

DIPLOMOVÝ ÚKOL

pro Lubicu A n t o š í k o v o u

obor Technologie textilu, kůže, gumy a plastických hmot

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

Název tématu: Vztah mezi jemností nitě a jemností pletacího stroje

Pokyny pro vypracování:

- 1.) Proveďte rozbor faktorů, ovlivňujících vztah mezi průměrem zaplétané nitě a jemností /dělením/ pletacího stroje.
- 2.) Navrhněte způsob zjišťování optimálního průměru /jemnosti/ nitě pro pletací stroj určité jemnosti. Vycházejte přitom nejen ze zpracovatelnosti nitě, ale i z užitných vlastností výrobků a z požadavku maximálního využití stroje.

Rozsah grafických laboratorních prací: práci doplňte grafy, konstr. návrhy,
výsledky měření a pod.

Rozsah průvodní zprávy:

60 stran

Seznam odborné literatury:

Vedoucí diplomové práce: Ing. Vladimír Moravec, CSc

Konsultanti: Ing. R. Kovář VŠST Liberec

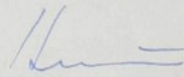
Datum zahájení diplomové práce: 10. 10. 1977

Datum odevzdání diplomové práce: 26. 5. 1978

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
fakulta textilního inženýrství

LIBEREC

Ing. L. L. L.
Vedoucí katedry


Děkan

Ľ u b i c a A n t o š í k o v á

VŠST Liberec, fakulta textilná, V. ročník

špecializácia : p l e t e n i e - o d e v n í c t v o

Názov práce : Vzťah medzi jemnosťou nite
a jemnosťou pletacieho stroja

Vedúci práce : Ing. Vladimír Moravec Csc,

Konzultant : Ing. Radko Kovář,

Počet strán : 66

Počet tabuliek : 6

Počet grafov : 16

Počet obrázkov : 10

VŠST
FT

Vzťah medzi jemnosťou nite
a jemnosťou pletacieho stroja

Ľ. Antošíková

KTP

List: 2

PREHLÁSENIE

Miestoprísažne prehlasujem, že som svoju diplomovú prácu
vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Zároveň ďakujem konzultantovi Ing. R. Kovárovi za odborné ve-
denie a poskytnutie informácií, ktoré boli k vypracovaniu
diplomovej práce potrebné.

Ď A K U J E M :

V Liberci, 26. 5. 1978

Ľubica Antošíková

Ľubica Antošíková

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÁ A TEXTILNÁ
Ústredná knižnica
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5
PSČ 461 17

V 83/78 T

Autorské práve sa rídi smernicami MŠK pro státní
záväznou zkouškou č. j. 31 727/62-III/2 ze dne
13. srpence 1962. Věstník MŠK XL, ročník 24 ze dne
31. 8. 1962 § 14 autorského zákona č. 115/53 Sb.

1. Ú V O D

V posledných rokoch je v celosvetovom vývoji textílií zaznamenaný vzrastajúci rozvoj nových vysoko produktívnych technológií. Jednou z nich je pletiarska technológia, ktorá sa čoraz viac presadzuje a v danom obore sa dostáva na popredné miesto.

Mnohé výrobky, ktoré boli predtým doménou tkáčskeho priemyslu nahrádzajú s úspechom výrobky produkované pletiarskou technológiou. Značne sa zvýšil podiel pletenia v objeme používaných odevných materiálov, čo potvrdzujú i údaje 6. päťročnice pre pletiarsky priemysel, kde má objem hrubej výroby v pletiarskom obore VHI Slovakotex vzrásť v roku 1980 oproti roku 1975 na 163,0 %, vo VHI Pletárenský priemysl na 123,5 %.

Sortiment pletených výrobkov je široký. Spotrebiteľ žiada na jednej strane výrobky vrchného ošatenia z hrubých pletiarskych strojov, ale i výrobky jemných štruktúrnych úpletov pre prenosový potisk.

Vzhľadom k tomu, že prvoradou úlohou i cieľom závodov a podnikov je uspokojovať potreby spotrebiteľa, musí výrobca k možnostiam svojho strojového parku a sortimentu materiálu nájsť možnosť, ako vyrábať výrobky tak rozdielnych štruktúr.

Úlohou mojej diplomovej práce bolo previesť rozbor faktorov, ktoré ovplyvňujú vzťah medzi jemnosťou spracovávaného materiálu a jemnosťou /delením/ pletacieho stroja. V druhej časti navrhnúť spôsob zisťovania optimálneho priemeru nite pre pletací stroj určitej jemnosti v závislosti na spracovateľnosti nite, užitočných vlastnostiach výrobku a maximálnej vyu-

žiteľnosti stroja.

Problém je široký, nie je možné ho jednoznačne určiť, pretože závisí na veľkom množstve faktorov. I v prípade, že by sa určila optimálna jemnosť nite pre daný stroj nie je ešte zaručená kvalita výrobku a tým menej jeho úžitné vlastnosti.

2. Odvodenie vzťahu medzi priemerom zapletanej nite a jemnosťou pletacieho stroja, rozbor faktorov, ktoré tento vzťah ovplyvňujú

V tejto časti diplomovej práce uvediem samotný vzťah medzi jemnosťou nite a jemnosťou stroja. Vzhľadom k veľkému počtu typov pletiarских strojov je určenie tohto vzťahu závislé na podmienkach pri tvorbe očka a na rozmeroch očkotvorných orgánov. Keďže toto nie je úlohou mojej diplomovej práce uvediem tieto závislosti len stručne.

Ďalej sa pokúsím previesť rozbor faktorov, ktoré tento vzťah ovplyvňujú.

Daná téma v dostupnej literatúre nebola spracovaná, praktické skúsenosti nemám, preto faktory nie sú zaradené podľa veľkosti významu.

2.1 Význam funkčnej závislosti medzi jemnosťou priadze a jemnosťou pletiarского stroja

V praxi sa často využíva praktických skúseností dezignatérov a zoraďovačov strojov k voľbe priadze, ktorá sa má spracovávať na pletiarских strojoch, alebo sa využíva empiricky zostavených tabuliek. Progresívny vývoj pletiarской techniky vyžaduje zintenzívnenie základného výskumu. Funkčný vzťah medzi delením stroja a číslom priadze by mohol slúžiť ako podklad už pri konštrukcii strojov a poskytol by pletiarovi - technológovi údaje o rozsahu jemností priadze spracovateľnej

na určitom stroji. K tomuto by sa prispôsobila i výroba jemností priadzí.

2.1.2 Volný priestor pre priadzu medzi očkotvornými orgánmi pri tvorbe očka

Už koncom 19. storočia boli pokusy o matematické vyjadrenie vzťahu medzi jemnosťou priadze a jemnosťou stroja a došlo sa k záveru, že hlavnou podmienkou spracovateľnosti priadzí je minimálny volný priestor, ktorý vznikne pre priadzu v procese tvorby očka medzi očkotvornými orgánmi. Tieto podmienky sa menia s typom stroja a menia sa i v jednotlivých fázach tvorby očka. Rozhodujúca je fáza zatahovania a odhozu.

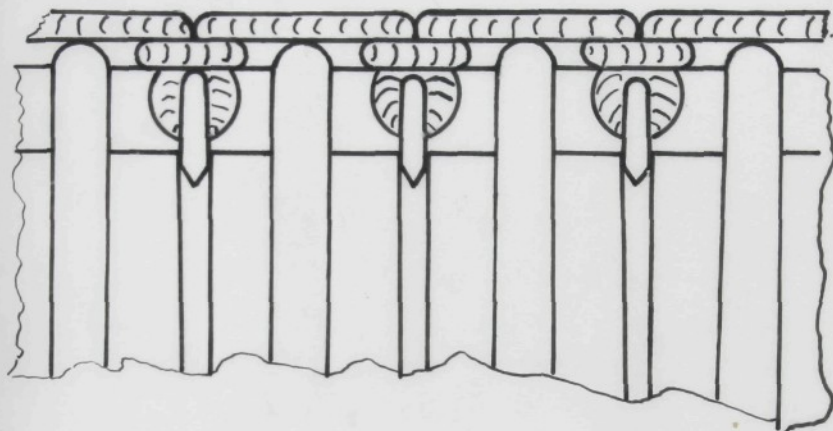
Priadza musí nájsť miesto medzi hlavou ihly a odhodovým elementom. (Obr. 1)

U veľkopriemerových okrúhlych pletacích strojov sa musia brať do úvahy smerodajné rozmery očkotvorných orgánov vo valci pri výrobe obojhlíneho a interlokového tovaru.

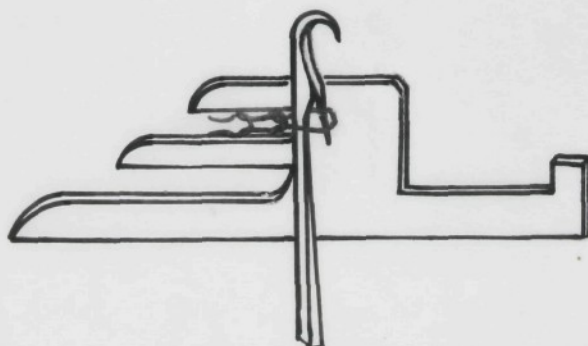
U okrúhlych strojov pre výrobu jednolícneho tovaru musí nájsť priadza miesto medzi stvolom ihly a platinou počas uzatvárania. (Obr. 2)

Pre ploché záťažné stávky pri výrobe jednolícneho tovaru sa objavuje minimálny priestor počas predťahovania, ktorý vzniká medzi stvolom ihly a zatahovacou platinou. (Obr. 3)

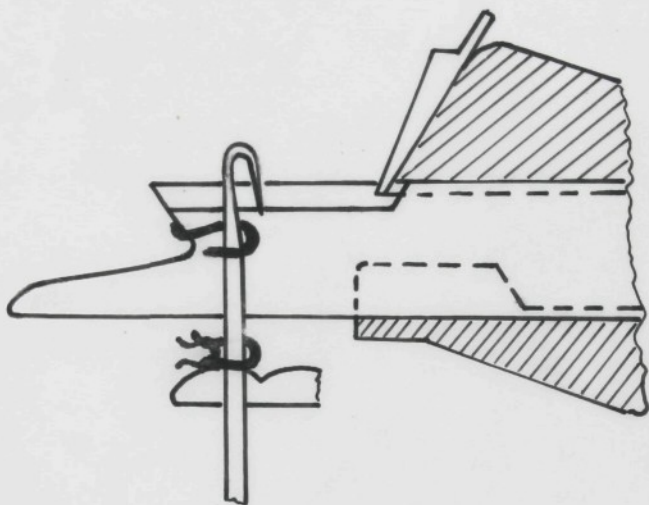
Pre ploché osnovné stroje s háčkovými ihlami sa tvorí minimálna volná dráha počas uzavierania a predťahovania t.j. medzi stvolom ihly na výstupe drážky a platinou. (Obr. 4) Tak, ako u predchádzajúcich strojov s uzavieracími a odhadzovacími



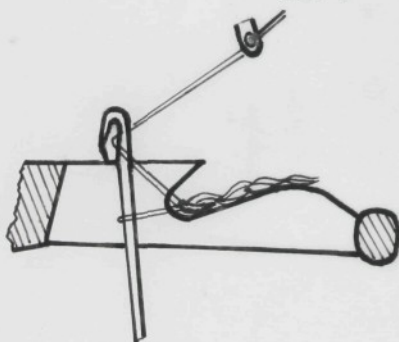
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

platinami má priadza pri odhadzovaní väčší priestor. Priechod kladiacich ihlích nie je pre výpočet rozhodujúci, pretože podmienky sú pre priadzu priaznivejšie než bolo vyššie uvedené. U plochých osnovných strojov s drážkovými ihlami sa podmienky líšia len na toľko, že stvol ihly nemá drážku.

U bežných rašlových strojov je minimálna medzera medzi odhadzovacím hrebeňom a ihlovou hlavou, analogicky ako u plochých pletacích strojov. Toto platí i pre stroje vybavené pevnými odhadzovacími platinami.

Na základe týchto úvah sa dá dospieť k záveru, že pre každú jemnosť stroja je rozsah jemností spracovávanej priadze ovplyvňovaný predovšetkým rozmermi ihlích a plátin, prípadne odhadzovacieho hrebeňa.

2.1.3 Vzťah medzi jemnosťou priadze a stroja, faktor zaplnenia

Jemnosť pletiarских strojov sa neoznačuje jednotne, preto je potrebné vziať za základ výpočtov teoretický rozostup ihlích ako jediný porovnateľný údaj.

Rozostup ihlích určíme z čísla stroja

$$t = \frac{j}{\delta_{\text{str}}} \quad (1)$$

j ... dĺžková jednotka čísla stroja /mm/

Predpokladom pre to, aby teoreticky zistený rozsah jemností priadzí určený pre spracovanie sa čo najviac priblížil praktickým hodnotám je potrebné čo najpresnejšie stanovenie priemeru priadze.

Vzťah medzi priemerom priadze a jej číslom

$$T_t = \frac{10^6 \cdot \pi \cdot d^2}{4} \cdot \rho$$

$$d = k \cdot T_t \quad \text{pre } k = \frac{2 \cdot 10^3}{\sqrt{\pi \cdot \rho}} \quad (2)$$

ρ ... merná hmotnosť / m⁻³ . kg /

Uvažujeme, že minimálny voľný priestor medzi očkotvornými orgánmi má byť vyplnený priadzou, teda jej priemerom $\underline{d}$. Toto je krajný prípad, preto uvažujeme, že priadza bude o niečo slabšia. Označme to koeficientom $\underline{x}$, ktorý bude menší než jedna.

Platí vzťah

$$x \cdot d = \frac{t - d_j - t_p}{2} \quad (3)$$

Po dosadení vzťahov (1) a (2) do vzťahu (3) dostávame podľa 1a / 1 /

$$x \cdot k \cdot \sqrt{T_t} = \frac{\frac{j}{\bar{c}_{str}} - d_j - t_p}{2}$$

$$T_t = \left[\frac{\frac{j}{\bar{c}_{str}} - d_j - t_p}{2kx} \right]^2 \quad (4)$$

t - rozostup ihiel - použije sa údajov z prospektu alebo, praktický rozostup, ktorý je merateľný.

d_j - priemer ihly. Podľa druhu stroja sa meria šírka hlavy ihly, šírka stvolu ihly alebo šírka stvolu ihly v rozsahu drážky.

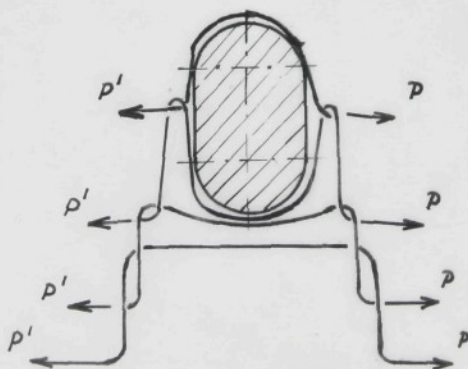
t_p - šírka platiny, prípadne šírka odhadzovacieho hrebeňa
z podnikových noriem.

Pre ~~d~~ružené priadze nie je možný výpočet titru v závislosti
na priemere, pretože tento nie je kruhový.

U niekoľkonásobne skanej priadze sa počíta rozsah na zá-
lade celkového titru jednotlivých nití.

Vypočítaný rozsah spracovateľnosti priadze ešte nezaruč-
je výrobu vysoko kvalitného pleteného tovaru. Zmenou dĺžky za-
ťahovania sa zväčší rozsah spracovateľnosti priadzí.

V procese tvorby oka pôsobí rad faktorov, ktoré skracujú
alebo predlžujú dĺžku oka v pletenine, kde je staré oko le-
žiace na stvole ihly držané susednými očkami. Vo fáze nanášania
prechádza staré oko hlavou ihly a za predpokladu, že súčasne
zaťahuje len jedna ihla, zväčšuje sa dĺžka oka na úkor skra-
covania susedných očiek. Až tento predpoklad nenastáva, hlava
ihly neprejde starým očkom, poškodzuje sa priadza alebo sa
navešujú platinové oblúčky a nemôže nastať odhoz. (Obr. 5)



Obr. 5

V časti 2.2 prevediem rozbor faktorov, ktoré ovplyvňujú dĺžku očka a tým umožňujú použiť väčší alebo menší priemer zapletanej nite.

2.2 Vlastnosti priadze ovplyvňujúce vzťah medzi jemnosťou nite a jemnosťou stroja

2.2.1 Tuhosť priadze v ohybe

Priadza je v pletenine pochybaná do radu kriviek. K tomu je potrebná určitá sila, ktorú môžeme merať tuhosťou priadze v ohybe.

Tuhosť priadze v ohybe vyjadríme:

$$T_o = E I \quad (5)$$

Použitý ohybový moment k ohnutiu jedného oblúčka:

$$M_o = \frac{1}{r} \cdot T_o \quad (6)$$

r - polomer oblúčka /m/

M_o - ohybový moment /mN/

E - Yongov modul pružnosti /Pa/

I - moment zotrvačnosti prierezu /m⁴/

I - pre kruhový prierez, ktorý sa u priadze predpokladá je :

$$I = \frac{\pi d^4}{64} \quad (7)$$

d - priemer priadze /m/

Ohybový moment na jednotku

$$M_{o.r} = \frac{\pi d^4 \cdot E}{64} \quad (s)$$

Z tohto vzťahu sa dá usúdiť, že po zdvojnásobení priemeru vzrastie tuhosť v ohybe 16-krát.

V praxi, kde priadze väčšinou nemajú všade rovnaký prierez, ani nie sú rovnomerné vo svojich elastických vlastnostiach, vzťah medzi priemerom a tuhosťou v ohybe nie je priamočiary a jeho výpočet by bol obtiažny.

Ak sa priemer priadze $\underline{d}$ rovná polomeru krivky ohnutia $\underline{r}$, čo je v pletenej klučke časté, znamená to teoreticky predĺženie až o 50 % na vonkajšom obvode a rovnaké skrátenie vo vnútri. Tým sa mení prierez, čo dovoľuje jej voľná štruktúra. Pri meraní tuhostí je potrebné brať tento fakt do úvahy.

2.2.2 Tuhosť v krútení

Následkom toho, že priadza^V pletenej väzbe sa ohýba súčasne v dvoch rovinách, postavených v určitom uhle k sebe, je určitý stupeň točenia alebo krútenia. Ak vezmeme určitú dĺžku priadze a ohneme ju do klučky, potom tuhosť v ohybe je mierou odolnosti priadze k tejto činnosti. Až teraz ohneme túto klučku v rovine, ktorá je v pravých uhloch k prvému ohnutiu, vidíme, priadza je podrobená krúteniu. Zákrut je vkladany opačných smeroch v každej stene očka.

Tuhosť v krútení priadze je definovaná ako dvojica síl, nutná k prevedeniu alebo zatočeniu jedného zákrutu na jednot-

ku dĺžky. Rovnako ako tuhosť v ohybe, je to vlastnosť, ktorej hodnota závisí na veľkosti a tvare prierezu a na danej pevnosti v strihu a elastických vlastnostiach samotného materiálu. U homogénneho materiálu kruhového prierezu sa dá tuhosť v krútení vyjadriť ako

$$Q = \frac{\pi \cdot n \cdot d^4}{32} \quad (9)$$

n - modul tuhosti, ktorý závisí na materiále

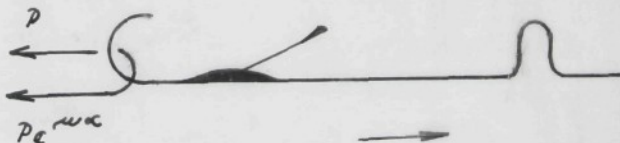
d - priemer priadze

Podobne ako pre tuhosť v ohybe platia zmeny vzhľadom k priemeru.

Pre uhly ohnutia 90° je uhol námahy alebo krútenia značný a približné výpočty prestávajú mať platnosť.

2.2.3 Pevnosť v ťahu

Pri ťažaní je priadza opásaná okolo hlavy ihly a je ňou ťahaná. (Obr. 6)



Obr. 6

Vplyvom ťahového zariadenia a susedných očiek pôsobí na priadzu ťahová sila, je teda priadza namáhaná na ťah. Maximálna zatažovacia sila je jej pevnosťou ťahu. V praxi sa často vyjadruje ako pomerná pevnosť v ťahu f , ktorá je

$$f = \frac{F_c}{T_t} \quad (10)$$

f - pomerná pevnosť v ťahu

F - maximálna zatažovacia sila /N/

T_t - jemnosť nite /tex/

2.2.4 Elastické a trvalé predĺženie

Na priadzu v procese tvorby očka pôsobia súčasne statické i dynamické sily, pričom je priadza ohnutá do tvaruklučky. Pôsobenie týchto síl vyvoláva u priadzi zmenu dĺžky, deformuje ju. Podľa pružnosti materiálu môžeme uvažovať o elastickom, trvalom a po pretrhu celkovom predĺžení priadze. Ak neberieme do úvahy krajný prípad, elastické a trvalé predĺženie priadze čiastočne ovplyvňuje vzťah medzi jemnosťou nite a jemnosťou stroja. Tieto deformácie vyvolávajú zmeny vo vlastnostiach pleteniny a hlavne trvalá deformácia pôsobí rušivo, tým že znižuje kvalitu priadze.

2.2.5 Kvalita priadze

Môžeme predpokladať, že priadza je akýmsi stavebným materiálom /jediným/ v procese pletenia. Jej kvalita ovplyvňuje

kvalitu hotového výrobku, ale i pri tvorbe očka sú na kvalitu priadze kladené veľké požiadavky.

Rovnomernosť v priereze priadze, aby neboli v priadzi slabšie a hrubšie úseky, čím by sa znížila jej pevnosť v ťahu a pôsobením síl by dochádzalo k pretrhu priadze.

Priadza musí byť vláčna, ohybná aby tuhosť v ohybe bola čo najmenšia. Tuhé vlákna ako lanové a konopné a priadza s vysokým koeficientom zákrutu sa vylučujú.

Tieto nežiadúce vlastnosti priadze sa čiastočne odstraňujú parafíňovaním, alebo preparáciou. Trením priadze o koliečko parafínu sa získa jej hladký povrch. Odstávajúce vlákna sa prílepia, znižuje sa koeficient trenia o kovové časti stroja pri pletení i priadze o priadzu a zvyšuje sa jej súdržnosť.

Prihliadať treba i na rovnomernú tvrdosť návinnu cievky, čo zaručuje rovnaké napätie nite vo všetkých vrstvách cievky a lepšie odvíjanie priadze.

Iné vlastnosti priadze, ako obsah vlhkosti, elektrostatického náboja, zvyšujú koeficient trenia, čo bude pripomenuté v ďalšej časti.

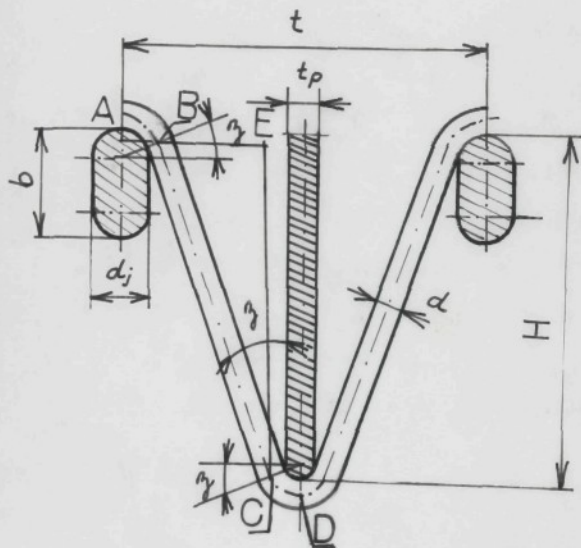
2.3 Premenné faktory pre pletací stroj ovplyvňujúce vzťah medzi jemnosťou priadze a pletacieho stroja

2.3.1 Vplyv hĺbky zatahovania

Zmenou hĺbky zatahovania môžeme spracovávať priadzu o väčšom priemere. Tým, že sa predĺži dĺžka očka, vznikajú lepšie podmienky pre prechod ihlíc alebo platín novovzniknu-

tou klučkou. Na druhej strane sa zmenou hĺbky zatahovania mení uhol opásania zapletanej priadze o platiny a ihly a tým sa zvyšuje napätie zapletanej priadze.

Z obrázku a výpočtu vyplýva ako hĺbka zatahovania ovplyvňuje dĺžku očka. (Obr. 7)



Obr. 7

Postavenie očkovorných elementov pri tvorbe očka.

Dĺžku očka môžeme vyjadriť vzťahom :

$$l = 2 (\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD}) \quad (11)$$

kde :

$$AB = 0,5 (d_j + d) (0,5\pi - \gamma)$$

$$BC = \sqrt{(HE)^2 + (EC)^2}$$

pričom :

$$HE = 0,5 t - 0,5 (t_p + d_j) + d / \cos \gamma$$

$$EC = H - T + 0,5(t_p + d_j) + d / \sin \gamma$$

$$\widehat{CD} = 0,5(t_p + d)(0,5\pi - \gamma)$$

Po dosadení týchto vzťahov do vzťahu (11) a pri $T = 0,5(t_p + d_j)$

vzťah pre dĺžku očka môžeme napísať ako :

$$l = 2(\pi + d)(0,5\pi - \gamma) + 2\sqrt{(H+T+(T+d)\sin\gamma)^2 + 0,5t-(T+d)\cos\gamma}^2 \quad (11)$$

γ - uhol medzi platinou a osou priadze je malý, preto môžeme uvažovať, že $\sin \gamma = 0$ a $\cos \gamma = 1$, vzťah 11 môžeme zjednodušiť na :

$$l = \pi(T + d) + 2\sqrt{(H - T)^2 + 0,5t - (T + d)^2} \quad (11')$$

t - rozstup ihiel /mm/

H - hĺbka zatahovania /mm/

d_j - priemer ihly /mm/

t_p - šírka platiny /mm/

d - priemer priadze /mm/

Uhol opásania α priadze o ihly a platiny môžeme vyjadriť ako :

$$\alpha = 90 - \arctg \frac{0,5t - (T+d)}{H - T} \quad (12)$$

Z tohto vzťahu vyplýva, že pre stroj určitej jemnosti a pre konštantný priemer zapletanej priadze je uhol α funkciou hĺbky zatahovania.

Napätie priadze sa zvyšuje so zvyšovaním počtu elementov, o ktoré sa priadza trie. Veľkosť napätia môžeme vyjadriť z Eulerovho vzťahu :

$$P = P_0 \cdot e^{\mu \alpha} \quad (13)$$

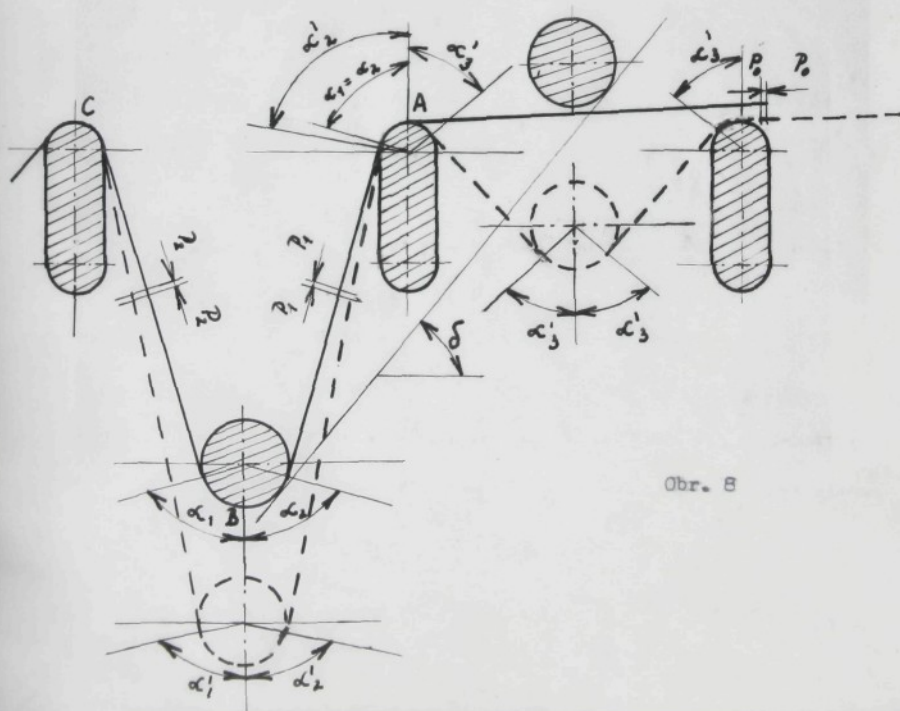
P_0 - počiatočné napätie priadze

P - výsledné napätie priadze

μ - súčiniteľ trenia priadze o očkotvorný element

α - uhol opásania priadze o element

Z obrázku (8) vyplýva vzrast napätia so vzrastom očkotvorných elementov o ktoré je priadza opásaná. Na obrázku je znázornené zatahovanie jednou ihlou i dvomi ihlami súčasne.



Obr. 8

Keď uvažujeme, že uhol opásania α je funkciou hĺbky zatahovania a tým i napätie zapletanej priadze, je funkciou hĺbky zatahovania, môžeme zo vzťahov (12,13) odvodiť pre napätie P_1 vzťah :

$$P_1 = P_0 e^{\mu \alpha_1(H)} \quad (14)$$

a pre napätie P_2 :

$$P_2 = P_0 e^{3 \mu \alpha_1(H)} \quad (15)$$

V prípade, že zatahujú dve ihly súčasne platí pre napätie

P'_1 vzťah :

$$P'_1 = P_0 e^{4 \mu \alpha'_1(H) + \mu \alpha'_2(H)} \quad (14')$$

a pre napätie P'_2 :

$$P'_2 = P_0 e^{4 \mu \alpha'_1(H) + 3 \mu \alpha'_2(H)} \quad (15')$$

Z týchto vzťahov vyplýva, že pri zatahovaní dvomi ihlami súčasne po určitej hĺbke zatahovania prudko vzrastie napätie zatahovanej priadze.

2.3.1.1 Predĺženie priadze

V procese tvorenia očka podlieha priadza dĺženiu vplyvom síl, ktoré na ňu pôsobia v rôznych fázach procesu tvorby očka.

Celkové predĺženie priadze môžeme vyjadriť ako súčet elastického a trvalého predĺženia :

$$\epsilon_c = \epsilon_e + \epsilon_t \quad (16)$$

ϵ_e - Elastické predĺženie priadze má vplyv na dĺžku priadze v očku v momente zatahovania. Po skončení pôsobenia síl na priadzu, sa táto vracia do pôvodného stavu. U menej elastických priadzí zostáva i trvalá deformácia.

Za predpokladu, že priadza pôsobením vstupného napätia, hĺbky zatahovania, sile odtahu, oškotvorných elementov a ich tvaru, sa nedeformuje trvalo, môžeme predĺženie priadze vyjadriť ako :

$$\sigma = E \cdot \epsilon \quad (17)$$

σ - predĺženie priadze

E - Youngov modul pružnosti

ϵ - pomerné predĺženie

Tuhosť priadze vplýva na predĺženie priadze a môžeme to vyjadriť ako :

$$\epsilon = \frac{P}{E \cdot S} \quad (18)$$

Podľa (obr. 7) môžeme predĺženie na úseku AB definovať ako :

$$\epsilon_1 = \frac{P_0 e^{\mu \alpha_1(H)}}{E \cdot S}$$

na úseku BC

$$\epsilon_2 = \frac{P_0 e^{3\mu \alpha_1(H)}}{E \cdot S}$$

výsledné celkové elastické predĺženie :

$$\epsilon_c = \frac{P_0}{2ES} (e^{\mu \alpha_1(H)} + e^{3\mu \alpha_1(H)}) \quad (19)$$

S - priečny prierez priadze

ϵ_e - Elastické predĺženie priadze má vplyv na dĺžku priadze v očku v momente zatahovania. Po skončení pôsobenia síl na priadzu, sa táto vracia do pôvodného stavu. U menej elastických priadzí zostáva i trvalá deformácia.

Za predpokladu, že priadza pôsobením vstupného napätia, hĺbky zatahovania, sile odtahu, oškotvorných elementov a ich tvaru, sa nedeformuje trvalo, môžeme predĺženie priadze vyjadriť ako :

$$\sigma = E \cdot \epsilon \quad (17)$$

σ - predĺženie priadze

E - Youngov modul pružnosti

ϵ - pomerné predĺženie

Tuhosť priadze vplýva na predĺženie priadze a môžeme to vyjadriť ako :

$$\epsilon = \frac{P}{E \cdot S} \quad (18)$$

Podľa (obr. 7) môžeme predĺženie na úseku AB definovať ako :

$$\epsilon_1 = \frac{P_0 e^{\mu \alpha_1(H)}}{E \cdot S}$$

na úseku BC

$$\epsilon_2 = \frac{P_0 e^{3\mu \alpha_1(H)}}{E \cdot S}$$

výsledné celkové elastické predĺženie :

$$\epsilon_c = \frac{P_0}{2ES} (e^{\mu \alpha_1(H)} + e^{3\mu \alpha_1(H)}) \quad (19)$$

S - priečny prierez priadze

2.3.2 Vplyv vstupného napätia P_0 na dĺžku priadze v očku

Priadza vychádza z vodiča pod určitým napätím P_0 .
Podávanie priadze, je jednou z dôležitých funkcií. Správne podávanie priadze zaistuje pri správnom zoradení plynulý chod stroja. Pri pasívnom podávaní je priadza podávaná cez brzdičku, pričom si ihly samé odoberajú potrebnú dĺžku priadze. Zatiaľ nie sú spracované jednoznačné teoretické kritériá, pre určenie správneho napätia priadze. V každom prípade nemôže byť priadza voľná, pretože by bola špatne zachytávaná ihlami a vznikalo by nebezpečenie padnutia očíek. Vyššie napätie je tiež výhodné z hľadiska funkcie zarážok, ktoré sú vždy s podávaním spojené. Vyššie napätie je však obmedzené pevnosťou spracováanej priadze, má značný podiel aj na napätí priadze v procese pletenia. Znižuje dĺžku priadze v očku a zvyšuje tuhosť pleteniny.

2.3.3 Koeficient trenia priadze o očkotvorné orgány

Z Eulerovho zákona vyplýva, že prírastok napätia pri trení priadze okolo valcovej plochy, je za predpokladu $\mu = k$ závislý len na uhle opásania. Tento vzťah je veľmi zjednodušený a nie je v ňom brané v úvahu, že priadza je hmotná,

dĺžka osi sa mení,

priadza nemá nulovú tuhosť,

a nepohybuje sa konštantnou rýchlosťou.

V skutočnosti však na veľkosť prírastku napätia vzniknutého

trením priadze po valcovej ploche majú vplyv i tieto veličiny.

Dosiaľ nebol stanovený vzťah, ktorý by zahrnul vplyv všetkých pôsobiacich faktorov. Na základe teoretického rozboru odvodil napr. E. D. Jefremov nasledujúcu rovnicu :

$$P = P_0 e^{\frac{\mu R}{R+r} \alpha} + m \left(a \frac{(R+r)^2}{R} - v^2 \right) \cdot \left(e^{\frac{\mu R}{R+r} \alpha} - 1 \right) \quad 20$$

kde :

P_0 - počiatočné napätie priadze

P - konečné napätie priadze

α - uhol opásania

μ - súčiniteľ trenia

R - polomer valcovej plochy

r - polomer priadze

m - hmotnosť dĺžkovej jednotky priadze

v - rýchlosť pohybu priadze

a - zrýchlenie priadze.

Pri trení priadze o ihlu pletacieho stroja nastáva prípad, keď R a r sú veličiny zrovnateľných rozmerov, má hrúbka priadze značný vplyv na prírastok jej napätia. So zväčšovaním pomeru $\frac{R}{r}$ by sa malo teoreticky napätie priadze znižovať. Prírastok napätia by sa mal znižovať aj s rastúcou rýchlosťou priadze.

Na veľkosť súčiniteľa trenia má vplyv hladkosť povrchu priadze i telesá o ktoré sa trie.

Koeficient trenia rastie s priemerom priadze a rastie so znižovaním priemeru valcovej plochy o ktorú sa priadza trie a okolo ktorej je opásaná.

2.3.4 Ďalšie faktory ovplyvňujúce daný vzťah

2.3.4.1 Väzba pleteniny

Jedným z faktorov, ktoré ovplyvňujú vzťah medzi priemerom spracovávanej priadze a jemnosťou stroja je i väzba pleteniny.

Jednolícne, obojlicne, obojrubné i interlokové väzby s chytovými klučkami, s rozradením ihliel, s prevádzaním očiek /okrem interlokových/, sú väzby, ktoré znižujú priemer zapletanej nite oproti hladkej jednolícnej alebo obojlicnej väzbe so základným postavením ihliel. U pletením s prerušovanou činnosťou ihliel, s rozradením ihliel a pod. je možné použiť priadzi väčších priemerov, pretože očko sa predlžuje vplyvom skrátenia susednej klučky.

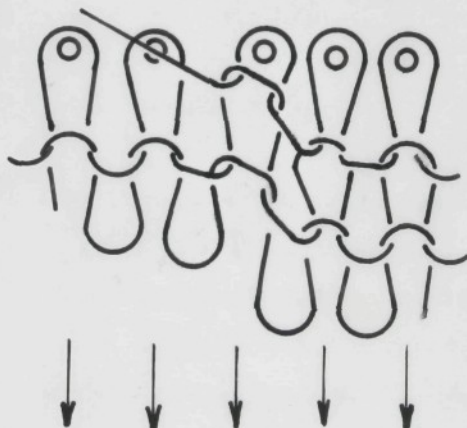
2.3.4.2 Teplota stroja

Pri pletení vplýva na tuhosť pleteniny, a tým i na jemnosť spracovávanej priadze, i teplota stroja. V ranných hodinách býva teplota vzduchu v pletiarňach spravidla nižšia a tým i teplota stroja je nižšia. V tomto čase sa často stáva, že sú produkované úplety s väčšou tuhosťou. Pri spracovávaní maximálneho možného priemeru by aj tento faktor mohol pôsobiť negatívne.

2.3.4.3 Oddťah úpletu

Oddťah úpletu je u všetkých pletacích strojov nutný. Bez neho by dochádzalo k napichovaniu starého úpletu ihlami a k hromadeniu úpletu medzi lôžkami a zároveň by pri uzatváraní jednotlivých očiek dochádzalo k ich nadvihovaniu. Očká by sa nedostali až za jazýček a vznikol by nežiadúci mnohonásobný chyt.

Za predpokladu, že v jednom okamžiku zatahuje len jedna ihla je na obrázku (9) nakreslený úsek úpletu pri tvorbe nového očka. Úplet visí na háčkoch ihiel a smer oddťahu je nakreslený šípkami.



Obr. 9

V literatúre / 1 / sa udáva veľkosť odtahu na jedno očko 0,068 N. Táto hodnota sa v praxi nepoužíva presne a veľkosť odtahu sa nastavuje na základe skúseností a na základe citu dezinatérov.

Intenzita odtahu vplýva na deformáciu úpletu, tým že ho predlžuje do dĺžky a skracuje do šírky.

Predchádzajúce diplomové práce zamerané na túto tému ukázali, že zo vzrastajúcou intenzitou odtahu rastie i dĺžka očka v pletenine.

Účinok odtahu v mieste zatahovania je znížený o veľkosť trenia úpletu o chrbáty uzavieracích platin.

Zatiahnuté očko je ovplyvňované úpletom, ktorý ho obklopuje. Silu pôsobiacu na očko z časti prenášajú platinové a ihlové oblúčky susedných stĺpkov a predchádzajúcich riadkov.

Ku zväčšeniu zatiahnutej dĺžky očka dochádza patrne deformáciou práve zatiahnutého očka vplyvom tahu očka predchádzajúceho,

Z týchto faktorov môžeme predpokladať, že zvyšovanie odtahu umožňuje spracovávať priadze väčších textov. U jemných priadzí je veľkosť odtahu závislá na pevnosti priadze v tahu. U priadzí s väčším priemerom zvyšuje deformáciu priadze v tahu, očko je viac napnuté, preto môže nastať lepšie stlačenie priadze ihlou o platinu. Zväčšenie dĺžky očka umožňuje lepší prechod očka cez hlavu ihly.

V literatúre / 1 / sa udáva veľkosť odtahu na jedno očko 0,068 N. Táto hodnota sa v praxi nepoužíva presne a veľkosť odtahu sa nastavuje na základe skúseností a na základe citu dezinatérov.

Intenzita odtahu vplýva na deformáciu úpletu, tým že ho predlžuje do dĺžky a skracuje do šírky.

Predchádzajúce diplomové práce zamerané na túto tému ukázali, že zo vzrastajúcou intenzitou odtahu rastie i dĺžka očka v pletenine.

Účinok odtahu v mieste zatahovania je znížený o veľkosť trenia úpletu o chrbáty uzavieracích platin.

Zatiahnuté očko je ovplyvňované úpletom, ktorý ho obklopuje. Silu pôsobiacu na očko z časti prenášajú platinové a ihlové oblúčky susedných stĺpkov a predchádzajúcich riadkov.

Ku zväčšeniu zatiahnutej dĺžky očka dochádza patrne deformáciou práve zatiahnutého očka vplyvom tahu očka predchádzajúceho,

Z týchto faktorov môžeme predpokladať, že zvyšovanie odtahu umožňuje spracovávať priadze väčších textov. U jemných priadzí je veľkosť odtahu závislá na pevnosti priadze v tahu. U priadzí s väčším priemerom zvyšuje deformáciu priadze v tahu, očko je viac napnuté, preto môže nastať lepšie stlačenie priadze ihlou o platinu. Zväčšenie dĺžky očka umožňuje lepší prechod očka cez hlavu ihly.

2.3.4.4 Stlačiteľnosť priadze

Tento faktor je pravdepodobne rozhodujúci. Najviac ovplyvňuje vzťah medzi jemnosťou priadze a jemnosťou stroja.

Pri výrobe pletenín sa používajú priadze, ktoré sú vláčne, s nízkou tuhosťou, malým koeficientom zákrutu, preto obsahujú medzi vláknami vzduchom vyplnené priestory. Tým je umožnené vplyvom pôsobenia síl, ťahových i tlakových, ktoré v procese tvorby oka pôsobia, stláčanie priadze medzi očkotvornými orgánmi a tým podstatne znižovať jej priemer.

VŠST
FT

Vzťah medzi jemnosťou nite
a jemnosťou pletacieho stroja

Ľ. Antošíková

KTP

List: 28

EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

3. Návrh optimálneho priemeru priadze pre stroj určitej jemnosti

3.1 Spôsob merania a vyhodnocovania nameraných hodnôt

3.1.1 Parametre stroja a použitého materiálu

V tejto časti diplomovej práce sa pokúsím navrhnúť optimálny priemer priadze pre pletací stroj určitej jemnosti v závislosti na spracovateľnosti nite užitočných vlastnostiach výrobku a maximálnom využití stroja.

K dispozícii som mala ručný, dvojlôžkový, plochý pletací stroj "UNIPLET":

Šírka stroja	: 1 000 mm
Jemnosť stroja	: 10 ihiel na 25,4 mm
Počet ihiel	: 396
Používané ihly	: V01 - 7890 - G 2
Výrobné číslo	: 5189
Rok výroby	: 1956

Pre výpočet maximálneho teoretického priemeru, ktorý je možno na stroji spracovávať, bolo potrebné odmerať šírku platín a šírku hlavy ihly. Tieto rozmery sú udávané v projektovej dokumentácii, alebo v podnikových normách. Vzhľadom k tomu, že od roku výroby daného stroja uplynulo už 22 rokov a jeho opotrebovanie je značné, merala som tieto hodnoty na stroji. Meranie bolo prevedené posuvným merítkom.

Namerané hodnoty :

Tab. 1a

rozostup ihiel : $t = 2,54 \text{ mm}$ priemer ihly : $d_j = 1,00 \text{ mm}$ šírka platiny : $t_p = 0,68 \text{ mm}$

Použitý materiál :

ba/Vs 70/30

jemnosť : 50 tex

priemerný počet priadnych zákrutov :

 $498 \cdot \text{m}^{-1}$

Jemnosť použitého materiálu som zvyšovala skaním jednoduchej priadze, takže som dostala jemnosť nití :

Tt 50x2

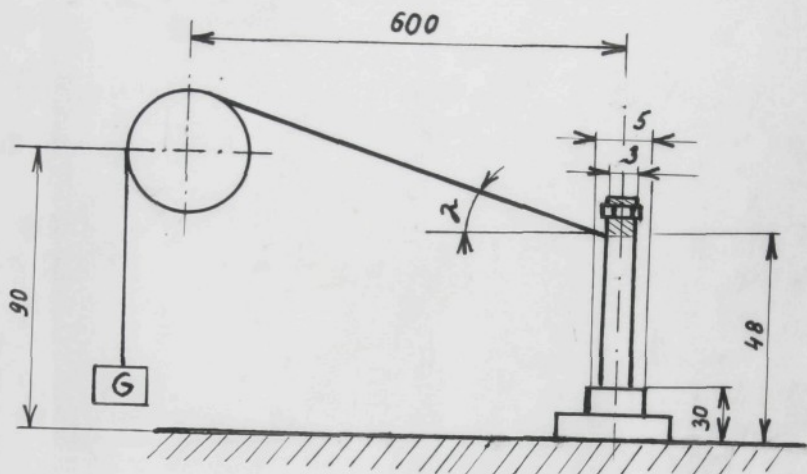
Tt 50x3

Tt 50x4

Pre zistenie priemeru jednotlivých nití nebolo možné, mimo jednoduchej priadze, použiť projekčného mikroskopu, ktorý som mala k dispozícii ani s najmenším zväčšením. U jednoduchej priadze Tt 50 je meranie mikroskopom tiež nie presné, pretože odstávajúce vlákna neumožňujú presne určiť priemer priadze, i keď priadza bola pred meraním a pletením parafinovaná.

Pri meraní priemeru som použila pomocného zariadenia. (Obr.10)

Niť je vedená cez kladičku a pod uhlom γ je navíjaná na otočnú tyčku kruhového prierezu tesne vedľa seba, ale tak, aby sa jednotlivé nite neprekrývali. So zvyšovaním priemeru som zvyšovala aj hmotnosť závažia G , aby niť bola napnutá ale nedeformovaná.



Obr. 10 Pomocné zariadenia na meranie priemeru nite

Každé meranie bolo prevedené 5-krát. Uvádzam len priemerné hodnoty dielčích meraní. V tabuľke sú uvedené i vypočítané hodnoty priemeru i priemer meraný projekčným mikroskopom.

Tabuľka č. 1 : Priemer nite

Tt /tex/	G /g/	d /mm/	d _v /mm/	d _p /mm/
50	10	0,360	0,290	0,340
50x2	20	0,525	0,410	
50x3	30	0,750	0,500	
50x4	40	0,902	0,570	

d - priemer nite zistený meraním na pomocnom zariadení

z katedry KTP

d_v - hodnoty priemeru zistené výpočtom z T_t priadze

d_p - priemer meraný projekčným mikroskopom

3.1.2 Zhotovovanie vzorkov

Vzorky som zhotovila vo väzba jednolícnej hladkej, ktorá je v systéme patrónovania podľa Prussa, znázornená ako :



Vo väzbe obojľicnej hladkej, ktorej patróna je :



Postavenie ťahovačov som volila podľa možností stroja.

Minimálna hĺbka ťažovania, ktorú bolo možné vzhľadom na daný materiál realizovať, bola pri postavení ťahovača č. 11.

Nastavovanie hĺbky ťažovania bolo pracné vzhľadom k stavu stroja a hlavne nebolo možné odstupňovať hĺbku ťažovania rovnomerne. So vzrastajúcou hĺbkou ťažovania bolo možné spracovávať nite väčších priemerov.

3.1.2.1 Odtah úpletu

Odtah úpletu som volila konštantný, tak aby bolo možné ho použiť pre jednoduchú priadzu i pre skané nite. U jednoduchej priadze závisela veľkosť odtahu na pevnosti priadze v ťahu. U štvornásobne skanej nite, ktorú bolo možné spracovávať som volila takú veľkosť, aby nenastalo navesčovanie platinových oblúčkov.

Veľkosť odtahu na jedno očko bola : 0,210 N.

3.1.2.2 Vstupné napätie P_0

Podávanie nite k danému stroju bolo pasívne. Niť bola vedená cez brzdičku. Brzdička bola tanierová s prítlakom pomocou pružiny. Veľkosť vstupného napätia P_0 som zvolila vzhľadom k rozsahu jemnosti nití, ktoré som spracovávala :

$$P_0 = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ /N/}$$

3.1.2.3 Pracovná šírka stroja

Vzorky som zhotovovala na 120-tich ihlách. Výšku vzorkov som volila 150 mm, aby bolo možné merať hustotu stĺpkov - H_s a hustotu riadkov - H_r .

3.1.3 Sila potrebná k posuvu saní

Na základe faktorov, ktorých rozbor som previedla v prvej časti a z úlohy diplomovej práce, kde mám uvažovať pre určenie optimálneho priemeru spracovateľnosť priadze, som merala silu potrebnú k posuvu saní.

V prípade, že sa sila znižuje môžeme predpokladať, že je :

- nižšia tuhosť priadze v ohybe a krute,
- vyššia kvalita priadze,
- optimálne vstupné napätie,
- nízky koeficient trenia priadze o priadzu a očkotvorné orgány,
- optimálny vzťah medzi jemnosťou stroja a jemnosťou priadze.

Potrebnú tlakovú silu som merala tlakovým indikátorom

SOMET ČSN 25 1811

rozsah $0 \div 3,763$ /KN/

Trenie v ložiskách saní nevznikalo. Nameraná sila je silou pôsobiacou na zámky pletacieho stroja. Veľkosť sily nie je konštantná počtelej pracovnej šírke stroja, preto som vzala priemerné hodnoty u okrajov úpletu i v strede z ich 20-tich nameraných hodnôt. Priemerné hodnoty sú v tabuľkách č. 2 - 5.

3.1.4 Rozbor úpletu

1. Hustota riadkov - H_r udáva sa počet riadkov na 100 mm.

Bola zisťovaná podľa ČSN 80 0869

VŠST FT	Vzťah medzi jemnosťou nite a jemnosťou pletacieho stroja	Ľ. Antošíková
		KTP List: 35

2. Hustota stĺpkov - H_s

Udáva sa počet stĺpkov na 100 mm úpletu.

Zisťuje sa podľa ČSN 80 0869. Hustota stĺpkov sa udáva zvlášť pre lícnu a rubnú stranu.

3. Pomer hustôt
$$h = \frac{H_r}{H_s} = \frac{c}{b}$$

podiel hustoty riadkov a hustoty stĺpkov

4. Stredná dĺžka očka - l

Bola meraná vypáraním očiek. Z úseku úpletu sa známym počtom stĺpkov. Úsek bol pred páraním označený nastrihnutím medzi dvomi stĺpkami. Dĺžka vypáranej nite bola meraná na relaxometrickom stojane. Niť asi jeden mm dlhá bola zachytená do pružných čelustí a smyčka nite bola zatažená závažím. Podľa ČSN 80 0869 má byť niť v smyčke napnutá tak, aby došlo k vyrovnaniu klučiek nite bez jej dĺžkovej deformácie. Zataženie určitým závažím norma nepredpisuje.

5. $k = 0,041$ - konštanta pre výpočet priemeru zo vzťahu $d = k \text{ Tex}$. Hodnota konštanty je zistená SVÚT Liberec.

3.1.5 Tabuľky s nameranými hodnotami

Tabuľka č. 2 : Namerané a vypočítané hodnoty

Väzba pleteniny	JEDNOLÍČNA HLADKÁ											
Jemnosť nite	Tt 50						Tt 50x2					
Postav.stáhovačov	F /N/	H _s %/mm/	H _r %/mm/	l /mm/	h	S %/	F /N/	H _s %/mm/	H _r %/mm/	l /mm/	h	S %/
11	28,2	64	141	4,41	2,20	38						
11,5	20,6	58	150	4,48	2,58	32	37,6	59	110	5,36	1,86	33
12	15,0	70	100	5,58	1,42	44	33,8	65	100	5,60	1,43	31
12,5	15,0	62	90	5,95	1,45	37	26,3	60	90	6,20	1,50	34
13	15,0	60	80	6,03	1,33	34	11,2	55	80	6,53	1,45	28
13,5	7,5	52	70	6,80	1,34	24	15,0	54	70	7,30	1,28	27
14	18,8	46	60	7,43	1,34	14	22,5	50	65	7,53	1,30	21
18,0 < $\frac{1}{d}$ < 22,0	5,76	6,82	/mm/				8,4	11,5	/mm/			
16,0 < $\frac{1}{d}$ < 22,0	4,64	6,38	/mm/				6,56	9,02	/mm/			

Hodnoty priemeru $\underline{d}$, d_v sú vzaté z tabuľky č. 1.

Koeficienty 16,0 a 22,0 som použila z /2/

Tabuľka č. 3 : Namerané a vypočítané hodnoty

Väzba pleteniny	JEDNOLÍČNA HLADKÁ											
Jemnosť nite	Tt 50x3						Tt 50x4					
Postav. ťahovačov	F /N/	H _s /100mm/	H _r /100mm/	l /mm/	h	S /%/	F /N/	H _s /100mm/	H _r /100mm/	l /mm/	h	S /%/
11												
11,5	52,6	56	120	5,63	2,14	29						
12	48,8	62	118	5,83	1,90	31						
12,5	48,8	58	93	6,33	1,60	32	63,9	53	100	6,76	1,88	25
13	45,1	54	89	6,71	1,66	27	37,6	50	80	7,03	1,60	21
13,5	41,3	50	70	7,50	1,40	21	30,0	50	70	7,73	1,40	21
14	37,6	50	60	7,65	1,20	21						
$16,0 < \frac{1}{d} < 22,0$	11,00 16,50 /mm/						14,43 19,84 /mm/					
$16,0 < \frac{1}{d} < 22,0$	8,00 11,000/mm/						9,12 12,54 /mm/					

Pri postavení ťahovača č. 11 nebolo možné z daného priemeru pliesť.

Po upletení niekoľkých riadkov dochádzalo k navešovaniu platinových oblúčkov. To platí i pri postavení ťahovača č. 11,5 a 12 a Tt 50x4.

Tabuľka č. 4 : Namerané a vypočítané hodnoty

Väzba pleteniny	OBOJLÍČNA HLADKÁ											
Jemnosť nite	Tt 50						Tt 50x2					
Postav.stahovačov	F /N/	H _s %/100mm/	H _r %/100mm/	l /mm/	h	S /°/	F /N/	H _s %/100mm/	H _r %/100mm/	l /mm/	h	S /°/
11	41,3	124	110	4,56	1,77	36	45,1	100	110	4,58	2,20	21
11,5	37,6	126	100	4,76	1,58	24	37,6	96	100	5,47	2,00	18
12	26,3	116	80	6,03	1,37	32	33,8	110	90	5,90	1,63	28
12,5	22,5	104	60	6,43	1,15	24	41,3	110	80	6,36	1,45	28
13	33,8	90	62	7,01	1,37	12	37,6	100	70	6,42	1,40	21
13,5	22,5	72	55	8,01	1,52	-9	18,8	86	60	7,80	1,39	8
14	22,5	66	45	8,66	1,36	12	37,6	80	50	8,46	1,25	2

Tabuľka č. 5 : Namerané a vypočítané hodnoty

Väzba pleteniny	O B O J L Í C N A H L A D K Á											
Jemnosť nite	Tt 50x3						Tt 50x4					
Postav.stáhovačov	F /N/	H _s 3/100mm	H _r 2/100mm	l /mm/	h	S /°/	F /N/	H _s 3/100mm	H _r 2/100mm	l /mm/	h	S /°/
11												
11,5	56,4	100	110	5,26	2,20	21						
12	52,6	102	100	5,76	1,96	23						
12,5	48,8	104	90	6,10	1,73	24	97,7	96	100	6,20	2,08	18
13	48,8	100	70	6,75	1,40	21	52,6	92	80	6,92	1,73	14
13,5	41,3	92	70	7,50	1,50	14	48,8	88	70	7,80	1,59	10
14	63,9	80	60	8,33	1,50	2	75,2	86	60	7,86	1,39	8

3. 2. Výpočet rozsahu jemnosti nití pre daný stroj, ktoré
je možno teoreticky spracovať

Podľa vzťahu (4) , s použitím nameraných hodnôt uvedených
v tabuľke 1a môžeme vypočítať maximálnu teoretickú jemnosť pria-
dze, ktorú je možné na danom stroji spracovávať. Faktor zmenše-
nia x uvažujeme rovný jednej.

k - konštanta pre výpočet T_t pre daný materiál je $k = 0,041$

Dolná hranica spracovateľnej jemnosti je závislá na pevnosti
priadze v ťahu.

$$T_t = \left[\frac{t - d_j - t_p}{2kx} \right]^2$$

$$T_t = 110,14$$

Vypočítaná jemnosť odpovedá jemnosti uvádzanej v pletiar-
skych príručkách pre tento stroj.

3.3 Diskusia k nameraným a vypočítaným hodnotám

3.3.1 Vzťah medzi jemnosťou nite a hĺbkou zatahovania

Z tabuliek je zrejmé, že so vzrastajúcou hĺbkou zatahova-
nia bolo možné použiť nite väčších priemerov a jemností. U menších
hĺbok zatahovania dochádzalo k viacnásobnému chytu navešovaním
platinových oblúčkov. Pri zväčšení odťahu úpletu, by sa tento
problém dal čiastočne odstrániť, ale dochádzalo k pretrhu
priadze v prvých riadkoch úpletu.

U obojhlícnej hladkej väzby bolo možné oproti jednolícnej väzbe pri postavení ťahovača 11 spracovať i dvojnásobne jemnú niť.

Pri postavení ťahovača 14 sa u jednolícnej väzby nedala spracovať niť jemnosti Tt 50x4. Vznikol podobný problém ako pri postavení ťahovača 11 jemnosť nite 50x2 tex.

3.3.2 Závislosť priemeru nite na dĺžke nite v očku

U jednolícnej pleteniny môžeme povedať, že má táto závislosť celkove stúpajúcu tendenciu. So vzrastajúcim priemerom rastie i dĺžka nite v očku pri konštantnej hĺbke ťažovania.

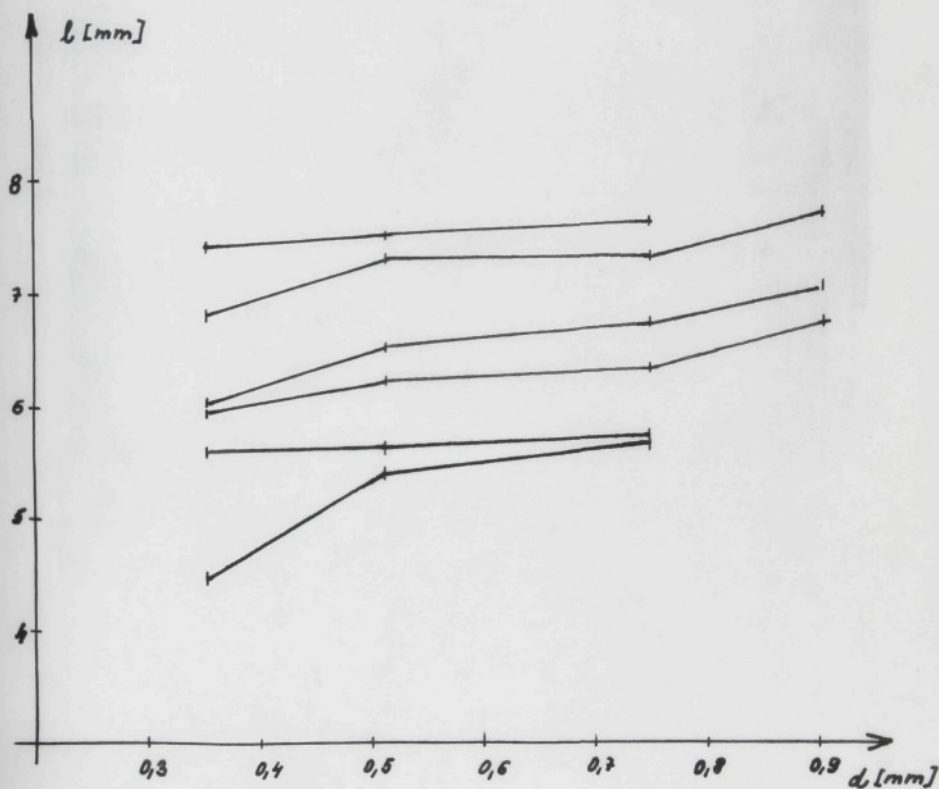
Najväčšie rozdiely sú pri postavení ťahovačov 12,5 - 13,5, kde rozdiely v dĺžke očka u jemností Tt 50 a Tt 50x4 sú až 1,3 mm. Pri ostatných hĺbkach ťažovania je rozdiel v dĺžke očka v závislosti na priemere nepatrný.

U obojhlícnej hladkej pleteniny sa nedá jednoznačne povedať, že so vzrastajúcim priemerom rastie i dĺžka nite v očku. Dĺžka očka dosahuje hodnoty 8,66 mm a vzhľadom k tejto dĺžke môže na jej klesajúcu tendenciu vplývať nedokonalé podávanie nite i rýchlosť pletenia. Tým sa zväčšuje vstupné napätie a klesá dĺžka nite v očku.

Graf č. 1

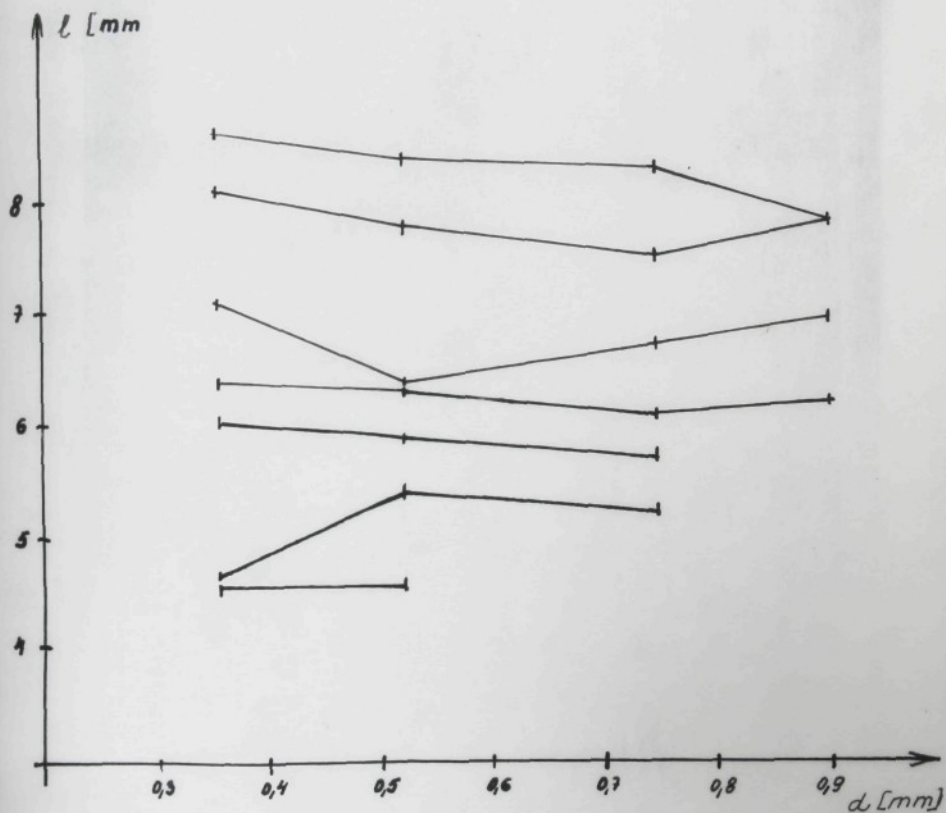
Jednolícna hladká pletenina

Závislosť dĺžky priadzev očku na priemere priadze.



Graf č. 2

Obojľíčna hladká väzba



3.3.3 Zmena dĺžky oka zmenou dĺžky zatahovania

V časti 2.3 bol odvodený teoretický vzťah pre dĺžku oka.
Zmena hĺbky zatahovania podstatne ovplyvňuje dĺžku nite v oku.
U obidvoch väzieb rastie dĺžka oka s hĺbkou zatahovania.

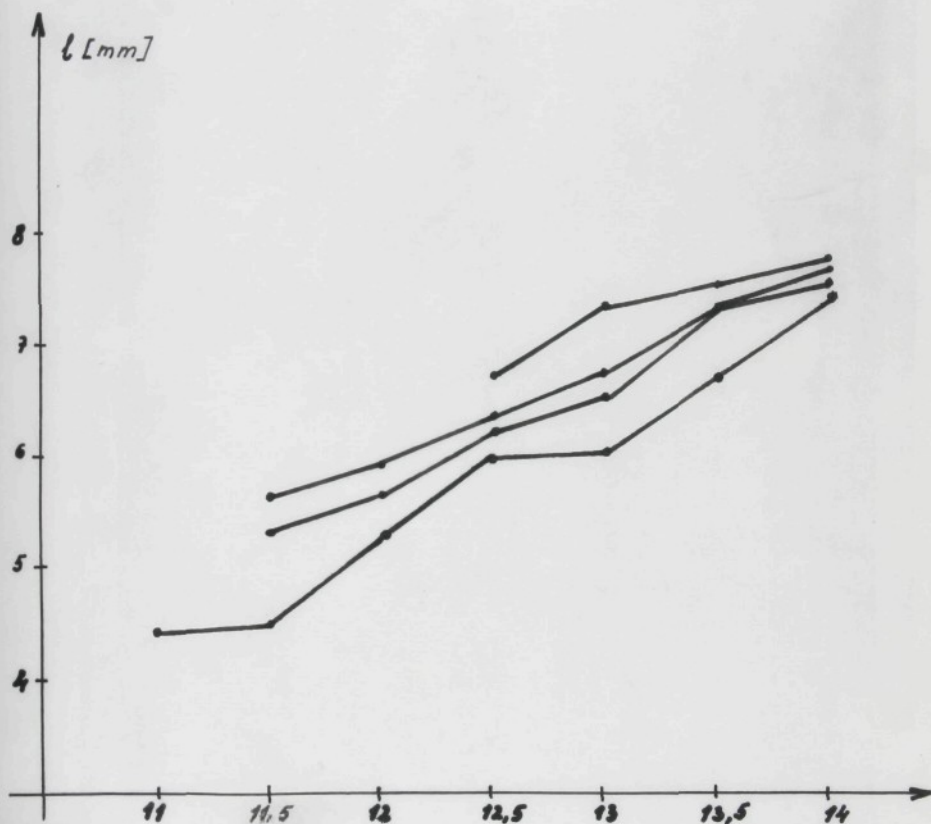
Najväčšie odchýlky od priamkovej závislosti sa u obidvoch väzieb vyskytujú pri spracovávaní jednoduchej priadze Tt 50, ktorá je zrejme vzhľadom k svojmu priemeru a konštrukcii schopná najviac reagovať na faktory, ktoré ovplyvňujú dĺžku oka.

Graf : 3, 4

Graf č. 3

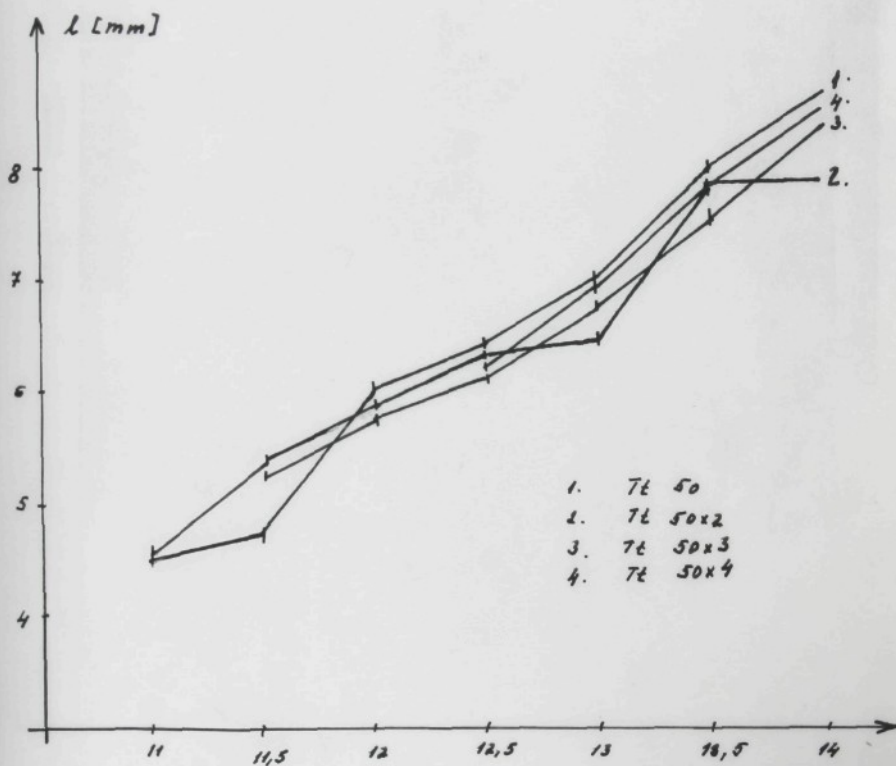
Jednolícna hladká pletenina

Zmeny dĺžky očka so zmenou postavenia ťahovačov.



Graf č. 4

Obojľícna hladká pletenina



3.3.4 Vzťah veľkosti sily potrebnej k posuvu saní k priemeru spracovávanej priadze

U väčších hĺbok zatahovania pre jednolícnu pleteninu pri postavení ťahovačov 13,5 a 14 sa objavujú veľké rozdiely sily pri spracovávaní jednotlivých priemerov.

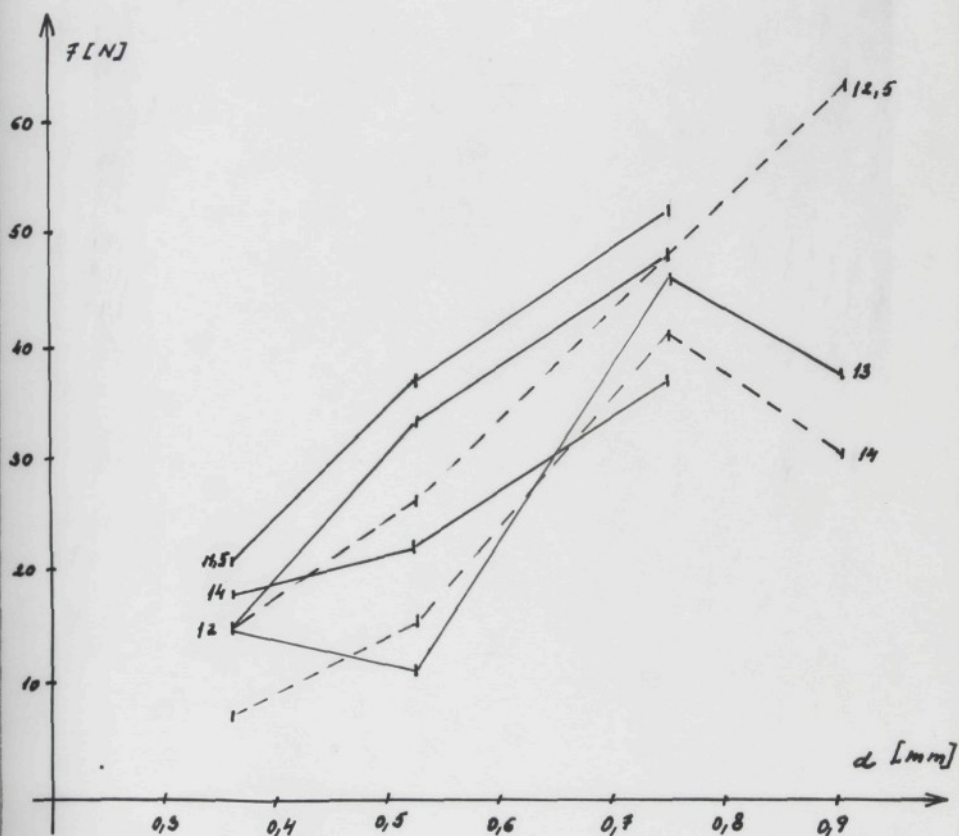
Priebeh sily nemá v týchto dvoch prípadoch charakteristickú stúpajúcu tendenciu. V tomto prípade by bolo možné usudzovať u väčších priemerov, že na priebeh veľkosti sily má vplyv stlačiteľnosť nite.

Dĺžka očka je značná. Níť v danom stroji je stlačovaná približne o 50 %, preto tu hrá dôležitú úlohu vláčnosť nite, jej tuhosť v ohybe, koeficient zákrutu a podobne.

U obojlicnej väzby je priebeh závislosti obdobný ako u jednolícnej pleteniny.

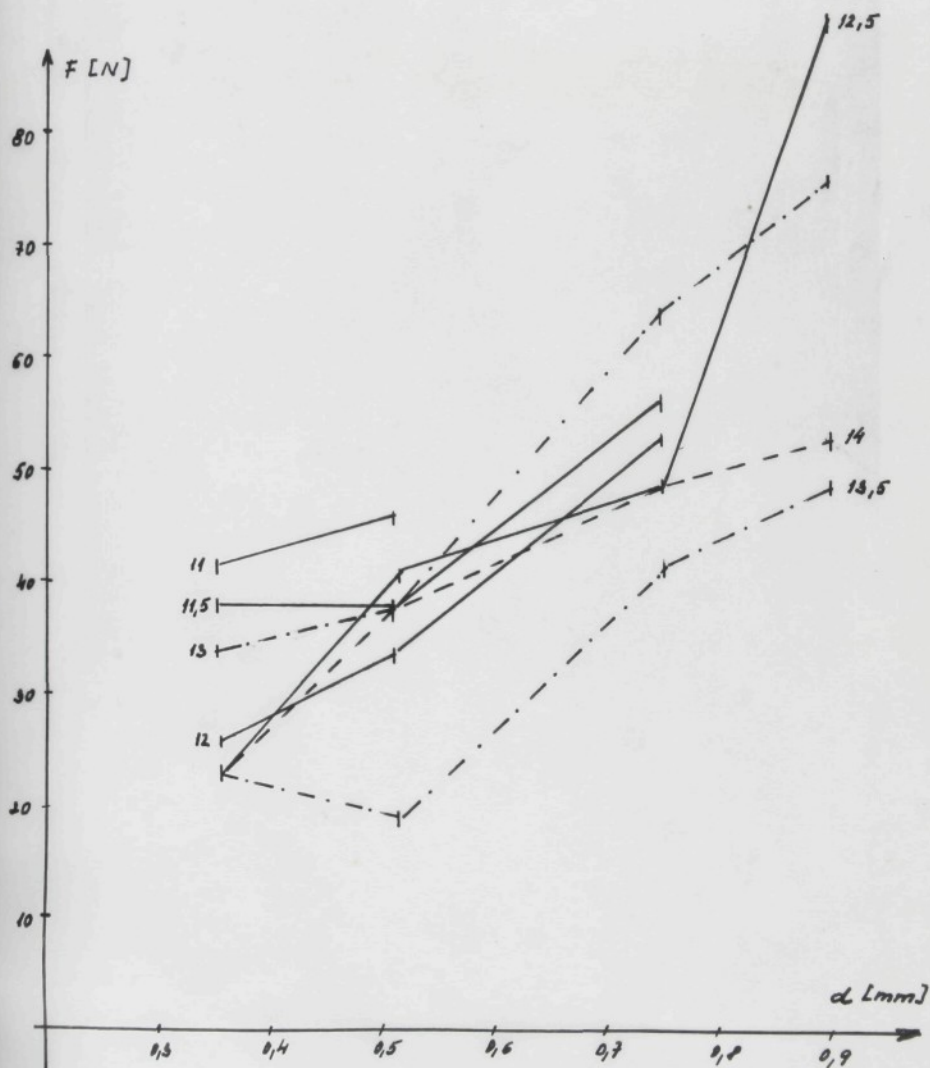
Graf č. 5

Závislosť sily potrebnej k posuvu saní k priemeru
spracováanej priadzi
Jednolícna hladká



Graf č. 6

Obojľíčna hladká



3.3.5 Závislosť medzi silou potrebnou k posuvu saní a hĺbkou zatahovania

Z grafu môžeme pozorovať, že priebeh tejto závislosti má až do hĺbky zatahovania pri postavení stahovačov 13,5 pre obojľícnu hladkú pleteninu a 13 pre jednolícnu hladkú pleteninu klesajúcu tendenciu a od tejto hĺbky zatahovania sa začne sila zvyšovať. Na danom stroji nebolo už možné zväčšiť hĺbku zatahovania, preto nie je možné z grafu posúdiť ďalší priebeh závislosti.

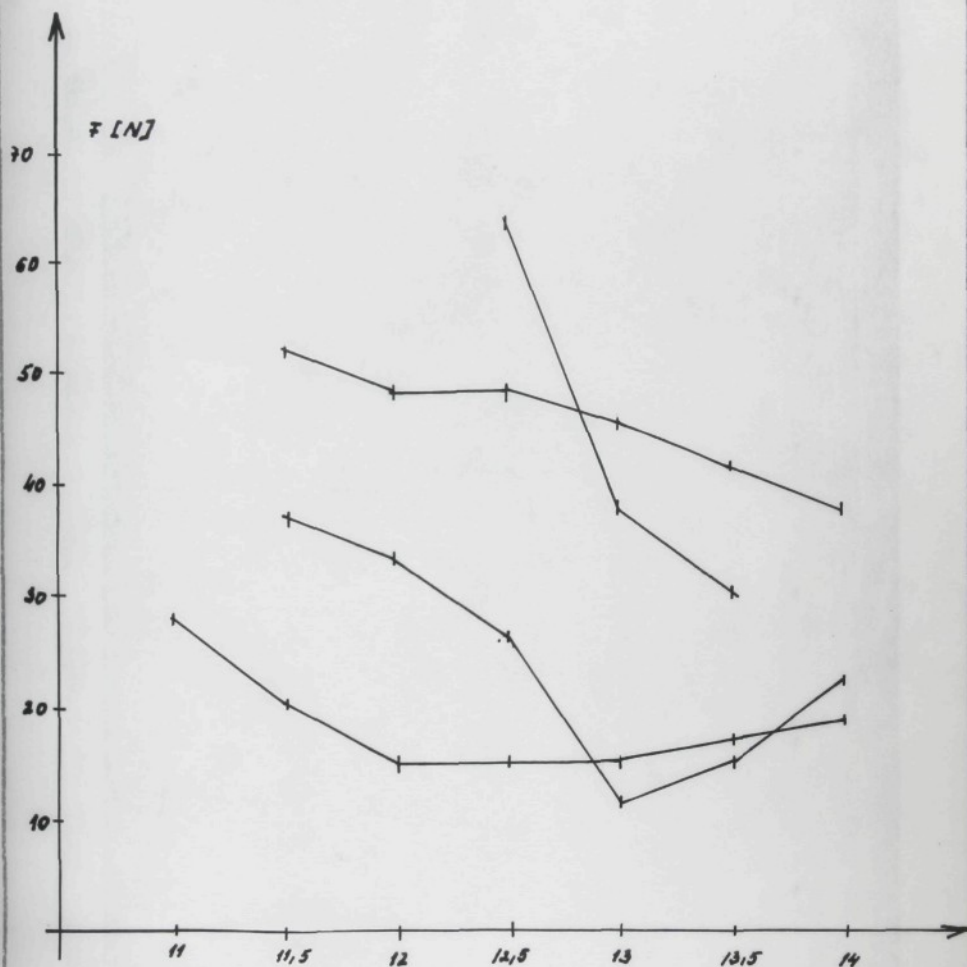
Pri väčších hĺbkach zatahovania a tým aj väčšej dĺžke očka môže nastať prípad, že súčasne zatahujú dve a viac ihiel a preto je potrebná i väčšia sila k posuvu saní.

Graf : 7, 8

Graf č. 7

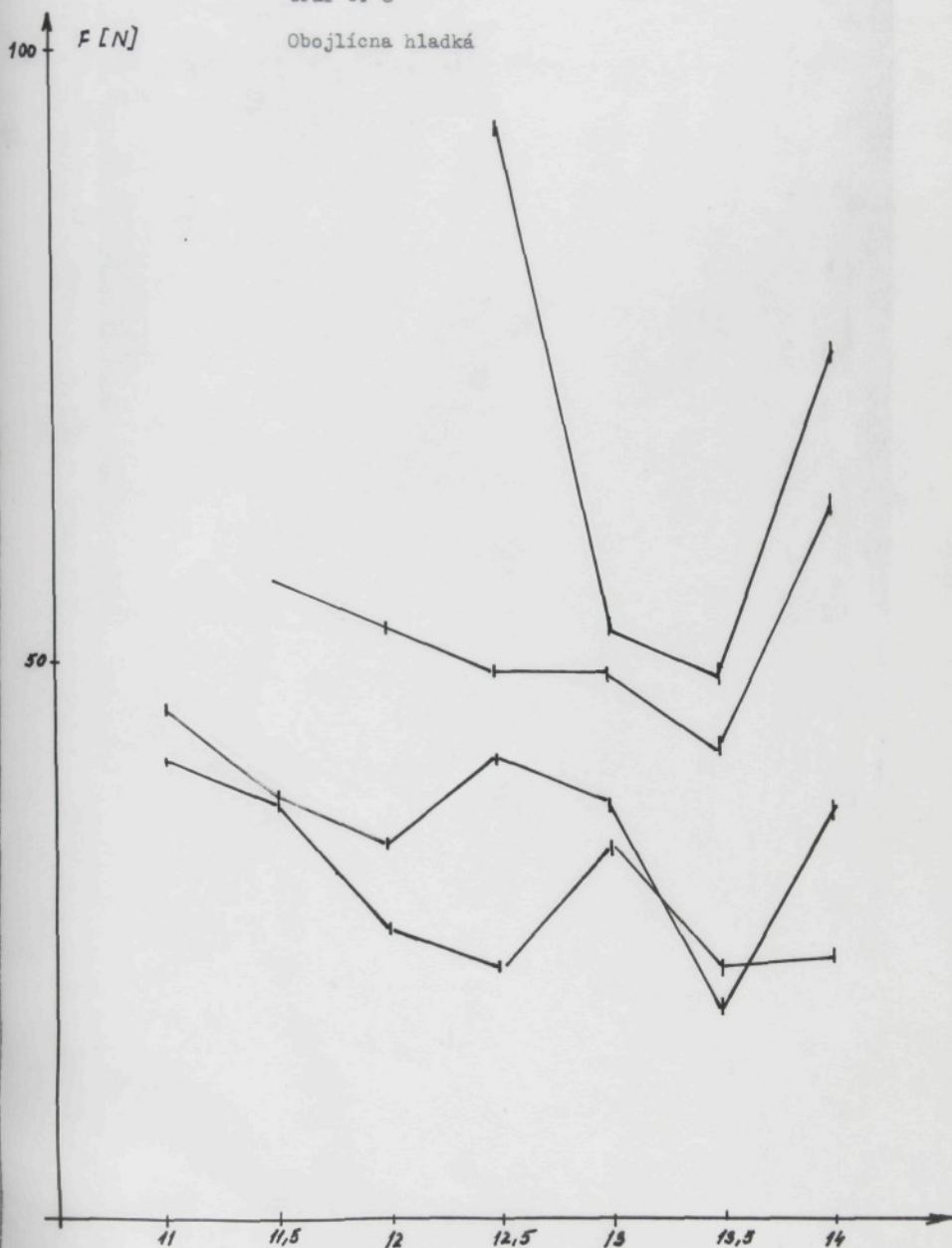
Závislosť sily potrebnej k posuvu saní k hĺbke zatahovania

Jednolícna hladká pletenina



Graf č. 8

Obojľícna hladká



3.3.6 Zrazenie úpletu

Zrazenie - ako zmena šírky úpletu po zobraťí zo stroja
je definované :

$$S = \frac{\check{s}_{str} - \check{s}_u}{\check{s}_{str}} \cdot 100 \quad \text{%%}$$

$\check{s}_{str}$ - šírka úpletu v ihlách

$\check{s}_u$ - šírka po zobraťí zo stroja

Vo svojej práci som mala uvažovať aj maximálne využitie stroja.

Podľa druhu a použitia pleteného výrobku sú požadované pleteniny určitej plošnej hmotnosti. Použitelnosť pletených výrobkov je veľmi široká, preto i rozsah plošných hmotností pletenín je široký a nie je presne určený ani v literatúre sa neudáva.

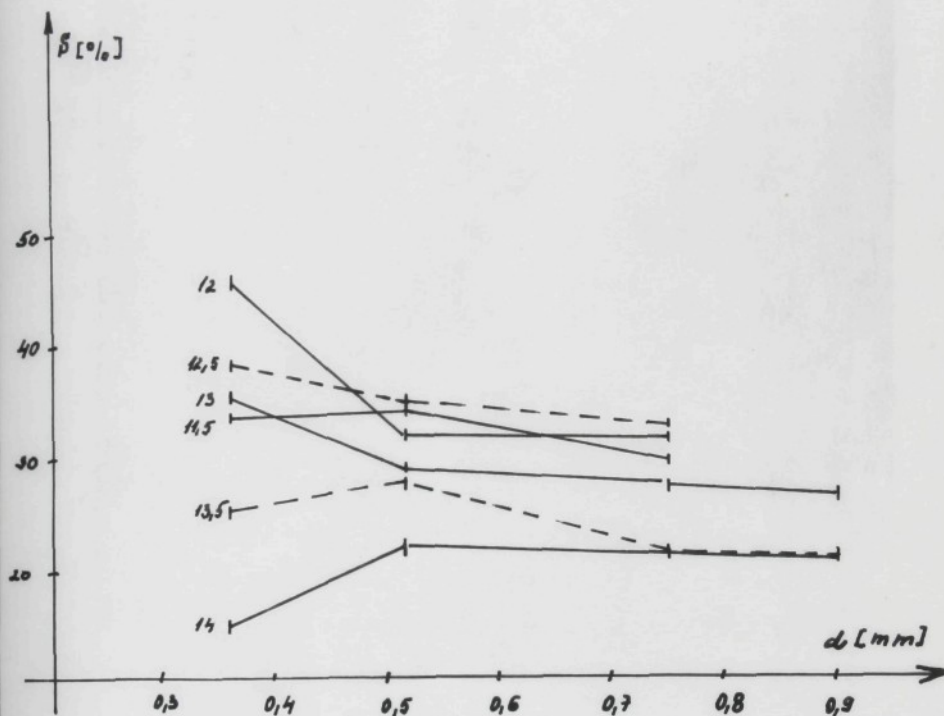
Uvažovala som, že i zrazenie úpletu po zobraťí zo stroja má vplyv jednak na šírku úpletu ale i na napätie v pletenine. Pri veľkom zrazení dochádza k premiestňovaniu väzných bodov a tým sa mení i tvar očka, veľkosť platinových a ihlových oblúčkov. Tieto zmeny narušujú rozmerovú stálosť pleteniny. Pri menšom zrazení sú väzné body pevnejšie a nedôjde k ich pohybu.

Graf : 9, 10

Graf č. 9

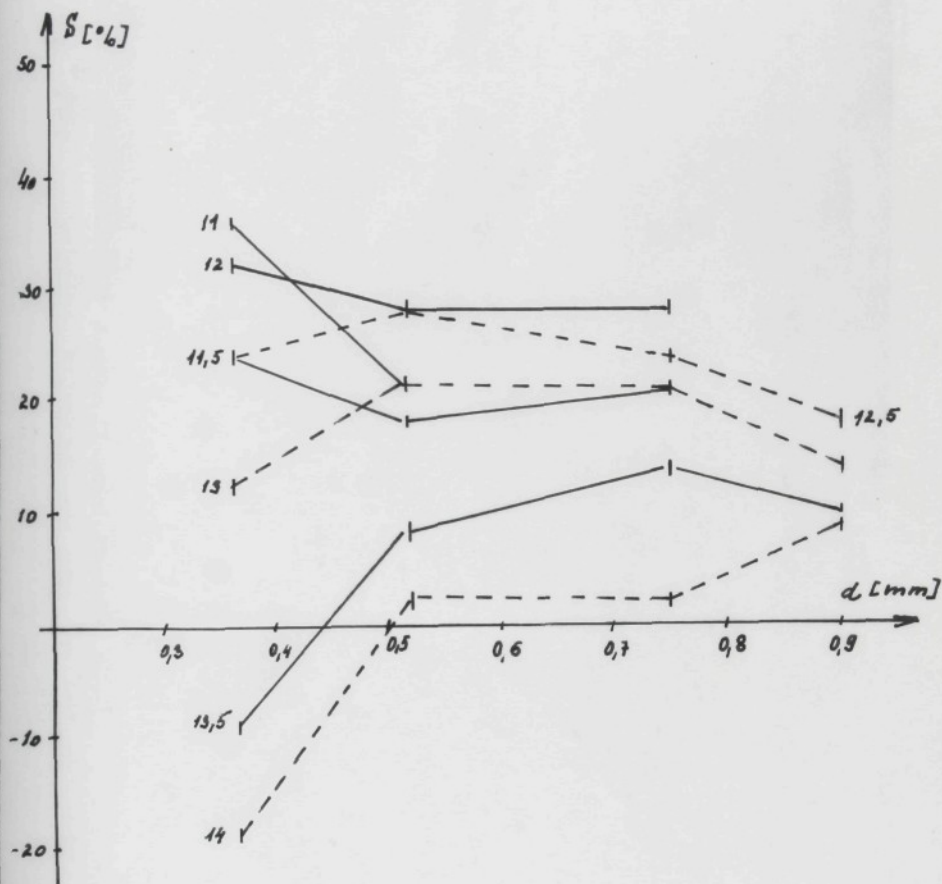
Závislosť priemeru na zrazení

Jednolícna hladká



Graf č. 10

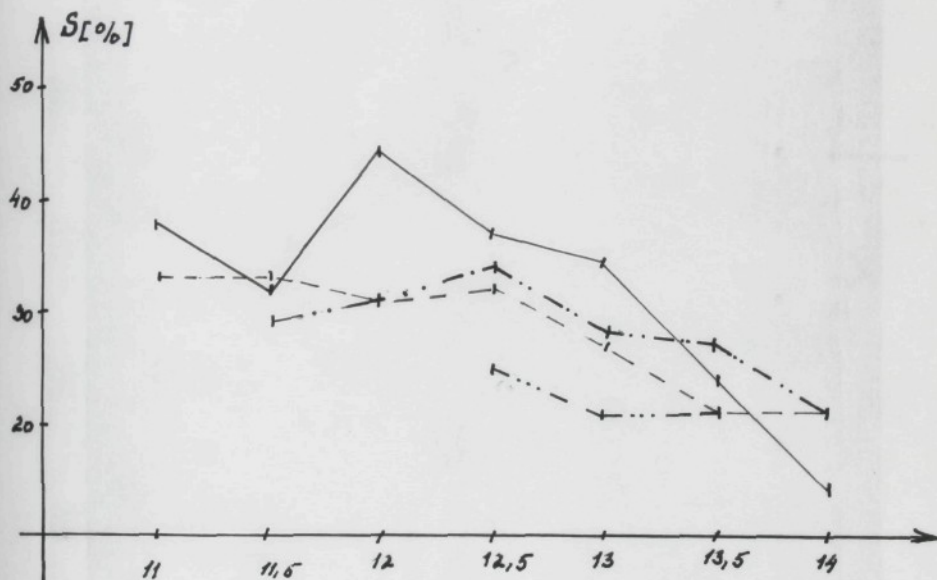
Obojhláčna hladká



Graf č. 11

Závislosť hĺbky zatahovovania na zrazení

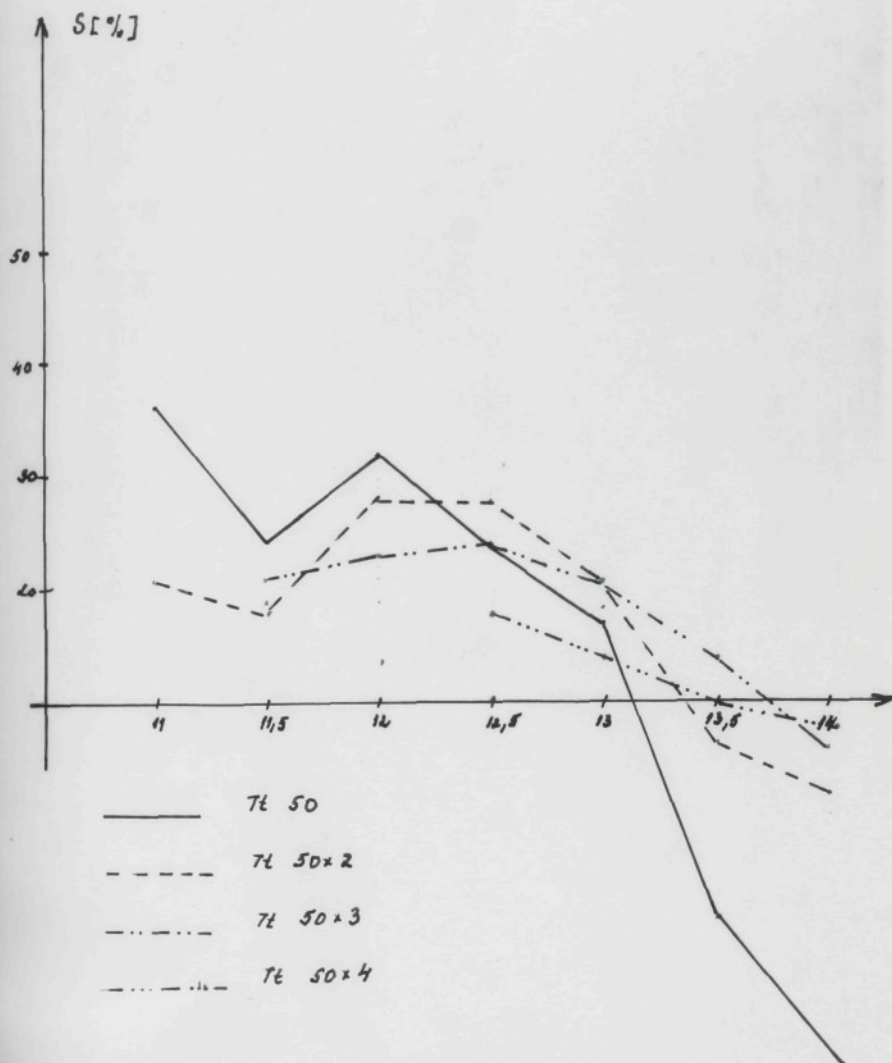
Jednolícna hladká



———— Tl 50
----- Tl 50 x 2
- Tl 50 x 3
- Tl 50 x 4

Graf č. 12

Obojľíčna hladká



3.3.7 Závislosť pomeru hustôt na priemere nite

Pri použití priadze tej istej jemnosti pre dve pleteniny s rôznou dĺžkou očka získame pri kratšej dĺžke očka hustejšiu pleteninu, pričom väčšia dĺžka očka dáva otvorenejšiu pleteninu. Ak však použijeme jemnejšiu priadzu pre kratšiu dĺžku očka a hrubšiu priadzu pre väčšiu dĺžku očka, vykazujú obe pleteniny tú istú hustotu, aj keď ich štruktúra očiek nie je rovnaká v dôsledku rozdielného počtu očiek na jednotku plochy.

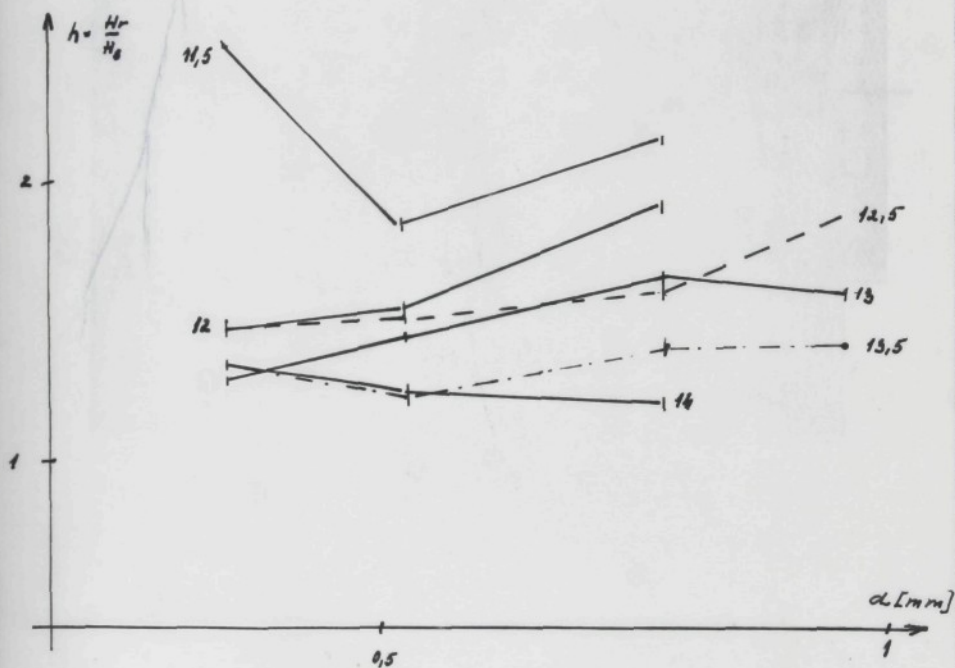
Tento predpoklad je tiež možné uvažovať pre maximálne využitie stroja.

Graf : 13, 14, 15, 16

Graf č. 13

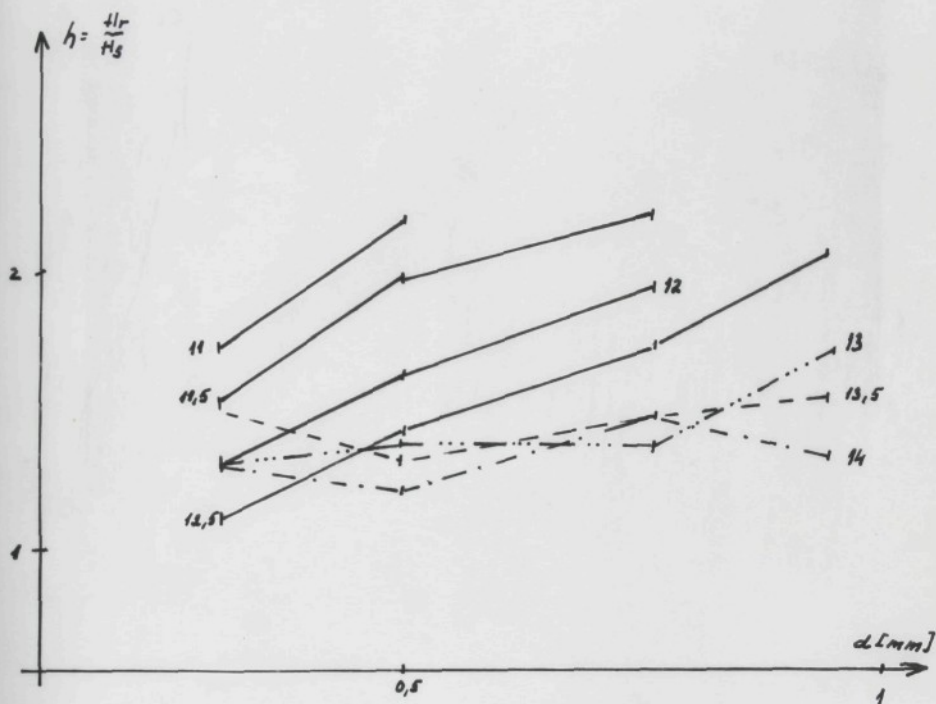
Závislosť pomeru hustôt na priemere nite

Jednolícna hladká



Graf č. 14

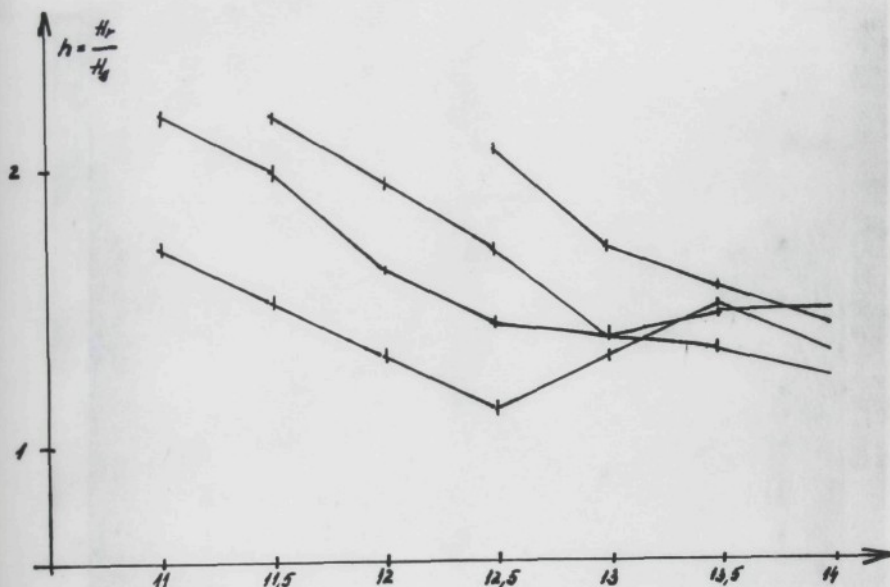
Obojľícna hladká



Graf č. 15

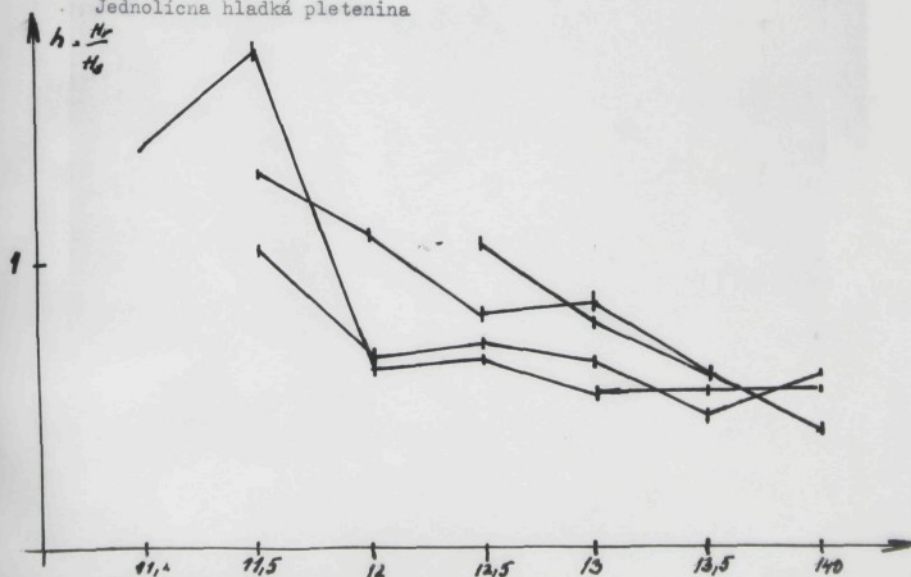
Obojľicná hladká pletenina

Závislosť pomeru hustôt na zmene hĺbky zatahovania.



Graf č. 16

Jednolícna hladká pletenina



3.4 Návrh spôsobu zistenia optimálneho priemeru pre daný stroj

Navrhnuť optimálny priemer pre daný stroj a vychádzať pri tom z užitočných vlastností výrobku je problém tak široký, a dodnes nie je presne stanovená závislosť medzi parametrami pleteného tovaru a užitočnými vlastnosťami výrobku, že tento požiadavok nie som schopná posúdiť.

Z literatúry /2/ som použila vzťahu

$$16 < \frac{1}{d} < 22,$$

aby som určila optimálnu dĺžku priadze v očku.

Tieto hodnoty pre daný druh materiálu sú uvedené v tabuľke 2 a 3.

Z požiadavky spracovateľnosti priadze som uvažovala minimálnu silu, ktorá bola potrebná k posuvu saní, pretože predpokladám, že priadza i očkotvorné orgány sú namáhané minimálne a sily pôsobiace v procese pletenia sú tiež minimálne.

Pre maximálne využitie stroja by bolo možné uvažovať najmenšie zrazenie úpletu v oblasti optimálnych dĺžok očka a najmenšej celkovej hustote

$$H_c = H_r \cdot H_s$$

na jednotku plochy.

Pleteniny sú často požadované s určitou plošnou hmotnosťou, i keď sa k výrobe ideálnej pleteniny prihliada len podmienene.

Myslím si, že z uvážení týchto štyroch faktorov by bolo možné čiastočne určiť optimálny priemer priadze.

4. Z Á V E R

Pri odvodzovaní vzťahu pre výpočet rozsahu spracovateľnosti priadze som vychádzala zo základného vzťahu. V literatúre [3/ sa dnes uvádza vzťah, ktorý je možno použiť pre stroje jedného druhu pre všetky delenia.

Uvažuje sa s faktorom $f = \frac{t}{d}$ ktorý je pre tento druh strojov približne rovnaký. Jemnosť priadze sa určuje podľa :

$$T_t = \frac{10^3}{4} \pi \cdot \rho \cdot \frac{t^2}{r^2} \cdot K^2$$

K^2 - faktor zmenšenia

ρ - zdanlivá špecifická hmotnosť $\left[\frac{10^{-3} \text{ kg}}{10^{-6} \text{ m}^3} \right]$

t - teoretický rozostup ihiel

Pri porovnaní prakticky a teoreticky zistených hodnôt som zistila, že hodnoty priemeru jednoduchej priadze sa líšia o 24 % a maximálne spracovateľné jemnosti o 82 %.

Myslím si, že tak veľké rozdiely sú možné len u stroje hrubšieho delenia, kde je možné použiť väčší odtah. Opatrebenie a namáhanie ihiel je i tak značné.

Spracovateľnosť tak veľkej jemnosti oproti teoreticky zistenej umožnila stlačiteľnosť priadze. Kvalita, pevnosť priadze v ťahu a rovnomernosť v priemere sú veľmi nízke. Preto nebolo možné z priadze jemnosti $T_t 50$ pliesť pri postavení ťahovačov na číslach $10,5 \div 0$.

Konkrétnu hodnotu optimálneho priemeru priadze neuvádzam, pretože si myslím, že určený optimálny priemer za predpokladov,

ktoré uvádzam v 3.4 a výrobky z priadze tohto priemeru môžu vzhľadom na materiálové zloženie po viacnásobnom praní a určitom namáhaní i tie užitočné vlastnosti, ktoré by sa u nich dali predpokladať po relaxácii za sucha, zmeniť.

Pre takýto druh materiálu by bolo potrebné kompletnejšie preskúmanie. Bolo zbytočne pracné a zdĺhavé zhotovovanie vzor-
kov vzhľadom k stavu stroja. Bolo by potrebné skúmať viac fak-
torov, ako odťah úpletu, vstupné napätie, hĺbku zatahovania,
súčiniteľ trenia ale i vlastnosti materiálu.

Zhotovené vzorky relaxovať za mokra, práním i v tumblery,
aby sa problém mohol posúdiť kompletnejšie.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. Ing. Vladimír Koší :

Teória pletenia - skriptá.

2. Ing. Radko Kovář :

Teória väzbových technik - prednášky.

3. V Ú P Brno :

Chemické vlákna v textilnom priemysle - Ing. Peter Offerman -
Vzťah medzi delením pletacích strojov a jemnosťou spracováva-
nej priadze.

4. Zbyszek Frontezak :

Wpływ głębokości falowania i napięcia przedzy na falowarkach
płaskich - Przegląd Włokienniczy - 1975, strona 28 - 34.

5. Jozef Gregor :

Príručka pletenia.

O B S A H

	Zadanie diplomovej práce	str. 1
	Prehlásenie	2
1.	Úvod	3
2.	Odvodenie vzťahu medzi priemerom zapletanej ni- te a jemnosťou pletacieho stroja, rozbor fakto- rov, ktoré tento vzťah ovplyvňujú	5
2.1	Význam funkčnej závislosti medzi jemnosťou pria- dze a jemnosťou pletárskeho stroja	5
2.2	Vlastnosti priadze ovplyvňujúce vzťah medzi jem- nosťou nite a jemnosťou stroja	12
2.3	Premenné faktory pre pletací stroj ovplyvňujúce vzťah medzi jemnosťou priadze a pletacieho stroja	16
	Experimentálna časť	
3.	Návrh optimálneho priemeru priadze pre stroj určitej jemnosti	29
3.1	Spôsob merania a vyhodnocovania nameraných hod- nôt	29
3.2	Výpočet rozsahu jemnosti nití pre daný stroj, ktoré je možno teoreticky spracovať	40
3.3	Diskusia k nameraným a vypočítaným hodnotám . .	40
3.4	Návrh spôsobu zistenia optimálneho priemeru pre daný stroj	62
4.	Záver	63
	Použitá literatúra	65
	Obsah	66