzkovaní skládok ako aj ďalších kapacít pre spaľovanie.

Uvedený článok odznel ako prednáška na konferencii Ekotextil '94, Sulejow (Poľsko) v dňoch 22.—23. 10. 1994.

## MODIFICATION OF SELECTED NATURAL POLYMERS

Struszczyk, H.

*Institute of Chemical Fibres, M. C. Sklodowska Str. 19/27, 90-570 Lodz, Poland*

Modification on natural polymer is a one of fundamental research and development directions in the Institute of Chemical Fibres in Lodz. The research team dealing with fundamental as well as useful studies, is carried out intensive research for practical applications of results specially on cellulose carbamate as well as microcrystalline chitosan.

Modifikácia prírodných polymérov je jedným zo základných výskumných a rozvojových smerov v Ústave chemických vlákien v Lodži. Výskumní pracovníci, ktorí sa zaoberajú so základným a aplikovaným výskumom, intenzívne pracujú na praktických aplikáciách výsledkov, špeciálne na problematike karbamátu celulózy pre vlákna a problematike mikrokryštalického chitozánu.

### Introduction

A deficiency of new materials, specially crude oil and black coal, concerned mainly with graduated exhaustion of their sources as well as production costs is an essential threat for development of the society. The naturally biosynthesised products, specially biomass as well as marine organisms, are one of the insufficiently still utilized by correct way renewable raw materials. The biomass generated during a plant biosynthesis is the yearly renewable source which seems to be soon the alternative raw materials source, specially for chemical industry. The natural polymers, specially polysaccharides and lignin, are the main components of biomass. The marine organisms are a second, unusually important renewable sources. They provide, except of protein, also

several other valuable polymeric new materials among other chitin, chitosan and collagen.

Other important matter seems to be a utilization of the by products containing natural polymers such as cellulose, lignin and polyaminosaccharides. The additional aspect of above by-product processing is connected with reduction of environmental hazards.

The research team of the Institute of Chemical Fibres, Lodz, Poland under author supervising since 1988 is dealing with processing, modification and applications of natural polymers [1—20], in particular with:

- cellulose
- lignin
- polyaminosaccharides, specially chitin and chitosan
- starch

- alginates
- collagen.

The scientific property confirmed by several papers, patents as well as practical applications attains avowal, also international. This is also a base for existence of definite "scientific school" in the field of natural polymers and their modification where, except of scientific, research and technical attainments, the scientific degrees are also conquered. The confirmation of domestic as well as international position of Institute of Chemical Fibres at a field of natural polymers is also, except of several publication, distinguished among other by Gold and Silver Medals for manufacture of cellulose carbamate as well as microcrystalline chitosan, participation at the boards of domestic as well as international scientific societies dealing with natural polymers such as European Chitin Society or Polish Chitin Society as well as numerous international cooperations and realization of international joint research projects.

The aim of this paper is to describe of selected natural polymers modifications, specially cellulose and chitosan realized in the Institute of Chemical Fibres.

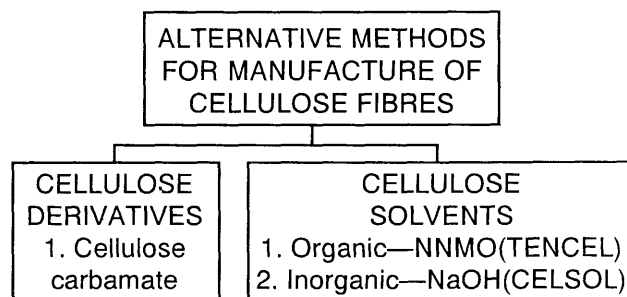
### Modification of cellulose

The wide range of cellulose modification possibilities, both chemical as well as physical-chemical, has been enlarged by its biotransformation in the last years [21—22].

- Two alternative methods for manufacture of cellulosic fibres without use of carbon disulfide are presently discussed among several directions for cellulose modification realized by the author [1—22], e.g.
- manufacture of fiber-grade cellulose carbamate [1, 9—10, 23—27]
  - manufacture of direct soluble cellulose of CELSOL type [22—23, 28—31]

Cellulose fibres remain an important new materials for textile and sanitary product industries. The viscose fibres, representing about 90 % of total cellulose fibre, are still valuable raw materials for several applications. Cellulose, the starting material for viscose fibres, is the most common and abundant natural polymer. However the viscose process is a real burden for the environment and the operating personnel. Environmental protection is imposing ever more strict regulations and limitations on the emissions of carbon disulfide and sulfur hydrogen as well as the effluents from viscose factories. To cope, with the restrictions producers of viscose fibres have either to spend a lot of money on installing equipment to absorb the undesired by-products or to curtail or even lay down the production. The cost of environment production in the viscose industry plays an increasing role as an economy factor.

The alternative methods for manufacture of cellulose fibres [1, 32—34] having presently practical or potential significance are presented on following scheme



Basing on the several factors the cellulose fibres seem to be manufactured in future using two main systems:

- 1) dry-wet spinning (NNMO)
- 2) wet spinning (cellulose carbamate and/or CELSOL).

### CELLULOSE CARBAMATE

The research group of Finnish company of Neste Oy in the eightieth has elaborated in a lab scale of method for manufacture of cellulose fibres basing on the cellulose carbamate being a product of reaction of cellulose with urea [1, 33]. However a use of liquid ammonia for the cellulose activation as well as an irradiation for the cellulose degradation has caused difficulties for industrial application as well as suitable foresight high cost of product.

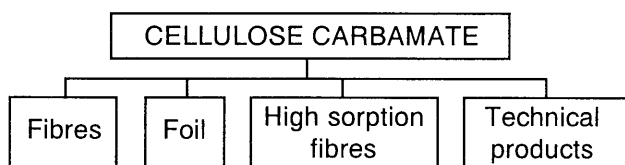
The intensive research for discovery and elaboration of modern as well as economical method for manufacture of fiber- and foil grade cellulose carbamate has been started at the Institute of Chemical Fibres since 1988. As a final result of research stage [23—27] the code technology for manufacture of cellulose carbamate in reaction of urea with cellulose activated by selected chemical activators with utilization of most existing viscose method equipment was elaborated. This technology was introduced to practical application with a pilot-production scale with capacity of 100t/y at ZCH "VISCOPLAST", Wroclaw, Poland. Some properties of Polish cellulose carbamate predisposed for manufacture of fibres and foil are presented in Table 1.

Polish cellulose carbamate, presently available in suitable quantities to realization of trials for its practical applications, is characterized by several advantages such as:

- it is well suited for preparing good spinning solutions with clogging value of Kw in a range of 10—50
- cellulose carbamate solutions are stable at temperature of 0 °C min. up to 120 h

- as high as 10 wt % concentration of  $\alpha$ -cellulose in the spinning solution is obtainable
- it is very well blended with a viscose for preparing stable and good spinning solutions.

Cellulose carbamate obtained according technology D is excellent raw material for manufacture of several products according to a follows scheme:



Some properties of fibres made from cellulose carbamate are presented in Table 2.

The cellulose carbamate seems to be solution to solve the environmental difficulties at the viscose mills to exchange of present technology for the new wet spinning technique with utilization of the most existing equipment. The cellulose carbamate technique allows also for safety gradual transition from viscose technology.

**Table 1.** Some properties of Polish cellulose carbamate

Property	Parameter
Form	fibreous
Colour	white to light beige
N content, %	2.0—3.0
Kw'	10—50
Solubility in 9 % NaOH at -5 °C	very good with concentration of 7—9 %
Solution stability at 0 °C	min. up to 120 h
Stability of solid cellulose carbamate	stable

**Table 2.** Some properties of fibres made from Polish cellulose carbamate

Property	Parameter
Titre, dtex	1.5—2.0
Tenacity, cN/tex	15—22
Loop tenacity, cN/tex	3.5—5.5
Elongation, %	16—22
N content, %	1.0—1.2 <sup>a</sup> 0.3—0.5 <sup>b</sup>

a — cellulose carbamate, b — cellulose.

### DIRECT SOLUBLE CELLULOSE OF CELSOL

The direct dissolving of cellulose in the aqueous alkalines seems to be attractive and perspective solution for processing of cellulose into fibres, foil as well as other products [21—22, 28—31]. This method

should solve several difficulties issued with application of other alternative technologies of cellulose fibre manufacture such as organic solvent regeneration or necessity for preparation of cellulose derivatives. The biotransformation of cellulose is a base of method for manufacture of direct soluble cellulose elaborated at Institute of Chemical Fibres, Lodz, Poland and Tampere University of Technology, Finland. This process is basing on utilization of specific action of cellulolytic enzyme complex from the *Aspergillus niger* ITB type on a cellulose with its suitable activation and degradation. The suitable weakening the second rank connexions, specially hydrogen bond energy, between polymer macromolecules is carried on manufacture of product soluble in the aqueous sodium hydroxide [22, 29, 31]. An application of selected cellulolytic enzyme complex with modern utilization of mechanical pretreatment allows to obtain of cellulose under CELSOL code characterized by properties described in Tables 3 and 4.

It can be concluded basing on the results presented in Tables 3—4 that the cellulose pulp pretreatment plays an important role for useful properties of CELSOL cellulose. This phenomenon is concerned with development of intrinsic surface of cellulose affecting on improvement of enzyme action.

**Table 3.** Some properties of CELSOL cellulose by GPC method

Cellulose pulp type	Treatment type	CELSOL cellulose properties		
		$\bar{M}_n$ $\times 10^{-4}$	$\bar{M}_w$ $\times 10^{-4}$	Pd <sup>a</sup>
Excell	—	2.92	12.10	4.2
	mech.	2.43	10.68	4.4
	enzym.	2.02	8.81	4.4
Swiecie	mech. + enzym.	1.68	6.48	3.8
	—	3.26	10.11	3.1
	mech.	2.33	8.75	3.6
	enzym.	2.69	9.30	3.5
	mech. + enzym.	1.72	5.72	3.3

a — polydispersity.

**Table 4.** Estimation of CELSOL cellulose solutions<sup>x</sup>

Cellulose pulp type	CELSOL solution properties, degrees					
	with mechanical pretreatment			without mechanical pretreatment		
	sol.	spin.	trans.	sol.	spin.	trans.
Excell	3.0	3.0	3.0	1.5	1.0	2.0
Swiecie	3.0	4.0	3.0	2.0	1.5	2.0

sol. — solubility, spin. — spinnability, trans. — solution transparency, degree — (0—5), x — 3.5 wt % CELSOL cellulose in 9 % NaOH.

CELSOL method utilizing enzymatic biotransformation of cellulose allows to manufacture of cellulose pulp direct soluble in the aqueous sodium hydroxide solution. Alkaline solutions of CELSOL pulps based specially on the Fibrenier and Riocel cellulose

are characterized by well spinnability and stability. Discussed method being presently on a stage of intensive research can be soon in competition with well-known other alternative technologies for manufacture of cellulose fibres.

## MODIFICATION OF CELLULOSE

Chitosan, poly(2-deoxy-2-amino- $\beta$ , D-glucose), basing on its specific properties specially chemical, molecular, super-molecular and biological, is a great example for natural polymer with a wide range of application [35]. This polymer is a deacetylation product of chitin, poly(2-deoxy-2-acetylamino- $\beta$ , D-glucose) existing in the shells of organisms, specially marine type [35]. These polymers, presently manufactured with a scale of 3000 t/year are on a development stage comparable to carboxymethylcellulose tenth years ago.

The physical-chemical modification of chitosan, specially for manufacture of microcrystalline chitosan [21, 36–37], seems to be most interesting according to the changes for polymer molecular and super-molecular properties.

The manufacture of microcrystalline chitosan, discovered by the author [21, 36–38], is basing on several phenomena, both physical-chemical as well as chemical, such as neutralization, coagulation and aggregation of aminoglucose macromolecules.

Microcrystalline chitosan (MCCh), presently developed by the Finnish company of Novasso Oy, Tampere with a close cooperation of Institute of Chemical Fibres, exists in two forms: as a dispersion and powder. Some properties of these types of microcrystalline chitosan are described in Table 5.

Microcrystalline chitosan is characterized by several valuable useful properties such as:

- high water retention value (WRV)
- film-forming behaviour directly from dispersion
- high adhesivity
- controlled bioactivity
- controlled biodegradability
- biocompatibility
- non-toxicity
- high stability of dispersion
- high miscibility
- high chemical reactivity
- high sorption and chelating behaviour.

Microcrystalline chitosan can be used instead of standard chitosan with its practical as well as economical advantages or in the new applications where a standard chitosan can not be used. Microcrystalline chitosan is characterized by the most important properties of standard chitosan with much higher bioactivity, biodegradation ability as well as direct film-forming behaviour (Table 6).

**Table 5.** Some properties of microcrystalline chitosan (3.39)

Properties	MCCh form	
	Aqueous dispersion	Powder
Colour	white to 1. yellow	white to 1. yellow
Polymer content, %	3–4	90–95
$\bar{M}_v$	0.5–5 · 10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup> –10 <sup>6</sup>
WRV, %	800–5000	200–1000
Deacetylation degree, %	60–80	> 35
Crystallinity index, %	–	max. 95
pH	> 7.0	6.5–7.0
Particle dimension, $\mu\text{m}$	1–50	0.1–1000

**Table 6.** Comparison of some properties of microcrystalline chitosan and standard chitosan

Property	MCCh	Standard chitosan
Form	dispersion or powder	flakes or powder
Film-forming ability	directly from liquid dispersion	none (only from acidic solution)
WRV, %	500–5000	max. 150
$E_H$ , kJ mol <sup>-1</sup>	20–25	10–15
Adhesivity	very good from dispersion	none (only from acidic solution)
Miscibility	very good	none
Solvent exchange	very good	slight
Sorption and chelating	very good	good
Dispersion stability	very good	none
Bioactivity	very good <sup>a</sup>	good
Biodegradability	very good <sup>a</sup>	good

\* — soluble chitosan salts, a — controlled by MCCh structure.

Effect of enzymatic degradation on average molecular weight of chitosan is presented in Table 7.

**Table 7.** Enzymatic degradation of different chitosan types

Chitosan type	Enzyme concentration <sup>a</sup> $\mu\text{g ml}^{-1}$	$\bar{M}_v$ , after (days)			
		0	3	7	13
MCCh	50	1.67	1.16	1.09	0.63
	100	1.67	0.99	0.82	0.50
Standard	50	3.16	2.16	1.82	1.87
	100	3.16	1.38	1.48	1.56

a — lysozyme.

Microcrystalline chitosan basing on its special properties can be applied at several fields [3, 11–12, 16–19, 41–47] such as:

### 1. Medicine

- wound healing dressings
- controlled release carriers
- antibacterial agent

2. Agriculture
  - pro-ecological plant protection agent
  - controlled release carrier
  - seed incrustating agent
3. Textile industry
  - impregnation agent
  - antimicrobial agent
4. Chemical fibres industry
  - modifying additive
5. Environment protection
  - waste waters treatment
  - drinking water treatment
6. Biotechnology
7. Cosmetic industry

### SUM UP

Modification of natural polymer is a one of fundamental research and development directions in the Institute of Chemical Fibres. The research team, dealing with fundamental as well as useful studies, is carried out intensive research for practical applications of results, specially on cellulose carbamate as well as microcrystalline chitosan.

Institute of Chemical Fibres is realized research for fundamental science and utilization of chitosan and microcrystalline chitosan. The pilot instalation constructed on a base of own original technology for processing of shrimp shells was tested at Batsfjörd, North Norway.

### REFERENCES

1. H. Struszczyk: *Włókna Chemiczne*, 4(55), 365, 1988, 1(56), 7, 1989, 2(57), 169, 1989.
2. H. Struszczyk: in "Lignin: Properties and Materials", ACS Symp. Series 397, Washington D.C, chapter 19, p. 245.
3. H. Struszczyk, O.Kivekäs: *British Polymer J.*, 23, 261, 1990.
4. G. G. Allan, H. Struszczyk et al.: *Tappi Journal*, 1991, 83.
5. H. Struszczyk et al.: "Lignocellulosic: Science, Technology, Development and Use", Ellis Horwood Ltd, New York, 1989, p. 581.
6. K. Tosik, H. Struszczyk: *ibid*, p. 635.
7. H. Struszczyk: *ibid*, p. 791.
8. A. Niekraszewicz, H. Struszczyk: *Chemické vlákna*, P. I., 44, 1992.
9. A. Urbanowski, H. Struszczyk: *Chemické vlákna*, P. I., 78, 1992.
10. H. Struszczyk, A. Urbanowski: *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, 1, 28, 1993.
11. H. Struszczyk, P. Nousiainen, O. Kivekäs: "Application of Chitosan as Modern Binding Agent", *Proceedings of Index '93*, Edana Enterpress, Geneva, 1993.
12. H. Struszczyk et. al.: "Chitosan – New Forms and Uses", *Proceedings of Techtexil '93*, Techtexil Press, Frankfurt, 1993.
13. H. Struszczyk et. al.: w "Cellulosics: Chemical, Biochemical and Material Aspect", Ellis Horwood, New York, 1993, chapter 81, p. 555.
14. H. Struszczyk: *Textile Asia*, 24(7), 80, 1993.
15. H. Struszczyk: *Textile Month*, 1, 30, 1993.
16. H. Struszczyk: *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, 3, 43, 1993.
17. H. Struszczyk, O. Kivekäs, K. Holopainen, "Microcrystalline Chitosan Utilization for Purification of Waste Waters", IAWPRC Eastern Africa Regional Conference on Industrial Waste Waters, Nairobi, Kenya, 1989.
18. H. Struszczyk: "Special Fibres from Natural Polymers", *Proceedings of International Conference on Textiles and Composites*, VTT, Tampere, Finland, 1992.
19. H. Struszczyk: *Polymers in Medicine*, XVIII, 3, 179, 1988.
20. H. Struszczyk: *J. Appl. Polymer Sci.*, 33, 177, 1987.
21. H. Struszczyk et. al.: "Direct Soluble Cellulose of Celsol: Properties and Behaviour", *Proceedings of Cellucon Conference*, Lund, Sweden, 1993.
22. H. Struszczyk, P. Nousiainen: "Direct Soluble Cellulose", *Proceedings of Cellulose '91 Conference*, New Orleans, USA, 1991.
23. Polish Pat. P-280952.
24. Polish Pat. P-281342.
25. Polish Pat. P-284488.
26. Polish Pat. P-289567.
27. Polish Pat. P-294156.
28. Polish Pat. App. P-289280.
29. Polish Pat. App. P-289567.
30. Finn. Pat. App. 910990.
31. Finn. Pat. App. 911408.
32. *Chemiefasern/Textilind.*, 40, 742, 1990.
33. K. Meinander et. al.: *Kemira News*, 28, 1987.
34. *Chemiefasern/Textilind.*, 37, 778, 1987.
35. R. A. A. Muzzarelli, *Chitin*, Pergamon Press, New York, 1987.
36. Polish Pat. P-280344.
37. Finn. Pat. 893223.
38. Polish Pat. P-125955.
39. Information of Institute of Chemical Fibres and Novasso Oy, (92—94).
40. H. Struszczyk, A. Niekraszewicz: "Biodegradation of Chitosan", *Chitin Enzymology Symposium*, Senigallia, Italy, 1993.
41. Finn. Pat. 77681.
42. Finn. Pat. 78126.
43. Finn. Pat. 78127.
44. Finn. Pat. 77902.
45. Polish Pat. P-296211.
46. Finn. Pat. 89589347.
47. USSR Pat. 4613513.

Reviewed by Mr. P. Hodul, Department of Fiber and Textil, CHTF STU, Bratislava, Slovak Republic

## Zmena právnej subjektivity vo Výskumnom ústave textilnej chémie Žilina

Čapeková, V.

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

Rozhodnutím ministra hospodárstva SR č. 153 zo dňa 17. 8. 1994 bol dňom 31. 8. 1994 zrušený bez likvidácie Výskumný ústav textilnej chémie, štátny podnik Žilina a jeho majetok, záväzky, práva a povinnosti v zmysle zmluvy o predaji časti podniku č. 393/94 uzatvorenej s FNM SR prešli v celom rozsahu na VÚTCH-CHEMITEX spol. s r. o. Žilina.

V rámci spoločnosti VÚTCH-CHEMITEX spol. s r. o. Žilina zostáva aj ďalej organizačne začlenená štátom akreditovaná štátna skúšobňa SKTC-119.

Nový právny subjekt, VÚTCH-CHEMITEX spol. s r. o. Žilina aj po transformácií a privatizácií predstavuje na Slovensku ojedinelú sústredenú kapacitu, ktorej hlavná náplň predstavuje aplikovaný výskum a vývoj v nasledovných oblastiach:

- výskum, vývoj a aplikácia nových textilných technológií a textilných pomocných prípravkov (TPP) pre zošľachťovanie textílií
- vývoj technológií výroby nových textilných výrobkov, najmä z oblasti technických a bytových textílií
- riešenie ekologických problémov vo výrobných podnikoch ľahkého priemyslu, hlavne v oblasti zníženia zataženia odpadových vôd, prostredia chemickými škodlivinami, ekologickej likvidácie odpadov a pod.
- vývoj laboratórnej prístrojovej techniky, vývoj prototypových zariadení pre tepelné a chemické priestorové tvarovanie textílií, vývoj a výroba v oblasti ekologického strojárstva

VÚTCH-CHEMITEX spol. s r. o. Žilina vyrába a predáva:

- textilné pomocné prípravky s ochrannou známkou TECHAZIL®
- technické textílie
  - geotextílie
  - výplnkové a čalúnické rúna
  - zvukovo a tepelne izolačné textílie
  - tieniace a ochranné textílie
  - agrotexílie
  - filtračné textílie
  - antistatické a vodivé textílie
  - ochranné odevy
- špeciálne výrobky
  - vodivé plnidlá, bakteriostatické plnidlá, vodivé tmely

- strojný zariadenia pre textilný priemysel
  - stroj na priestorové tvarovanie textílií
  - zariadenie na výrobu tvarovaného izolačného púzdra
  - stroj na výrobu brmbolcov
- špeciálne skúšobné zariadenia
  - prístroj na meranie hydraulických veličín geotextílií
  - prístroj na stanovenie deformácií technických textílií
  - prístroj na stanovenie odolnosti voči prierazu
- ekologické zariadenia
  - koalescenčný odlučovač olejových ropných látok
  - tlakový odvodňovač organických kalov

VÚTCH-CHEMITEX spol. s r. o. Žilina — Štátna skúšobňa SKTC-119 a štátom akreditované skúšobné laboratórium má oprávnenie pre výkon:

- povinného hodnotenia pracíh prostriedkov, bezpečnostných lán, záchranných pásov a banských lutní
- nepovinného hodnotenia, schvaľovania a certifikácie pre všetky druhy odevných, bytových a technických textílií, ako i hodnotenie koloristických a antibakteriálnych vlastností, protiplesňovej a antibakteriálnej účinnosti výrobkov
- rozborov plyných, kvapalných a tuhých priemyselných odpadov a škodlivín
- povinnú certifikáciu textílií používaných pre interiéry stavieb a ich vybavenie

Z oblasti služieb zostáva zachovaná a rozširuje sa ponuka na nasledovné oblasti:

- vedecko-technické informácie z oblasti textilu a textilnej chémie
- priemyselno-právna a normalizačná činnosť v oblasti predmetu podnikania
- expertízna a posudková činnosť v oblasti spaľovania odpadov, analýz spalín a ostatných produktov spaľovania, podľa zákona č. 309/91
- pripravuje sa akreditácia výkonu certifikačného miesta.

Nástupnícky subjekt zakladá na doterajších dobrých kontaktoch s výrobcami v oblasti textilnej a chemickej výroby na Slovensku a oživuje aktivity v oblasti malotónážnej výroby, expertíznych, skúšobných služieb.



# Nové vedeckovýskumné projekty na Katedre vlákien a textilu, Chemickotechnologickej fakulty, STU v Bratislave

Doc. Ing. Anton Marcinčin, CSc.

Katedra vlákien a textilu, Chemickotechnologickej fakulta STU,  
Radlinského 9, 812 37 Bratislava

Začiatkom roku 1994 boli na Vysokých školách, SAV a iných pracoviskách schválené nové vedeckovýskumné projekty a pridelené granty pre obdobie rokov 1994—1996. Katedra vlákien a textilu nadväzuje na tradície a doterajšie výsledky v súlade so svetovým trendom v oblasti polymérnej chémie a technológie, v oblasti technológie vlákien a textilnej chémie predložila tri projekty, ktoré boli odsúhlasené vo vedení fakulty i v príslušných komisiách. Predpokladáme, že v rámci týchto projektov sa nájde dostatočný priestor pre ďalšiu dobrú spoluprácu s výskumnými ústavmi najmä s VÚCHV Svit, VÚTCH Žilina a podnikmi vláknařenského a textilného priemyslu v Slovenskej republike. V niektorých čiastkových úlohách sa rozvíja tiež spolupráca so zahraničnými pracoviskami.

## Základné charakteristiky projektov

### 1. Názov projektu: Bioaktívne vláknité materiály

Vedúci projektu: *Doc. Ing. Anton Marcinčin, CSc.*

Vedecké ciele projektu: na celú dobu riešenia —

Syntéza lineárnych kopolyamidov a kopolyesterov so zvýšenou degradabilitou.

Syntéza a hodnotenie oligomérnych polymérnych aditív s reaktívnymi funkčnými skupinami.

Štúdium procesov prípravy heterofilných vlákien, vlákien s vysokou povrchovou aktivitou a mikrovlákien.

Hodnotenie reologických vlastností viaczožkových tavenín polymérov, deformačných vlastností, elasticity tavenín a viackomponentných vlákien.

Termická a termomechanická analýza, oxidačné a biologické odbúranie anizotropných polymérov.

Štúdium transportných javov v polymérnych a textilných materiáloch (difúzia, sorpčné vlastnosti, separačné vlastnosti, vodivosť a prechod tepla).

Štúdium parametrov štruktúry a vlastností iných materiálov.

Štúdium fyziologických vlastností vláknitých materiálov a materiálov pre ekosystémy.

*Predpokladaný prínos*

Navrhovaný projekt predstavuje nový prístup k problematike bioaktívnych vláknitých materiálov, od

ktorého sa očakáva komplexné riešenie fyziologických vlastností vlákien, ich biologickej aktivity, kompatibility s biologickým prostredím, oxidačného stárnutia a biologickej odbúrateľnosti.

Keďže sa jedná o veľmi náročné riešenie, za prínos bude nutné považovať každé významnejšie zlepšenie súčasného stavu pri zachovaní základných mechanickofyzikálnych a spracovateľských vlastností vlákien, najmä polyamidových a polyesterových.

Prínosom práce budú:

Nové kopolyméry PA6 a PET s vyššou oxidačnou a biologickou odbúrateľnosťou.

Nové typy heterofilných vlákien na báze základných vláknitých polymérov v zmesi s kopolyméromi, polyvinylalkoholom a oligomérnymi reaktívnymi aditívami so zlepšenými fyziologickými vlastnosťami.

Nové vlákna s antimikrobiálnym a bakteriocídnym účinkom.

Vlákna so zvýšenou povrchovou aktivitou, vlákna priečne a pozdĺžne tvarované so zlepšenými fyziologickými vlastnosťami a mikrovláknité materiály.

Vlákna vyfarbiteľné novými technológiami farbenia. Nové poznatky z hodnotenia reologických, transportných, separačných, termických a termomechanických vlastností nových typov vlákien, ich morfoloickej a povrchovej mikro a makroštruktúry.

### 2. Názov projektu: Syntéza a štúdium vlastností nových typov biodegradabilných tenzidov a textilných pomocných prostriedkov

Vedúci projektu: *Doc. Ing. Pavol Hodul, CSc.*

Vedecké ciele projektu: na celú dobu riešenia —

Syntéza nových typov biodegradabilných tenzidov a textilných pomocných prostriedkov, štúdium ich vlastností.

Štúdium difúzných procesov TPP vo vláknach a textilných materiáloch s veľkým špecifickým povrchom, v roztokoch a disperzných sústavách zošľachtovacích kúpeľov.

Sledovanie procesovošpecifických vlastností TPP a ich vplyv na zaťaženie odpadových vôd (AOX, farbivá, preparačné prostriedky, prostriedky pre špeciálne chemické úpravy textílií).

### *Predpokladaný prínos*

V nadväznosti na výskumné práce v uplynulých rokoch sa budú syntetizovať tenzidy zo sacharidov ich parciálnou hydrofobizáciou s alkylhalogenidmi, acylchloridmi a oxiranmi s  $C_8$ — $C_{18}$ . Bude sa sledovať ich povrchová aktivita a úžitkové vlastnosti. Niektoré sa budú študovať z pohľadu kvapalno-kryštalických systémov.

Výskum bude zameraný na prípravu špecificky chemicky modifikovaných derivátov zo skupiny polysacharidov typu škrobu, hlavne  $\beta$ -cyklodextrínu s vyššími alkylovými reaktantami, ako aj na štúdium komplexov  $\beta$ -cyklodextrínu s aniónovými, neiónovými a kationovými tenzidmi.

Tak nosyntetizované látky ako aj komplexy sa budú sledovať v nadväznosti na štúdium koloidných vlastností systémov modelujúcich farbiace, detergentné a iné zošľachťovacie kúpele.

V rovine iných typov TPP pôjde predovšetkým o cieľ prispieť k obmedzeniu používania ropy a ropných ekologicky problematických látok, vývojom, spôsobom prípravy či už nosyntetizovaných, alebo zmesovaných produktov vychádzajúc z poznatkov o vzájomnej súvislosti medzi štruktúrou — vlastnosťami a biodegradabilnou odbúrateľnosťou.

Ťažisko bude v príprave avivážnych, dispergačných a preparačných prostriedkov a ich vplyvu na termomechanické vlastnosti bežných typov chemických vlákien profilovaných a špeciálnych.

### **3. Názov projektu + grant (spoločný projekt CHTF + SAV): Očkovanie polyolefínov v tuhom alebo kvázituhom stave**

Vedúci projektu: *Doc. Ing. Eberhard Borsig, DrSc.*

Vedecké ciele projektu: na celú dobu riešenia

- Navrhnuť najúčinnšie očkovacie systémy (peroxid-monomér) z hľadiska množstva naočkovaného monoméru na iPP resp. PE.
- Analyzovanie navrhnutých očkovaných polymérov (iPP resp. PE) — separácia produktov očkovania (očkovaný polymér — neočkovaný polymér a homopolymér), prípadne izolovanie nízkomolekulových produktov použitím frakcionačných a chromatografických metód.
- Charakterizovanie produktov očkovania z hľadiska ich zloženia využitím spektrálnych metód IČ a UV a stanovenie molekulových hmotností homopolymérov príp. izolovaných nízkomolekulových produktov.
- Urobiť teoretické a praktické uzávery o účinnosti očkovania iPP resp. PE
  - účasť iniciátora pri tvorbe nízkomolekulových produktov

- vypočítať aká časť radikálov sa využila na iniciáciu homopolymerizácie
- navrhnúť postup na výpočet účinnosti iniciátora v prenosovej reakcii na polymér
- získať konkrétne údaje, ktoré zvýhodňujú a uviesť aj tie, ktoré znevýhodňujú tento spôsob očkovania polyolefínov oproti tradičným postupom.

### *Predpokladaný prínos*

Navrhovaný projekt predstavuje nový prístup riešenia problematiky očkovania polyolefínov, od ktorého sa očakáva výraznejšie zlepšenie doterajších nevýhod tejto významnej metódy modifikácie polymérov.

Poznaním vplyvu prostredia tuhej resp. kvázituhej fázy na jednotlivé čiastkové reakcie by mali umožniť určitú kontrolu ich priebehu a tým priaznivé ovplyvnenie celkovej efektívnosti očkovacej reakcie. Nemenej dôležité sa zdá byť odstránenie obvyklej kvapalnej fázy pri očkovacej reakcii, ktorá prakticky vždy predstavuje prostredie pre nežiaduce konkurenčné reakcie.

Zameranie očkovacej reakcie na polyolefíny vyplýva zo súčasného záujmu viazať polárne polymérové reťazce na polyolefíny a tak získať produkty dôležité pre prípravu polymérnych zmesí a kompozitov.

Na základe doterajších experimentálnych výsledkov sieťovania polyolefínov v tuhej fáze sme došli k názoru, že sú vytvorené predpoklady na dosiahnutie určitého zlepšenia vo všetkých troch všeobecne konštatovaných nevýhod uvedených v odstavci a). Naše predpoklady zlepšenia očkovacej reakcie sa zakladajú na nasledujúcich úvahách alebo faktoch:

- Keďže všetky zložky očkovacieho systému sa budú nachádzať v tuhom polyméri, možno očakávať lepšiu účinnosť očkovania z hľadiska monoméru a iniciátora ako v prípade, keď monomér a iniciátor sa nachádzajú aj mimo očkovaný polymér napr.: v kvapalnej fáze.
- Nie je potrebné použiť pri očkovacej reakcii pomocné média ako sú napr. rozpúšťadlá — odpadajú problémy s ich separáciou.
- Keďže reakcia očkovania bude prebiehať hlavne v amorfnej fáze polyméru pri nízkych teplotách mala by sa zmierniť degradácia polyméru.

Ďalej sa očakáva, že týmto postupom očkované polyméry bude možné výhodne využiť na prípravu niektorých polymérových zmesí, ako je napr. polypropylén—polyamid 6. U vybraných zmesí polymérov vhodných na zvlákňovanie možno predpokladať dosiahnutie nových poznatkov o možnostiach zvlákňovania takýchto systémov ako aj mechanických a fyzikálnych vlastnostiach.

### Chemické vlákna rokovali

Oslavy 60. výročia založenia mesta Svit vyvrcholili v tomto meste „XIX. Tatranskou konferenciou o chemických vláknach“ s medzinárodnou účasťou, ktorú usporiadal Výskumný ústav chemických vlákien vo Svite.

V dňoch 11. a 12. októbra rokovalo v svitskom hoteli Mladosť vyše 80 účastníkov ku 18 odborným prednáškam a 15 posterom z oblasti výskumu a vývoja chemických vlákien, k otázkam ekológie i skúšobným postupom. Na konferencii odznelo 7 prednášok zahraničných účastníkov z Rakúska, Nemecka, Ukrajiny a Českej republiky, svoje poster predstúpili účastníci z Poľska.

V hlavnom referáte riaditeľ VÚCHV pán RNDr. Dušan Budzák (na obr.) oboznámil účastníkov konferencie s prínosom ústavu k rozvoju priemyslu chemických vlákien v našej vlasti počas vyše 40-ročnej existencie tejto významnej vedecko-technickej inštitúcie, i s jej ďalšími zámermi v tejto oblasti.

Konferencia vyvolala mimoriadny záujem účastníkov o prezentované práce, vyjadrený rozsiahlymi diskusiami ku každej z nich. Spoločenský význam konferencie aj pre podtatranský región zvýraznila prítomnosť primátora okresného mesta Poprad pána Ing. Jána Madáča, CSc. i vedúcich pracovníkov Ministerstva hospodárstva SR, Slovenskej technickej univerzity, riaditeľov spolupracujúcich podnikov i výskumných ústavov na Slovensku.

Pracovníkov z Výskumného ústavu chemických vlákien mimoriadne teší to, že veľmi úspešne hodnotenú konferenciu po prvý raz v jej histórii odborne

i organizačne zabezpečili v plnom rozsahu výlučne vlastnými prostriedkami.

K odbornému programu konferencie a jeho zhodnoteniu sa vrátíme v nasledujúcom č. 4/94 nášho časopisu.

Ing. Daniel Kello, CSc.  
organizačný garant konferencie  
foto: Milan Legutky



### Úvodný prejav riaditeľa Výskumného ústavu chemických vlákien vo Svite pána RNDr. Dušana Budzáka na XIX. Tatranskej konferencii o chemických vláknach, dňa 11. októbra 1994, Svit.

*Vážení hostia, milí kolegovia, dámy a páni,*

rokovania našich tradičných Tatranských konferencií sú vždy vhodnou príležitosťou ku posúdeniu významu chemických vlákien v zostave potrieb spoločnosti. Stále pritom možno dospieť k záveru, že práve chemické vlákna umožňujú priamo uspokojovať

viaceré zo základných potrieb ľudstva — ich použitím v ošatení či v textilných výrobkoch, v príbytkoch chrániť sa pred chladom, až po ďalšie. Ak sa k týmto potrebám prirátá stúpajúce použitie chemických vlákien v technických oblastiach, možno jednoznačne konštatovať, že nosným prvkom spoločenskej potreby a tým aj spoločenského vývoja či pokroku sú práve chemické vlákna.

Použitie chemických vlákien ako suroviny pre textilný priemysel v súčasnosti značne prevýšilo hranicu 50 % z celkovej svetovej spotreby textilných vlákien. Za predpokladu súčasného trendu rastu počtu obyvateľstva, koncom storočia bude na Zemi cca 7 mld. ľudí a toto množstvo si vyžiada zvýšenie výroby chemických vlákien zo súčasných cca 20 mil. ton na cca 30 mil. ton v r. 2000. Pritom sa spotrebuje cca 23 mil. ton bavlny a cca 2,3 mil. ton vlny, čo bude tvoriť celkovú spotrebu textilných vlákien na konci storočia vo výške cca 55 mil. ton.

Hlavné oblasti použitia chemických vlákien v tomto období budú predstavovať ošatenie s 50 %-ným, bytový textil so 70 %-ným a technické výrobky s 90 %-ným podielom.

Výroba chemických vlákien mala teda i v doterajšom rozvoji nášho národného hospodárstva a jeho ekonomiky mimoriadny význam. Chemické vlákna ovplyvňovali štruktúru textilných i technických výrobkov aplikovaných v rozličných oblastiach najmä textilu, dopravy, spracovania gumy, poľnohospodárstva, stavebníctva, strojárstva i iných. Nemali za úlohu nahrádzať vlákna prírodné, ktorých je u nás nedostatok, ale mali pokryť zvýšenú spotrebu textílií a zabezpečiť splnenie vyšších nárokov na vlastnosti najmä technických výrobkov.

V oblasti odievania v kombinácii s prírodnými vláknami umožňujú zhotovovať výrobky, ktoré z hľadiska komfortu a fyziológie odievania majú podstatne lepšie vlastnosti. Chemické vlákna ďalej v podstatnej miere umožnili rozvoj oblasti bytových textílií.

Rozvoj výroby chemických vlákien v bývalom Československu plynul z programu dlhodobého rozvoja priemyslu, formulovaného v r. 1950. Súčasťou tohoto programu, ktorý mal ovplyvniť stav vývoja a výroby chemických vlákien, bolo i založenie výskumného ústavu v nasledujúcom r. 1951.

Výroba chemických vlákien v Československu v uplynulých vyše 40-tich rokoch zaznamenala vysokú dynamiku a oproti r. 1951 vzrástla viac ako 7-násobne.

Preto dovoľte pár slov o histórii tohto ústavu.

Dnes, keď posudzujeme toto obdobie činnosti Výskumného ústavu chemických vlákien vo Svite a hodnotíme jeho podiel na rozvoji vlákien v tuzemsku, môžeme konštatovať, že tento podiel je významný. Od konca päťdesiatych rokov realizáciou svojich výsledkov podmienil rozvoj výroby vlákien celulózo-vých i syntetických nielen z hľadiska kvantitatívneho nárastu, ale hlavne vývojom nových typov a nového sortimentu vlákien. V niektorých obdobiach realizácia výsledkov výskumu VÚCHV ovplyvnila rast výroby až o 70 %. Ústav prispieval k rozvoju výroby vlákien realizáciou svojich výsledkov nielen doma, ale i v bývalých krajinách RVHP — v NDR, Poľsku, Rumunsku a ZSSR.

Výskumná činnosť v prvom období po založení ústavu bola zameraná na racionalizačné úlohy výrob chemických vlákien v tuzemsku. Po r. 1955 ústav bol poverený riešením prípravy viskózo-vých kordových vlákien, vtedy dovážaných zo zahraničia. Po uvalení embarga zo strany USA na túto strategickú surovinu ústav túto úlohu vyriešil a realizoval v Československu v r. 1959 v Rudníku 1100 t/r a od r. 1960 v Lovosiciach s celkovou kapacitou 10 000 t/r typu Super 1 a neskôr Super 2.

Výrobu týchto kordových vlákien ústav zaviedol i v Pirne/NDR v r. 1965 a v Tomaszove v Poľsku v r. 1967. Ekonomický efekt v platných cenách tej doby zaznamenal u nás zisk z našej výroby vo výške cca 70 mil. Kčs/rok a za približne rovnakú hodnotu za odpredaj zariadení a know-how. Zavedením výroby kordov kvality Super 2 sa Československo zaradilo k priemyselne vyspelým krajinám, vlastniacim túto technológiu.

Ďalšou veľkou úlohou ústavu bolo riešenie rozvoja výroby POP vlákien. Orientačné práce tu započali vo VÚCHV a CHFT SVŠT už v r. 1958 a prvý patent na prípravu polyolefínových a POP vlákien bol pracovníkom udelený už v r. 1959. Zaradenie tejto úlohy do štátneho plánu výskumu narážalo na veľký odpor z dôvodu obecných vlastností týchto vlákien. Riešitelia však boli presvedčení o budúcnosti tohoto druhu vlákna najmä pre jeho surovinové zabezpečenie a reálne možnosti odstránenia negatívnych vlastností cestou fyzikálno-chemických modifikácií. Správnou argumentáciou a vytrvalosťou dosiahli zaradenie výskumnej úlohy Rozvoj POP vlákien do štátneho plánu. Komplexná úloha obsahovala prípravu polyméru, prípravu vlákien a aplikáciu vlákien do textilných a technických útvarov. Prvá výroba POP strižových vlákien s kapacitou 1 000 t/r bola zavedená v r. 1965 v Chemosvite. Ďalej nasledovali realizácie výrob v CHZJD, v r. 1970 4 400 t/r striže, v r. 1975 4 000 t/r káblíka, v r. 1980 15 000 t/r striže a 12 600 t/r káblíka.

Už v r. 1973 realizovala sa poloprevádzková výroba POP hodvábu s kapacitou 120 t/r a v r. 1980 výroba s kapacitou 4 000 t/r, obidve v Chemosvite.

Došlo i k realizácii netkaných textílií a vlákien, fólií i ďalších špeciálnych typov POP vláknitých materiálov. Všetky tieto výroby predstavujú kapacitu cca 68 000 t/r. Určiť celkový ekonomický efekt zo zavedenia výroby všetkých týchto materiálov je komplikované, no len z výroby POP vlákien predstavoval zisk sumu vyše 1 mld. Kčs. Hlavný efekt sa prejavil v textilných výrobkoch a najmä v ich vývoze. V súčasnom období sa vyskytujú problémy s odbytom, vyvolané stratou východných trhov a požiadavkou na zmeny sortimentu POP vlákien, no tieto vlákna rozhodne majú budúcnosť a venuje sa im potrebná pozornosť.

V oblasti PAD vlákien bola úspešne vyriešená technológia a zariadenie pre diženie a skanie

kordového hodvábu a k parciálnej realizácii došlo v Chemlone. Rovnako úspešné riešenie bolo i v príprave PAD káblikov, vrátane farbenia vlákien vo hmote, čo bolo realizované v Chemosvite Svit a v Chemlone Humenné.

V oblasti PES vlákien bola v n. p. Silon Planá nad Lužnicí realizovaná výroba strižových vlákien pre objemné priadze typu Velana, Tesil—31 so zníženým sklonom k žmolkovitosti a so zvýšenou afinitou ku farbivám. Zavedené bolo farbenie vo hmote. Tieto modifikácie sa uplatňovali i vo výrobe hodvábu. Rovnako sme svojimi výsledkami ovplyvnili aj strojárenskú výrobu Slovenska pri budovaní nemalých vláknareských kapacít.

Pomerne dobré vybavenie ústavu prístrojovú technikou spolu so schopnosťami pracovníkov umožňovali získať pri komplexnom riešení úloh veľa nových poznatkov z teórie zmien štruktúry polymérov, procesov prípravy vlákien, rozvoja techniky, regulácie procesov a podobne.

Poznatky získavané v uvedených oblastiach boli na veľmi dobrej úrovni. Pracovníci ústavu ich uvádzali formou publikovania v domácich i zahraničných periodikách a v prednáškach na domácich i zahraničných sympóziách, konferenciách či seminároch. I usporiadaním takých pravidelných Tatranských konferencií a vydávaním vlastného časopisu Chemické vlákna sa ústav dostal do povedomia celosvetovej odbornej verejnosti.

Tolko, veľmi stručne k hlavným výsledkom, ktoré ústav v minulosti dosiahol.

Pre dobré podmienky ku výskumnej činnosti ústavu bolo dôležité aj jeho organizačné začlenenie v rámci priemyslu.

Ústav bol založený s pôvodným názvom Výskumný ústav umelých vlákien k 1. januáru 1951 ako ústav sektorový rozhodnutím ministra ťažkého priemyslu. Minister chemického priemyslu ústav vyhlásil za sektorový k 1. 1. 1952. Po r. 1955 boli snahy ústavu ponechať riešenie len celulózoých vlákien a výskum syntetických vlákien umiestniť na inom mieste. Z týchto dôvodov bolo potrebné presadiť aj premenovanie ústavu na Výskumný ústav chemických vlákien, so zameraním na riešenie úloh rozvoja výroby celulózoých i syntetických vlákien. Rozhodnutím ministra chemického priemyslu dňom 30. 12. 1958 bol ústav zaradený ako samostatná účelová organizácia s podriadenosťou priamo MCHP.

V r. 1963 bol ústav ustanovený vedúcim pracoviskom odboru chemických vlákien v oblasti VTR s gesciou predovšetkým v oblastiach

- zabezpečovania vedecko-technického rozvoja odboru chemických vlákien
- medzinárodnej spolupráce
- rozvoja a koordinácie úloh plánu RVT VVZ odboru
- vedeckých, technických a ekonomických informácií

- objavov, vynálezov a zlepšovacích návrhov
- technickej normalizácie
- starostlivosti o výchovu vedecko-technických pracovníkov v spolupráci s VŠ.

Do priamej kompetencie ústavu v uvedených oblastiach patrilo 8 organizácií, ďalej ústav spolupracoval s 8-mi organizáciami MCHP a s 15-mi inštitúciami mimo rezort MCHP.

V r. 1965 bol vytvorený trust podnikov Závody pre chemickú výrobu — OR so sídlom v Bratislave. Touto zmenou však gesčná činnosť narušená nebola, pretože do tejto novej organizácie prešli všetky vláknareské podniky a tu bol zaradený aj závod SLZ Hnúšťa. Ústav sa stal samostatnou hospodárskou organizáciou.

K ďalšej organizačnej zmene došlo vznikom Združenia slovenského chemického priemyslu k 21. 12. 1968, do ktorého bol začlenený aj VÚCHV. Zo združenia boli vyčlenené podniky SCHZ Lovosice, Silon Planá nad Lužnicí, Spolana Neratovice, ÚZCHV Česká Třebová. Táto organizačná štruktúra pôsobila relatívne dlhú dobu pri určitých zmenách názvu VHJ a vzniku samostatných štátnych podnikov.

Z uvedeného vidieť, že v priebehu uplynulých rokov sa uskutočnilo veľa organizačných zásahov.

Tieto zásahy najmä po roku 1955 spôsobovali, že o existenciu ústavu sme museli každoročne zvädzať boj, trpezlivo a argumentačne, hlavne však vlastnou prácou obhajovať umiestnenie ústavu vo Svite, získať spolupracovníkov i spolupracujúce organizácie, pre ktoré mal ústav pracovať. Ústav vlastnou prácou svoju existenciu vo Svite obhájil a priniesol pre rozvoj priemyslu chemických vlákien i oblasti ich aplikácie veľký prínos, čo mu umožnilo i veľký rozmach.

Obdobie po roku 1989 zaznamenalo pre túto výskumnú inštitúciu opäť prehodnotenie jeho činnosti. Bolo to vyvolané dovedy dostatočnými vláknareskými kapacitami na Slovensku, ďalej zmenenými ekonomickými podmienkami v našom hospodárstve, pod tlakom ktorých došlo aj k zníženiu realizačných možností mnohých vláknareských podnikov. To samozrejme malo dopad aj na činnosť a prácu ústavu.

Prvoradou úlohou bolo preto stabilizovať činnosť ústavu, vytvoriť taký program, ktorý by zastavil odliv pracovníkov, predovšetkým odborníkov a súčasne s tým bolo nutné určitým spôsobom presmerovať činnosť ústavu. Znamenalo to teda predovšetkým využiť to, čo ústav do tejto doby vybudoval a rovnako trpezlivo a neustále presvedčať našich partnerov, že im stále môžeme byť pri riešení ich problémov užitoční.

Výsledky sa postupne dostavili. Keď ešte v 1. štvrtroku 1993 ústav vykazoval stratu spojenú s určitým ochladením vzťahov s partnermi, postupne v priebehu roka 1993 sme našli také riešenia, ktoré začali situáciu na ústave stabilizovať.

Zmenený prístup vláknarenských podnikov znamenal aj často zmenený prístup ústavu k výskumno-vývojovým úlohám. Od ich finančného zabezpečenia, cez riešenie krátkodobých úloh, až po prípravu nových, ktoré v blízkej budúcnosti pomôžu udržať kontinuitu v riešení.

Výskum v oblasti syntetických vlákien je charakterizovaný predovšetkým riešením plnearomatických polyesterov s bezprostredným dopadom na automobilový priemysel, ale z hľadiska prípravy monomérov bude aplikácia celého tohto projektu rozšírená o ďalšie odvetvia.

Ak spomínam nové typy vlákien, nedá mi nespomenúť vysokopevné polyetylénové vlákna, resp. polyuretánové, na výskume ktorých sme začali pracovať. Ďalej sa pokračuje vo výskume PES technického hodvábu, resp. v nehorľavej úprave PES txh.

Značnú výskumnú kapacitu venuje ústav polypropylénovým vláknám, ktoré v minulosti boli ich doménou. Určitou ukážkou je výskum v oblasti POP mikro vlákien, kde sa v 1. fáze rieši POP mikro hodváb. Tu by som chcel spomenúť, že táto výskumná problematika je typickým príkladom spolupráce medzi riešiteľom, t. j. našim ústavom, zahraničným partnerom na dodávku časti potrebných strojných zariadení, t. j. firmou Barmag, resp. Inventa, realizátorom, t. j. a. s. Chemosvit CHEM a medzi užívateľom, t. j. napr. a. s. Tatravit. V oblasti POP strižových vlákien pokračuje spolupráca so š. p. Istrochem Bratislava. Ďalšie výskumné úlohy, či zatiaľ iba nápady, sa postupne pripravujú na riešenie, o ktorých budú hovoriť odborníci z nášho ústavu. Či už ide o farebné koncentráty, POP technický hodváb a ďalšie. V oblasti viskózových vlákien ústav vyvinul azda najviac úsilia na oživenie výskumno-vývojovej činnosti. Pozornosť sa zamerala na modernizáciu strojov radu KVH pre kontinuálnu výrobu viskózo-ového textilného hodvábu, ale aj na riešenie samotnej technológie smerom k vyšším rýchlostiam. Záujem o tieto stroje vo svete je, o čom svedčia aj rozbehnuté rokovania s jednotlivými záujemcami. V súvislosti s výrobou viskózo-ového hodvábu je nutné súbežne s modernizáciou riešiť aj ekológiu prípravy, v ktorej VÚCHV rovnako aktívne pôsobí.

Ak ústav disponuje dostatočným mozgovým potenciálom a skúsenosťami v tejto oblasti, potom je nutné v tom pokračovať. Preto sme zahájili riešenie vývoja principiálne nového kontinuálneho stroja na výrobu VS txh s podstatne vyššími rýchlosťami.

Ak som spomínal, že pre udržanie chodu ústavu bolo nevyhnutné presmerovanie jeho činnosti, mal som na mysli aj vytvorenie výrobných zložiek, ako jednej z rozhodujúcich v prechodnom období. Táto filozofia bola a je postavená na využití toho čo bolo na ústave vybudované. Efektívne sme zúročili dlhodobé poznatky z výskumu či už v oblasti farebných koncentrátov, POP vlákien, ale aj ďalších.

Samozrejme, že do tejto zložky činnosti bolo potrebné investovať tak, aby uvedené malotónážne výroby spĺňali charakter výrobného procesu. Táto výroba nám spolu so strojárskou výrobou pokrýva dnes okolo 60 % výkonov. Domnievam sa, že je to trend správny, aspoň na určité obdobie.

Realizačnú schopnosť ústavu v posledných 2 rokoch možno charakterizovať zavedením výroby filtračných sviečok pre filtráciu rôznych technických hmôt (laky, farby, oleje a pod.) v a. s. SLZ Hnúšťa a intenzifikáciou výroby netkaných textílií v a. s. Tatraľan Kežmarok.

Ďalší dôležitý bod pre oživenie činnosti ústavu a využitie toho čím táto organizácia disponuje bolo zahájenie budovania skúšobníctva. Tak ústav získal začiatkom roku 1993 akreditáciu laboratórií a koncom roku mu bol priznaný štatút štátnej skúšobne SKTC—118. Tým sa vytvorili technické a legislatívne podmienky pre prácu v tejto oblasti. Samozrejme aj tu je potrebné pracovať ďalej — či už smerom k vytvoreniu certifikačného centra, resp. postupným prístrojovým dobudovaním tohto pracoviska. Sme totiž presvedčení, že cesta, ktorú sme v skúšobníctve začali, je správna. Túto našu snahu preverila aj medzinárodná komisia z Bruselu, ktorá ústav navštívila a ktorá potvrdila, že máme všetky technické prostriedky a ľudský potenciál na to, aby sme sa presadili aj v tejto oblasti.

Ak analyzujem doterajšiu činnosť ústavu a naznačujem akým smerom sa uberá resp. bude uberať, nemôžem nespomenúť aj naše nadriadené orgány, predovšetkým terajšie Ministerstvo hospodárstva SR, ktoré má mimoriadny záujem na tom, aby aj takáto výskumná inštitúcia akou je VÚCHV pôsobila naďalej. Preto mi dovoľte, aby som predstaviteľom tohto rezortu rovnako ako aj Ministerstvu školstva a vedy a ďalším štátnym orgánom poďakoval za ich skutočnú pomoc, ktorá sa prejavuje v rôznych podobách — od finančnej pomoci riešenia štátnych projektov, až po ďalšie aktivity.

Našou prvoradou povinnosťou je podporovať domáci trh, t. j. zabezpečovať výskumné riešenia pre našich domácich partnerov. Plne platí aj pre výskumných pracovníkov: náš zákazník, náš pán. Preto naše kroky smerujú k tradičným partnerom ako sú a. s. Chemosvit CHEM, SH, š. p. Senica, Istrochem, š. p. Bratislava, Chemlon, a. s. Humenné a k ďalším ako napr. a. s. Matador Púchov, š. p. Silon Planá nad Lužnicí, a. s. Chémia a pod., či ZTS Dubnica. Z textilných podnikov by som chcel spomenúť aspoň a. s. Tatravit Svit, Hedva Moravská Třebová, Slovena Žilina, Pratex Čadca, či Korasan Rajec. Preto využívam túto príležitosť k tomu, aby som sa zástupcom týchto pre nás veľmi významných podnikov poďakoval za spoluprácu doterajšiu a verím, že sa v krátkej dobe ešte viac zintenzívni.

Viac ako doteraz je vytvorená spolupráca so

zahraničnou obchodnou organizáciou a. s. Petrimex. Ústav má pomerne dobrú spoluprácu aj s výskumnými inštitúciami na Slovensku, ako napr. VÚP Prievidza, VÚSAPL Nitra či VÚTCH Žilina. Prerušili sa výskumné kontakty s ÚZCHV Česká Třebová. Tu však verím, že v krátkej dobe sa nájdu také spoločné body, ktoré prispievajú k opätovnému vytvoreniu spolupráce.

Rovnako mi dovoľte, aby som ocenil spoluprácu s vysokými školami, predovšetkým so Slovenskou technickou univerzitou v Bratislave, konkrétne s Katedrou vlákien a textilu, s ktorou nás viaže dlhoročná tradícia. A že tomu je tak aj v súčasnosti, svedčí aj značný počet pracovníkov tejto katedry na našej konferencii.

Ak spomínam spoluprácu nášho ústavu, chcem zdôrazniť, že sa neustále snažíme vytvárať spoluprácu so zahraničnými partnermi, pretože bohaté skúsenosti z minulosti tu sú, naviac sa vytvárajú ďalšie možnosti.

A tak môžem smelo konštatovať, že ústav si v poslednej dobe vytvoril predpoklady pre aktívnu spoluprácu s niektorými zahraničnými firmami. Spomeniem len niektoré, ako sú firma Barmag, EMS Inventa, Henkel, Kawasaki, BASF, ale aj ďalšie. Skutočne, v poslednej dobe rastie záujem zahraničných firiem o spoluprácu s nami. Od komerčnej spolupráce, až po vedecko-technickú. Spoluprácu v oblasti vedecko-technickej možno tiež charakterizovať cez IWCH Lodž, TITK Rudolstadt a ďalšie.

*Vážené dámy, vážení páni,*

naša dnešná, v poradí už XIX. Tatranská konferencia o chemických vláknach sa súčasne koná aj pri príležitosti 60. výročia založenia mesta Svit. V jeho doterajšej histórii má rozhodne svoje miesto aj náš Výskumný ústav chemických vlákien, ktorý spolu s ostatnými podnikmi vo Svite ako a. s. Chemosvit CHEM a a. s. Tatravit prispel k celkovému rozvoju mesta a celého regiónu.

Ak som stručne zhodnotil doterajšiu existenciu a históriu ústavu, dovoľte mi, aby som osobitne poďakoval tým, ktorí v doterajšom priebehu boli na jeho čele. Spomínať časový úsek každého z nich by bolo príliš zdĺhavé. Ide o predchádzajúcich riaditeľov ústavu Ing. Jána Matisa, Prof. Ing. Martina Jambricha, DrSc., Ing. Pavla Hrivnáka, Ing. Ivana Diačika, DrSc. a Ing. Rudolfa Šimu, CSc. Ďakujem Vám za postupné budovanie ústavu, ku ktorému ste každý z Vás významnou mierou prispeli.

Rovnako mi dovoľte poďakovať všetkým pracovníkom ústavu, ktorá aj napriek nedávnej zložitej situácii na ústave mu zostali verní a prispeli k jeho doterajším výsledkom. Ale aj tým pracovníkom, ktorí počas celej jeho doterajšej existencie v ňom pracovali.

Tolko teda k našej histórii a vari aj k prítomnosti. No čo ďalej? Kam kráča aj tento výskumný ústav? Má šancu sa opäť dostať na predchádzajúce pozície? Veď jeho história je bohatá a plodná. Bohatá na realizačné výsledky v našich podnikoch. Prakticky celé vláknarenstvo na Slovensku, ale aj v Čechách prešlo cez um a ruky našich ľudí. Ľudí bohatých na vedomosti a skúsenosti.

Často sa ešte stretávame s otázkami, ako je napríklad — ešte stále Vás je tak veľa? Ešte žijete? Má vôbec zmysel to Vaše trápenie? Odpoveď z našej strany je jasná. Nie je nás už tak veľa a tí čo zostali verili, že opäť bude čo na ústave výskumne riešiť. Áno, žijeme. Aj riešime. A hoci sa niekedy trápime, veríme, že sa to zlepší. A bojovať musíme ďalej. Presvedčať o tom, že situácia je iná. Nie tak, že ide nám len o peniaze. Sami si musíme zarobiť a často sú nám dlžné práve podniky. Nielen za riešenia, ale aj za konkrétne výrobky. Viem, že niektoré z riešení sa nedočkali realizácie. Aj taký je výskumný život. Hoci často to nebolo iba z našej viny. Niekedy počuť aj úvahu — načo sú nám výskumné ústavy na Slovensku? Veď všetko sa už teraz dá kúpiť. Aj technológie. Áno, je to pravda. Ale za akú cenu? Netvrdím, že všetko vieme urobiť. Chce to čas. Ale mnohé veci áno. Preto tvrdím, radšej podporovať tú našu — Slovenskú cestu výskumu — aj cez aplikované výskumné ústavy. Veď, ako som naznačil, záujem o našu prácu je v zahraničí pomerne značný. A tak nám zostáva do budúcnosti jasná predstava. Všetko zmysluplné má zmysel. Teda aj naša práca. Ak bilancujeme, tvoríme závery, prognózujeme najbližšiu budúcnosť predovšetkým vláknarenských fabriek, potom nám z toho vychádza: prekenuť prechodné obdobie, hoci aj cez malotonážne výroby. Veď recesia vo vláknarenstve u nás pomaly končí. Pripraviť programy, ktoré pre podniky budú zaujímavé. Od inovácie, cez modernizáciu, až po rozširovanie sortimentu vlákien. Súbežne s tým riešiť ekológiu. 4 hlavné body, ktoré ak sa podrobne rozpracujú, potom sme optimisti.

*Dámy a páni,*

zároveň mi dovoľte Vás všetkých tu srdečne privítať. Od zástupcov zahraničných firiem z EMS Inventa, z TITK Rudolstadt, Textilného ústavu OTF Viedeň, z IWCH Lodž až po zástupcov zo Stilonu Gorzow a z Kyjevského inštitútu.

Rovnako srdečne vítam zástupcov českých podnikov — z ÚZCHV Česká Třebová, z Hedvy Moravská Třebová, či z Kordárne Velká nad Veličkou a Fezka Strakonice.

Vítajte priatelia aj zo slovenských podnikov či už z a. s. Chemosvit CHEM Svit, zo SH, š. p. Senica, š. p. Istrochem Bratislava, a. s. Slovnaft Bratislava,



Sloveny Žilina, ďalej zo s. r. o VÚTCH-Chemitex Žilina, zo š. p. VÚP Prievidza, z a. s. Chempik, Slovenskej technickej univerzity a SAV Bratislava.

Vitajte všetci, bývalí riaditelia a tí, ktorých som nespomenul. Tatranské konferencie boli vždy

miestom a príležitosťou aj k nadviazaniu nových pracovných i osobných kontaktov. K tomu sú Vám všetci pracovníci ústavu plne k dispozícii.

Ešte raz, vitajte všetci u nás, v našom mestečku pod Tatrami.

## ZO ZAHRANIČNÝCH ČASOPISOV

---

### **Projekt ES „Farbenie s prírodnými farbivami“**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 4, s. 250

Pestovanie a používanie rastlín, ktorých výťažky sa používajú na farbenie, má v Durínsku už dlhú tradíciu. Začiatkom tohto storočia bol však zaznamenaný úpadok pestovania a zastavenie výskumu zameraného na rozšírenie možnosti používania týchto rastlín. V súčasnosti je priemysel textilného zošľachťovania čoraz viac konfrontovaný s dopytmi týkajúcimi sa používania prírodných farbív. Pritom problémy pri ich aplikácii spôsobujú, že sa často používajú receptúry a postupy z obdobia alchymie, ktoré boli vyčítané v starých knihách. Výskumný ústav textilný Thuringen Votgland — TITV sa zaoberá výskumom príslušných farbív a vyvíja postupy pre prírodné farbivá, ktoré zodpovedajú súčasnému stavu techniky a technológie ako aj požiadavkám zo strany ekonómov a ekológov.

### **Akreditovaná skúšobňa pre textil v Saskom výskumnom ustave textilnom**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 4, s. 250

Textilná skúšobňa Saského výskumného ústavu textilného v Chemnitz je v prevádzke už vyše roka a získala akreditáciu ako nezávislé skúšobné laboratórium na základe DIN EN 4500. Ďalší rozvoj skúšobne je možný vďaka podpore Saského štátneho ministerstva hospodárstva a práce. Predpokladá sa, že v najbližšej dobe dôjde k rozšíreniu akreditácie aj na skúšobné postupy pre oblasť geotextílií a technických textílií (napr. pre použitie geotextílií v ochrane životného prostredia, pre deponovanie a likvidáciu škodlivín). Vytvárajú sa tiež predpoklady pre jeho schválenie ako certifikačného miesta na udeľovanie značky CE v zákonom stanovenej oblasti, ako externého pracoviska pre meranie škodlivín vo vzduchu, pre skúšky v rámci projektu „Vlnená pečať“ a ako pracoviska pre udeľovanie značky „Značka pre

textílie odskúšané na škodliviny“ (M. S. T.) a „Značka pre textílie šetriace životné prostredie“.

### **Rozmanité možnosti pletacej techniky Malimo**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 4, s. 286—290

Článok je pokračovaním rozsiahleho príspevku z predchádzajúceho čísla a je venovaný technikám Malimo, u ktorých súbory nití tvoria prevažnú alebo jedinú zložku textilného výrobku. Pritom treba rozlišovať medzi dvomi skupinami postupov. Pri prvej z nich sa používa nosný materiál (techniky Malipol a Schusspol), pri druhej sa pracuje bez neho. Obe skupiny postupov sú v článku podrobne popísané s uvedením výhod i nevýhod ako aj vlastností finálnych výrobkov a možnosti ich použitia. Uvedené sú aj príklady použitia rôznych nití na výrobu prepletov (uhlíkové, sklenené atď.). Záver článku je venovaný postupom, pri ktorých sa technikou prepletiatia spracúva už hotový plošný útvar (postupy Finofur, Voltex atď.). U postupu Florofol sa plošný útvar (v podstate fólia) spracúva na prepletacom stroji ako pozdĺžne a priečne orientovaná zložka. Ako väzbové nite prichádzajú do úvahy o. i. aj fóliové nite.

### **Automatické farbiarske laboratórium Aladys pracuje**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 4, s. 294

Firma Ciba-Geigy AG investovala 6 mil. SFr. do plnoautomatického robotizovaného farbiaceho laboratória označovaného ako Aladys (Automated Laboratory Dyeing System), ktoré bolo 1. 12. 1993 v Bazileji predstavené odbornej tlači a ktoré začalo svoju činnosť 1. 1. 1994. Systém Aladys je koncipovaný na farbenie tkanín a pletenín vyťahovacím spôsobom a je skonštruovaný podľa kritérií CIM. Jeho kapacita je dimenzovaná na 250 vyfarbení/deň/12hodín/pri trojčlennej obsluhu. Na základe obrázku je predstavený projekt, ktorý bol realizovaný v spolupráci s Demau-

rex R + MS. A., Romanel (12 PC, 300 mikroprocesorov, 16 robotov). Pracovný proces pozostáva v podstate zo 4 pracovných operácií: príprava textilného materiálu, príprava farbiaceho kúpeľa, farbenie, dokončovacie práce. Aladys vykazuje mimoriadne vysokú reprodukovateľnosť. Systematické kontrolné vyfarbenie so zisťovaním strednej hodnoty nie sú potrebné.

### **Rýchly postup stanovenia neiónových tenzidov na tkaninách metódou chromatografie na tenkej vrstve**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 4, s. 311—312

Nízkoetoxylované mastné alkoholy hrajú vzhľadom na lepšiu účinnosť pri nízkych teplotách stále dôležitejšiu úlohu v technike čistenia. Keďže sa vyznačujú výraznou hydrofóbiou, sú na textíliách omnoho silnejšie adsorbované a omnoho pomalšie prebieha ich desorpcia, než je tomu u mastných vysokoetoxylovaných alkoholov, takže ani po viacnásobnom prepláchnutí sa úplne neodstránia. Na riešenie tohto problému sa musia minimalizovať množstvá tenzidov adsorbovaných na tkanine. Pre tento účel má veľký význam rýchly test stanovenia adsorbovaných neiónových tenzidov pre rutinnú kontrolu procesu a kvality. Vhodnou kombináciou dvoch postupov do jedného testu založeného na chromatografii na tenkej vrstve je možné dokázať v metanolových extraktoch tkanín všetky zložky. Koncentráciu neiónových tenzidov možno určiť vizuálnym porovnaním s referenčnou vzorkou.

### **Za a proti ekologickému označeniu „Eko label“ z humánno-ekologického hľadiska**

*Textilveredlung*, 29, 1994, č. 4, s. 80—86

Textilné odvetvie už dlhšiu dobu intenzívne pracuje na vývoji nových štandardov a značiek kvality. Nie je to len dôsledok kritiky organizácií spotrebiteľov a novinárov týkajúcej sa používania chemikálií ohrozujúcich zdravie a životné prostredie pri textilnej výrobe, ale aj snahy mnohých podnikov vykonať viac pre životné prostredie a ochranu zdravia. Pribúdajúci počet ekologických označení vyvolal sčasti prudké diskusie pre alebo proti takýmto značkám. Dopyt po väčšom množstve informácií pre spotrebiteľov, zákonné požiadavky a v neposlednom rade objektívny nárast ekologických škôd hovoria za ekologické označenia, zmätok medzi spotrebiteľmi, rozpaky na strane obchodu ako aj otázky týkajúce sa skúšobných metód hovoria proti ich používaniu. V článku sú prehľadne predstavené ekologické značky a diskutuje sa o mnohých otvorených otázkach v oblasti skúšobníctva, ale aj ekologickom zhodnotení.

### **Jednotné európske označenie pre textilie**

*Textilveredlung*, 29, 1994, č. 4, s. 101

Eko-Tex a Združenie nositeľov M. S. T. sa dohodli na spoločnom postupe. V budúcnosti má firmne

neutrálna značka poskytnúť spotrebiteľovi pri nákupe textílií a odevov záruku, že výrobky vybavené týmto znakom neobsahujú žiadne látky, ktoré by poškodzovali ľudské zdravie. Členovia Združenia pre textilie nezávadné pre životné prostredie a spotrebiteľa sa rozhodli, že sa ich združenie pripojí k Medzinárodnému spoločenstvu pre výskum a skúšanie v oblasti textilnej ekológie (EKO-TEX). Tým sa vyhovel snahám vytvoriť jednotnú európsku značku a urobiť koniec neprehľadnému množstvu jednotlivých značiek. Nosnou organizáciou spoločne používanej značky je Medzinárodné spoločenstvo Eko-Tex, v ktorého grémiach bude združenie pôsobiť v oblasti textílií nezávadných pre životné prostredie a spotrebiteľa. Spotrebiteľ tým pod jednou značkou získa istotu, že zakúpené textilie a odevné výrobky sú nezávadné.

### **Nový systém na kontrolu zvyškových látok**

*Textilveredlung*, 29, 1994, č. 4, s. 110

Firma Hobotex-Consulting priviedla na trh pod názvom „Morapex“ nový, patentovaný systém na charakterizovanie, evidenciu a kontrolu vnútornej situácie textilných materiálov akéhokoľvek druhu. Nová pracovná pomôcka pre laboratórium a prevádzku je charakterizovaná nasledujúcimi vlastnosťami: — možnosť mobilného nasadenia prístroja, napr. u pohybujúcich sa pruhov tovaru pri tryskových farbiacich strojoch, jigroch, vaniach s vijákom atď. tak v suchom ako aj mokrom stave; — rýchla, jednoduchá a bezpečná manipulácia s až 50 vzorkami za hodinu; — skúmanie sa vykonáva len s cca 4 ml extraktu v skúmavke. „Morapex“ výrazne znižuje pracnosť v laboratóriu i v prevádzke a predstavuje doplnok k technike Chemocon firmy Mahlo.

### **Nové tienenie miestností pokovovanými textíliami**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 5, s. 368—373

Pre pokovovanie je potrebný substrát, ktorý má dobrú priľnavosť ku nanesej kovovej vrstve. Prírodné vlákna sú pre svoju schopnosť prijímať veľké množstvo vody, čím dochádza k ich napučievaniu, pre tento účel nevhodné. Do úvahy pripadajú syntetické vlákna ako sú PAD, PES, POP. Mechanické hodnoty týchto troch skupín vlákien sú porovnateľné. Dôležitá je však ich povrchová štruktúra. V tomto ohľade má PAD veľké prednosti. Špeciálnou chemickou metódou je možné v jednej pracovnej operácii naniesť na PAD rovnomernú 0,5 až 0,7 mikrometrov hrubú vrstvu striebra. Pri tom sa postriebri každé jednotlivé vlákno v tkanine, a to aj pri veľmi pevnej tkáčskej väzbe. To platí aj pre rúna. Uvedené sú rôzne postupy povrstvovania, použité materiály, parametre a aplikačné možnosti pokovovaných textílií (ochrana ľudí, zvierat, ochrana pred žiarením počítačov a rôznych prístrojov, použitie v bankách ai.).

### **Použitie recyklovaného polyamidu na výrobu tavných lepidiel**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 5, s. 381

Ako alternatívne riešenie k doposiaľ známym postupom spracovania PAD odpadov sa ponúka rozklad molekúl polyméru na menšie reťazce, ktoré sa dajú použiť ako nízkomolekulárne látky na následnú tvorbu polymérov určených na výrobu produktov s nezníženou kvalitou. Pre tento účel sa rozkladali odpadové materiály z PAD 6 a PAD 6.6 (odpad pri zvlákňovaní, filamentový odpad z cievok, regranulát v tavenine, pričom vznikli reaktívne oligomidy so zníženým počtom koncových karboxylových skupín. Tieto reagovali v následnom kondenzačnom procese s alyfatickými diamínmi na produkty so strednou mólovou hmotnosťou od 6 000 do 7 000 a oblasťami tavenia 100 až 140 °C. Po ďalšom bežnom spracovaní sa získali práškovité polyamidové tavné lepidlá, ktorých vlastnosti sú porovnateľné s bežne obchodne dostupnými lepidlami, avšak ich výroba je hospodárnejšia.

### **Farbenie z nadkritického CO<sub>2</sub> — stálosti vyfarbení**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 5, s. 388—391

Nadkritický CO<sub>2</sub> pri tlakoch okolo 200 až 300 barov a teplotách nad 31 °C predstavuje podľa viacerých výskumov vynikajúce farbiace médium na farbenie syntetických vlákien. V tomto farbiacom systéme možno farbiť syntetické vlákna ako PES alebo PAD disperznými farbivami v nevodnom prostredí pri vysokej rovnomernosti vyfarbenia a krátkych farbiacich časoch. Tento farbiaci systém umožňuje pružný spôsob práce a podmieňuje ekonomické prednosti ako je vynechanie redukčného dodatočného prania. Súčasne poskytuje aj ekologické výhody. V práci sú popísané modelové vyfarbenia, ktoré odrážajú vlastnosti (napr. egalitu) vyfarbení ako aj ich tendenčnú možnosť ovplyvnenia variačnými možnosťami pri nadkritických farbiacich experimentoch.

### **Du Pont predstavuje novú generáciu nosných materiálov pre koberce používané v automobilovom priemysle**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 5, s. 342

TYPAR CONTOUR je nová skupina nosných materiálov pre koberce zo 100 %-ného POP, ktorých vlastnosti sú prispôbené špeciálnym požiadavkám automobilového priemyslu. Vyznačujú sa predovšetkým veľmi dobrou tvarovateľnosťou. Pritom sú mimoriadne odolné voči pretrhu a netvorí záhyby. Aj vo vzťahu k regenerácií a úspore výrobných nákladov ponúkajú nové výrobky zaujímavé možnosti. Špeciálne oblasti použitia sú napr. tvarované koberce, poťahy batožinových priestorov, obloženia vnútorných priestorov, autosedadlá a rohože. Výrobky Typar Contour sa dajú spracúvať s kobercovými

vlákнами akéhokoľvek druhu (polyamid, polypropylén alebo PES) a všetkými bežnými výrobnými postupmi. Sú recyklovateľné a dajú sa bez problémov integrovať do programu opätovného použitia vsívaných kobercových materiálov.

### **Novinky v oblasti mokrého zošľachťovania pletenín**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 5, s. 412—419

Pre podnik textilného zošľachťovania s primerane veľkými výrobnými kapacitami je najmä z dôvodu hospodárnosti nevyhnutné prevádzkovať mokré procesy polokontinuálnym alebo kontinuálnym spôsobom. Medzi tieto procesy patrí predovšetkým pranie, vyváranie, bielenie látok ako aj farbiace postupy a vypieranie vybieleného, resp. vyfarbeného tovaru pri použití metódy s odležaním za studena. V súvislosti s vedením procesu treba rozlišovať medzi tkaninami a pleteninami, pričom pleteniny sa vyrábajú v tvare hadice alebo širokého tovaru. Všetky tieto látky sa v závislosti od kvality, väzby a zloženia vlákien spracúvajú za široka alebo vo forme povrazca. V článku sú uvedené požiadavky kladené textilnými zošľachťovacími podnikmi na tieto spracovateľské postupy, technológie, nové bieliace zariadenia, správanie sa pletenín v mokrom zošľachťovaní a príklady z praxe.

### **Vákuová extrakcia — metóda zníženia spotreby vody a energie pri zošľachťovacích procesoch**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 5, s. 420—422

Pokusy s odvodňovaním textilných tkanín vykonané v Textilnom inštitúte v Lodži dokázali, že použitím vákuovej extrakcie pred sušením je možné dosiahnuť enormné úspory energie. Cieľom práce bolo preskúmať účinok vákuovej extrakcie na odstránenie unifikovaných farbív z bavlny a bavlny/PES počas kontinuálneho prania. Pokusy sa uskutočnili v pracovnej agregáte so štyrmi oddielmi, z ktorých každý bol opatrený odsávacou štrbinou. Vákuová extrakcia dáva lepšie výsledky pri odstraňovaní unifikovaných hydrolyzovaných reaktívnych farbív z bavlny a ba/PES. Súčasne predstavuje najlepšie riešenie na zlepšenie stálosti vyfarbení sýtych odtieňov, u ktorých je odstránenie unifikovaných farbív problematické a znižuje potrebný počet prací oddielov v kontinuálnom praní u týchto vyfarbení a potlačí.

### **Bezformaldehýdová polymérna disperzia na výrobu kompostovateľných rún**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 5, s. 429—430

Vzhľadom na vzrastajúce problémy s odpadom je likvidácia odpadov z rún kompostovaním zvlášť atraktívnou metódou. Ak sa pod „kompostovateľnosťou“ rozumie, že rúno sa môže zlikvidovať v bežných komunálnych kompostovacích zariadeniach, vyžaduje to takmer úplne a rýchle zhnitie rú-

na. Ak by sa vyskytli mikroskopické zvyšky, nesmú v žiadnom prípade znamenať toxikologické ohrozenie. Pri zohľadnení týchto požiadaviek bola vyvinutá akrylátova disperzia Acronal DS 2331 × určená na cielenú výrobu kompostovateľných celulózových rún. Rúno s touto disperziou, ktorá neobsahuje formaldehyd, sa okrem kompostovateľnosti vyznačuje dobrými úžitkovými vlastnosťami (napr. vysoká pevnosť za sucha i za mokra) a mäkkým ohmatom. Vychádzajúc z disperzie Acronal 2331 × sa v súčasnosti vyvíjajú ďalšie typy disperzií pre kompostovateľné rúno s modifikovaným profilom vlastností.

### **Meranie zvyškovej vlhkosti na pohybujúcich sa pruhoch tovaru z priadzi z prírodných a chemických vlákien**

*ITB Veredlung*, 40, 1994, č. 4, s. 65—66

Firma Pleva GmbH ponúka pod označením RR1 prístroj, ktorý meria zvyškovú vlhkosť na pohybujúcich sa pruhoch tovaru, napr. po sušičke, napínanom ráme alebo pred fulárom. Pri tom sa používa princíp merania elektrického odporu. Merací rozsah je napr. u bavlnených materiálov 1—15. Okrem oblasti kondicionovanej vlhkosti, ktorú sa v podnikoch obvykle snažia dosiahnuť pri sušení, môže tento prístroj merať aj podstatne nižšie obsahy vlhkosti, než to bolo doposiaľ možné. Pri malých obsahoch zvyškovej vlhkosti sa vyskytujú elektrostatické výboje, ktoré vedú ku zmene elektrického odporu, a tým k chybným výsledkom merania. Prístroj je vybavený vybíjajúcim zariadením, ktoré kompenzuje elektrostatické náboje, takže nedochádza ku skresľovaniu nameraných hodnôt.

### **Novinky u membránových materiálov pre ľahké stavby**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 6, s. 474—477

Membránové materiály predstavujú pre firmy zaoberajúce sa povrstvovaním dôležitý trhový potenciál. Stále náročnejšie požiadavky finálnych spotrebiteľov na výrobok pokiaľ ide o životnosť a estetiku sú hnacím motorom pre ďalší výskum a vývoj v tejto oblasti. V článku je venovaná pozornosť najmä vlastnostiam lakovaných povrchov na membránových materiáloch (akrylátové polyméry) ako aj metódam ich analytiky. Veľmi tenká ochranná vrstva má mimoriadny význam, pretože napr. pri zvarových švoch pôsobí výlučne ako spojovací prostriedok dvoch membránových materiálov. V závere článku je predstavený membránový materiál, ktorý obsahuje ako nosič povrstvenia aramidovú tkaninu, a tým spĺňa požiadavky protipožiarnej ochrany.

### **Farbenie vlny upravovanej plazmou**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 6, s. 506—512

Doposiaľ zverejnené výskumy účinku predbežného spracovania plazmou na farbiarske vlastnosti vlny

sa vzťahujú takmer výlučne na farbenie kyslými farbivami. Vzhľadom na rastúcu problematiku životného prostredia pri farbení reaktívnymi farbivami a farbivami obsahujúcimi ťažké kovy sa skúmalo správanie sa vlny predbežne upravenej plazmou pri farbení týmito skupinami farbív za podmienok bežných v praxi. Ak by sa výsledky, získané v laboratórnom meradle potvrdili aj v praktických podmienkach, znamenalo by to pre farbenie vlny:

- lepšie využitie existujúceho strojového parku skrátením farbiacich časov;
- úsporu u čističiek odpadových vôd ako aj možnosť recyklácie odpadových vôd;
- úsporu nákladov znížením množstiev farbív a pomocných prostriedkov;
- zlepšenie trhových vyhliadok ekologickým vedúcim procesom.

### **Skúmanie povrstvenia PES tkanín vinylchloridovými kopolymérami**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 6, s. 517—519

Pri výrobe povrstvených technických textílií sa ako ochrana pre textilnú podkladovú látku používa v čoraz väčšom rozsahu PVC vzhľadom na jeho vlastnosti, ktoré ho predurčujú na technické aplikácie. U nosičov z chemických vlákien existuje však problém nedostatočnej adhézie povrstvenia. Na zlepšenie adhézie fyzikálno-chemickými silami sa v súčasnosti používajú rôzne systémy adhézných prostriedkov, ktoré sú často ekologicky problematické. Tieto prostriedky sú väčšinou na báze diizokyanátov s polyesteroligomérami obsahujúcimi hydroxylové skupiny v organických rozpúšťadlách. Len málokedy sa používajú bezrozpušťačové zosieťovacie systémy. V predloženej práci sú predstavené výsledky základného výskumu použitia vinylchloridových polymérov s PVC ako povrstvovacím prostriedkom pre textilný nosný materiál.

### **Jetprinting — nová technika pre textilnú tlač**

*Melliand Textilberichte*, 75, 1994, č. 6, s. 520

Na rýchlu výrobu stálofarebných vzorov na textilných plošných útvaroch vyvinula firma Stock Csceerns B. V. zariadenie TruColor Jetprinter 2500 (TCP 2500). Týmto agregátom možno nahradiť kupónový tlačiarensky stroj. TCP 2500 pracuje na princípe kontinuálnej technológie prúdenia podľa Hertza. Pre použitie tejto technológie bola vyvinutá špeciálna tryska pre textilné farbivá ako aj potrebný software. Prístroj bol vyvinutý predovšetkým preto, aby poskytol textilným tlačiarenským podnikom možnosť rýchlej výroby vysoko kvalitných vzorov. Je však vhodný aj pre malé množstvá materiálu, napr. na výrobu exkluzívnych kravát alebo šálov. Predbežne upravené substráty a špeciálne farbivá zaručujú vysokú kvalitu exkluzívnych produktov, ktorá bola ešte donedávna nemysliteľná.

### **Povrstvené textilie na výrobu air bagov**

*Journal of Coated Fabrics*, 23, 1993, July, s. 14—17

Air bagy, montované do vozidiel na ochranu vodiča a spolujazdca pri haváriách, sa vyrábajú väčšinou z PAD 66 v rozmedzí 200—235 dtex. Materiál musí byť vzduchotesný. V USA sa textilie na air bagy s hmotnosťou cca 250 g m<sup>-2</sup> povrstvujú zmesou syntetického kaučuku, obsahujúcou rozpúšťadlo. Druhou alternatívou je použitie nepovrstvených textílií s hustou štruktúrou, ktorá sa ešte zráža špeciálnou úpravou. Európske air bagy s kapacitou 35 l pre vodiča sa vyrábajú z ľahkých tkanín (150 g m<sup>-2</sup>), ktoré sa jedno- alebo obojstranne povrstvujú silikónovým elastomérom (70 g m<sup>-2</sup>). Zmes neobsahuje rozpúšťadlo, a preto postup nezaťažuje životné prostredie.

### **Povrstvovanie textílií a rún pre technické aplikácie vytláčaním**

*Journal of Coated Fabrics*, 23, 1993, July, s. 18—29

Holandská firma Van Besouw BV Kunststoffen sa špecializuje na povrstvovanie textílií vytláčaním. Ako substrát používa PE rúna, PES textilie s vysokou pevnosťou v ťahu, PP všívané autokoberce a iné materiály. S rôznou kombináciou textílií a povrstvení vyrába široký sortiment laminátov pre technické aplikácie (strešné krytiny, výstelky ekologických stavieb, kontajnerov, izolácie do automobilov a pod.). Skúšky potvrdili, že súdržnosť jednotlivých vrstiev je veľmi dobrá a vyhovuje požiadavkám stanoveným normami. Vzorky materiálov firmy Van Besouw dobre obstáli aj pri skúškach rozmerovej stálosti.

### **Akrylátové polyméry pre 90. roky a XXI. storočie**

*Journal of Coated Fabrics*, 23, 1993, July, s. 46—53

Opatrenia, prijaté na ochranu životného prostredia, nútia výrobcov povrstvených textílií voliť optimálne alternatívy receptúr a hľadať náhrady nevyhovujúcich chemikálií. Mnohé chemické koncerny sa dnes orientujú na výrobu nezosietených polymérov alebo polymérov s takým mechanizmom zosietenia, ktoré neohrozuje životné prostredie. Viaceré firmy úspešne vyriešili elimináciu formaldehydových emisií z akrylátových polymérov bez zhoršenia úžitkových vlastností, často však za cenu zvýšenia nákladov. Trend v povrstvovacích receptúrach je možné zhrnúť nasledovne: zníženie počtu zložiek zmesi, použitie univerzálnejších chemikálií, vylúčenie toxických látok alebo ich náhrada, riešenie odbúrateľnosti a recirkulácie.

### **Hydrofilné uretány pre textilie**

*Journal of Coated Fabrics*, 23, 1993, July, s. 54—66

Čoraz viac žiadané priedyšné a zároveň nepriepustné textilie sa povrstvujú hydrofilnými uretánovými alebo kopolyesterovými polymérmi, nanášajú sa na

neuretánové mikropórovité povrstvenia alebo tenké vrstvy expandovaného PTFE. Firma Raffi and Swanson vyrába a aplikuje hydrofilný systém Comfortex. Výrobok má sendvičovú štruktúru. Na polymér, tvoriaci strednú vrstvu, sa laminuje z jednej strany tkanina a z druhej pletenina. Materiál sa používa na výrobu športových, vojenských a ochranných odevov, v zdravotníctve i v priemysle.

### **Recirkulácia a likvidácia technických textílií**

*Journal of Coated Fabrics*, 23, 1993, October, s. 105—123

V úvode rozsiahleho článku je definovaný pojem recirkulácia a popísaný jej vplyv na životné prostredie. Možnosti regenerácie technických textílií sú dokumentované na príkladoch z praxe firmy Akzo (bezpečnostné pásy a air bagy z automobilov, autoplachty a pod.). Podrobnejšie sú popísané možnosti depolymerizácie PA6 a recirkulácie PES textílií povrstvených PVC. Uvádzajú sa výsledky skúšok separácie povrstvení a pulverizácie nanosovaných technických textílií.

### **Priemyselné procesy povrstvovania a laminácie, ich výhody a nevýhody**

*Journal of Coated Fabrics*, 23, 1993, October, s. 124—130

Autor podrobne rozoberá prednosti a nedostatky procesov, u ktorých sa povrstvenie nanáša na substrát a až potom sa upravuje hrúbka nanosu (rakla, povrstvovanie so žmýkacím valcom), procesov u ktorých sa na substrát nanáša vopred stanovené množstvo povrstvovacej zmesi (povrstvenie vytláčaním, nanášacím valcom, hĺbkotlačou, sprayom, povrstvovanie s protibežným povrstvovacím valcom), procesov, u ktorých sa substrát impregnuje a potom sa odstraňuje prebytočné množstvo povrstvovacej látky. Podobne sú zhodnotené technológie laminácie za sucha, za mokra, za tepla a tlaku. Uvádzajú sa typy povrstvovaných substrátov a posudzujú sa základné parametre povrstvených výrobkov.

### **Textilie, ktoré povrstvením oxidom zinočnatým (ZnO) získavajú antibakteriálne a dezodoračné vlastnosti, ako aj schopnosť absorbovať ultrafialové žiarenie**

*Journal of Coated Fabrics*, 23, 1993, October, s. 150—164

ZnO japonskej firmy Sumitomo Cement Co. vo forme mikrojenných čiastočiek je viacúčelový prostriedok s antibakteriálnymi a dezodoračnými vlastnosťami, ako aj schopnosťou absorbovať ultrafialové žiarenie. Rovnaké vlastnosti získavajú aj textilie a fólie povrstvené týmto prípravkom, navyše povrstvenia sú trvanlivé, priesvitné a zdravotne nezávadné. ZnO sa používa vo forme disperzií, kde rozpúšťadlom je buď voda alebo toluén. Sú vhodné

na úpravu netkaných textílií, agrotexilií, obalových materiálov, tieniacich okenných žalúzií a pod.

#### **Du Pont vyvíja nový antimikrobiálny výrobok.**

*ATI*, Marec 1994, FW 8

Pre potravinársky sektor Du Pont vyvinula utierky s trvanlivou úpravou s predĺženou životnosťou. Využívajú sa pritom charakteristické vlastnosti zložky Microban Additive „B“. Tento polymérny ochranný prostriedok je široko spektrálne činidlo, ktoré reaguje na zvyšujúci sa výskyt baktérií napr. baktérie *E. coli* a *Salmonella*. Je integrálnou súčasťou vlákenného systému utierky. Utierky obsahujú materiál Sontara od fy Du Pont, ktorý od r. 1973 sa používa v medicínskom odevnom sektore pre utierky, obvazy a pod.

#### **Stredobodom záujmu sú mikrovlákna od firmy Du Pont**

*ATI*, Máj 1994, s. FW 4—FW 5, 20

Pojednáva sa o mikrovlákne Micromattique TM vyvinutom a vyrábanom firmou Du Pont (závod Burlington Klopman Fabrics v Severnej Karolíne). Na trh bolo uvedené v roku 1990 ako prvé domáce mikrovlákno so širokým rozsahom použitia pre hladké trvanlivé priadze, a to v kategóriách náročných odevov, trvanlivého ošatenia a pánskej a dámskej konfekcie. Uvedené mikrovlákno je 25-krát tenšie ako ľudský vlas, 3-krát ako bavlna, 4-krát ako vlna a viac ako 2-krát ako bežný polyester.

#### **Hoechst Celanese ponúka nové alternatívne vlákno**

*ATI*, Marec 1994, FW 8

Hoechst Celanese Textile Fibers Group začína vyrábať nové polyesterové vlákno pod označením Trevira SpiraFil Polyester. Je to špeciálne tvarované vlákno vyznačujúce sa vynikajúcim mäkkým omakom. Vytvorené špirálovité oblúčky zvyšujú zotavovaciu schopnosť a pružnosť vlákna. Nové polyesterové vlákno sa používa ako náplň pre lôžkoviny, ako sú napr. vankúše, paplóny a vložky do matracov.

#### **Elastánové priadze: Výroba, vlastnosti, oblasti použitia**

*Chemiefasern*, jún 1994, s. 392—398

Elastánové priadze, v jemnostnom rozsahu 11—2600 dtex, sú vysokoelastické s ťažnosťou do pretrhu nad 200 %, popripade aj nad 400 %. Vyznačujú sa schopnosťou okamžitej kontrakcie na pôvodnú dĺžku po uvoľnení napnutia. Niektoré typy sa dajú predĺžiť o 800 %. Pozostávajú prevažne až z 85 % hm. segmentovaného polyuretánu. V ďalšom sa pojednáva o surovinách, prípadne polyuretáne, príprave zvlákňovacieho rozťoku v aparátúre, mokrom zvlákňovaní, suchom zvlákňovaní, navíjacích hlavách pre elastánové priadze, vlastnostiach priadzí, oblastiach použitia.

V závere textu je rozsiahla tabuľka vlastností elastánových priadzí.

#### **Žiarením zosieťovateľné elastánové vlákna**

*Chemiefasern*, jún 1994, s. 388—391

V texte je nosnou problematikou PUR-polyuretánový polymér, ktorý je možné ľubovoľne prispôbiť žiadaným požiadavkám (E-modul od 10—700 N mm<sup>-2</sup>). Využívajú sa ako nárazuvzdorné termoplasty, ako aj výrobky s gumovitým charakterom. Elastánové vlákna v rámci materiálového radu polyuretánov vzrástli na významnú skupinu. Ďalej sa text zaoberá: štruktúrou a stavbou segmentovaných polyuretánových elastomérov, koncepciou zosieťovania tvrdých segmentov vlákien elastomérov, syntézou dvojitých polyuretánových elastomérov, kovalentných zosieťovaním elektrónovým žiarením, kovalentným zosieťovaním UV-žiarením, textilno-mechanickými vlastnosťami vlákien.

#### **Zariadenia pre polyméry a syntetické vlákna**

*Chemiefasern*, jún 1994, s. 370

Fa Karl Fischer Industrieanlagen GmbH v Berlíne plánuje a stavia priemyselné zariadenia podľa vlastného Know-how, dodáva engineering a vybavenia, garantuje montáže, uvádza zariadenia do prevádzky a zaškoľuje personál. Ďalej sú popísané zariadenia pre PA—6, PA6—6, polyester-polykondenzačné zariadenie až do 250 t/den na jednej linke so spätným získavaním energie pre textilné a technické využitie. Zvlákňovacie zariadenie pre textilné vlákna — vysokorýchlostné spôsoby pre POY, FDY a BCF, ako aj pre technické (priemyselné) priadze v jednostupňovom zvlákňovaco-dížiacom procese. Takisto dodáva sušiarne pre granuláty PA, PET, PTFE a iné polyméry.

#### **Haake: Laboratórne zariadenie pre syntetické vlákna**

*Chemiefasern*, jún 1994, s. 386

Toto zariadenie umožňuje zlepšenie a zjednodušenie reologických meraní. Boli otvorené nové oblasti použitia. V spojení s jedno- alebo dvojitým meracím extrúderom a reologickými kapilárnymi tryskami, sú umožnené automatické merania reologických vlastností veľmi sa približujúcich praxi. Priradením nového čerpadla taveniny, Haake-zvlákňovacej hubice, ako aj konvenčného odťahového orgánu na reometer momentu otáčok s meracím extrúderom je možné: všeobecné stanovenie zvlákňovateľnosti materiálu, výroba vlákien pre ďalšie analýzy, optická analýza povrchu a distribúcie pigmentu, stanovenie rozťažnosti a zrážania, preverenie čistoty taveniny.

#### **Zschimmer und Schwarz: rozširuje Technikum vlákien**

*Chemiefasern*, jún 1994, s. 386

Nákladom viac ako 6 miliónov DM zriadila spoločnosť svoje vlastné Technikum vlákien, ktoré od svojho sprevádzkovania r. 1990 stále rozširuje a modernizuje. R. 1993 bola sprevádzkovaná pilotná linka na BCF. Pilotná linka pre textilné jemnosti (do 300 dtex) disponuje sušičkou granulátu (pre PES), extrúder, zvlákňovacie zariadenie s navíjaním do 6000 m min<sup>-1</sup> (pre prípravu POY a FDY). BCF-pilotná linka je vybavená 3 extrúdermi pre tricolor-priadze, ovládanie nástreku do hmoty pomocou Colortroniku, pre jemnostný rozsah od 500—3000 dtex a max. mechanické rýchlosti až 4000 m min<sup>-1</sup>. Táto linka je pre POP a PA6 BCF priadze, ako aj pre POP CF priadze.

#### **Boulogny: Kontinuálne zariadenie CSF pre strižové vlákna**

*Chemiefasern*, jún 1994, s. 400, bočný pohľad na linku

Táto linka, výrobok podieľnickej firmy Barmag Boulogny Co, Charlotte/USA, je zariadením na nákladovo priaznivú prípravu POP, PE, PET a PAD strižových vlákien. Všetky súčasti linky boli stavané na základe dlhoročných skúseností, boli vylepšené, čím sa ešte viac zvýšila prevádzková istota. Linka je postavená pre vysokú kvalitu vlákna, rýchlu zmenu sortimentu, vysokú flexibilitu a kontrolu. Umožňuje používať hubice so 100 000 otvormi, produkčnou kapacitou na miesto 250 kg/h. Jemnostná paleta siaha od 1—100 dtex. Pre predvedenie možnosti splnenia špecifických požiadaviek je v Technikume k dispozícii pilotná linka. Ďalej je ešte popísaný 3DD mixér, dĺžiaci stolice, horúcovzdušné „pece“, oblúčkovačka, kontrolné centrum.

#### **Barmag FK6—1000: Texturovací stroj novej generácie**

*Chemiefasern*, jún 1994, s. 370

Zlepšené POY materiály umožnia vyššie rýchlosti texturovania pri dobrej kvalite texturovania. Paleta rôznych priadzí sa rozšíri od štandardných po mikrovláknité. Pre tieto prináša na trh Barmag Remscheid-Lennep nový strojný texturovací program. Mimořadným základom je strojná koncepcia FK6—1000, ktorá je schopná vyrovnávať sa rôznym požiadavkám na ňu. V ďalšom sú popísané výkonové možnosti stroja, jeho flexibilita, kvalita, FK6—1000 sa vyznačuje vysokým obslužným komfortom. Strojné nastavenie a kontrolu kvality zabezpečuje PC s farebným monitorom. K dispozícii je aj baliaci systém DTY cievok.

#### **Výroba mikro-zvlákňovacích hubíc pomocou laserového žiarenia**

*Chemiefasern*, apríl 1994, s. 193

V laserových laboratóriách FH Munster bol vyvinutý spôsob výroby zvlákňovacích hubíc pre syntetické vlákna. Za pomoci laserovej techniky a špe-

ciálnej vyvinutej technológie sa podarilo vyrobiť reprodukovateľné hubicové geometrie v  $\mu\text{m}$  rozsahu z kryštalického materiálu. V porovnaní s dosiaľ používanými kovovými zvlákňovacími hubicami je možné zvýšenie teploty pre účely čistenie bezproblémovo až na 500 °C.

#### **Skúšanie zvlákňovacích hubíc vysokotlakým vzduchom**

*Chemiefasern*, jan./febr. 1994, s. 36, obrázok, schéma

Nový skúšobný systém zvlákňovacích hubíc Wetzel-Aircheck umožňuje rýchlu a cenovo výhodnú kontrolu stavu zvlákňovacích hubíc pomocou postupu s vysokotlakým vzduchom. Protokol obsahuje špeciálnu masku pre zvlákňovacie hubice so všetkými žiadanými a pre hubice špecifickými údajmi, štatistikou minim a maxim, aritmetickými priemerami, štandardnými odchýlkami, variáciami v % vyjadrení, grafické znázornenie pre rýchlejšie posúdenie meraných hodnôt a tabuľku so všetkými meracími hodnotami.

#### **Kontinuálne zabezpečovanie kvality pri tvarovaní vzduchom**

*Chemiefasern*, apríl 1994, s. 204, obrázok

Nový Heberleinov ATQ-systém pre kontinuálne zabezpečovanie kvality merania odchýlky od zadaných konštánt pri tvarovaní vzduchom až do 2000 dtex. Odchýlky spôsobené surovou priadzou, technologickými nerovnomernosťami a znečistením hubíc sú ihneď registrované. ATQ zahŕňa výrobné údaje a využiteľnosť stroja, a tým umožňuje vyhodnotenie výrobného procesu, ako aj presnú kontrolu výrobných nákladov.

#### **ERMAFA: Recykling umelých hmôt**

*Chemiefasern*, jún 1994, s. 408

Do Hormann-skupiny patriaca ERMAFA Kunststofftechnik GmbH Co, Chemnitz dodáva už roky zariadenia a doplnky pre recykling umelých hmôt ako systémové riešenie súčasti strojnej a technologickej techniky. Dodávací program zahŕňa zariadenia na čistenie a triedenie odpadov z umelých hmôt ako fólie, pásky alebo páskové odpady, PA vláknité odpady alebo kompletne dielce ako odpad. Hlavnými oblasťami použitia je tzv. „inteligentný“ recykling.

#### **Viac syntetických nekonečných priadzí**

*Chemiefasern*, apríl 1994, s. 168

Podľa odhadov AKZO bol v roku 1993 zaznamenaný nárast celosvetovej produkcie chemických vlákien o 2 % alebo o 380 000 ton na 20,3 mil. ton. Podiel syntetických vlákien v rámci chemických vlákien dosiahol 87 % (1980 75 %), z toho 49 % nekonečné, 51 % strižové vlákna. Výstavba nových kapacít pokračovala predovšetkým na Ďalekom východe (Či-



na, Tchajwan, Kórea, Indonézia). Výroba PES vlákien expandovala celosvetovo o 4 % na 10,3 mil. ton.

Pre publikovanie pripravila Ing. Valéria Čapeková, VÚTCH-CHEMITEX spol. s r. o., Žilina

## PATENTY

---

**Vrstvená plst' s tepelnoizolačnými vlastnosťami**  
SU 1751238-A 1, Majiteľ: Irpen Progress Combine, D 04 H 1/46

Vrstvená plst' má vonkajšie vláknité vrstvy vyrobené s použitím odpadu z kobercov alebo kožušín, vnútorné vrstvy sú z krátkych odpadových vlákien zo spracovania vlny. Vnútorná vrstva tvorí 30—80 % celkovej hmotnosti plsti. Jednotlivé vrstvy plsti sú spevnené vpichovaním. Použitie krátkych odpadových vlákien je ekonomické a dodávajú plsti pevnosť a dobré tepelnoizolačné vlastnosti.

**Nehorľavý textilný materiál**

SU 1756412-A1, Majiteľ: Wool Ind. Res. Inst., D 03 D 15/00, D 03 D 15/12

Materiál sa vyrába z nehorľavého polyaramidového vlákna a modifikovaného vlneného vlákna s obsahom 20—80 hmotnostných % polyaramidu a 80—20 hmotnostných % vlny. Vlna sa modifikuje nehorľavými farbivami, chrómovými farbivami, zirkóniovou soľou alebo kyselinou obsahujúcou chlór pri pH 3—4 za varu. Postup je vhodný pre prípravu nehorľavých tkanín aj netkaných textílií. Používajú sa v dopravných prostriedkoch, najmä lietadlách a na výrobu ochranných odevov.

**Prešivaná prikrývka s termoregulačnými vlastnosťami**

JP 05168720-A, Majiteľ: Fuji Iryoki KK, A 61 N 1/10, A 61 F 7/08

Medzi dve vrstvy prikrývky sa kladie vyhrievací prvok zložený z drôťkov citlivých na teplo. Na jeho hornom povrchu je ešte materiál z vrstvy organických vodivých vlákien. Prikrývka má termoregulačnú schopnosť, je antistatická a antialergická a je vhodná aj na liečbu pri diagnózach, vyžadujúcich teplo.

**Zvukovoizolačný materiál na dlážky automobilov**

JP 05156560-A, Majiteľ: Nippon Sekiso KK, D 04 H 1/54, B 62 D 29/04

Jedna strana zvukovoizolačnej plsti je povrstvená bitumenovou látkou s hustotou 2—5 kg m<sup>-2</sup>. Plst' sa

vyrába zo zmesi obyčajných PES vlákien s vysokou teplotou topenia a jadrových PES vlákien tiež s vysokou teplotou topenia pokrytých vrstvou polyesteru s nižšou teplotou topenia ako jadro. Povrchová krycia vrstva predstavuje 20—50 % hmotnosti vlákna. Materiál má dobré zvukovoizolačné vlastnosti a ľahko sa tvaruje.

**Zvukovoizolačný alebo tepelnoizolačný konštrukčný prvok**

DE 4213388-A1, Majiteľ: Mader, H. B., D 06 M 11/79, C 04 B 32/02

Zvukovoizolačné a tepelnoizolačné prvky do vozidiel, ako aj absorbery zvuku do motorov vo forme platní alebo rôzne tvarovaných dielov sa vyrábajú z minerálnej vlny, ktorá sa spája lišovaním za pôsobenia tlaku bez použitia spojív. Neobsahujú škodlivé fenoly ani živice, ktoré poškodzujú životné prostredie. Polotovarom je rúno z minerálnej alebo čadičovej vaty spevnené amylopektínom, amylázou, vodným sklom a pod.

**Hydrofóbny tesniaci materiál pre stavebníctvo**

DE 4203861-A1, Majiteľ: Naue Fasertechnik GmbH Co. KG, E 02 B 3/16, B 09 B 1/00

Tesniaci materiál, ktorý neprepúšťa vodu a/alebo oleje má pórovitý substrát plnený ílom, ktorý vo vlhku napúča. K nemu z oboch strán priliehajú povrchové vrstvy, z ktorých aspoň jedna je tvorená materiálom rozpustným vo vode. Substrát môže byť vyrobený z PES alebo polyolefínových vlákien a môže mať dvojvrstvovú konštrukciu. Vrstva rozpustná vo vode je zmes bentonitu s kremičitanom sodným, škrobom alebo gluténom.

**Záhradnícka rohož**

JP 05168350-A, Majiteľ: Kanebo Ltd., A 01 G 9/00, D 04 H 1/42

Rohož sa vyrába z polyesterových, polyamidových alebo akrylových vlákien, ktoré obsahujú meď, oxidy medi alebo halogenované zlúčeniny medi. Do rohože sa fixuje zeolit. V materiáli dochádza k výmene iónov kovu (Ag, Cu, Zn), ktorá sa prejavuje anti-



biotickým účinkom. Rohož má baktericídne vlastnosti a zabraňuje vzniku jej plesní.

### **Spôsob výroby viskóзовých vlákien so zlepšenou zmáčateľnosťou a vyfarbiteľnosťou**

PL 154 833

POLOWINSKI, S., SZOCIK, H.

Majiteľ: Politechnika Łódzka

D 06 M 15/19, D 01 F 2/06

Pri uvedenom postupe sa do viskózy pre formovanie vlákien pridáva 0,1 — 40 % (na celulózu) hydrolyzovaného polyakrylonitrilu I s hodnotou pomeru amid/karboxy 0—1 ako 0,1 až 30 % roztok v NaOH. Konečné vlne podobné vlákna pripravené z viskózy obsahujúce 6 % hydrolyzovaného I s pomerom amid/karboxy 0,05 vykazujú hodnotu sekundárneho napačiovania 320 % (oproti 70,1 % bez hydrolyzovaného I) a lepšiu vyfarbiteľnosť ako 100 % viskóзовé vlákna.

### **Periodický postup xantogenácie alkaliceľulózy**

SU 1 781 227

KUČERENKO, V. I., LISUNOVA, Z. M.,

MALCHEVSKI, A. I., PŠANTSEVA, T. I.,

ŠAVRITSKIJ, M. F.

Majiteľ: Kiproizv. ob. „Chimvolokno“

C 08 B 9/00

Chránený postup pozostáva z nasledovných operácií: plnenie reaktora buničinou, vákuovanie, čiastočné preplachovanie dusíkom, prídavok sírouhlika, 1. a 2. prídavok alkalického roztoku, preplachovanie dusíkom po ukončení reakcie, prídavok vody a dusíka pod tlakom, vypúšťanie produktu. Prednosťou procesu je znížené riziko explózie a menší obsah vedľajších produktov v dôsledku periodického preplachovania reaktora. Zmes plynov z preplachovania sa privádza do kolektora na recirkuláciu. Pred a po vyprázdnení reaktora sa kolektor preplachuje dusíkom. Dusík sa taktiež pridáva na sacej strane vákuovej pumpy používanej pre vákovanie xantogenačného reaktora. Reaktor je navyše preplachovaný dusíkom po 2. pridaní alkalického roztoku.

### **Výroba jemných polyuretánových elastických vlákien zvlákňovaco-díziacim procesom**

JP (A) 272 011/93

MORIFUJI, Y., SANENARI, Y.

Prihlasovateľ: Asahi Chemical Ind.

D 01 F 6/70

Spandexové vlákna sú vyrábané suchým zvlákňovaním polyuretánov, dĺžením vlákien bez ich navíjania a tepelnou úpravou. Podľa príkladu roztok obsahujúci kopolymér etylén-diamín -MDI- polytetrametylénglykol bol zvlákňovaný suchým postupom, dĺžený a tepelne upravovaný priechodom okolo valca pri povrchovej teplote 240 °C s 8 ovinmi za tvorby priadze 20 den/4 filamenti, ťažnosť 580 %.

### **UHMW polymérne kompozície na báze polypropylénu pre vlákna**

JP (A) 57 055/94

YAGI, K., KAMAY, M.

Prihlasovateľ: Mitsui Petrochemical Ind.

C 08 L 23/10

Kompozície použiteľné pre výrobu vlákien s dobrou pevnosťou obsahujú 85 až 99,5 dielov UHMW polypropylénových polymérov s vnútornou viskozitou  $\geq 5 \text{ dl g}^{-1}$  a 0,5 až 15 dielov etylénových polymérov s viskozitou  $\geq 2 \text{ dl g}^{-1}$ . Podľa príkladu 0,75 dielov polypropylénu a 0,0375 dielov polyetylénu s viskozitami 20,25 dl/g, resp. 8,3 dl/g bolo rozpustených v dekalíne, obsahujúcom BMT pri 140 °C, roztok bol zvlákňovaný, kryštalizovaný v  $\text{Me}_2\text{CO}$  a dĺžený na pomer 28 za tvorby vlákien s pevnosťou 0,832 GPa, modulom 9,73 GPa, ťažnosťou 10,4 % a bodom topenia 187 °C.

### **Spôsob výroby vysokopevných polyesterových vlákien**

JP (A) 209 312/93

YOSHIDA, K., TANEIKE, M., MURASE, K.

Prihlasovateľ: Mitsubishi Rayon Co.

D 01 F 6/62

Polyesterové vlákna s pevnosťou  $\geq 6 \text{ g/den}$  a ťažnosťou  $\leq 35 \%$  sa pripravujú zvlákňovaním cez hubicu s prietahom  $\geq 70$ , chladením na teplotu  $\leq 80 \text{ °C}$  a prechodom vlákna cez zónu vyplnenú inértnym plynom a hustotou vyššou ako vzduch, vyhriatu na 80—240 °C. Vzdialenosť L medzi hubicou a ohrievanou zónou je 2000—5000 mm. Rýchlosť navíjania je nad  $2000 \text{ m min}^{-1}$ . V príklade zvlákňovanie granulátu s vnútornou viskozitou 0,91 pri 300 °C, chladenie vzduchom 15 °C, prechod cez valec naplnený 200 °C Ar, navíjanie na konečné vlákna s pevnosťou 6,5 g/den a ťažnosťou 24 %.

### **Spôsob výroby vlákien z recyklovaných polyesterových odpadov**

JP (A) 148 716/93

KAWACHI, M.

Prihlasovateľ: Shinkasho KK.

D 01 F 6/62, D 01 F 13/04

Vlákna vhodné pre koberce a ako vyplňovacie materiály sa pripravujú zo zmesi niekoľkých polyesterových odpadov z výroby fólií a fliaš. Regranuláty z jednotlivých odpadov sa miešajú na obsah recyklovaného polyesteru  $\geq 20 \%$ , požadovanú vnútornú viskozitu VV (30 °C, 1 : 1 fenol/tetrachlóretán). V príklade použitá zmes 10 : 10 : 38 : 20 : 22 regranulátov z odpadu z výroby fólií, pričom jednotlivé VV boli 0,542, 0,580, regranulátu z odpadu z výroby fliaš s VV 0,528 a nerecyklovaného granulátu s VV 0,646. Vnútorná viskozita zmesi 0,521. Finálne nekonečné vlákna sa objemujú na BCF. Dobrá zvlákňovateľnosť a vzhľad vlákien.

### **Odstraňovanie nečistôt pri depolymerizácii odpadného polyetyléntereftalátu**

WO 23 465/93

WEST, S. M.

Majiteľ: Petwest Pty. Ltd.

C 08 J 11/00

Princípom procesu je preesterifikácia materiálu obsahujúceho polyetyléntereftalát (napr. nápojové PET fľaše) zahrievaním s etylénglykolom. Vzniká roztok obsahujúci rozpustné krátke PET reťazce a/alebo bis(2-hydroxyetyl)tereftalát (I). Po ďalšej hydrolyze vedenej pri zvýšenej teplote a tlaku vzniká roztok etylénglykolu a kryštály kyseliny tereftalovej. Pre filtráciu nečistôt sa používa aktivovaný uhlík alebo hlinka.

### **Zlepšené polyesterové vlákna, priadze a káble**

WO 10 287/93

HENDRIX, J. P. Jr., KNOX, B. H., LONDON, J. F., NOE, J. B.

Majiteľ: du Pont de Nemours, E. I. and Co.

D 01 F 6/62

Zlepšenie sa získa procesom prípravy mikrovĺaken tak, že sa tieto vedú po vyzvláknení na čiastočné alebo úplné vydĺženie na rovnomerné vlákno uvedenej jemnosti za tepla alebo studeným spôsobom, s fixáciou alebo bez nej a získavajú sa vlákna s medzou ťažnosti 40—120 %, pevnosťou pri 7 %-nom prieťahu nad 0,7 g/den a zrážavosťou v horúcej vode pod 10 %. Polyesterové vlákno môže obsahovať 1—3 % mol. etylén-5-nátrium-sulfoizoftalových jednotiek.

### **Metóda identifikovania polymérnych materiálov**

GB 2 264 558

THEOCHAROUS, E.

Majiteľ: BP Co., PLC.

G 01 N21/64

Polymér sa identifikuje tak, že sa zmieša s fluorescenčnými farbivami, ožiari laserom a potom sa spektrochemicky deteguje. Postup je vhodný pre identifikáciu plastických látok určených pre recykláciu.

### **Vlákna zo škrobu — spôsob prípravy a použitie**

EP 541 050

BUEHLER, F. S., BARON, V., SCHMID, E., MEIER, P., SCHULTZE, H. J.

Majiteľ: EMS-Inventa AG

Vlákna pripravované z taveniny pozostávajú z a) 1 až 100 dielov zvlákniteľnej kompozície zloženej z  $\geq 1$  (ne)modifikovaného škrobu 56 až 96 %, 4—

40 % plastifikátorov a/alebo deštrukturalizačných činidiel a 0 až 4 % aditív, b) 0 až 99 dielov  $\geq 1$  polyméru zvlákniteľného z taveniny, pričom  $A + B = 100$  dielov, c) 0 až 20 dielov bežného aditíva pre spracovanie z taveniny. V príklade použitá kompozícia pozostávajúca zo 70 dielov hydroxypropyl škrobu, 15 dielov glycerolu, 123,8 dielov sorbitolu, 2 dielov močoviny a 0,2 dielov Mg stearátu. Po zgranulovaní a primiešaní 40 % hm. kopolyamidu PA 6/PA 66 sa zmesná tavenina zvláknuje na vlákna vykazujúce E-modul 499 N mm<sup>-2</sup> a max. 10 % napučíavanie v studenej vode.

### **Výroba polypropylénu s vysokými hodnotami indexov toku**

CS 274 520

POSPÍŠIL, L., ŠULA, K., STUBLEY, Z., OTTIS, J., ŠULC, Z., PEŠTA, P.

Majiteľ: Výskumný ústav makromolekulárnej chémie. Brno

C 08 F 110/06

Patent chráni peroxidickú degradáciu polypropylénu s hodnotou IT 1,0—6,5 g min<sup>-1</sup> za prítomnosti 0,3—1,0 % SiO<sub>2</sub>, difosfitu alebo disfonitu (so stericky tieneným atómom P) v koncentrácii 0,8—30,0 mol. % (na počet mol. proxidu) a masného monoglyceridu (0,3—1,0 %). V príklade použitá zmes PP, zmes tienených fenolov, bis/2,4-ditercbutylfenyl/pentaerytritol difosfonitu, SiO<sub>2</sub>, Hostatstat FA 14, 2,5-dimetyl-2,5-ditercbutylperoxyhexánu. Po lisovaní vzorka polyméru vykazovala hodnotu indexu toku 23 g/10 min.

### **Zariadenie pre vysokorýchlostné zvláknovanie syntetických vlákien**

SK 277 696

CS 277 694

JAVOREK, M., KOHÚT, Š., ŠIMO, R., BESEDA, V., DUDAŠKO, J., ČÍŽ, J.

Majiteľ: Výskumný ústav chemických vlákien, š. p. Svit

D 01 D 5/08, 5/092, 5/088

V dráhe medzi zvláknovacím blokom a navíjacou hlavou sú umiestnené aspoň dva funkčné prvky, pričom jeden pozostáva z dutého telesa, ktoré je horizontálne a vertikálne nastaviteľné voči druhému prvku a je opatrené pozdĺžnou štrbinou s nastaviteľnou šírkou a povrchom vymedzeným touto pozdĺžnou štrbinou, pokrytým rovnomerne rozloženými drážkami, s výhodnou nerezovou tkaninou. Druhý funkčný prvok pozostáva z dutého telesa s výtokovým otvorom a je umiestnený v stabilnej vzdialenosti 800 mm od navíjacej hlavy.

Pre publikovanie pripravila Ing. Kamila Rzymanová, VÚCHV Svit