

Vysoká škola: Vysoká škola strojní
a textilní v Liberci

Fakulta: textilní

Katedra: přádelnictví a ekonomiky

Školní rok: 1982/83

DIPLOMOVÝ ÚKOL

pro Jiřího H r u b o n ě

obor 31-12-8 technologie textilu a oděvnictví

Protože jste splnil..... požadavky učebního plánu, zadává Vám vedoucí katedry ve smyslu směrnic ministerstva školství a kultury o státních závěrečných zkouškách tento diplomový úkol:

Název tématu: Měření odporu při protahování lněných přástů v procesu mokrého dopřádání

Pokyny pro vypracování:

- 1) Rozeberte teoreticky proces protahování z hlediska odporu, který produkt klade při protahování.
- 2) Stanovte optimální hodnoty odporů proti protahování při dopřádání lněných přízí jemnosti 84 - 56 tex^Z chemicky upravených přástů.
- 3) Stanovte optimální hodnoty odporu proti protahování při dopřádání koudelových přízí jemnosti 105 - 84 tex z chemicky upravených přástů.
- 4) Stanovte závislost odporu v protahovaném přástu na odváděcí rychlosti na dopřádacím stroji.
- 5) Zhodnoťte zjištěné výsledky z hlediska vybraných užitných vlastností příze, zejména hmotné nestejnomyěrnosti.

Autorské právo se řídí směrnicí
MŠK pro státní záv. zkoušky č.j. 31
727/K2-11/2 ze dne 13. srpna
1962 - Věstník MŠK č. 15, část 24 ze
dne 31. 8. 1962 Sb. 115/53 Sb.

V 63/84 T
VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5
PSČ 461 17

Rozsah grafických prací:

Rozsah průvodní zprávy:

Seznam odborné literatury: /1/ Ursíny, P.: Teorie předení II. Skriptum VŠST
Liberec, 1980
/2/ Matěna, A.: Vliv teploty máčecí lázně lnářského
dopřádacího stroje na různé přádní
faktory. Informativní přehled VÚLV
1981, č. 2/3, s. 29 - 36.

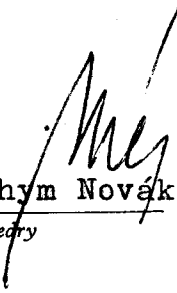
Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Petr Ursíny, CSc.

Konsultanti: doc. Ing. Petr Ursíny, CSc.

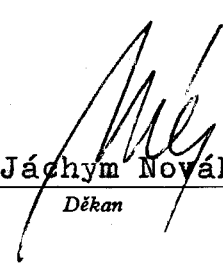
Datum zadání diplomového úkolu: 30.9.1982

Termín odevzdání diplomové práce: 30.9.1983

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
fakulta textilní
Hájkova 6
461 17 LIBEREC


doc. Ing. Jáchym Novák, CSc.

Vedoucí katedry


doc. Ing. Jáchym Novák, CSc.

Děkan

v Liberci dne 30.9. 19 82

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci
nositelka Řádu práce
Fakulta textilní
Obor 31 - 12 - 8

Technologie textilu a oděvnictví
zaměření

Předení a textilní materiály

Katedra přádelnictví a ekonomiky

M ě ř e n í o d p o r u p ř i p r o t a h o v á n í
l i n ě n ý c h p ř á s t ů v p r o c e s u
m o k r é h o d o p ř á d á n í

Jméno a příjmení autora : Jiří H r u b o ň
Vedoucí diplomové práce : Doc. Ing. Petr Ursíny, CSc
VŠST Liberec
Konzultant : Doc. Ing. Petr Ursíny, CSc
VŠST Liberec

Rozsah práce a příloh

Počet stran	:	49	
Počet příloh a tabulek:		10	
Počet obrázků	:	12	
Počet výkresů	:	0	
Počet modelů nebo jiných příloh	:	0	Datum : 10. října 1983

M í s t o p ř í s e ž n é p r o h l á š e n í

Místopřísežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury

V Liberci dne 10. října 1983


.....
Podpis diplomanta

O B S A H

1.0.	Použité veličiny a jejich jednotky	5
1.1.	Úvod	6
2.0.	Průzkum současného stavu	8
3.0.	Teoretická část	9
3.1.	Proces protahování z hlediska odporu, který produkt klade při protahování	9
3.2.	Statická metoda měření	13
3.2.1.	Způsob vyhodnocování statické metody	15
3.3.	Dynamická metoda měření průtažné síly a způsob hodnocení	15
3.4.	Chemická úprava - bělení přástu	16
4.0.	Experimentální část	18
4.1.	Použitý zkušební materiál a data měření	18
4.1.1.	Popis, funkce a technická data TEMETU	19
4.1.2.	Seřízení a vlastní měření na TEMETU	23
4.2.	Porovnání výsledků měření při statické a dynamické metodě měření	25
4.3.	Naměřené hodnoty průtažné síly na TEMETU	26
4.3.1.	Závislost průtažné síly na rozteči průtahových válců	29
4.3.2.	Vliv délkové hmotnosti vypřádané příze na průtažnou sílu v přástu	31
4.3.3.	Vliv průtahu na průtažnou sílu	33
4.3.4.	Vliv délkové hmotnosti, průtahu a průtažné síly na přetrhovost příze při dopřádání	36
4.3.5.	Aplikace v provozních podmínkách	38
4.4.	Zhodnocení vybraných užitečných vlastností příze ze zjištěných výsledků, zejména hmotné nestejno- měrnosti	41
5.0.	Závěr	47
6.0.	Seznam použité literatury	49

1.0. Použité veličiny a jejich jednotky

Značka	Název veličiny	Základní jednotka
P	průtah	
V_{od}	rychlost odváděná vlákenného produktu	$m \cdot min^{-1}$
$V_{př}$	rychlost přiváděná vlákenného produktu	$m \cdot min^{-1}$
T_t př	délk. hmotnost přiváděného vlákenného produktu	tex
T_t od	délk. hmotnost odváděného vlákenného produktu	tex
$l_{př}$	délka přivád. vlákenného produktu za čas t	m
l_{od}	délka odvád. vlákenného produktu za čas t	m
P_1, P_n	dílčí průtahy	
P_c	celkový průtah	
D	družení	
d_1, d_n	družení v 1 - n pasáži	
P.S.	průtažná síla	mN
TD	tržná délka	km
F	absolutní pevnost v tahu	N
T	délková hmotnost	tex
R	poměrná pevnost	$N \cdot tex^{-1}$
R_t	tržná délka	km
L	vzdálenost průtažných válců	mm
U	lineární nestejnomyernost	%
L_t	tažnost	%

1.1. Úvod

Ze závěrů XVI. sjezdu KSČ vyplývají úkoly, které je nutné plnit pro další intenzivní rozvoj národního hospodářství v 7. pětiletce. V hlavních směrech hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR na léta 1981 - 1985 [1] jsou mimo jiné také vytyčeny úkoly pro lehký průmysl, který má zvýšit výrobu o 15 %. Pro splnění těchto úkolů bude třeba soustředit se na zvyšování kvality a technické úrovně výrobků, intenzivnější inovaci sortimentu a na obohacování vnitřního trhu novinkami a luxusními výrobky. Dále se hovoří o větším zhodnocování základní suroviny. K zabezpečení těchto úkolů je nezbytné rozšířit vědeckovýzkumnou základnu a lépe uplatňovat v praxi cyklus výzkum - vývoj - výroba - užití.

Protahovací proces na dopřádacích strojích má podstatný vliv na jakost hotové příze a ze znalosti průběhu protahování lze hodnotit jak vlastnosti přástu, tak také funkci průtahového ústrojí.

Jelikož mají na proces protahování velký vliv průtahové síly v protahovaném předivu, byl v souladu s uvedenými národohospodářskými úkoly a s úkoly zkvalitnění výroby lněných přízí navržen a zkonstruován a vyroben přístroj TEMET [2], který velmi citlivě měří a registruje průběh protahovacích sil.

Přístroj byl řešen v rámci VÚ „ Nová vlákna 4 “ evidenční číslo úkolu 327/4. Tohoto přístroje lze použít pro lnářské (za mokra i sucha), bavlnářské a směšové materiály, s umělými vlákny, umělé střižové a vlnářské materiály ve všech přádelnách ČSSR.

Jelikož jde o funkční model přístroje, nelze prozatím uvést jeho cenu a ekonomické zhodnocení. Na přístroji se v současné době provádí různé laboratorní pokusy.

Pro naplnění cílů XVI. sjezdu KSČ může i když v minimální míře napomoci i řešení této diplomové práce. Touto diplomovou prací budu analyzovat některé složité údaje v průtahovém ústrojí lnářského dopřádacího stroje. Takto experimentálně získané výsledky je nutno ověřit a uvést do praxe, čímž se splní cyklus výzkum - vývoj - výroba - užití.

2.0. Průzkum současného stavu

Vlivy, které působí při protahování vláknenného produktu, jsou velmi rozmanité a ovlivňují průběh dopřádacího procesu. Tato okolnost se odráží ve výrobě a jakosti přízí. Proto je třeba tyto vlivy sledovat a na základě získaných poznatků řídit funkci průtahového ústrojí na dopřádacím stroji.

Otázkou teorie protahování, jako důležitou částí technologie dopřádání, se zabývalo během doby mnoho odborníků a vědeckých pracovníků. Jako první z nich se podrobněji touto otázkou zabývali sovětští vědci a to : profesori Zotikov, Budnikov, Grišin, Ginzburg, Fiňagin 3,4 aj. kteří položili základy tohoto důležitého procesu protahování.

U nás se touto problematikou zabývali doc. Ursíny a prof. Simon [5,6] ing. Matěna [7] a ing. Jaroš a kol. [2] Z této literatury jsem čerpal poznatky pro vypracování této diplomové práce.

Tito odborní pracovníci a vědci dávají možnost, aby seřízení strojů bylo prováděno na základě teoretických poznatků. Dosud se seřízení provádělo jen dle praktických zkušeností, což může mít i záporný vliv na průběh předení, produkci stroje a na kvalitu vyráběných přízí.

Velkou možnost dává nově zkonstruovaný laboratorní přístroj TEMET, který velmi citlivě měří a registruje průběh protahovacích sil v předivu. Pomocí temetu lze vyhodnocovat přást a podle získaných výsledků stanovit optimální podmínky pro předení na dopřádacích strojích.

3. Teoretická část

3.1. Proces protahování z hlediska odporu, který produkt klade při protahování

V procesu protahování dochází během celé technologie ke ztenčování jednotlivých poloproduktů, až k požadované délkové hmotnosti příze. Při zpracování lněného vlákna se jedná vlastně o neustálé členění lněného stonku na stále menší a kratší vláknenné svazky. Jde o mechanické štěpení na potěrací turbíně, v ochlovacích, nakládacích, posukovacích a předpřádacích strojích, kde působí na vlákno ojehlené pole za součinnosti přiváděcích a odváděcích válců. Na těchto přípravných strojích dochází kromě protahování ještě k dalším důležitým procesům :

- vláknenná surovina je zbavována nečistot, prachu, dřeviny a jiných příměsí
- vlákna jsou paralelizována a napřimována
- vlivem druzení dochází k míchání směsi a je zajišťována hmotná stejnoměrnost
- poloprodukt je vždy zjemňován a připravován pro následující proces

Základní veličinu průtah můžeme vyjádřit vztahem :

$$P = \frac{V_{od}}{V_{př}} = \frac{T_t \text{ př}}{T_t \text{ od}} = \frac{l_{od}}{l_{př}}$$

Celkový průtah může být složen z dílčích průtahů a potom platí :

$$P_c = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot \dots \cdot P_n$$

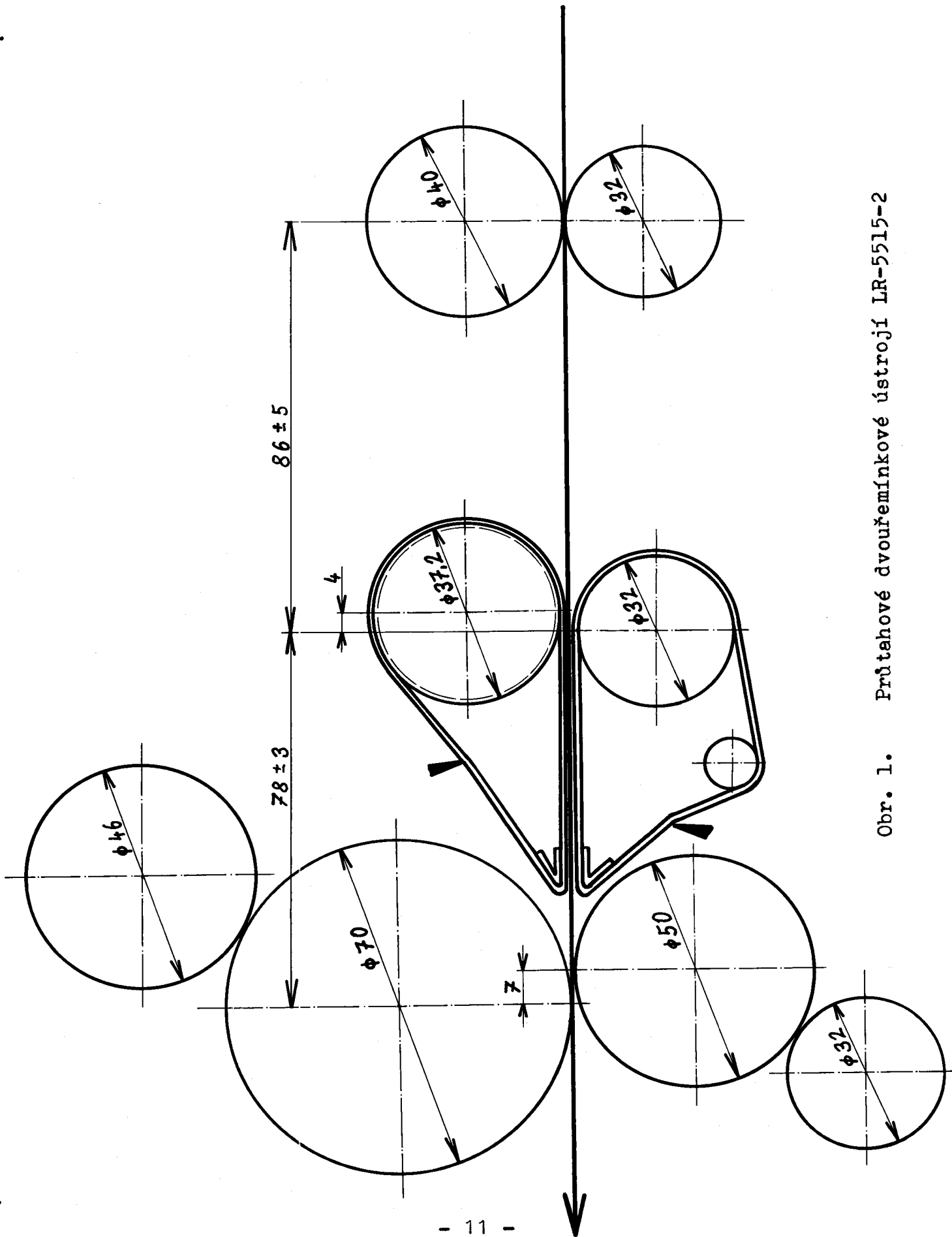
Veličinu druzení vyjádříme rovnicí :

$$D = \frac{T_t \text{ od}}{T_t \text{ př}} \cdot P$$

Dochází-li k druzení u několika pasáží mykacího, nakládacího, sdružovacího nebo posukovacího stroje, potom celkové druzení D_c je součin druzení v jednotlivých pasážích :

$$D_c = d_1 \cdot d_2 \cdot d_3 \cdot \dots \cdot d_n$$

V procesu protahování lněných vláken za mokra dochází k dělení svazků vláken a to buď chemickou nebo mechanickou cestou. Obě cesty jsou na sobě úzce závislé. Chemická cesta je vlastně uvolňování pektinu a to bobtnáním ve žlabu, nebo je prováděna chemickou úpravou. (Tato úprava a zároveň bělení je objasněna v následujícím textu). K mechanickému dělení vlákenných komplexů dochází mezi jednotlivými páry průtahových válců. Zde je právě toto dělení závislé na tom, do jaké míry byla pektinová vazba mezi vlákny narušena. Je-li narušena méně, nastává výskyt značné třecí síly mezi svazečky vláken a dochází k přetržení vláken. V protahování produktu je tedy nutná určitá průtažná síla. Tato zajistí nejdříve napnutí svazků vláken a při další fázi, kdy průtažná síla je větší jak součet třecích sil, dojde k posunutí jednotlivých elementárních vlákenných vrstev. Tam, kde pektinová část byla méně narušena, nenastává rozpojení vlákenných komplexů. Ve větší míře tyto nerozpojené komplexy jsou příčinou hmotné nestejnomyěrnosti. Chceme-li dosáhnout kvalitního výpředu, musíme věnovat pozornost i plovoucím vláknům v průtahovém poli. To se děje pomocí vodících prvků. Při předení chemicky upravených přástů se používá dvouřemínkového průtahového ústrojí MAB IR - 5515 - 2 (obr. 1)



Obr. 1. Průtahové dvouřemínkové ústrojí LR-5515-2

Pracuje v rozmezí průtahu od 8,25 do 23,57, přičemž předprůtah mezi přiváděcími válečky a středními řemínkovými válečky je od 1,07 do 1,27. Střední řemínkový horní váleček je kanálkový s drážkou -1 mm. Potahy válečků i průtahové pásy jsou od firmy OTALOFLEX. Tvrdost potahu je 75-85 A° . (část potahů je i domácí výroby od nár. podniku OPTIMIT Odry).

Průtažná síla je ovlivňována technologickými a konstrukčními faktory.

Vliv technologického stavu

- narušení pektinové vrstvy
- stupeň promíchání jednotlivých přádních směsí
- hmotné nestejnomyěrnosti
- teplota vody
- vlhkosti vláken
- relativní vlhkosti prostředí
- počet vláken v protahovaném přástu
- počet zákrutů v přástu
- geometrie vláken
- orientace vláken
- velikost předprůtahu a průtahu
- odváděcí rychlosti
- délky průtahového zařízení (Reach)
- velikost přítlaku válců
- velikost družení
- stav a kvalita průtahových válců a průtažných řemíneků
- kvalita vstupní suroviny aj.

Vliv konstrukčního stavu

- vhodné použití průtažného zařízení
- uložení jednotlivých částí
- rýhování spodních cylindrů
- přesnost a kvalita strojního zařízení
- průměry průtažných válců atd.

3.2. Statická metoda měření

Soudržnou sílu a velikost průtažných sil lze v podstatě sledovat dvěma způsoby :

- staticky
- dynamicky

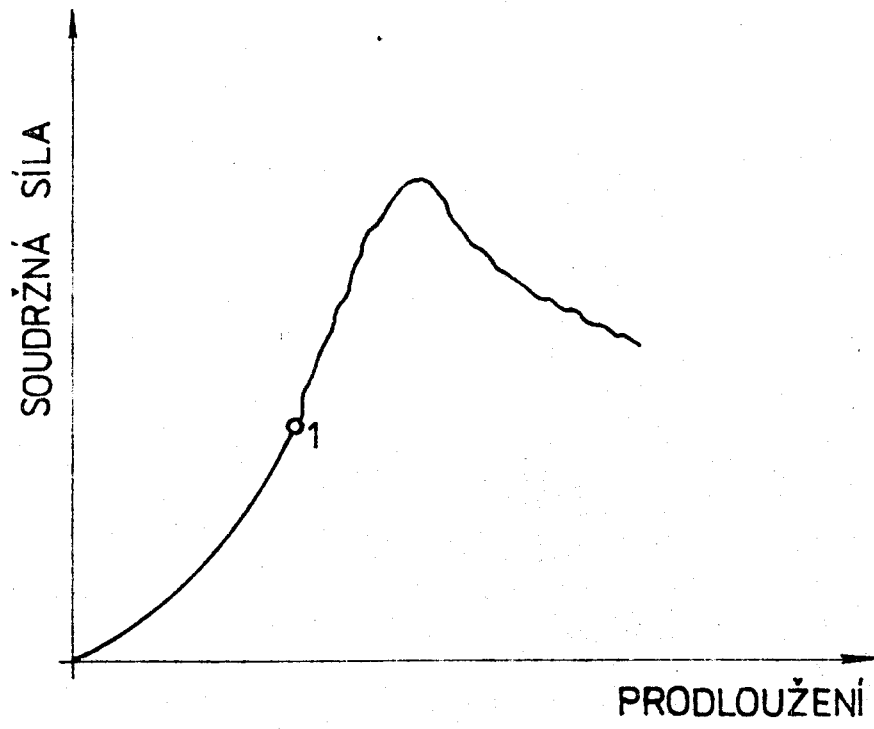
Statická metoda měření soudržnosti udává závislost soudržné síly na prodloužení. Měření se provádí na velmi citlivých trhacích přístrojích s elektronickou hlavou jako např. INSTRON ZT - 4 aj. Přístroje mají velkou škálu upínacích délek, rozsah rychlosti posuvu a citlivosti. Jsou rovněž vybaveny zapisovacím zařízením, které graficky zaznamenává průběh zatížení - deformace. Průběh této křivky může objasnit některé otázky procesu protahování, jako posuv jednotlivých vláken, který začíná od bodu 1, jak je patrné z obr. 2.

Každý přádelnický produkt má různý tvar této křivky. Její průběh sleduje děje odehrávající se ve svazku vláken během celého protahování. V první fázi dochází k napínání jednotlivých vláken. Odpor těchto sil se projevuje vzestupným průběhem křivky.

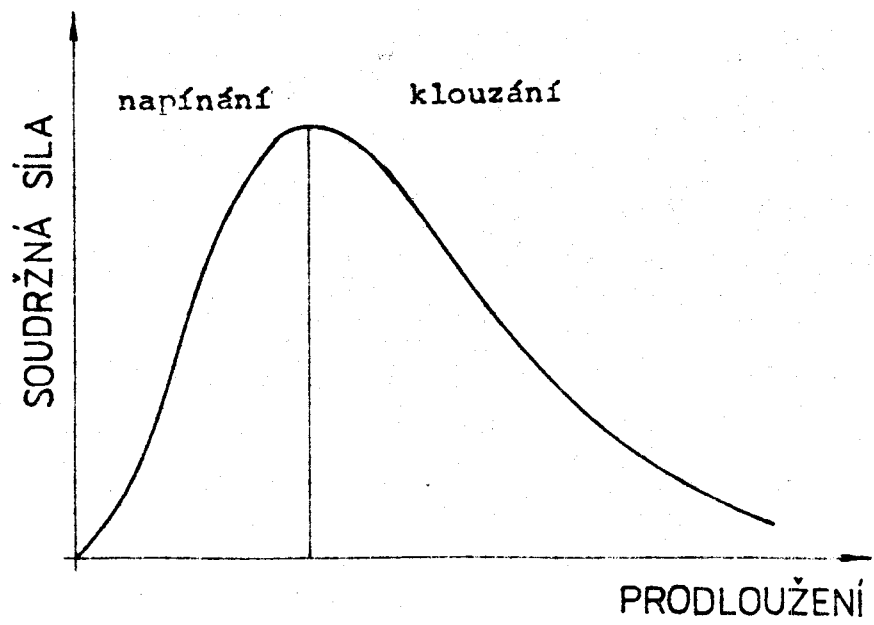
V bodě, kdy se překonají všechny soudržné možnosti vláken, dochází k vzájemnému klouzání. Křivka dále nestoupá a vlivem dalšího protahování se soudržnost zmenšuje a křivka klesá.

Tento průběh je patrný z obr. 3.

obr.2



obr.3



3.2.1. Způsob vyhodnocování statické soudržnosti

Kvantitativní vyjadřování pevnosti provádíme jednak jako absolutní pevnost v tahu a vyjadřujeme jí v jednotkách síly / N /.

Daleko běžnější v praxi a vhodnější je poměrná pevnost R.

$$R = \frac{F}{T} \quad / \text{N.tex}^{-1} /$$

Dříve byla používána jako míra poměrné pevnosti tzv. tržná délka R_t .

$$R = \frac{R_t}{10L}$$

Pro praktické účely je významná poměrná pevnost / N.tex^{-1} / a jednak variační koeficient pevnosti / % / .

3.3. Dynamická metoda měření a způsob hodnocení

Dynamické měření průtahové síly se provádí za kontinuálního průchodu vlákněného produktu průtažným ústrojím, což do značné míry simuluje podmínky probíhající při protahování. Z toho plynou i výhody dynamické metody měření oproti statické a jsou následující:

- a) spojitý průběh měření
- b) blízké podmínky skutečnému zpracování
- c) jednoduchost obsluhy při měření
- d) vyšší přesnost při měření
- e) možnost aplikace do praxe

Při měření lze sledovat různé závislosti průtažné síly na délce průtažného pole, délkové hmotnosti, velikosti průtahu, na odváděcí rychlosti, přetrhovosti, přítlaku, chemické úpravě atd.

Některé tyto závislosti jsou uvedeny v následujících grafech, které jsou součástí experimentální části

3.4. Chemická úprava - bělení přástu

Tuto metodu úpravy přástu považují za nutné objasnit z toho důvodu, že podstatně ovlivňuje proces protahování a zatím není při dopřádání lnu velmi rozšířená.

Pokládám ji za jednu z cest řešení při současném stavu stále se zhoršující kvality základní suroviny, která dává předpoklad pro výhled kvalitních přízí.

Tato chemická úprava a bělení přástu nejen napomůže k lepším výhledům přízí, ale přispěje ve velké míře k zlepšení pracovního prostředí v mokřích přádelnách lnu.

Použitá strojní zařízení :

Bělení se provádí na bělicích aparátech CALLEBAUT francouzské výroby.

- CALLEBAUT - obsah náplně 694 ks přástových cívek 4x8"
nebo 612 ks přástových cívek 4^{1/2} x 9"
- hmotnost jednotlivých přástových cívek 0,5 - 0,6 kg (0,8 - 0,85) rezného přástu
 - dávkování chemikálií vychází z hmotnosti rezného přástu
 - provoz aparátu je řízen programem

Schéma postupu úpravy

1. Přípravné práce
2. Chloritanové bělení
3. Peroxidové bělení
4. Zakončovací operace

ad.1 Přípravné práce

- přástové cívky dopravené od předpřádacího stroje jsou navlékány na meče palet, uzavřou se teleskopickými uzávěry a vloží se do aparátu, kde se nosiče zajistí

ad.2 Chloritanové bělení

- příprava chloritanu určité koncentrace
- smočení přástu po dobu 10 min za studena

- ohřev lázně na 55°C rychlostí 1°C za min (cirkulace)
- bělení při 55°C po dobu cca 30 min do poklesu obsahu chloritanu sodného na 0,05 g/l
- vypouštění lázně do odpadů
- praní po dobu 10 min

ad.3.1. Peroxidové bělení

- příprava lázně 1,8 m³vody 60°C, chloritan hořečnatý, vodní sklo, hydroxid sodný, peroxid 35 % (Příprava lázni se provádí v přípravné nádrži)
- napuštění lázně do aparátu
- ohřev lázně na 90°C rychlostí 1,5 l/min, max. tlak 150 kPa
- bělení při teplotě 90°C po dobu 60 min, tak aby zůstatek H₂O₂ byl 1 mg/l
- vypuštění lázně

ad.3.2. Praní horkou vodou

- lázeň 70°C, cirkulace 10 min, vypuštění
- lázeň 50°C, cirkulace 10 min, vypuštění
- lázeň studená, cirkulace 10 min, vypuštění

ad.4. Zakončovací práce

- uvolnění tlaku v aparátu, otevření víka
- uvolnění a vypnutí nosičů z aparátu
- uvolnění a vypnutí přástových cívek z mečů nosiče
- kontrola jakosti

Spotřeba chemikálií	% na hmotnost rezného přástu
peroxid vodíku 35 %	4,5 g/l
vodní sklo sodné 36 - 38°Bé	1
hydroxid sodný-pevný	3
chlorid hořečnatý	0,36
formaldehyd	1g/l

4.0. Experimentální část

4.1. Použitý zkušební materiál a data měření

- přást byl připraven ze směsi
 - VL TR TEX 84 25%
 - VL BR TEX 84 25%
 - VL TR TEX 66 25%
 - VL BR TEX 66 25%
- předloha chemicky upraveného přástu byla v délkové hmotnosti 0,5 k tex = 500 tex
- zákrutový koeficient alfa tex 16,9, $Z.m^{-1} = 24$
- teplota lázně ve žlabu = 28°C
- přást byl předkládán na kotoučových přástových cívkách
- provedeno 200 měření pro každou délkovou hmotnost příze, a to vždy z deseti přástových cívek, celkem bylo proměřeno 160 přástových cívek
- jedno měření je v délce 120 sekund a měření pro jednu délkovou hmotnost v délce 400 min
- celkem měření na TEMETU v délce 1600 min čistého času (bez přípravy přístroje a materiálu)
- proměřeno 7164 m chemicky upraveného přástu
- průtažná síla byla měřena při vzdálenosti upínacích válečků 70 mm a průtahu 10,42, toto bylo srovnáváno se statickým měřením na dynamometru při upínací délce čelistí 70 mm, celkem provedeno 200 měření ze 40 přástových cívek
- dynamické měření na přístroji TEMET bylo prováděno při nastavení upínacích válečků 85 mm, což je shodné s provozními podmínkami
- vyhodnocována byla průtažná síla a variační koeficient průtažné síly
- u vypředené příze byly vyhodnocovány přetrhy, průměrná délková hmotnost, variační koeficient délkové hmotnosti, vzhledovost a stejnoměrnost na přístroji USTER
- vyhodnocení výsledků měření na přístroji TEMET bylo provedeno na samočinném počítači HEWLETT - PACKARD, model 9830

- k zhotovení grafů bylo použito samočinného počítače 9866 A PRINTER HEWLETT - PACKARD a kreslicí zařízení 9862 A CALCULATOR PLOTTER HEWLETT - PACKARD, při výpočtu křivky se použilo metody nejmenších čtverců a korelace

4.1.1. Popis, funkce a technická data TEMETU

Dynamické měření průtažné síly jsem prováděl ve VÚLV Šumperk na laboratorním přístroji TEMET.

Na tomto přístroji (obr.4) lze pomocí naměřených hodnot průtahových sil v protahovaném prástu sledovat účinky proměnných parametrů, týkajících se podmínek protahování v praxi.

Temetem se mají nalézt optimální přední parametry pro zkoušený prást, podle kterých bude seřízen provozní dopřádací stroj.

Konstrukce přístroje je schematicky uvedena na (obr.4). Na rámu 24 je upevněna vertikální nosníková soustava, která sestává ze dvou tyčí 12 určené pro uložení průtahového ústrojí a z podpěrné tyče 23. Přiváděcí válečky 7 jsou uloženy na ramenu 16, které je spojeno ocelovým plochým pérem (planžetou) 17 s držákem 18, jímž lze posouvat po tyčích 13. Knoflíkem 20 lze seřídit rozteč (Reach) mezi přiváděcím a odváděcím válcem. Přiváděcí válečky 7 jsou k sobě přitlačovány pružinou uloženou v krytu 11. Přítlačná síla pro přiváděcí válečky se seřizuje maticí 9. Uložení ramene 16 na plochém péru 17 umožňuje pružení dle průtahové síly. Podstatou měření na TEMETU je přímá úměrnost průhybu planžety a velikost průtažné síly v protahovaném prástu. Velikost průhybu péra 17 je snímána tenzometry 4, které jsou nalepeny na planžetě, Vedení prástu do průtahového ústrojí zajišťuje vodič 5. Tlumení kmitů ramene 16 zajišťuje hydraulický tlumič 2, jehož plocha se seřizuje svorkou 3. Matice 19 zajišťuje celé přiváděcí rameno 16 proti uvolnění z držáku 18. Pohon přiváděcích váleček 7 zajišťuje miniaturní servomotor 1 (2,5 V), jehož malá hmotnost dovoluje, aby byl součástí vlastního přiváděcího ramene 16.

Odváděcí mechanismus válečků je upevněn na držáku 14. Protahovací válečky 8 jsou uloženy na ramenu 15 a jejich přítlak je řešen jako u přiváděcích válečků. Pohon protahovacích válečků 8 je zajištěn regulačním elektromotorem 22, který umožňuje nastavení průtahu od 1 do 20 násobného.

Přístroj je dále doplněn termostatem W03, smáčecím žlabem 27 a vřetenem pro otočné uložení přástové cívky. Smáčecí žlab je na TEMETU uchycen dvěma tyčemi 25. Termostat udržuje nastavenou konstantní teplotu smáčecí lázně $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Pro odvádění protaženého přástu je přístroj opatřen snímacím válečkem 29 (hladkým), na který je namotáván. K elektrickému vybavení TEMETU náleží malý napáječ, který 2,5 V napájí stejnosměrný motorek 1 o výkonu 0,5 W. Napáječ ovládá i tyristorový regulátor otáček ROKE 105.2, který umožňuje plynulou změnu otáček stejnosměrného motoru 22 o výkonu 0,5 kW. Tento pohání odváděcí válečky 8. K zajištění přesnosti nastavených otáček protahovacích válečků 8 je zařazeno do zpětné vazby regulátoru tachodynamo. Přístroj je vybaven staticko-dynamickou tenzometrickou aparaturou TDA6. A dále digitálním snímačem impulzů vyvolaných velikostí průtažné síly.

Funkce přístroje

Rameno 16 s přiváděcími válečky 7 a miniaturním servomotorkem 1 je upevněno na ocelovém plochém péru 17 tloušťky 1,7 mm. Na této planžetě jsou nalepeny čtyři tenzometry zapojeny do tenzometrického můstku. Tenzometry jsou připojeny na staticko-dynamickou tenzometrickou aparaturu TDA 6, která při působení své vlastní hmotnosti ramene 16 je vynulována. Další namáhání péra 17 působením průtahové síly má za následek dodatečnou deformaci planžety, což způsobí změnu odporu tenzometrů (rozvážení můstku). Toto má za následek na výstupu tenzometrické aparatury stejnoměrné napětí úměrné působící průtahové síle. Závislost mezi výstupním napětím a deformací pružiny je lineární. Výstupní napětí je přiváděno také na digitální snímač.

obr. 4

