

URČENIE ORIENTÁCIE VLÁKNIEN POMOCOU SMERNICE DOTYČNICE V INFLEXNOM BODE KRIVKY SČERNANIA

V. HURT, M. JAMBRICH

Výskumný ústav chemických vlákien vo Svite

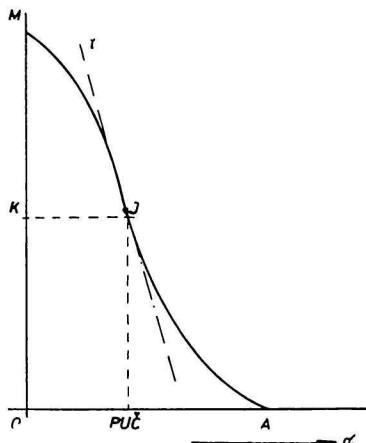
V predchádzajúcej práci [2] sme sa zapodievali spôsobom vyhodnocovania orientácie polyamidových vlákien röntgenografickým určením polovičných uhlov sčernania radiálnou a kruhovou technikou.

Metódy na určenie polovičného uhla sčernania radiálnym alebo kruhovým spôsobom sú obzvlášť pri vysokých dĺžiacich pomeroch málo citlivé. Z praktického hľadiska by však bolo výhodné, aby sme mohli byť informovaní o zmenách orientácie pri vysokých stupňoch dĺženia, lebo práve tieto oblasti dĺženia prepožičiavajú vláknam potrebné mechanické a fyzikálne vlastnosti. Uvažovalo sa teda o možnosti nového spôsobu vyhodnocovania, ktorý by citlivejšie reagoval na zmeny pri vyšších dĺžiacich pomeroch.

Experimentálna časť

Techniku prípravy röntgenogramov a vzoriek vlákien použitých na snímkovanie sme podrobnejšie opísali v práci [2].

Pri röntgenografickom určovaní orientácie vlákien pomocou smernice dotyčnice v inflexnom bode krivky sčernania bolo nevyhnutné zachovať konštantné expozície na vyhodnocovaných röntgenogramoch. Na tento účel sme podľa Goppelovej metódy [1, 3] zaradili porovnávaci anorganický preparát (v našom prípade vyredukované striebro), aby sme mohli redukovať mikrofotometrické krivky na rovnakú intenzitu primárneho röntgenového žiarenia. Fotometriovanie sme uskutočnili na absolútnom



Obr. 1. Mikrofotometrická krivka získaná metódou kruhovej techniky.

registračnom mikrofotometri typu Khol F-2 pri zaradení klina s rozsahom sčernania 0—2. Rovnaké množstvo prežarovanej látky sme sa snažili zachovať navinutím vzorky o rovnakej hrúbke. Pre tento účel sme použili hliníkovú formičku s výrezom $3 \times 0,5$ mm, ktorá mala zaručiť konštantné náviný o hrúbke 0,5 mm. Doba expozície vzoriek bola 30 minút a doba vyvolávania 6 minút pri 18 °C.

Spôsob stanovenia smernice dotyčnice v inflexnom bode krivky sčernania je uvedený na obr. 1, kde je schematicky znázornená mikrofotometrická krivka, získaná metódou kruhovej techniky v uhlovom obore 0—90°. Bod *I* predstavuje inflexný bod krivky sčernania *AIM* a smernica $\text{tg } \alpha$ je určená priebehom dotyčnice (*t*) vedenej týmto bodom. Pre prehľadnosť je uvedené i stanovenie polovičného uhla sčernania (PUČ), s ktorým sú výsledné hodnoty $\text{tg } \alpha$ porovnané v tab. 1.

Tabuľka 1

Druh vzorky	Praný hodváb PUČ		Praný hodváb — $\text{tg } \alpha$	
	(020) + (220)	(200)	(020) + (220)	(200)
1 : 3,73	7,0	6,7	3,1	2,7
1 : 3,54	7,0	6,7	2,8	2,4
1 : 3,28	7,7	7,7	2,1	1,8
1 : 2,96	8,8	8,9	1,6	1,4

V tab. 1 sú uvedené hodnoty $\text{tg } \alpha$ a PUČ pre praný silonový hodváb. Prípravou vzoriek silonového hodvábu sme sa zaoberali v práci [2].

Diskusia

Neorientované vlákno vytvára difrakčné kruhy o rovnakej intenzite sčernania v celom rozsahu 2π . Mikrofotometrickým vyhodnotením získame horizontálny priebeh „krivky“ sčernania v uhlovom obore 0—90°. Smernica dotyčnice k tejto „krivke“ by mala nulovú hodnotu ($\text{tg } \alpha = 0$). Pri dĺžení sa ukladajú mriežkové roviny kryštalitov prednostne do smeru pôsobiacej sily a štatistické rozdelenie reflexných rovín vytvorí na diagrame reflexné stopy s určitým rozložením intenzity sčernania. Mikrofotometrický záznam poskytne krivku sčernania, ktorej priebeh v rozsahu 0—90° musí byť za určitých podmienok funkciou dĺžiaceho pomeru. Poradnice krivky sčernania udávajú pomerné zastúpenie zlomku $\frac{\Delta N}{N}$ mriežkových rovín vo vlákne, ktoré zvierajú s osou vlákna určitý uhol. (*N* je celkové množstvo príslušných mriežkových rovín, ktoré spĺňajú Braggovu podmienku.) Pre vlákno s ideálnou orientáciou musí platiť:

$$\lim \frac{\Delta N}{N} = 1$$

$$\alpha = 0,$$

takže reflexná stopa by prešla v bod a zároveň smernica dotyčnice „krivky“ sčernania by mala nekonečne veľkú hodnotu ($\operatorname{tg} \alpha = \infty$). Hodnoty smernice dotyčnice v inflexnom bode krivky sčernania mohli by teda charakterizovať priemernú orientáciu príslušných mriežkových rovín podobne ako polovičný uhol sčernania.

Určenie orientácie pomocou smernice dotyčnice je v porovnaní so stanovením PUČ oniečo zložitejšie, pretože hodnota smernice je funkciou niekoľkých premenných. Ak vezmeme do úvahy praktický prípad vyhodnotenia, dostaneme pre smernicu dotyčnice v inflexnom bode funkčnú závislosť:

$$\operatorname{tg} \alpha = f(T, I, M, V, K, S), \quad (1)$$

kde T = doba expozície,

I = intenzita dopadajúceho žiarenia,

M = množstvo prežarovanej skúmanej látky,

V = doba vyvolávania exponovaných snímok,

K = strmota sčernania používaného klina pri mikrofotometrickom vyhodnocovaní na absolútnom registračnom mikrofotometri typu Khol F-2,

S = štatistické rozdelenie normál mriežkových rovín, ktorých priemerný stupeň orientácie voči osi vlákna chceme stanoviť.

Ak nepoznáme matematické vyjadrenie parciálnych funkcií, môžeme v praxi postupovať tak, že pokiaľ možno zachováme T , I , M , V a K konštantné, v dôsledku čoho sa funkcia (1) zjednoduší na vzťah

$$\operatorname{tg} \alpha = f(S) \quad (2)$$

V tomto prípade môže hodnota smernice nepriamo vyjadrovať priemernú orientáciu príslušných reflexných rovín. S výhodou možno použiť mikrofotometrické záznamy získané kruhovým vyhodnocovaním, pretože priamo predstavujú štatistické rozdelenie mriežkových rovín vo vlákne. Zároveň možno pre určenie hodnoty smernice dotyčnice v inflexnom bode krivky sčernania upotrebiť bez ujmy na presnosti rýchlu kruhovú techniku, lebo amorfný podiel nemá vplyv na hodnotu smernice dotyčnice.

Súhrn

Röntgenografické určenie orientácie vlákien pomocou polovičného uhla sčernania radiálnym a kruhovým spôsobom je málo citlivé obzvlášť pri veľkých predĺženiach. V práci sa uvažuje o možnosti stanovenia orientácie vlákien pri vyšších dĺžiacich pomeroch určením hodnoty smernice dotyčnice v inflexnom bode krivky sčernania. Pri jej stanovení možno bez ujmy na presnosti použiť rýchlu kruhovú techniku, lebo amorfný podiel nemá vplyv na hodnotu smernice dotyčnice.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРИЕНТАЦИИ ВОЛОКОН ПРИ ПОМОЩИ ПРЯМОЙ КАСАТЕЛЬНОЙ К КРИВОЙ ПОЧЕРНЕНИЯ В ТОЧКЕ ИЗГИБА

В. ГУРТ, М. ЯМБРИХ

Исследовательский институт химических волокон в Свите

Рентгенографическое определение ориентации волокон при помощи половинного угла почернения радиальным и круговым способами является малочувствительным, особенно при больших удлинениях. В работе обсуждается возможность определения ориентации волокон при высших соотношениях удлинения определением наклона прямой касательной к кривой почернения в точке изгиба. При определении последнего можно применить, не в ущерб точности, быструю круговую технику, так как аморфная часть не влияет на величину наклона касательной.

Поступило в редакцию 6. 5. 1961 г.

BESTIMMUNG DER ORIENTIERUNG VON FASERN MIT HILFE DES STEIGUNGSWINKELS DER TANGENTE IM UMKEHRPUNKT DER SCHWÄRZUNGSKURVE

V. HURT, M. JAMBRICH

Forschungsinstitut für Chemiefasern in Svit

Die röntgenographische Bestimmung der Orientierung von Fasern mittels des Halbwinkels der Schwärzung durch das Radial- und Ringverfahren ist wenig empfindlich, besonders bei grossen Dehnungen. In der vorliegenden Arbeit werden Erwägungen angestellt über die Möglichkeit der Bestimmung der Orientierung von Fasern bei höheren Streckungsverhältnissen durch Ermittlung des Wertes des Steigungswinkels der Tangente im Umkehrpunkt der Schwärzungskurve. Bei dessen Bestimmung kann man ohne eine Einbusse an Genauigkeit die rasche Ringtechnik benutzen, den der amorphe Anteil übt auf den Wert des Steigungswinkels der Tangente keinen Einfluss aus.

In die Redaktion eingelangt den 6. 5. 1961

LITERATÚRA

1. Goppel J. M., Appl. Sci. Res. (A) 1, 18 (1947). — 2. Hurt V., Jambrich M., Chem. zvesti 12, 496 (1958). — 3. Hurt V., Jambrich M., Javorek M., Chem. zvesti 14, 137 (1960).

Do redakcie došlo 6. 5. 1961

Adresa autorov:

Inž. Vratislav Hurt, Inž. Martin Jambrich, Svit, okres Poprad, Výskumný ústav chemických vlákien.