

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci

Fakulta textilní



Ivan Ryban

VZŤAH PEVNOSTI A ZÁKRUTU PRIADZE

Diplomová práca

1993

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÁ A TEXTILNÁ V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÁ

Odbor 31-12-8

technológia textilu a odevníctva

katedra pradenia

VZŤAH PEVNOSTI A ZÁKRUTU PRIADZE

KAP-014

Ivan R Y B A N

UNIVERZITNÍ KNIHOVNA
TECHNICKÉ UNIVERZITY V LIBERCI



3146075852

Vedúci práce : Doc. Ing. Bohuslav Neckář, DrSc

Konzultant : Ing. Mária Křivánková

Rozsah práce

Počet strán	52
Počet tabuliek	17
Počet obrázkov	2
Počet príloh	-

Fakulta textilní

Katedra přádelnictví

Školní rok: 1992 - 93

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

pro Ivana RYBANA

obor 31 - 12 - 8 technologie textilu a oděvnictví

Vedoucí katedry Vám ve smyslu zákona č. 172/1990 Sb. o vysokých školách určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu:

VZTAH PEVNOSTI A ZÁKRUTU PŘÍZE

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte teoretické základy závislosti pevnosti a zákrutu příze.
2. Na vybrané řadě bavlněných přízí proveďte měření jemnosti, zákrutů a pevnosti příze.
3. Vyhodnoťte a na základě teoretických znalostí vysvětlíte naměřené výsledky. Zaměřte se též na problematiku kritického zákrutového koeficientu.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 8
PSČ 461 17

V 31 / 93 T

O B S A H

Úvodný list	1
Zadanie diplomovej práce	2
Prehlásenie	3
Podakovanie	4
Obsah	5
Zoznam použitých skratiek	6
1. ÚVOD	7
2. LITERÁRNY PREHLAD TÝKAJÚCI SA ZÁVISLOSTI PEVNOSTI A ZÁKRUTU PRIADZE	
2. 1. Charakteristika a vlastnosti priadze	9
2. 2. Vplyv upínacej dĺžky na pevnosť priadze	11
2. 3. Vzťah pevnosti a zákrutu priadze	11
2. 4. Kritický zákrutový koeficient	14
2. 5. Použité výpočtové programy	17
3. EXPERIMENTÁLNA ČASŤ	
3. 1. Analýza skúmaných priadzí	18
3. 1. 1. Meranie dĺžkovej hmotnosti a pevnosti	19
3. 2. Hodnotenie vzťahu pevnosti a zákrutu	23
3. 2. 1. Porovnanie vzťahu zákrutu a pevnosti priadze z kap. 3. 2. s inou priadzou	37
3. 3. Hodnotenie vplyvu upínacej dĺžky na pevnosť priadze	40
3. 4. Výpočet kritického zákrutového koeficientu	45
4. VÝSLEDKY A DISKUSIA	48
5. ZÁVER	50
Zoznam použitej literatúry	52

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

Z	.....	zákrut priadze
n	.....	otáčky krutného orgánu
v_0	.....	odťahová rýchlosť
α	.....	Koechlinov zákrutový koeficient
T	.....	dĺžková hmotnosť priadze
q	.....	zákrutový kvocient
a	.....	Phrixov zákrutový koeficient
P	.....	merná pevnosť
F	.....	pevnosť
$\bar{P}$	.....	stredná hodnota mernej pevnosti
e	.....	smerná odchylka
A, B	.....	konštanty
α_k	.....	kritický Koechlinov koeficient zákrutový
a_k	.....	kritický Phrixov zákrutový koeficient
b	.....	konštantá
u, v	.....	exponenty
m	.....	hmotnosť priadze
l	.....	dĺžka úseku priadze
$\bar{x}$	.....	stredná hodnota
v	.....	variačný koeficient
P_v	.....	pomerná pevnosť vlákien
f_n	.....	vplyv počtu vlákien v priereze priadze
f_l	.....	vplyv dĺžky vlákien
f_α	.....	vplyv zákrutového koeficientu priadze
η	.....	koeficient technológie

1. ÚVOD

Priadza je významným poloproduktom textilnej výroby. Každá má svoje zvláštnosti v štruktúre a z nej plynúcich vlastností. Preto je úspešne využívaná vo výrobe tkanín, pletenín i pletenotkaných textilií, stužiek, atď. Vlastnosti priadze sú dané súhrnom vlastností vlákien a ich konštrukčného zapojenia v tomto útware. Znalosť textilných vlákien a poloproduktov nám predkladá možnosť, ako ich ďalej spracovávať s cieľom dodať na trh výrobok čo najvyššej kvality.

Vlákná spriadateľné musia byť vzájomne prepojené. Pri voľnom prepojení sa uplatňuje prirodzená súdržnosť (napr. predpriadza). Pri deštrukcii tohoto útvaru sa vlákna neporušujú. Naopak, pri pevnom spojení je deštrukcia nite spojená s pretrhom vlákien.

Vlákno v priadzi môže byť spojené adhezívom. Avšak častejšie trecími silami vzájomného previazania sa. Toto dosiahneme šróbovicovým usporiadaním vlákien v krútených priadzach. Vzniká zákrut.

Zákrut, pevnosť a dĺžková hmotnosť sú základné veličiny popisujúce priadzu. Vzťah zákrutu a pevnosti priadze do značnej miery ovplyvňujú charakter jej štruktúry a vlastností. Pevnosť priadze sa obvykle opiera o predom stanovenú hodnotu kritického zákrutu alebo zákrutového koeficientu.

Cieľom mojej diplomovej práce je na 100% bavlnených priadkach skúmať závislosť zákrutu a pevnosti. Ďalej potvrdiť predpoklad rastu pevnosti so zvyšujúcim sa zákrutom až do určitek kritickej hodnoty. V samostatnej kapitole sa zaoberám kritickým zákrutom uvedených bavlnených priadzí.

2. LITERÁRNY PREHĽAD TÝKAJÚCI SA ZÁVISLOSTI PEVNOSTI A ZÁKRUTU PRIADZÍ

2. 1. CHARAKTERISTIKA A VLASTNOSTI PRIADZE

ČSN /3/ označuje priadzu ako dĺžkovú textíliu zloženú zo spriadateľných vlákien spevnených zákrutom, alebo pojením tak, že pri pretrhu priadze dochádza i k pretrhu vlákien.

Priadza je jediný vlákenný útvar v oblasti kompaktnej a prechodovej štruktúry /2/. Preto sústava vlákien sa chová ako celok. Pri kompaktnej štruktúre je zabránené samostatnému pohybu vlákien. Priadza však musí vykazovať určité mechanické vlastnosti (pevnosť, ťažnosť, ...). Preto sa pri projektovaní priadzi hľadá optimálny kompromis medzi požiadavkami na mechanickú únosnosť na strane jednej a spotrebiteľskými vlastnosťami na strane druhej.

Základné veličiny popisujúce priadzu sú zákrut, dĺžková hmotnosť a pevnosť.

ZÁKRUT PRIADZE uvažujeme iba v prípade monotónne krútených priadzi /1/. Krutný orgán vkladá do vlákenného materiálu n otáčok za jednotku času pri súčasnom odťahovaní rýchlosťou v .

$$Z = \frac{n}{v} \quad /1/$$

kde: n otáčky krutného orgánu (ot/min)

v odťahová rýchlosť (m/min)

Veličina súvisiaca so zákrutom je Koechlinov zákrutový koeficient

$$\mathcal{L} = Z \cdot \sqrt{T} \quad /2/$$

kde: Z zákrut priadze (1/m)

T dĺžková hmotnosť priadze (tex)

Zobecnený zákrutový koeficient

$$\mathcal{L} = Z \cdot T^q \quad /3/$$

kde: q zákrutový kvocient

V ČSN je zavedený zákrutový kvocient $q = 2/3$. Podľa Phrixa je vyjadrený vzťahom

$$a = Z \cdot T^{2/3} \quad /4/$$

Vo väčšine prípadoch sa pre bavlnu používa práve Phrixov zákrutový koeficient.

PEVNOSŤ PRIADZE je charakterizovaná napätím v čase pretrhu, ku ktorému dojde v najslabšom mieste zaťažovaného úseku v priadzi.

V textilnej praxi je zaužívaná merná pevnosť, ktorá vyjadruje pevnosť vzťahujúcu sa na jednotku dĺžkovej hmotnosti

$$P = F / T \quad /5/$$

kde: F pevnosť (N)

T dĺžková hmotnosť (tex)

2. 2. VPLYV UPÍNACEJ DÍŽKY NA PEVNOST' PRIADZE

V dlhom úseku priadze je väčšia pravdepodobnosť výskytu málo pevného miesta. Preto bude jeho pevnosť veľmi malá. Naopak, pri krátkom úseku je výskyt málo pevného miesta dosť malý. Preto jeho pevnosť je väčšinou väčšia. Teda s rastom dĺžky skúmaných úsekov bude klesať zisťovaná priemerná pevnosť.

Užitím Peirceho aproximovaného vzťahu pre vplyv upínacej dĺžky na pevnosť priadze dostaneme

$$\bar{P} = B + 4,2 A / l^{1/5} \quad /6/$$

$$a \quad s = A / l^{1/5} \quad /7/$$

kde: $\bar{P}$ stredná hodnota pevnosti úseku dĺžky l

s smerodatná odchylka

A, B konštanty vzhľadom k zvolenej dĺžke l .

Hodnoty konštánt je treba vopred stanoviť na podklade predchádzajúcich meraní.

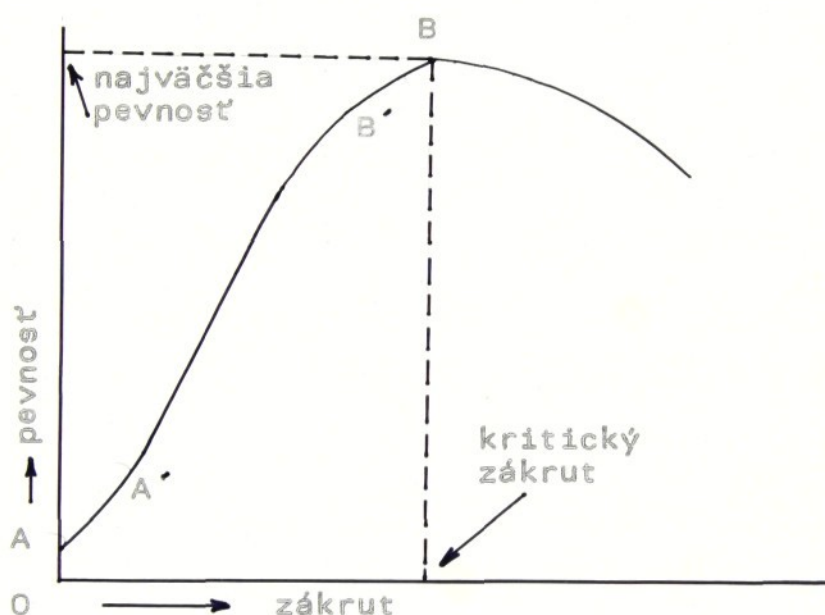
2. 3. VZŤAH PEVNOSTI A ZÁKRUTU PRIADZE

Vzťah medzi pevnosťou a zákrutom priadze bol v minulosti predmetom štúdií mnohých autorov. Typický graf tejto závislosti uviedol už napríklad v minulom storočí E. Müller, neskôr O. Johansen.

Na obr. č. 1 je znázornená závislosť pevnosti a zákrutu priadze. Zväzok nezakrútených vlákien (bod A) vykazuje malú nepatrnú pevnosť. S prirastajúcim zákrutom sa pevnosť

priadze zväčšuje. V malom úseku AA' je závislosť konvexná. Úsek $A'B'$ je približne lineárny a úsek $B'B$ je konkávny. V bode B má krivka maximum, ktoré charakterizuje najväčšiu dosiahnutú pevnosť. Túto pevnosť nazývame kritickým zákrutom priadze. Pri vyšších zákrutoch krivka najprv málo, potom však výrazne klesá.

Obr. č. 1



Minimálna hodnota pevnosti pri nulovom zákrute je výsledkom prirodzenej súdržnosti vlákenného materiálu. Nárast krivky v úseku $A'B'$ vysvetľujeme mechanizmom medzivláknenného trenia. Pri nízkych hodnotách zákrutu môžu mnohé vlákna preklzovať. Rastúci zákrut spôsobí stlačenie a lepšie zovretie vlákien, pričom je obmedzený preklz vlákien. Pri väčšom zákrute je i väčší sklon vlákien k osi priadze. Nárast pevnosti sa preto spomaľuje a za kritickým zákrutom pevnosť

klesá.

Medzi experimentálnou a vypočítanou závislosťou medzi pevnosťou a zákrutovým koeficientom existujú významné rozdiely. Najdôležitejšie z nich sú:

- kritický zákrutový koeficient a_k je v skutočnosti podstatne väčší,
- konkávny priebeh experimentálnych kriviek je menej výrazný, ich vzostup k maximu je priamkovitejší,
- v počiatočných častiach experimentálnych kriviek je konvexný priebeh.

Z toho vyplýva, že teoretický výpočet poskytuje pri menej zakrútených priadkach vyššie hodnoty pevnosti, ako sú v skutočnosti. Príčinu týchto rozdielov možno pripisovať preklzovaniu vlákien. Preklzy sú charakterizované normálovými silami pôsobiacimi na povrchu vlákna a veľkosťou trecieho odporu. Konce vlákien a preklzujúce úseky môžu byť premiestňované do voľných medzipriestorov. Tým sa vysvetľuje konvexnosť krivky pri nízkych zákrutových koeficientoch.

Ako príklad možno uviesť viskozovú klasicky pradenú priadzu. V oblasti $a = 40 \text{ m}^{-1} \text{ ktex}^{2/3}$ dochádza k premiestňovaniu preklzujúcich koncov vlákien. V okolí $a = 60 \text{ m}^{-1} \text{ ktex}^{2/3}$ už sú vlákna k sebe pritlačené do takej miery, že možnosť premiestnenia koncov je zanedbateľná. Doteraz nebol známy žiadny uspokojivý model mechanizmu preklzu vlákien v priadzi.

2. 4. KRITICKÝ ZÁKRUTOVÝ KOEFICIENT

Už v prvej polovici 19. storočia sa objavili práce o priadzi. Až dodnes sú používané myšlienky A. KOECHLINA (1828), týkajúce sa zákrutového koeficientu.

Vzťahy určujúce pevnosť sa opierajú o predom stanovenú hodnotu kritického zákrutu, či zákrutového koeficientu. Sleduje sa hodnota kritického Koechlinovho zákrutového koeficientu $\mathcal{L}_k$ ($\text{m}^{-1} \text{ktex}^{1/2}$). Pre bavlnené priadze doporučil E. Müller hodnotu $\mathcal{L}_k = 183 \text{ m}^{-1} \text{ktex}^{1/2}$. Pre priadze vlnené hodnotu $\mathcal{L}_k = 135 \text{ m}^{-1} \text{ktex}^{1/2}$. Už v minulosti sa priadzami bavlnenými zaoberalo mnoho autorov. Napríklad O. Johansen publikoval experimentálne stanovenú tabuľku hodnôt $\mathcal{L}_k$ pre rôzne jemnosti bavlnených priadzí. A. N. Solovjev vytvoril pre výpočet vzorec, podložený mnohými experimentami. Podobnú závislosť odvodil i K. I. Korickij.

Výsledky uvedených autorov sú zhrnuté v tab. č. 1.

Autor	Užité hodnoty materiálu	Aproximativný vzťah $\mathcal{L}_k(\text{m}^{-1}\text{ktex}^{1/2}) =$ $= AT^{-B}$
O.Johansen	ba, americká strednevlák.	$\mathcal{L}_k = 234,12T^{-0,06915}$
A.N.Solovjev	ba, pevnosť vl. 46,9mN stapl. dĺžka 31,5mm	$\mathcal{L}_k = 147,78T^{-0,04371}$
K.I.Korickij	ba, modál. dĺžka 26 mm jemnosť 0,166tex	$\mathcal{L}_k = 214,6T^{-0,12500}$

Tabuľka ukazuje, že zákrutový koeficient závisí na jemnosti, dĺžke a pevnosti vlákien a na jemnosti vyrábanej priadze. Všetky tri vzťahy uvedených autorov je možné nahradit' aproximatívnym vzťahom typu

$$\alpha_k = A T^{-B} \quad /8/$$

kde: A, B hodnoty konštant uvedené v tabuľke č. 1.

Ak vzniká u rôzne jemných priadzí kritický zákrut pri rovnakej intenzite zákrutu, potom tieto priadze majú rovnakú hodnotu plošného zobecneného zákrutového koeficientu α_S^* a výraz $\alpha_S^* T^q = \alpha_k^*$ je spoločnou konštantou všetkých priadzí. Potom vzniká tvar

$$\alpha_k = \alpha_k^* T^{0,5-q} \quad /9/$$

Rovnica /9/ je zhodná s rovnicou /8/, kde

$$A = \alpha_k^* \quad \text{a} \quad B = q - 0,5 \quad /10,11/$$

Z rovnice /11/ vyjadri sa hodnota kvocientu $q = B + 0,5$.

Kvocient q možno vyjadriť i vzťahom

$$q = (b-1) / (2b-3) \quad /12/$$

kde: b konštanta

$$\text{Upravou vznikne } b = (3q-1) / (2q-1) \quad /13/$$

Vzťah /13/ dosadí sa do vzťahov /14/ a /15/

$$u = (3b+1) / 3 (2b-1) \quad /14/$$

$$v = -2 / (2b-1) \quad /15/$$

a dostaneme konkrétne hodnoty exponentov u a v, uvedené v tabuľke č. 2. Veličina u sa pohybuje v rozmedzí 0,58 až 0,60, veličina v v rozmedzí -0,19 až -0,25.

Tab. č. 2

Autor	kvocient q	exponenty	
		u	v
O. Johansen	0,56915	0,590	-0,217
A.N. Solovjev	0,54371	0,562	-0,149
K.I. Korickij	0,62500	0,639	-0,333

Zo vzťahov /14/ a /15/ vyjadríme $b = (3u-1)/(6u-3) = (v-2)/(2v)$. Dosadením hodnôt u a v z tabuľky č. 2 získame konštantu b, ktorú použijeme vo vzťahu /12/ pre výpočet kvocientu q a následne potom vyjadríme veličinu B zo vzťahu /11/. Tak vznikne konečný vzťah

$$\begin{aligned} \alpha_k &= AT^{-B} = AT^{1/2 - (4-3u)/(11-12u)} = \\ &= AT^{1/2 - (v+2)/(v+1)4} \end{aligned} \quad /16/$$

Pre Phrixov zákrutový koeficient a_k platí

$$\begin{aligned} a_k &= AT^{2/3 - (4-3u)/(11-12u)} = \\ &= AT^{2/3 - (v+2)/(v+1)4} \end{aligned} \quad /17/$$

2. 5. POUŽITÉ VÝPOČTOVÉ PROGRAMY

Namerané hodnoty pevnosti a dĺžkovej hmotnosti boli spracovávané na počítači IBM - PC s využitím programov z programového súboru ADSTAT/2.0 a SLIDE WRITE /5/.

Program Základné predpoklady slúži k testovaniu nezávislosti prvkov výberu, normality a vybočujúcich meraní.

Postupuje

- a) vstupom dat x_i , $i=1, \dots, n$ v poradí ako boli data namerané
- b) prevedením testu nezávislosti, normality a vybočujúcich meraní.

Nasleduje vyčíslenie strednej hodnoty, rozptylu, šikmosti a špicatosti. Nezávislosť sa testuje na hladine významnosti $\alpha = 0,05$ s využitím t-testu. Normalita sa testuje na hladine významnosti $\alpha = 0,05$ na základe kombinácie šikmosti a špicatosti. Určujú sa tiež vybočujúce hodnoty. Pre zbytok výberu sú znovu vypočítané základné štatistické charakteristiky.

Program Lineárna regresia slúži k výpočtu neznámych koeficientov z danej rovnice krivky, napríklad typu $y = ax + b$.

Postupuje

- a) vstupom dat x_i , $i=1, \dots, n$ a y_i , $i=1, \dots, n$ v poradí ako boli data namerané
- b) nasleduje vyčíslenie koeficientov a a b.

3. EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

3. 1. ANALÝZA SKÚMANÝCH PRIADZÍ

Všetky skúmané priadze sú vyrobené zo 100% bavlnených vlákien. Je to bavlna typu AI, strednevlákenná. Priadze boli vypradené na rotorovom dopriadacom stroji BD 200 S vo Výskumnom ústave textilných strojov Liberec. Dĺžkové hmotnosti vypradených priadzi: 26 tex, 29,5 tex a 35,5 tex. Každá z nich bola zakrútená štyrmi rôznymi zákrutovými koeficientami a_m . Prehľadne ich uvádza tabuľka č. 3, v ktorej sú uvedené i konkrétne strojové zákruty Z.

Tab. č. 3

Dĺžková hmotnosť T	Strojový zákrut Z pre a_m			
	75	80	85	90
25 tex	854	935	968	1025
29,5 tex	786	838	890	943
35,5 tex	694	741	786	833

Parametre rotorového dopriadacieho stroja BD 200 S :

otáčky rotoru $n = 78\,800 \text{ min}^{-1}$

Odvádzacia rýchlosť priadze a privádzacia rýchlosť prameňa sa menia podľa dĺžkovej hmotnosti priadze a zákrutového koeficientu. Dĺžková hmotnosť privádzaného prameňa 3,5 ktex.

Hustota bavlny $\rho = 1520 \text{ kg/m}^3$

Klimatické podmienky pri dopriadaní:

teplota vzduchu $t = 18^\circ \text{C}$

relatívna vlhkosť vzduchu $\varphi = 58-60\%$

3. 1. 1. MERANIE DÍŽKOVEJ HMOTNOSTI A PEVNOSTI

Každá priadza o určitej dĺžkovej hmotnosti a zákrutového koeficientu bola spriadaná na troch spriadacích jednotkách, z dôvodu porovnania možnosti štatistického výberu. Pri priebežnom meraní bolo zistené, že z tretej spriadacej jednotky je získaná nerovnomerná priadza (kolísanie v dĺžkovej hmotnosti, zákrutov). Takže bola z ďalšieho merania vylúčená. Priadze z prvej a druhej spriadacej jednotky boli podrobené meraniu a štatistickému vyhodnoteniu. Bavlnená priadza, ktorá na základe štatistických výsledkov sa najviac približovala k požadovaným parametrom (dĺžková hmotnosť, zákrut) bola použitá pri meraní pevnosti.

DÍŽKOVÁ HMOTNOSŤ vyjadruje hmotnosť pripadajúcu na jednotku dĺžky priadze v texoch.

$$T = m/l \quad /18/$$

kde: m hmotnosť priadze (g)

l dĺžka úseku priadze (km)

Meranie bolo prevedené podľa ČSN 800845. Na naviják bolo namotané 100 m priadze. Váženie bolo prevedené na analytických váhach WA 31 s presnosťou merania 0,0001 g. Skúška bola prevedená v klimatizovanom prostredí podľa platnej ČSN. Namerané výsledné hodnoty boli spracované na

počítači IBM - PC v programovom súbore ADSTAT 2,0. Z dôvodu veľkého počtu strán výstupu z počítača nie sú uvedené. Dôležité hodnoty sú vybraté a spracované v tabuľke č. 4. Pre všetky výbery bol prijatý test normality a nezávislosti.

Tab. č. 4

priadza (tex)		zákrutový koeficient a_m			
		75	80	85	90
<u>26 tex</u>					
cievka č. 1	$\bar{x}$	25,86	25,75	26,44	26,25
	s	0,39	0,37	0,33	0,38
cievka č. 2	$\bar{x}$	25,88	26,34	26,19	26,24
	s	0,47	0,46	0,37	0,38
<u>29,5 tex</u>					
cievka č. 1	$\bar{x}$	29,92	29,72	29,53	29,53
	s	0,31	0,30	0,29	0,41
cievka č. 2	$\bar{x}$	30,03	29,91	29,99	29,81
	s	0,38	0,26	0,29	0,32
<u>35,5 tex</u>					
cievka č. 1	$\bar{x}$	35,20	34,93	35,32	35,27
	s	0,56	0,50	0,36	0,28
cievka č. 2	$\bar{x}$	35,64	35,31	34,98	35,10
	s	0,38	0,50	0,48	0,30

Pre priadzu 26 tex boli priaznivejšie výsledky z cievky č. 2 pre všetky zákrutové koeficienty. Preto bola táto

priadza ďalej používaná pri meraní pevnosti. Pri priadzi 29,5 tex boli zase priaznivejšie výsledky z cievky č. 1 pre všetky zákrutové koeficienty. Pri priadzi 35,5 tex sú pre zákrutové koeficienty $a_m = 75$ a 80 priaznivejšie výsledky z cievky č. 2 a pre zákrutové koeficienty $a_m = 85$ a 90 z cievky č. 1. Všetky vyššie uvedené priadze boli použité pri meraní pevnosti priadzi.

PEVNOSŤ je charakterizovaná napätím v okamžiku pretrhu. Bola zisťovaná na prístroji Tiratest podľa platnej ČSN 800812, pri upínacej dĺžke 500 mm, predpätí 0,5 mN/tex a stanovenej dobe pretrhu od 18 do 22 sekúnd. Na prístroji je zavedená štatistika : času - t , sily - F a predĺženia - Δl . Počet meraní bol 51 a štatistika obsahovala:

$\bar{X}$ stredná hodnota
 s smerodatná odchylka
 v variačný koeficient
 P Studentovo rozdelenie

Pre ďalšie spracovanie výsledkov sú dôležité stredná hodnota a smerodatná odchylka. Sú uvedené v tabuľke č. 5 pre jednotlivé priadze a zákrutové koeficienty. Pre namerané hodnoty je dôležité, že ich variačný koeficient nepresahuje 10%. Z toho vyplýva, že namerané hodnoty patria do normálneho rozdelenia. V textilnom priemysle a skúšobníctve sa používa namiesto pevnosti vyjadrenej v N jednotka odvodená - merná pevnosť, vyjadrená v N/tex . Prepočet bol prevedený podľa vzťahu /5/ a výsledné hodnoty v tabuľke č. 5 sú uvedené v mN/tex kvôli rozsahu stupnice na počítači.

Tab. č. 5

priadze (tex)	merná pevnosť (mN/tex)	zákrutový koeficient a_m			
		75	80	85	90
26 tex	$\bar{x}$	101,61	105,51	108,84	110,17
	s	8,07	11,07	8,81	6,54
29,5 tex	$\bar{x}$	109,38	110,66	112,09	113,39
	s	8,94	9,40	6,96	7,69
35,5 tex	$\bar{x}$	111,82	112,30	113,57	115,77
	s	7,01	9,85	8,12	10,28

3. 2. HODNOTENIE VZŤAHU PEVNOSTI A ZÁKRUTU

Tak, ako bolo popísané v kapitole 2. 3. vzťah medzi pevnosťou a zákrutom existuje. So zvyšujúcim sa zákrutom rastie pevnosť až do určitého kritického bodu. Tento bod je kritický zákrut. Po prekročení tohto zákrutu pevnosť priadze klesá najprv mierne a potom prudšie.

Výsledné hodnoty mernej pevnosti a zákrutových koeficientov pre všetky dĺžkové hmotnosti priadze z tab. č. 5 boli spracované do grafov.

Na grafe č. 1 je zreteľný konkávny priebeh krivky závislosti zákrutového koeficientu a mernej pevnosti, pre priadzu o dĺžkovej hmotnosti 26 tex. Krivka naznačuje svojou konkávnosťou priblíženie sa k hodnote kritického zákrutového koeficientu. Kritickým zákrutovým koeficientom sa zaoberá nasledujúca kapitola 3. 4. Krivka je výsledkom preloženia štyroch bodov (stredné hodnoty mernej pevnosti).

Na grafe č. 2 je pozorovaný skoro lineárny priebeh závislosti zákrutového koeficientu a mernej pevnosti, pre priadzu o dĺžkovej hmotnosti 29,5 tex. So vzrastajúcim zákrutovým koeficientom úmerne vzrastá pevnosť priadze.

Na grafe č. 3 je vidieť, že závislosť zákrutového koeficientu a mernej pevnosti má priebeh konvexný. Je to nežiadúce, pretože so vzrastajúcim zákrutovým koeficientom neúmerne pomaly rastie merná pevnosť priadze, pre priadzu 35,5 tex. Naskytujú sa tu dve možnosti vysvetlenia. Prvá spočíva v tom, že bol na meranie použitý nevhodný potáč s priadzou.

Mohlo to spôsobiť aj to, že pevnosť priadze bola pri zákrutových koeficientoch $a_m = 75$ a 80 z cievky zo spriadacej jednotky č. 2 a pri zákrutových koeficientoch $a_m = 85$ a 90 z cievky zo spriadacej jednotky č. 1.

Druhá možnosť vysvetlenia môže vychádzať z obr. č. 1. Podľa neho sa graf č. 3 nachádza v úseku AA' a vstupuje do oblasti lineárneho vzostupu.

Graf č. 4 zobrazuje všetky tri grafy spolu. Možno z neho usúdiť, že so vzrastajúcou dĺžkovou hmotnosťou vzrastá stredná hodnota mernej pevnosti v daných zákrutových koeficientoch a_m .

Pri vyššie uvedených grafoch sa berie do úvahy, že konkrétne hodnoty mernej pevnosti každej priadze, pri každom zákrutovom koeficiente je vždy stredná hodnota. Tá má určitú smerodajnú odchylku. Táto myšlienka bola zrealizovaná a bližšie je spracovaná v kapitole 3. 3.

Graf č. 5 je obdobou grafu č. 4. Rozdiel je v tom, že sa za pomoci metódy A. N. Solovjeva odbúral vplyv jemnosti priadzí. Získali sa nové, prepočítané hodnoty mernej pevnosti. Priebehy kriviek zostávajú rovnaké.

Metóda prepočítania mernej pevnosti priadze

Vychádza sa zo vzťahu A. N. Solovjeva

$$P = P_v \cdot f_n \cdot f_l \cdot f_\lambda \cdot \eta \quad /19/$$

kde: P_v pomerná pevnosť vlákien

f_n vplyv počtu vlákien v priereze priadze

f_l vplyv dĺžky vlákien

f_{ω} vplyv zákrutového koeficientu priadze

η koeficient technológie

P_v , f_1 a η sú považované za konštanty. V tom prípade sa môže vzťah písať v tvare

$$P = K_1 \cdot f_n \cdot f_{\omega} \quad /20/$$

Predpokladá sa, že zákrutový koeficient a_m je konštantný. Z toho vyplýva, že f_{ω} je tiež konštantný.

$$P = K_2 \cdot f_n \quad /21/$$

Vplyv počtu vlákien v priereze priadze je podľa A. N. Solovjeva vyjadrený

$$f_n = 1 - C.H - k \cdot \sqrt{t/T} \quad /22/$$

Dalej sa môže písať po úprave vzťah

$$\begin{aligned} f_n &= 1 - C.H \cdot \left[1 - \frac{k \cdot \sqrt{t}}{1 - C.H \cdot \sqrt{T}} \right] = \\ &= k^* \cdot \left[1 - k/\sqrt{T} \right] \end{aligned} \quad /23/$$

kde : $k^* = 1 - C.H$ a $k = (k/1 - C.H) \cdot \sqrt{t}$

C vhodná konštanta

H charakterizuje technologický proces

Vzťah /21/ sa po úprave môže napísať v tvare

$$P = K_2 \cdot k^* \cdot (1 - k/\sqrt{T}) \quad /24/$$

$$P = K_3 \cdot (1 - k/\sqrt{T}) \quad /25/$$

$$P = -K_3 \cdot k \cdot 1/\sqrt{T} + K_3 \quad /26/$$

Preznačí sa vzťah /26/

$$a = -K_3 \cdot k \quad b = K_3 \quad P = y \quad 1/\sqrt{T} = x$$

Vzťah /26/ sa môže napísať v tvare $y = a x + b$,
a z lineárnej regresie troch bodov (26, 29.5, 35.5 tex)
sa vyjadria konštanty K_3 a k .

Získajú sa štyri hodnoty K_3 a štyri hodnoty k pre $a_m = 75, 80, 85, 90$. Konštanta k sa spriemeruje a získa sa výsledný vzťah prepočítanej mernej pevnosti

$$P^* = P / (1 - \bar{k}/\sqrt{T})$$

Tab. č. 6

Konštanta	Zákrutový koeficient a_m			
	75	80	85	90
K_3	171,28	151,82	141,22	148,71
k	2,0352	1,5265	1,1521	1,1308

Tabuľka č. 6 uvádza konkrétne hodnoty konštánt K_3 a k , ktoré sa získali z lineárnej regresie. Spriemerovaná konštanta $\bar{k} = 1,5061$. Po dosadení všetkých konštánt do vzťahu /25/ sa získajú hodnoty uvedené v tabuľke č. 7

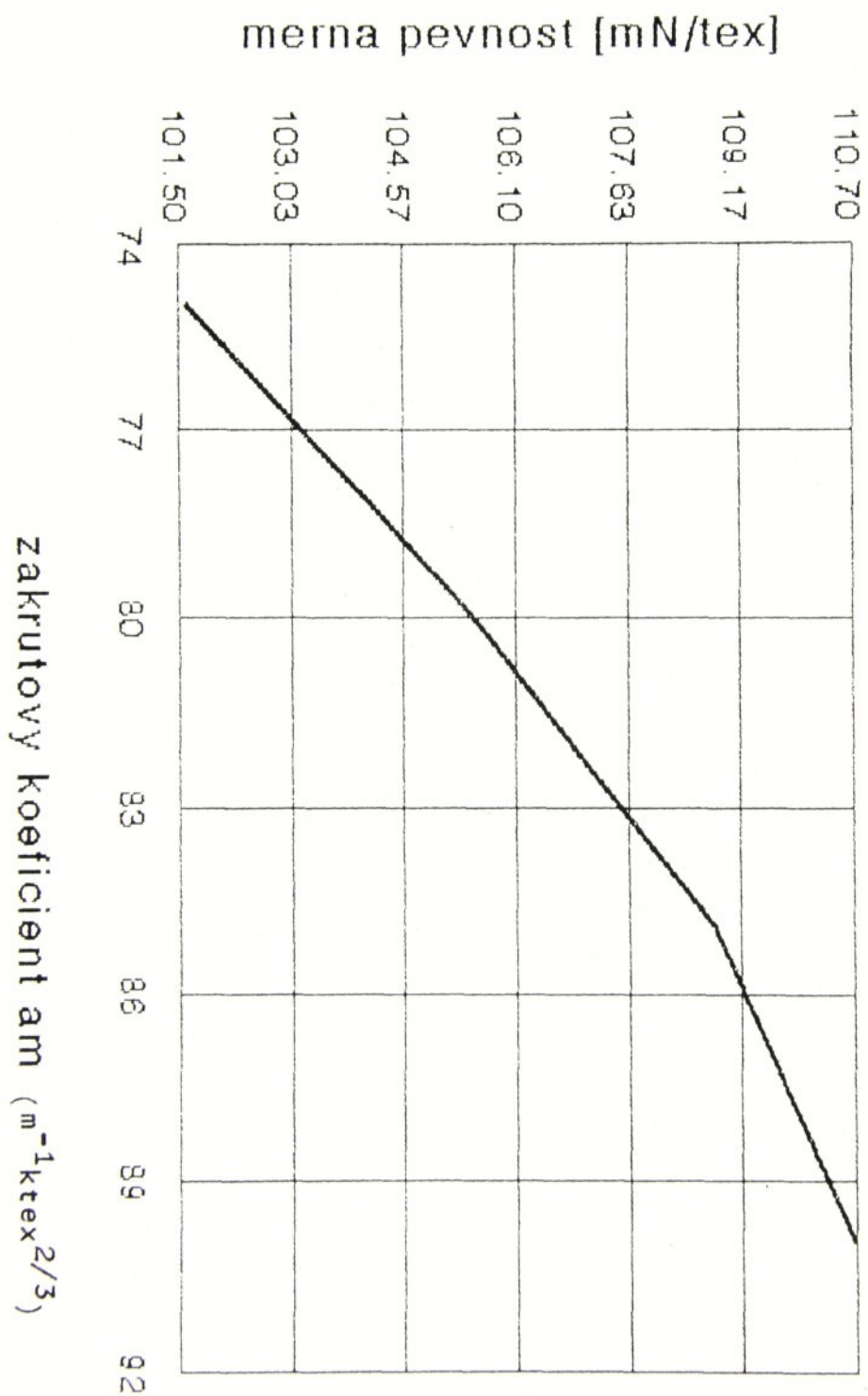
Tab. č. 7

Dĺžková hmotnosť (tex)	Zákrutový koeficient a_m			
	75	80	85	90
26 tex	146,06	150,97	155,14	156,78
29,5 tex	148,19	151,04	153,96	156,11
35,5 tex	150,92	151,14	152,45	155,24

Z grafu č. 5 možno posúdiť, že i bez vplyvu dĺžkovej

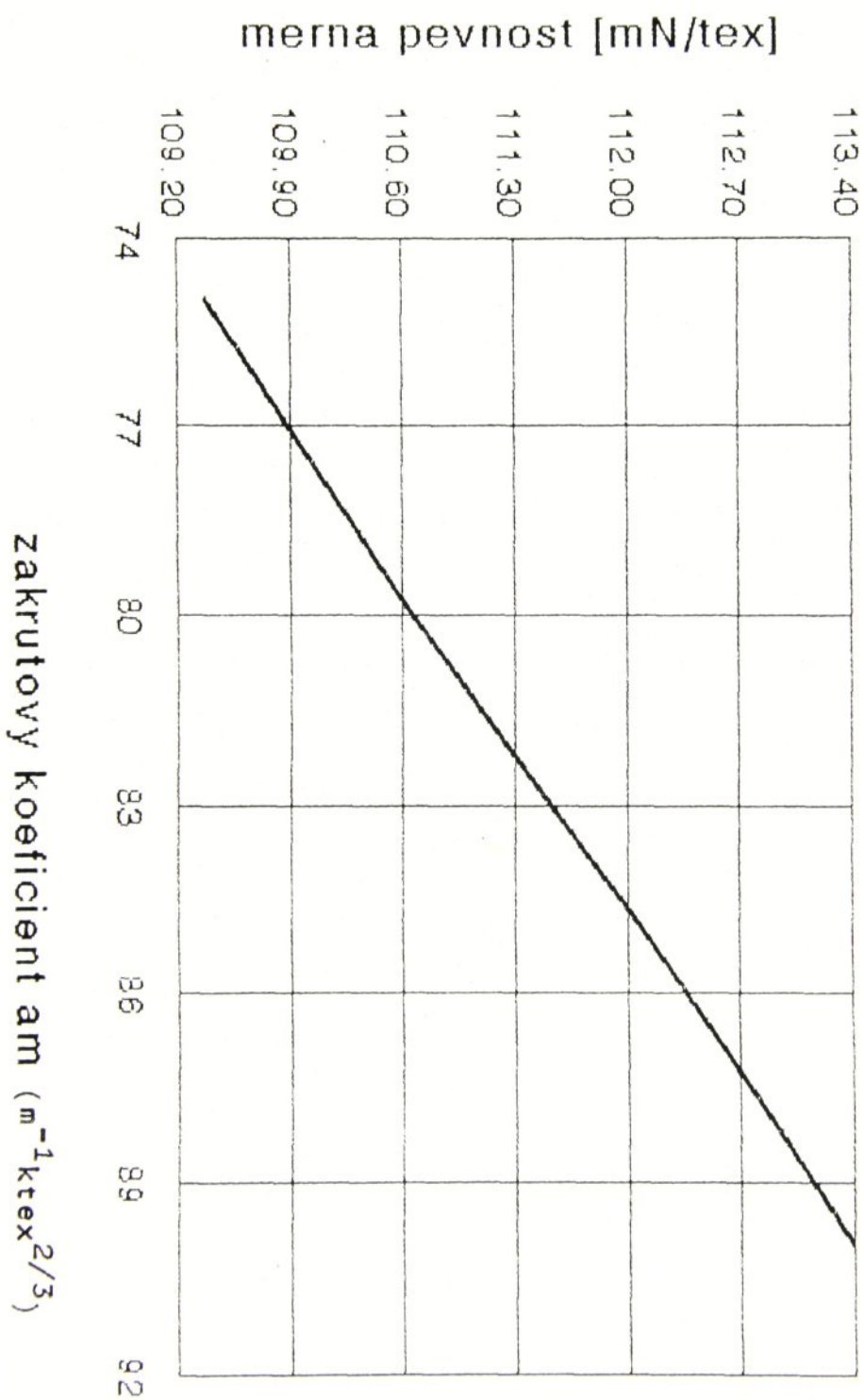
GRAF č. 1

vztah zakrutu a pevnosti
jemnost příze 26 tex



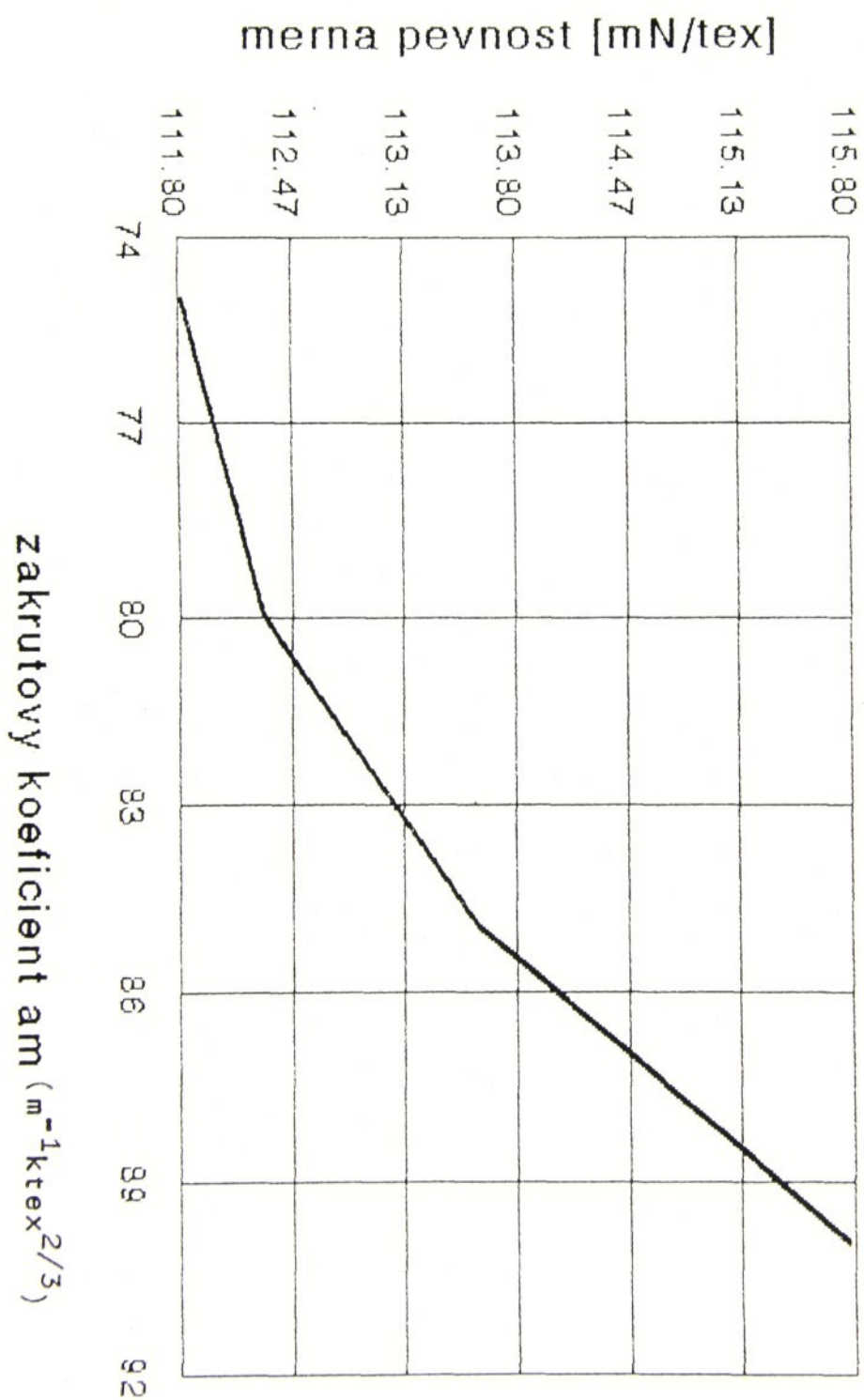
GRAF č. 2

vztah zakrutu a pevnosti
jemnost příze 29.5 tex



GRAF č. 3

vztah zakrutu a pevnosti
jemnost příze 35.5 tex

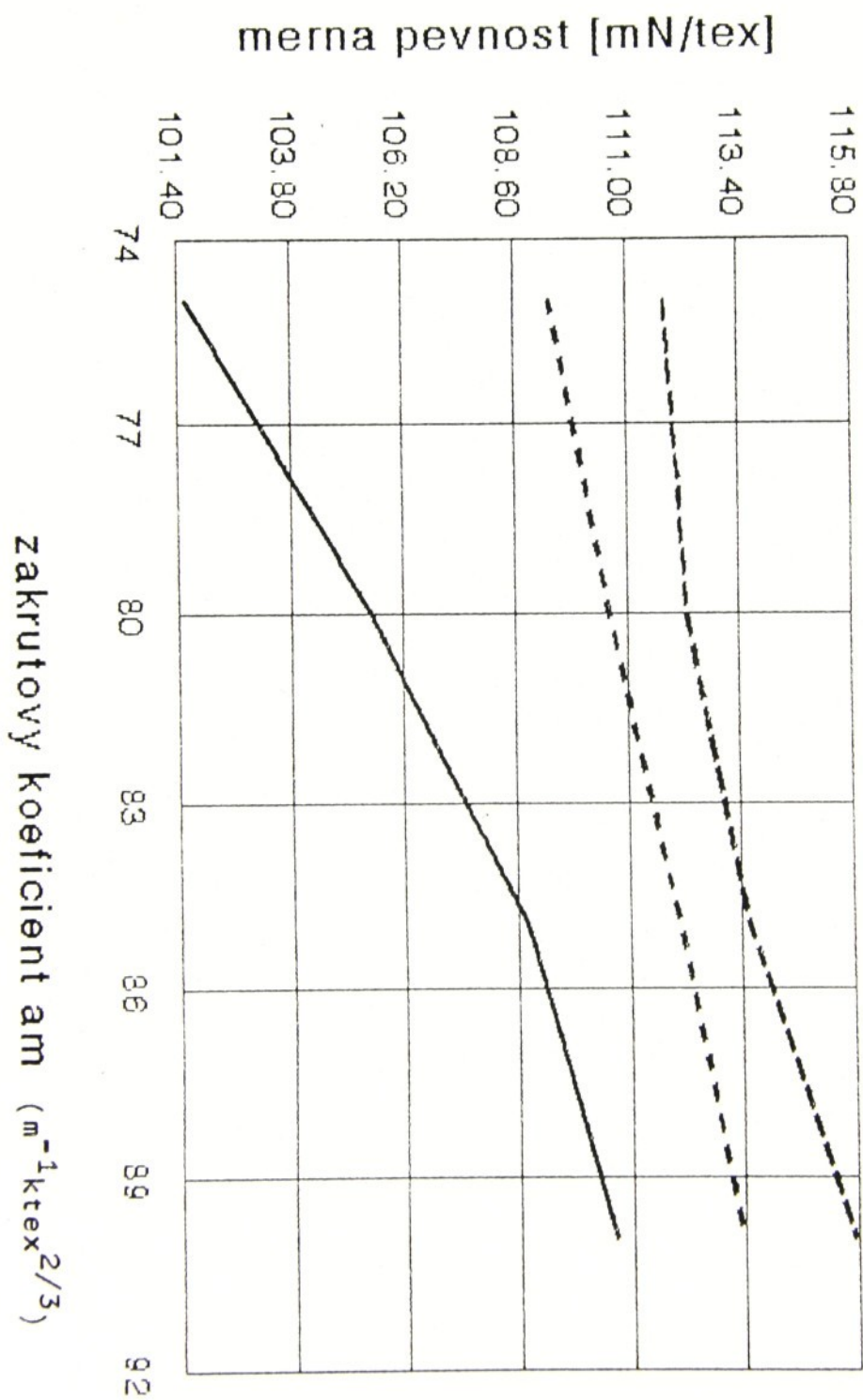


GRAF č. 4

vztah zakrutu a pevnosti

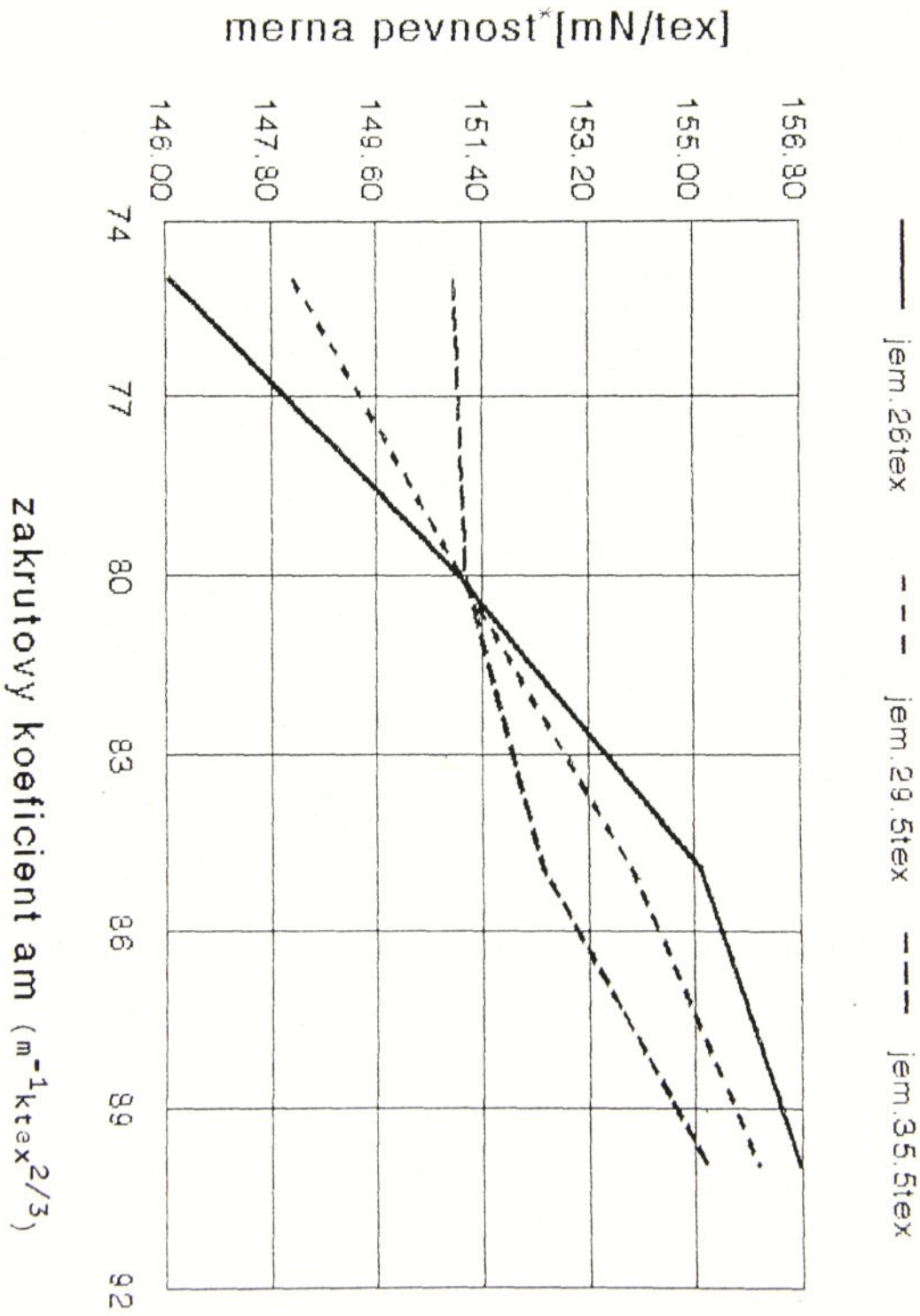
jemnosti 26, 29.5, 35.5 tex

— jem. 26tex - - - jem. 29.5tex - - - jem. 35.5tex



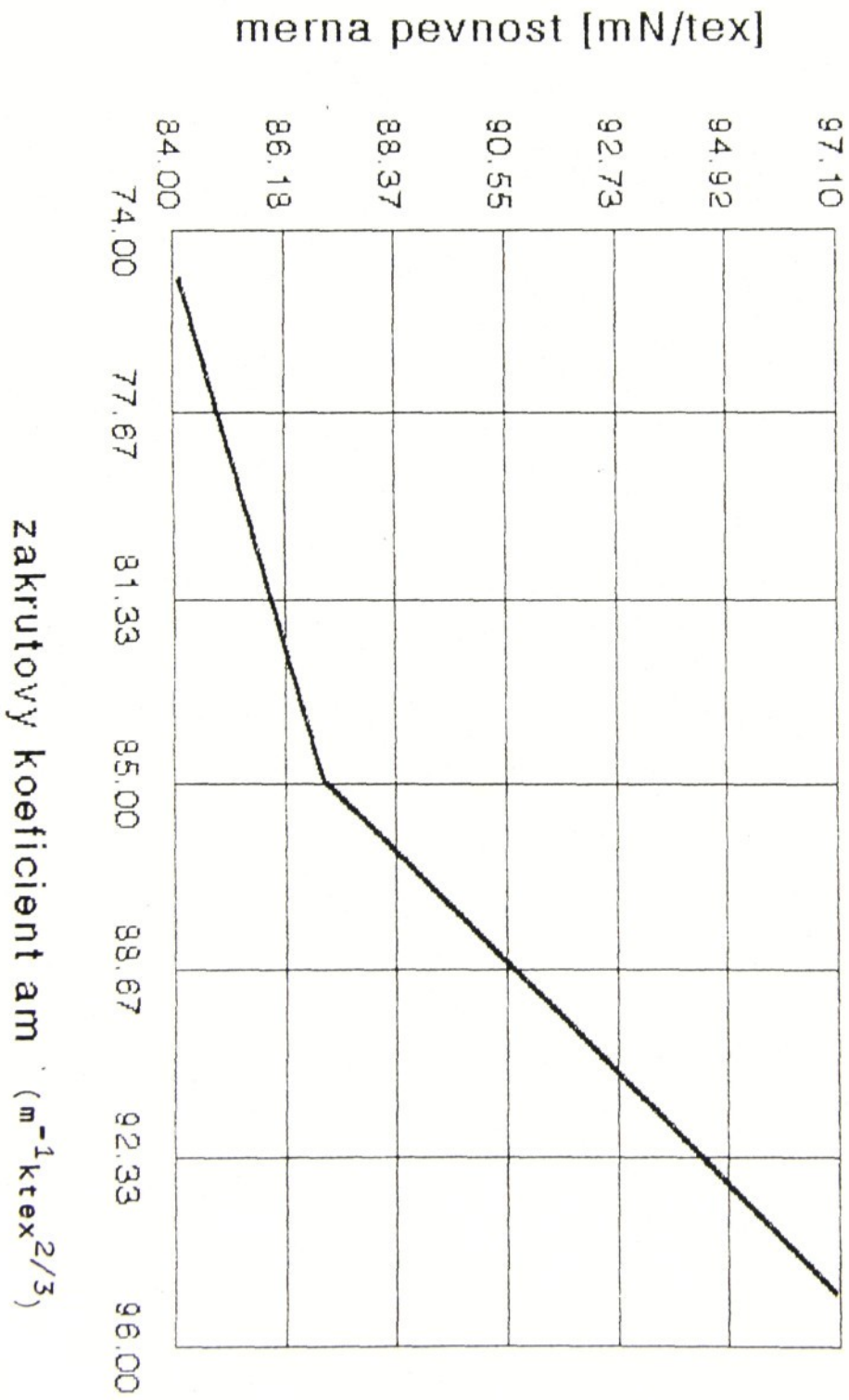
GRAF č. 5

vztah zakrutu a pevnosti jemnosti 26, 29.5, 35.5tex



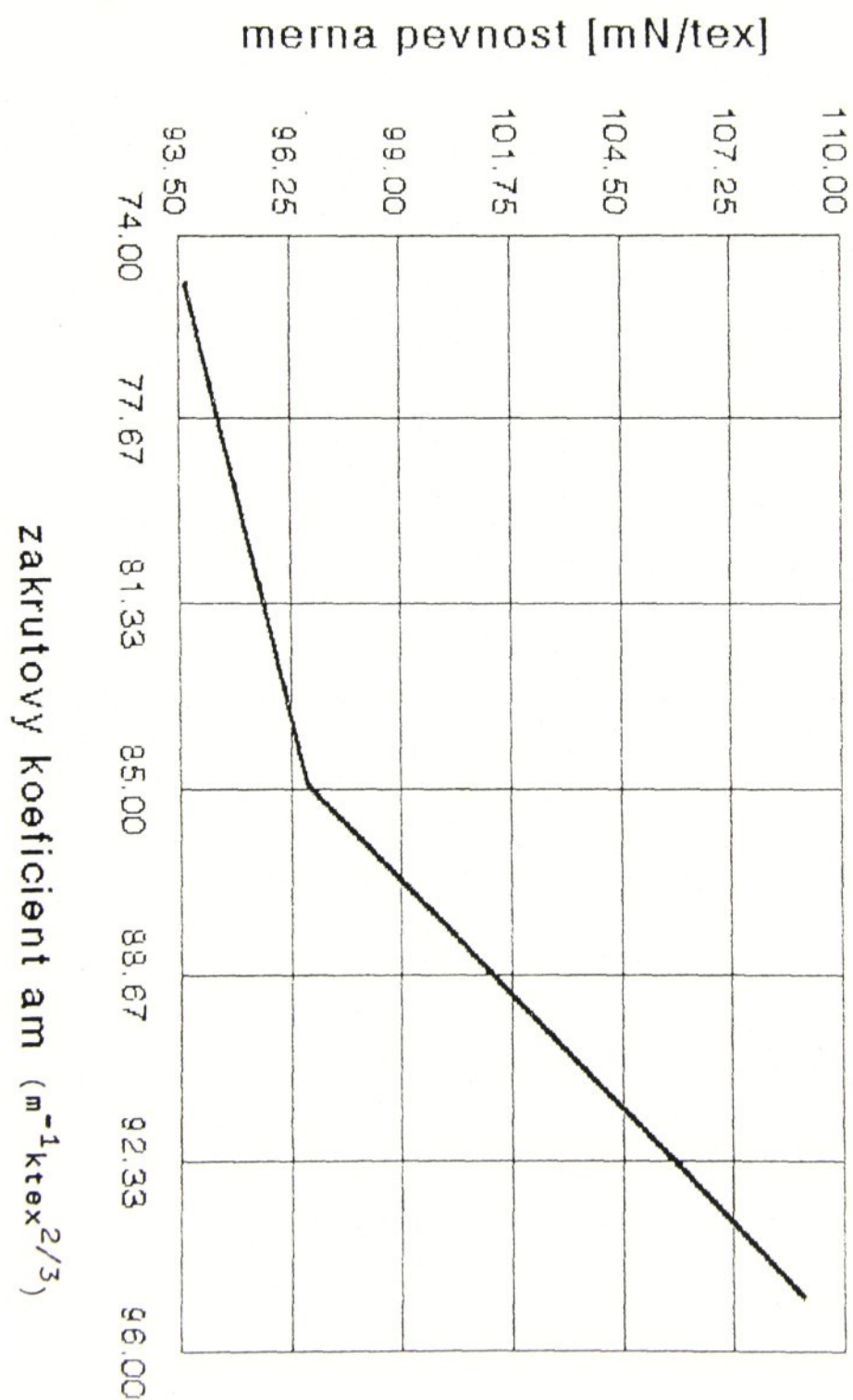
GRAF č. 6

vztah zakrutu a pevnosti
jemnost příze 20 tex



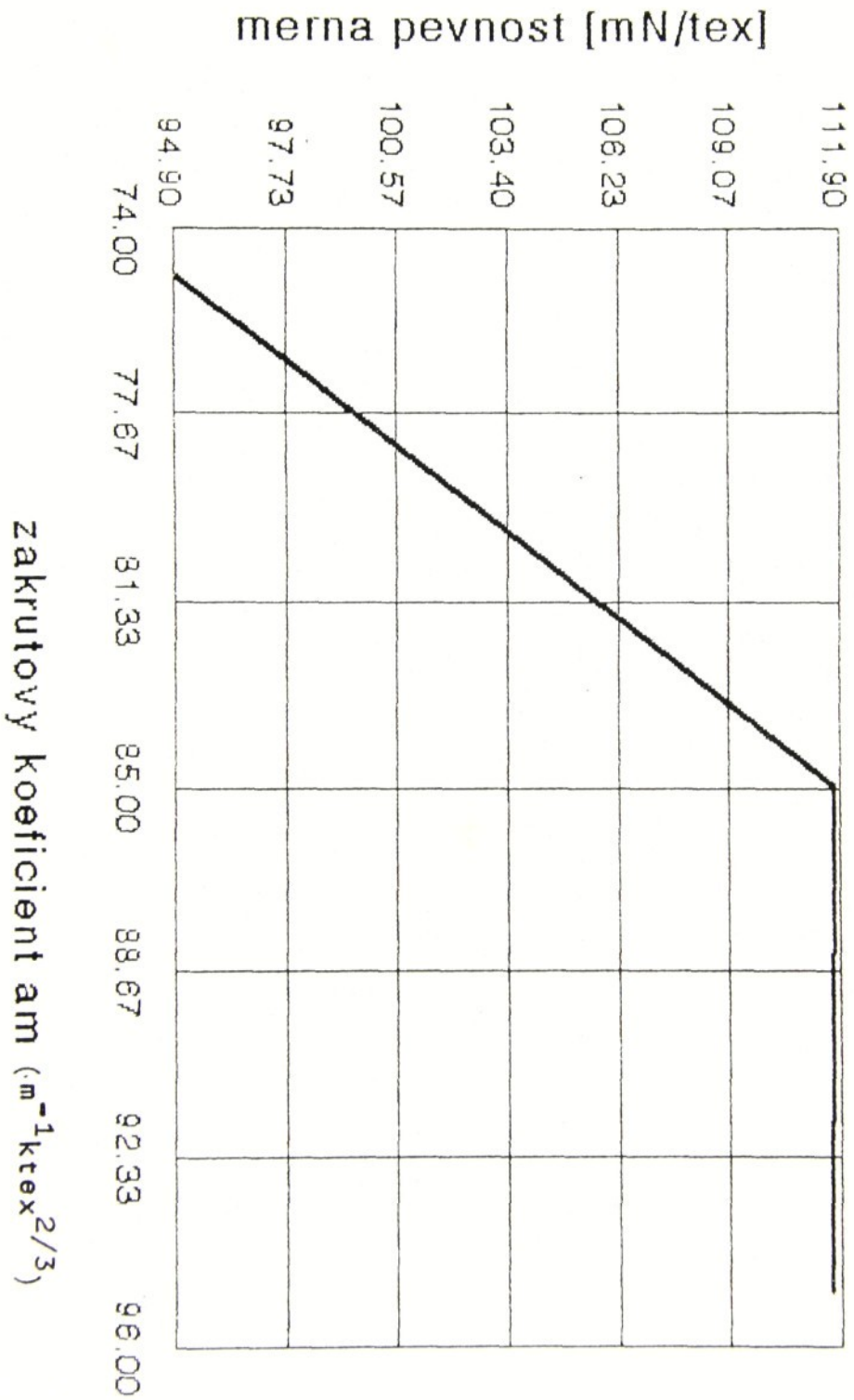
GRAF č. 7

vztah zakrutu a pevnosti
jemnost příze 33 tex



GRAF č. 8

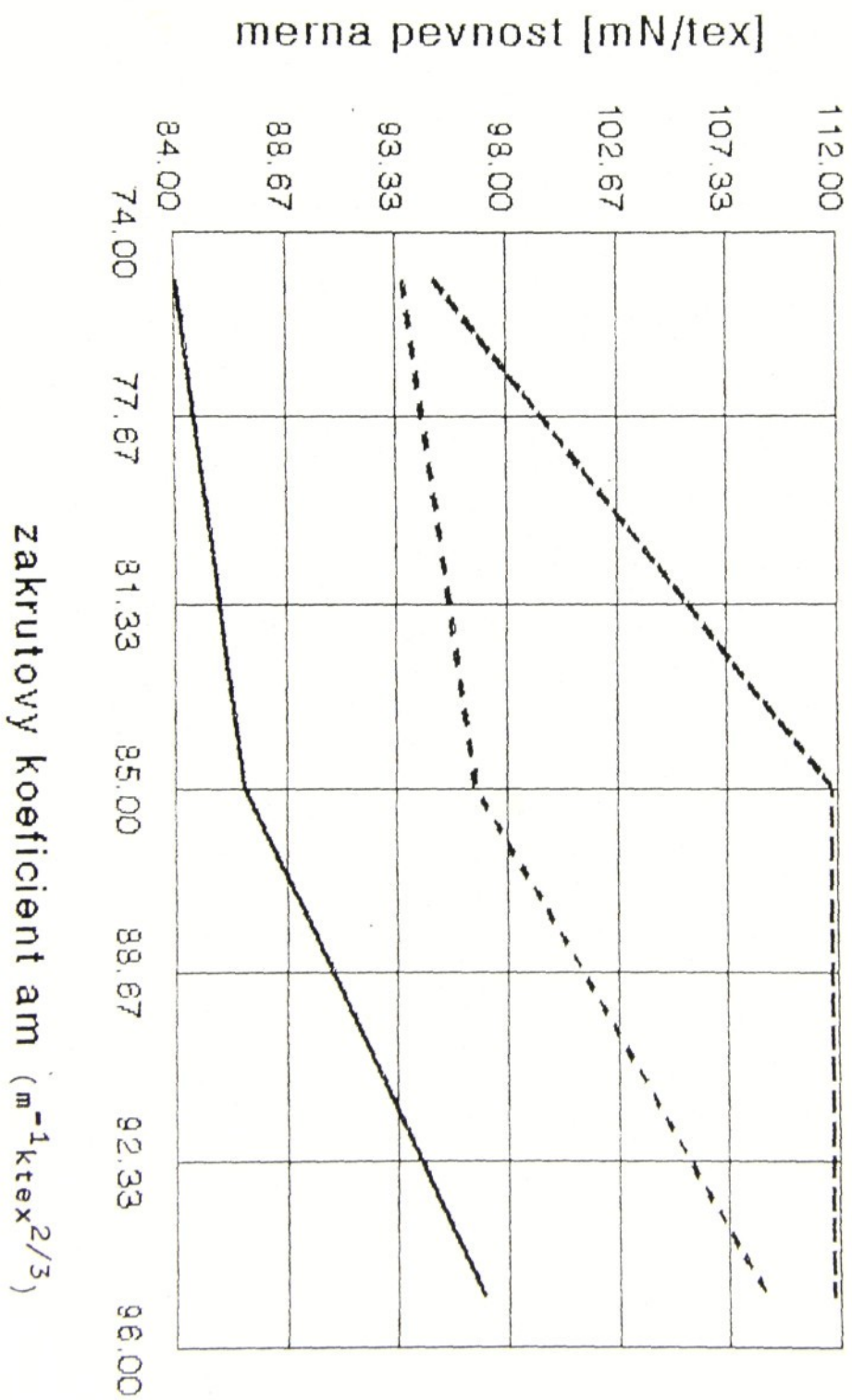
vztah zakrutu a pevnosti
jemnost příze 50 tex



GRAF č. 9

vztah zakrutu a pevnosti jemnosti příze 20,33,50 tex

— jem. 20tex - - - jem. 33tex - - - jem. 50tex



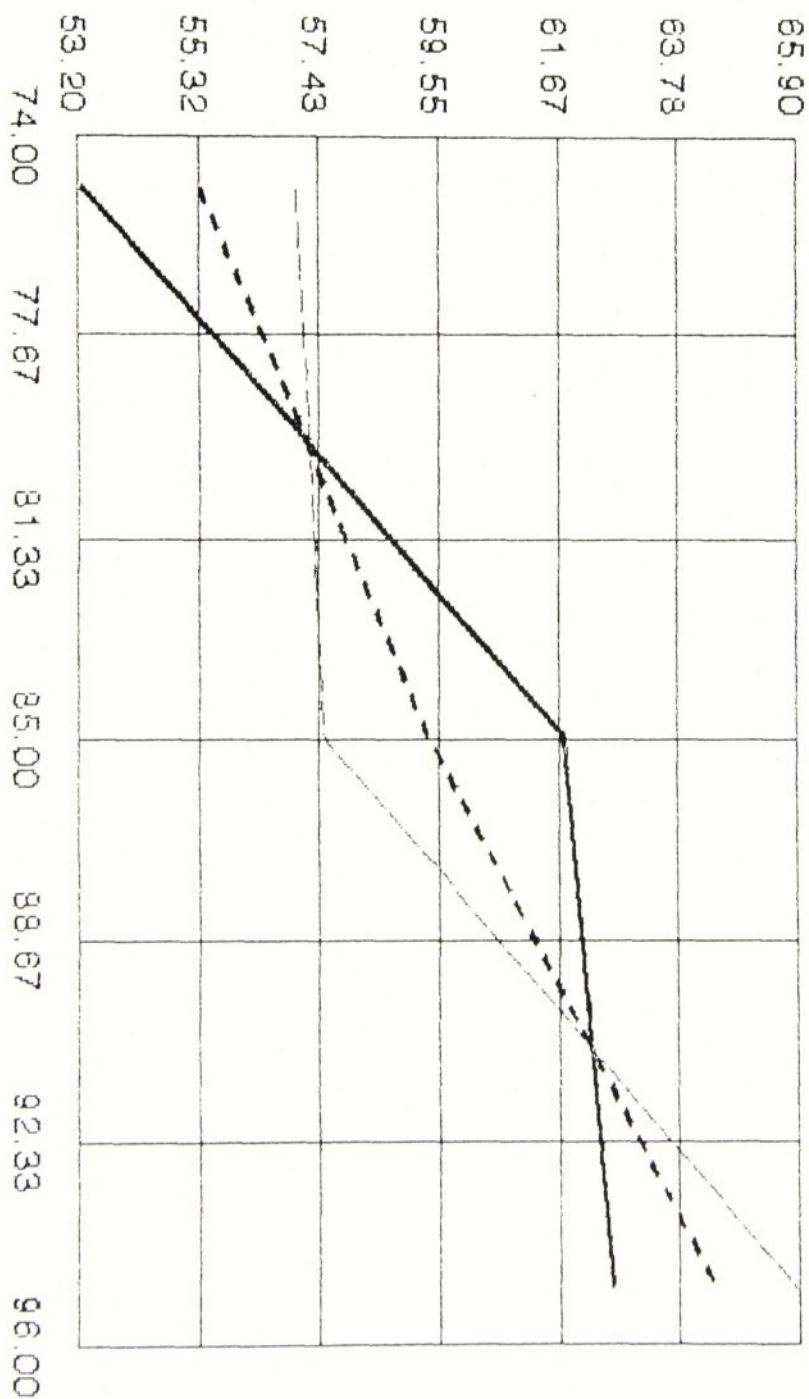
GRAF č. 10

vztah zakrutu a pevnosti

jemnosti příze 20,33,50 tex

— jem. 20tex - - - jem. 33tex - - - jem. 50tex

merna pevnost*[mN/tex]



zакрутový koeficient ($m^{-1} ktex^{2/3}$)

hmotnosti krivky vykazujú stúpajúcu tendenciu. Potvrďuje sa teória, že so vzrastajúcim zákrutovým koeficientom rastie i merná pevnosť.

3. 2. 1. POROVNANIE VZŤAHU ZÁKRUTU A PEVNOSTI PRIADZE

Z KAP. 3. 2 S INOU PRIADZOU

Na porovnanie priadze z kapitoly 3. 2. bola získaná nová priadza zo SVÚT Liberec. Táto priadza bola vypradená na dopriadacom stroji BD 200 S, pri otáčkach rotoru 50 000 ot/min. Jedná sa o 100% bavlnu, typu AI, strednevlákenná. Vypradené boli tri dĺžkové hmotnosti: 20 tex, 33 tex a 55 tex. Konkrétne hodnoty tejto priadze sú uvedené v tabuľke č. 8

Tab. č. 8

Dĺžková hmotnosť (tex)	Zákrut $Z(m^{-1})$	Pevnosť (N)	Zákrutový koeficient $a_m(m^{-1}ktex^{2/3})$	Merná pevnosť (mN/tex)
51,8	553	4,92	75	94,98
49,3	626	5,51	85	111,76
49,7	700	5,55	95	111,67
33,2	729	3,11	75	93,67
33,6	826	3,25	85	96,72
33,3	923	3,63	95	109,00
20,8	1018	1,75	75	84,13
20,7	1153	1,80	85	86,95
20,3	1290	1,97	95	97,04

Hodnoty pevnosti (N) boli namerané na trhacom stroji

pri upínacej dĺžke 500 mm. Výsledky z tabuľky č. 8 boli spracované do grafov č. 6 až 10.

Graf č. 6 je charakteristický konvexným priebehom krivky podobne ako graf č. 7. Na obidvoch krivkách je konvexnosť priebehu závislosti zákrutového koeficientu a mernej pevnosti pre priadze o dĺžkovej hmotnosti 20 tex a 33 tex nežiadúca. Vysvetlenie sa nachádza v malom počte skúmaných zákrutových koeficientov.

Na grafe č. 8 je vidieť konkávny priebeh krivky. Graf je zaťažený určitými chybami, ktoré vyplývajú z malého počtu skúmaných zákrutových koeficientov.

Graf č. 9 ukazuje známu teóriu, že so zvyšujúcou sa dĺžkovou hmotnosťou rastie merná pevnosť priadze pri rovnakých zákrutových koeficientoch.

Stredné hodnoty mernej pevnosti majú svoje smerodajné odchylky. Tie môžu krivku skresliť. Preto sa ich vplyvom podrobnejšie zaoberá kapitola 3. 3.

Graf č. 10 je získaný tou istou metódou ako graf č. 5 (metoda A. N. Solovjeva). To znamená, že sa merná pevnosť P prepočítala na mernú pevnosť P^* (prepočítaná). Bol odbúraný vplyv jemnosti priadzí na závislosť zákrutového koeficientu a mernej pevnosti. Priebehy kriviek zostávajú rovnaké ako u grafu č. 5. V tabuľke č. 9 sú udané hodnoty koeficientov K_3 a k (ktoré sú z lineárnej regresie troch bodov). V tabuľke č. 10 sú udané merné pevnosti P^* , ktoré boli pri zostrojení grafu č. 10.

Tab. č. 9

Konštanta	Zákrutový koeficient a_m		
	75	85	95
K_3	68,75	44,21	75,74
k	- 1,794	- 6,831	- 2,216

Spriemerovaná konštanta $\bar{k} = - 3,613$. Po dosadení všetkých konštánt do vzťahu /25/ sa získajú hodnoty uvedené v tabuľke č. 10

Tab. č. 10

Dížková hmotnosť (tex)	Zákrutový koeficient a_m		
	75	85	95
20 tex	53,28	61,80	62,64
33 tex	55,38	59,41	64,43
50 tex	57,04	57,52	65,83

Tak ako u grafu č. 5 i v grafe č. 10 sa potvrdzuje teória, že so vzrastajúcim zákrutovým koeficientom rastie i merná pevnosť.

3. 3. HODNOTENIE VPLYVU UPÍNACEJ DÍŽKY NA PEVNOST' PRIADZE

Pri trhaní dlhých úsekov priadze je výskyt málo pevných miest väčší. Pri trhaní krátkych úsekov priadze je výskyt málo pevných miest menší. Preto pevnosť a teda aj merná pevnosť priadze je u krátkych úsekoch väčšia.

F. T. Peirce pre uvedený prípad odvodil aproximačný vzťah priemernej pevnosti

$$\bar{P} = B + 4,2 \cdot A/l^{1/5} \quad /27/$$

a pre smerodajnú odchylku

$$s = A / l^{1/5} \quad /28/$$

kde: A, B konštanty vzťahujúce sa k dĺžke l

l dĺžka meraného úseku priadze

Konštanty A, B treba vopred stanoviť. Stanovíme ich z hodnôt upínacej dĺžky 500 mm, ktoré sú známe a prepočet pevnosti priadze sa prepočíta na upínanie dĺžku 50 mm.

Zo vzťahu /27/ a /28/ sa vyjadria konštanty A a B v tvare

$$A = s_{500} \cdot 500^{1/5} \quad /29/$$

$$B = \bar{P}_{500} - 4,2 \cdot s_{500} \quad /30/$$

kde: s_{500} smerodajná odchylka pri upínacej dĺžke 500 mm

$\bar{P}_{500}$ priemerná pevnosť pri upínacej dĺžke 500 mm

Prepočet na upínanie dĺžku 50 mm. Do vzťahu /28/ dosadí sa vzťah /29/ a úpravou vznikne

$$s_{50} = s_{500} \cdot 10^{1/5} \quad /31/$$

Do vzťahu /27/ sa dosadí vzťah /29/ a /30/ a získa sa priemerná pevnosť priadze pri upínacej dĺžke 50 mm.

$$\bar{P}_{50} = \bar{P}_{500} + 2,456 \cdot s_{500} \quad /32/$$

Postup, ktorý bol použitý pri prepočítavaní priemernej pevnosti pri 500 mm na upínaciu dĺžku 50 mm, možno použiť i pre iné upínacie dĺžky. Bola zvolená upínacia dĺžka 200 mm. Výsledný vzťah priemernej pevnosti priadze pri upínacej dĺžke 200 mm je

$$\bar{P}_{200} = \bar{P}_{500} + 0,832 \cdot s_{500} \quad /33/$$

Výsledné hodnoty priemernej pevnosti pre upínaciu dĺžku 50, 200 a 500 mm uvádza tabuľka č. 11, 12 a 13.

Tabuľka č. 11

Priadza 26 tex				
Priemerná pevnosť (mN/tex)	Zákrutový koeficient a_m			
	75	80	85	90
$\bar{P}_{500}$	101,60	105,51	108,84	110,69
$\bar{P}_{200}$	108,33	114,68	116,17	116,13
$\bar{P}_{50}$	121,32	132,60	130,47	126,00

Tabuľka č. 12

Priadza 29,5 tex				
Priemerná pevnosť (mN/tex)	Zákrutový koeficient a_m			
	75	80	85	90
$\bar{P}_{500}$	109,37	110,65	112,09	113,39
$\bar{P}_{200}$	116,78	118,47	117,88	119,80
$\bar{P}_{50}$	131,25	133,74	129,18	132,28

Tab. č. 13

	Priadza 35,5 tex			
Priemerná pevnosť (mN/tex)	Zákrutový koeficient a_m			
	75	80	85	90
$\bar{P}_{500}$	111,82	112,30	113,57	115,77
$\bar{P}_{200}$	117,65	120,49	120,32	124,32
$\bar{P}_{50}$	129,03	136,49	135,51	141,01

Z nameraných a vypočítaných výsledkov je vidieť, že priemerná pevnosť priadzí klesá so vzrastajúcou upínacou dĺžkou. Pri priadzi 26 tex zakrútenej zákrutovým koeficientom $a_m = 80 \text{ m}^{-1} \text{ktex}^{2/3}$ narastá priemerná pevnosť priadze so zmešujúcou sa upínacou dĺžkou najviac zo všetkých 26 tex priadzí, s iným zákrutovým koeficientom ($a_m = 75, 85, 90$). Spôsobuje to vysoká smerodatná odchylka pevnosti priadze. Pri priadzi 29,5 tex zakrútenej zákrutovým koeficientom $a_m = 80 \text{ m}^{-1} \text{ktex}^{2/3}$ je zvýšená priemerná pevnosť z dôvodu vysokej smerodatnej odchylky oproti ostatným. V priadzi 35,5 tex sú zvýšené priemerné pevnosti u $a_m = 80$ a $90 \text{ m}^{-1} \text{ktex}^{2/3}$ pretože majú najvyššie smerodatné odchylky.

Tie priadze, ktoré majú malú smerodatnú odchylku, sú rovnomernejšie, majú málo slabších miest. Ich pevnosť sa so zmešujúcou upínacou dĺžkou nezvyšuje tak badateľne, ako u priadzí, ktoré majú veľkú smerodatnú odchylku. Tam vznik-

kajú väčšie pevnostné rozdiely medzi rôznymi upínacími dĺžkami.

Pre priadzu zo SVÚT Liberec uvedenej v kapitole 3. 2. 1. boli použité tiež vzťahy /32/ a /33/ na prepočítanie upínacej dĺžky 50 a 200 mm. Výsledné hodnoty uvádza tabuľka č. 14, 15 a 16.

Tab. č. 14

Priadza 20 tex			
Priemerná pevnosť (mN/tex)	Zákrutový koeficient a_m		
	75	85	95
$\bar{P}_{500}$	84,13	85,95	97,04
$\bar{P}_{200}$	90,50	95,41	105,03
$\bar{P}_{50}$	102,94	111,93	120,64

Tab. č. 15

Priadza 33 tex			
Priemerná pevnosť (mN/tex)	Zákrutový koeficient a_m		
	75	85	95
$\bar{P}_{500}$	93,67	96,72	109,00
$\bar{P}_{200}$	101,15	104,67	116,44
$\bar{P}_{50}$	115,75	114,28	130,96

Tab. č. 16

	Priadza 50 tex		
Priemerná pevnosť (mN/tex)	Zákrutový koeficient a_m		
	75	85	95
$\bar{P}_{500}$	94,98	111,76	111,67
$\bar{P}_{200}$	101,46	119,01	117,71
$\bar{P}_{50}$	114,11	133,15	129,50

Z výsledkov je vidieť, že pevnosť so zmenšujúcou sa upínacou dĺžkou rastie. Rozdiely v hodnotách pevnosti sú v prípadoch väčšej smerodatnej odchylky. Výrazne sa zväčšujú.

Na záver treba dodať, že sa vo všetkých prípadoch potvrdila teória, že so vzrastajúcou upínacou dĺžkou priadze klesá priemerná pevnosť priadze.

3. 4. VÝPOČET KRITICKÉHO ZÁKRUTOVÉHO KOEFICIENTU

Kritický zákrut je zákrut, pri ktorom je pevnosť priadze najvyššia. Za ním pevnosť najprv mierne, potom strmo klesá. Kritický zákrutový koeficient sa vypočítaval u dvoch druhov priadzí. Prvá skupina sú priadze o dĺžkových hmotnostiach 26, 29,5 a 35,5 tex. Druhá skupina sú priadze zo SVÚT Liberec o dĺžkových hmotnostiach 20, 33 a 50 tex. Obe skupiny priadzí boli vypradené zo strednevlákenej bavlny typu AI. K výpočtu bol preto vybratý vzťah z tabuľky č. 1 podľa O. Johansena. Vzťah má tvar

$$\mathcal{L}_k = 234,12 T^{-0,06915} \quad /34/$$

kde T dĺžková hmotnosť priadze

Vypočítané hodnoty kritických zákrutových koeficientov uvádza prehľadne tabuľka č. 17

Tab. č. 17

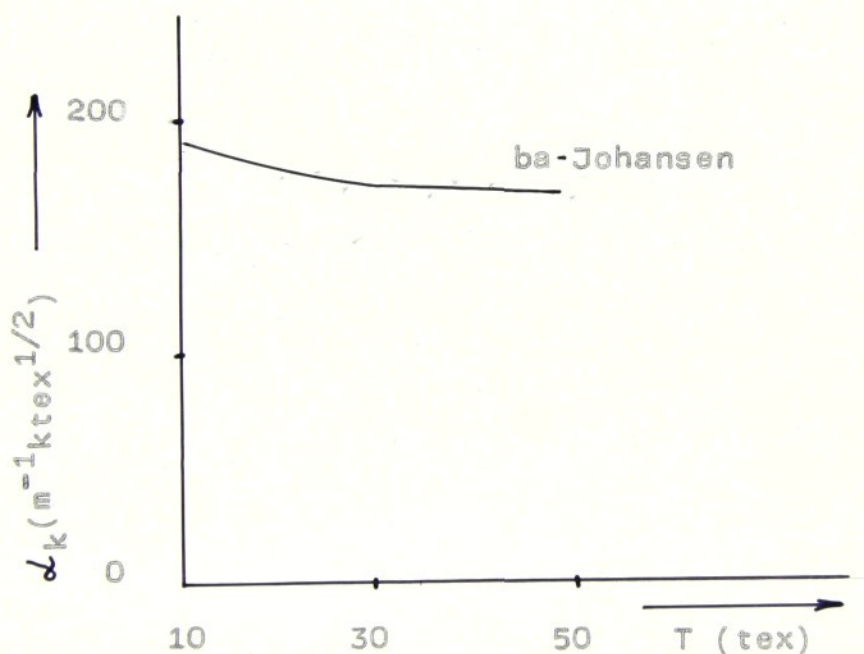
Dĺžková hmotnosť (tex)	Zákrutový koeficient	
	Koechlin $\mathcal{L}_k$ ($m^{-1}ktex^{1/2}$)	Phrix a_k ($m^{-1}ktex^{2/3}$)
26	186,9	99,5
29,5	185,3	100,7
35,5	182,9	102,4
20	189,9	97,1
33	183,8	101,7
50	178,6	105,6

Phrixov vzťah zákrutového koeficientu sa vyjadrí pomocou Koechlinovho zákrutového koeficientu

$$a_m = \alpha_m / 3,16227 T^{-0,16} \quad /35/$$

Z tabuľky č. 17 vidieť, že pri zvyšujúcej sa dĺžkovej hmotnosti Koechlinov kritický zákrutový koeficient klesá. A naopak pri Phrixovom kritickom zákrutovom koeficiente hodnoty rastú. Na základe týchto výsledkov sa potvrdzuje teória grafu závislosti kritického zákrutového koeficientu na jemnosti priadze (O. Johansen), obr. č. 2

Obr. č. 2



Krivky z grafov 1-3 a 6-8 boli porovnané s dosiahnutými kritickými zákrutovými koeficientami. Tvar krivky z grafu č. 1 má konkávny priebeh. Naznačuje určité priblíženie ku kritickému koeficientu, čomu $a_k = 99,5 m^{-1} ktex^{2/3}$ približne zodpovedá. Tvar krivky z grafu č. 2 má približne lineárny priebeh. Možno súhlasiť s tým, že táto priadza by mohla

dosiahnuť v $a_k = 100,7 \text{ m}^{-1} \text{ktex}^{2/3}$ kritický zákrut. Podobný záver možno usúdiť i z grafu č. 8. Krivka má konkávny priebeh a hodnota kritického zákrutového koeficientu $a_k = 105,6 \text{ m}^{-1} \text{ktex}^{2/3}$ tvaru krivky zodpovedá.

U grafov č. 3, 6 a 7 je priebeh konvexný. Pri týchto grafoch hodnoty kritických zákrutových koeficientov nezodpovedajú tvaru kriviek. Vysvetľuje sa to tým, že priadza bola vyrobená na rotorových dopriadacích strojoch. Štruktúra priadze je najneusporiadanejšia oproti štruktúram klasicky dopriadaných priadzí.

4. VÝSLEDKY A DISKUSIA

Práca je zameraná na porovnávanie vzťahu zákrutu a pevnosti u bavlnených priadzi vyrobených na rotorovom stroji BD 200 S. Ďalej sa posudzoval vplyv upínacej dĺžky na pevnosť priadzi. Následne bola rozpracovaná problematika kritického zákrutového koeficientu.

Na nameraných hodnotách dĺžkovej hmotnosti a pevnosti bola prevedená základná štatistika k posúdeniu štatistickej významnosti nameraných hodnôt. Uvádza ich tabuľka č. 4. a 5.

Najväčší dôraz bol kladený na hodnotenie vzťahu pevnosti a zákrutu priadzi o dĺžkových hmotnostiach 26, 29,5 a 35,5 tex. Vzťah zákrutu a pevnosti sa vyjadril v grafoch č. 1 až 5.

Graf č. 1 (priadza 26 tex) naznačuje svojou konkávnosťou určité priblíženie ku kritickému zákrutu. Pevnosť všetkých priadzi bola meraná pri štyroch hodnotách zákrutového koeficientu $a_m = 75, 80, 85, 90 \text{ m}^{-1} \text{ktex}^{2/3}$. Tvar krivky a vypočítaná hodnota kritického zákrutového koeficientu $a_k = 99,5 \text{ m}^{-1} \text{ktex}^{2/3}$ tomu naznačuje.

Graf č. 2 má lineárny priebeh. S vzrastajúcim zákrutovým koeficientom úmerne vzrastá pevnosť priadze. Hodnota vypočítaného kritického zákrutového koeficientu $a_k = 100,7 \text{ m}^{-1} \text{ktex}^{2/3}$. Možno predpokladať, že táto krivka dosiahne kritický zákrut pri tomto zákrutovom koeficiente.

Graf č. 3 má konvexný priebeh. V tomto prípade pevnosť priadze neúmerne pomaly vzrastá so zvyšujúcim sa zákrutovým

koeficientom. Je to priebeh krivky, ktorý nie je vyhovujúci. Môže to byť dôsledok nekvalitnej priadze (nevyhovujúci úsek priadze z cievky na požiadavky pevnosti, rovnomernosti,...)

Graf č. 4 zobrazuje všetky tri grafy spolu. Možno z neho usúdiť, že so vzrastajúcou dĺžkovou hmotnosťou vzrastá stredná hodnota mernej pevnosti daných zákrutových koeficientov.

Graf č. 5 charakterizuje výsledky prepočítania mernej pevnosti priadze, v ktorej sa vychádza zo vzťahu A. N. Solovjeva. V grafe je odbúraný vplyv jemnosti. I tak sa potvrdila teória, že so vzrastajúcim zákrutovým koeficientom vzrastá merná pevnosť.

Pre objektivnosť vyhodnotenia výsledkov boli dodané k porovnaniu priadze zo SVUT Liberec. Dopriadané boli na rotorovom dopriadačom stroji BD 200 S o dĺžkových hmotnostiach 20, 33, 50 tex. Namerané hodnoty pevnosti a zákrutu boli dodané zo SVUT Liberec. Výsledky boli spracované do grafov 6 až 10. Hodnotenie týchto grafov je v kapitoli 3. 2. 1.

V kapitole 3. 3. sa skúmal vplyv upínacej dĺžky na pevnosť priadze (trhací prístroj). Pevnosť sa so zmenšujúcou upínacou dĺžkou zvyšuje. Kde je najvyššia smerodatná odchylka, tam je najväčšia pevnosť priadze so zmenšujúcou sa upínacou dĺžkou.

5. ZÁVER

Hodnotením vzťahu zákrutu a pevnosti priadzí dopriadaných na rotorových dopriadacích strojoch sa dá s určitou pravdepodobnosťou povedať, že existuje závislosť medzi zákrutom, resp. zákrutovým koeficientom a pevnosťou, resp. mernou pevnosťou.

Hlavným účelom práce bolo zistiť, poprípade overiť určité, už platné zákonitosti medzi zákrutom a pevnosťou, zákrutovým koeficientom a mernou pevnosťou, medzi jemnosťou a kritickým zákrutovým koeficientom. Musí sa podotknúť, že spomínané platné vzťahy a zákonitosti boli vytvorené na určitých pevných predpokladoch a za určitých podmienok, pokiaľ možno nemeniacich sa. Spomínané zákonitosti platia pre priadzu bavlnenú česanú a mykanú. V niektorých prípadoch sa zákonitosti vzťahujú spolu s ostatnými aj na priadzu rotorovú. Priadze česané a mykané predstavujú určitý stupeň kvality, ktorú v niektorých parametroch rotorová priadza vôbec nedosahuje. Práve táto dosť podstatná podmienka kvality, ktorú rotorová priadza v mnohých prípadoch nespĺňa, je dôsledkom rozporuplných výsledkov v meraní a následnom vyhodnocovaní. Chyba mohla nastať v malom výbere cievok, kde predpoklad, že budú vyberané cievky s dobrými parametrami, bol malý. Chyba mohla nastať aj v malom počte opakovaných meraní. Počet meraní bol zostavený tak, aby vyhodnotené dáta spĺňali normálne rozdelenie (test normality). Na druhej strane treba povedať, že napr. merná pevnosť spomínanej rotorovej priadze bola dosť dobrá.

Na záver treba dodať, že výsledky meraní rotorovej priadze dokazujú oprávnenosť zvyšovania rýchlosti otáčok rotora na otáčky okolo 80 000 až 100 000 ot/min. Táto priadza sa môže potom v mnohých parametroch zrovnávať s priadzou mykanou, ktorej užitočné hodnoty sú na vyššej úrovni ako užitočné hodnoty rotorovej priadze.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- /1/ Neckář, B.: Příze, SNTL Praha, 1990
- /2/ Neckář, B.: Prednášky KPT
- /3/ Použitá norma ČSN 800001
- /4/ 800812
- /5/ Meloun-Militký : Chemometrie - spracovanie experimentálnych dat na IBM-PC, SNTL Praha, 1991