

Vysoká škola: strojní a textilní

Katedra: přádelnictví a zušlechťování

Fakulta: textilní

Školní rok: 1966/67

DIPLOMNÍ ÚKOL

s. Miloslava K a p l a n a

pro

odbor

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

Název tématu: Dvouzákrutové vřeteno

Pokyny pro vypracování:

Na stávajícím dvouzákrutovém vřetenu typ BV proveďte následující funkční rozbor:

1. Vyšetřete silové poměry na odvíjecím zařízení při odvíjení příze z předlohy a zjistěte vliv brzdění, případně tvaru kampanely na napětí příze i velikosti opásání rozváděcího kotouče. Vhodným způsobem je třeba docílit minimálního kolísání napětí příze s ubývajícím průměrem předlohy.
2. Zjistěte závislost napětí příze a tvaru balonu na:
 - a) $\dot{C}m$ v rozsahu 24/2 až 80/2
 - b) otáčkách vřetene v rozsahu $n = 4\ 000$ až $10\ 000$.

Autorské právo se řídí směrnicemi MŠK pro státní závěrečné zkoušky č. j. 727/62-III/2 ze dne 13. července 1962 a směrnicemi MŠK XVIII, sešit 24 ze dne 31. 8. 1962 § 19 autorského zákona č. 115/53 Sb.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Čestěrodní knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5

V 29/66 ∇

Rozsah grafických laboratorních prací: **dle zadání**

Rozsah průvodní zprávy:

Seznam odborné literatury: **Prof. Ing. Jaroslav Simon: Teorie předení**
Prospektová literatura

Vedoucí diplomní práce: **Prof. Ing. Jaroslav Simon**

Konsultanti: **Ing. Jan Jura CSc**

Datum zahájení diplomní práce: **26. 9. 1966**

Datum odevzdání diplomní práce: **5. 11. 1966**

L. S.

Simon

Vedoucí katedry

Simon

Děkan

v **Liberči**

dne

21. 10. 1966

196

O b s a h

Strana

1.0	Zadání	1
2.0	Obsah	2
3.0	Dvouzákrutové skací stroje	4
3.1	Výhody a nevýhody dvouzákrutových vřeten	5
4.0	Dvouzákrutové vřeteno BV	7
4.1	Odvíjecí zařízení	8
4.2	Tvoření předpětí na dvouzákrutovém vřetenu	10
5.0	Vyšetření silových poměrů při odvíjení příze z předlohy	11
5.1	Řešení velikosti napětí příze v příslušných směrech a její působení na kampanelu	12
5.2	Grafické řešení	13
5.3	Zhodnocení grafického řešení	17
6.0	Působení napětí odvíjené příze z předlohy na vlastní kampanelu	17
6.1	Velikost jednotlivých složek P (napětí mezi očkem kampanely a k dříkem)	18
6.2	Výpočet zatížení kampanely	20
6.3	Výpočet jednotlivých momentů čepového tření	25
7.0	Vliv brzdění kampanely na napětí a opásání rozváděcího kotouče	32
7.1	Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na zatížení kampanely	36
8.0	Brzdění hrnců	44
8.1	Úchytky kruhovitosti čtyř náhodně vybraných hrnců	45
8.2	Excentricita omezovače vůči hrnci	45
9.0	Způsob měření napětí příze	46

9.1	Měření opásání rozváděcího kotouče	46
10.0	Vliv úhlu opásání odvíjené příze při průchodu dutinou vřetene	47
10.1	Hodnota násobku předpětí příze pro uvedené fáze odvíjení a koeficient $f = 0,24$	49
10.2	Hodnota násobku předpětí příze pro uvedené fáze odvíjení a koeficient $f = 0,17$	49
11.0	Závislost napětí příze a úhlu opásání rozváděcího kotouče na $\dot{C}m$ a otáčkách vřetene	52
11.1	Vady předloh ze sdrůžovacího stroje	69
12.0	Návrh odvíjecího zařízení	71

3.0 Dvouzákrutové skací stroje

Pro ujasnění pojmu a funkce dvouzákrutového vřetene popíšeme princip tvoření dvou zákrutů při jedné otáčce vřetene. Princip dvouzákrutových vřeten je založen na spojení dvou skacích procesů v jeden. Každé dvouzákrutové vřeteno obr. 1 se skládá z části stojící 1 nesoucí cívku 2 a brzdou pro předpětí 3 a z části rotující, t. j. rozváděcího kotouče 4 a přeslenu 5. Nadružená příze je vedena z cívky 2 dutinou 6 pevné části do rozváděcího kotouče 4 odkud je odebírána navíjecím zařízením. To znamená, že při jedné otáčce vřetene vzniká jeden zákrut v dutině 6 na dráze CD a další zákrut na dráze AB, což znamená, že získáme proti normálním prstencovým vřetenům při stejném počtu otáček dvojnásobný počet zákrutů.

Dle prospektů a odborných článků v textilních časopisech pohybují se otáčky dvouzákrutových vřeten od 8.500 do 12.000 ot/min., t. j. 17.000 až 24.000 zákrutů/min., což nebylo dosaženo na žádném jiném vřetenu. Přestože návlek příze je u dvouzákrutových vřeten obtížnější než u obvyklých, snižuje se značně manipulace podstatně většími rozměry odvíjených cívek.

Počet přetrhů je u dvouzákrutových vřeten nižší než u obvyklých vřeten, protože napětí příze je pravidelnější. Spotřeba energie je u dvouzákrutových vřeten podstatně nižší než u ostatních vřeten. Největší spotřebu energie u vřeten způsobuje odpor vzduchu rotující cívky. U dvouzákrutového vřetena

cívka stojí a rotuje pouze poměrně malý a hladký rozváděcí kotouč, takže odpor vzduchu zůstává i při vyšších otáčkách malý. Zvýšena spotřeba energie pro překonání odporu ložiska stojící části je nepatrná.

Dále je u dvouzákrutových vřeten vysoká produkce v poměru k zastavěné ploše, neboť mají při dvojnásobné produkci stejnou spotřebu zastavěné plochy jako vřetena ostatní.

3.1 Výhody a nevýhody dvouzákrutových vřeten

Zkušenosti z vývoje dvouzákrutových vřeten, jakož i dvouzákrutového vřetene skacího stroje BV ukazují převahu dvouzákrutových vřeten. Shrnutím získaných poznatků lze konstatovat, že výhody těchto vřeten převládají nevýhody, jak ukazuje následující přehled.

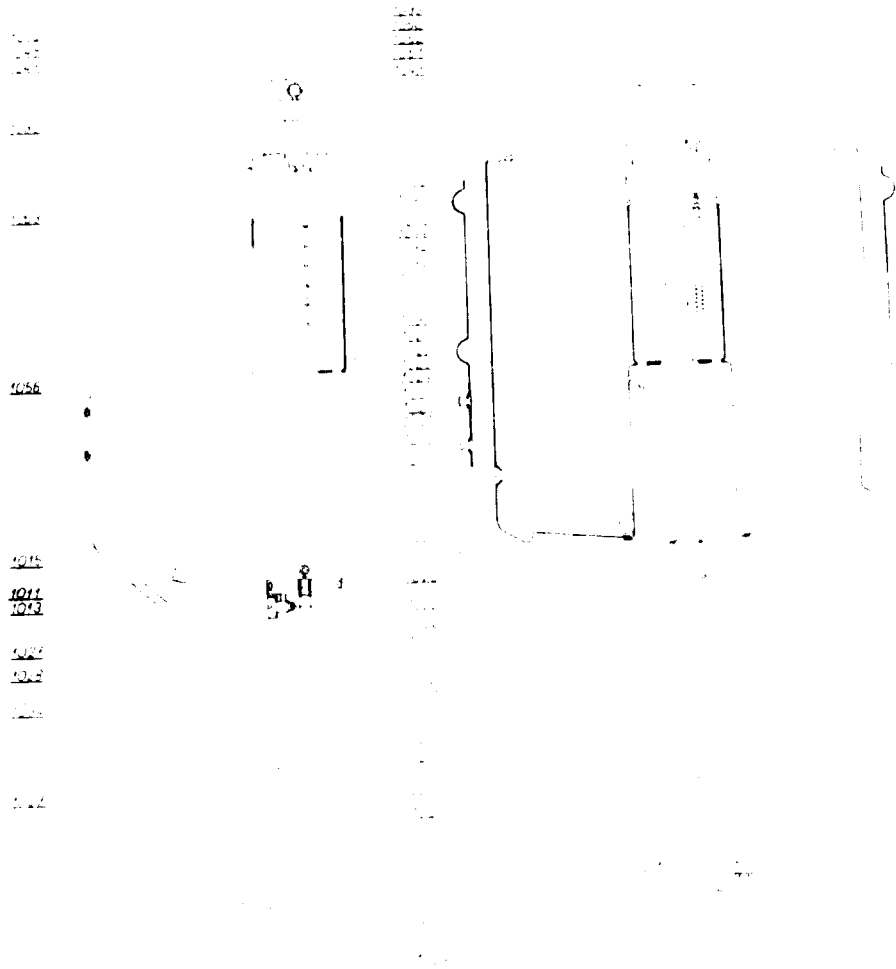
Výhody:

- 1) nejméně dvojnásobná produkce a s tím související menší spotřeba zastavěné plochy,
- 2) úspora energie (méně než 20 W na vřeteno),
- 3) pravidelnější zákruty při správném předpětí,
- 4) možnost zpracování předloh různých tvarů a značné váhy,
- 5) odpadá zastavení stroje při smekání,
- 6) skaná příze je současně soukána na formát vhodný pro další zpracování
- 7) možnost soukání měkkých návinů pro barvu,
- 8) menší počet uzlíků, lepší kvalita příze,
- 9) na dvouzákrutových vřetenech se skaná příze může současně sdružovat.

Nevýhody:

- 1) dvouzákrutová vřetena jsou složitější a dražší,
- 2) odstranění přetrhů a výměna předloh trvá déle,
- 3) kolísání otáček vřetene vlivem prokluzu řemene se projeví dvakrát v počtu zákrutů.

4.0 Dvouzákrutové vřeteno BV



obr. 2

Dvouzákrutové vřeteno bylo konstruováno pro válcové a konické předlohy do těchto maximálních rozměrů:

délka dutinky	170 mm
průměr dutinky	50 mm
délka návinu	150 mm
největší průměr návinu	140 mm
váha předlohy	800 g
max. otáčky vřetene	$n = 10\ 000$ ot/min.
počet zákrutů	$Pz = 20\ 000$ z/min.
rozsah zákrutů	$Z = 240 - 2223$ z/min

Vřeteno je poháněno nekonečným řemenem z pogumovaného textilního pásu a přítlak vřetene k řemenu je uskutečněn šikmým uložením vřetene (odchylka osy vřetene od svislé roviny 25°), které je vlastní vahou přitlačováno na řemen.

Celková koncepce a konstrukce jednotlivých částí je patrna z obrázku č. 2. Vřeteno je uloženo pružně ve válečkové vložce Prema. Přeslen má průměr 32 mm.

Předloha je volně nasazena na trn, který přechází do krytu (hrnce). Na dutý dřík je nasazeno odvíjecí zařízení, které odvíjí přízi z předlohy a uděluje ji potřebné předpětí. Dutina vřetene má průměr 4 mm a je vyleštěná. Na výstupu je opatřena vodící kladkou.

4.1 Odvíjecí zařízení

Odvíjecí zařízení slouží k odvíjení příze z předlohy pomocí křidelka s vodícími očky (kampanely) a je jedním z nejdůležitějších elementů

dvouzákrutového vřetene, neboť slouží k vytváření předpětí příze a určuje z převážné většiny pravidelnost zákrutů. (Obr. 3). Příze se z předlohy odvíjí tím způsobem, že prochází z předlohy do vodícího očka kampanely a odtud do dutiny vřetene. Při odtažení příze navíjecím zařízením se napětím příze otáčí kampanela, čímž dochází k odvíjení. U stávajícího vřetene se předpětí nastavuje zatěžováním kampanely podložkami, neboť brzdička příze se nepoužívá.



obr. 3

4.2 Tvoření předpětí na dvouzákrutovém vřetenu

Skané přízi na dvouzákrutovém vřetenu je třeba udělit určité předpětí, aby se balon působením odstředivé síly nerozrůstal do příliš velkých rozměrů (resp. neopásával mnohokrát rozváděcí kotouč), nebo naopak napětí v balonu nepřevyšovalo určitou zpracovávaným materiálem stanovenou hranici, čímž by docházelo ke snížení tažnosti a k častým přetrhům. U vřetene stávající konstrukce bylo používáno pro stanovení předpětí hřebenové kompenzační brzdičky, jež se však v provozu příliš neosvědčila. Brzdička nastavená na první stupeň vykazovala již velké předpětí, až 90 g, k čemuž se ještě přidávalo proměnlivé předpětí od odvíjecího zařízení, které způsobovaly rozdíly napětí skané příze, neboť hřebenová brzdička je nevýhodná z hlediska náhlých změn napětí příze, protože se tyto nárazy ještě vlivem opásání příze hřebenové brzdičce znásobují a dochází tím k častým přetrhům.

Brzdička je mimo to ještě výrobně náročná a pro bavlnu není vhodná, protože se zanášela prachem a odpadem z příze. Proto se po těchto zkušenostech brzdička demontovala a používalo se pouze brzdění kampanely závažičky ve formě normovaných podložek, které se na ni navlékaly podle čm zpracovávané příze a otáček vřeten a jejich počet se stanovil podle velikosti opásání rozváděcího kotouče při plné předložce, jež nemělo přesahovat 3/4 obvodu. Vážným nedostatkem tohoto jinak velmi jednoduchého zařízení je značné stoupání napětí s ubývajícím průměrem předlohy. Na př. při plné předložce bylo

nastaveno předpětí na 50 g a u téměř prázdné předlohy bylo naměřeno 110 až 120 g, což je nepřipustně mnoho.

Toto je způsobeno stávajícím odvíjecím zařízením, které z důvodů jenž budou uvedeny dále, nezaručuje spolehlivou funkci.

5.0 Vyšetření silových poměrů při odvíjení příze z předlohy

Je zřejmé, že se bude velikost napětí příze při odvíjení z předlohy měnit s ubývajícím průměrem předlohy, protože se bude měnit směr odvíjené příze od předlohy k vodícímu očku kampanely, která, jak již bylo uvedeno, se otáčí působením napětí příze. Protože v provozu dochází k přetrhům hlavně při předloze, která je z velké části odvinuta, t.j. při malém průměru návínu, budeme se zabývatí hlavně krajními případy, t.j. poměry při plném a odvinutém návínu předlohy, které je možno porovnávat. Příslušné složky napětí P_{nk} se mění v závislosti na složkách P_n podle toho o jakou fázi odvíjení jde, a jsou vždy větší o tření příze procházející očkem kampanely, což závisí na úhlu opásání, (viz graf. řešení napětí příze mezi předlohou a kampanelou).

P_o je průmět jednotlivých složek napětí P_n do tečny v rovině otáčení vytvářené vodícími očky kampanely, vyvolávající otáčení. Složky P_k nemohou způsobovat otáčení, neboť jejich průmět do směru síly P je nulový, resp. jejich směr je kolmý k P_o .

Velikost jednotlivých složek P_k :

$$P_{nk} = P_n \cdot e^{f\alpha_n}$$

5.1 Řešení velikosti napětí příze^v příslušných směrech
a její působení na kampanelu.

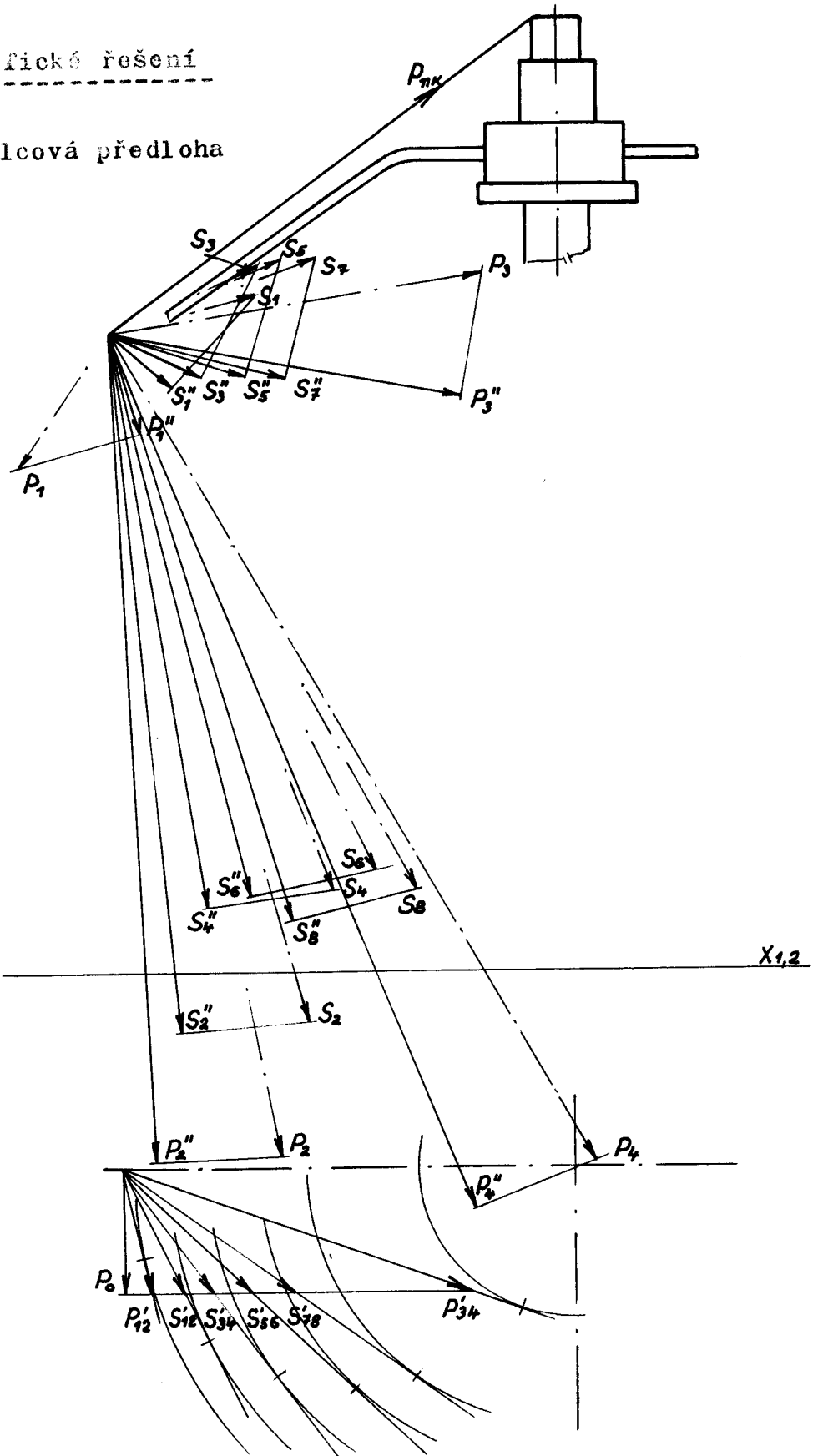
Omezíme se jen na řešení grafické, které je v daném případě názornější a jednodušší.

Velikosti napětí příze těchto variant (plná a odvinutá předloha, horní a spodní okraj návínu předlohy) jsou přímo závislé na velikosti obvodové síly P_0 , která je potřebná k otáčení. Její velikost je dána brzděním kampanely, t. j. velikostí závažíček vyvolávající tření kampanely o plstěnou podložku, které musí síla P_0 překonávat na rameni rovnající se poloměru ramínka kampanely.

Jelikož brzdění je po celou fázi odvíjení příze z předlohy konstantní, musí mít i síla P_0 minimální stálou velikost, která je dána průmětem složek P_n do tečného směru k dráze oka kampanely v rovině otáčení. Z toho vyplývá, že se při odvíjení příze z předlohy s jejím ubývajícím průměrem mění napětí příze z důvodu změny směru odvíjející se příze, neboť síla P_0 musí být taková jako na počátku odvíjení při plném návínu předlohy. Z tohoto předpokladu vycházíme při grafickém řešení této soustavy sil v pravouhlém (Mongeově) promítání na dvě průmětny, kde síly značené jednou čárkou jsou první (půdorysné) průměty sil, síly s dvěma čárkami jsou druhé (nárys-
né) průměty sil.

5.2 Grafické řešení

Válcová předloha



Tabulka velikosti jednotlivých složek napětí
příže mezi očkem kampanely a předlohou.

slož. nap.	mm	ε	Ø předl	slož. nap.	mm	ε	Ø předl
P ₀	20	2					
P ₁₂	21	2,1	140	S ₅₆	29	2,9	100
P ₁	17	1,7		S ₅	22	2,2	
P ₁	27	2,7		S ₅	30	3,-	
P ₂	135	13,5		S ₆	94	9,4	
P ₂	136	13,6		S ₆	96	9,6	
S ₁₂	22,5	2,25		130	S ₇₈	34	
S ₁	13	1,3	S ₇		29	2,9	
S ₁	24	2,4	S ₇		35	3,5	
S ₂	114	11,4	S ₈		99,5	9,95	
S ₂	116	11,6	S ₈		102	10,2	
S ₃₄	24,5	2,45	117		P ₃₄	59	5,9
S ₃	16	1,6		P ₃	57	5,7	
S ₃	26	2,6		P ₃	60	6	
S ₄	94,5	9,45		P ₄	153	15,3	
S ₄	96,5	9,65		P ₄	155	15,5	

Protože se během odvíjení kampanela otáčí, nelze během pracovního procesu měřit napětí příze odvíjené z předlohy, takže bylo nutno zvolit jiný způsob, a to jak plyne z analogie, že složky napětí F_n vytvářejí obvodovou otáčející sílu P_o , musí síle P_o překonávat brzdící účinek kampanely, odpovídat příslušná velikost napětí příze v určitém směru.

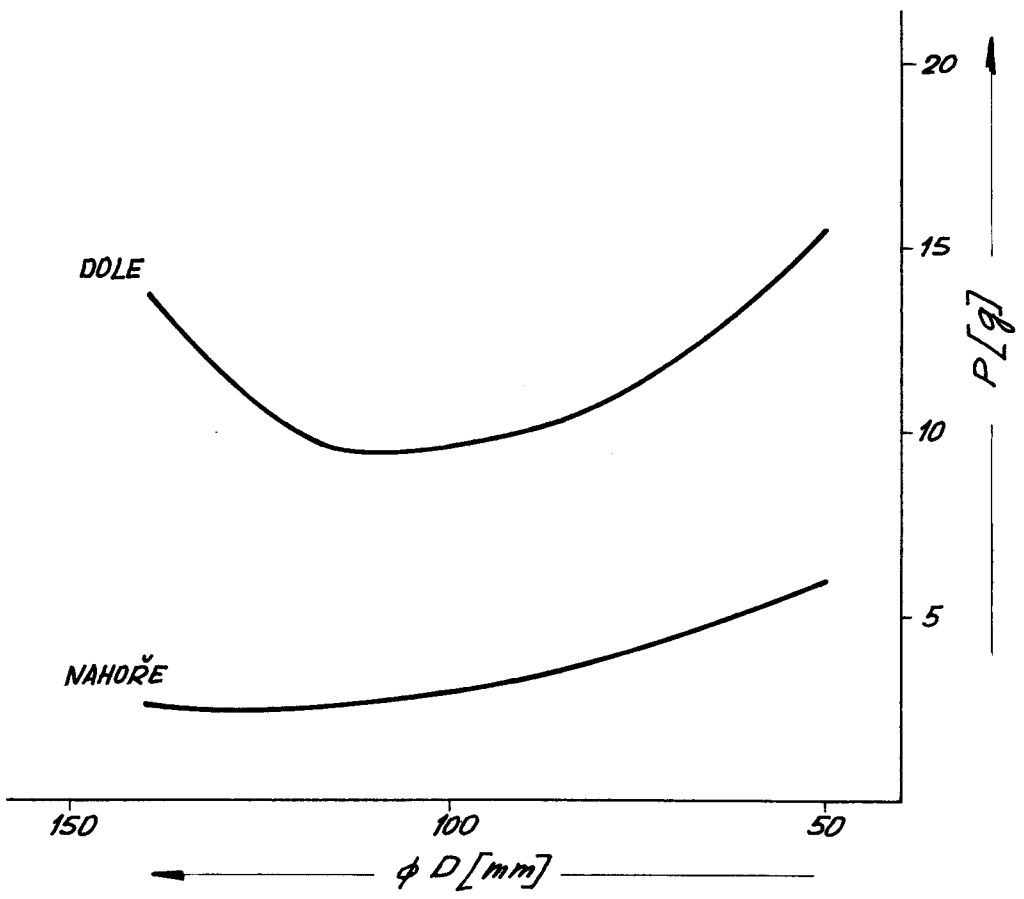
To znamená, že si změříme sílu P_o potřebnou k otáčení pro příslušné zatížení kampanely.

Při působení síly $P_o = 2 \text{ g}$ se kampanela otáčí a z toho vycházíme pro grafické řešení.

Jelikož během odvíjení se velikost napětí příze mění a mění se také při odvíjení jedné vrstvy návinnu nahore a dolním konci předlohy, dochází také vlivem napětí odvíjející se příze směrem dolů ke změnám v napětí vlivem smekání příze po spodních vrstvách návinnu, čímž se částečně uvolní a tím dochází k určitým nárazům na kampanelu, způsobující její nerovnoměrné otáčení. Proto je výhodnější kuželová cívka, jak z toho hlediska, tak i z důvodu příznivějšího rozložení napětí příze při odvíjení vrstev v dolní části předlohy, neboť se zde příze odvíjí z většího průměru než u návinnu na válcové dutince, což vyvolává i úměrně menší složku napětí příze.

Nevýhodou však je menší její funkční váha při stejném maximálním průměru návinnu jako válcové předlohy.

Průběh napětí příze při odvíjení mezi očkem kampanoly a předlohou se zmenšujícíma se průměrem předlohy.



diagr.č. 1

5.3 Zhodnocení grafického řešení

Z řešení je vidět, že největší složky napětí příze jsou u prázdné předlohy ($P_4 = 15,5$ g) a u plné předlohy ($P_2 = 13,6$ g) při odvíjení v dolní části předlohy. V horní části u plné předlohy je napětí nejmenší ($P_1 = 2,7$ g) a u prázdné nahoře ($P_3 = 6$ g). Prázdná předloha má také větší půdorysnou složku P'_{34} oproti plné P'_{12} , které se projevují větším třením smekající se odvíjené příze po spodních vrstvách návinu.

Při odvíjení z předlohy, která je již z části odvinuta, jsou složky napětí příze nejmenší (P_{s1} až P_{s4}). Příliš se od sebe neliší, takže tento případ je nejvýhodnější, což se také potvrzuje z provozních zkoušek, kde tyto předlohy měly minim. počet přetrhů.

6.0 Působení napětí odvíjené příze z předlohy na vlastní kampanelu.

Při odvíjení příze z předlohy napětí příze působí také na vlastní kampanelu, která je pružně uložená na dřívku vřetene s pouzdem z PVC, které je poměrně krátké a při působení výslednice od napětí příze na vodícím očku kampanely dochází k zatěžování pouzdra silou na ramínku, čímž se přenáší pohybový moment na pouzdro, které se do určité míry přičí, a protože se tím zvětšuje brzdění mezi pouzdem a dřívkem, mění se v podstatě i předpětí příze, ztrácí se opásání rozváděcího kotouče

a zvětšuje se napětí příze nárazově změnami velikosti a směru výslednice napětí příze na očku kampanely. Mezi pouzdem z PVC a ocelovým dříkem dochází k suchému tření, které z hlediska kluzného uložení při proměnlivějším zatížení není u PVC výhodné, (Koefficient tření $f = 0,26$) a spolu s krátkým uložení vznikají neúměrně vyšší odpory proti otáčení, které se projevují nepříznivě změnami předpětí příze.

Při stanovení výslednice napětí příze na kampanelu vycházíme ze složky napětí příze mezi očkem kampanely a předlohou (P_n), které byly již stanoveny a složky napětí P_k , t.j. napětí mezi očkem a vrcholem dříku. Velikosti těchto složek se liší od sebe jen o velikost třecí síly vlivem opásání příze v očku kampanely. (Součinitel tření mezi přízí a očkem $f = 0,24$).

6.1 Velikost jednotlivých složek P_k

1) Plná předloha nahoře

úhel opásání $\alpha_1 = 90^\circ \sim 1,573 \text{ rad}$

$$\begin{aligned} P_{1k} &= P_1 \cdot e^{f\alpha_1} \\ &= 27 \cdot e^{0,24 \cdot 1,573} \\ P_{1k} &= 3,9 \text{ g} \end{aligned}$$

2) Plná předloha dole

úhel opásání $\alpha_2 = 54^\circ \sim 0,942 \text{ rad}$

$$\begin{aligned} P_{2K} &= P_2 \cdot e^{f\alpha_2} \\ &= 13,6 \cdot e^{0,24 \cdot 0,942} \end{aligned}$$

$$P_{2K} = 17 \text{ g}$$

3) Střed předlohy (průměr 100) nahoře

úhel opásání $\alpha_5 = 110^\circ \sim 1,918 \text{ rad}$

$$\begin{aligned} S_{5K} &= S_5 \cdot e^{f\alpha_5} \\ &= 2,2 \cdot e^{0,24 \cdot 1,918} \end{aligned}$$

$$S_{5K} = 3,5 \text{ g}$$

4) Střed předlohy (průměr 100) dole

úhel opásání $\alpha_6 = 61^\circ \sim 1,064 \text{ rad}$

$$\begin{aligned} S_{6K} &= S_6 \cdot e^{f\alpha_6} \\ &= 9,4 \cdot e^{0,24 \cdot 1,064} \end{aligned}$$

$$S_{6K} = 12,1 \text{ g}$$

5) Prázdňá předloha nahoře

úhel opásání $\alpha_3 = 119^\circ \sim 2,075 \text{ rad}$

$$\begin{aligned} P_{3K} &= P_3 \cdot e^{f\alpha_3} \\ &= 6 \cdot e^{0,24 \cdot 2,075} \end{aligned}$$

$$P_{3K} = 9,9 \text{ g}$$

6) Prázdná předloha dole

úhel opásání $\alpha_4 = 70^\circ \sim 1,221 \text{ rad}$

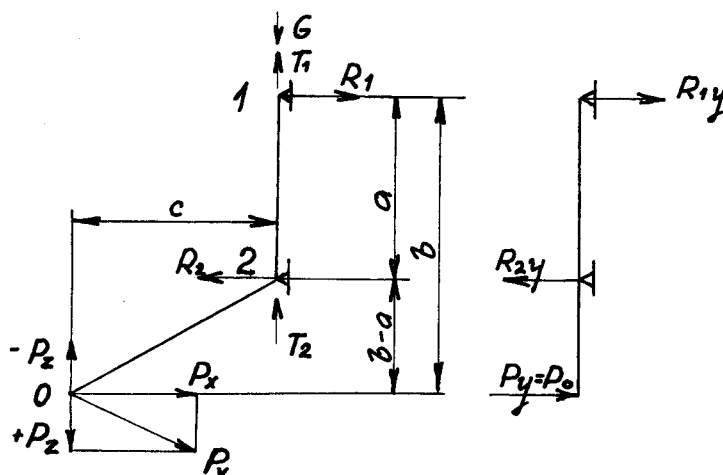
$$P_{4K} = P_4 \cdot e^{f \alpha_4}$$

$$= 15,5 \cdot e^{0,24 \cdot 1,221}$$

$$P_{4K} = 20,5 \text{ g}$$

Výslednici stanovíme graficky ze složek P_n a P_k . Pro výpočet zatížení kampanely je nutné si stanovit velikost jednotlivých složek v osách X, Z průmětem příslušných složek, jak ukazuje náčrt.

6.2 Výpočet zatížení kampanely



$$a = 20 \text{ mm}$$

$$b = 44 \text{ mm}$$

$$c = 67 \text{ mm}$$

Momenty složek napětí v rovině X, Z k bodu 1:

$$R_2 \cdot a - P_z \cdot c - P_x \cdot b = 0$$

$$R_2 = \frac{P_z \cdot c + P_x \cdot b}{a}$$

K bodu 2:

$$R_1 \cdot a - P_z \cdot c - P_x (b - a) = 0$$

$$R_1 = \frac{P_z \cdot c + P_x (b - a)}{a}$$

V rovině Y Z k bodu 1:

$$P_y \cdot b - R_{zy} \cdot a = 0$$

$$R_{zy} = \frac{P_y \cdot b}{a}$$

K bodu 2:

$$P_y (b - a) - R_{ry} \cdot a = 0$$

$$R_{ry} = \frac{P_y (b - a)}{a}$$

Podmínka otáčení kampanely

$$P_y \cdot R > T_1 \cdot r + T_2 \cdot r + M_B$$

Moment čepového tření o plstěnou podložku:

$$M_B = (G + P_z - T_1 - T_2) \cdot f_2 \cdot r_p$$

$$G = G_K + G_p$$

- R . . . poloměr ramene kampanely
r . . . poloměr dřívku na kterém se otáčí pouzdro kampanely,
G_k . . . váha kampanely
G_p . . . váha podložek
f₂ . . . součinitel tření PVC-plstě
r_p . . . střední poloměr plstěné podložky
f₁ . . . součinitel tření mezi pouzdrům a dřívkem

Velikost třecí síly:

$$T_1 = R_{1v} \cdot f_1 \quad R_{1v} = \sqrt{R_1^2 + R_{1y}^2}$$

$$T_2 = R_{2v} \cdot f_1 \quad R_{2v} = \sqrt{R_2^2 + R_{2y}^2}$$

Momenty čepového tření:

$$M_1 = T_1 \cdot r$$

$$M_2 = T_2 \cdot r$$

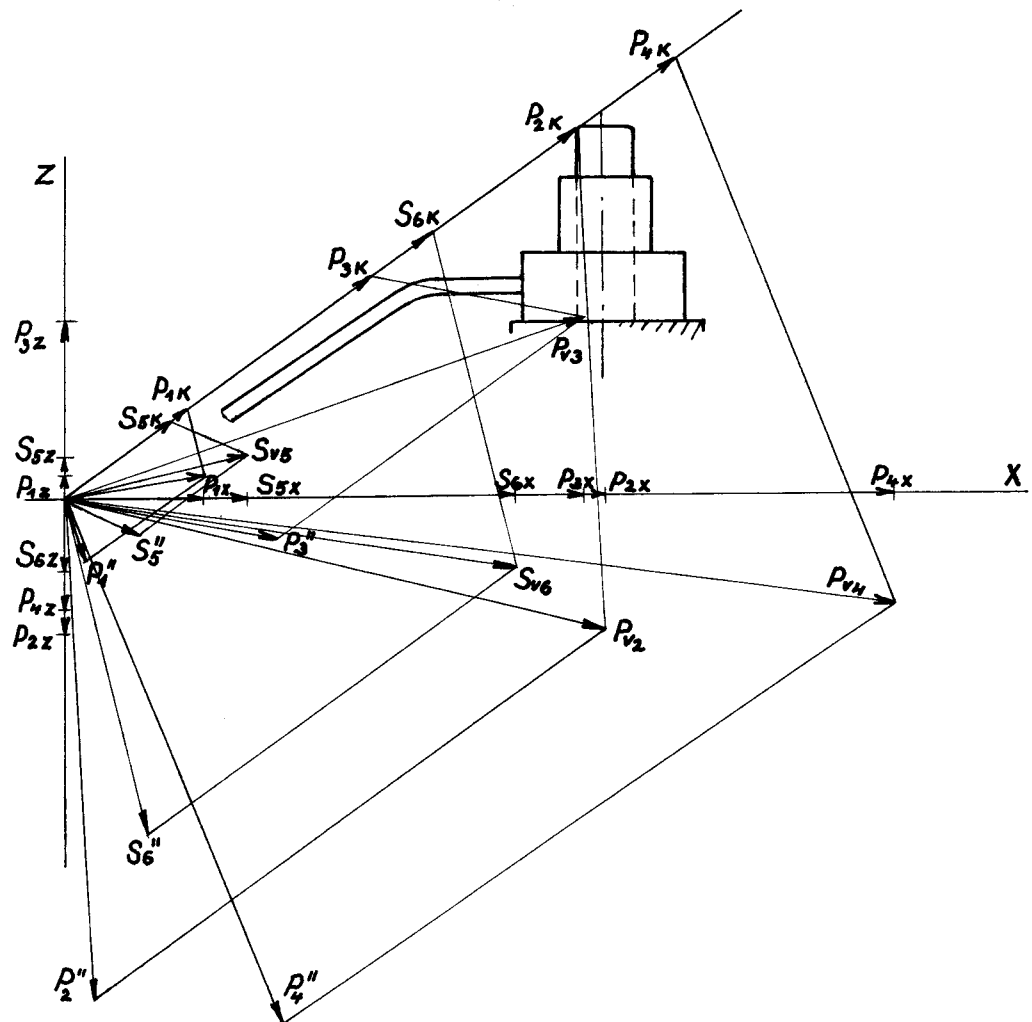
Výsledný moment čepového tření působící proti otáčení kampanely vlivem přičení:

$$M = M_1 + M_2$$

Celkový moment působící proti otáčení:

$$M_c = M + M_b$$

Velikost jednotlivých složek napětí příze v osách X, Z



Tabulka velikosti jednotlivých složek v osách X, Z

Jednotl složky	P _{1x}		P _{2x}		P _{3x}		P _{4x}		P _{1z}		P _{2z}	
	mm	g	mm	g	mm	g	mm	g	mm	g	mm	g
	19	3,8	71,5	14,3	70	14	111	22,2	3	0,6	19,5	3,9

P _{3z}		P _{4z}		S _{5x}		S _{6x}		S _{5z}		S _{6z}		P _y = P _o	
mm	g	mm	g	mm	g	mm	g	mm	g	mm	g	mm	g
24	4,8	16	3,2	24	4,8	59	11,8	5	1	10	2	10	2

6.3 Výpočet jednotlivých momentů čepového tření

$$\begin{aligned}G &= 29,5 \text{ g} \\f &= 0,26 \\l & \\f_2 &= 0,4 \\r &= 0,4 \text{ cm} \\r_p &= 0,75 \text{ cm} \\R^p &= 7,1 \text{ cm}\end{aligned}$$

1. Plná předloha (průměr 140) nahoru

$$P_{1z} = -0,6 \text{ g} \quad R_x = 3,8 \text{ g}$$

$$R_2 = \frac{-0,6 \cdot 6,7 + 3,8 \cdot 4,3}{2} = 6,15 \text{ g}$$

$$R_1 = \frac{-0,6 \cdot 6,7 + 3,8 \cdot 2,3}{2} = 4,4 \text{ g}$$

$$R_{2y} = \frac{2 \cdot 4,3}{2} = 4,3 \text{ g}$$

$$R_{1y} = \frac{2 \cdot 2,3}{2} = 2,3 \text{ g}$$

$$R_{1v} = \sqrt{2,3^2 + 4,4^2} = 4,97 \text{ g}$$

$$R_{2v} = \sqrt{4,3^2 + 6,15^2} = 7,5 \text{ g}$$

$$T_1 = 4,97 \cdot 0,26 = 1,29 \text{ g}$$

$$T_2 = 7,5 \cdot 0,26 = 1,95 \text{ g}$$

$$M_1 = 1,29 \cdot 0,4 = 0,52 \text{ gcm}$$

$$M_2 = 1,95 \cdot 0,4 = 0,78 \text{ gcm}$$

$$M = 0,52 + 0,78 = 1,3 \text{ gcm}$$

$$M_B = (29,5 - 0,6 - 1,29 - 1,95) \cdot 0,4 \cdot 0,75 = 7,68 \text{ gcm}$$

$$M_C = 1,3 + 7,68 = 8,98 \text{ gcm}$$

2. Plná předloha dole

$$P_{1z} = 3,9g \quad P_{2x} = 14,3g$$

$$R_2 = \frac{39,67 + 14,3 \cdot 4,3}{2} = 43,8g$$

$$R_1 = \frac{39,67 + 14,3 \cdot 2,3}{2} = 29,5g$$

$$R_{1v} = \sqrt{2,3^2 + 29,5^2} = 29,6g$$

$$R_{2v} = \sqrt{4,3^2 + 43,8^2} = 44,2g$$

$$T_1 = 29,6 \cdot 0,26 = 7,7g$$

$$T_2 = 44,2 \cdot 0,26 = 11,45g$$

$$M_1 = 7,7 \cdot 0,4 = 3,08gcm$$

$$M_2 = 11,45 \cdot 0,4 = 4,58gcm$$

$$M = 3,08 + 4,58 = 7,66gcm$$

$$M_B = (29,5 + 3,9 - 7,7 - 11,45) \cdot 0,4 \cdot 0,75 = 4,27gcm$$

$$M_C = 7,66 + 4,27 = 11,93gcm$$

3. Střed předlohy (průměr 100) nahore

$$S_{1z} = -1g \quad S_{5x} = 4,8g$$

$$R_2 = \frac{-1,67 + 4,8 \cdot 4,3}{2} = 6,95g$$

$$R_1 = \frac{-1,67 + 4,8 \cdot 2,3}{2} = 2,16g$$

$$R_{1v} = \sqrt{2,3^2 + 2,16^2} = 3,15g$$

$$R_{2v} = \sqrt{4,3^2 + 6,95^2} = 8,18g$$

$$T_1 = 3,15 \cdot 0,26 = 0,82 \text{ g}$$

$$T_2 = 8,18 \cdot 0,26 = 2,13 \text{ g}$$

$$M_1 = 0,82 \cdot 0,4 = 0,33 \text{ gcm}$$

$$M_2 = 2,13 \cdot 0,4 = 0,85 \text{ gcm}$$

$$M = 0,33 + 0,85 = 1,18 \text{ gcm}$$

$$M_B = (29,5 - 1 - 0,82 - 2,13) \cdot 0,4 \cdot 0,75 = 7,65 \text{ gcm}$$

$$M_c = 1,18 + 7,65 = 8,83 \text{ gcm}$$

4. Střed předlohy (\emptyset 100) dole

$$S_{6z} = 2 \text{ g}$$

$$S_{6x} = 11,8 \text{ g}$$

$$R_2 = \frac{-2,67 + 11,8 \cdot 4,3}{2} = 18,65 \text{ g}$$

$$R_1 = \frac{-2,67 + 11,8 \cdot 2,3}{2} = 6,85 \text{ g}$$

$$R_{1v} = \sqrt{2,3^2 + 6,85^2} = 7,21 \text{ g}$$

$$R_{2v} = \sqrt{4,3^2 + 18,65^2} = 19,1 \text{ g}$$

$$T_1 = 7,21 \cdot 0,26 = 1,87 \text{ g}$$

$$T_2 = 19,1 \cdot 0,26 = 4,97 \text{ g}$$

$$M_1 = 1,87 \cdot 0,4 = 0,75 \text{ gcm}$$

$$M_2 = 4,97 \cdot 0,4 = 1,93 \text{ gcm}$$

$$M = 0,75 + 1,93 = 2,68 \text{ gcm}$$

$$M_B = (29,5 - 2 - 1,87 - 4,97) \cdot 0,4 \cdot 0,75 = 6,2 \text{ gcm}$$

$$M_c = 2,68 + 6,2 = 8,88 \text{ gcm}$$

5. Prázdná předloha (\emptyset 50) nahore

$$P_{3z} = -4,8 \text{ g}$$

$$P_{3x} = 14 \text{ g}$$

$$R_2 = \frac{-4,8 \cdot 6,7 + 14 \cdot 4,3}{2} = 14 \text{ g}$$

$$R_1 = \frac{-4,8 \cdot 6,7 + 14 \cdot 2,3}{2} = 0,05 \text{ g}$$

$$R_{1v} = \sqrt{2,3^2 + 0,05^2} = 2,3 \text{ g}$$

$$R_{2v} = \sqrt{4,3^2 + 14^2} = 14,62 \text{ g}$$

$$T_1 = 2,3 \cdot 0,26 = 0,6 \text{ g}$$

$$T_2 = 14,6 \cdot 0,26 = 3,8 \text{ g}$$

$$M_1 = 0,6 \cdot 0,4 = 0,24 \text{ gcm}$$

$$M_2 = 3,8 \cdot 0,4 = 1,52 \text{ gcm}$$

$$M = 0,24 + 1,52 = 1,76 \text{ gcm}$$

$$M_B = (29,5 - 4,8 - 0,6 - 3,8) \cdot 0,4 \cdot 0,75 = 6,1 \text{ gcm}$$

$$M_c = 1,76 + 6,1 = 7,86 \text{ gcm}$$

6. Prázdná předloha (\emptyset 50) dole

$$P_{4z} = 3,2 \text{ g}$$

$$P_{4x} = 22,2 \text{ g}$$

$$R_2 = \frac{3,2 \cdot 6,7 + 22,2 \cdot 4,3}{2} = 57,95 \text{ g}$$

$$R_1 = \frac{3,2 \cdot 6,7 + 22,2 \cdot 2,3}{2} = 36,3 \text{ g}$$

$$R_{1v} = \sqrt{2,3^2 + 36,3^2} = 36,4 \text{ g}$$

$$R_{2v} = \sqrt{4,3^2 + 57,95^2} = 58,2g$$

$$T_1 = 36,4 \cdot 0,26 = 9,5g$$

$$T_2 = 58,2 \cdot 0,26 = 15,1g$$

$$M_1 = 9,5 \cdot 0,4 = 3,8gcm$$

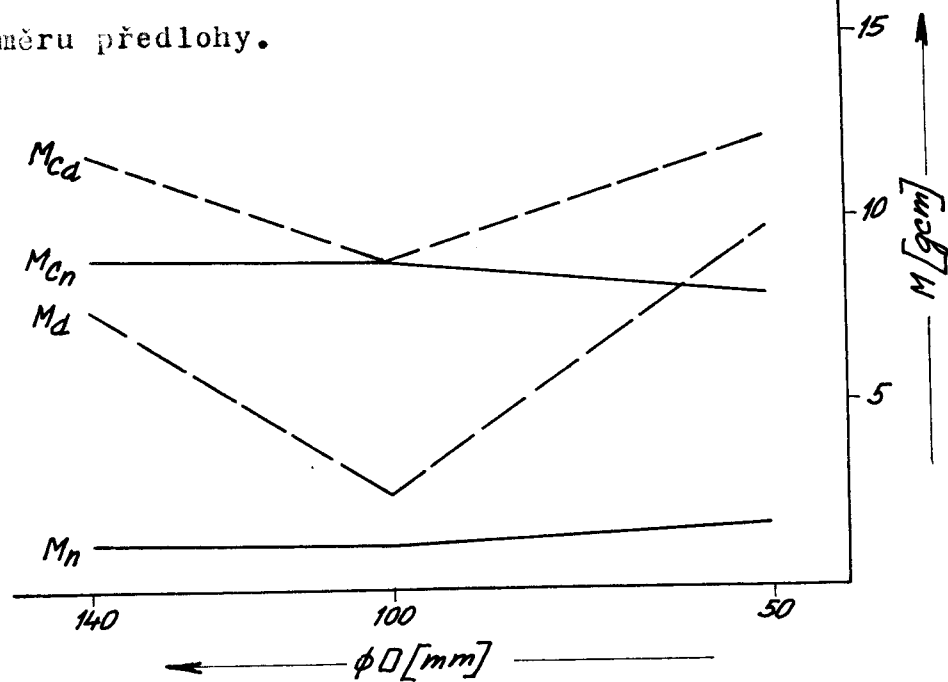
$$M_2 = 15,1 \cdot 0,4 = 6gcm$$

$$M = 3,8 + 6 = 9,8gcm$$

$$M_0 = (29,5 + 3,2 - 9,5 - 15,1) \cdot 0,4 \cdot 0,75 = 2,43gcm$$

$$M_c = 9,8 + 2,43 = 12,23gcm$$

Závislost momentu čepového tření kampanely na průměru předlohy.



diagr.č. 2

- M_{cd} celkový moment čepového tření při odvíjení předlohy dole
 M_{cn} celkový moment čepového tření při odvíjení předlohy nahore
 M_d moment čepového tření vlivem přičení při odvíjení dole
 M_n moment čepového tření vlivem přičení při odvíjení nahore.

Momenty čepového tření	odvíjení nahore			odvíjení dole		
	Ø 140	Ø 100	Ø 50	Ø 140	Ø 100	Ø 50
M/gcm/	1,3	1,18	1,76	7,66	2,68	9,8
M_c /gcm/	8,98	8,83	7,86	11,93	8,88	12,23

Z tabulky a diagramu je patrné, že nejnepříznivější jsou krajní případy, t.j. při odvíjení prázdné předlohy (\emptyset 50), kde jsou momenty čepového tření vlivem přičení a tření kampanely o podložku, největší. Nejvýhodnější případ nastává u předlohy, která je již z části odvinuta (na \emptyset 100), kde tyto momenty jsou nejmenší.

S ubývajícím průměrem návinu předloh dochází také ke zvyšování otáček kampanely a u prázdné předlohy se zvýší otáčky oproti plně 2,8x, čímž se také zvětšuje odpor proti otáčení, protože zde jde o oblast suchého tření.

Dále se mění s průměrem předlohy počet ovinů příze po délce návinu při sdružování a se zvětšujícím se průměrem jich ubývá. Prázdná předloha je ovinuta 3,75x, plná předloha je 1,75x po obvodě. Z toho vyplývá, že u prázdné předlohy je při odvíjení více ovinů v dolní polovině předlohy, kde je jednak největší složka napětí příze P_4 a největší moment čepového tření M_{cd} , čímž dochází zcela ke ztrátě opásání rozváděcího kotouče, ke zvýšenému napětí a také při odvíjení v horní části předlohy je složka napětí P_3 z těchto složek největší a má také největší celkový úhel opásání, čímž dochází k trvalé ztrátě opásání rozváděcího kotouče i když se zde projevují rozdíly v napětí při odvíjení nahore (kde je menší) a dole, jak je patrné z následujících diagramů závislostí napětí příze na brzdění kampanely, kde se pohybuje v určitém rozmezí.

7.0 Vliv brzdění kampanely na napětí a opásání rozváděcího kotouče.

Velmi důležitá funkce z hlediska rovnoměrného napětí příze a klidného chodu balonu při skaní, je správné opásání rozváděcího kotouče přízí, která je vlastně součástí balonu. Rozdíly v napětí příze způsobené odvíjecím zařízením se snadno potom kompenzují zásobou příze uložené, resp. opásané, v drážce rozváděcího kotouče, aniž by docházelo k větším nárázům na balon. Nejvýhodnější opásání je z tohoto důvodu $1/2$ až $3/4$ obvodu rozváděcího kotouče, čímž se vytváří dostatečná rezerva. Avšak s ubývajícím průměrem předlohy se vlivem zvýšeného předpětí způsobeném odvíjecím zařízením, zmenšuje opásání rozváděcího kotouče (jak je vidět z obr.č.4-8) ale také maximální průměr balonu, čímž se stane, že se balon nahoře dotýká hrnce, který má z výroby dosti velkou ovalitu a způsobuje spolu se zvýšeným a proměnným předpětím od odvíjecího zařízení nárazy na balon, způsobující velké vibrace balonu, k nimž dochází hlavně při odvinuté předloze.

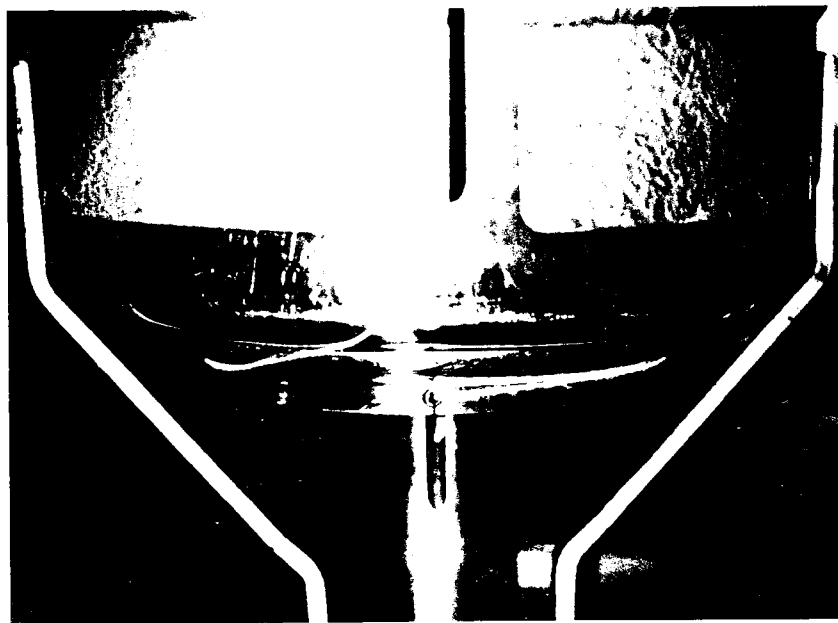
Při osvitu stroboskopem je možno pozorovat, že se balon dotkne při odvinuté předloze nahoře hrnce v okamžiku, kdy dochází k odvíjení ovinu dolní části předlohy, což potvrzuje grafické řešení, že k největšímu napětí odvíjené příze dochází při odvíjení téměř prázdné předlohy na jejím dolním okraji návinu.

Toto způsobuje, že příze která má neúnosně velké předpětí, se působením vibrací snadno trhá.

Velikost opásání rozváděcího kotouče se zmenšujícím se průměrem předlohy.

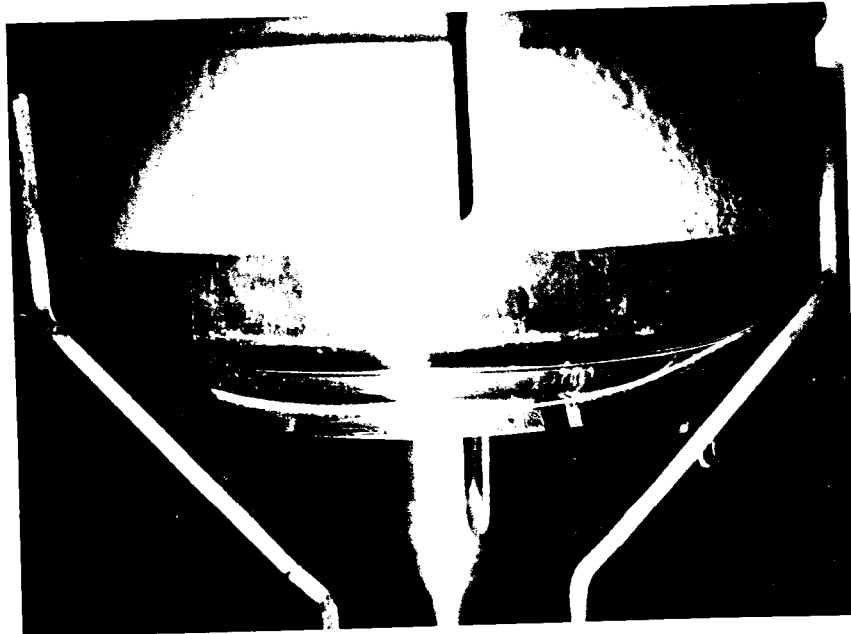
Čm 20/2 $n = 4.200 \text{ ot/min.}$

1. průměr předlohy 140



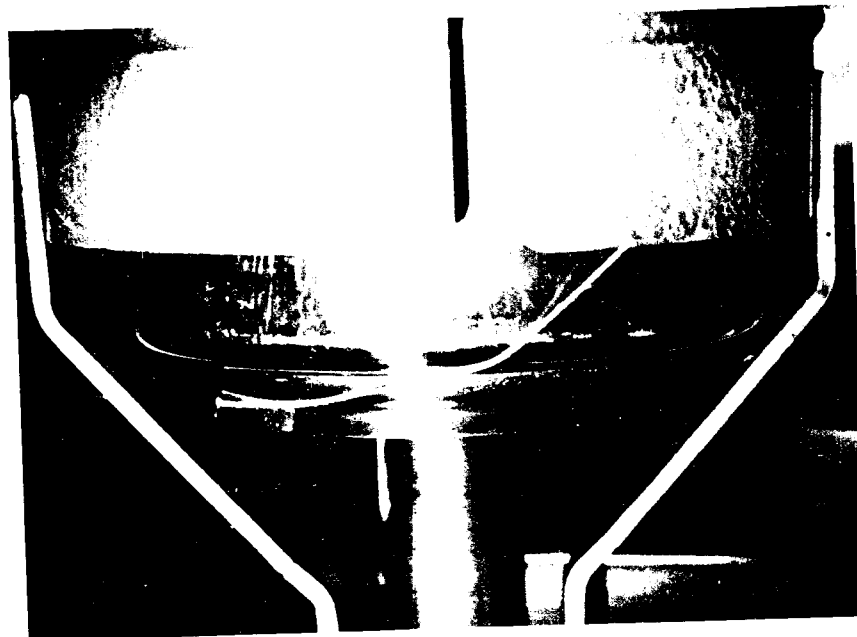
obr.č. 4

2. Průměr předlohy 100



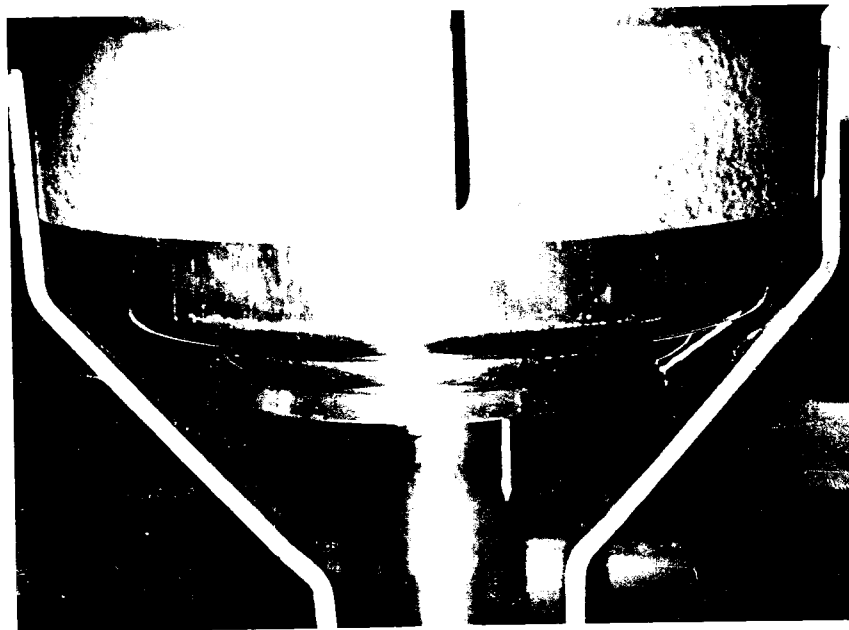
obr. 5

3. Průměr předlohy 85

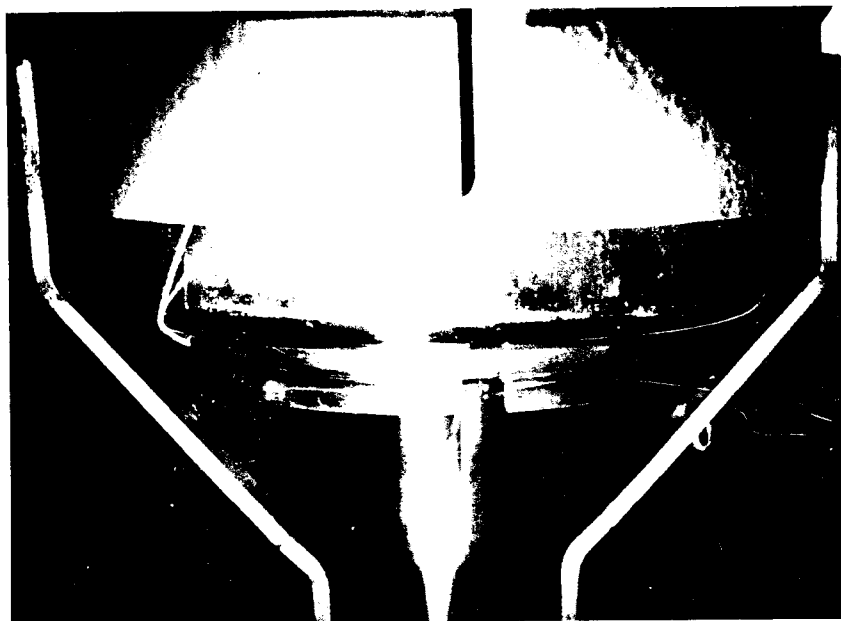


obr. 6

4. Průměr předlohy 50



obr. 7



obr. 8

U stávajícího uspořádání odvíjecího zařízení se není možné tohoto úplně vyvarovat, protože při plné předloze je nutné nastavit určité předpětí, které se během odvíjení při konstantním zatížení kampanely zvyšuje.

Dále ještě vibrace a nárazy balonu na hrnec vlivem jeho ovality při zvýšeném předpětí příze drhnoucí o horní okraj hrnce, způsobují rozhoupávání hrnce, který má gravitační brzdění, čímž hrnec zpětně působí nepříznivě na balon..

7.1 Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na zatížení kampanely.-----

Byly měřeny dvě krajní alternativy, t.j. plná a prázdná předloha při konstantních otáčkách $n = 6.300$ ot/min. a rozmezí Čm: 20/2, 34/2, 50/2, 85/2 bez omezovače balonu a s omezovačem balonu. Kampanela byla zatěžována podložkami o váze 5,5 g. Na diagr. č. 3 (zkoušky bez omezovače balonu) je u plné předlohy Čm 20/2 konstantní napětí vzhledem k zatěžování kampanely, což je způsobeno velkým průměrem balonu (230 mm), jenž způsobuje velké napětí příze (190-200 g), takže se brzdění neprojevuje a také rozdíly způsobované odvíjecím zařízením se příliš neprojevují z důvodu dostatečného opásání rozváděcího kotouče, jenž vyrovnává napětí zmenšováním opásání, které je však stále dostatečné.

U prázdné předlohy je nejprve při malém brzdění menší napětí, protože je menší průměr balonu (200 mm), ale s dalším zatěžováním napětí stoupá, poněvadž se ztrácí opásání vlivem zvýšeného předpětí odvinuté předlohy.

U Čm 34/2 je už vidět nevýhodnost prázdné předlohy, kde je napětí vyšší a pohybuje se ve větším rozmezí. U prázdné předlohy se ztrácí opásání rozváděcího kotouče s menším zatížením kampanely, než u plné předlohy.

Z diagramu je patrné, že s vyšším Čm je při stejném brzdění kampanely menší opásání a rovněž u stejného Čm je podstatný rozdíl v opásání mezi plnou a prázdnou předlohou a průběh opásání v závislosti na zatížení je u plné a prázdné předlohy obdobný.

U diagramu č. 4 je vidět stejné závislosti pro Čm 50/2 a čm 85/2 s tím rozdílem, že napětí u vyšších Čm je nižší (Ø balonu jsou u těchto čísel 170 - 180 mm), ale rozmezí dolní a horní meze napětí jsou prakticky stejné.

Na diagramech č. 5 a 6 jsou zachyceny zkoušky s omezovačem balonu. Porovnáním diagramu č. 5 diagramem č. 3 vyplývá, že omezovač nám u Čm 20/2, 34/2 snižuje podstatně napětí u plných předloh.

U prázdných předloh dochází však ke strmějšímu růstu a k většímu rozmezí v kolísání napětí, což je způsobeno, že s omezovačem dochází dříve ke ztrátě opásání (balon se potom dotýká horního ohraje hrnce) a balon, který má minim. Ø 170 mm (Ø hrnce 160 mm) vlivem excentricity omezovače vzhledem k hrnci naráží v jedné části na omezovač, v druhé naopak se ho nedotýká.

Podobně na diagr. č. 6 je u plné předlohy Čm 50/2 nižší napětí než u prázdné na diagr. č. 4

Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na zatížení kampanely u plné a prázdné předlohy.
Vřetenno bez omezovače balonu a $n = 6.300$ ot/min.

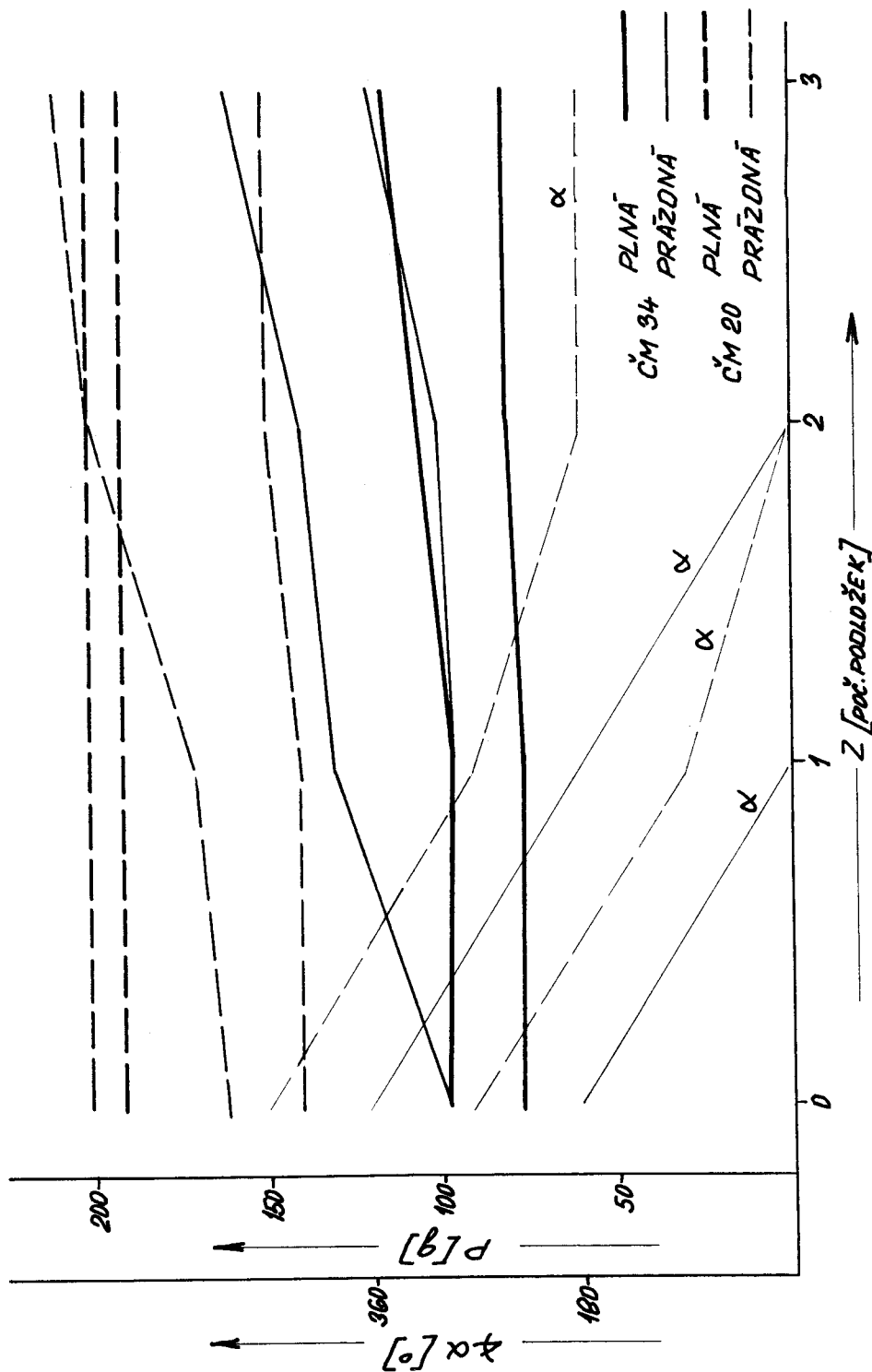
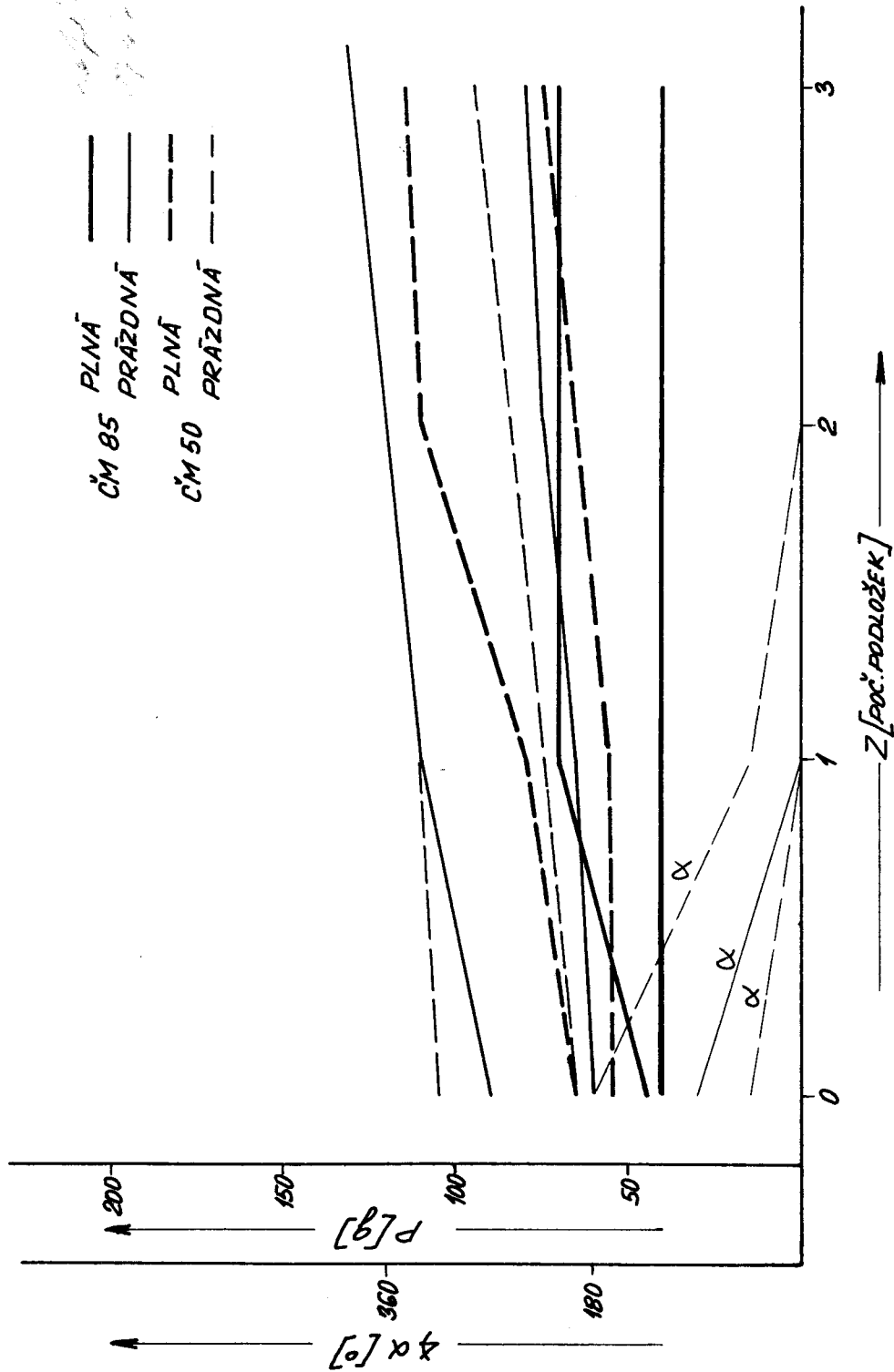


diagram č. 3

Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na zatížení kampanely u plné a prázdné předlohy.

Vřeteno bez omezovače balonu, $n = 6.300$ ot/min.



diag. č. 4

Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na zatížení kampanely u plné a prázdné předlohy.
Vřetenno s omezovačem balonu, $n = 6.300$ ot/min.

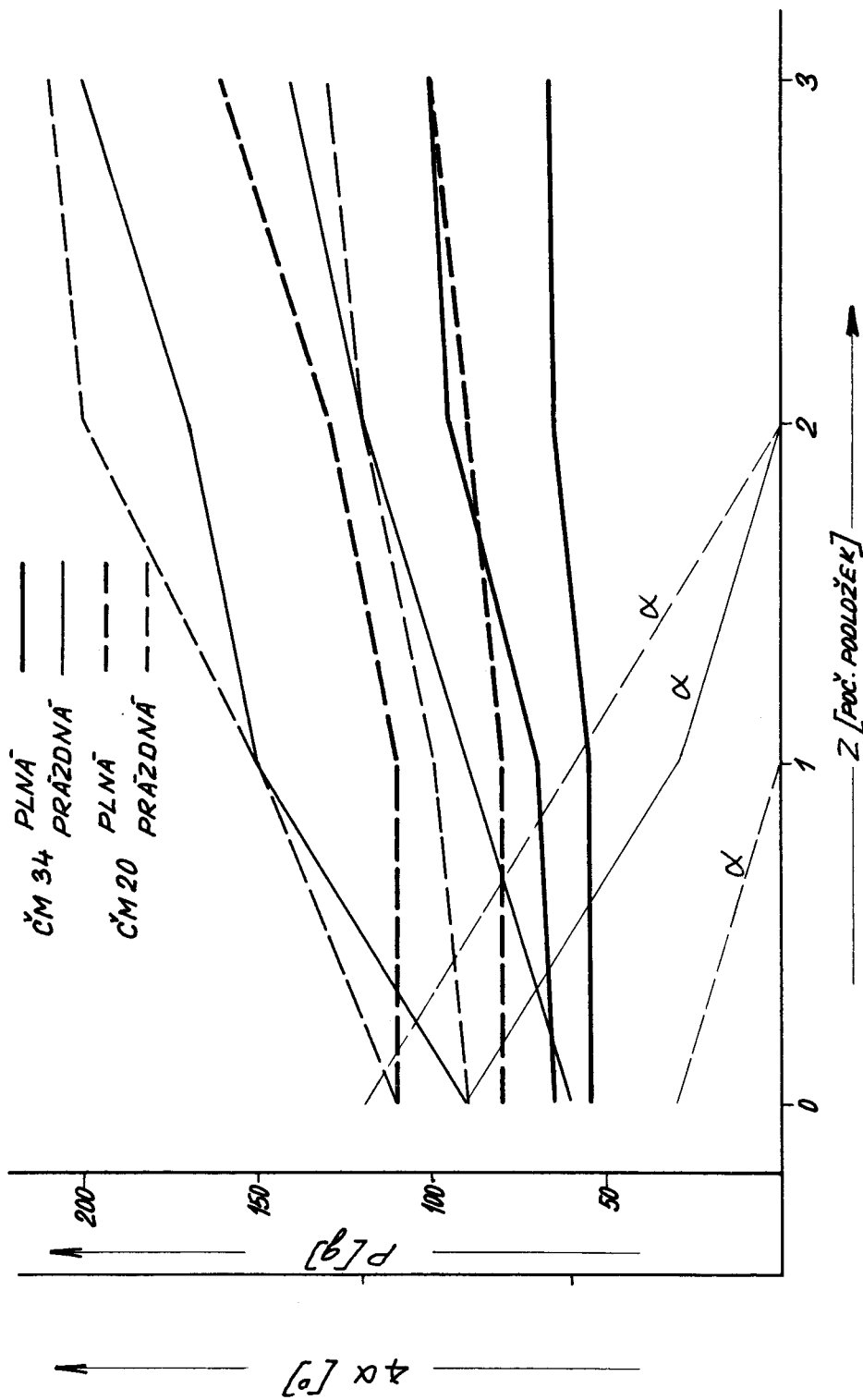


diagram č. 5

Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na zatížení kampanely u plné a prázdné předlohy.

Vřeteno s omezovačem balon, $n = 6.300$ ot/min.

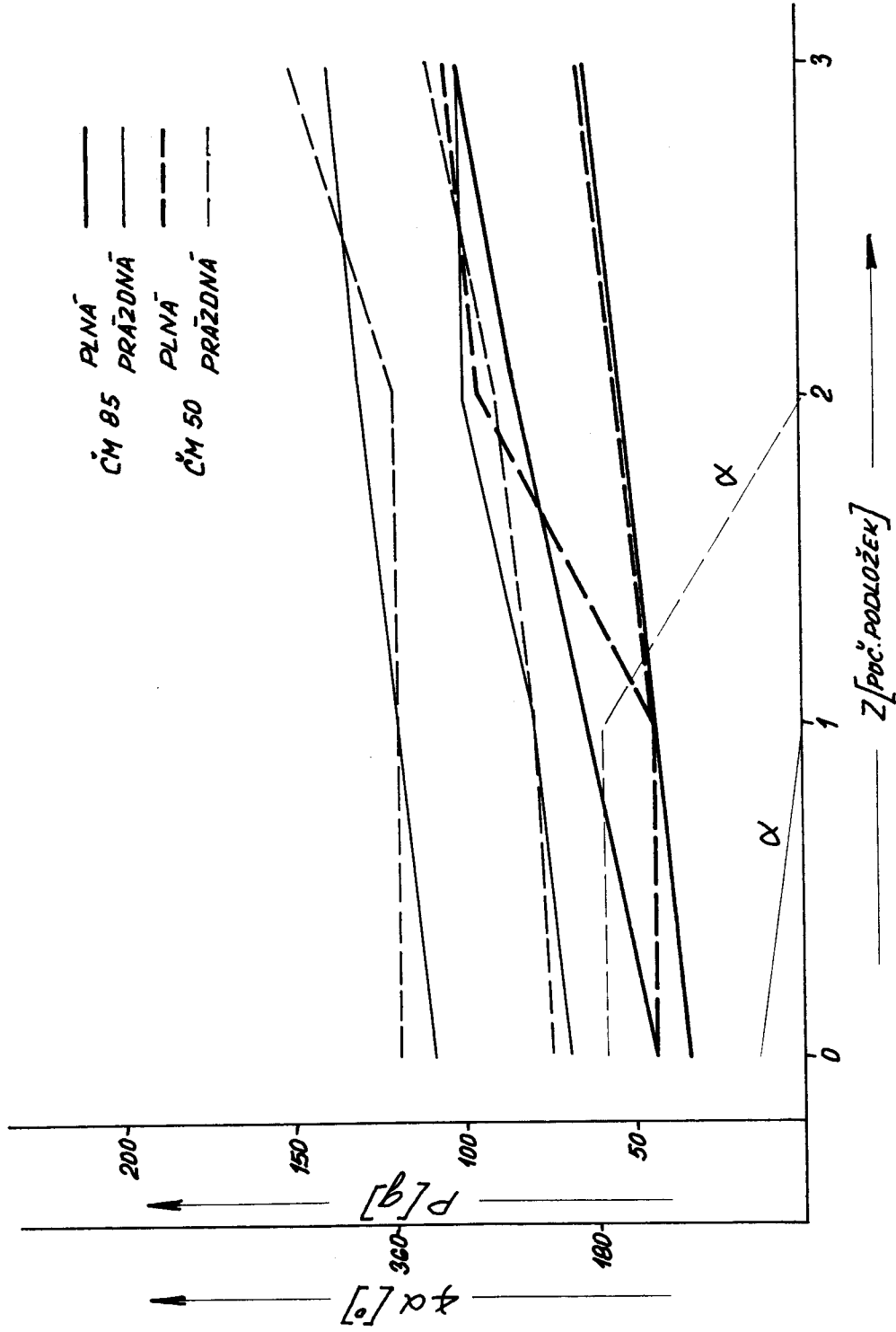


diagram č. 6

Tabulka závislosti napětí příze a úhlu opásání rozváděcího kotouče na brzdění kampanely.

Vřeteno s omezovačem balonu.

Zat. kamp. poč. podl.	čm	plná předbha		prázdná předloha		Pozn. mater. bavl.
		napětí g	opásání čas obv.	napětí g	opásání čas obvodu	
0	20/2	80-110	3/4-1	90-110	0-1/4	6.300 ot/min
1		80-110	1/4-1/2	100-150	0	
2		90-120	0	120-200	0	
3		100-160	0	130-210	0	
0	34/2	55-65	1/2-3/4	60-90	0	
1		55-70	0-1/4	90-160	0	
2		65-95	0	120-170	0	
3		65-100	0	140-200	0	
0	50/2	45	1/4-1/2	75-120	0	
1		45	1/4-1/2	80-120	0	
2		55-95	0	90-120	0	
3		65-105	0	110-150	0	
0	85/2	35-45	0-1/8	70-110	0	
1		45-65	0	80-120	0	
2		55-85	0	100-130	0	
3		65-90	0	100-140	0	

Tabulka závislosti napětí příze a úhlu opásání
rozdávěcího kotouče na brzdění kampanely.

Vřetenobez omezovače balonu.

Zat. kamp	poč. podí	Čm	plná předloha		prázdná předloha		pozn.	
			napětí	opásání	napětí	opásání	mater.	
1		m/g	g	čas obv.	g	čas obv.	bavl.	
0		20/2	190-200	1- 1 1/4	140-160	1/2-3/4	6.300 ot/min.	
1			190-200	1/2-3/4	140-170	0-1/4		
2			190-200	0-1/2	150-200	0		
3			190-200	0-1/2	150-210	0		
0		34/2	75-95	3/4-1	95	0-1/2		
1			75-95	1/4-1/2	95-130	0		
2			80-105	0	100-140	0		
3			80-115	0	120-160	0		
0		50/2	55-65	1/4-1/2	65-105	0-1/8		
1			55-80	0-1/8	75-110	0		
2			65-110	0	85-120	0		
3			75-115	0	95-130	0		
0		85/2	40-45	0-1/4	60-90	0		
1			40-70	0	65-110	0		
2			40-70	0	75-120	0		
3			40-70	0	80-130	0		

U Čm 85/2 je i u plné předlohy vyšší napětí s omezovačem než bez omezovače, neboť u vyšších Čm je při konstantních otáčkách menší odstředivá síla balonu, t. zn. i menší průměr a při ztrátě opásání stávající omezovač poměry zhoršuje.

8.0 Brzdění hrnců

Brzdění hrnců je u tohoto provedení gravitační, t. j. vřeteno, které je uloženo šikmo má v hrnci excentricky v jednom úseku na obvodě přivaženo závaží, čímž hrnec zaujímá stálou polohu a při vychýlení (pootočení) hrnce závaží uvádí opět hrnec do původní polohy, kterou však přechází a kýve, protože má se závažím dosti velkou setrvačnost, čímž působí, jak již bylo uvedeno, nepříznivě na balon. Nehledě k tomu, že při větších výkyvech hrnce se rázy přenášejí na řemen, čímž se vřeteno rozhoupává a může dojít i k otáčení hrnce, případně k odskočení vřetene od řemene, tím i k přetrhům.

Výhodnější a z velké většiny u ostatních dvou - zákrutových vřeten používanější, je brzdění stojící části (hrnce) magnetické, t. j. obvykle dvěma dvojicemi permanentních magnetů. Jeden z magnetů dvojice je vždy v hrnci a druhý proti němu mimo hrnec v určité minimální vzdálenosti (mezera v níž musí procházet balon), je připevněn napevnou část stroje.

Tento způsob brzdění hrnce vylučuje nevýhody uvedené u gravitační brzdění, ale předpokládá svislé uložení vřetene. Při rekonstrukci stroje BV bylo by nutné brát tuto eventualitu v úvahu.

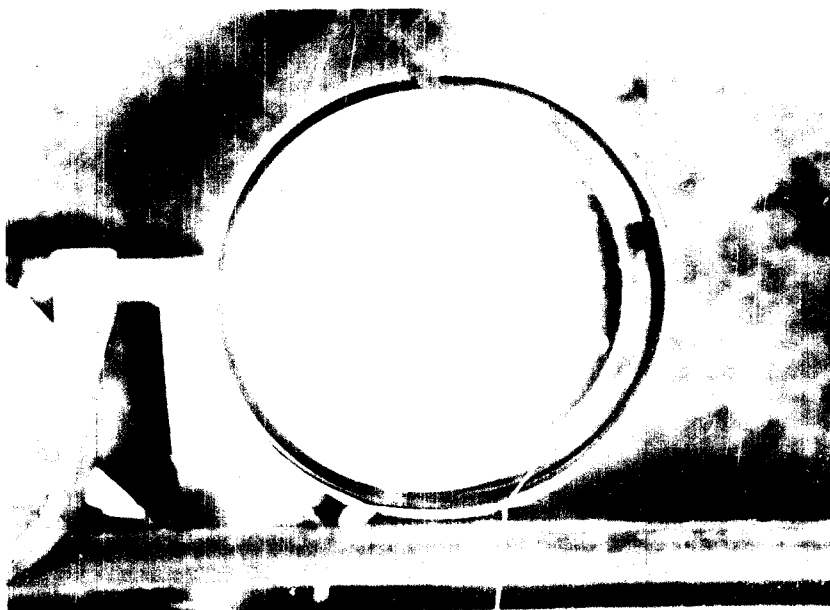
8.1 Úchytky kruhovitosti 4 náhodně vybraných hrnců

v mm.

Číslo hrnce	maxim. průměr	minim. průměr	úchytky kruhov.
1	164	161	1,5
2	163,1	161,8	0,65
3	162,6	161,9	0,35
4	163,8	160,8	1,5

Hrnce jsou ještě excentricky středěné vlivem nepřesnosti při připájení středících vložek pro upevnění předlohy.

8.2 Excentricita omezovače vůči hrnci



obr. 9

9.0 Způsob měření napětí

Napětí bylo měřeno mechanickým tensiometrem pro měření napětí příze v místě za balonovým vodícím očkem, kde příze přechází k navíjecímu zařízení.



obr. 10

9.1 Měření opásání rozváděcího kotouče

Opásání bylo sledováno stroboskopem a odečítala se část opásaného obvodu rozváděcího kotouče, jak je vidět na obr.č. 11.



obr. 11

10.0 Vliv úhlu opásání odvíjené příze při průchodu
dutinou vřetene.

Odvíjená příze z předlohy prochází nejprve
vodícím očkem kampanely, kde se o určitý úhel
opásává, podle toho o jakou fázi odvíjení jde, potom
pod konstantním úhlem opásání vchází do dutiny
vřetene odkud zespoda vychází přes vodící kladky
do rozváděcího kotouče odkud se vytváří balon.
Velikost konstantního opásání při průchodu příze
vřetenem

$$\alpha_k = 278^\circ$$

Celkový úhel opásání

$$\alpha_{cn} = \alpha_n + 278^\circ$$

α_n ... úhel opásání příze v očku kampanely

1. Při odvíjení plné předlohy nahore $\alpha_1 = 90^\circ$

$$\alpha_{c1} = 90^\circ + 278^\circ = 368^\circ$$

2. Při odvíjení plné předlohy dole $\alpha_2 = 54^\circ$

$$\alpha_{c2} = 54^\circ + 278^\circ = 397^\circ$$

3. Při odvíjení prázdné předlohy nahore $\alpha_3 = 119^\circ$

$$\alpha_{c3} = 119^\circ + 278^\circ = 397^\circ$$

4. Při odvíjení prázdné předlohy dole $\alpha_4 = 70^\circ$

$$\alpha_{c4} = 70^\circ + 278^\circ = 348^\circ$$

Skutečné předpětí příze je tedy předpětí příze před vodícím očky kampanely znásobené velivem opásání:

$$P_{sn} = P_n \cdot e^{f \cdot \alpha_{cn}}$$

P_{sn} ... skutečné předpětí příze

P_n ... napětí odvíjené příze (mezi očkem a předlohou)

α_{cn} ... celkové opásání

f ... součinitel tření příze o očko.

Z uvedeného vztahu vyplývá, že závisí na celkovém úhlu opásání α_{cn} a koeficientu tření f .

Velikost součinitelů tření f byla měřena pro úhel opásání 180° pro bavlnu a vlnu, které se od sebe liší jen nepatrně.

1. pro ocel $f = 0,24$ (leštěnou)
2. pro chromovanou ocel $f = 0,17$.

10.1 Hodnota násobku předpětí příze pro uvedené fáze odvíjení a koeficient $f = 0,24$.

$$1) \quad \alpha_{c1} = 368^{\circ} \sim 6,422 \text{ rad}$$

$$e^{f\alpha_{c1}} = e^{0,24 \cdot 6,422} = 4,66$$

$$2) \quad \alpha_{c2} = 332^{\circ} \sim 5,793 \text{ rad}$$

$$e^{f\alpha_{c2}} = e^{0,24 \cdot 5,793} = 4,01$$

$$3) \quad \alpha_{c3} = 397^{\circ} \sim 6,928 \text{ rad}$$

$$e^{f\alpha_{c3}} = e^{0,24 \cdot 6,928} = 5,4$$

$$4) \quad \alpha_{c4} = 348^{\circ} \sim 6,074 \text{ rad}$$

$$e^{f\alpha_{c4}} = e^{0,24 \cdot 6,074} = 4,26$$

10.2 Hodnota násobku předpětí příze pro uvedené fáze odvíjení a koeficient $f = 0,17$

1)

$$e^{f\alpha_{c1}} = e^{0,17 \cdot 6,422} = 2,97$$

2)

$$e^{f_{dc2}} = e^{0,17 \cdot 5,793} = 2,64$$

3)

$$e^{f_{dc3}} = e^{0,17 \cdot 6,928} = 3,25$$

4)

$$e^{f_{dc4}} = e^{0,17 \cdot 6,074} = 2,8$$

Porovnáním těchto dvou alternativ je možno vyčíslit o kolik procent se zmenší násobky předpětí odvíjené příze z předlohy, kdyby v místě opásání bylo provedeno pochromování ($f = 0,17$) vzhledem k původnímu provedení ($f = 0,24$). To znamená o kolik procent se nám sníží původní skutečné předpětí.

$$1) S_1 = \frac{4,66 - 2,97}{4,66} \cdot 100 = 36,4 \%$$

$$2) S_2 = \frac{4,01 - 2,64}{4,01} \cdot 100 = 34,2 \%$$

$$3) S_3 = \frac{5,4 - 3,25}{5,4} \cdot 100 = 39,8 \%$$

$$4) S_4 = \frac{4,26 - 2,8}{4,26} \cdot 100 = 34,4 \%$$

Jelikož úhel opásání nelze podstatně změnit, je nutné změnit koeficient tření f , což se docílí pochromováním a plynulostí přechodu v místě opásání. Toto je velmi důležité z hlediska správného předpětí, protože každá změna předpětí příze při odvíjení z předlohy se nám projeví jako násobek ve skutečném předpětí. Nejnepříznivější je to opět u prázdné předlohy, kde na příklad při odvíjení příze v horní části předlohy je při změně v předpětí způsobené odvíjecím zařízením ± 5 g změna ve skutečném předpětí vlivem opásání ± 27 g; zde je tedy opět nejméně výhodná prázdná předloha při odvíjení v horní části.

Z uvedeného vyplývá, že je nutné z hlediska správného předpětí snížit na minimum velikost jeho násobku vlivem opásání, aby nestejnomyšlnosti způsobené odvíjecím zařízením se nám neprojevovaly podstatně ve zvýšeném předpětí příze. To je možné docílit pochromováním v místech opásání, neboť tato úprava by měla menší koeficient tření f .

11.0 Závislost napětí příze a úhlu opásání rozváděcího
----- kotouče na Čm a otáčkách vřeten. -----

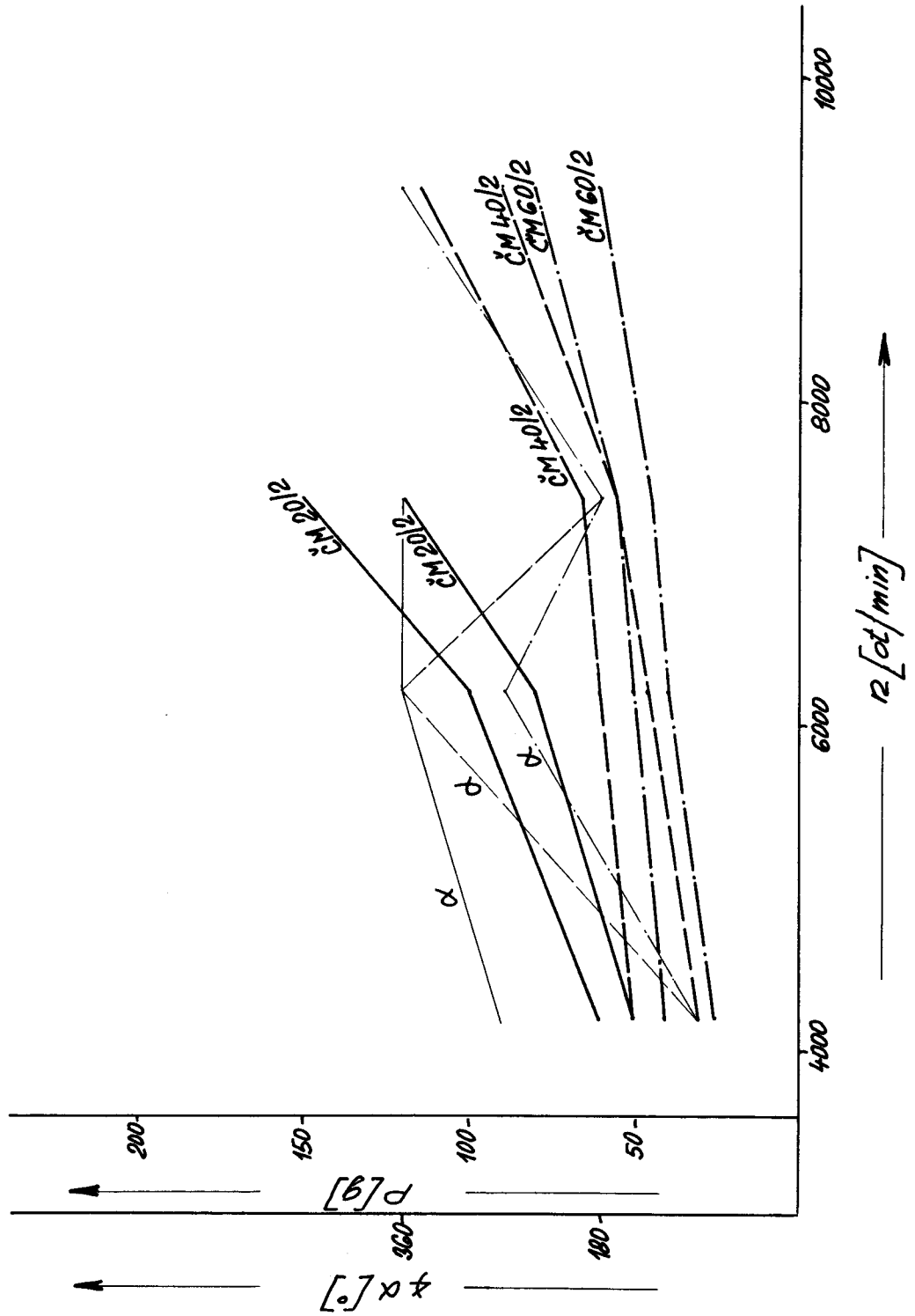
Pro zjištění této závislosti bylo použito dostupných Čm bavlněných přízí v rozmezí Čm 20/2, 34/2, 40/2, 50/2, 60/2, 85/2 a pro srovnávací měření vlněné a tesilové příze Čm 40/2, které mají prakticky stejné průběhy, jak je vidět z diagr.č.19

Na diagr.č.7- 10 je závislost napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče na otáčkách pro konstantní Čm a je zřejmé, že napětí příze s vyššími otáčkami a nižšími Čm stoupá. Úhel opásání rozváděcího kotouče nemá rovnoměrný průběh, což je způsobeno nestejným zatěžováním kampanely pro různé otáčky Čm a nestabilitou odvíjecího zařízení. Přitom porovnáme-li plné a prázdné předlohy, je opět u prázdných předloh menší opásání a vyšší napětí. Nestejnouměrnost průběhu napětí a opásání je dána chybami vznikajícími odvíjecím zařízením. (Čm 85).

Na diagr.č.11 - 18 závislosti napětí a úhlu opásání na Čm pro konstantní otáčky vřeten se v průběhu grafu zase jeví u plných předloh poměrně rovnoměrný pokles napětí a je větší úhel opásání, napětí se pohybuje s rostoucím Čm v užším rozmezí. U prázdných předloh je vyšší napětí, které se pohybuje ve větším rozmezí a jeho průběh se liší podstatně od průběhu napětí u plných předloh, takže s rostoucím Čm klesá nepatrně, případně je i vyšší, což potvrzuje nepříznivé poměry, které vznikají při odvíjení z těchto předloh, jak bylo uvedeno v předchozích kapitolách.

Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na otáčkách vřetene.

Plná předloha, omezovač balonu



diag. č. 7

Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na otáčkách vřeten.
Prázdná předloha, omezovač balonu.

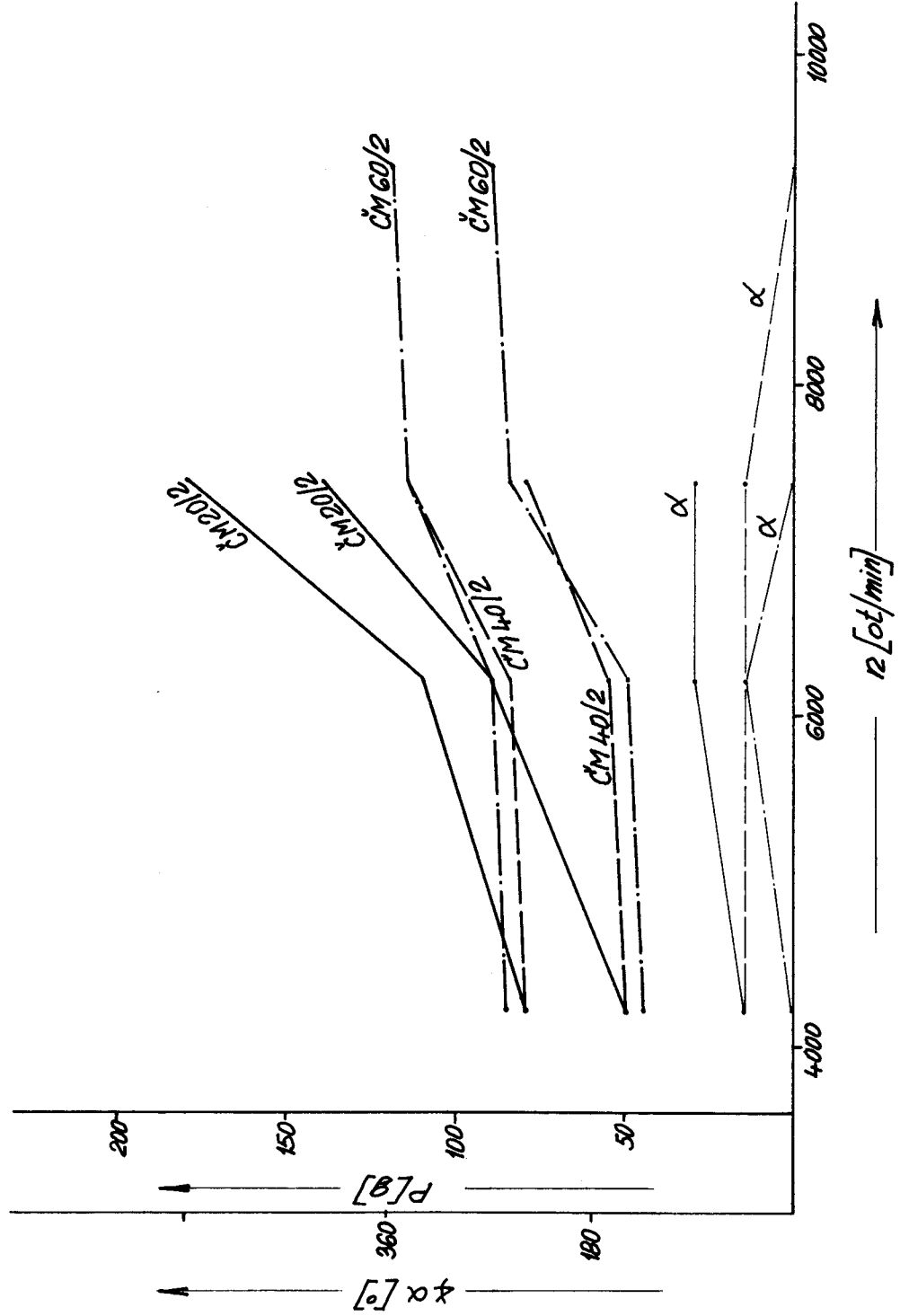


diagram č. 8

Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na otáčkách vřetene.

Plná předloha, omezovač balonu

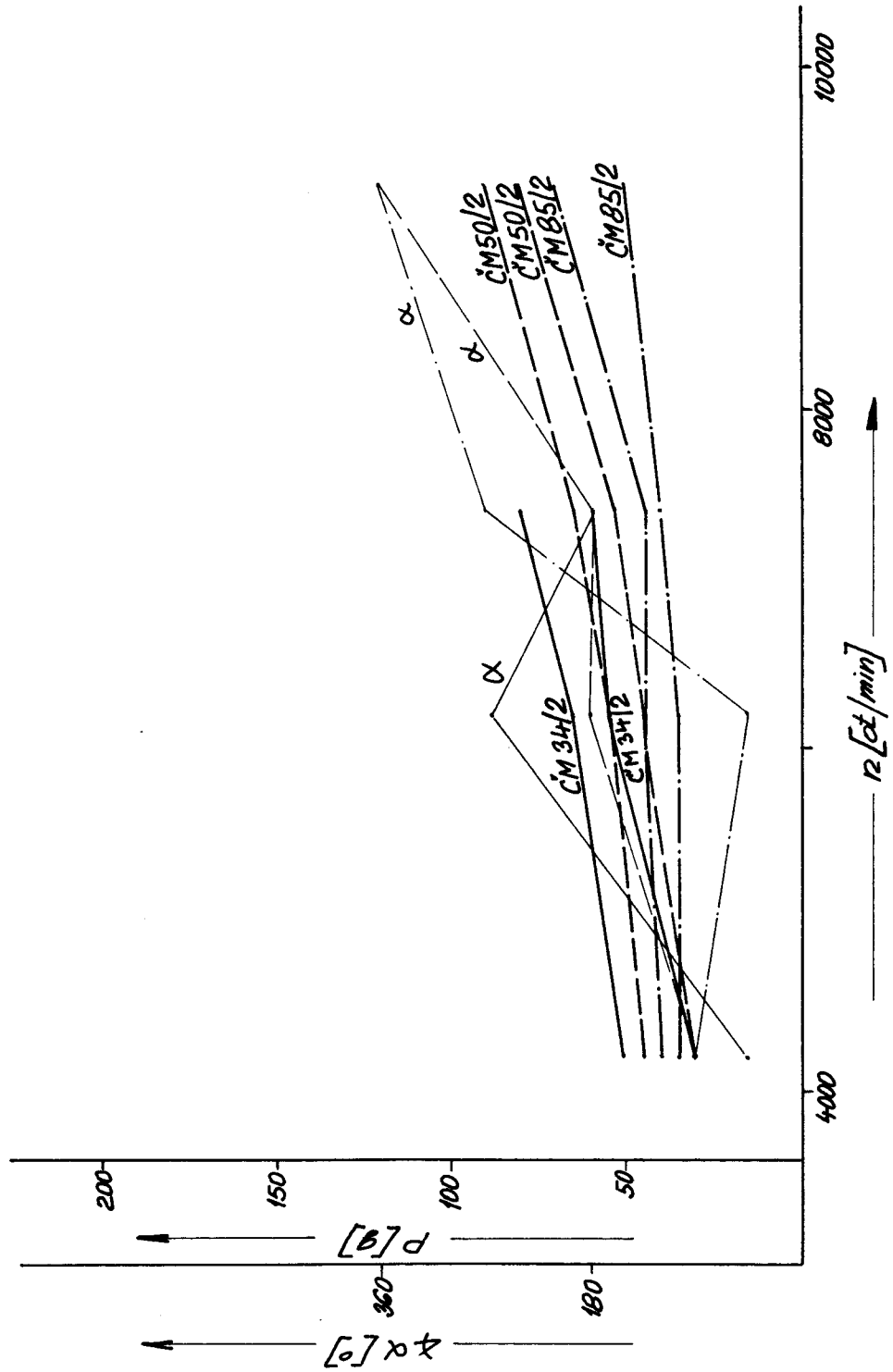
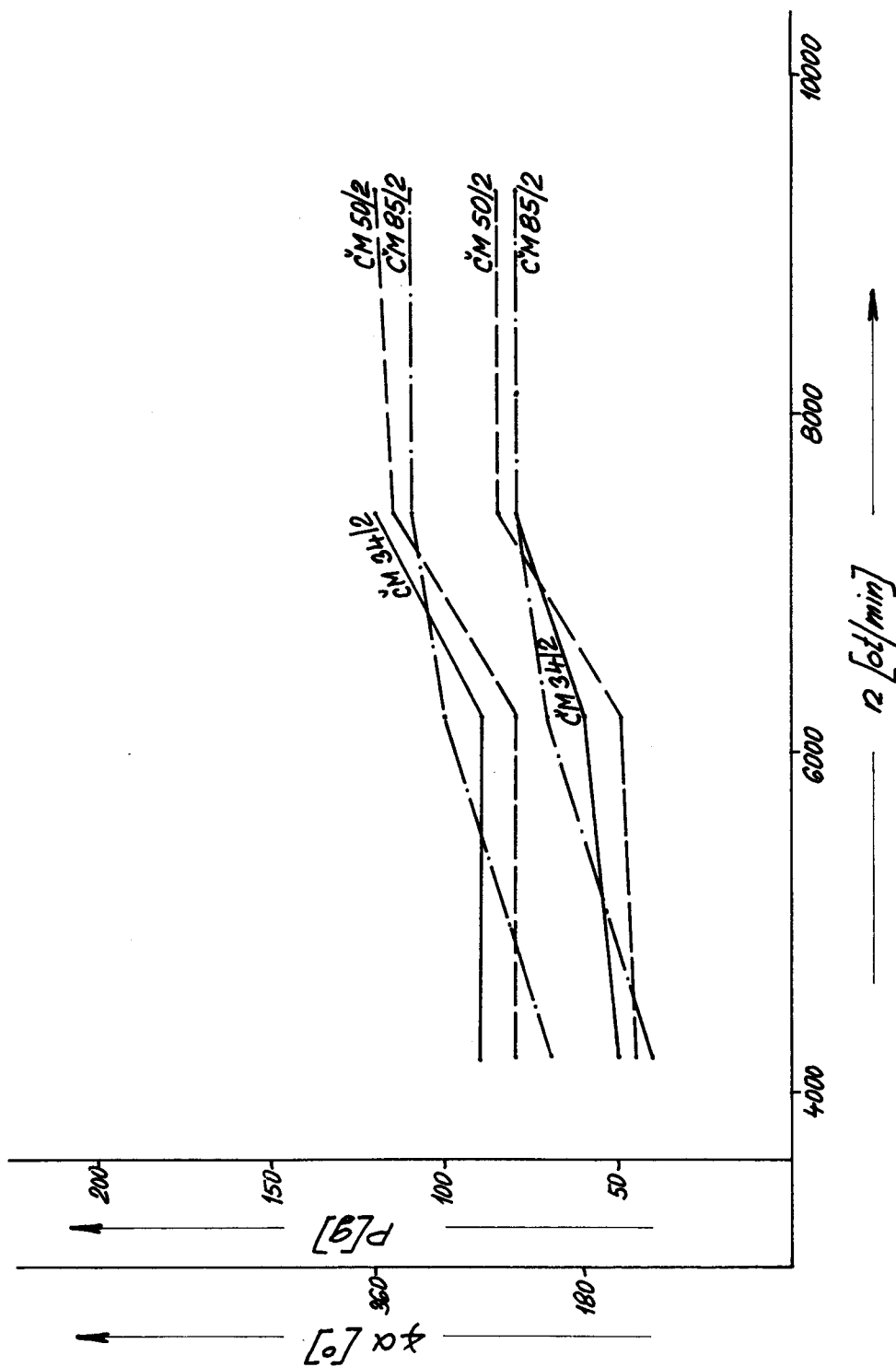


Diagram č. 9

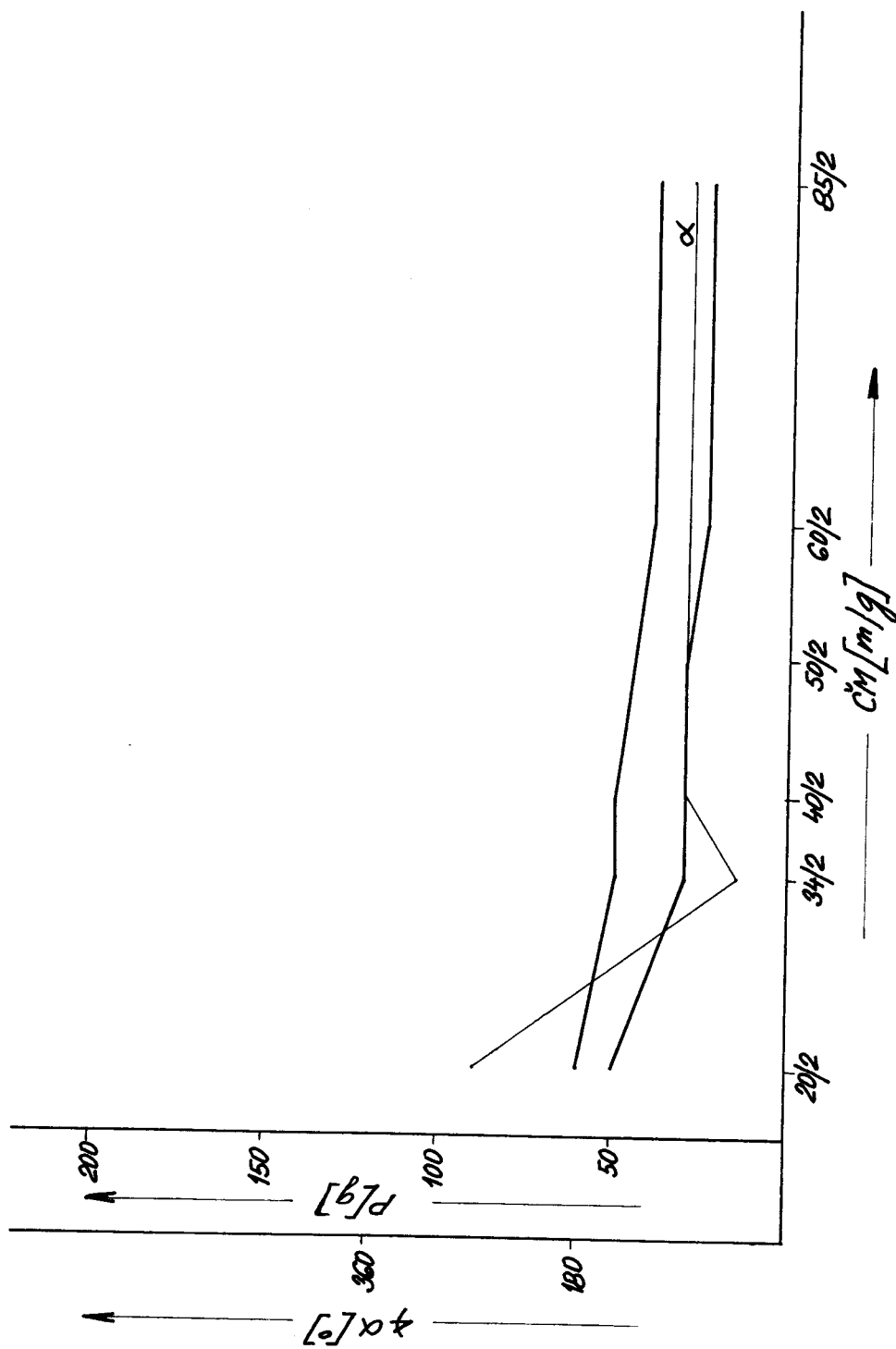
Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na otáčkách
vřetene.
Prázdná předloha, omezovač balonu.



Diagr. č. 10

Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na
čm příze.

Plná předloha, omezovač balonu, n = 4.200 ot/min.



Diagr. 11

Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na čm příze.

Prázdná předloha, omezovač balonu n = 4.200 ot/min.

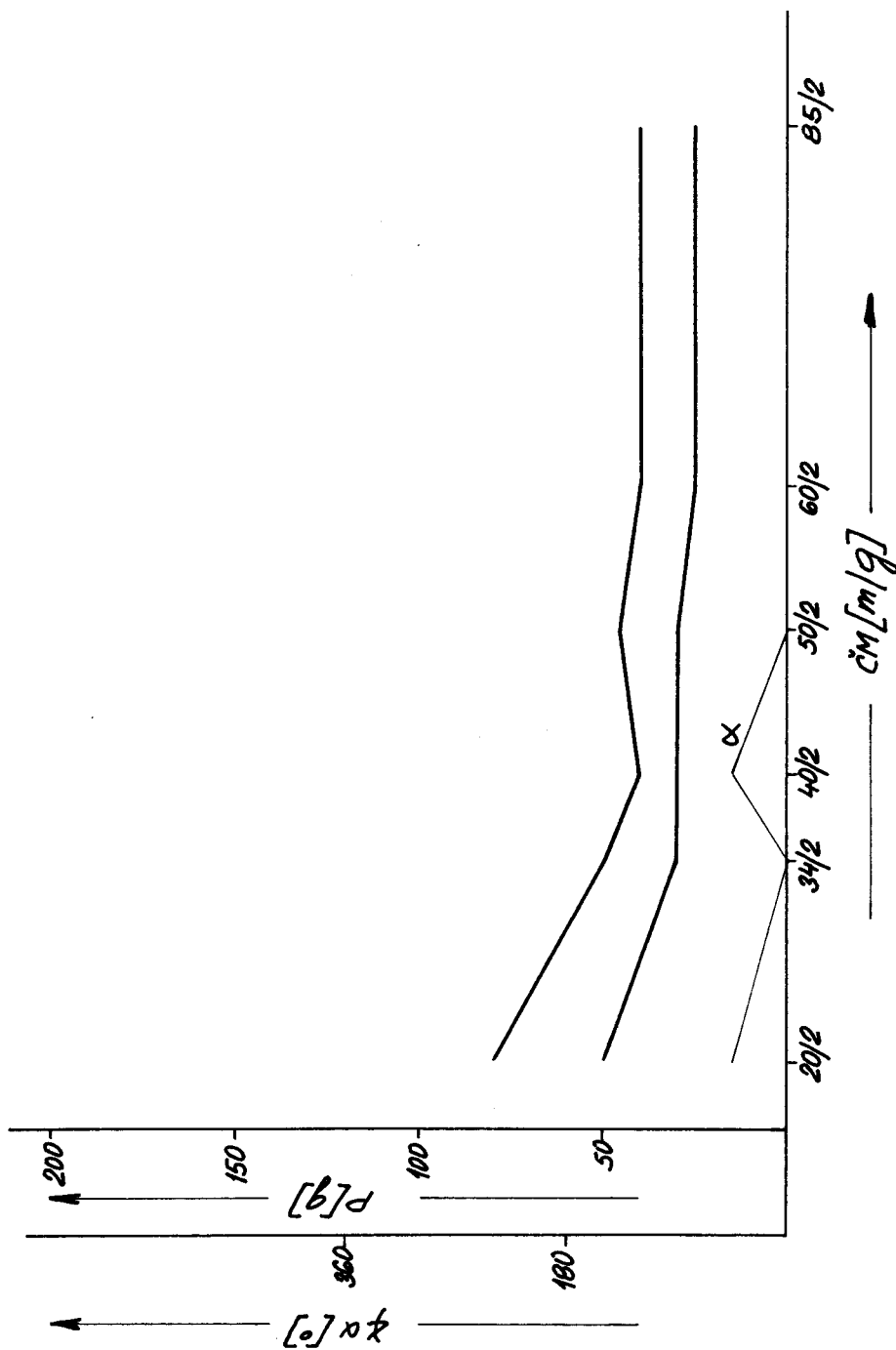
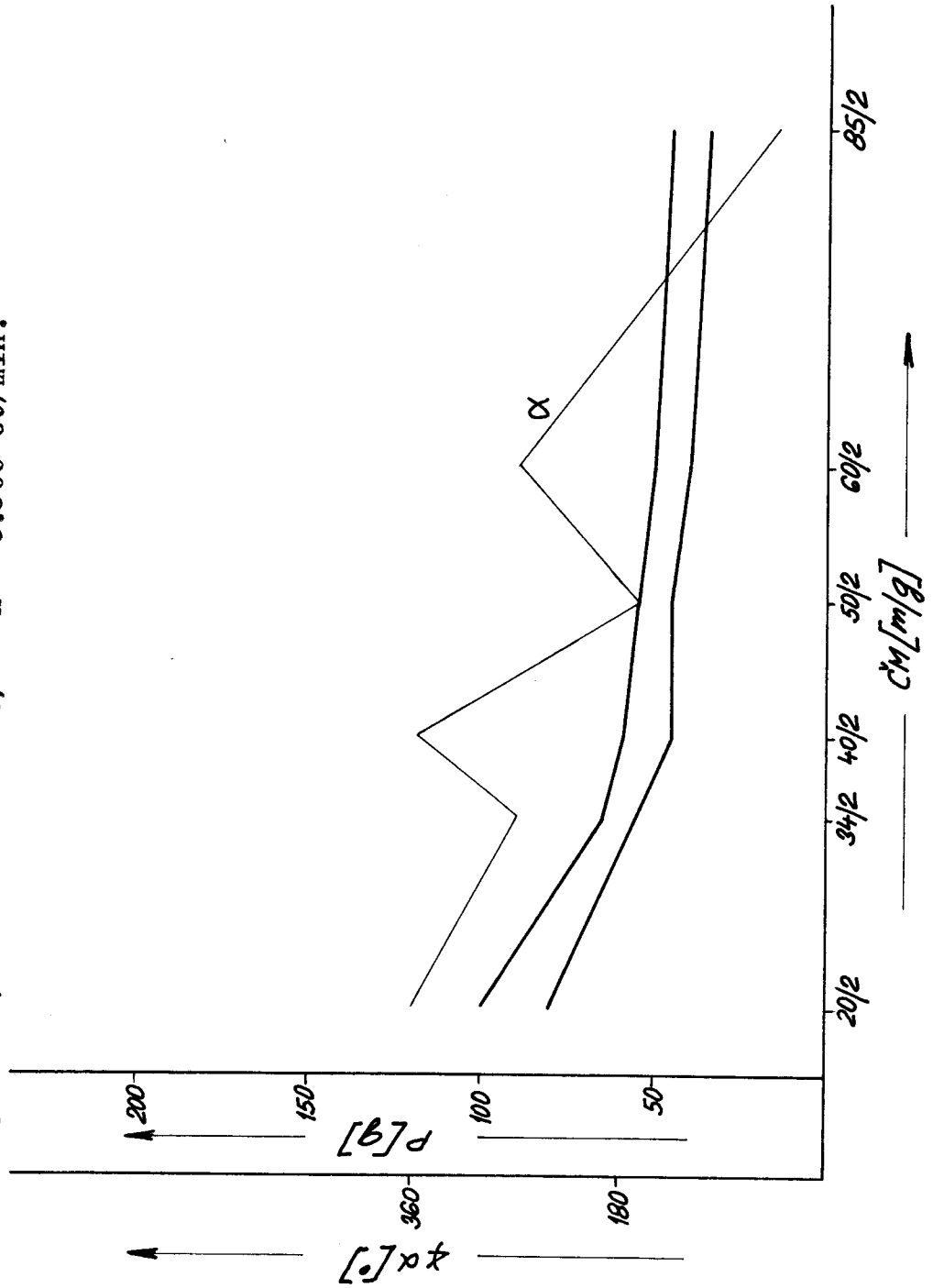


diagram č. 12

Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na
Čm příze.
Plná předbha, omezovač balonu, $n = 6.300$ ot/min.



diagr. č. 13

Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na
čm příze.
Prázdná předloha, omezovač balonu, n = 6.300 ot/min.

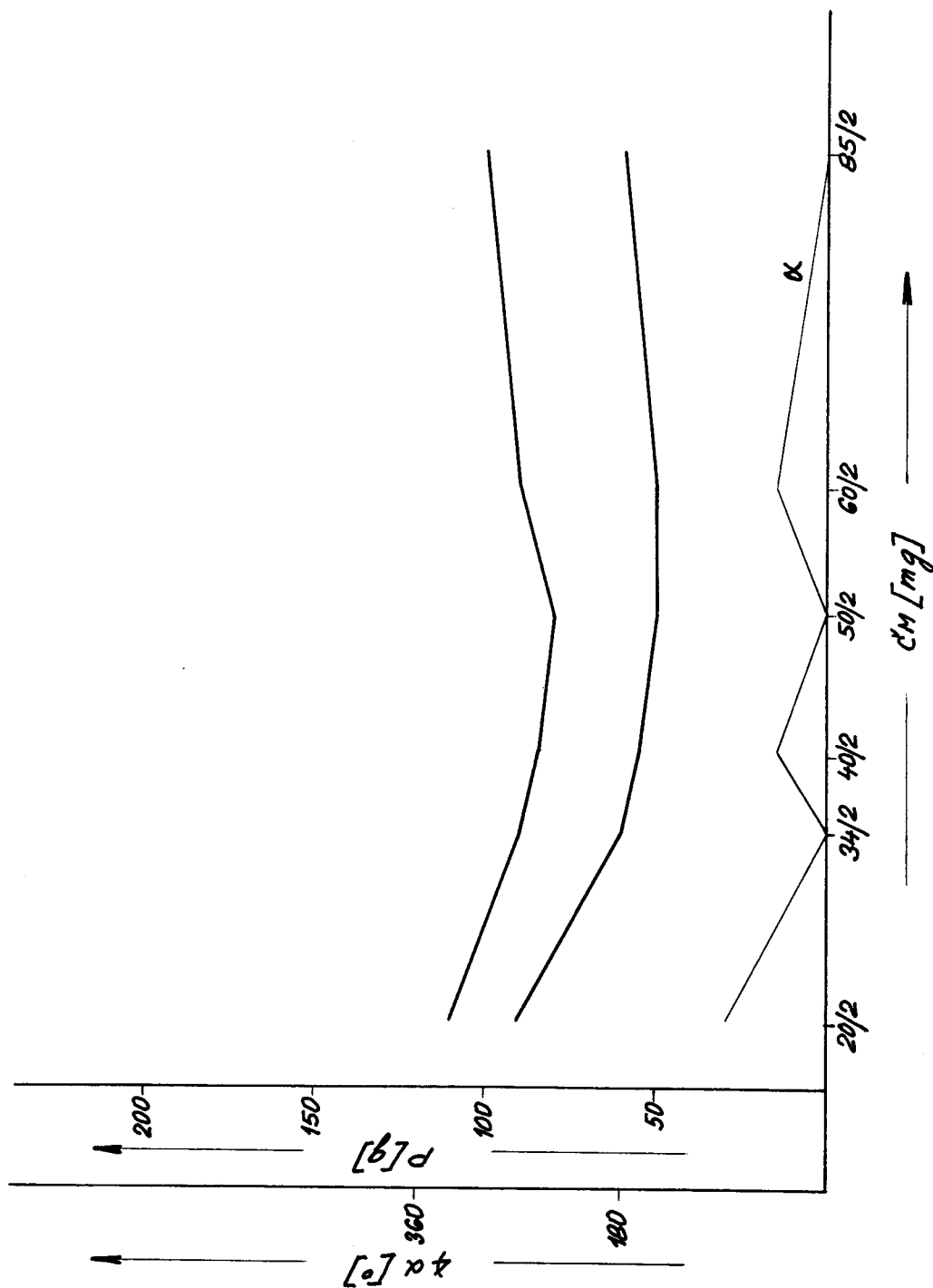


diagram č. 14

Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti

na čm příze.
Plná předloha, omezovač balonu, $n = 7.400$ ot/min.

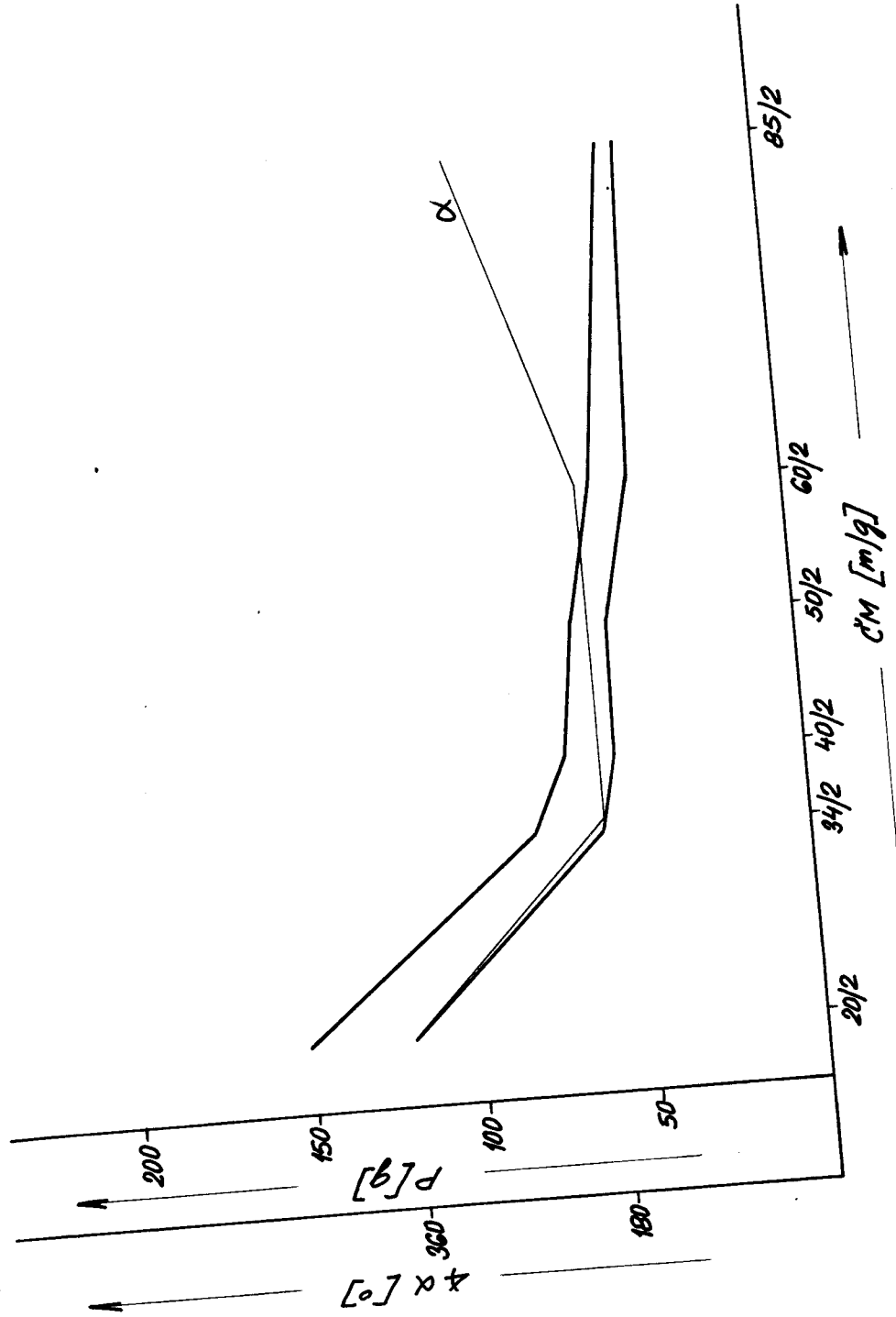
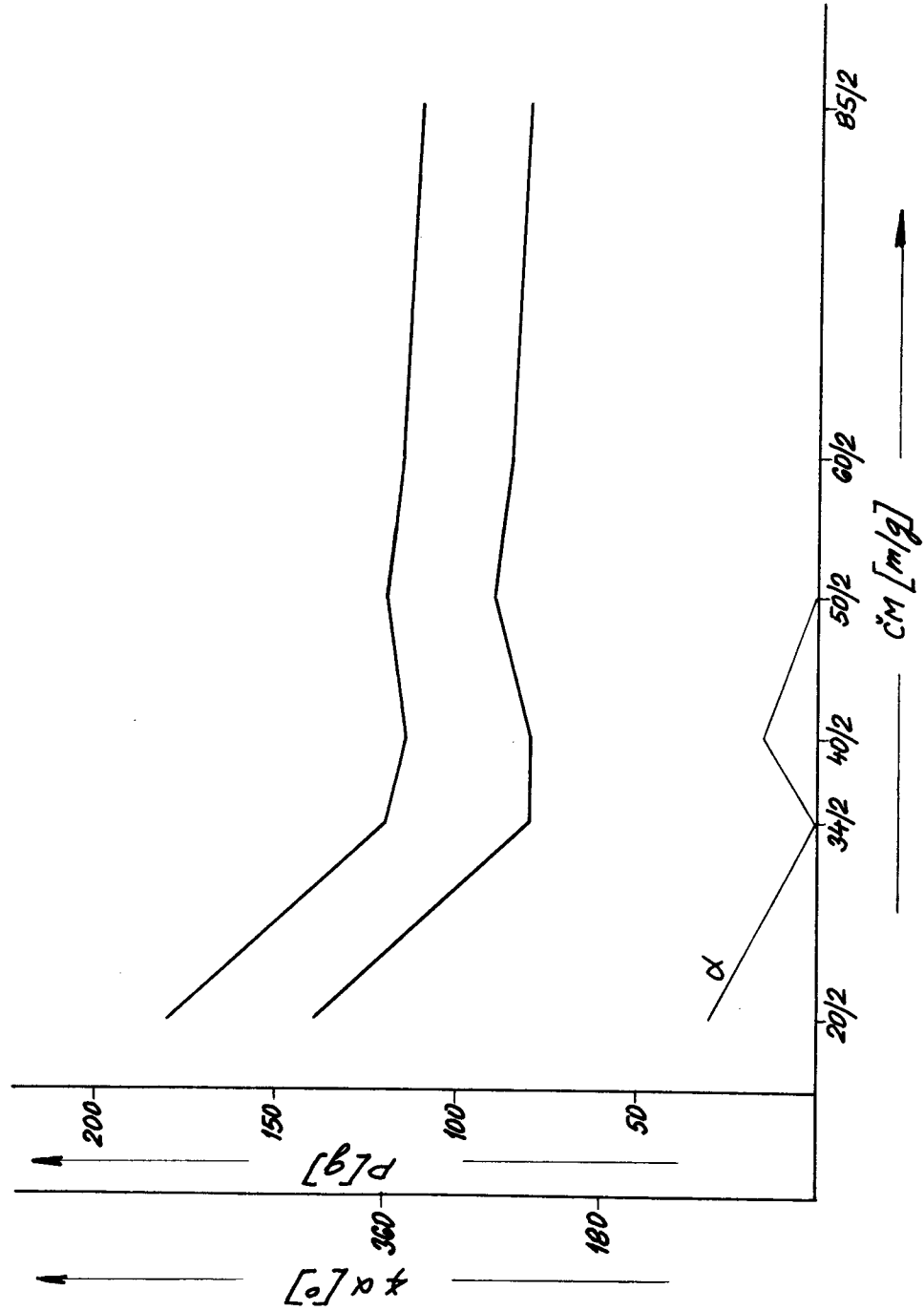


diagram č. 15

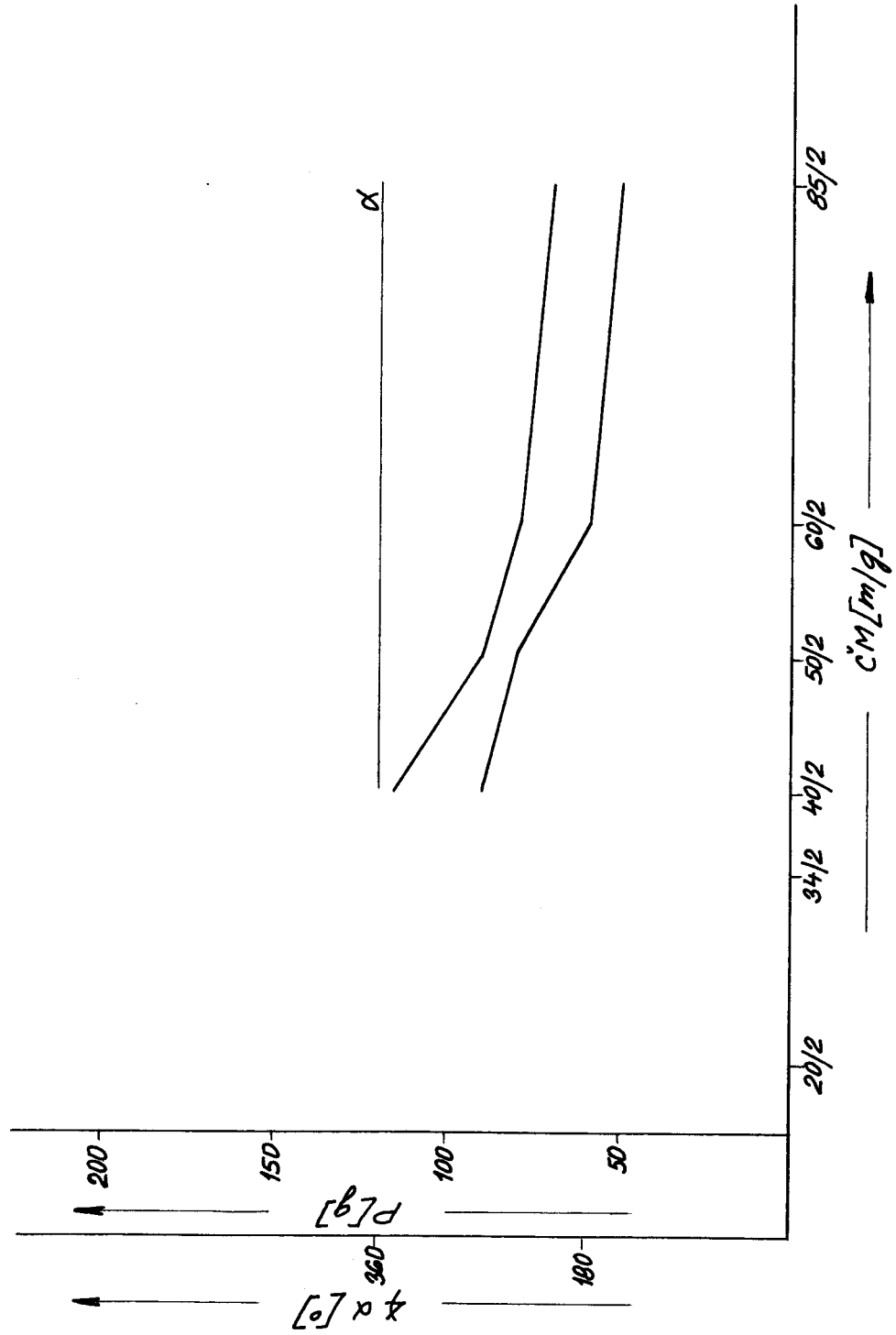
Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na
čm příze.
Prázdná předloha, omezovač balonu, $n = 7.400$ ot/min.



diagr. č. 16

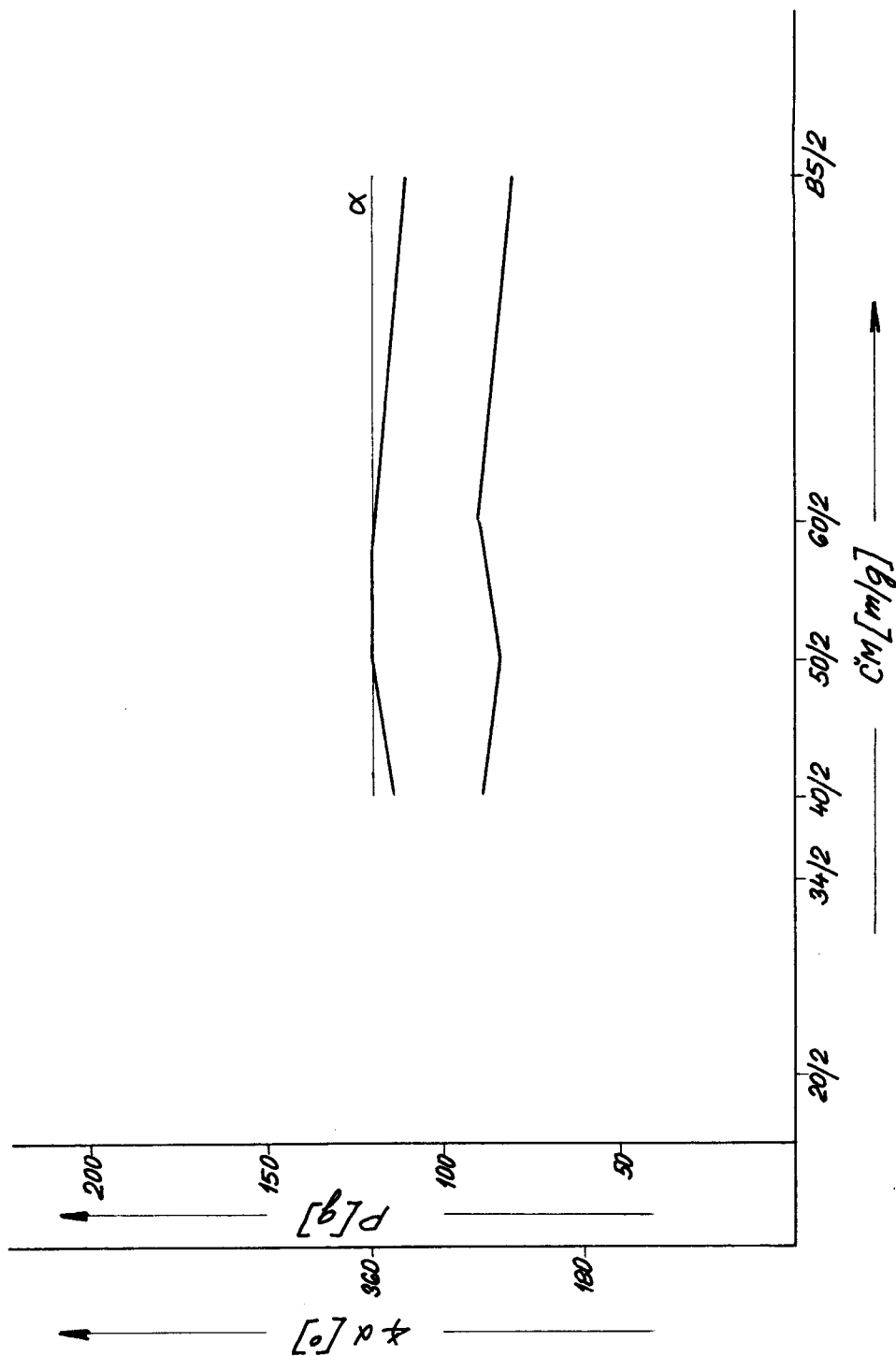
Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na
čím příze.

Plná předloha, omezovač balonu, $n = 9.300$ ot/min.

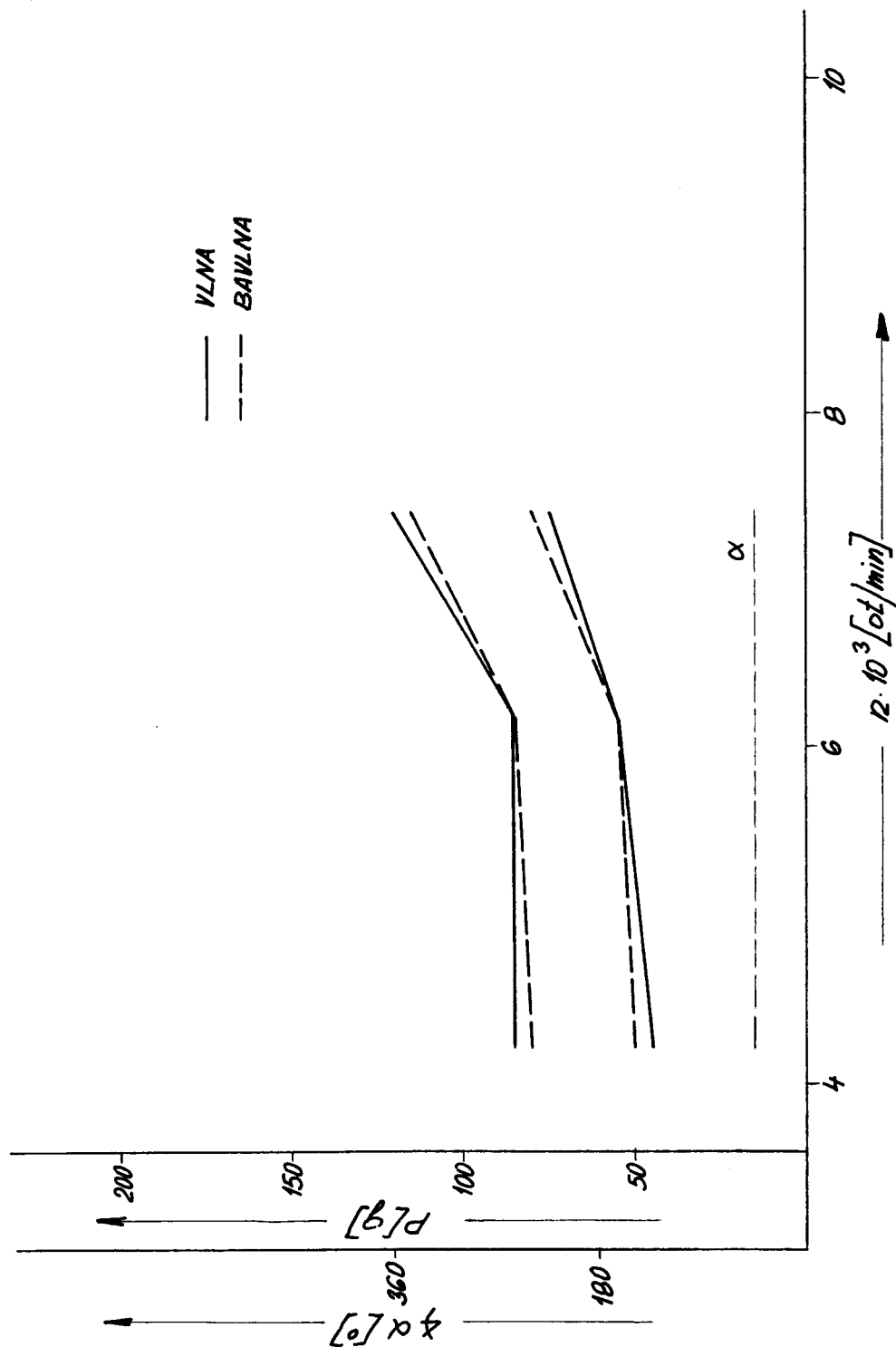


Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na
čím příže.

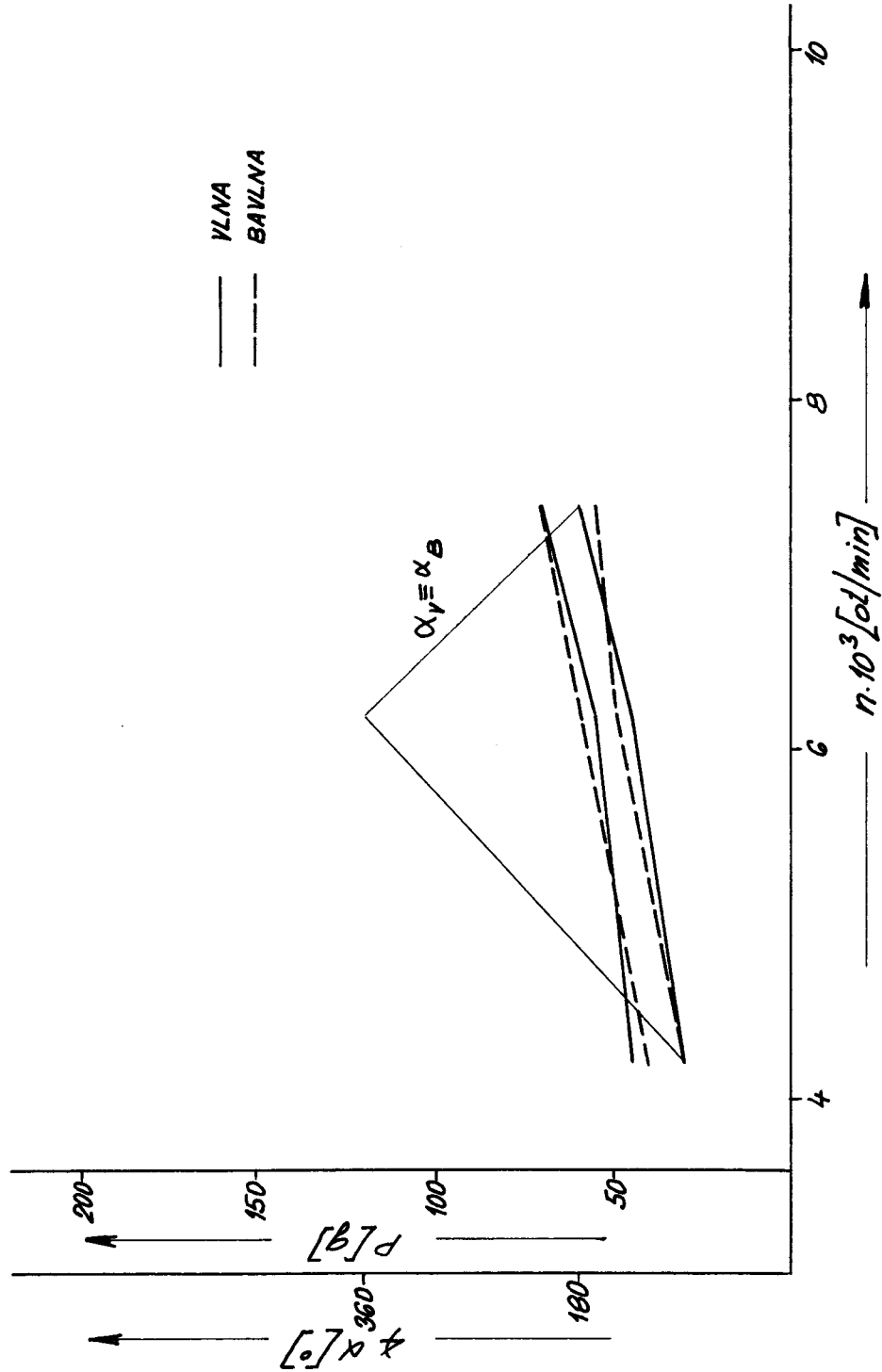
Prázdná předloha, omezovač balonu, $n = 9.300$ ot/min.



Porovnání průběhu napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče bavlněné a vlněné příze Čm 40/2 u prázdné předlohy.
Omezovač balonu.



Porovnání průběhu napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče bavlněné a vlněné příze čm 40/2 u plné předlohy.
Omezovač balonu



I. Tabulka závislosti napětí příze a úhlu opásání rozváděcího kotouče na Čm a otáčkách vřetene.

Parametry		Plná předloha		Prázdná předloha		zat.	pozn.	
Čm	otáč.	napětí	opásání	napětí	opásání	poč. podl.	omezo- vac	
m/g	1/min	g	část obv.	g	část.obv.	1	mater.	
20	4200	50-60	1/2-3/4	50-80	0-1/8	0	bavlna	
34		30-50	0-1/8	50-90	0	0		
40		30-50	1/8-1/4	50-80	0-1/8	0		
50		30-15	0-1/4	50-80	0	0		
60		25-40	0-1/4	45-85	0	0		
85		25-40	0-1/4	40-70	0	0		
40			30-45	1/8-1/4	45-85	0		0
40		30-45	1/8-1/4	45-80	0	0	tesil	
20	6300	80-100	3/4-1	90-110	0-1/4	0	bavlna	
34		55-65	1/2-3/4	60-90	0	0		
40		45-60	3/4-1	55-85	0-1/8	0		
50		45-55	1/4-1/2	50-80	0	0		
60		40-50	1/4-3/4	50-90	0-1/8	0		
85		35-45	0-1/8	60-100	0	0		
40			45-55	3/4-1	55-85	0-1/8		0
40		40-55	1/4-1/2	60-80	0-1/8	0	tesil	

II. Tabulka závislosti napětí příze a úhlu opásání rozváděcího kotouče na $\dot{C}m$ a otáčkách vřetene.

Parametry		Plná předloha		Prázdná předloha		Zat. kmp	pozn.
$\dot{C}m$	otáč.	napětí	opásání	napětí	opásání	poč. pod	omezo- vač
m/g	l/min	g	část obv.	g	část obv.	1	mater.
20	7400	120-150	3/4-1	140-180	0-1/4	4	bavl- na
34		60-80	1/4-1/2	80-120	0	1	
40		55-70	1/4-1/2	80-115	0-1/8	1	
50		55-65	1/4-1/2	90-120	0	1	
60		45-55	1/4-1/2	85-115	0	1	
85		40-45	1/2-3/4	80-110	0	1	
40		60-70	1/4-1/2	75-120	0-1/8	1	vlna
40		60-70	1/4-1/2	70-115	0-1/8	1	tesil
40	9300	90-115	3/4-1	130-180	0	4	bavl- na
50		80-90	3/4-1	85-120	0	3	
60		60-80	1/2-1	90-120	0	2	
85		50-70	1/2-1	80-110	0	2	

11.1 Vady předloh ze sdrůžovacího stroje.

Nezbytnou podmínkou pro skaní přízí na dvouzákrtových vřetenech jsou správně nasdrůžené předlohy ze sdrůžovacího stroje. Avšak některé předlohy mají závady, které způsobují často přerhy, nebo smyčky a uzlíky ve skané přízi, jak ukazuje obr.č. 12. Toto je způsobeno při sdrůžování na příklad dvou přízí tím, že při navíjení sdrůžené příze na cívku rozvaděč příze sdrůženou přízi rozdvojí, takže jedna je rozváděna opačně než druhá.

Při odvíjení na dvouzákrtovém vřetenu se potom jedna příze odvíjí zespodu předlohy a druhá naopak v horní části předlohy, čímž příze odvíjena zespodu je napnutá a otáčí kampanelou, zatím co příze odvíjena nahoře je uvolněná.

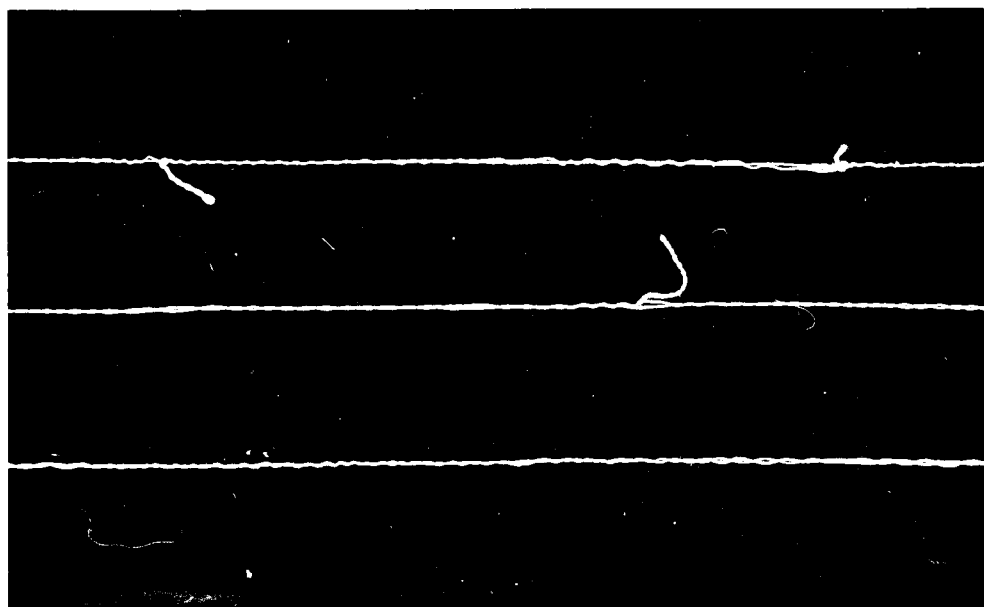
Dalšími zavadami jsou t. zv. podsoukané předlohy, které vznikají na sdrůžovacím stroji při navíjení příze na cívku, smekáním krajních ovínů přes čela návínů cívky, takže když jsou předlohy nasazeny na vřeteno dvouzákrtového stroje tímto dolů, dochází k přerhům. Proto je třeba věnovat velkou pozornost správnému nadružení předloh.

VŠST
LIBEREC

DP

5. LISTOPADU 1966

70



obr.č. 12

12.0 Návrh odvíjecího zařízení

Shrnutím získaných poznatků jsme došli k závěru, že je nutno vyvinout odvíjecí zařízení, které bude schopno vyvozovat konstantní předpětí, nastavitelné v širokém rozsahu a jemném odstupňování.

Aby se vyloučila změna v předpětí vlivem příčné kampanely, musí mít tato valivé uložení, protože součinitel valivého tření kuličkového ložiska je mnohem menší než součinitel smykového tření. Kampanelu však je nutno brzdit, aby vzniklo předpětí (pokud nepoužíváme nějaké brzdičky příze), aby se kampanela setrvačností nepředbíhala. Avšak při konstantním brzdění bychom se nevyhnuli změnám v předpětí při odvíjení u plné a prázdné předlohy vlivem změny směru odvíjející se příze.

Proto je třeba zavést určitou kompensaci předpětí, která by dostatečně toto vyrovnávala. U funkčního modelu nového odvíjecího zařízení (výkresy funkčního modelu jsou přiloženy v příloze) je kampanela uložena na kuličkovém ložisku a je zavedena kompensace předpětí tím způsobem, že raménko kampanely se působením napětí příze vykyvuje a tím řídí brzdění kampanely. Brzdící element je též na ramínku, ramínko je přitlačováno na brzdový kotouč.

Brzdící element je na velkém rameni, aby vyvozoval větší moment čepového tření při malém přítlaku ramínka, které musí být velmi citlivé, protože výslednice od napětí příze je velmi malá.

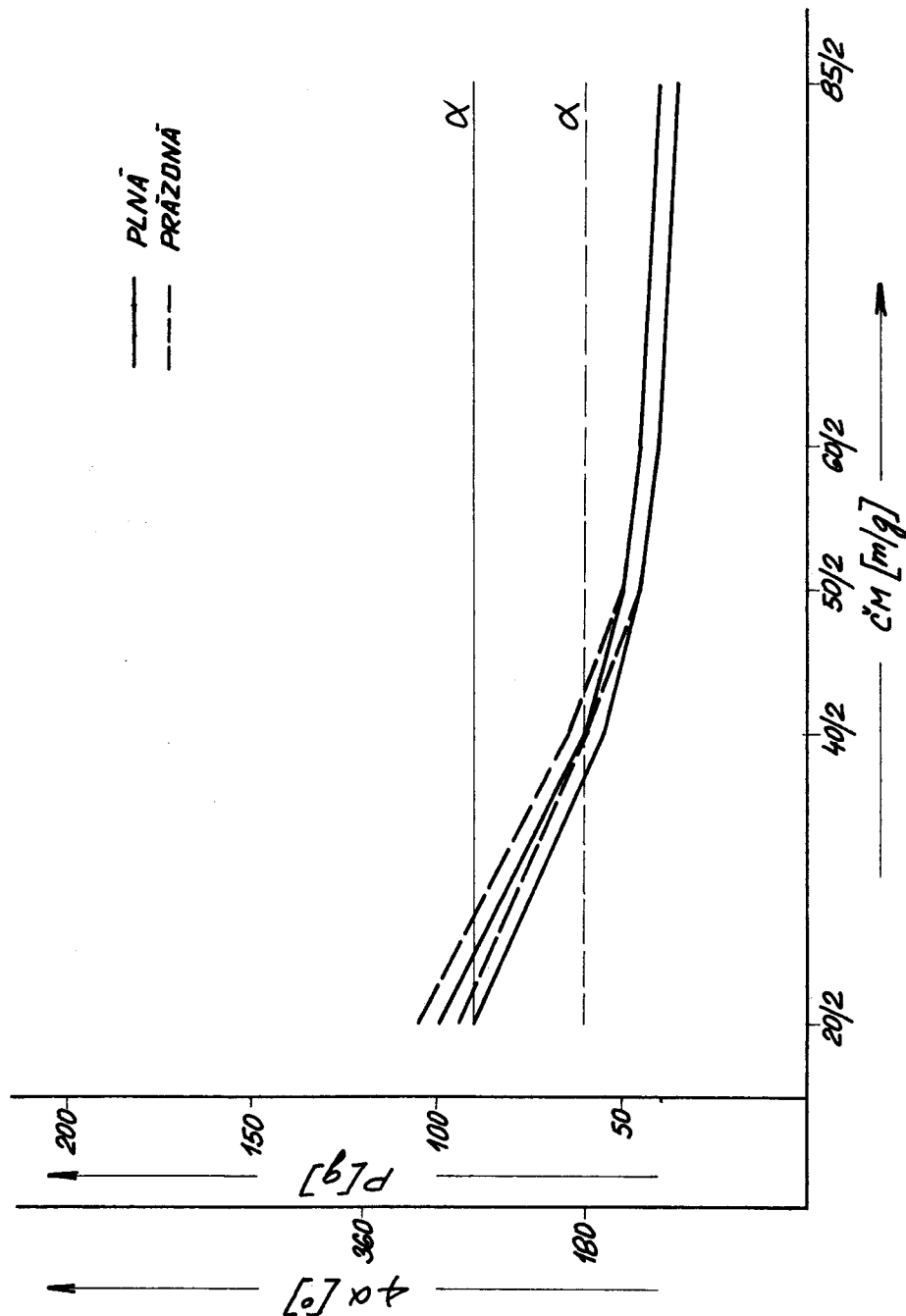
Brzdící element je nastavitelný na ramínku kampanely, takže se dá měnit brzdový poloměr. Ramínko je podepřeno pružinkou vyvozující přítlak brzdného elementu.

Toto odvíjecí zařízení bylo předběžně odzkoušeno při $n = 6.300$ ot/min. pro Čm 20/2, 34/2, 40/2, 50/2, 60/2 a 85/2. Porovnáním s původním odvíjecím zařízením je zde vidět podstatný rozdíl v průběhu a velikosti napětí u prázdných předloh, viz diagr.č. 13, 14 a 21. U plných předloh je vidět podobný průběh napětí, ale průběh úhlu opásání rozváděcího kotouče u nového odvíjecího zařízení je rovnoměrný.

To znamená, že se zde pro uvedená Čm dá nastavit stejný úhel opásání při plných předlohách a jeho pokles u prázdných předloh je také prakticky stejný.

Dalším vývojem tohoto odvíjecího zařízení bude řádné odzkoušení pro požadovaný rozsah Čm a otáček včetně a nalezení optimálních poměrů pro brzdění a kompensaci.

Průběh napětí a úhlu opásání rozváděcího kotouče v závislosti na
Čm příze u plné a prázdné předlohy, funkční model odvíjecího zařízení.
Omezovač balonu, $n = 6.300 \text{ ot/min.}$



1	KOSTKA $\phi 10-8$	ČSN427610.0	424250.60	A19				100/14	14
2	POJISTNÝ KROUŽEK 28x1,2	ČSN022931						100/13	13
1	VÍČKO $\phi 32-5$	ČSN427610.0	424250.60	A19				100/12	12
1	LOŽISKO 6001	ČSN024633	12/28-8					100/11	11
1	PRUŽINA $\phi 4-175$	ČSN426450.2	12090	2				100/10	10
1	ŠROUB M3x6	ČSN021181						100/9	9
1	POUZDRO $\phi 14-17$	SILON						100/8	8
1	VÍČKO $\phi 32-5$	ČSN427610.0	424250.60	A19				100/7	7
1	ČEP $\phi 4-10$	ČSN427610.0	424250.60	A19				100/6	6
1	ŠROUB $\phi 8-20$	ČSN427610.0	424250.60	A19				100/5	5
1	PAKA $\square 6 \times 14-14$	ČSN426522	11500.0	1				100/4	4
1	TRUBKA $\phi 18-60$	ČSN425510	11600.0	1				100/3	3
1	TĚLESO $\phi 56-36$	ČSN427610.0	424250.60	A19				100/2	2
1	KOTOUČ $\phi 100-56$	ČSN426510	11110.0	3				100/1	1

Počet kusů	Název - Rozměr	Polotovár	Mat. konečný	Mat. výchozí	Třída Odp.	Č. váha	Hr.váha	Číslo výkresu	Pos.
------------	----------------	-----------	--------------	--------------	------------	---------	---------	---------------	------

Poznámka

Celková č. váha kg

Měřítko 1:1	Kreslil	<i>Koplan</i>	Čís. sním...						x
	Projekční								x
	Norm. ref.								x
	Vyr. provedení		Č. tras...						x
	Scvrstl								x
	Line								x

Typ	Skupina	Starý výkres	Číslo kres
-----	---------	--------------	------------

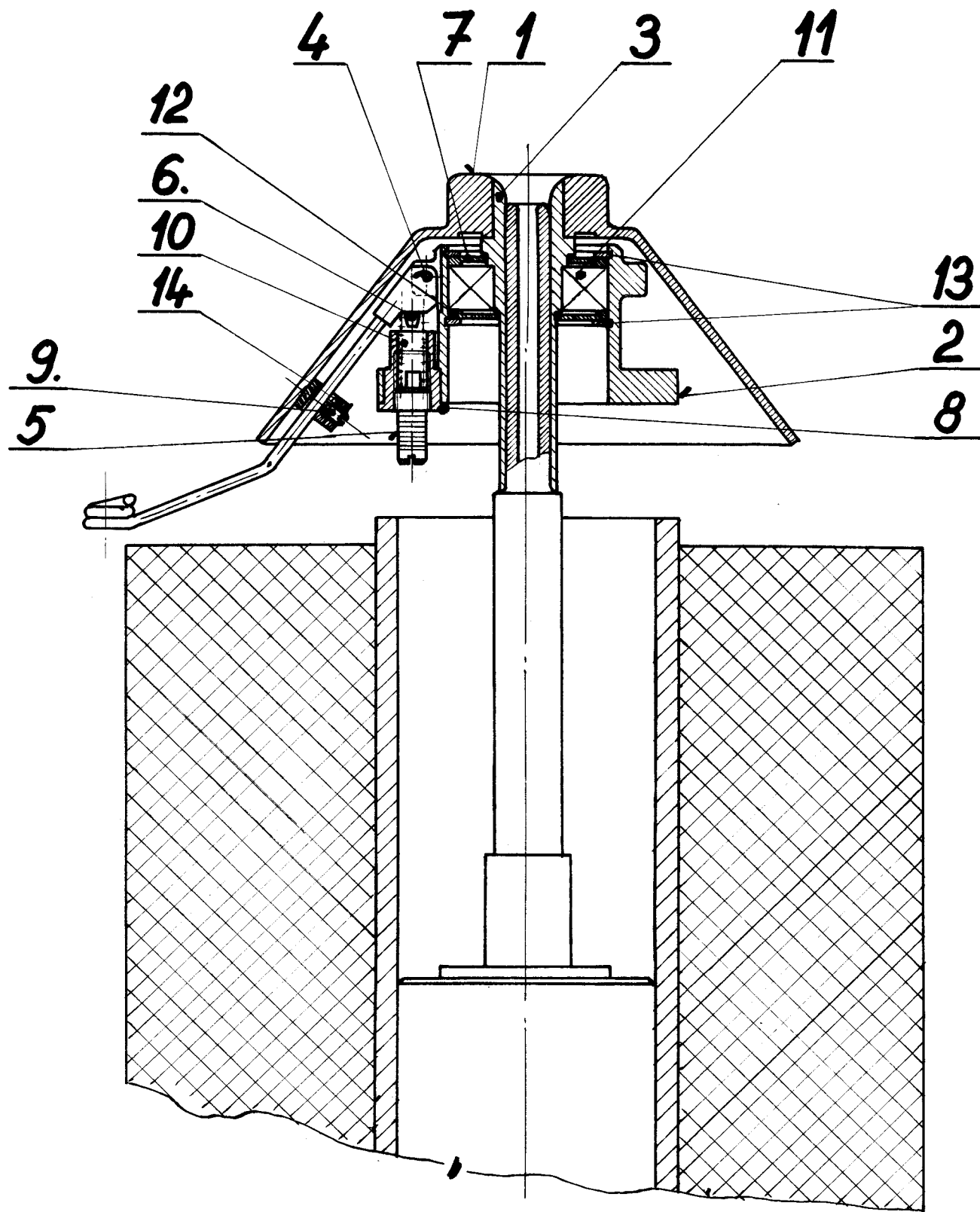
VÚTS

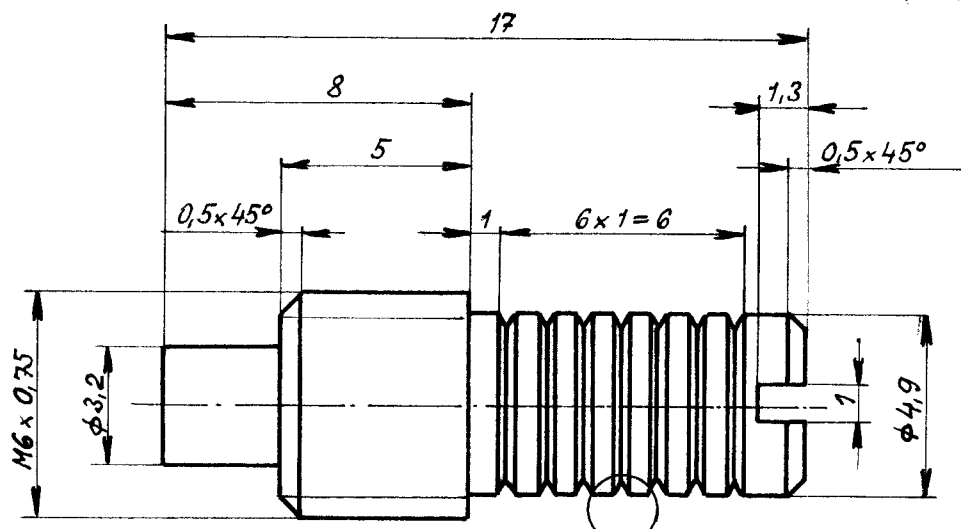
Název
**ODVÍJECÍ
ZAŘIZENÍ**

100

Počet listů

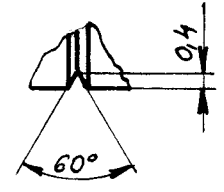
List





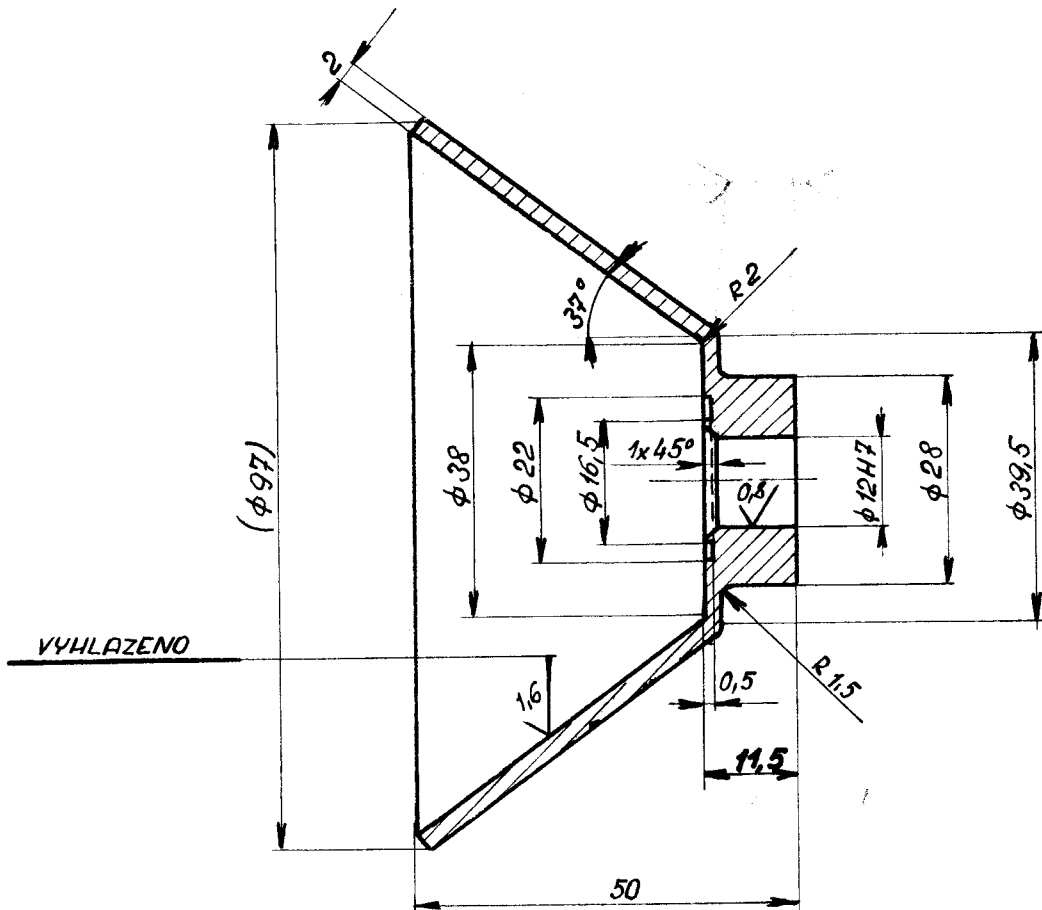
A

DETAIL A



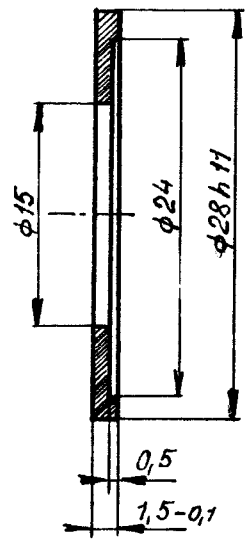
1	ø 8 - 20	ČSN 427610.0	42 4250.60	—	A19			100	5		
Počet ks	Název — Rozměr	Polotovary	Mater. kčenočný	Mater. výchozí	Tr. odp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.		
Poznámka				Celková čistá váha kg							
Měřítko	Kreslil	Schválil	C. snímku	Změna	Datum	Podpis	Index změny				
5:1	Průzkoušel									Dne	C. transp.
	Norm. ref.										
	Výr. projedn.										
Typ	Skupina	Starý výkres	Nový výkres								
Název	VÚTS		ŠROUB		100/5		Počet listů	List			

1,6 (0,8)



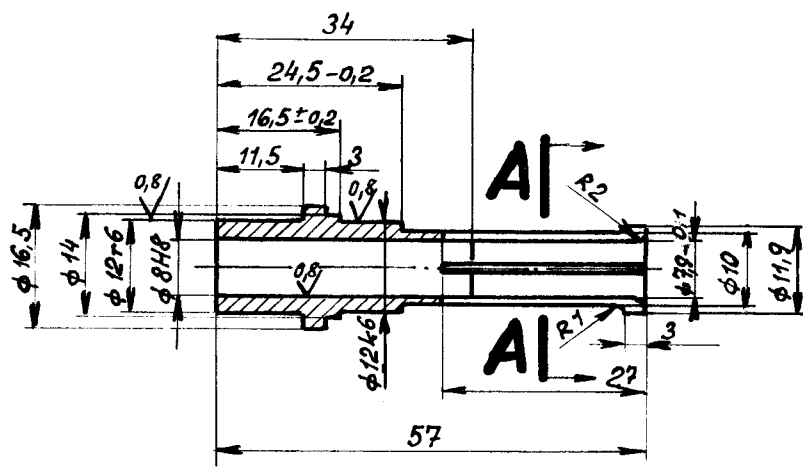
1	φ 100-56	ČSN 42 65 10	11 110.0	3	100	1			
Počet ks	Název — Rozměr	Polotovary	Mater. konečný	Mater. výchozí	Tr. odp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.
Poznámka				Celková čistá váha kg					
Měřítko	Kreslil <i>Rafan</i>		Č. snímku	Změna			Datum	Podpis	Index změny
1:1	Přezkoušel								x
	Norm. ref.								x
	Výr. projedr.	Schválil	Č. transp.						x
		Dne							x
Typ		Skupina		Starý výkres		Nový výkres			
Název		KOTOUČ		100/1					
VÚTS				Počet listů		List			

1,6
✓

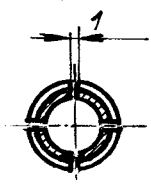


1	$\phi 32-5$	ČSN 42 76 10.0	42 4250.60	A19		100	7				
Počet ks	Název — Rozměr	Položkový	Mater. kččetný	Mater. výchozí	Tř. odp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.		
Poznámka				Celková čistá váha kg							
Měřítko 2:1	Kreslil <i>R. Křivan</i>	Č. snímku	Změna			Datum		Podpis		Index změny	
	Průzkoušel										
	Norm. ref.										
	Výr. projedn.	Schválil Dne									
VÚTS	Typ	Skupina	Starý výkres		Nový výkres						
	Název										
			VÍČKO		100/7						
			Počet listů		List						

1,6 / (0,8)

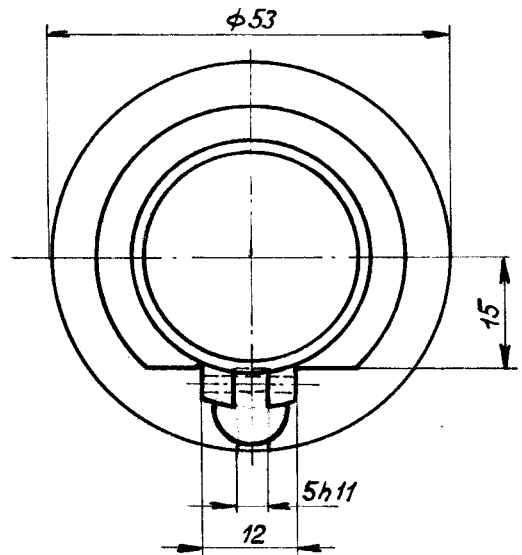
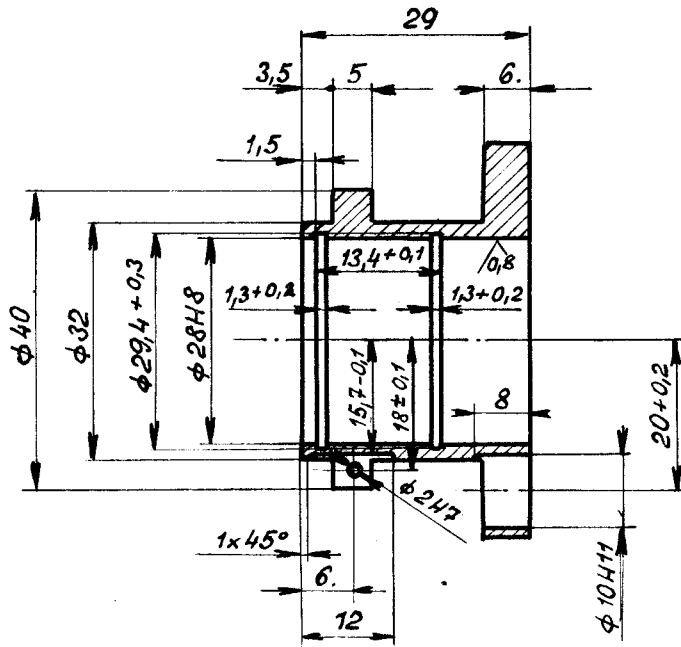


ŘEZ A-A



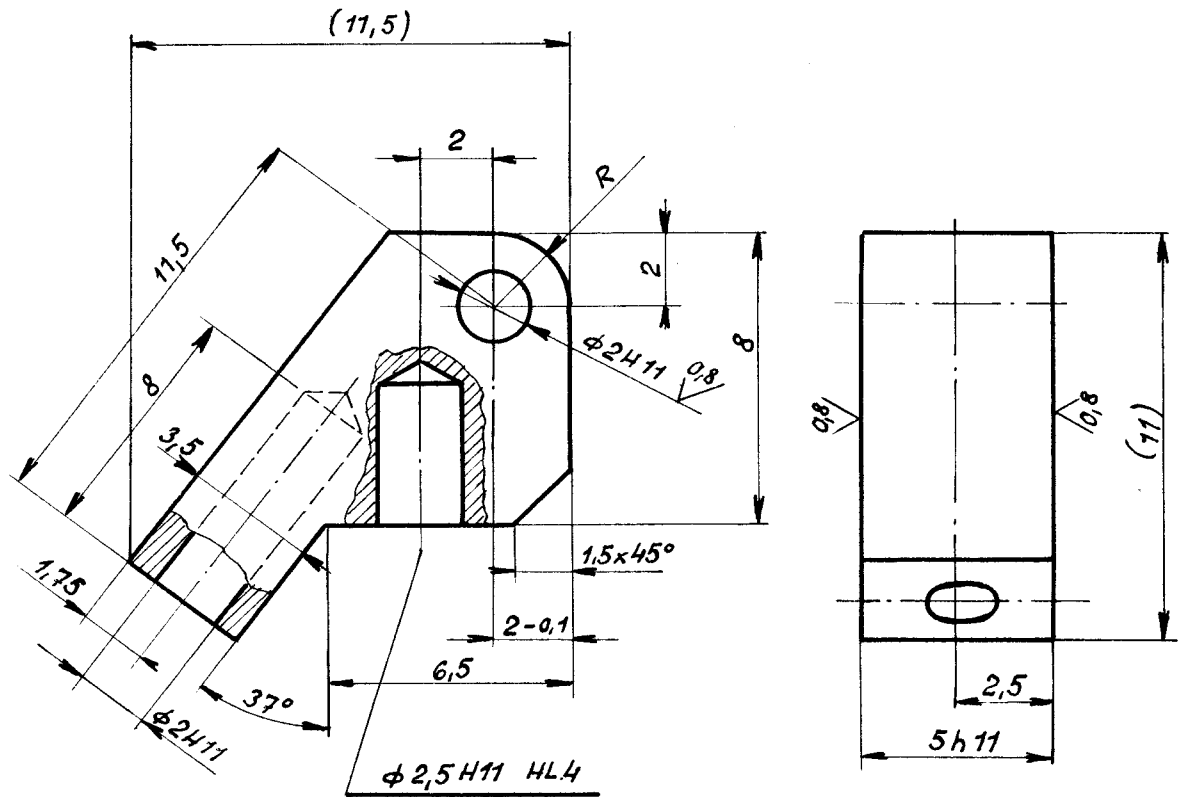
1	- φ 18-60	ČSN 425510	11 600.0	1		100	3		
Poleťka	Název - Rozměr	Polotovary	Mater. kčocný	Mater. výchozí	Tr. odp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.
Poznámka				Celková čistá váha kg					
Měřítko	Kreslil <i>Raplan</i>		Č. snímku						
1:1	Prozkoušel								
	Norm. ref.								
	Výt. projedn.	Schválil	Č. tranap.						
		Dne							
VÚTS		Typ	Skupina	Starý výkres		Nový výkres			
		Název							
		TRUBKA				100/3			
				Počet listů		List			

1,6 / (0,8)



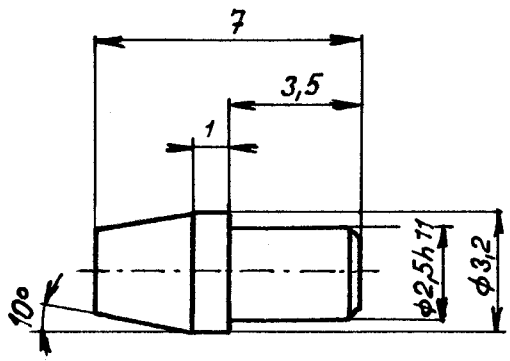
1	$\phi 56-36$	ČSN 42 76 10.0	42 4250.60	A19		100	2																		
Číslo listu	Název — Rozměr	Polotovary	Mater. konečný	Mater. výchozí	Tr. odp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.																
Poznámka				Celková čistá váha kg																					
Měřítko	Kreslil <i>Kaplan</i>	Č. snímku	<table border="1"> <tr> <td>Změna</td> <td>Datum</td> <td>Podpis</td> <td>Index změny</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							Změna	Datum	Podpis	Index změny												
Změna	Datum	Podpis								Index změny															
1:1	Prozkoušel																								
	Norm. ref.																								
	Výr. projedn.	Schválil	Č. transp.																						
		Dne																							
VÚTS	Typ	Skupina	Starý výkres																						
	Název		Nový výkres																						
	TĚLESO			100/2																					
Počet listů								List																	

1,6 / (0,8 /)



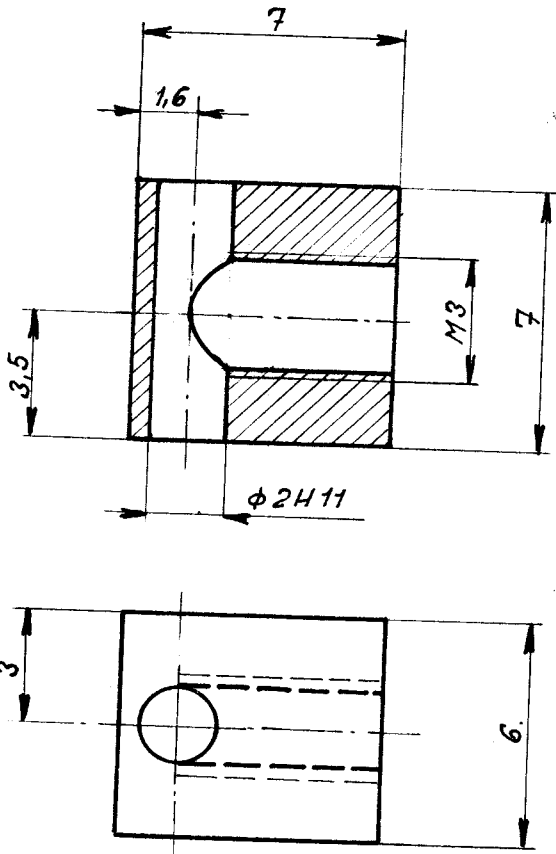
1	6 x 14 - 14	ČSN 426522	11 500 0	1	100	4									
Počet ks	Název - Rozměr	Polotovary	Mater. konečný	Mater. výchozí	Tř. odp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.						
Poznámka				Celková čistá váha kg											
Měřítko	Kreslil <i>Kaplan</i>		Č. snímku	Změna			Datum			Podpis			Index změny		
5:1	Přezkoušel														
	Norm. ref.														
	Výr. projedn.	Schválil	Č. transp.												
		Dne		Starý výkres			Nový výkres								
VÚTS		Typ	Skupina	100/4			Počet listů			List					
		Název													

1,6
✓



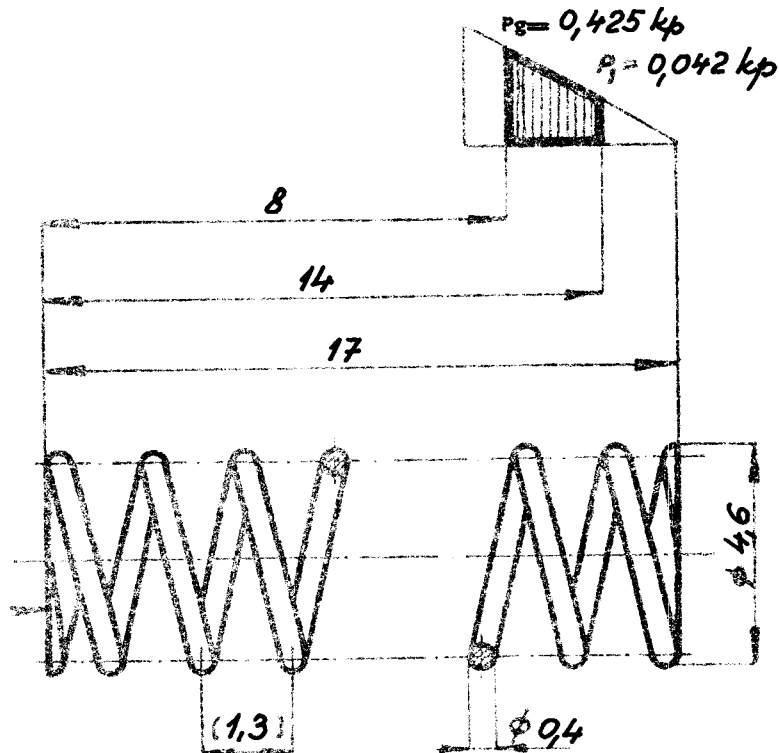
1	φ 4 - 10	ČSN 42 76 10.0	42 4250 60	119	100	6				
Číslo kř.	Název - Rozměr	Polotovary	Mater. konečný	Mater. výchozí	Tř. odp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.	
Poznámka				Celková čistá váha kg						
Měřítko 5:1	Kreslil	<i>Rafan</i>	C. snímku	Změna	Datum	Podpis	Index změny	x	x	
	Průzkoušel									x
	Norm. ref.									x
	Výr. projedn.	Schválil								C. transp.
	Dne							x		
VÚTS	Typ	Skupina	Starý výkres	Nový výkres						
	Název	ČEP	100/6							
				Počet listů	Líst					

1,6



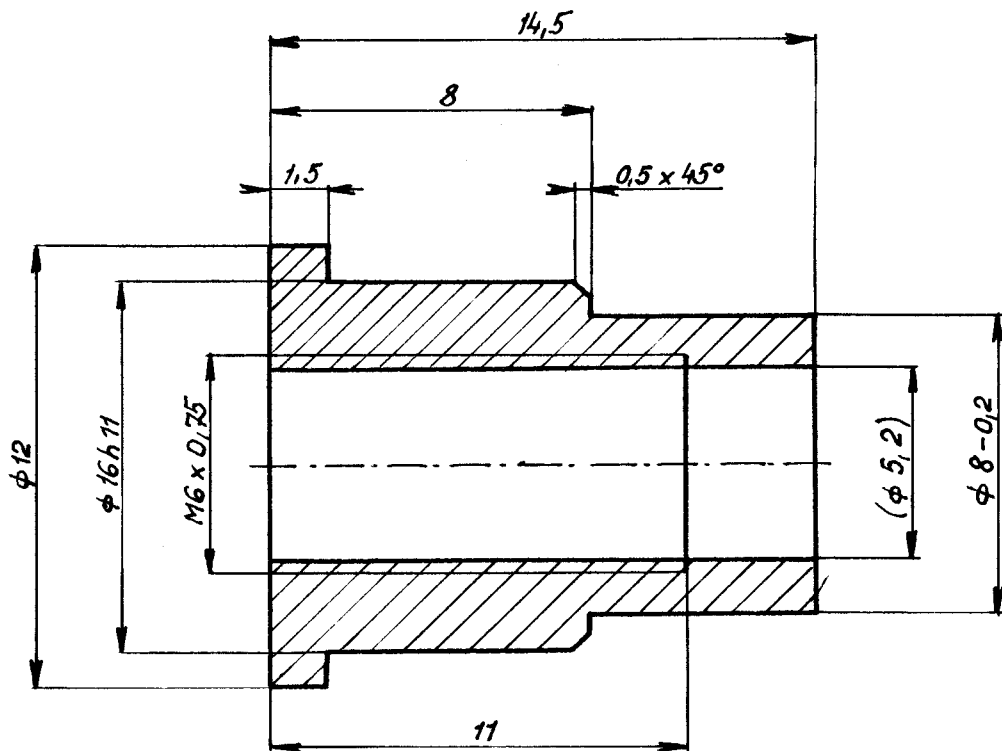
1	Ø 10 - 8	ČSN 42 76 10.0	42 4250.60		A19			100	14
Název	— Rozměr	Polotovary	Mater. konečný	Mater. výchozí	Tr. odp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.
5:1	Kreslil <i>Kaplan</i>		Č. snímku	Celková čistá váha kg					
	Průzkoušel		Č. transp.	Změna					
	Norm. ref.			Datum					
	Výr. projedn.	Schválil		Podpis					
		Dne		Index změny					
VÚTS	Typ	Skupina		Starý výkres					
	Název			Nový výkres					
				100/14					
				Počet listů					
				List					

Počet činných závitů	11
Celkový počet závitů	13
Smysl vlnutí	PRAVÝ
Průměr vodícího čepu pracovní dutiny	3,2 5,2
Průměr kontrol. trnu kontrol. pouzdra	
Rozvinutá délka pružiny	172

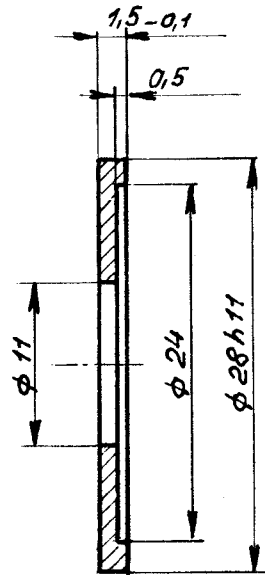


1	$\phi 94 - 175$	ČSN 426450.2	12090	2	100	10			
Početak	Název — Rozměr	Polotovar	Mater. konečný	Mater. výchozí	l. edp.	C. váha	H. váha	Číslo výkresu	Pos.
Poznámka				Celková čistá váha kg					
Měřítka	Kreslil <i>Kaplan</i>		C. snímku						
NENÍ	Přezkoušel								
	Norm. ref.								
	Vyr. projedn.	Schválil							
		Čne							
	Typ	Skupina		Starý výkres					
	Název								
VÚTS			PRUŽINA			100/10			
				Počet listů	List				

1,6
✓



1	$\phi 14-17$	SILON						100	8
Počet ks	Název — Rozměr	Polotočar	Mater. krcnečný	Mater. výchozí	Tr. odp.	C. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.
Poznámka				Celková čistá váha kg					
Mřítko	Kreslil <i>Kaplan</i>		C. snímku	Změna			Datum Podpis Index změny		
5:1	Přezkoušel								
	Norm. ref.								
	Výr. projedn.	Schválil	C. transp.						
		Dne		Starý výkres			Nový výkres		
VÚTS	Typ	Skupina	Starý výkres			Nový výkres			
	Název		100/8						
			Počet listů			List			



1	$\phi 32-5$	ČSN 42 76 10 . 0	42 4250 . 60	A19	100	12								
Počet listů	Název -- Rozměr	Polotovary	Mater. konečný	Mater. výchozí	Tr. odp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.					
Poznámka				Celková čistá váha kg										
Měřítko 2:1	Kreslil	<i>Laplán</i>	Č. snímku	Změna	Datum	Podpis	Index změny	x	x					
	Průzkoušel													
	Norm. ref.													
	Výr. projedn.	Schválil	Č. transp.											
	Dne													
VÚTS	Typ	Skupina	Starý výkres	Nový výkres										
	Název	VÍČKO	100/12											
				Počet listů	List									

V Liberci dne 12. prosince 1966

Knihovna VŠST
prof. J. Tomša
z d e

Vše

Seznam odevzdaných diplomních prací za rok 1966

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1. Brynda Václav | 13. Cejnar Pavel |
| 2. Fialová Věra | 14. Danke Dušan |
| 3. Gaubeová Ingeborg | 15. Endrle Miroslav |
| 4. Kalný Vladimír | 16. Huška Jaroslav |
| 5. Karabec Stanislav | 17. Jokl Robert |
| 6. Kubánek Jiří | 18. Riegrová Ludmila |
| 7. Moravčíková Kvetoslava | 19. Šmehlík Jiří |
| 8. Nováček Miroslav | |
| 9. Piatka Vladimír | |
| 10. Ryppl Jiří | |
| 11. Kaplan Miroslav | |
| 12. Hoření Bohumír | |

Ing. Ján Marko
tajemník katedry

Marko

1940
1941
1942

1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050

1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050

1940
1941
1942

V Liberci dne 12. prosince 1966

Knihovna VŠST
prof. J. T o m s a
z d e

Věc

Seznam odevzdaných diplomních prací za rok 1966

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1. B r y n d a Václav | 13. C e j n a r Pavel |
| 2. F i a l o v á Věra | 14. D a n k o Dušan |
| 3. G a u b e o v á Ingeborg | 15. E n d r l e Miroslav |
| 4. K a l n ý Vladimír | 16. H u š k a Jaroslav |
| 5. K a r a b e c Stanislav | 17. J o k l Robert |
| 6. K u b á n e k Jiří | 18. R i e g r o v á Ludmila |
| 7. M o r a v č í k o v á Kvetoslava | 19. Š m e h l í k Jiří |
| 8. N o v á č e k Miroslav | |
| 9. P i a t k a Vladimír | |
| 10. R y p l Jiří | |
| 11. K a p l a n Miroslav | |
| 12. H o ř e n í Bohumír | |

Ing. Ján M a r k o
tajemník katedry