Vysoká škola strojní a textilní v Liberci

nositelka Řádu práce

Fakulta textilní

Obor 31-12-8

technologie textilu a oděvnictví

zaměření

tkaní - pletení

Katedra tkalcovství a pletařství

ODVÍJENÍ NITĚ Z POTÁČŮ A KŘÍŽOVÝCH CÍVEK

Zdeněk Prokůpek

KTP - 446

Vedoucí práce : Ing. Radko Kovář, CSc., VŠST - KTP

Konzultant : Ing. Zdeněk Vitamvás, CSc., VŠST - KTS
Ing. Karel Valášek, Elitex Chrastava

Rozsah práce a příloh

Počet stran 81.
Počet příloh ..5.
Počet tabulek ..4.
Počet obrázků 86.
Počet výkresů ..-.
Počet modelů ..-.

Vysoká škola: strojní a textilní Fakulta: textilní

Katedra: tkalcovství a pletařství Školní rok: 1987/88

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro Zdeňka Prokůpka

obor 31-12-8 technologie textilu a oděvnictví

Vedoucí katedry Vám ve smyslu nařízení vlády ČSSR č. 90/1980 Sb., o státních závěrečných zkouškách a státních rigorózních zkouškách, určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: Odvíjení nitě z potáčů a křížových cívek

Zásady pro vypracování:

1. Experimentálně zjistěte vliv omezovačů balonu na tahovou sílu v odvíjené niti. Zaměřte se na vlastní omezovače a na vysoké převíjecí rychlosti (kolem 20 m s^{-1})

2. Omezovače navrhněte podle možnosti tak, aby poskytovaly dobrý efekt při snížení odvíjecí tahové síly i při značné změně místa odvíjení (např. u potáčů) a aby bylo možné jejich seřízením určovat polohu, která by byla v daném případě optimální (např. dvě nebo tři desky se seřiditelným sklonem i vzdáleností od osy odvíjeného nitového tělesa).

3. Proveďte vyhodnocení zjištěných údajů a rozbor možností uplatnění získaných poznatků při soukání velkými rychlostmi.

V 186/88 T

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5
PSČ 461 17

Soukání - nitě - odvíjení

Rozsah grafických prací:

Rozsah průvodní zprávy: cca 55 stran

Seznam odborné literatury:

Pražáková J.,: Odvíjení nitě z cívky při velkých rychlostech
Diplomová práce, VŠST 1987

Vedoucí diplomové práce: Ing. Radko Kovář, CSc - KTP

Konzultant: Ing. Zdeněk Vitamvás, CSc - VŠST
Ing. Karel Valášek, Elitex Chrastava

Datum zadání diplomové práce: 20.10.1987

Termín odevzdání diplomové práce: 10.05.1988

L. S.

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

Vedoucí katedry

Děkan

V Liberci dne 20.10. 1987

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 3. května 1988

Zdeněk Polák

O B S A H

Seznam použitých zkratek 6
1. ÚVOD 7
2. TEORETICKÁ ČÁST 9
2.1. Příprava výroby 9
2.2. Předlohy pro soukání 9
2.2.1. Potáč 9
2.2.2. Křížová cívka 10
2.3. Změna tahových sil v niti při odvíjení z cívky 10
2.4. Napětí nitě při soukání z potáče 12
2.4.1. Zvýšené napětí při odsoukávání potáče 13
2.4.2. Rozsah kolísání napětí nitě 15
2.4.3. Zvětšování vzdálenosti vodiče od vrcholu potáče 16
2.4.4. Stoupající počet balónů 16
2.4.5. Vhodné uspořádání omezovačů 18
2.4.6. Odtah z potáče s paralelním, diferenciálním a rovnoběžným postupujícím vinutím 20
2.5. Velikosti vlivů na napětí nitě při odtahu z potáče 28
2.5.1. Délka potáče 28
2.5.2. Průměr potáče a dutinky 29
2.5.3. Odtahová rychlost a zatížení napínače 29
2.5.4. Délková hmotnost příze 31
2.6. Faktory ovlivňující odvíjení z křížové cívky 31
2.6.1. Zdvih na křížové cívce a úhel křížení 32
2.6.2. Hustota návinu na křížové cívce a kuželovitost křížové cívky 33
2.6.3. Velikost, tvar a povrch dutinky pro křížovou cívku 34
2.6.4. Obrazce na cívce 35
2.6.5. Uzlové zóny 35
2.6.6. Obsah vlhkosti v přízi 35
2.6.7. Příze skaná zákrutem S a Z 36

3. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST 37
3.1. Popis zařízení k měření a záznamu tahových sil 37
3.2. Zkoumaný materiál, druhy a konstrukce omezovačů 38
3.3. Měření tahové síly 45
3.3.1. Měření tahové síly při rychlosti v_1 15,8 m/s 46
3.3.1.1. Vliv vzdálenosti h_1 na tahovou sílu v odvíjené niti 51
3.3.2. Měření tahové síly při rychlosti v_2 17,9 m/s 56
3.3.2.1. Vliv vzdálenosti h_1 na tahovou sílu v odvíjené niti 59
3.3.3. Měření tahové síly při rychlosti v_3 21,4 m/s 66
3.3.3.1. Vliv vzdálenosti h_1 na tahovou sílu v odvíjené niti 68
3.3.3.2. Zkoumání omezovače s pohyblivým elementem - o_6 73
3.4. Celkové hodnocení dosažených výsledků 74
4. ZÁVĚR 78
Seznam použité literatury 80

S E Z N A M P O U Ž I T Ý C H Z K R A T E K

F /N/	síla
F_p	síla přilnavosti nitě k povrchu cívky
F_0	vstupní tahová síla v niti
F_1	síla reakce prvku v bodě dotyku
f_1 /1/	součinitel tření
h /mm/	vzdálenost dvou vertikálně uložených desek u omezovače o_1
h_1	vzdálenost vodícího očka od vrcholu dutinky
k	vzdálenost základny omezovače od vrcholu dutinky potáče
L	délka potáče
o	omezovač balónu
T /tex/	délková hmotnost příze
t /s/	čas
v /m s^{-1}/	rychlost odvinu nitě
z /mm/	zdvih
α_1 /°/	úhel tření
φ_0 /°/	úhel odvinu

1. ÚVOD

Důležitým úkolem naší doby je zvýšení schopnosti rozvíjet vědu a techniku, realizace jejich výsledků do praxe a v co nejširší míře uplatňování technologické inovace, přinášející vysokou technickou úroveň a kvalitu výroby. K zabezpečení strategické linie urychlování ekonomického a sociálního rozvoje vytyčené XVII. sjezdem KSČ pro období do roku 2000 je nezbytné neustále zdokonalovat systém plánování a řízení ekonomiky, přebudovat hospodářský mechanismus.

Všestranná intenzifikace naší ekonomiky je podmíněna podstatným urychlením vědeckotechnického pokroku a důsledným zaváděním jeho výsledků do praxe. Rozvoj lehkého průmyslu je nutno zaměřit především na zvyšování kvality výrobků, rozšíření výroby zboží mimořádné jakosti a na soustavnou inovaci sortimentů spotřebního zboží, a to jak pro zásobování vnitřního trhu, tak pro vývoz. Dále je třeba modernizovat výrobně technickou základnu a uplatňovat progresivní technologie v textilním průmyslu, zejména v pletařském a oděvním průmyslu /1/.

Potřeby vnitřního trhu a vývozu kladou na textilní průmysl náročné úkoly především z hlediska zvýšení objemu, kvality a módnosti výrobků. Celý technický pokrok v textilní technice se soustřeďuje na vývoj zařízení, která umožní mechanizaci a automatizaci technologického procesu v textilním průmyslu, při současném zvýšení kvality výsledného výrobku. V posledních letech se při konstrukci textilních strojů stále více uplatňuje využití výpočetní techniky nejen v oblasti kontroly a regulace technologického procesu, ale i v oblasti řízení. V této pětiletce se důsledně a ve zvýšené míře uplatňuje vědecký a technický rozvoj, zvýšený tlak a nároky se kladou na zintenzivnění a prohloubení cyklu věda - výzkum - vývoj - výroba, a tím na celou naší společnost vznikají mnohem náročnější požadavky. V urychlení vědeckotechnic-

kého rozvoje sehrává velkou úlohu i potenciál naší výzkumné a vývojové základny. Pomáhá odstranit v řadě oblastí vědy a techniky zaostávání za vyspělými kapitalistickými státy.

Stále stoupající rychlosti výrobních procesů v textilním průmyslu vedou nejenom k vyšším nárokům na kvalitu strojů, ale také zpracovávaný materiál musí být přizpůsoben vyšším výrobním rychlostem. Příze, se kterou se setkáváme v mnoha zpracovatelských procesech, je většinou navinuta na křížových cívkách. Ve tkalcovně je např. útková příze kontinuálně odtahována z pevných křížových cívek při rychlostech vyšších než 1000 m $min.^{-1}$ Tyto vysoké rychlosti musí být realizovány bez ztráty na kvalitě příze a je třeba zaručit výrobu bezporuchovou a bez strojních prostojů způsobených předlohou. Velký význam zde má, vedle vlastností samotné příze, použitý způsob soukání při výrobě křížové cívky.

Cílem této práce je experimentální zjištění vlivu omezovačů balónu na tahovou sílu v niti odvíjené z předlohového tělesa. Zaměřil jsem se na vlastní omezovače a na vysoké převíjecí rychlosti. Ve své diplomové práci se zabývám otázkou zestejnoměrnění napětí příze během soukání z předlohy např. z potáče při stále se zvyšující odvíjecí rychlosti. Při konstrukci omezovačů jsem se zaměřil především na jejich jednoduchost, se kterou jsou zároveň spojeny nízké výrobní náklady. Tato diplomová práce by měla napomoci při řešení otázky vhodného typu omezovače balónu, který by udržel pokud možno co nejstejnoměrnější napětí a přispíval tím k výsledné kvalitě křížové cívky.

2. T E O R E T I C K Á Č Á S T

2.1. Příprava výroby

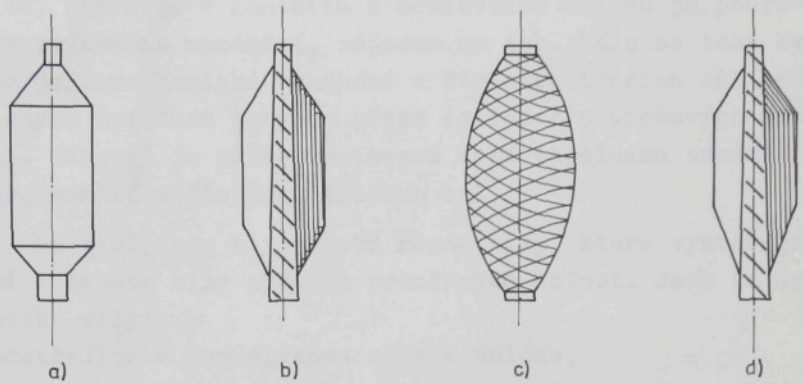
Účelem přípravy výroby je zpracovat výchozí surovinu nitě do takového tvaru, aby se mohla předložit ke zpracování na tkacím stroji.
Jednou z nejdůležitějších prací přípravárenského procesu je soukání. Účelem soukání je převinutí příze z nevhodného tvaru na cívky vhodné pro další zpracování; přitom se příze vyčistí, odstraní se z ní nečistoty, prach, vadná místa a konce se naváží správnými uzly. Tím se dosáhne zvýšení kvality příze. Hlavním cílem je však vytvoření návinu o větší hmotnosti, z něhož by se nit v dalším procesu mohla bez obtíží stahovat nebo odvíjet vyšší rychlostí s minimálním počtem přetrhů.
K podstatným parametrům nasoukané cívky patří:
- velikost a způsob návinu,
- tvrdost návinu,
- optimální váha křížové cívky,
- tvar křížové cívky.

2.2. Předlohy pro soukání

Pro soukání se nejčastěji jako předlohy používají potáče z prstencových dopřádacích nebo skacích strojů. V dnešní době se přesoukávají také křížové cívky z bezvřetenových dopřádacích strojů. Dále se přesoukávají zbytky návinu z křížových cívek použitých při snování, popř. při sdružování nebo skaní.

2.2.1. Potáč

Nejčastěji se pro soukání vyššími rychlostmi používají potáče s kuželovým vinutím (obr. 1a). V textilním průmyslu se však také používají potáče s rovnoběžným vinutím (obr. 1b), s diferenciálním vinutím (obr. 1c) nebo s rovnoběžným postupujícím vinutím (obr. 1d).



Obr. 1: Druhy potáčů

Při odsoukávání potáče se mění tahové síly nitě vznikajícími odpory proti odvíjení z potáče. Takto se projevují, v rozdílných tahových silách nitě při odsoukávání, vlivy rozměrů potáče, dutinky apod.

2.2.2. Křížová cívka

Přesoukávání křížové cívky na soukacím stroji vykazuje obdobné nedostatky jako přesoukávání potáče. Grafické znázornění průběhu tahových sil při odvíjení potáče a křížové cívky je v práci autorky Pražákové /12/.

2.3. Změna tahových sil v niti při odvíjení z cívky

Při odvíjení nitě z předlohové cívky (potáč, křížová cívka) určitou rychlostí má příze snahu uchýlit se od přímkové dráhy vlivem odstředivých sil a vytváří tzv. balón. Balónující příze je vedena do tzv. omezovače balónu, ve kterém se balón tříští na více menších balónů. Příze je v důsledku odstředivé síly v kontaktu s pracovní částí omezovače a vzniká reakce mezi přízí a omezovačem. Normálová složka způsobuje tření mezi přízí a omezovačem a vzniká smyková síla

$$F_s = f_1 \cdot N$$

Příze, která je v kontaktu s omezovačem balónu je podrobena zvýšenému namáhání, zejména na tah. Dále se také zvyšuje její mechanické namáhání v důsledku třecích sil způsobených rotačním pohybem příze (zvláště povrchových vláken). Zároveň je příze vystavena také tepelnému namáhání, které vzniká v důsledku třecích sil.

Na odvíjenou nit působí různé síly, které vytvářejí v niti tahové síly obvykle proměnných hodnot. Jsou to dynamické síly:

- odstředivá a Coriolisova síla v balónu,
- síla potřebná ke zrychlení pohybu nitě,
- odstředivá síla v místech změn směru vedení nitě,

dále tu registrujeme pasivní odpory:

- odpor vzduchu,
- tření nitě o předlohu, o vodící očka,
- soudržnost ovinů na předlohovém tělese,
- pasivní odpory, které se uvnitř nitě projevují ohybovou tuhostí a tím i energetickými ztrátami při deformaci nitě atd.

Touto oblastí výzkumu se zabývá celá řada autorů, kteří se většinou zaměřují na stanovení výsledné tahové síly vznikající při odvíjení nitě z niťových těles. Např. autor Korjagin /5/ se podrobně zabýval podmínkami zatížení nitě v bodu odvinu. Na základě použité teorie šikmého rázu mezi ohebnou nití a hmotným bodem odvodil vztah:

$$F = T \cdot v^2 + \frac{F_p}{2\sin\frac{\varphi_0}{2}} \qquad (1)$$

kde: F - výsledná tahová síla v niti [N]

T - jemnost nitě [tex]

v - rychlost nitě [m s^{-1}]

F_p - síla přilnavosti nitě k povrchu cívky [N]

φ_0 - úhel odvinu [°]

Autor Milčenko pro výpočet nárůstu tahové síly u nestejnoměrné nitě uvádí vztah:

$$F = F_0 + F_1 \cdot \sin \alpha_1 \qquad (2)$$

kde: F_0 - vstupní tahová síla v niti [N]
F_1 - síla reakce prvku v bodě dotyku [N]
α_1 - úhel tření

Autor Latzke /13/ odvodil vztah, ze kterého vyplývá, že tahová síla v niti roste přibližně se čtvercem rychlosti odvinu nitě. Existuje tedy následující proporcionalita:

$$F \sim T \cdot v^2 \qquad (3)$$

Řada dalších autorů, např. Bykadorov, Plužnik, Ivanov /7/, uplatňuje při výzkumu tahových sil v niti při odvinu metodu matematického plánování experimentu. Zkoumali vliv rychlosti odvinu, průměru cívky, tloušťky příze, vzdálenosti očka od cívky, specifické hmotnosti návinu, úhlu křížení ovinů a směru odvíjení z cívky.

Dospěli k závěru, že nějvětší vliv na hodnotu tahových sil v niti při odvinu ve vrcholu balónu mají: rychlost odvinu, délková hmotnost příze, vzdálenost očka a průměr cívky.

Kolísání tahových sil ovlivňuje vedle druhu použitého materiálu i použitá technologie, kterou cívkové těleso vytváříme.

2.4. Napětí nitě při soukání z potáče /2/

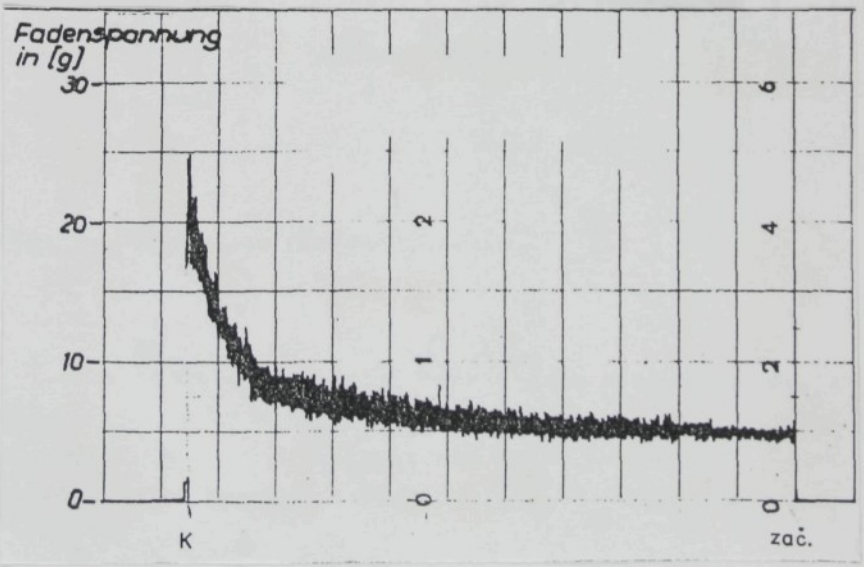
Při stahování nitě z potáče vznikají působením jeho stavby u nitě různá napětí, která mají rozhodující vliv na četnost přetrhů nití a na tvorbu tvaru křížové cívky. Dobrá stavba křížové cívky je značně ovlivněna rovnoměrným a kontrolovaným napětím nitě během soukání.

V následující části této diplomové práce je provedeno vysvětlení základních tendencí, které se vyskytují u napětí nití při odtahu z potáče s normálním kuželovým vinutím. Lze říci, že platí následující souvislosti:

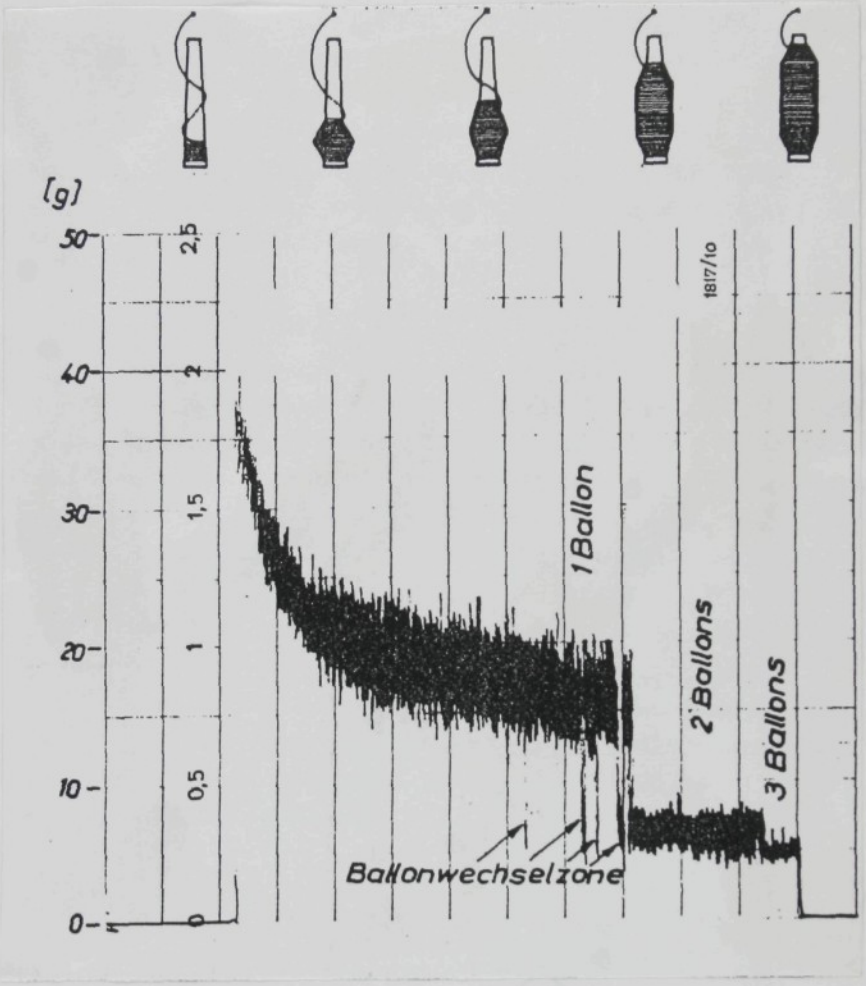
- při odvíjení z potáče stoupá napětí nitě od plného potáče k prázdnému potáči,
- rozsah kolísání napětí nitě je závislý na střídání balónu, který se vytváří na malém nebo velkém průměru potáče,
- zvětšování vzdálenosti vodícího očka nitě od vrcholu potáče při stejném počtu balónů přináší vyšší napětí nitě,
- se stoupajícím počtem balónů je napětí nitě nižší,
- vhodným uspořádáním omezovačů balónu je napětí nižší a rovnoměrnější,
- při odtahu z potáčů s paralelním vinutím se u napětí nitě vyskytují obzvláště velké výkyvy.

2.4.1. Zvýšené napětí při odsoukávání potáče

Růst napětí nitě od plného k prázdnému potáči je ze začátku pouze mírný, na konci potáče je však velice strmý (obr. 2 a 3).



Obr. 2: Měření s trubicovým omezovačem balónu



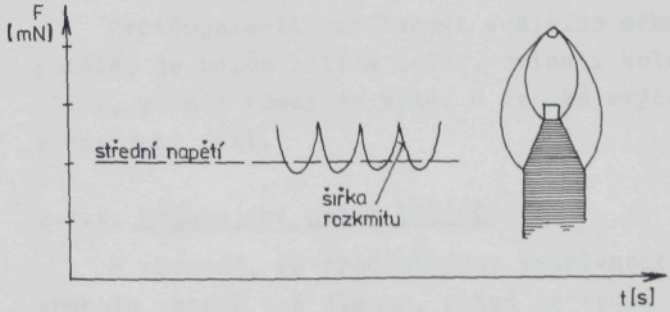
Obr. 3: Měření bez omezovače balónu

Pozorujeme-li současně tvar balónu nitě, poznáme, že u prodlužujícího se balónu a zúžujícího se balónu dochází k nárůstu napětí. Nejprve nit kmitá zcela volně kolem potáče, potom se více a více pokládá ve tvaru šroubovice

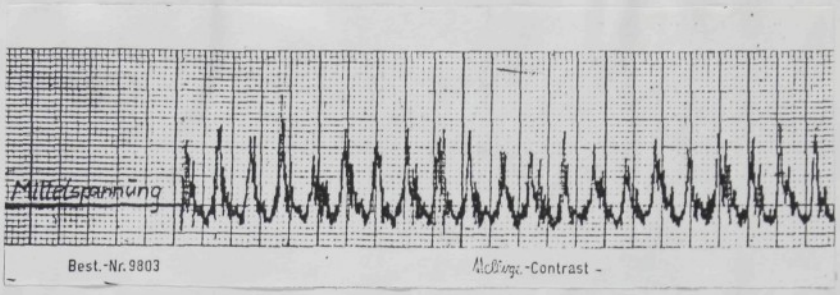
na dutinku s ubývající zásobou nitě, až se nakonec odkloní a vytvoří balón. Třením o dutinku se napětí nitě ještě zvýší. Toto tzv. přídavné zvýšení napětí nitě je zvláště zřetelné v tom okamžiku, když se začíná odvíjet poslední kužel potáče. Vzhledem k tomu, že se stále zmenšuje průměr potáče, zvětšuje se ovinutí dutinky nití a tím se také výrazně zvětšuje tření. Výsledkem je velice příkrý nárůst napětí nitě.

2.4.2. Rozsah kolísání napětí nitě

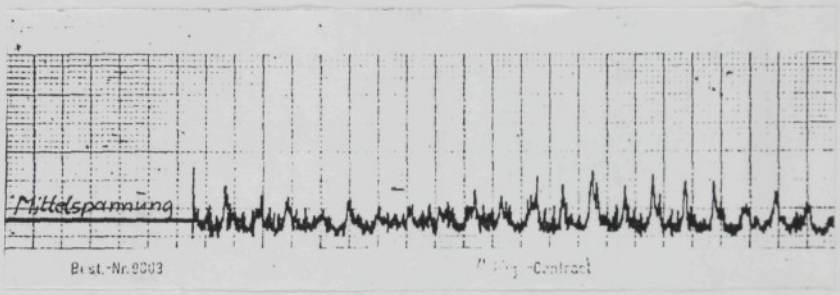
U normálního kuželového vinutí probíhá trvalá změna tvaru balónu od malého průměru potáče - tzn. menší, užší balón, k velkému průměru potáče - tzn. větší, širší balón. S tvarem balónu se také mění napětí nitě, a sice balón na velkém průměru potáče - tj. nízké napětí nitě, balón na malém průměru potáče - tj. vyšší napětí nitě (obr. 4). Vyskytuje se tedy trvale se měnící napětí nitě kolem nějaké střední hodnoty. S ubývající zásobou nitě na potáči stoupá střední napětí nitě a tím jsou tzv. "rozsahy" větší (obr. 5 a 6). Odlišná charakteristika takovýchto rozsahů u různých potáčů je závislá na průměru dutinky, průměru potáče, na délkové hmotnosti příze, na délce zdvihu a na délce potáče.



Obr. 4: Průběh napětí v niti v závislosti na velikosti balónu



Obr. 5: Vyšší střední napětí = větší šířka rozkmitu



Obr.6: Nízké střední napětí = malá šíře rozkmitu

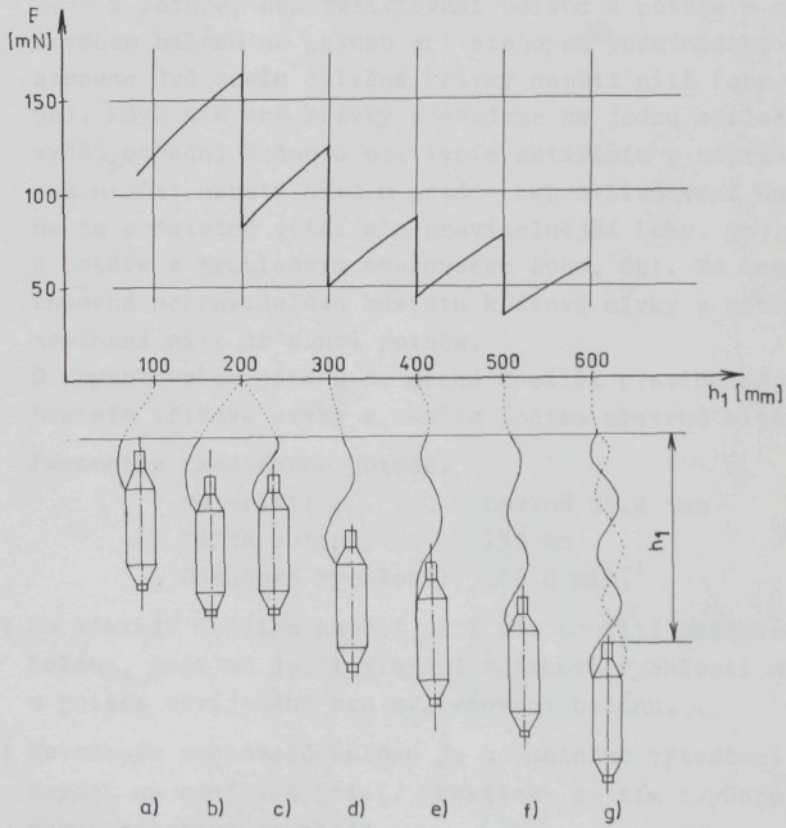
2.4.3. Zvětšování vzdálenosti vodiče od vrcholu potáče

Zvětšujeme-li vzdálenost vodícího očka od vrcholu potáče, je balón užší a delší, ovinutí kolem dutinky je větší, rovněž tření je větší a vzniká zvýšené napětí v odvíjené niti.

2.4.4. Stoupající počet balónů

V případě, že prodlužujeme vzdálenost vodiče od vrcholu potáče tak dlouho, pokud se tvoří jeden balón, napětí příze stoupá. Je to znázorněno na obr. 7 (potáč a, b). Při dalším zvětšování vzdálenosti roste balón

pouze k určité hranici. Odpor soukané příze dosáhne v tom okamžiku tak veliké hodnoty, že jednoduchý balón ztratí svoji soudržnost a začnou se tvořit balóny dva. Napětí příze v tomto bodě prudce klesne. Je to znázorněno u potáče obr. 7c. Při opětovném zvětšování vzdálenosti vodiče napětí příze zase stoupá, jak je patrno z diagramu, až k místu, kdy se začnou tvořit balóny tři. V tom okamžiku napětí znovu klesne (obr. 7d) a to ještě na nižší hodnotu než v případě prvním. To se opakuje při každém dalším balónu (obr. 7e,f,g). Napětí nitě je přitom však neustále nižší a nižší. Prakticky to znamená, že zvětšujeme-li vzdálenost vodiče od potáče, napětí příze klesá.



Obr. 7: Diagram závislosti napětí příze na vzdálenosti vodiče od potáče

2.4.5. Vhodné uspořádání omezovačů

Při použití omezovače balónu je tvorba balónu omezena. Rozhodující však přitom je, že rušením není již možná změna počtu balónů, to znamená stejnoměrný průběh napětí bez skoku v napětí nitě působením změny balónu. Rušením je nit donucena odklonit se od dutinky, tření nitě o dutinku je pak nepatrné, úroveň napětí klesá. Kromě toho síly v balónu ubývají zúžením oběhové dráhy nitě, které je spojeno s rušením.

Výhody působení omezovače balónu lze objasnit na následujících příkladech:

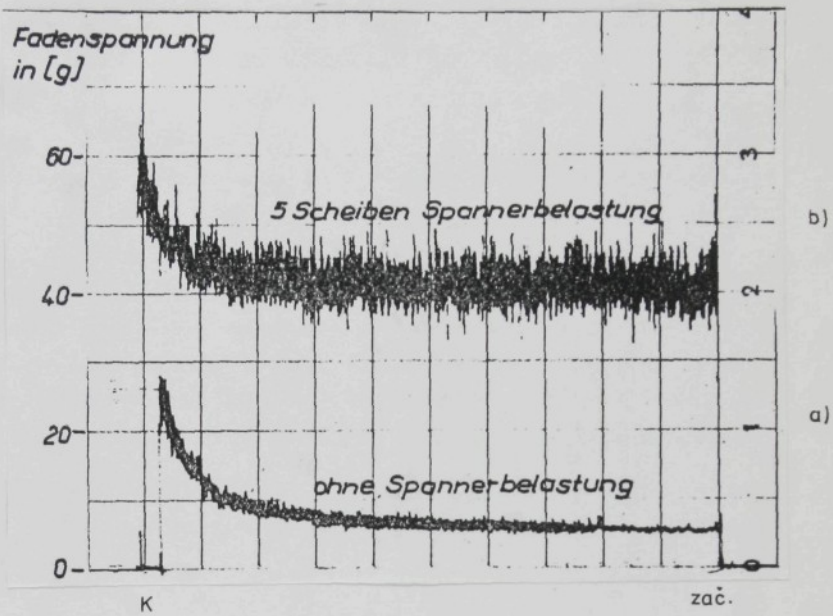
a) Porovnáme-li minimálně dosažitelné napětí nitě odvíjené z potáče, bez ovlivňování balónu a potáče s omezovačem balónu na pokusu při stejných podmínkách, dostaneme dvě zcela odlišné křivky napětí nitě (obr. 8a, 9a). Když ale obě křivky převedeme na jednu společnou vyšší střední hodnotu aditivním zatížením v napínači, pak nárůst napětí nitě u potáče bez ovlivňování balónu je podstatně větší a nepravidelnější (obr. 9b) než u potáče s trubicovým omezovačem (obr. 8b). To tedy znamená nepravidelnou hustotu křížové cívky a větší namáhání nitě na konci potáče.
S urychlovačem odtahu se nechá docílit pravidelnější hustota křížové cívky s menším počtem přetrhů nitě.

Parametry zkoušeného potáče:

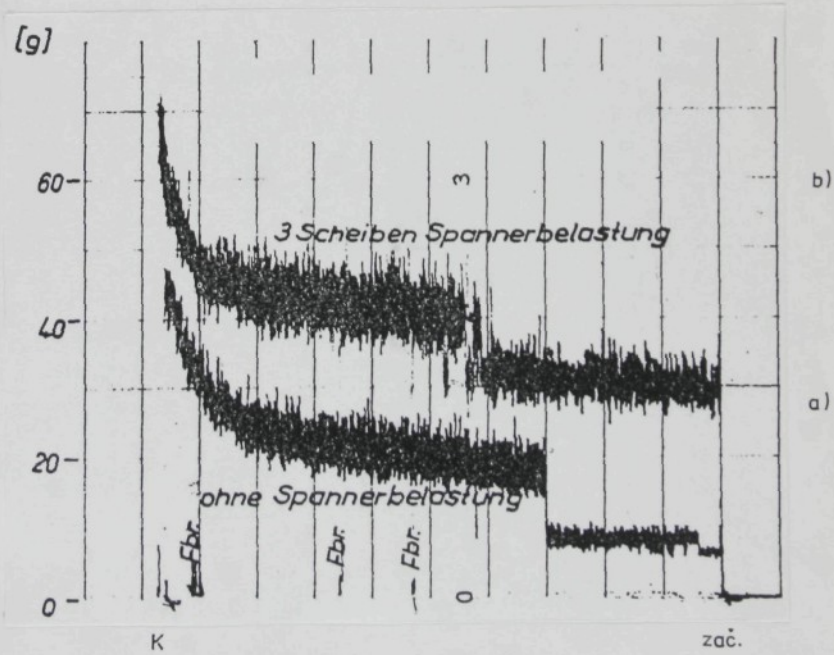
Materiál:	bavlna 29,4 tex
Délka dutinky:	250 mm
Odtahová rychlost:	800 m min^{-1}

b) Na základě menšího napětí nitě při použití omezovače balónu, dají se docílit vyšší odtahové rychlosti nežli u potáče odvíjeného bez ovlivňování balónu.

c) Zavedením omezovačů balónu je znemožněno vytváření smyček na odvíjené přízi. Prakticky se tím zvyšuje možná odtahová rychlost.



Obr. 8: Odvíjení nitě při použití trubicového omezovače balónu

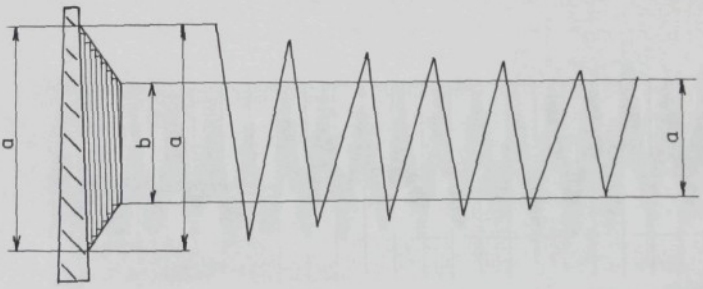


Obr. 9: Odvíjení nitě bez omezovače balónu

2.4.6. Odtah z potáče s paralelním, diferenciálním a rovnoběžným postupujícím vinutím

Vedle potáčů s normálním kuželovým vinutím se také používají potáče s paralelním vinutím (obr. 10), s diferenciálním vinutím (obr. 14) a s rovnoběžným postupujícím vinutím (obr. 18), jak bylo uvedeno již v kapitole 2.2.1. U těchto vinutí jde zdvih přes celou délku potáče. Tím vzniká trvalé střídání malého balónu na špičce potáče (malé napětí nitě) s extrémně velikým a dlouhým balónem na patě potáče (velmi vysoké napětí nitě). S ubývajícím návinem potáče z vnějšku směrem dovnitř, narůstá střední napětí nitě a rozdíly v jednotlivých polohách jsou větší.

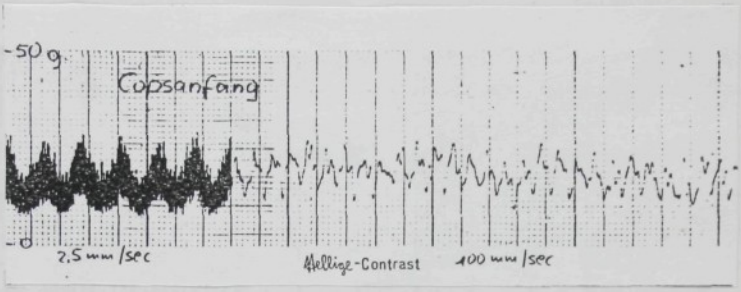
Nevýhodu těchto druhů vinutí je velký rozsah výkyvů napětí nitě. To vede, zejména u jemných přízí, k dodatečným přetrhům nitě.



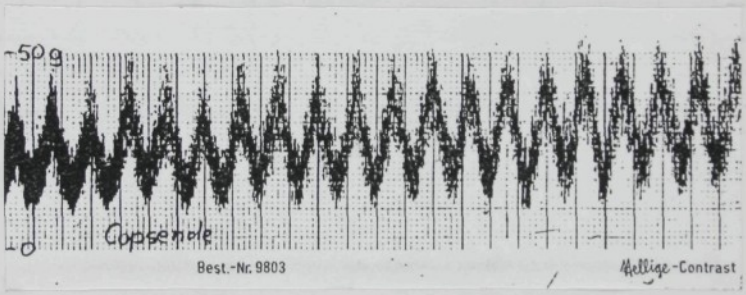
Parametry zkoušeného potáče:

Materiál:	bavlna 29,4 tex x 2
Odtahová rychlost:	800 m $min.^{-1}$

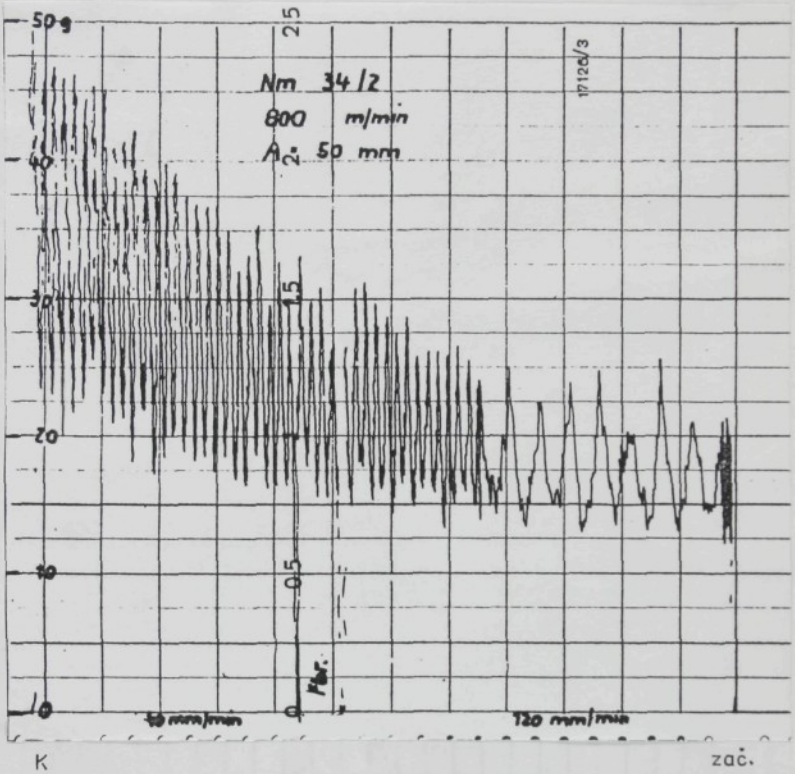
Obr. 10: Paralelní vinutí



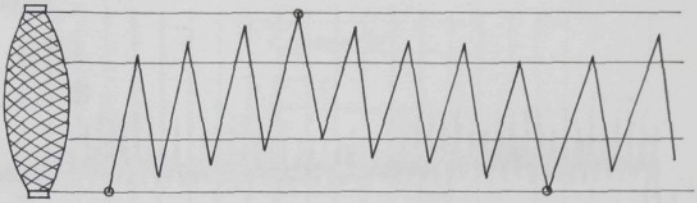
Obr. 11: Napětí nitě odvíjené ze začátku potáče s paralelním vinutím



Obr. 12: Napětí nitě odvíjené z konce potáče s paralelním vinutím



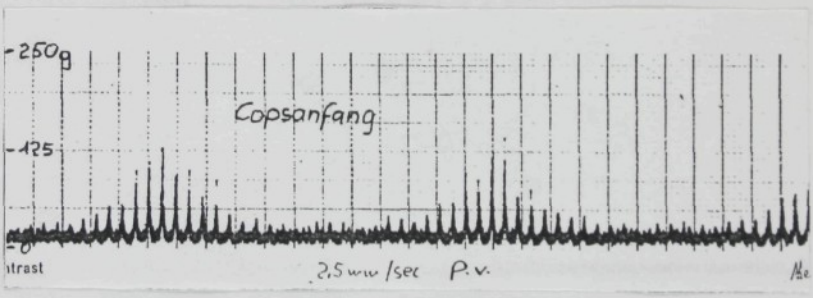
Obr. 13: Průběh napětí během odvíjení celého potáče s paralelním vinutím



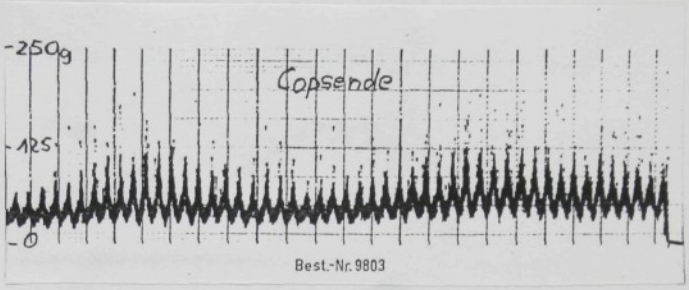
Parametry zkoušeného potáče:

Materiál:	bavlna 50 tex x 4
ø dutinky:	30/36 mm
Délka dutinky:	300 mm
ø potáče:	86 mm
Odtahová rychlost:	500 m $min.^{-1}$

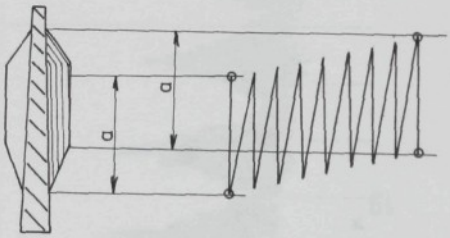
Obr. 14: Diferenciální vinutí



Obr. 15: Napětí nitě odvíjené ze začátku potáče s diferenciálním vinutím



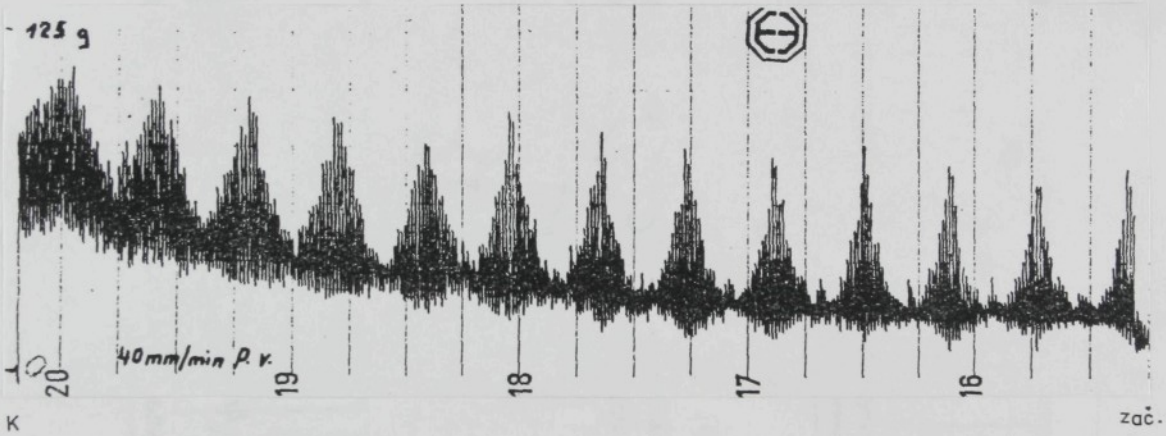
Obr. 16: Napětí nitě odvíjené z konce potáče s diferenciálním vinutím



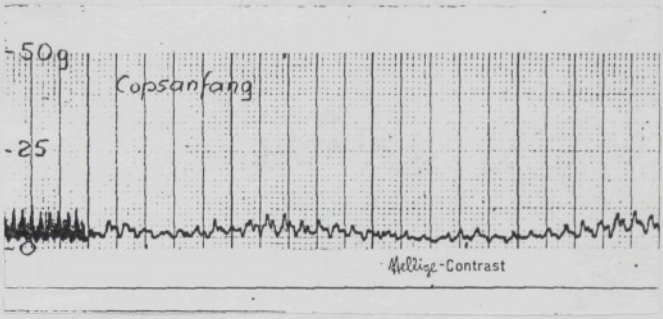
Parametry zkoušeného potáče:

Materiál:	bavlna 20 tex
Odtahová rychlost:	800 m $min.^{-1}$

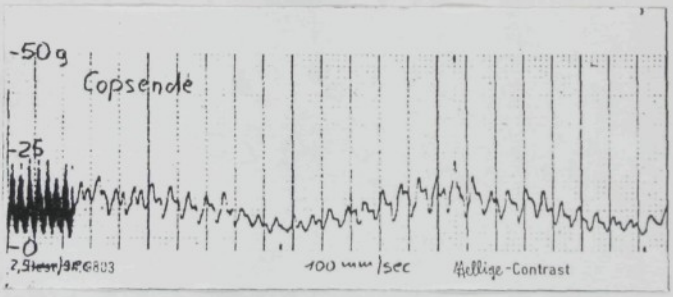
Obr. 18: Rovnoběžné postupující vinutí



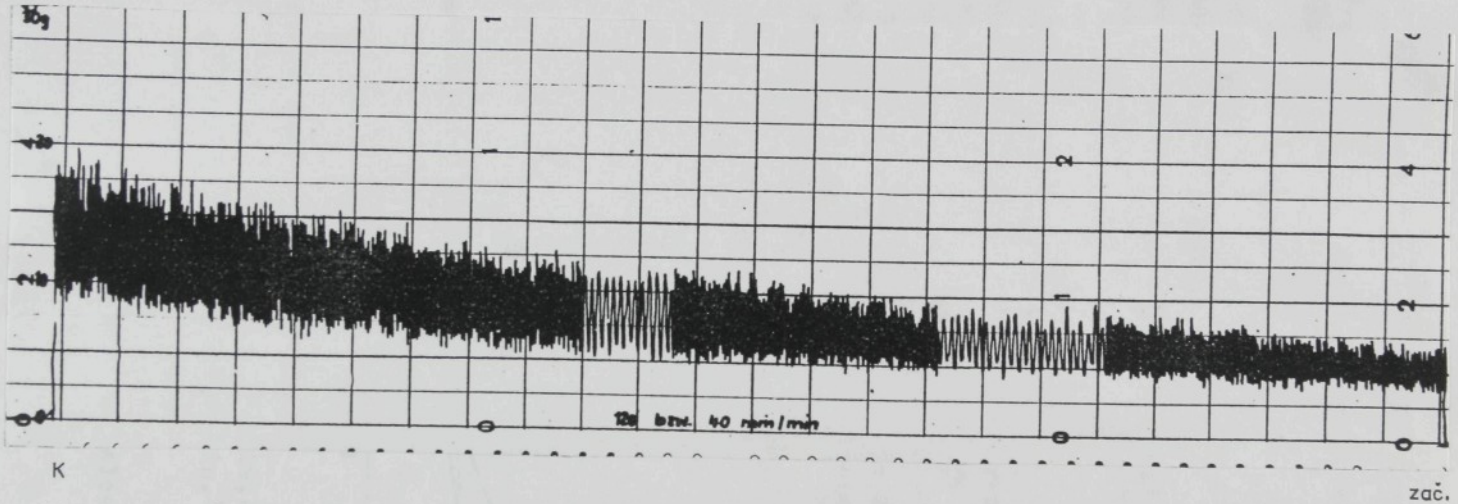
Obr. 17: Průběh napětí během odvíjení celého potáče s diferenciálním vinutím



Obr. 19: Napětí nitě odvíjené ze začátku potáče
s rovnoběžným postupujícím vinutím



Obr. 20: Napětí nitě odvíjené z konce potáče
s rovnoběžným postupujícím vinutím



Obr. 21: Průběh napětí během odvíjení celého potáče s rovnoběžně postupujícím vinutím

Poznámka: Na obr. 2, 3, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21 je tahová síla udávána v gramech. V současné době se však síla udává podle jednotkové soustavy SI v Newtonech.

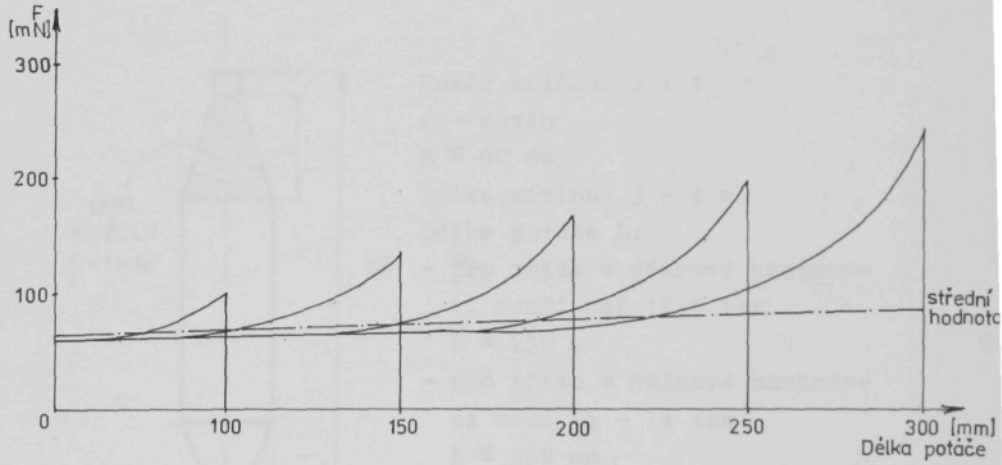
2.5. Velikosti vlivů na napětí nitě při odtahu z potáče

Napětí nitě při odtahu z potáče je v podstatě závislé na následujících faktorech:

- tvar balónu (viz kapitola 2.4.),
- délka potáče,
- průměr potáče a dutinky,
- odtahová rychlost a zatížení napínače,
- délková hmotnost příze.

2.5.1. Délka potáče

Se zvyšující se délkou potáče stoupá střední napětí nitě (obr. 22). Počáteční napětí při stejné vzdálenosti mezi špičkou potáče a odváděcím očkem je zhruba stejné při všech délkách. Napětí se zvyšuje teprve při odvíjení potáče, protože při delší dutince se tření odvíjené nitě zvyšuje.



Parametry zkoušeného potáče:

Materiál:	bavlna 29,4 tex x 1
Odtahová rychlost:	800 m min^{-1}
Zatížení napínače:	žádné

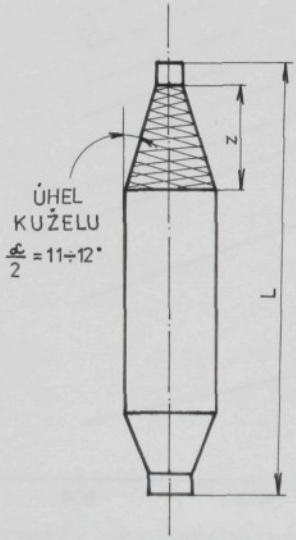
Obr. 22: Závislost napětí nitě na délce potáče

2.5.2. Průměr potáče a dutinky

Při zvětšujícím se potáči a průměru dutinky se napětí nitě zmenšuje. Ovšem tato závislost má podřadný význam, neboť napětí nitě se mění jen málo.

2.5.3. Odtahová rychlost a zatížení napínače

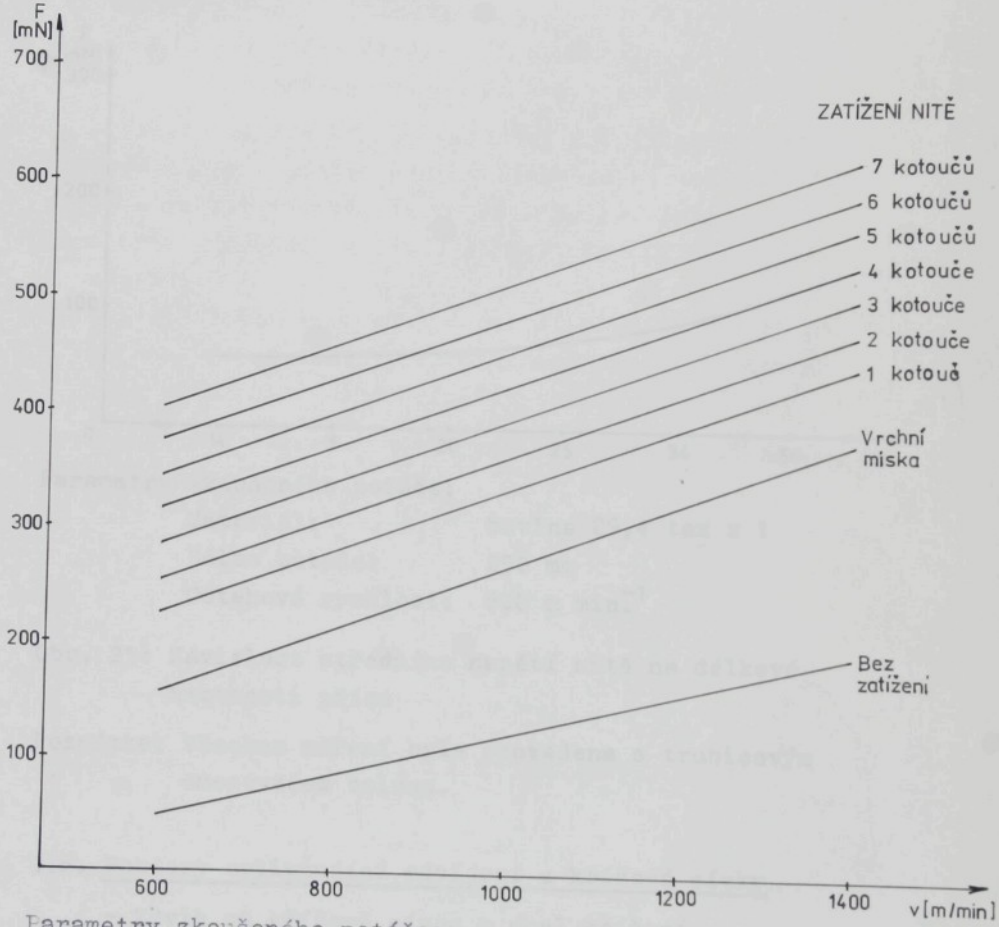
Odtahová rychlost je hlavně závislá na tělese předlohy a na materiálu předlohy. Rychlost 1200 m $min.^{-1}$ (max. 1400 m $min.^{-1}$) u současných soukacích strojů nemůže být v mnoha případech dosažena, neboť stavba potáče takové rychlosti nepřipouští z důvodů odskakujících smyček nebo přetrhů způsobených vysokým napětím nitě. Při stavbě potáče by měly být dodrženy hodnoty uvedené na obr. 23.



Poměr křížení 2 : 1
z - zdvih
z ≧ 60 mm
Délka návinu: 3 - 4 m
Délka potáče L:
- pro příze o délkové hmotnosti menší než 12,5 tex
  L ≧ 250 mm
- pro příze o délkové hmotnosti mezi 25 - 14 tex
  L ≧ 250 mm
- pro příze o délkové hmotnosti vyšší než 30 tex
  L ≧ 250 mm

Obr. 23: Nejpříznivější stavba potáče

Při stoupající odtahové rychlosti a zatížení napínače vzrůstá napětí nitě. V diagramu (obr. 24) je zakresleno střední napětí nitě. Z takového zobrazení se dá také odečíst, nezávisle na zvolených datech pro tento diagram, zvýšení napětí vlivem zatížení kotouče v napínači pro ostatní délkové hmotnosti příze.



Parametry zkoušeného potáče:

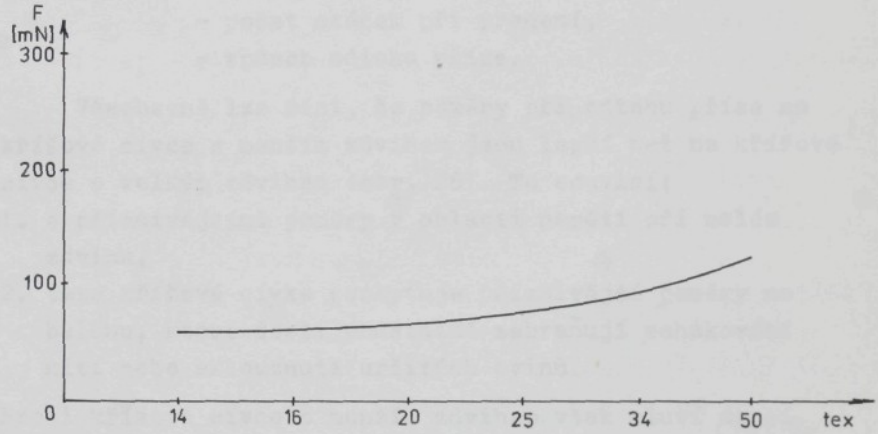
Materiál: bavlna 29,4 tex x 1

Délka potáče: 250 mm

Obr. 24: Závislost středního napětí nitě potáče na zatížení v napínači a na odtahové rychlosti

2.5.4. Délková hmotnost příze

U postupně jemnější příze se napětí nitě snižuje (obr. 25). To platí jak pro střední napětí nitě, tak také pro špičkové napětí na konci potáče. Vysvětlení tohoto jevu spočívá v tom, že u jemnější příze se snižuje hmota nitě a tím také síly v balónu.



Parametry zkoušeného potáče:

Materiál:	bavlna 29,4 tex x 1
Délka potáče:	250 mm
Odtahová rychlost:	800 m min^{-1}

Obr. 25: Závislost středního napětí nitě na délkové hmotnosti příze

Poznámka: Všechna měření byla provedena s trubicovým omezovačem balónu.

2.6. Faktory ovlivňující odvíjení z křížové cívky

- Zdvih na křížové cívce a úhel křížení.
- Hustota návinu a kuželovitost křížové cívky.
- Velikost a povrch dutinky pro křížovou cívku.
- Obrazce na cívce.
- Uzlové zóny.
- Obsah vlhkosti v přízi.
- Příze skaná zákrutem S a Z.

2.6.1. Zdvih na křížové cívce a úhel křížení

Neexistuje takový tvar křížové cívky, který by se ideálně hodil pro všechny účely zpracovávání v textilním průmyslu.

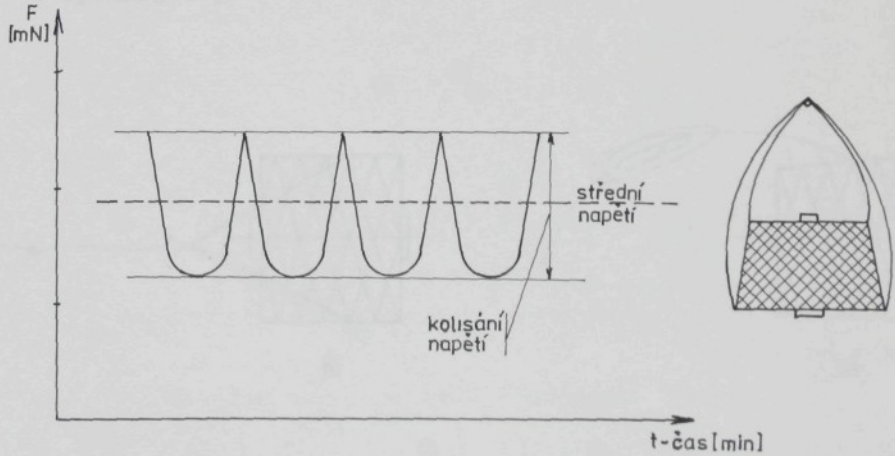
Na zdvih křížové cívky mají vliv různé faktory:

- číslo příze,
- druh vlákna,
- počet otáček při předení,
- způsob odtahu příze.

Všeobecně lze říci, že poměry při odtahu příze na křížové cívce s menším zdvihem jsou lepší než na křížové cívce s velkým zdvihem (obr. 26). To souvisí:

1. s příznivějšími poměry v oblasti napětí při malém zdvihu,
2. tato křížová cívka poskytuje příznivější poměry na balónu, které dosti podstatně zabraňují zahákování nití nebo sklouznutí určitých ovinů.

Proti křížové cívce s menším zdvihem však mluví menší obsah příze na cívce.



Obr. 26: Zdvih na křížové cívce

Pro úhel křížení platí, že čím je menší, tím tvrdší cívky je možné vyrábět a tím lépe probíhá odvíjení z křížové cívky.

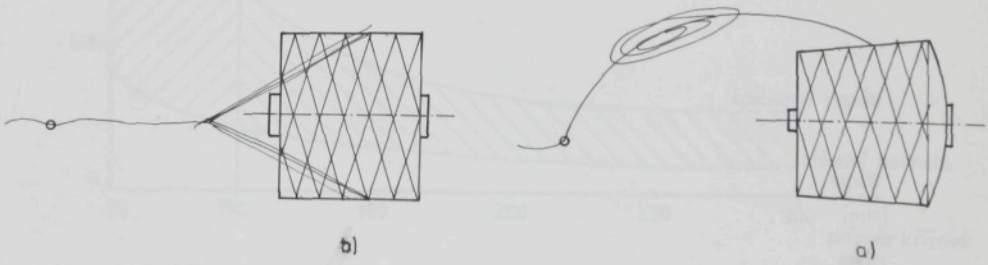
2.6.2. Hustota návinu na křížové cívce a kuželovitost křížové cívky

Pro hustotu návinu platí, že čím je křížová cívka tvrdší, tím se lépe odvíjí. Důležité však také je, aby hustota byla rovnoměrná přes celý návin křížové cívky.

U kuželovitosti křížové cívky rozeznáváme dvě základní tendence:

1. U kuželových křížových cívek se na velkém průměru cívky vytváří balón, takže se dosahují příznivější hodnoty v oblasti napětí nití.
   Vzniká ovšem nebezpečí sklouzávání jednotlivých vrstev ovinů vlivem kónicity (obr. 27a).
2. U válcových cívek toto nebezpečí nehrozí. Zato se ale může vyskytnout tření na obvodě v rozsahu velkého průměru, které může vést k zahákování nití (obr. 27b).

Tyto tendence se zesilují, tím více, čím nepravidelnější a rychlejší je odtah nitě.



Obr. 27: Odtah nitě z křížové cívky
a) kuželová křížová cívka
b) válcová křížová cívka

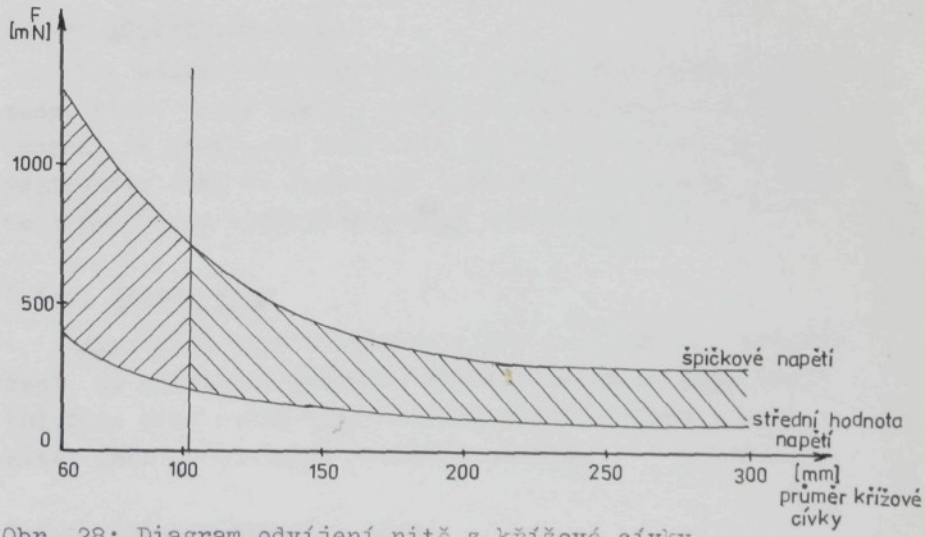
2.6.3. Velikost, tvar a povrch dutinky pro křížovou cívku

Na diagramu odvíjení z křížové cívky (obr. 28) je patrno, že v oblasti malého průměru napětí nitě velice silně narůstá, což může vést k přetrhům, poškození povrchů nití atd.

Aby došlo k eliminaci těchto chyb, používají se dutinky s velkým průměrem, např. cylindrické s průměrem 105 mm nebo kónické s úhlem 2° a s průměrem přes 100 mm.

Textilní závody vyžadují co nejvyšší možnou hmotnost každé křížové cívky. Je nutno si však uvědomit, že 5 mm navíc na vnějším průměru plné křížové cívky obsahuje mnohem více příze, nežli poskytují dutinky křížových cívek s průměrem o 10 nebo 20 mm menším.

Povrch dutinky nesmí být příliš drsný, protože potom jemnější příze mají sklon k zahákování.



Obr. 28: Diagram odvíjení nitě z křížové cívky

Vliv průměru křížové cívky na tahovou sílu v odvíjené niti.

Zjišťováním vlivu průměru křížové cívky na tahové síly v odvíjené niti se zabývala autorka Štorová /8/.

Z měření, která provedla, došla k následujícím závěrům:

1. S měnícím se průměrem cívky roste nebo klesá střední hodnota tahové síly v niti.
2. Nejpříznivější výsledky v převážné většině případů vykazovaly cívky o průměru 140 - 170 mm. Při změně průměru cívky v obou směrech se podmínky při odvinu zhoršovaly (růst tahových sil).
3. Při odvíjení nitě vykazují tahové síly kromě kolísání střední hodnoty také periodické kolísání tahové síly, vztahující se ke dvěma následujícím ovinům nitě.
4. Odvin nitě ještě dále vykazuje rázy, které vznikají v důsledku určité překážky při odvinu nitě.

2.6.4. Obrazce na cívce

Při soukání křížové cívky se používají takové metody, které zcela vyruší tvorbu obrazů a zamezí tím poruchám, ke kterým by došlo při odvíjení nitě. Obrazce odstraníme tím, že zajistíme nepatrný, ale stálý prokluz mezi drážkovým vodícím válečkem a křížovou cívkou.

2.6.5. Uzlové zóny

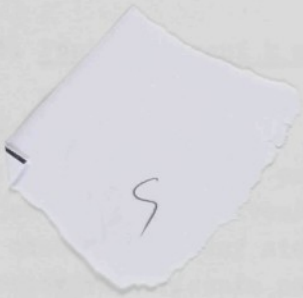
Aby odtah nitě z křížové cívky probíhal bez komplikací, je absolutně žádoucí, aby nit za uzlem byla ihned položena přes celou šířku zdvihu a při stejném napětí nitě, jako v ostatních vrstvách návinu.

2.6.6. Obsah vlhkosti v přízi

Obsah vlhkosti v přízi určuje hodnotu tření a tím také napětí nitě při odvíjení z křížové cívky. Různě vlhká příze v jedné křížové cívce způsobuje různě tvrdé vrstvy příze.

2.6.7. Příze skaná zákrutem S a Z

U přízí skaných levým nebo pravým zákrutem je směr odvíjení z křížové cívky rozhodující pro zdárný průběh odvíjení. Především jemné příze reagují v rozsahu velkého průměru cívky, při neodklánějícím se balónu, poměrně vysokými hodnotami přetrhovosti na falešný směr odtahu.



3. E X P E R I M E N T Á L N Í Č Á S T

V této části diplomové práce se zabývám experimentálním zjišťováním vlivu omezovačů na tahovou sílu v odvíjené niti, návrhem omezovačů vlastní konstrukce a ověřením jejich účinnosti na tahovou sílu v niti při vysokých soukacích rychlostech (kolem 20 m s^{-1}).
Všechna měření byla provedena v laboratořích VŠST na upravené soukací jednotce AUTOSUK. Vzhledem k omezeným možnostem soukacího zařízení bylo zkouškám podrobeno předlohové těleso potáče.

3.1. Popis zařízení k měření a záznamu tahových sil

K měření tahových sil v odvíjené niti byl použit citlivý tenziometrický snímač švýcarské firmy Rothschild. Snímač je kapacitní, pracuje na principu kondenzátoru napájeného vysokofrekvenčním napětím 300 kHz . Ze snímače se odebírá upravený stejnosměrný signál, který se dále zpracovává zařízením na vyhodnocení signálu snímače.
Technické parametry snímače:
k dispozici byly 3 snímače s různou citlivostí:

a) do 10 cN
b) do 100 cN
c) do 1000 cN

Pro měření byl použit snímač s citlivostí do 100 cN, jehož rezonanční frekvence je značně utlumena a lze vyhodnocovat signál do 130 Hz.
K vyhodnocení stejnosměrného signálu snímače bylo použito elektronkového zařízení, které slouží k napájení snímače vysokofrekvenčním napětím 300 kHz (100 V) a k volbě rozsahu citlivosti a konstanty zesilovače.
Technické parametry zařízení na vyhodnocení signálu snímače:

- citlivost 0,25; 0,5; 1,
- časová konstanta 0 s, 1 s, 4 s,
- mezní frekvence zesilovače při nastavení nulové časové konstanty je vyšší než mezní frekvence snímače.

Od firmy Helco Scriptor je třetí část měřícího zařízení, rychlozapisovač. Je to jednoliniový zapisovač se zápisem na termosenzitivní papírový pás. Horké pisátko je tvořeno elektricky vyhřívanou ručkou výkonového měřidla systému s otočnou cívkou.

Technické parametry rychlozapisovače:

- mezní frekvence 130 Hz,
- rychlost papíru je volitelná 2,5; 10; 25 a 1000 mm s^{-1} ,
- šířka záznamu 34 mm.

3.2. Zkoumaný materiál, druhy a konstrukce omezovačů

a) Zkoumaný materiál

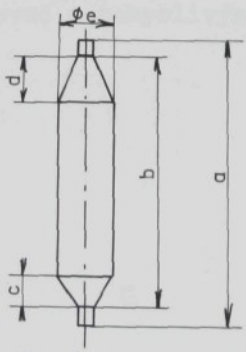
Byly zkoumány tři druhy materiálu (tab. 1).

označení	materiál	složení	dél. hmotnost
mat. 1	ba	100 %	29 tex x 1
mat. 2	vigoňová příze režná	-	72 tex x 1
mat. 3	vl/VSs	30/70	110 tex x 1

Tabulka 1: Druhy materiálu

Vzorky jednotlivých materiálů jsou uvedeny na vzorkovnici v příloze 1.

b) Zkoumané potáče



Obr. 29: Potáč

	mat. 1	mat. 2 a mat. 3
a	250	320
b	220	280
c	35	60
d	50	30
e	45	55

Tabulka 2: Rozměry zkoumaných potáčů

c) Omezovače balónu

Již v minulých letech, ve snaze o zvýšení soukací rychlosti a snížení tahových sil v odvíjené niti, byla zkoumána celá řada omezovačů různých tvarů a rozměrů. V této diplomové práci jsem se zaměřil na zestejnoměrnění napětí příze při soukání potáče.

Druhy omezovačů:

o_1 - deskový omezovač s deskami v poloze vertikální (obr.30a)

o_{21} - deskový omezovač s deskami v poloze šikmé (obr.30b)

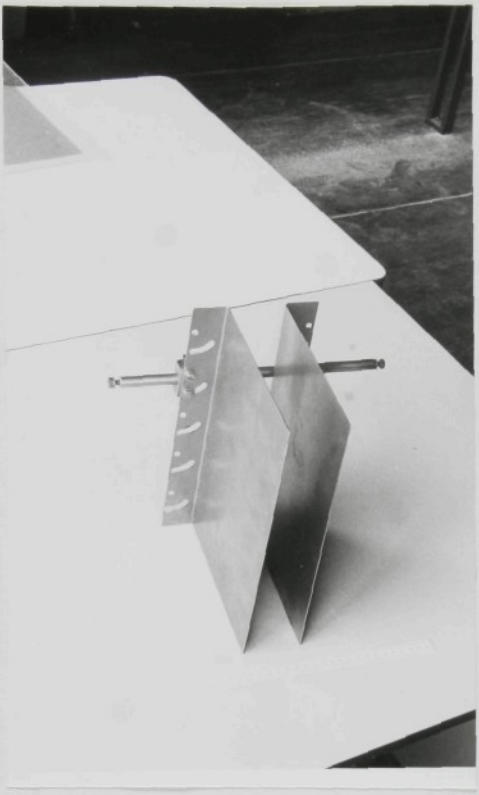
o_{22} - deskový omezovač s deskami v poloze šikmé (obr.30c)

o_3 - prostorový plechový omezovač ve tvaru komolého jehlanu (obr.31)

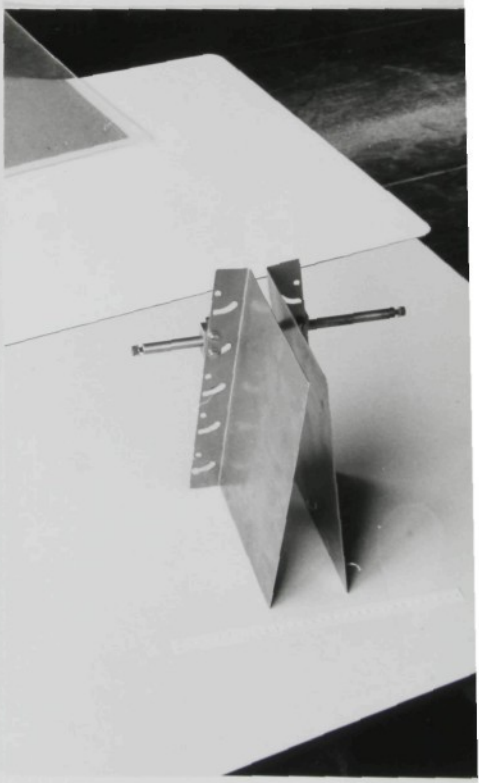
o_4 - prostorový plechový omezovač ve tvaru komolého kuželu (obr.32)

o_5 - vícenásobný drátový trojúhelníkový omezovač (obr.33)

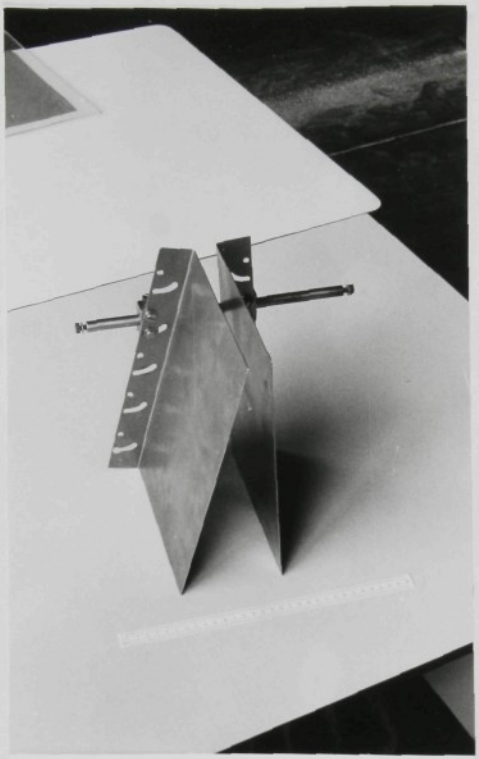
o_6 - omezovač s pohyblivým tlumícím elementem (obr.34)



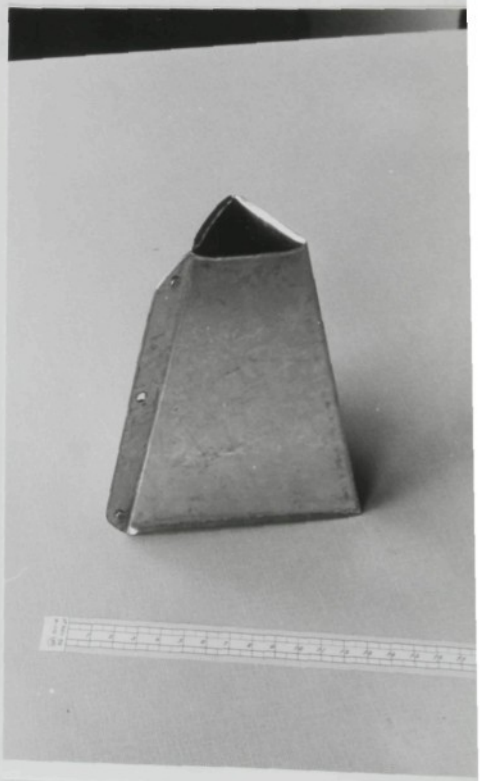
Obr. 30a: Deskový omezovač s deskami v poloze vertikální



Obr. 30b: Deskový omezovač v poloze šikmé

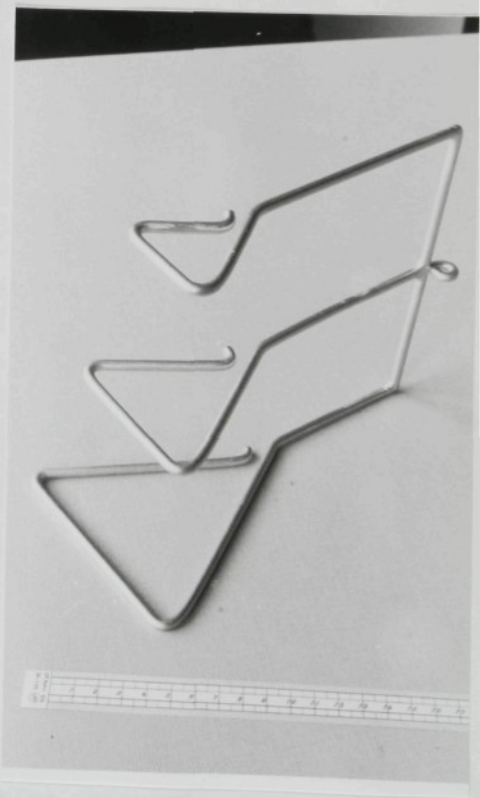


Obr. 30c: Deskový omezovač s deskami v poloze šikmé

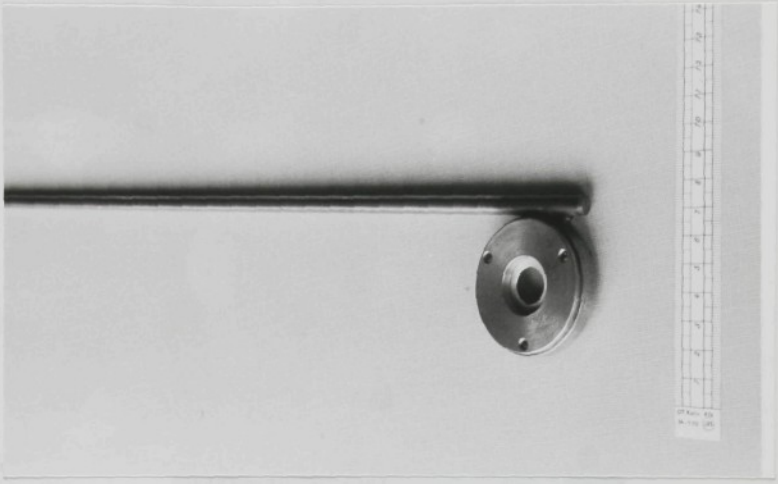


Obr. 31: Prostorový plechový omezovač ve tvaru komolého jehlanu

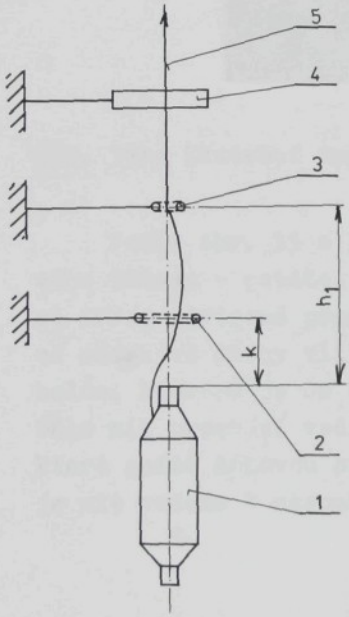
Obr. 32: Prostorový plechový omezovač ve tvaru komolého kuželu



Obr. 33: Vícenásobný drátový trojúhelníkový omezovač



Obr. 34: Omezovač s pohyblivým tlumícím elementem



1 - potáč

2 - zkoumaný omezovač balónu

3 - vodící očko

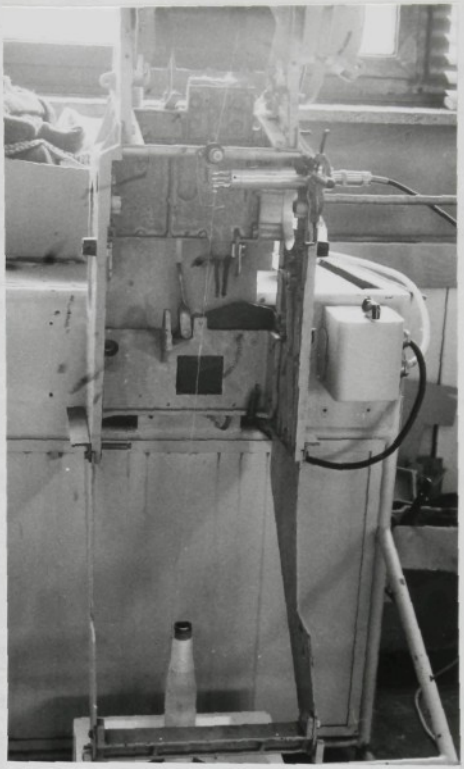
4 - čidlo

5 - nit

h_1 - vzdálenost vodícího očka od vrcholu dutinky potáče

k - vzdálenost základny omezovače balónu od vrcholu dutinky potáče

Obr. 35: Schema uspořádání zkušebního zařízení



Obr. 35a: Zkušební zařízení

Podle obr. 35 a 35a je příze 5 odvíjena z předlohového tělesa - potáče. Vlivem zvýšené soukací rychlosti se příze odvíjená přes hlavu cívkového tělesa vychyluje od přímkové dráhy vlivem odstředivých sil. Vytváří se balón, kterému je do cesty postaven omezovač balónu 2. Dále nit prochází vodícím očkem 3, je přiváděna na čidlo 4, které snímá tahovou sílu v odvíjené niti. Přes brzdičku je nit vedena k nasoukávané křížové cívce.

e) Použité soukací rychlosti

Měření bylo prováděno při třech rychlostech. Rychlosti byly nastaveny v závislosti na otáčkách hnacího bubnu.

otáčky hnacího bubnu min^{-1}	odtahová rychlost $m\ s^{-1}$
1900	15,8
2150	17,9
2570	21,4

Rychlost byla stanovena při obvodu hnacího bubnu o = 0,5 m.

Tabulka 3: Použité soukací rychlosti

3.3. Měření tahové síly

Měření tahové síly bylo prováděno u tří materiálů. Tahová síla byla měřena u každého materiálu zvlášť pro tři různé rychlosti. Byl zkoumán vliv vzdálenosti vodícího očka (h_1) od vrcholu potáče na tahovou sílu v odvíjené niti a zároveň byl hledán nejlepší tvar omezovače, u kterého by tahová síla nedosahovala, při odvíjení potáče (hlavně v jeho závěru), tak vysokých hodnot, jaké jsou patrné při soukání nitě bez omezovače.

Poznámka:
- znaménko minus u rozměru k znamená umístění základny omezovače pod vrchol dutinky potáče. Kladné znaménko znamená opak,
- v případě použití omezovače o_5 se za základnu omezovače považuje největší drátový rovnostranný trojúhelník,
- vodorovně proškrtnuté políčko v přílohách 2 - 4 znamená zvýšení tahové síly nad 1000 mN,
- s ohledem na rozměry jednotlivých omezovačů balónu byla volena vzdálenost h_1 nad 100 mm.

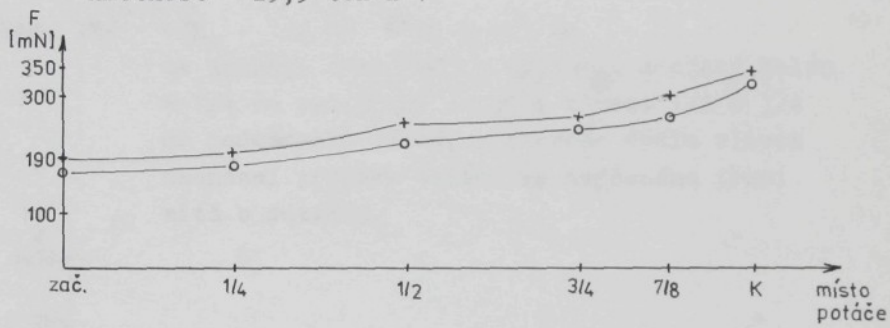
3.3.1. Měření tahové síly při rychlosti v_1 (15,8 m s^{-1})

Měření bylo provedeno u všech tří materiálu a zaznamenáno v následujících místech odvíjeného potáče na začátku, 1/4, 1/2, 3/4, 7/8 a na konci . Měřeny byly obě varianty, bez omezovače i s omezovačem.

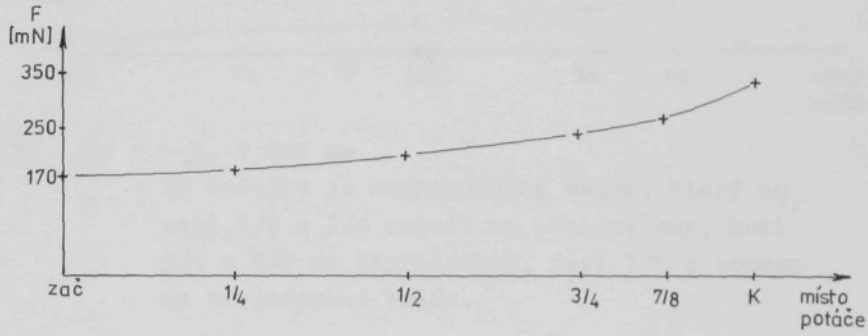
V grafickém vyjádření osa x označuje odvíjené místo na potáči a osa y označuje hodnotu tahové síly těmto místům odpovídající.

A) Odvíjení bez použití omezovače

a) tahová síla pro mat. 1 - bavlna 100 %, délková hmotnost - 29,5 tex x 1

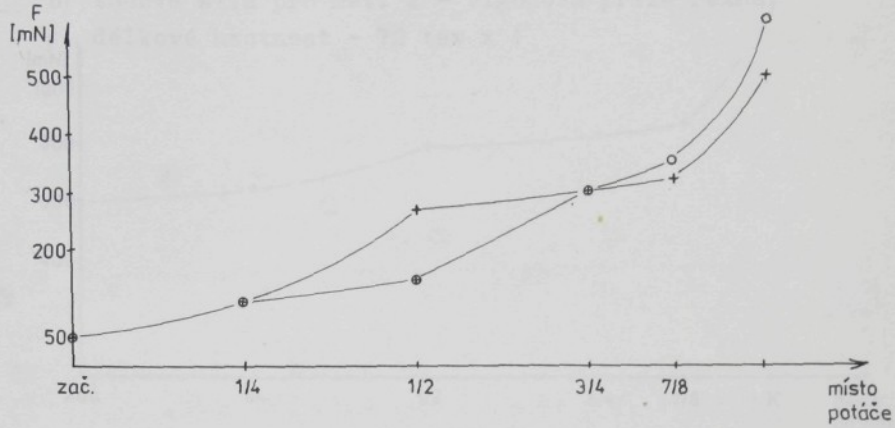


Obr. 36: + - h_1 = 20 mm, o - h_1 = 30 mm

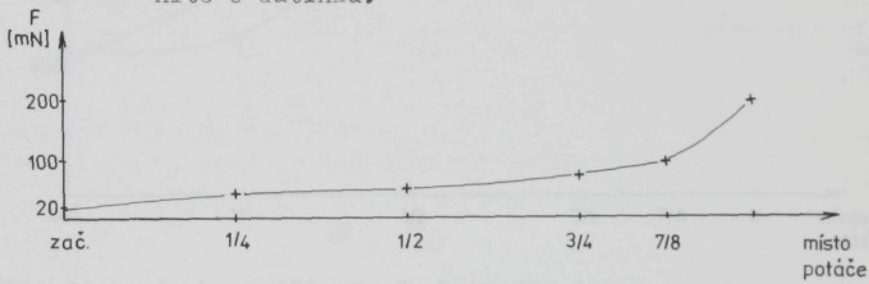


Obr. 37: + - h_1 = 50 mm

Na obr. 36 a 37 je průběh odvíjení shodný. Balón má na počátku odvíjení větší průměr, ke konci se protahuje, tzn. že se jeho průměr zmenšuje. Při odvíjení se vytvořil pouze jednoduchý balón.

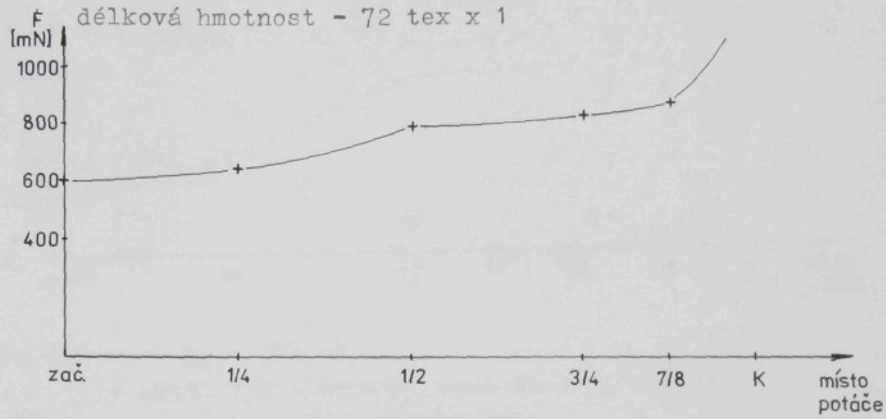


Obr. 38: - +-$\underline{h}_1$ = 150 mm, o-$\underline{h}_1$ = 200 mm
- na začátku odvíjení se vytvořil trojitý balón, v 1/4 se změnil na dvojitý a mezi 1/2 a 3/4 na jednoduchý balón, u kterého došlo vlivem zmenšení průměru balónu ke zvýšenému tření nitě o dutinku.

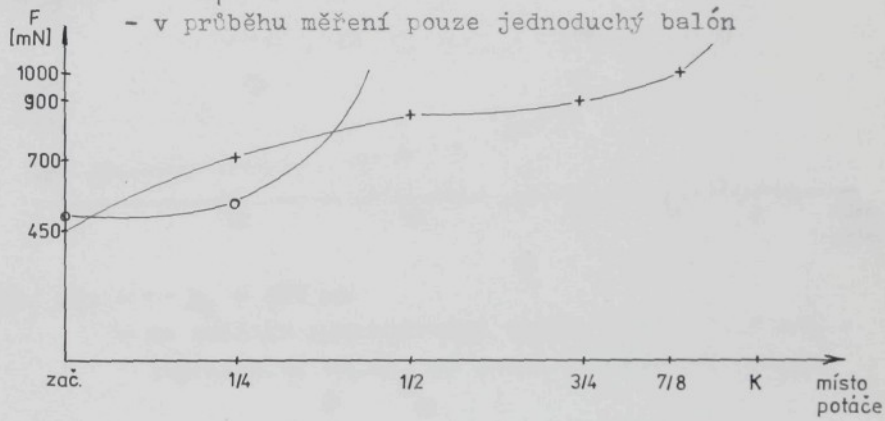


Obr. 39: - +-$\underline{h}_1$ = 600 mm
- na začátku je mnohonásobný balón, který se mezi 1/2 a 3/4 změnil na pětinásobný, mezi 3/4 a 7/8 na čtyřnásobný, mezi 7/8 a koncem na trojnásobný balón.

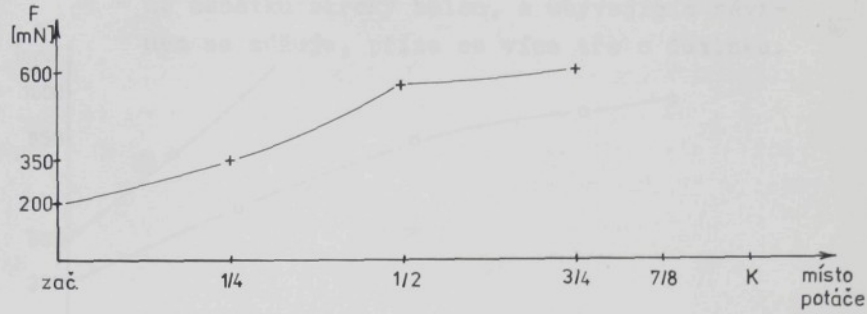
b) tahová síla pro mat. 2 - vigoňová příze režná, délková hmotnost - 72 tex x 1



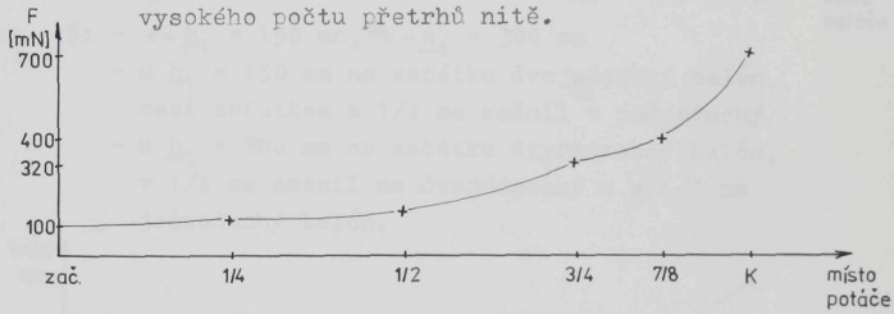
Obr. 40: - + - $\underline{h}_1$ = 50 mm
- v průběhu měření pouze jednoduchý balón



Obr. 41: - + - $\underline{h}_1$ = 100 mm, o - $\underline{h}_1$ = 150 mm
- na začátku je dvojitý balón a mezi začátkem a 1/4 pro $\underline{h}_1$ = 100 mm se balón mění na jednoduchý. U této vzdálenosti je vysoká přetrhovost způsobená častým strháváním ovinů z odvíjeného potáče. U $\underline{h}_1$ = 150 mm se jednoduchý balón vytvořil až mezi 1/4 a 1/2.

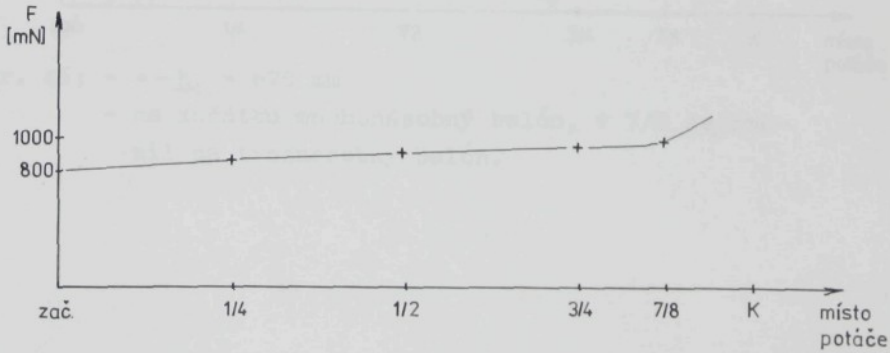


Obr. 42: - +- $\underline{h}_1$ = 300 mm
- potáč byl odsoukán pouze do 3/4, z důvodu vysokého počtu přetrhů nitě.



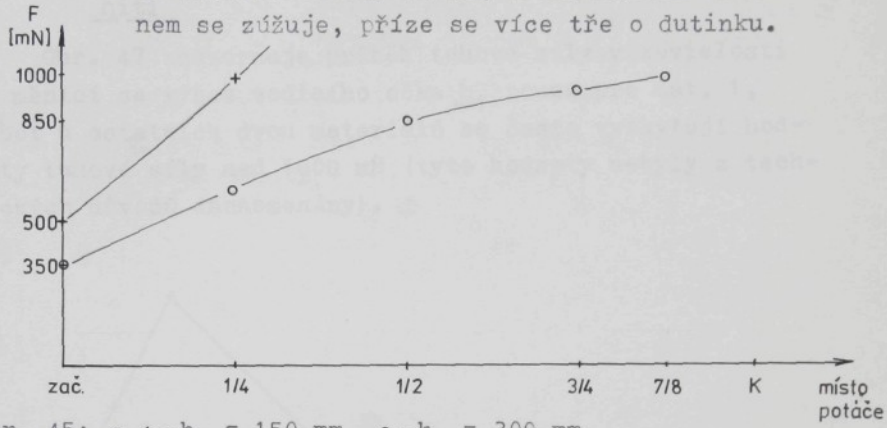
Obr. 43: - + - $\underline{h}_1$ = 670 mm
- na začátku mnohonásobný balón, mezi 1/2 a 3/4 čtyřnásobný balón, na konci čtyřnásobný balón.

c) tahová síla pro mat. 3 - vl/VSs, 30/70, délková hmotnost 110 tex x 1

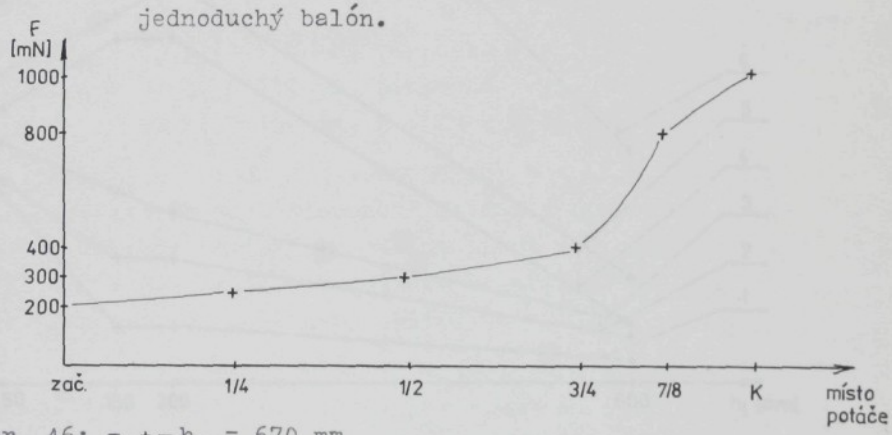


Obr. 44: - + - $\underline{h}_1$ = 20 mm

- na začátku široký balón, s ubývajícím návinem se zúžuje, příze se více tře o dutinku.



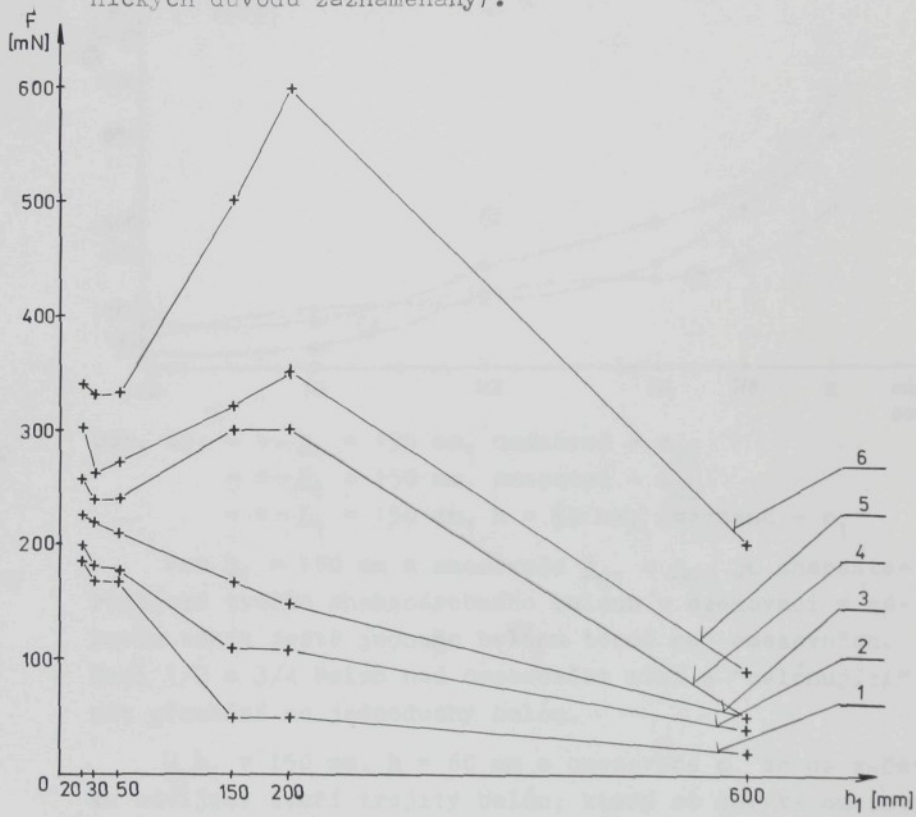
Obr. 45: - + - $\underline{h}_1$ = 150 mm, o - $\underline{h}_1$ = 300 mm
- u $\underline{h}_1$ = 150 mm na začátku dvojnásobný balón, mezi začátkem a 1/4 se změnil v jednoduchý
- u $\underline{h}_1$ = 300 mm na začátku čtyřnásobný balón, v 1/4 se změnil na dvojnásobný a v 1/2 na jednoduchý balón.



Obr. 46: - + - $\underline{h}_1$ = 670 mm
- na začátku mnohonásobný balón, v 7/8 se změnil na trojnásobný balón.

3.3.1.1. Vliv vzdálenosti h_1 na tahovou sílu v odvíjené niti

Obr. 47 znázorňuje průběh tahové síly v závislosti na měnící se výšce vodícího očka h_1 pouze pro mat. 1, neboť u ostatních dvou materiálů se často vyskytují hodnoty tahové síly nad 1000 mN (tyto hodnoty nebyly z technických důvodů zaznamenány).

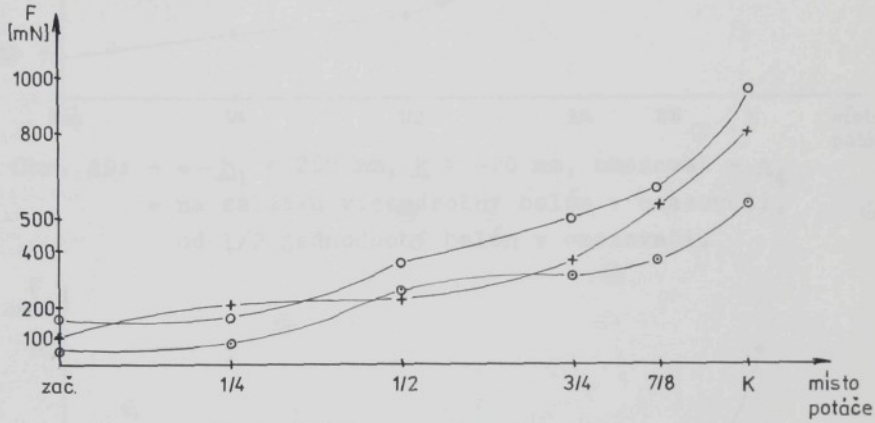


Obr. 47: Průběh tahových sil v závislosti na h_1

B) Odvíjení s použitím omezovače

Vyzkoušeno bylo všech pět zkonstruovaných omezovačů. Grafické znázornění tahových sil s použitím omezovačů u rychlosti $\underline{v}_1$ pro jednotlivé materiály je na obr. 48 - 54.

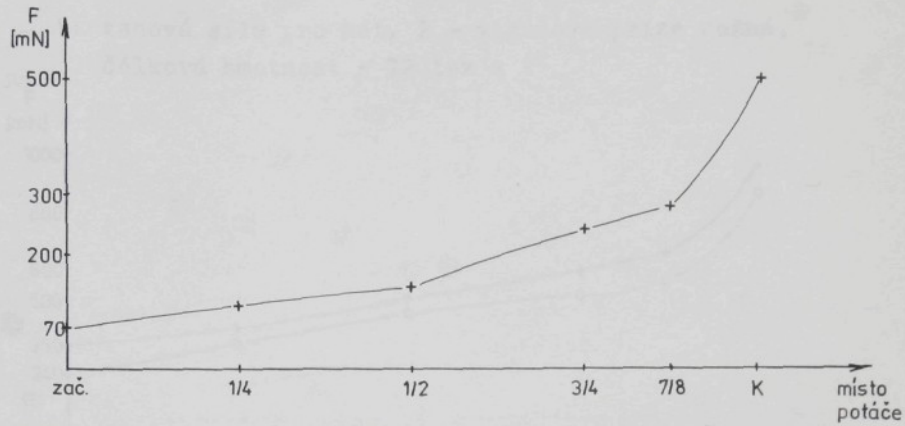
a) tahová síla pro mat. 1 - bavlna 100 %, délková hmotnost - 29,5 tex x 1



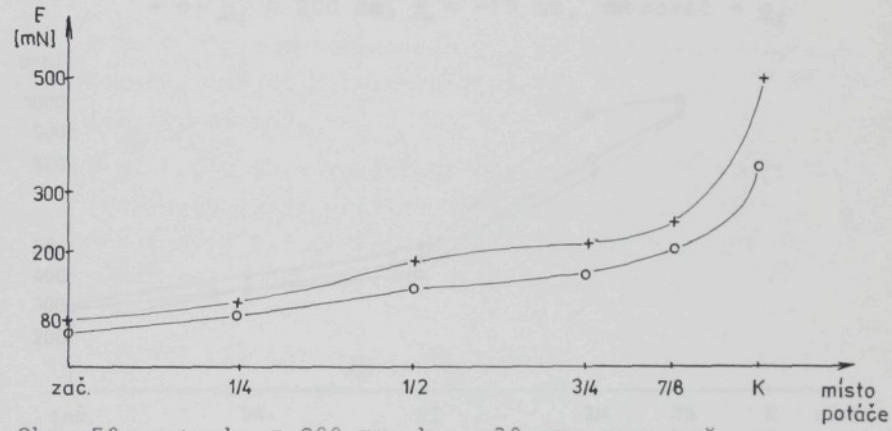
Obr. 48: - + - $\underline{h}_1$ = 150 mm, omezovač - o_{21}
- o - $\underline{h}_1$ = 150 mm, omezovač - o_{22}
- ⊙ - $\underline{h}_1$ = 150 mm, h = 60 mm, omezovač - o_1

Pro $\underline{h}_1$ = 150 mm a omezovače $\underline{o}_{21}$ a $\underline{o}_{22}$ je charakteristická tvorba mnohonásobného balónu v omezovači a zároveň vznik ještě jednoho balónu těsně nad omezovačem. Mezi 1/2 a 3/4 balón nad omezovačem mizí a "balónující" nit přechází na jednoduchý balón.

U $\underline{h}_1$ = 150 mm, $\underline{h}$ = 60 mm a omezovače $\underline{o}_1$ se na začátku odvíjení tvoří trojitý balón, který se dotýká omezovače jen nepatrně. Před 1/4 se balón změnil na dvojnásobný a jeho styk se stěnami deskového omezovače je stálý.



Obr. 49: - +- $\underline{h}_1$ = 200 mm, $\underline{k}$ = -20 mm, omezovač - $\underline{o}_4$
- na začátku vícenásobný balón v omezovači,
od 1/2 jednoduchý balón v omezovači.

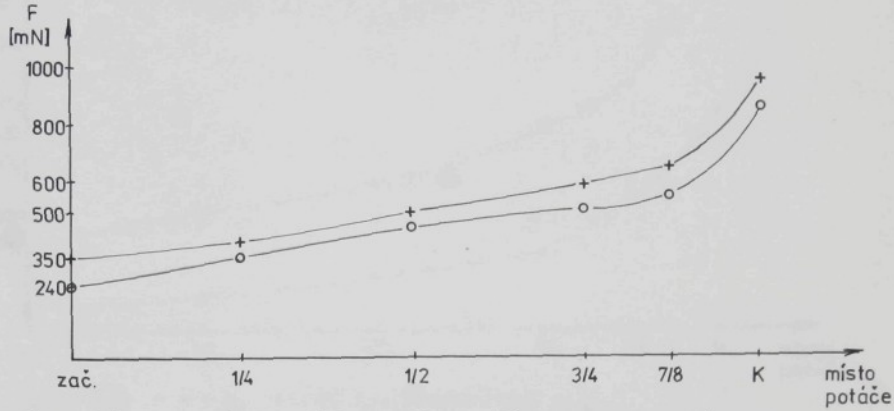


Obr. 50: - + - $\underline{h}_1$ = 200 mm, $\underline{k}$ = -30 mm, omezovač - $\underline{o}_5$
- o - $\underline{h}_1$ = 220 mm, $\underline{k}$ = -30 mm, omezovač - $\underline{o}_3$

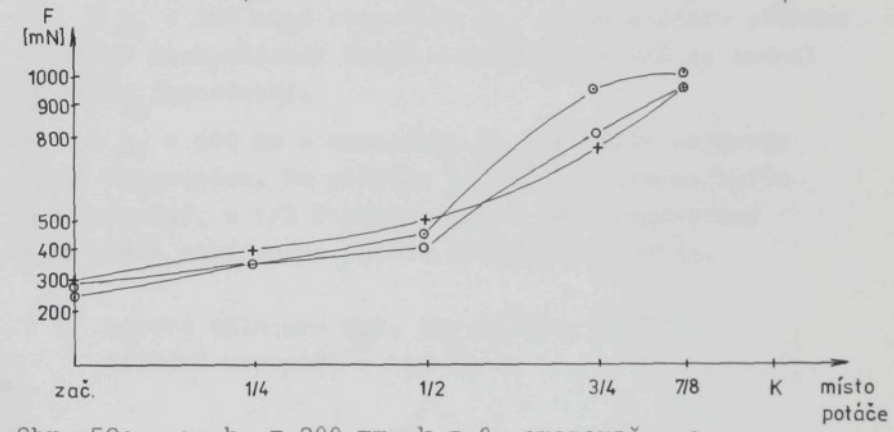
U $\underline{h}_1$ = 220 mm, $\underline{k}$ = -30 mm a omezovač $\underline{o}_5$ je trojnásobný balón dvojnásobný balón uvnitř omezovače a jednoduchý balón nad omezovačem.

Poznámka: $\underline{h}$ - vzdálenost dvou vertikálně uložených desek omezovače $\underline{o}_1$.

b) tahová síla pro mat. 2 - vigoňová příze režná, délková hmotnost - 72 tex x 1

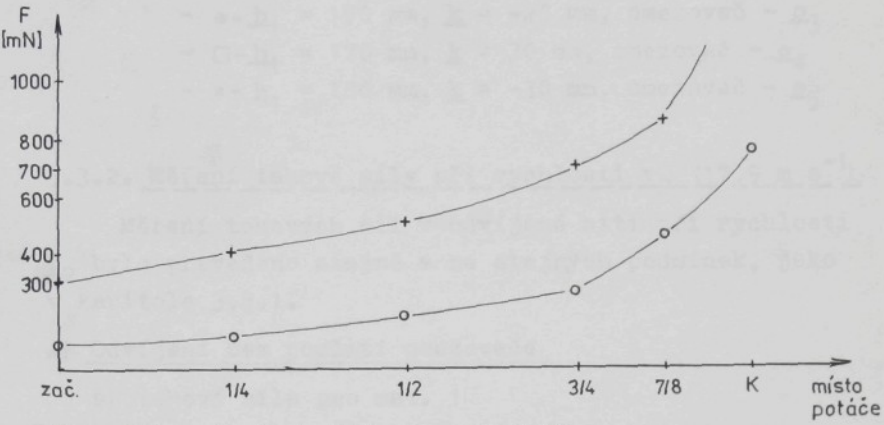


Obr. 51: - + - $\underline{h}_1$ = 150 mm, $\underline{k}$ = -30 mm, omezovač - $\underline{o}_4$
- o - $\underline{h}_1$ = 200 mm, $\underline{k}$ = -10 mm, omezovač - $\underline{o}_4$



Obr. 52: - + - $\underline{h}_1$ = 200 mm, $\underline{k}$ = 0, omezovač - $\underline{o}_5$
- o - $\underline{h}_1$ = 220 mm, $\underline{k}$ = -30 mm, omezovač - $\underline{o}_5$
- ⊙ - $\underline{h}_1$ = 220 mm, $\underline{k}$ = 30 mm, omezovač - $\underline{o}_5$

- u všech - na začátku trojnásobný balón, mezi 1/4 a 1/2 dvojnásobný balón a mezi 1/2 a 3/4 jednoduchý balón. V závěru soukání se projevuje zvýšená přetrhovost.

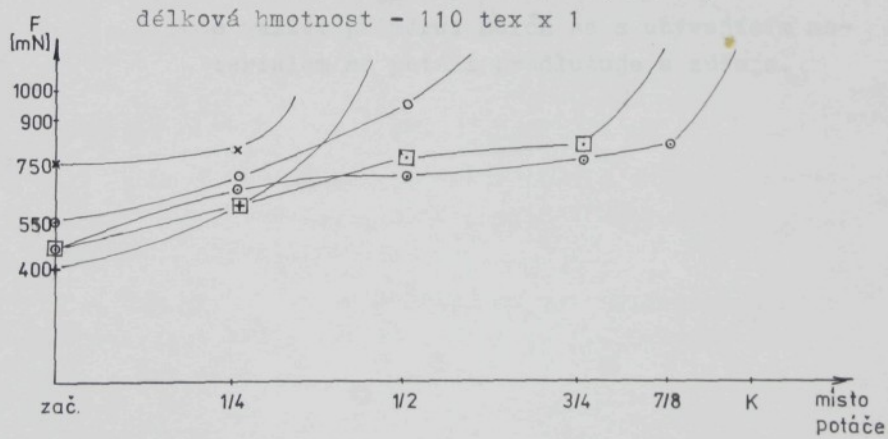


Obr. 53: - + - $\underline{h}_1$ = 200 mm, omezovač - $\underline{o}_{22}$
- o - $\underline{h}_1$ = 600 mm, omezovač - $\underline{o}_{22}$

U $\underline{h}_1$ = 200 mm a omezovače $\underline{o}_{22}$ se na začátku soukání vytvořil mnohonásobný balón a mezi 1/4 a 1/2 se změnil na balón jednoduchý.

U $\underline{h}_1$ = 600 mm a omezovače $\underline{o}_{22}$ se balón objevuje i nad omezovačem. Na začátku je nad omezovačem balón mnohonásobný, v 1/2 čtyřnásobný, v 7/8 trojnásobný a na konci odvíjeného potáče dvojnásobný balón.

c) tahová síla pro mat. 3 - vl/VSs, 30/70, délková hmotnost - 110 tex x 1



Obr. 54: - + - $\underline{h}_1$ = 150 mm, $\underline{h}$ = 60 mm, omezovač - $\underline{o}_1$

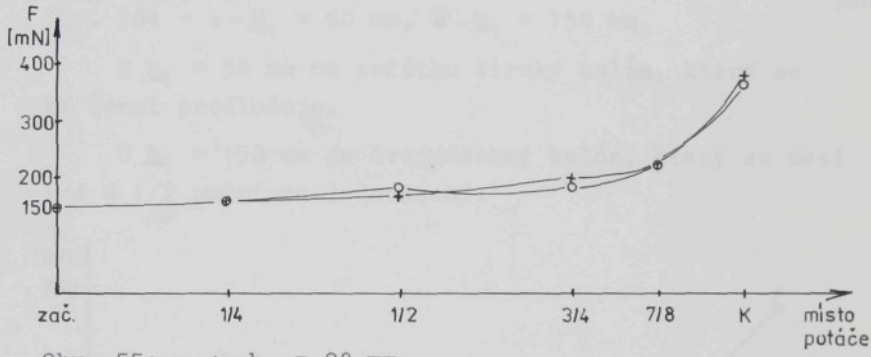
- o - $\underline{h}_1$ = 150 mm, omezovač - $\underline{o}_{22}$
- ⊙ - $\underline{h}_1$ = 150 mm, $\underline{k}$ = -20 mm, omezovač - $\underline{o}_3$
- □ - $\underline{h}_1$ = 170 mm, $\underline{k}$ = 30 mm, omezovač - $\underline{o}_4$
- × - $\underline{h}_1$ = 180 mm, $\underline{k}$ = -30 mm, omezovač - $\underline{o}_5$

3.3.2. Měření tahové síly při rychlosti $\underline{v}_2$ (17,9 m s^{-1})

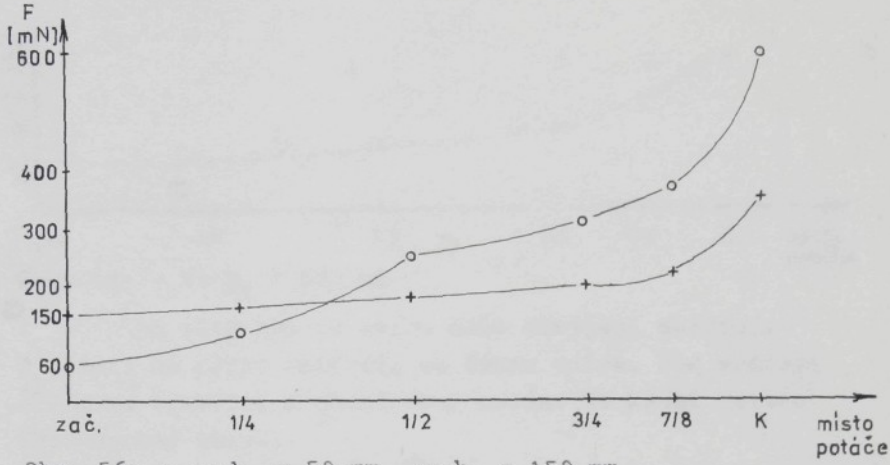
Měření tahových sil v odvíjené niti při rychlosti $\underline{v}_2$ bylo provedeno stejně a za stejných podmínek, jako v kapitole 3.3.1.

A) Odvíjení bez použití omezovače

a) tahová síla pro mat. 1



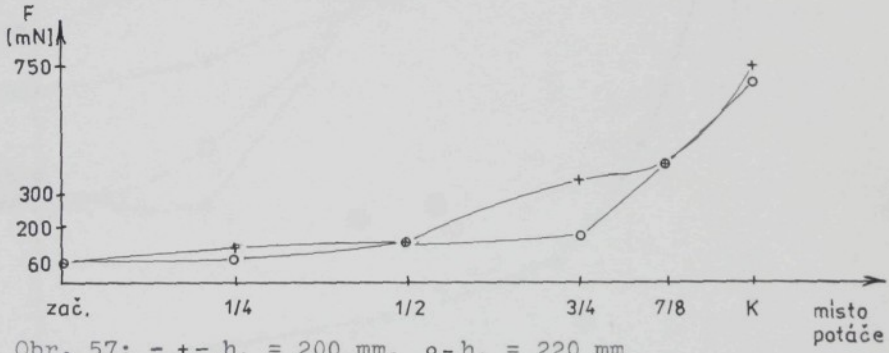
Obr. 55: - + - $\underline{h}_1$ = 20 mm
- o - $\underline{h}_1$ = 30 mm
- na začátku je charakteristický balón o velkém průměru. Balón se s ubývajícím materiálem na potáči prodlužuje a zúžuje.



Obr. 56: - + - $\underline{h}_1$ = 50 mm, o - $\underline{h}_1$ = 150 mm

U $\underline{h}_1$ = 50 mm na začátku široký balón, který se ke konci prodlužuje.

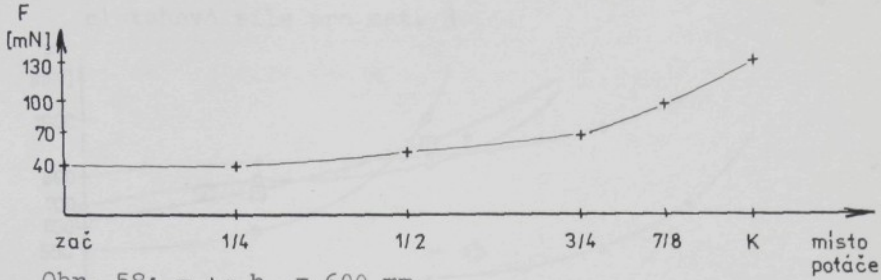
U $\underline{h}_1$ = 150 mm je dvojnásobný balón, který se mezi 1/4 a 1/2 změní na jednoduchý.



Obr. 57: - + - $\underline{h}_1$ = 200 mm, o - $\underline{h}_1$ = 220 mm

U $\underline{h}_1$ = 200 mm se projevilo prudké zvýšení tahové síly v závěru odvíjení nitě z potáče, které bylo způsobeno jeho nekvalitní stavbou.

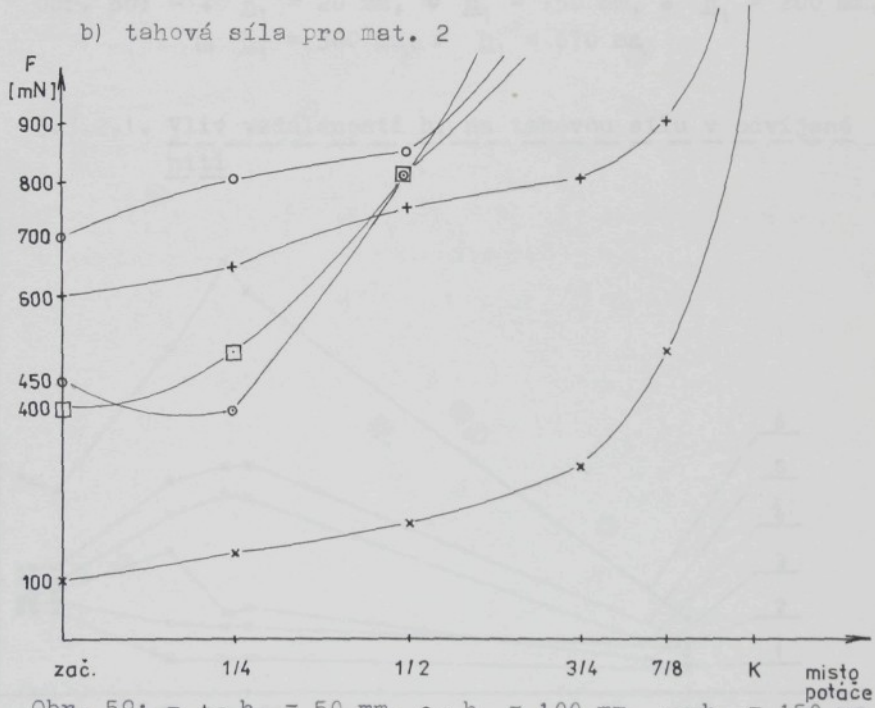
U $\underline{h}_1$ = 220 mm na začátku se vytvořil čtyřnásobný balón, mezi 1/4 a 1/2 se změnil na dvojnásobný a mezi 3/4 a 7/8 na jednoduchý balón.



Obr. 58: - + - $\underline{h}_1$ = 600 mm

Odtah nitě byl po celou dobu odvíjení axiální. Z potáče se příze odvíjela ve tvaru válce. Pod vodícím očkem se vytvořil mnohonásobný balón. Na konci potáče dvojnásobný balón.

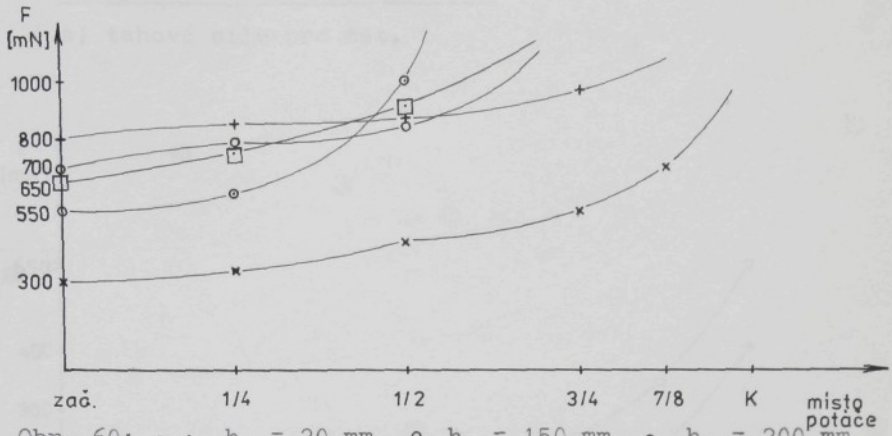
b) tahová síla pro mat. 2



Obr. 59: - + - $\underline{h}_1$ = 50 mm, o - $\underline{h}_1$ = 100 mm, ⊙ - $\underline{h}_1$ = 150 mm, ⊡ - $\underline{h}_1$ = 200 mm, × - $\underline{h}_1$ = 670 mm

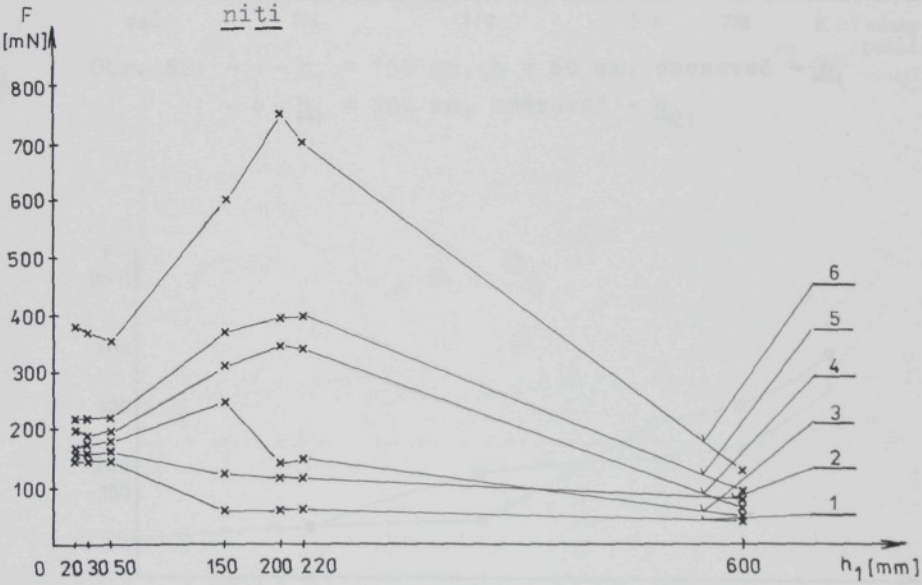
Jednotlivé průběhy tahových sil nejsou zakresleny celé, neboť hodnoty tahových sil přesáhly 1000 mN.

c) tahová síla pro mat. 3



Obr. 60: - + h_1 = 20 mm, o h_1 = 150 mm, ⊙ h_1 = 200 mm, ⊡ h_1 = 300 mm, × h_1 = 670 mm

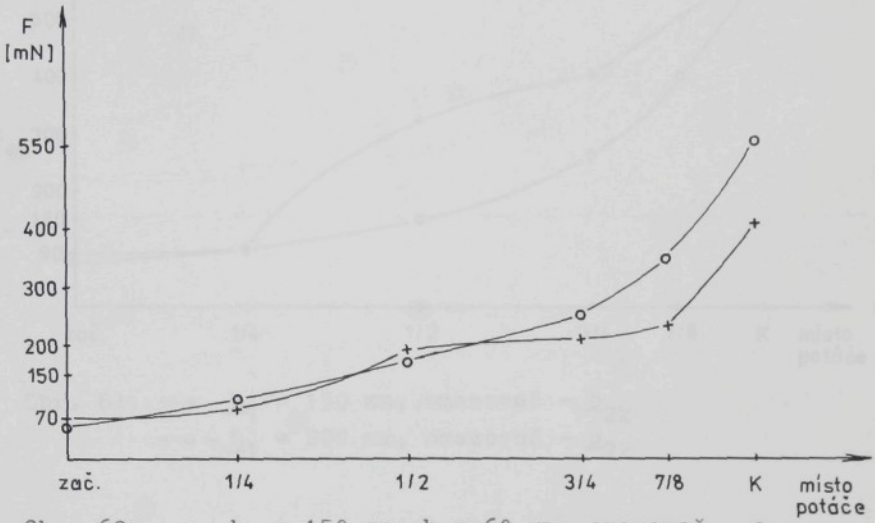
3.3.2.1. Vliv vzdálenosti h_1 na tahovou sílu v odvíjené niti



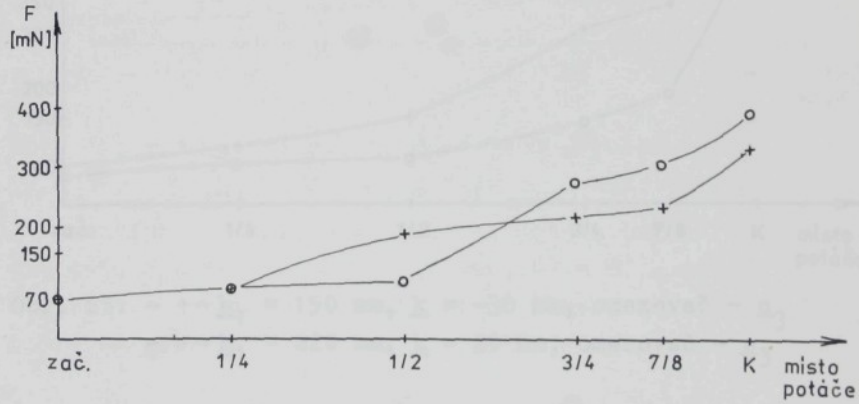
Obr. 61: Znázornění průběhu tahové síly v závislosti na měnící se výšce vodícího očka h_1 pouze pro mat. 1 (kap. 3.3.1.1.).

B) Odvíjení s použitím omezovače

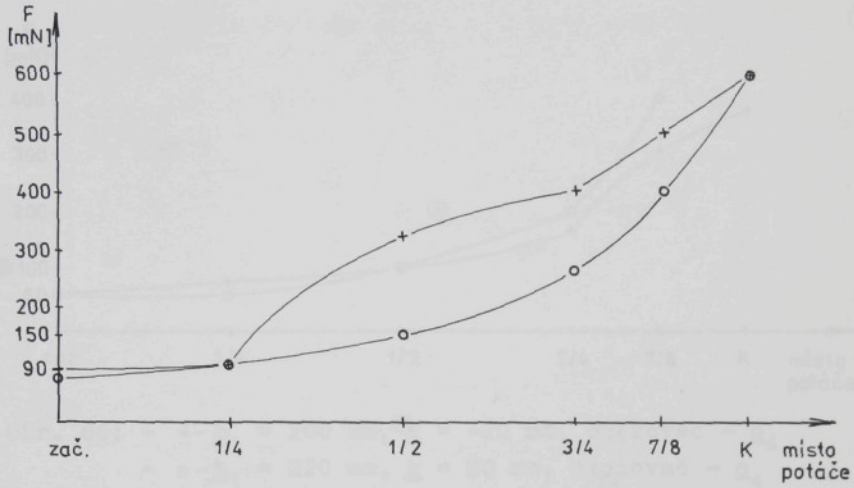
a) tahová síla pro mat. 1



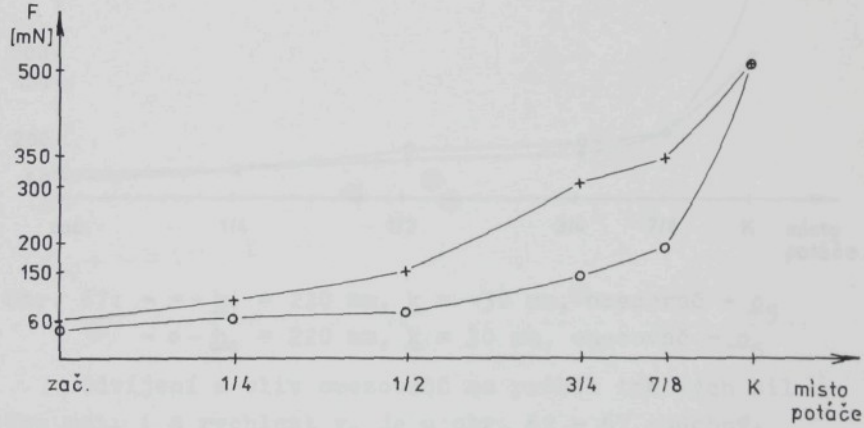
Obr. 62: - + - $\underline{h}_1$ = 150 mm, $\underline{h}$ = 60 mm, omezovač - $\underline{o}_1$
- o - $\underline{h}_1$ = 200 mm, omezovač - $\underline{o}_{21}$



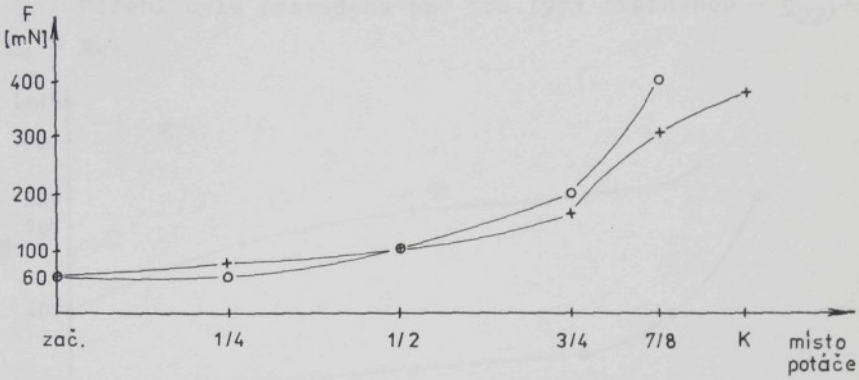
Obr. 63: - + - $\underline{h}_1$ = 150 mm, $\underline{h}$ = 100 mm, omezovač - $\underline{o}_1$
- o - $\underline{h}_1$ = 200 mm, $\underline{h}$ = 100 mm, omezovač - $\underline{o}_1$



Obr. 64: - + - $\underline{h}_1$ = 150 mm, omezovač - $\underline{o}_{22}$
- o - $\underline{h}_1$ = 200 mm, omezovač - $\underline{o}_{22}$

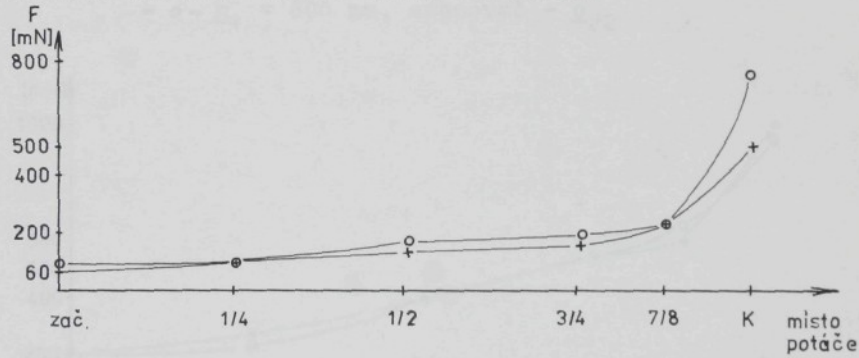


Obr. 65: - + - $\underline{h}_1$ = 150 mm, $\underline{k}$ = -30 mm, omezovač - $\underline{o}_3$
- o - $\underline{h}_1$ = 220 mm, $\underline{k}$ = 30 mm, omezovač - $\underline{o}_3$



Obr. 66: - +- $\underline{h}_1$ = 200 mm, $\underline{k}$ = -20 mm, omezovač - $\underline{o}_4$
- o- $\underline{h}_1$ = 220 mm, $\underline{k}$ = 20 mm, omezovač - $\underline{o}_4$

⊙ - Na konci odvíjeného potáče byla zaznamenána značná přetrhovost nitě vlivem strhávání ovinů.

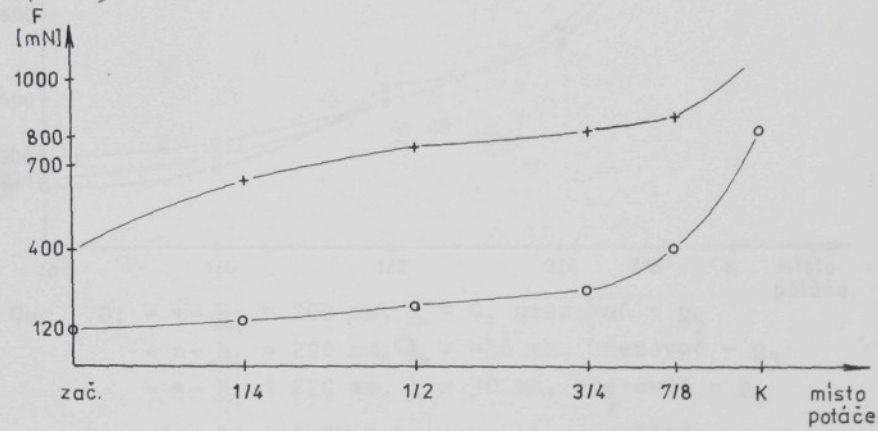


Obr. 67: - +- $\underline{h}_1$ = 220 mm, $\underline{k}$ = -30 mm, omezovač - $\underline{o}_5$
- o - $\underline{h}_1$ = 220 mm, $\underline{k}$ = 30 mm, omezovač - $\underline{o}_5$

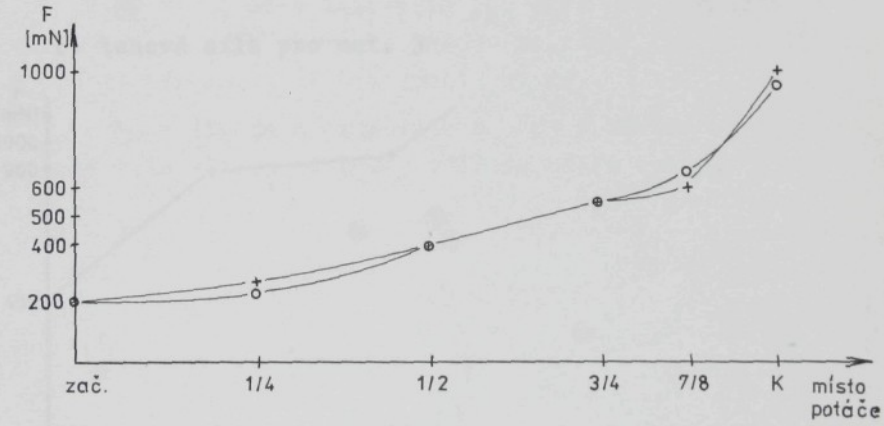
Odvíjení a vliv omezovačů na průběh tahových sil pro mat. 1 a rychlost $\underline{v}_2$ je u obr. 62 - 67 obdobný. Nejprve se uvnitř omezovače vytvořil mnohonásobný balón, který se postupně měnil až na balón jednoduchý.

b) tahová síla pro mat. 2

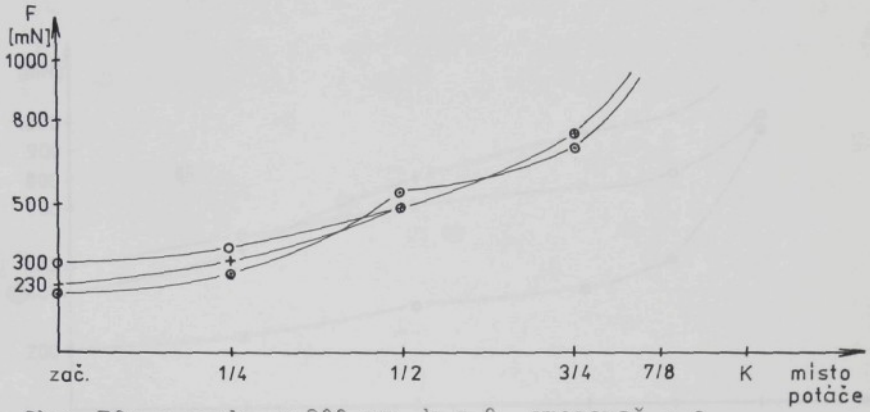
Měření byla provedena pro tři typy omezovačů - $\underline{o}_{22}$, $\underline{o}_4$ a $\underline{o}_5$.



Obr. 68: - + - $\underline{h}_1$ = 200 mm, omezovač - $\underline{o}_{22}$
- o - $\underline{h}_1$ = 600 mm, omezovač - $\underline{o}_{22}$



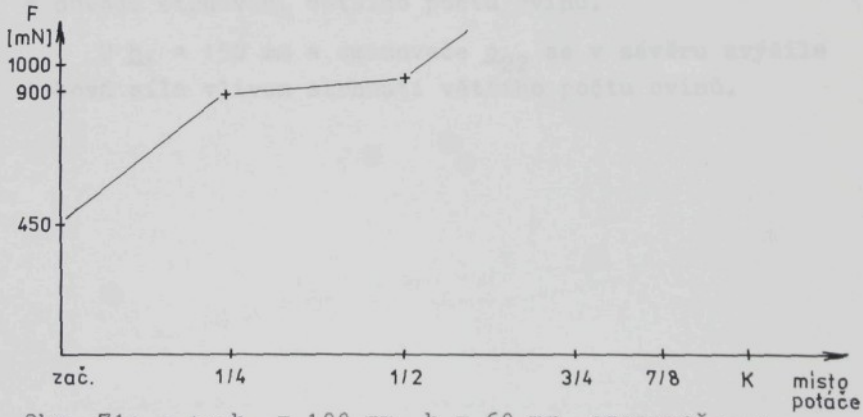
Obr. 69: - + - $\underline{h}_1$ = 150 mm, $\underline{k}$ = -30 mm, omezovač - $\underline{o}_4$
- o - $\underline{h}_1$ = 200 mm, $\underline{k}$ = -10 mm, omezovač - $\underline{o}_4$



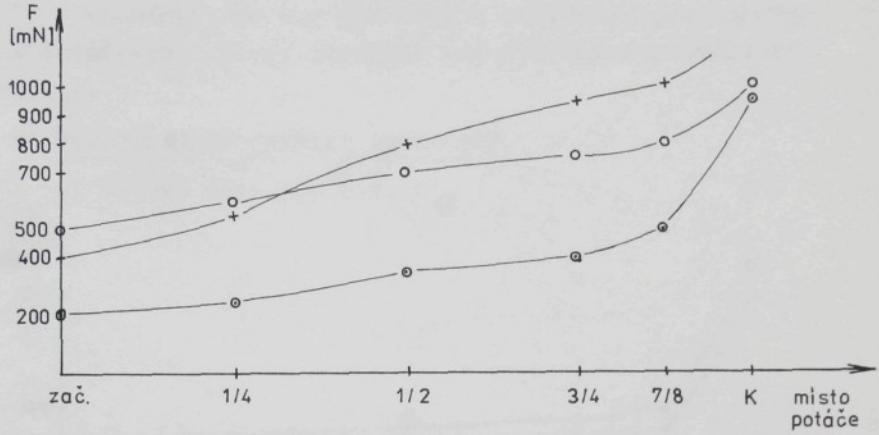
Obr. 70: - +- $\underline{h}_1$ = 200 mm, $\underline{k}$ = 0, omezovač - $\underline{o}_5$
- o- $\underline{h}_1$ = 220 mm, $\underline{k}$ = -30 mm, omezovač - $\underline{o}_5$
- ⊙- $\underline{h}_1$ = 220 mm, $\underline{k}$ = 30 mm, omezovač - $\underline{o}_5$

Srovnáme-li průběh tahových sil s použitím omezovačů u mat. 2 při rychlosti $\underline{v}_2$, dojdeme k závěru, že nejlepší je průběh při vzdálenosti $\underline{h}_1$ = 600 mm.

c) tahová síla pro mat. 3



Obr. 71: - +- $\underline{h}_1$ = 100 mm, $\underline{h}$ = 60 mm, omezovač - $\underline{o}_1$



Obr. 72: - + - $\underline{h}_1$ = 110 mm, omezovač - $\underline{o}_{22}$
- o - $\underline{h}_1$ = 150 mm, omezovač - $\underline{o}_{22}$
- ⊙ - $\underline{h}_1$ = 600 mm, omezovač - $\underline{o}_{22}$

U $\underline{h}_1$ = 110 mm a omezovače $\underline{o}_{22}$ bylo při odvíjení patrno na měřícím zařízení značné kolísání tahové síly, z důvodu strhávání většího počtu ovinů.

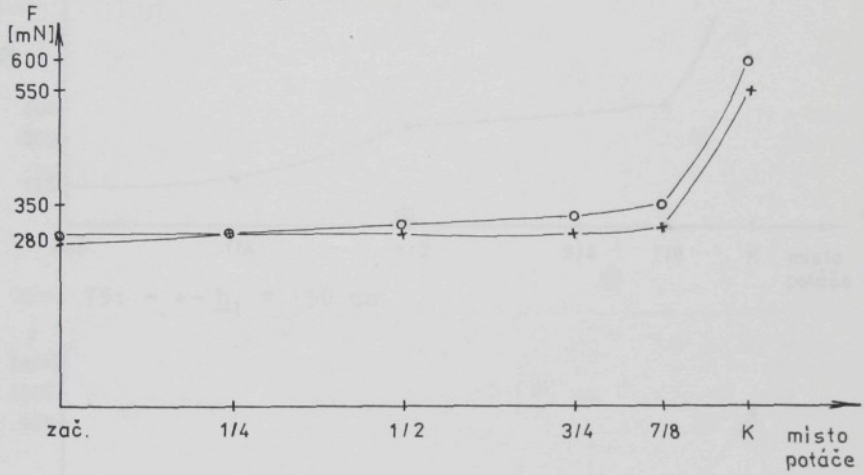
U $\underline{h}_1$ = 150 mm a omezovače $\underline{o}_{22}$ se v závěru zvýšila tahová síla vlivem strhnutí většího počtu ovinů.

3.3.3. Měření tahové síly při rychlosti v_3 (21,4 m s^{-1})

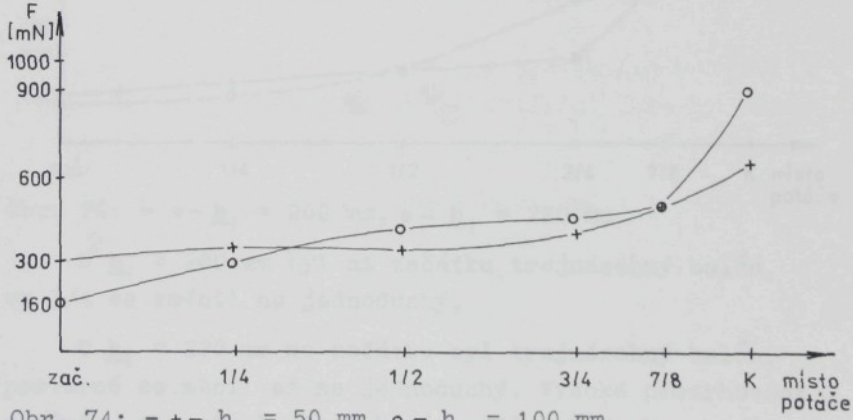
Podmínky, za kterých měření proběhlo, jsou shodné s podmínkami měření tahových sil uvedených v kapitole 3.3.1.

A) Odvíjení bez použití omezovače

a) tahová síla pro mat. 1



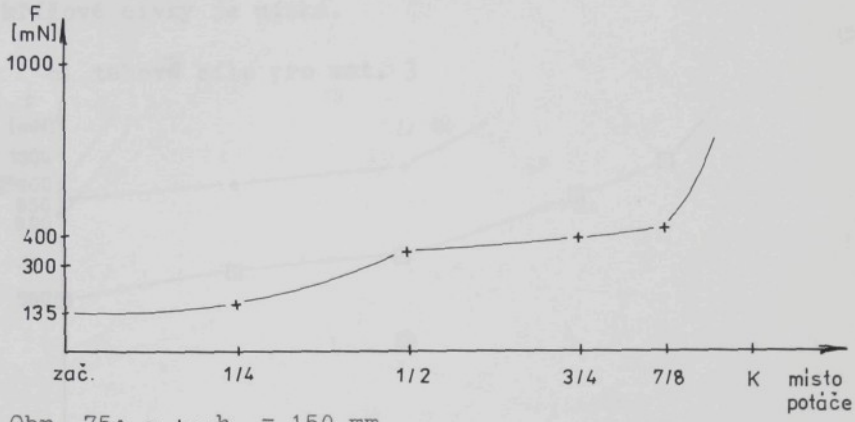
Obr. 73: - + - h_1 = 20 mm, o - h_1 = 30 mm



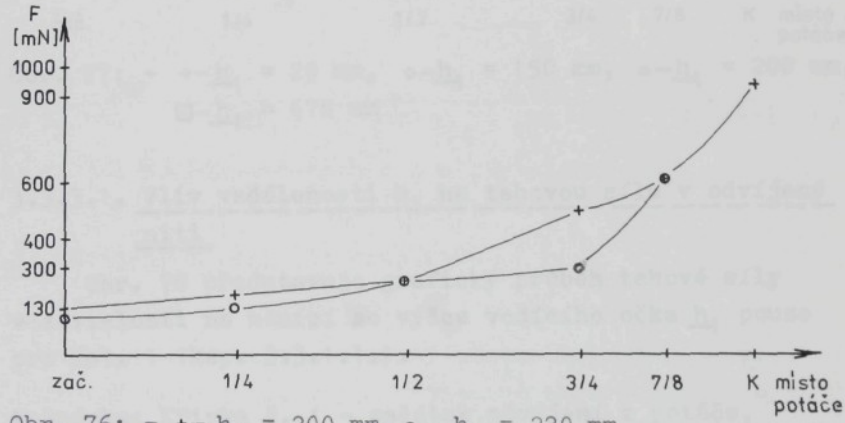
Obr. 74: - + - h_1 = 50 mm, o - h_1 = 100 mm

U h_1 = 50 mm byla při odvíjení nitě minimální přetrhovost.

U $\underline{h}_1$ = 100 mm byl na začátku dvojnásobný balón, mezi začátkem a 1/4 se změnil na jednoduchý. Vyskytovaly se přetrhy vlivem strhávání většího počtu ovinů.



Obr. 75: - +- $\underline{h}_1$ = 150 mm



Obr. 76: - +- $\underline{h}_1$ = 200 mm, o - $\underline{h}_1$ = 220 mm

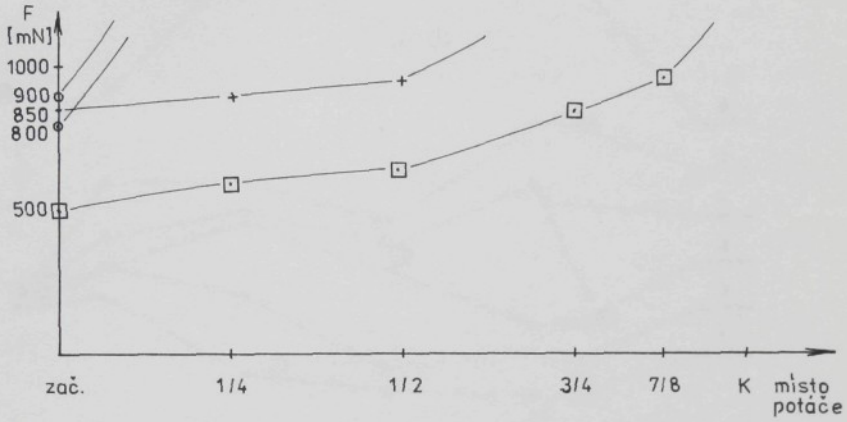
U $\underline{h}_1$ = 200 mm byl na začátku trojnásobný balón, ve 3/4 se změnil na jednoduchý.

U $\underline{h}_1$ = 220 mm na začátku byl trojnásobný balón, postupně se měnil až na jednoduchý. Vysoká přetrhovost v závěru znemožnila dosoukání potáče až do konce.

b) tahová síla pro mat. 2

Mat. 2 nelze vzhledem k vysokým tahovým silám a hlavně vysoké přetrhovosti odvíjet. Kvalita nasoukané křížové cívky je nízká.

c) tahová síla pro mat. 3

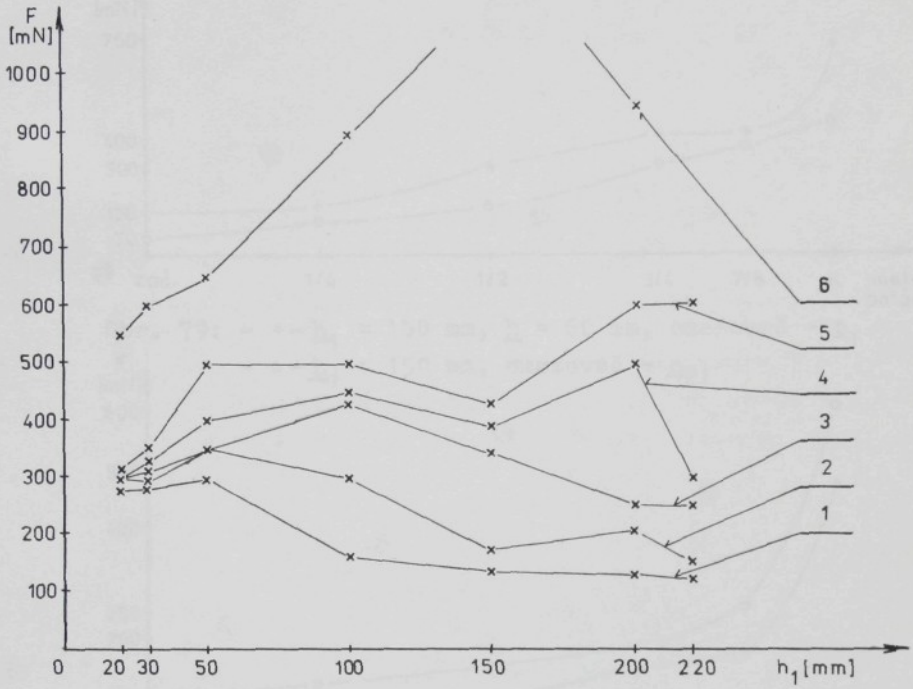


Obr. 77: - +-$\underline{h}_1$ = 20 mm, o-$\underline{h}_1$ = 150 mm, ⊙-$\underline{h}_1$ = 200 mm, ⊡-$\underline{h}_1$ = 670 mm

3.3.3.1. Vliv vzdálenosti h_1 na tahovou sílu v odvíjené niti

Obr. 78 představuje grafický průběh tahové síly v závislosti na měnící se výšce vodícího očka $\underline{h}_1$ pouze pro mat. 1 (kap. 3.3.1.1.).

Poznámka: Křivka č. 1 - začátek odvíjení z potáče,
křivka č. 2 - 1/4 potáče,
křivka č. 3 - 1/2 potáče,
křivka č. 4 - 3/4 potáče,
křivka č. 5 - 7/8 potáče,
křivka č. 6 - konec potáče.

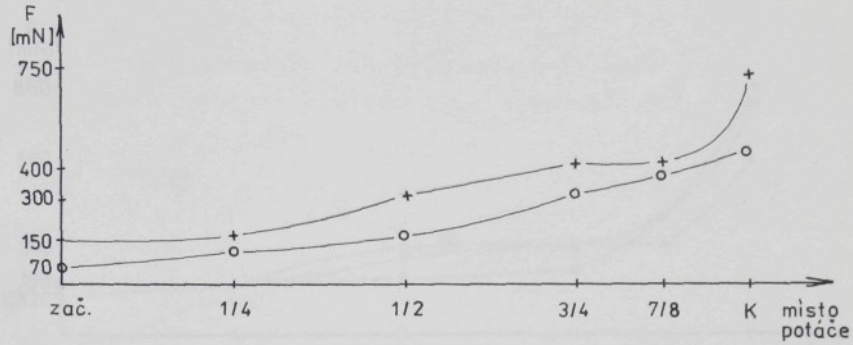


Obr. 78: Průběh tahových sil v závislosti na $\underline{h}_1$

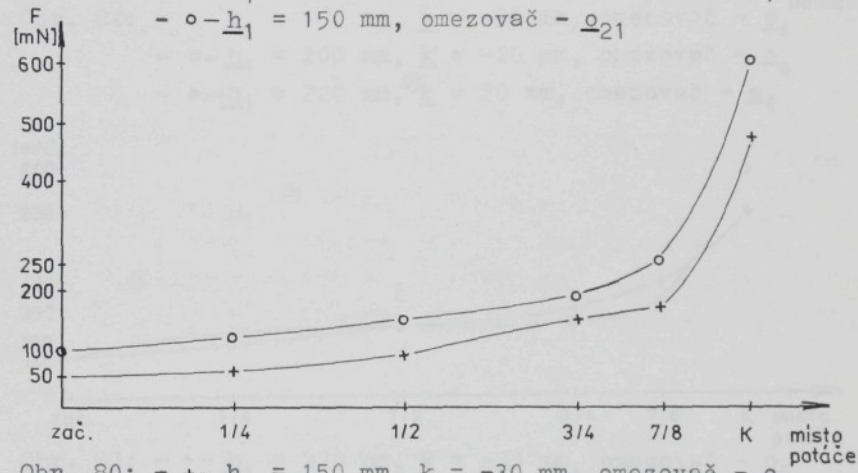
B) Odvíjení s použitím omezovače

a) tahová síla pro mat. 1

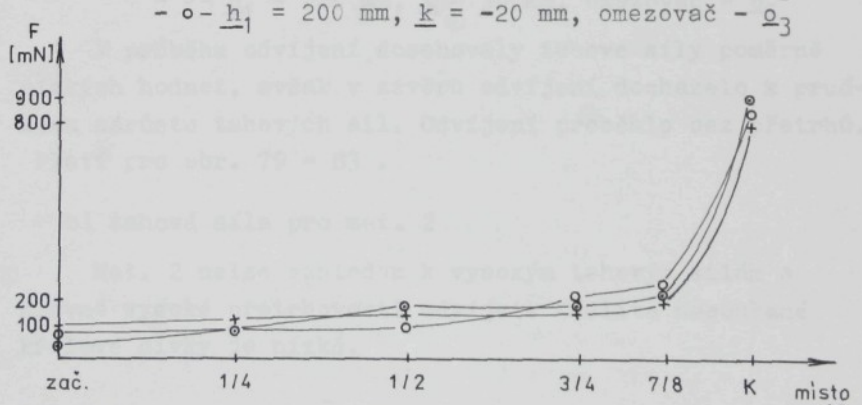
S přihlédnutím k ověření vlivu omezovače na vysoké odvíjecí rychlosti, byl u vybraného materiálu 1 proveden větší počet měření v porovnání s předcházejícími případy (kap. 3.3.1. a 3.3.2.).



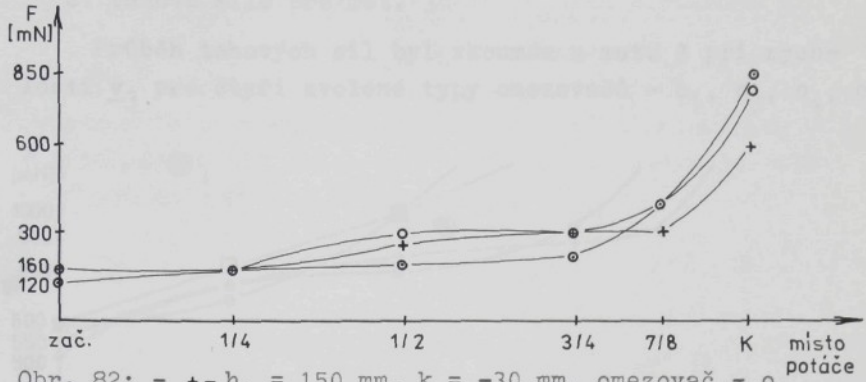
Obr. 79: - +- $\underline{h}_1$ = 150 mm, $\underline{h}$ = 60 mm, omezovač - $\underline{o}_1$
- o- $\underline{h}_1$ = 150 mm, omezovač - $\underline{o}_{21}$



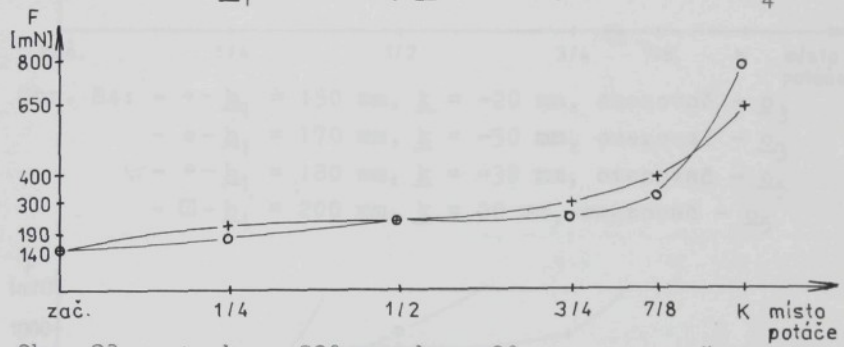
Obr. 80: - +- $\underline{h}_1$ = 150 mm, $\underline{k}$ = -30 mm, omezovač - $\underline{o}_3$
- o- $\underline{h}_1$ = 200 mm, $\underline{k}$ = -20 mm, omezovač - $\underline{o}_3$



Obr. 81: - +- $\underline{h}_1$ = 200 mm, $\underline{h}$ = 0, omezovač - $\underline{o}_3$
- o- $\underline{h}_1$ = 200 mm, $\underline{k}$ = 20 mm, omezovač - $\underline{o}_3$
- ⊙- $\underline{h}_1$ = 220 mm, $\underline{k}$ = 30 mm, omezovač - $\underline{o}_3$



Obr. 82: - +- $\underline{h}_1$ = 150 mm, $\underline{k}$ = -30 mm, omezovač - $\underline{o}_4$
- o- $\underline{h}_1$ = 200 mm, $\underline{k}$ = -20 mm, omezovač - $\underline{o}_4$
- ⊙- $\underline{h}_1$ = 220 mm, $\underline{k}$ = 20 mm, omezovač - $\underline{o}_4$



Obr. 83: - +- $\underline{h}_1$ = 220 mm, $\underline{k}$ = -30 mm, omezovač - $\underline{o}_5$
- o- $\underline{h}_1$ = 220 mm, $\underline{k}$ = 30 mm, omezovač - $\underline{o}_5$

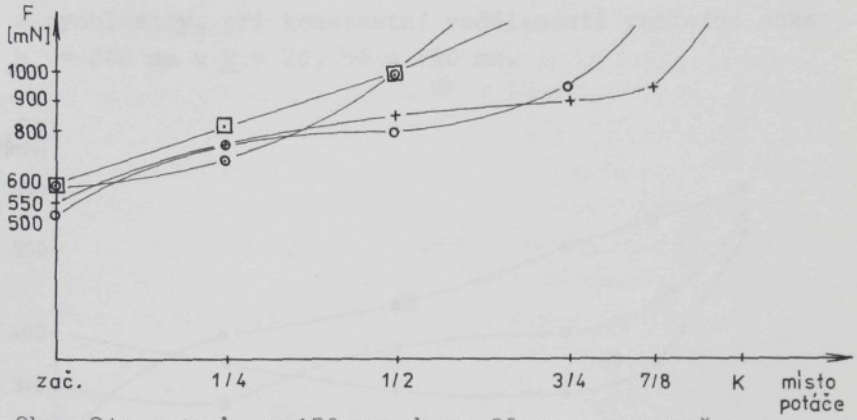
V průběhu odvíjení dosahovaly tahové síly poměrně nízkých hodnot, avšak v závěru odvíjení docházelo k prudkému nárůstu tahových sil. Odvíjení proběhlo bez přetrhů. Platí pro obr. 79 - 83 .

b) tahová síla pro mat. 2

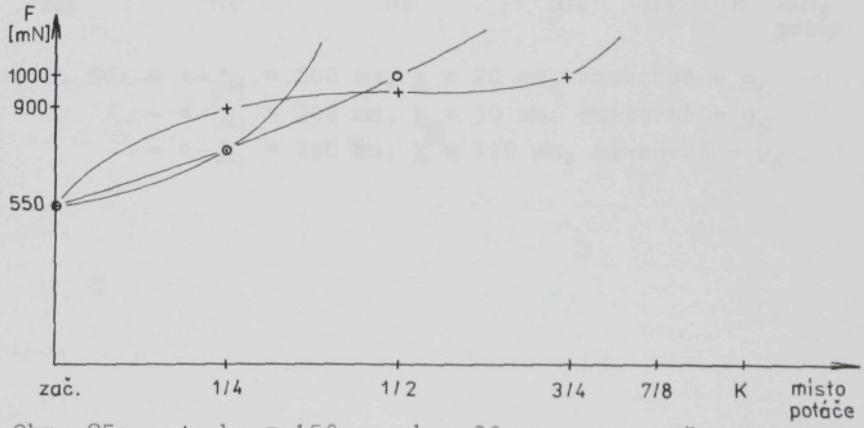
Mat. 2 nelze vzhledem k vysokým tahovým silám a hlavně vysoké přetrhovosti odvíjet. Kvalita nasoukané křížové cívky je nízká.

c) tahová síla pro mat. 3

Průběh tahových sil byl zkoumán u mat. 3 při rychlosti $\underline{v}_3$ pro čtyři zvolené typy omezovačů - o_1, o_3, o_4, o_5.



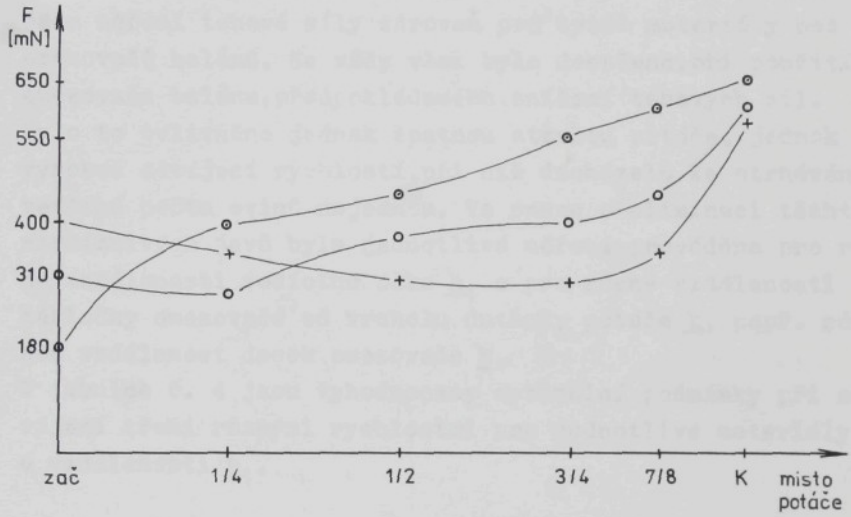
Obr. 84: - + - $\underline{h}_1$ = 150 mm, $\underline{k}$ = -20 mm, omezovač - $\underline{o}_3$
- o - $\underline{h}_1$ = 170 mm, $\underline{k}$ = -50 mm, omezovač - $\underline{o}_3$
- ⊙ - $\underline{h}_1$ = 180 mm, $\underline{k}$ = -30 mm, omezovač - $\underline{o}_5$
- ⊡ - $\underline{h}_1$ = 200 mm, $\underline{k}$ = 20 mm, omezovač - $\underline{o}_5$



Obr. 85: - + - $\underline{h}_1$ = 150 mm, $\underline{k}$ = 30 mm, omezovač - $\underline{o}_4$
- o - $\underline{h}_1$ = 170 mm, $\underline{k}$ = 0, omezovač - $\underline{o}_4$
- ⊙ - $\underline{h}_1$ = 150 mm, $\underline{h}$ = 60 mm, omezovač - $\underline{o}_1$

3.3.3.2. Zkoumání omezovače s pohyblivým elementem o_6

Měření tahových sil za použití omezovače o_6 bylo uskutečněno pouze informativně pro mat. 1, který byl vybrán jako nejvhodnější ze tří použitých materiálů, a rychlost v_3 při konstantní vzdálenosti vodícího očka h_1 = 200 mm a k = 20, 50 a 120 mm.



Obr. 86: - + - h_1 = 200 mm, k = 20 mm, omezovač - o_6
- o - h_1 = 200 mm, k = 50 mm, omezovač - o_6
- ⊙ - h_1 = 200 mm, k = 120 mm, omezovač - o_6

3.4. Celkové hodnocení dosažených výsledků

Na základě naměřených hodnot tahových sil u jednotlivých materiálů při třech různých rychlostech bylo provedeno zhodnocení a byl vybrán omezovač, který má nejlepší eliminační účinky vzhledem k rostoucí tahové síle při vysokých odvíjecích rychlostech. Aby bylo možno posoudit vliv omezovačů na tahovou sílu v odvíjené niti, provedl jsem měření tahové síly zároveň pro tytéž materiály bez omezovačů balónů. Ne vždy však bylo dosaženo, při použití omezovače balónu, předpokládaného snížení tahových sil. Bylo to ovlivněno jednak špatnou stavbou potáče, jednak vysokou odvíjecí rychlostí, při níž docházelo ke strhávání většího počtu ovinů najednou. Ve snaze o eliminaci těchto nepříznivých jevů byla jednotlivá měření prováděna pro různé vzdálenosti vodícího očka h_1 a pro různé vzdálenosti základny omezovače od vrcholu dutinky potáče k, popř. různou vzdálenost desek omezovače h.
V tabulce č. 4 jsou vyhodnoceny optimální podmínky při odvíjení třemi různými rychlostmi pro jednotlivé materiály a vzdálenosti h_1.

mat./h_1 [mm]	20	50	100	150	200	220	
mat. 1	A	A	-	B	$o_4(-20)$	* $o_3(-30)$	V_1
mat. 2	-	P	P	$o_4(-30)$	* $o_4(-10)$	$o_5(-30)$	V_1
mat. 3	P	-	-	* $o_3(-20, P_0)$	-	-	V_1
mat. 1	A	A	-	* $o_1(100)$	$o_4(-20)$	$o_3(30)$ nebo $o_5(-30)$	V_2
mat. 2	-	P	P	$o_4(-30)$	* $o_4(-10)$	$o_5(-30, P_0)$ nebo $o_5(30, P_0)$	V_2

mat./h_1 [mm]	20	50	100	150	200	220	
mat. 3	P	-	o_1(60, P_0)	* o_{22}(140)	P	-	V_2
mat. 1	A	A	A	o_{21}(190) nebo * o_3(-30)	o_3(-20)	o_5(-30)	V_3
mat. 2	C	C	C	C	C	C	
mat. 3	P	-	-	* o_3(-20, P_0)	o_5(20, P_0)	-	

Tabulka 4: Optimální podmínky při odvíjení

Vysvětlivky k tab. č. 4:

A - měření tahových sil bylo provedeno pouze bez použití omezovače a tudíž ho nelze srovnat s druhým měřením, alternativním (s omezovačem). Z hlediska velikosti tahové síly se v porovnání s ostatními materiály při dané rychlosti jedná o nejvýhodnější odvíjení bez omezovače.

- - měření nebylo prováděno

B - výhodnější je odvíjení bez omezovače balónu

C - mat. 2 nelze soukat z důvodu vysokých tahových sil a vysoké přetrhovosti způsobené strháváním ovinů

* - nejvýhodnější alternativa pro daný materiál a rychlost

o_1 - o_6 - výhodnější při odvíjení je použití omezovače; v závorce je uvedena vzdálenost k v mm, popř. P nebo P_0, u omezovače o_1 vzdálenost vertikálně uložených desek h v mm

P - tahová síla nad 1000 mN - odvíjení bez použití omezovače

P_0 - tahová síla nad 1000 mN - odvíjení s použitím omezovače

V průběhu měření byla v některých případech zkoumána závislost tahové síly i při podstatně větších vzdálenostech vodícího očka h_1 = 600 a 670 mm. Z naměřených hodnot a grafického vyjádření je zřetelný pokles tahových sil v odvíjené niti (vysvětleno v kapitole 2.4.3.). Tyto značně veliké vzdálenosti h_1 nelze v praxi použít vzhledem ke konstrukci stroje.

Lze konstatovat, že se během provedených měření osvědčily hlavně prostorové plechové omezovače o_3, o_4, u kterých se průběh tahových sil jeví z vyzkoušených omezovačů nejlépe. Poněkud horší průběhy tahových sil byly zaznamenány u omezovačů o_1, o_{21}, o_{22}, o_5.

V závěru experimentální části byl pro několik měření vyzkoušen omezovač o_6. Navržený omezovač o_6 s pohyblivým elementem by měl utlumit především špičkové hodnoty tahových sil, které se při odtahu nitě z potáče hojně vyskytují. Tlumící účinky u tohoto omezovače vyvozuje pohyblivý element. Tím, že je tahová síla v niti proměnná, pohyb elementu se přetváří v elementární práci. Omezovač může být, pokud se týká průměru pohyblivého elementu, upraven různě (např. pohyblivý element odpružíme). Uspořádáním tohoto omezovače je sledováno odstranění rázů a špičkových hodnot tahových sil v přízi při odvíjení, které se objevují u stacionárních omezovačů (drátové omezovače, prostorové plechové omezovače apod.).

Hodnocení vlivu vzdálenosti vodícího očka h_1 na velikost tahové síly

a/ při rychlosti v_1

Průběhy tahových sil mají pro jednotlivá měřená místa sestupnou tendenci až do 1/2 odvíjeného potáče. Od tohoto místa dochází k jejich kolísání. Hodnoty tahových sil při vzdálenosti h_1 = 20 mm jsou vyšší nežli hodnoty při vzdálenosti h_1 = 600 mm. Extrémy průběhů tahových sil se vyskytují mezi vzdálenostmi h_1 = 150 mm až h_1 = 200 mm.

b/ při rychlosti v_2 –

Při rychlosti v_2 a vysokých vzdálenostech h_1 = 600 mm dosahují tahové síly opět nejnižších hodnot; při vzdálenosti h_1 = 20 mm jsou hodnoty tahových sil mnohem vyšší. Mezi vzdálenostmi h_1 = 150 mm až h_1 = 220 mm se nacházejí extrémy průběhů tahových sil.

c/ při rychlosti v_3 –

Při odvíjení rychlostí v_3 jsou hodnoty tahových sil na začátku odvíjení vyšší pro vzdálenost h_1 = 20 mm, než pro vzdálenost h_1 = 220 mm. Na konci odvíjení je tomu naopak. Průběhy tahových sil mají své extrémy mezi vzdálenostmi h_1 = 150 mm až h_1 = 200 mm.

4. Z Á V Ě R

Kvalita soukacího procesu je jednou z hlavních podmínek nutných k dosažení vysoce kvalitních textilních výrobků (tkanin, pletenin apod.). Zabývá se jím celá řada výzkumných ústavů a pracovišť. Touto diplomovou prací bych chtěl i já přispět k ujasnění a vyřešení některých problémů, které se při soukání doposud vyskytují. Cílem mé práce bylo zestejnosměrnění tahové síly v niti odvíjené z potáče za použití jednoduchého omezovače balónu.

Z celkového souboru měření, provedených pro tři rychlosti a tři různé materiály, se z pěti zkoumaných omezovačů osvědčily a podstatné snížení tahové síly přinesly zejména stacionární plechové prostorové omezovače $\underline{o}_3$ a $\underline{o}_4$. Navrhuji, aby při konstrukci čs. soukacích automatů byly tyto omezovače použity. Vedle omezujícího účinku, který vyvozují, daly by se také ještě využít např. k automatickému vyhledávání volného konce nitě na potáči při přetrhu. Zároveň pokládám za vhodné podrobit širšímu výzkumu omezovač s pohyblivým elementem - $\underline{o}_6$. Provedl jsem pouze několik zkoušek s tímto omezovačem při nejvyšší odtahové rychlosti $\underline{v}_3$ (21,4 m s^{-1}) a při volně uloženém pohyblivém elementu. Z provedených měření nelze vyvodit objektivní hodnocení. Bylo by nutné provést úpravy pohyblivého elementu - odpružit ho, vyrobit z jiného lehčího materiálu, změnit průměr otvoru v tomto elementu apod. Omezovač $\underline{o}_6$ by mimo to měl být vyzkoušen při různých vzdálenostech vodícího očka $\underline{h}_1$ a různé vzdálenosti základny omezovače od vrcholu dutinky k. Zajímavé by bylo porovnat tahové síly při jedné vzdálenosti omezovače $\underline{o}_6$ a poté pokus opakovat pro tutéž vzdálenost vodícího očka $\underline{h}_1$. Není vyloučeno, že právě omezovač zkonstruovaný na principu pohyblivého tlumícího elementu přinese žádaný efekt, tj. zestejnosměrnění tahové síly při vysokých odtahových rychlostech. Navrhovanou problematikou je třeba se dále zabývat a podrobit ji důkladnému výzkumu.

Vyzkoušené a doporučené omezovače mají výhodu z hlediska své poměrně dobré účinnosti, jednoduchosti a nízkých nákladů na výrobu. Je tedy vhodné, aby při konstrukci našich soukacích strojů bylo k tomuto faktu přihlédnuto.

S E Z N A M P O U Ž I T É L I T E R A T U R Y

/1/ Deník Rudé právo

/2/ NEUHAUS : Fadenspannungen beim Abzug vom Kops. Výzkumná zpráva firmy Schlafhorst.

/3/ Měření vlivu tvaru omezovačů na velikost napětí soukané příze. Dílčí zpráva VÚTS, Liberec 1968, č. zpr. P 009/68

/4/ DANĚK, V. : Vliv tahových sil na strukturu zátažné jednolícní pleteniny. Kandidátská disertační práce, VŠST Liberec,1987

/5/ KORJAGIN, S. P. : Načalnoe natjaženie pri osevom smatyvanii. IVUZ Techn. tekst. prom. 1970, č. 6, str. 71

/6/ MALÁŠEK, F. : Vliv parametrů a funkce vodících a očkotvorných mechanismů na zpracovatelnost přízí na VPS. Výzkumná zpráva VÚP Brno 1977, str. 16

/7/ PAVLÍK, J. a kol. : Výzkum vlivu tvaru, rozměru a kvality návinu na zpracovatelnost přízí na pletacích strojích. Výzkumná zpráva VÚP Brno,1976

/8/ ŠTOROVÁ, R. : Sledování a ovlivňování tahových sil v niti na okrouhlých pletacích strojích. Kandidátská disertační práce, VŠST Liberec,1982

/9/ SCHNEIDER, J. : Vorbereitungsmaschinen für die Weberei. Springer-Verlag OHG., Berlin (Göttingen) Heidelberg,1963

/10/ TALAVÁŠEK, O. : Příprava materiálu ke tkaní. SNTL Praha, 1984

/11/ PRÁŠIL, V. : Teorie tkaní. Skripta VŠST Liberec, 1981

/12/ PRAŽÁKOVÁ, J. : Odvíjení nitě z cívky při velkých rychlostech. Diplomová práce, VŠST, 1987

/13/ LATZKE, P. M. : Fadenzugkraft messungen in der textilindustrie. Melliand Textilberichte, 1978, č. 12, str. 870

/14/ Prospektový materiál firmy Schlafhorst

/15/ BERAN, J. : Progresivní skací technika, skací soustava prstenec - běžec. Výzkumná zpráva, VŠST Liberec, 1986

P O D Ě K O V Á N Í

Na závěr chci poděkovat ing. Kovářovi, ing. Valáškovi a ing. Vitamvásovi za odborné rady a za všechny poskytnuté připomínky při vypracování diplomové práce.

P Ř Í L O H Y

S E Z N A M P Ř Í L O H

Příloha 1 : Vzorkovnice použitého materiálu

Příloha 2 : Měření tahové síly při rychlosti v_1

Příloha 3 : Měření tahové síly při rychlosti v_2

Příloha 4 : Měření tahové síly při rychlosti v_3

Příloha 5 : Měření tahové síly při rychlosti v_3
s omezovačem o_6

Příloha 1

Vzorkovnice použitého materiálu

materiál	složení	délková hmotnost
mat. 1	ba 100 %	29 tex x 1
mat. 2	vigoňová příze režná	72 tex x 1
mat. 3	vl/VSs 30/70	110 tex x 1

Příloha 2

Měření tahové síly při rychlosti v_1-

A) bez omezovače

- pro mat. 1

místo potáče \ h_1 mm	20	30	50	150	200	600
začátek	190	170	170	50	50	20
1/4	200	180	180	110	110	40
1/2	250	220	210	270	150	50
3/4	260	240	240	300	300	70
7/8	300	260	270	320	350	90
konec	340	330	330	500	600	200

- pro mat. 2

místo potáče \ h_1 mm	50	100	150	300	670
začátek	600	450	500	200	100
1/4	650	700	550	350	120
1/2	800	850	-	600	150
3/4	850	900	-	650	320
7/8	900	1000	-	-	400
konec	-	-	-	-	700

- pro mat. 3

místo potáče \ h_1 mm	20	150	300	670
začátek	800	500	350	200
1/4	850	1000	600	250
1/2	900	-	850	300
3/4	950	-	950	400
7/8	1000	-	1000	800
konec	-	-	-	1000

B) s omezovačem

- pro mat. 1

místo potáče \ h_1 mm	150	150	150	220	200	220
začátek	40	100	150	60	70	80
1/4	70	200	160	90	110	110
1/2	250	220	350	130	140	180
3/4	300	350	500	160	240	210
7/8	350	550	600	200	280	250
konec	550	800	950	350	500	500
h	60	-	-	-	-	-
k	-	-	-	-30	-20	-30
o	o_1	o_{21}	o_{22}	o_3	o_4	o_5

- pro mat. 2

místo potáče \ h_1 mm	200	600	150	200	200	220	220
začátek	300	90	350	240	300	290	280
1/4	400	110	400	350	400	350	350
1/2	500	180	500	450	500	400	450
3/4	700	250	600	500	750	800	950
7/8	850	450	650	550	950	950	1000
konec	-	750	950	850	-	-	-
k	-	-	-30	-10	0	-30	30
o	o_{22}	o_{22}	o_4	o_4	o_5	o_5	o_5

- pro mat. 3

místo potáče \ h_1 mm	150	150	150	170	180
začátek	400	550	450	450	750
1/4	600	700	650	600	800
1/2	-	950	700	750	-
3/4	-	-	750	800	-
7/8	-	-	850	-	-
konec	-	-	-	-	-
h	60	-	-	-	-
k	-	-	-20	30	-30
o	o_1	o_{22}	o_3	o_4	o_5

Příloha 3

Měření tahové síly při rychlosti v_2

A) bez omezovače

- pro mat. 1

místo potáče \ h_1 mm	20	30	50	150	200	220	600
začátek	150	150	150	60	60	60	40
1/4	160	160	160	120	120	80	40
1/2	170	180	180	250	400	150	50
3/4	200	190	200	310	350	160	65
7/8	220	220	220	370	400	400	90
konec	380	270	350	600	750	700	130

- pro mat. 2

místo potáče \ h_1 mm	50	100	150	200	670
začátek	600	700	450	400	100
1/4	650	800	400	500	150
1/2	750	850	800	800	200
3/4	800	-	-	-	300
7/8	900	-	-	-	500
konec	-	-	-	-	-

- pro mat. 3

místo potáče \ h_1 mm	20	150	200	300	670
začátek	800	700	550	650	300
1/4	850	800	600	750	350
1/2	870	850	1000	900	450
3/4	950	-	-	-	550
7/8	-	-	-	-	700
konec	-	-	-	-	-

B) s omezovačem

- pro mat. 1

místo potáče \ h_1 mm	150	200	150	200	150	200
začátek	70	60	70	70	90	80
1/4	90	100	85	90	100	100
1/2	190	170	185	100	320	150
3/4	210	250	215	270	400	260
7/8	235	350	230	300	500	400
konec	410	550	330	390	600	600
h	60	-	100	100	-	-
o	o_1	o_{21}	o_1	o_1	o_{22}	o_{22}

místo potáče \ h_1 mm	150	220	200	220	220	220
začátek	60	50	60	60	60	80
1/4	100	70	80	70	90	100
1/2	150	80	110	110	130	150
3/4	300	140	170	200	150	170
7/8	340	190	310	400	230	220
konec	500	500	380	-	500	750
k	-30	30	-20	20	-30	30
o	o_3	o_3	o_4	o_4	o_5	o_5

- pro mat. 2

místo potáče \ h_1 mm	200	600	150	200	200	220	220
začátek	400	120	200	200	230	300	220
1/4	650	150	270	250	300	350	280
1/2	750	200	400	400	500	500	550
3/4	800	250	550	550	750	750	700
7/8	850	400	600	650	-	-	-
konec	-	800	1000	980	-	-	-
k	-	-	-30	-10	0	-30	30
o	o_{22}	o_{22}	o_4	o_4	o_5	o_5	o_5

- pro mat. 3

místo potáče \ h_1 mm	100	110	150	600
začátek	450	400	500	200
1/4	900	550	600	240
1/2	950	800	700	350
3/4	-	950	750	400
7/8	-	1000	800	500
konec	-	-	1000	950
h	60	-	-	-
k	-	140	140	-
o	o_1	o_{22}	o_{22}	o_{22}

Příloha 4

Měření tahové síly při rychlosti v_3

A) bez omezovače

- pro mat. 1

místo potáče \ h_1 mm	20	30	50	100	150	200	220
začátek	280	290	300	160	135	130	120
1/4	300	300	350	300	170	210	150
1/2	300	310	350	430	340	250	250
3/4	300	330	400	450	390	500	300
7/8	310	350	500	500	430	600	600
konec	550	600	650	900	-	950	-

- pro mat. 2

měření nelze provést z důvodu velkých tahových sil a vysoké přetrhovosti odvíjené nitě

- pro mat. 3

místo potáče \ h_1 mm	20	150	200	670
začátek	850	900	800	500
1/4	900	-	-	600
1/2	950	-	-	650
3/4	-	-	-	850
7/8	-	-	-	950
konec	-	-	-	-

B) s omezovačem

- pro mat. 1

místo potáče \ h_1 mm	150	150	150	200	200	200
začátek	150	70	50	100	100	90
1/4	170	120	60	120	120	100
1/2	310	175	85	150	140	130
3/4	440	310	150	190	170	190
7/8	440	380	170	250	200	250
konec	735	460	460	600	800	850
h	60	-	-	-	-	-
k	-	-	-30	-20	0	20
o	o_1	o_{21}	o_3	o_3	o_3	o_3

místo potáče \ h_1 mm	220	150	200	220	220	220
začátek	80	120	160	150	190	140
1/4	100	170	170	150	220	190
1/2	150	260	290	190	250	240
3/4	180	300	300	220	320	260
7/8	210	310	400	400	400	350
konec	900	600	800	850	650	800
k	30	-30	-20	20	-30	30
o	o_3	o_4	o_4	o_4	o_5	o_5

- pro mat. 2

měření nelze provést z důvodu velkých tahových sil a vysoké přetrhovosti odvíjené nitě

- pro mat. 3

místo potáče \ h_1 mm	150	150	170	150	170	180	200
začátek	550	550	500	550	550	600	600
1/4	750	750	750	900	750	700	800
1/2	-	850	800	950	1000	1000	1000
3/4	-	900	950	1000	-	-	-
7/8	-	950	-	-	-	-	-
konec	-	-	-	-	-	-	-
h	60	-	-	-	-	-	-
k	-	-20	-50	30	0	-30	20
o	o_1	o_3	o_3	o_4	o_4	o_5	o_5

Příloha 5

Měření tahové síly při rychlosti v_3 s omezovačem o_6-

Měření bylo provedeno pouze pro mat. 1.

místo potáče \ h_1 mm	200	200	200
začátek	400	310	180
1/4	350	280	400
1/2	300	380	450
3/4	300	400	550
7/8	350	450	600
konec	575	600	650
k	20	50	120