

Název: strojí a textilní Katedra: KTP  
Předmět: textilní Školní rok: 1967/68

## DIPLOMNÍ ÚKOL

Pro s. Hadi El Shami (*Elshami Adnan*)  
V textilní stroje

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: Osnovní regulátor

### Podmínky pro vypracování:

Proveďte konstrukci osnovního regulátoru s následujícími parametry:

- Rozešň dostavy útků na 1 cm 5 - 120, maxim.  $\phi$  návinnu osnovy 800 mm,  $\phi$  trubky osnovního vratidla 150 mm, tah osnovy v rozsahu 100 - 200 kp, rychlost stavu otáček 300 - 600/min.
- Regulátor musí popouštět osnovu nepřetržitě kontinuálně.
- Citlivost regulátoru max. rozsah  $\pm 10\%$  tahu osnovy.
- V základní statické rovnici regulátoru se nesmí projevit vliv poloměru osnovy. Vyhodnoťte dynamický průběh regulace návazně na literaturu (3). Regulátor bude konstruován pro tryskové hydraulické stavy H 115-R

Vypracujte technicko-ekonomický rozbor této konstrukce regulátoru.

Autorské právo se řídí směrnicemi MŠK pro  
základní školky j. č. 1725/52-III/2 ze dne  
13. července 1962 a MŠK X/III, sešit 24 ze dne  
21. 8. 1962 a 17 autorizačního zákona č. 115/53 Š.

WYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ  
Ústřední knihovna  
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 6

V 85/1967

Rozsah grafických laboratorních prací:

3 dílenské výkresy hlavních součástí  
40-50 listů A4 textu a výpočtů.

Rozsah průvodní zprávy:

Seznam odborné literatury: **Pompe - Talaváček: Osnovní regulátory - průzkum-  
ná zpráva typisace, VSST 1967**  
**Talaváček: Konstrukce tkacích stavů, skriptum  
VSST**  
**Nosek Stanislav: Osnovní regulátor Hunt  
Časopis tkáčevství 1/1967, VULV Šumperk**  
**Výkresy osnovního regulátoru, negativní osnovní  
brzdy nové osnovního regulátoru  
ZTS n.p. Týniště nad Orlicí.  
Stavy Markvard, Veba n.p. OLO, Pellice  
nad etují**

Vedoucí diplomní práce:

Prof. Ing. František Pompe

Konsultanti:

Doc. Ing. Oldřich Talaváček  
Ing. Matuška, ZTS n.p. Týniště n.O.

Datum zahájení diplomní práce:

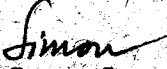
2. 10. 1967.

Datum odevzdání diplomní práce:

30. 10. 1967.

L. S.

  
Prof. Ing. František Pompe  
Vedoucí katedry

  
Prof. Ing. Jaroslav Simon  
Děkan

Liberec

29. 9.

67

OBSAH DIPLOMNÍ PRÁCE

I. ÚVOD

- 1/ Hospodářský význam diplomní práce
- 2/ Technické zadání úkolu
- 3/ Poznámky k řešení

II. CELKOVÝ POPIS OSNOVNÍCH REGULÁTORŮ

- 1/ Všeobecně o regulátorech
- 2/ Přehled nejdůležitějších typů osnovních regulátorů
- 3/ Stručný popis stávajícího regulátoru na stavu H 175 R
- 4/ Plynulý pohyb osnovního válů - osnovní regulátor HUNT

III. NÁVRH OSNOVNÍHO REGULÁTORU

- 1/ Výpočet hodnot potřebných pro návrh osnovního regulátoru
- 2/ Návrh osnovního regulátoru
- 3/ Pevnostní výpočet
- 4/ Popis a funkce navrženého osnovního regulátoru

IV. ZHODNOCENÍ NAVRŽENÉHO OSNOVNÍHO REGULÁTORU

- 1/ Citlivost regulátoru
- 2/ Technicko - ekonomické zhodnocení navrženého regulátoru

V. ZÁVĚR

VI. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

VII. SEZNAM VÝKRESU

I. ÚVOD1. HOSPODÁŘSKÝ VÝZNAM DIPLOMNÍ PRÁCE

Na textilní strojírenství jsou kladeny stále větší požadavky. Textilní průmysl požaduje v důsledku rostoucích nároků spotřebitelů textilní stroje, které zaručují velmi produktivní a kvalitní výrobu tkanin.

Podle posledních průzkumů provedených textilními odborníky, pracuje dnes na celém světě asi 3 miliardy tkacích stavů, z toho více než 50 % jsou stavy automatické.

Nemalý význam v textilním průmyslu zaujímají dnes neortodoxní stavy. Na nich je často setkáván materiál, který nebylo možné na dosud běžných člunkových stavech s takovými výsledky zpracovat. Tak v roce 1966 bylo v prevezu asi 30 tisíc bezčlunkových stavů skřipcových, jehlových a tryskových. Zvláště pak tryskové stavy vodní a vzdušné patří dnes ke strojům, o které je obrovský zájem.

Dosud velká částka ve mzdách se vyplácí na odstraňování chyb v tkanině a to chyb způsobených strojem a nebo tkalcem po případě materiálem. Tato částka činí až 25 %.

Z těchto chyb zaujímají velké procento chyby způsobené osnovním regulátorem. Z důvodu průsvitnosti tkaniny a nestejněměrné dostavy je dnes značná část tkanin zařazována do druhé a třetí volby. Proto je dnes v textilním strojírenství osnovnímu regulátoru věnována taková pozornost a je to dnes v tomto oboru otázka prvořadá.

Na celém světě byla vyvinuta celá řada osnovních regulátorů, ale nyní je možné říci, že snad dosud neexistuje osnovní regulátor, který by v celém rozsahu průměrů osnovních vád a s požadovanými parametry pracoval naprosto spolehlivě.

V současné době jsou na regulátor kladeny stále větší požadavky a to hlavně v důsledku zvětšujících se průměrů čel osnovních vád a rostoucích otáček stavu. Dnes jsou stále více požadovány na trhu tkaniny ze syntetických vláken - perlon, nylon, silon, chemlon, kapron o různém čísle 20 T.d - 800 T.d. Právě tyto nové materiály, nejvíce zpracovávány v osnově na vodních tryskových stavech si vyžadují v důsledku svých specifických vlastností nové řešení osnovních regulátorů.

Osnovní regulátor, který splňuje všechny parametry na něj kladené u daného typu stroje bude mít rozhodující podíl na růstu produktivity a kvality vyráběného zboží.

2. TECHNICKÉ ZADÁNÍ ÚKOLU

Úkolem této diplomní práce je navrhnout osnovní regulátor, který bude zajišťovat plynulé otáčení osnovního válu.

Regulátor má být navržen na vodní tryskový stav H 175 R a řešen tak, aby úpravy, které si regulátor na stavu vyžádá, byly co nejmenší. To se týká hlavně postranic a svěrky, na které již existuje nákladné modelové zařízení.

Regulátor má být navržen pro tah v osnově 200 kp, rozsah dostavy 5 až 120 útků/lcm, počítat s maximálními otáčkami stroje 600/lmin a s průměrem děl osnovního válu 800 mm.

Citlivost s jakou má regulátor pracovat se má pohybovat v rozmezí max.  $\pm 10\%$  tahu osnovy, t. zn. max.  $\pm 20$  kp.

### 3. POZNÁMKY K ŘEŠENÍ

Je vypracována základní návrhová sestava ukazující rozmístění a konstrukci mechanismů regulátoru. Na sestavě jsou opaciovány součásti o nichž je v textu při vysvětlování funkce regulátoru zmínka.

Textová část obsahuje vlastní text a část výpočtovou.

Vzhledem k tomu, že jsem zahraniční student arabské národnosti, je pro mne velice nesnadný písemný projev v češtině a mohlo by tímto často dojít ke zbytečným nejasnostem a nepřesnostem.

Z toho důvodu jsem při konečném vypracování diplomní práce využil k správné větné stylizaci svých myšlenek ochoty českého kamaráda, který mi takto velice pomohl.



## II. CELKOVÝ POPIS OSNOVNÍCH REGULÁTORU<sup>o</sup>

### 1. VŠEOBECNĚ O REGULÁTORECH

Jedním z nejdůležitějších konstrukčních celků na tkalcovském stavu je osnovní regulátor. Osnovní regulátor má udržovat po celou dobu tkání konstantní napětí v osnově. K dosažení správného provázání útku ve tkanině musí být v první řadě zajištěn bezvadný pohyb soustavy osnova - tkanina v tkací rovině. Osnova vchází do tkacího procesu odvíjením z osnovního válu a v tkací rovině se vlivem napětí nutného ke tkání prodlužuje. Toto napětí, nutné k setkání je různé podle druhu materiálu a rovněž prodloužení osnovy, které je důsledkem tohoto napětí je různé podle druhu materiálu. Prodloužení rovněž je závislé na skladbě osnovních nití ( příze, nekonečná vlákna, počet zákrutů ).

Celkové prodloužení osnovy  $\mathcal{E}$  je součtem trvalého prodloužení plastického  $\mathcal{E}_1$  a vratného elastického prodloužení  $\mathcal{E}_2$

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2$$

Plastické prodloužení se na osnově projeví jako malý přírůstek délky, elastické prodloužení se po uvolnění tkaniny z větší části vrátí na původní délku, pouze malá část odpovídající napětí osnovy v uvolněné tkanině zůstává.

V tkací rovině se tedy vlivem napětí osnova prodlužuje ovšem v důsledku vložení útku se zkracuje. Je tedy rychlost odtahování tkaniny, kterou zajišťuje zbožíový regulátor společně s drsným resp. tažným válem vždy menší než rychlost dodávky osnovy z osnovního válu.

Označíme-li  $V_2$  rychlost odtahu tkaniny drsným ( tažným ) válem a  $V_1$  rychlost dodávaných osnovních nití z osnovního válu můžeme závislost zapsat rovnicí :

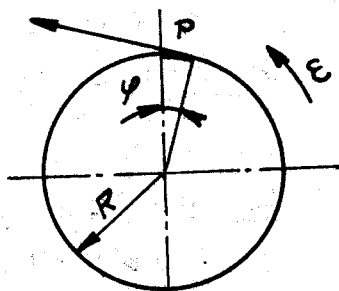
$$V_2 = k \cdot V_1$$

kde  $k < 1$  značí koeficient setkání osnovy.

K dosažení správného provázání každého útku ve tkanině musí být tedy zaručena konstantní rychlost  $V_1$ .

Konstantní rychlost  $V_2$  je zaručena na tkalcovském stavu pozitivním regulátorem zbožíovým.

Při určité dostavě  $d$  (1/cm) musí regulátor popustit osnovu o úsek  $p = \frac{1}{d}$  (cm / otáčku)



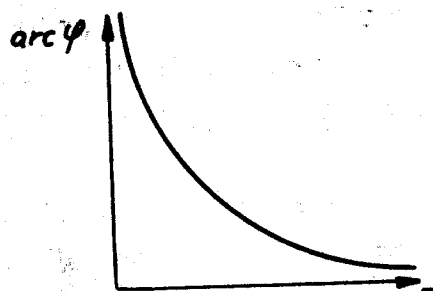
obr. 1

$$p = R \cdot \text{arc} \varphi$$

$R$  = poloměr návinu osnovy

$\text{arc} \varphi$  = úhel otočení válů v obloukové míře příslušející dané dostavě

Tuto závislost lze graficky znázornit rovnosou hyperbolou (obr. 2)



obr. 2

Z výše uvedené rovnice i grafu plyne, že při ubývání osnovy z válů se musí úhel  $\varphi$  a tím i úhlová rychlost válů zvětšovat hyperbolicky.

Značnou úhlovou rychlostí osnovního válů zaručuje na tkalčovském stavu osnovní regulátor. Čidlem, které kontroluje regulovanou velikost - napětí osnovy je u tkalčovských stavů svůrka. Kontrola průměru osnovy se provádí většinou dotykovou pákou t zv. ohmatávačem.

Jsou však známy také regulátory, kde ohmatávací páka vůbec není a veškerou funkci čidla přejímá svůrka.



## 2. PŘEHLED NEJDULEŽITĚJŠÍCH TYPŮ OSNOVNÍCH REGULÁTORŮ

Dleuholetým vývojem tkalecovakých stavů vzniklo mnoho typů osnovních regulátorů.

Dobře konstruovaný a správně seřízený osnovní regulátor musí udržet konstantní napětí osnovy po celou dobu tkaní t. zh. od počátku kdy je osnovní vál plný až do úplného odvinutí osnovy.

Dobrý osnovní regulátor se pozná hlavně při dotkávání osnovního válu, kdy při tak malém průměru návinnu osnovy je velmi obtížné udržet konstantní napětí.

Tyto potíže jsou způsobeny dvěma faktory.

1/ U osnovního regulátoru odpovídá stejnému posunutí osnovy o délku  $p$ , která se rovná převrácené hodnotě dostavy ( $p = \frac{1}{d}$ ), při malém průměru návinnu osnovy daleko větší úhel pootočení válu než při válu páném.

Osnovní vál se musí otáčet větší úhlovou rychlostí a její regulace nebývá právě při těchto menších poloměrech příliš přesná.

Svrčka, která kontroluje napětí osnovy, nestačí pak tyto rozdíly zachytit a plynule vyrovnávat. Celý regulátor se tak zvaně "rozkýve", chvíli podává mnoho osnovy a pak zase málo. Výsledkem toho je nestejněměrná dostava útku.

Druhou příčinou nestejněměrného popouštění osnovy při dotkávání válu je jeho setrvačnost.

Při malých poloměrech osnovy dosahuje moment setrvačnosti vysokých hodnot.

Z toho vyplývá, že z funkčních důvodů by bylo výhodnější volit větší průměr trubky osnovního válu.

Tento poznatek však nelze v plné míře splnit, neboť je tu většinou také požadavek co největšího návinnu osnovy na osnovním vále.

Zařízení pro popouštění osnovy můžeme rozdělit do dvou skupin.

1/ PASIVNÍ ( NEGATIVNÍ ) ÚSTROJÍ - to jsou v podstatě brzdy osnovního válu. Vál se pootáčí, je-li tah v osnově větší než brzdící moment.

2/ AKTIVNÍ ( POSITIVNÍ ) ÚSTROJÍ - to jsou regulátory, které buď přetržitě, v pravidelných intervalech, nebo kontinuálně popouštějí osnovu.

Ze skupiny pasivních ústrojí k popouštění osnovy můžeme jmenovat automatickou brzdu na člunkovém stavu UTAS a diferenciální pásovou brzdu na tryskových vodních stavech.

Ze skupiny aktivních ústrojí popouštění osnovy jsou dnes užívány hlavně čtyři základní typy osnovních regulátorů :  
systém ROPER, BARLETT, kompenzační regulátor a kontinuální regulátor s variátorem.

První tři systémy pracují na principu přetržitého pohybu osnovního válů, který obstarává západko - rohatkový systém. Náhon osnovního regulátoru resp. základní výchozí pohyb přichází od mečíku bidla a tento stále konstantní pohyb se v regulátoru upravuje podle ubývajícího poloměru návinnu osnovy a podle napětí osnovy.

Tzv. že u systému ROPER a BARLETT jsou dvě čidla - ohmatávací páka průměru návinnu a svůrka, zatímco u kompenzačního regulátoru je čidlem pouze svůrka.

Tyto tři systémy přetržitého pohybu osnovního válů jsou podrobně popsány v literatuře doc. ing. Talavášek, Mohlenický a ing. Myšínský - "Nová technika v tiskovství ."

Poslední ze čtyř základních systémů se liší od předchozích především tím, že osnovní vál se zde pohybuje plynule. Tento plynulý pohyb a jeho regulaci zajišťuje mechanický třecí variátor.

Náhon regulátoru je prováděn z hřídele konstantních otáček. Čidlem je nejčastěji svůrka. Z této skupiny osnovních regulátorů je dnes nejvíce znám osnovní regulátor HUNT, který bude podrobněji popsán dále.

V poslední době se u některých typů stavů uplatňují poněkud odlišné systémy regulace. Je to např. velká skupina regulátorů s třecími převody s přetržitým pohybem osnovního válů.

Do této skupiny náleží především osnovní regulátor s třecím převodem fy. Sulzer.

Regulátor pracuje tak, že hnací koteuč třecí spojky, který se otáčí konstantní rychlostí, je do záběru s hnaným koteučem přitlačován čelní vačkou.

Časový interval přitlaku spojky je dán výkyvem svůrky.

3. STRUČNÝ POPIS STÁVAJÍCÍHO REGULÁTORU NA H 175 R

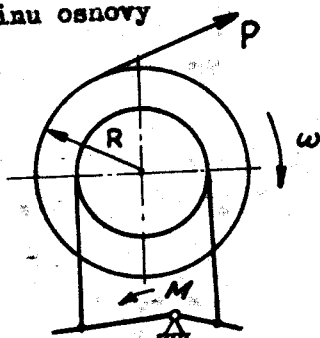
Na vodních tryskových stavech sériově vyráběných v n.p. ZTS Týniště nad Orlicí je jako popouštěcího ústrojí použito pasivního (negativního) systému - diferenciální pásevé brzdy (obr. 3).  
Rovnováha na osnovním vále je dána následující rovnicí :

$$P = \frac{M}{R}$$

kde P = tah v osnově

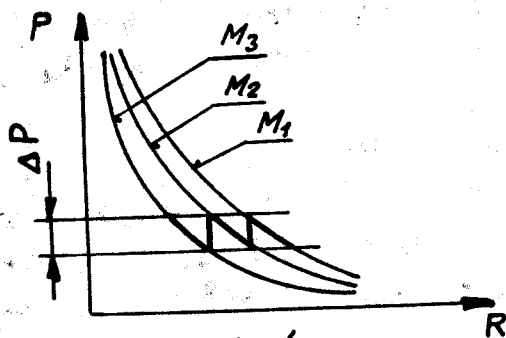
M = brzdící moment

R = poloměr návinu osnovy



Obr. 3

Tuto hyperbolickou závislost napětí osnovy P na poloměru návinu R lze znázornit grafem (obr. 4).



Obr. 4

Při požadavku konstantního napětí osnovy se musí měnit brzdící moment M.

$$M_1 > M_2 > M_3$$

Tato změna se provádí ručně - v grafu znázorněného silnou čarou.

Při tom napětí resp. tah osnovy P se mění v intervalu  $\Delta P$ .

Vzhledem k strmé části hyperboly u svislé asymptoty musí být jednotlivé intervaly při setkávání válu malé. Brzdící moment M je u vodních tryskových stavů vyvozen torzní tyčí. Nakrucování torzní tyče se děje ručním kolem přes šnekový převod.

Na prototypech vodních tryskových stavů H 175 R vyrobených v letošním roce v n.p. ZTS Týniště nad Orlicí je místo diferenciální pásové brzdy použito nového osnovního regulátoru.

Tento regulátor je možno zařadit do skupiny pasivních regulátorů s pozitivní doregulací s přetržitým pohybem osnovního válů. Je to týž princip, jaký má nový osnovní regulátor na vzduchových tryskových stavech P 125.

Regulátor se skládá v podstatě ze tří základních částí (obr. 5): vlastního regulátoru, převodové skříně a čidla kontrolující a přenášející regulovanou veličinu - napětí osnovy.

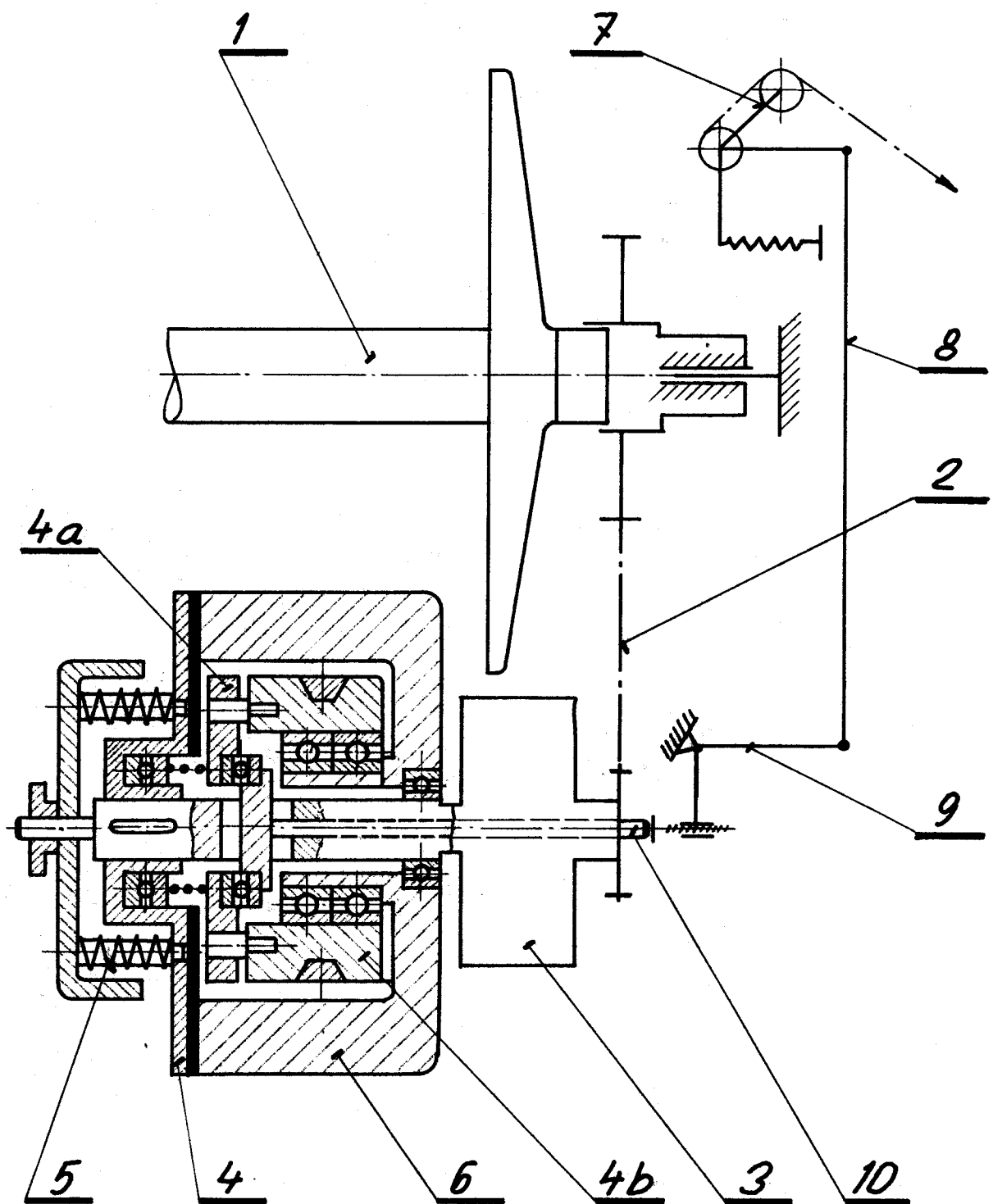
Osnovní vál 1 je přes řetězový převod 2 a ozubený převod v převodní skříně 3 brzděn třecím kotoučem 4, který je přitlačován čtyřmi pružinami 5 na skříň regulátoru 6 tvořící vlastně rám.

Zvýší-li se v osnově napětí P svůrka 7 se sníží a přes pákový převod 8, 9 o přesouvací tyč 10 se přesune rotující kotouč 4a vlevo. Tím se nejprve odtlačí dosud nehybný (zabrzděný) třecí kotouč 4 mimo styk se skříní regulátoru a třením se otočí ve smyslu rotace hnacího kotouče 4a. Po odvinutí odpovídající části osnovy se tah osnovy sníží, svůrka se zvedne, hnací kotouč 4a se přesune vpravo a působením pružin 5 je osnovní vál opět zabrzděn. Řemenice 4b je naháněna klínovým řemenem z hřídele polovičních otáček.

Regulátor je umístěn v pravé postranici ve stejném místě kde dříve byla skříň šnekového převodu k natáčení torzní tyče.

Regulátor je řešen tak, že jde umístit na postranici místo staré skříně šnekového převodu bez předchozích úprav.

Jak již bylo jednou řečeno, je princip tohoto regulátoru shodný s principem nového regulátoru P 125 a tento princip je obdobný systému Sulzer.



SVÍRKA ZAKRESLENA PODOČENA O 90°

Obr. 5

4. PLYNULÝ POHYB OSNOVNÍHO VÁLU - OSNOVNÍ REGULÁTOR HUNT

Na vyráběné tkalcovské stavy jsou se stran odběratelů kladeny stále větší požadavky na jejich parametry.

Požadují se osnovní vály s většími průměry čel ( 700, 800 mm ), žádají se stavy o větší užitkové šířce a konečně odběratel požaduje stále vyšší provozní otáčky a širší sortiment vyráběného zboží. Není snad třeba podotýkat, že zvyšující se parametry stavu nesmí přinést snížení jeho spolehlivosti chodu a snížení kvality vyráběného zboží.

Osnovní regulátor je konstrukčním celkem stavu, jehož se tyto zvyšující parametry rovněž bezprostředně týkají.

Zvětšování průměru osnovních čel a tím i tedy návinu osnovy a zvětšování šíře stavu vede ke zvyšování momentu setrvačnosti osnovního válu.

Zvyšování otáček stavu má za následek růst úhlového zrychlení osnovního válu.

Výsledkem toho tedy je, že moment potřebný k urychlení osnovního válu roste.

Zvyšování momentu setrvačnosti a úhlového zrychlení se neblaze projevuje u všech dosud běžně užívaných osnovních regulátorů a osnovních brzd, které pracují na principu přetržitého otáčení osnovního válu.

Podstatné zvýšení těchto dvou hodnot způsobuje nepravidelný chod těchto regulátorů, zvláště při malých dostavách v útku. Je totiž velice obtížné urychlit tak velké hmoty v tak krátkém čase.

Velikost momentu potřebného k urychlení válu je vidět z tabulky 1. Vliv setrvačnosti osnovního válu se teoreticky neprojeví při kontinuálním pohybu osnovního válu, poněvadž úhlové zrychlení je v tomto případě nulové.

Na principu kontinuálního otáčení osnovního válu pracuje dnes osnovní regulátor HUNT vyráběný firmou SASABLANCAS co. Anglie. Tyto regulátory odebírá celá řada známých zahraničních výrobců tkalcovských stavů DRAPER, CROMPTON a KNOWLES (USA), ALCO - SNOECK ( Belgie ), NORTHROP ( Anglie ), IWER ( Španělsko ), MARQUARDT ( NSR ).

Regulátor HUNT je znázorněn na obr. 6.

Pohon regulátoru je od spodního nebo klikového hřídele stavu pomocí řetězu 7 a šnekového převodu 13, 14.

Základem regulátoru je variátor. Variátor se skládá ze dvou párů kuželových koteučů 16, 18, 24, 20 a gumotextilního pásu 17.

Jeden pár kuželových koteučů je na vstupním a druhý pár na výstupním hřídeli regulátoru. U každého páru koteučů je jeden koteuč pevně spojen s hřídelem a druhý koteuč se má možnost na hřídeli osevě posouvat. Osevé přestavování koteučů je vázáno pákovým převodem 15, 22, 23. Čidlem osnovního regulátoru je pouze svůrkový váleček 2. Napnutí osnovy 1 je vyváženo protizávažím 11 přes pákový převod 4, 5 a 6. Při zvýšení napětí v osnově je svůrkový váleček stlačen dolů a závaží 11 se zvedne. Spojovací táhlo 12 však přestaví variátor tak, že rychleji otáčí hnaným hřídelem 21.

Dalšími převody 25, 26, ... se zrychlení otáčení převode na osnovní vál 28 a osnova se více odvinuje.

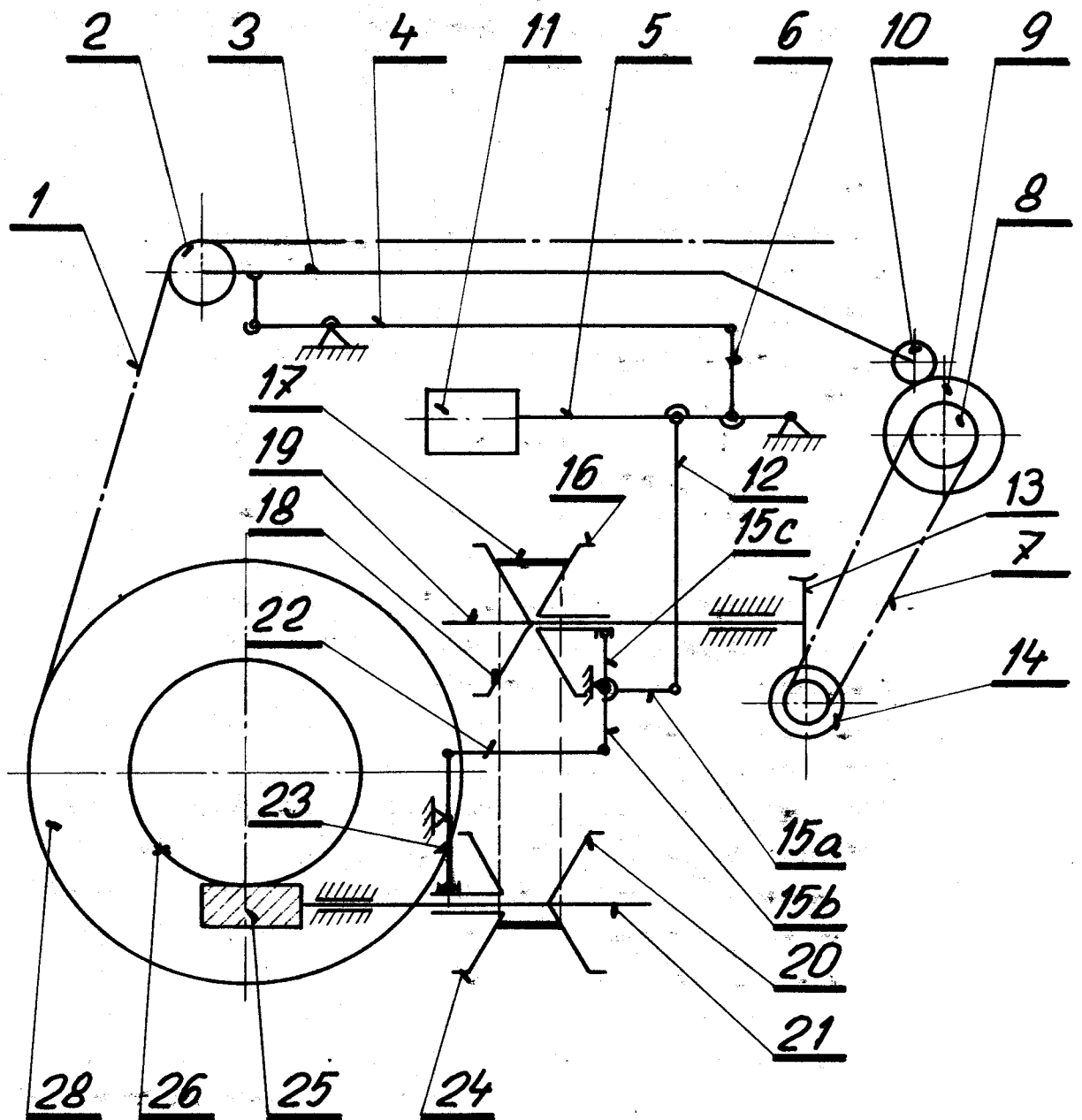
Svůrka u tohoto regulátoru je jediným čidlem regulované veličiny - napětí osnovy. Regulátor HUNT má výměnný šnekový převod 13, 14 vždy pro určitý rozsah dostavy. To znamená, že variátor zajišťuje změnu převodu vlivem ubývání osnovy na válu a vlivem změny dostavy. Na příklad na smyčkových stavech MARQUARDT v n.p. VEBA Police nad Metují je k dispozici celkem šest různých šnekových převodů 13, 14. Variátor má celkový rozsah regulace 9. Pro osnovní vál  $\varnothing$  600 musí variátor při jednom šnekovém převodu 13, 14 zajistit zvýšení otáček čtyřikrát a je schopen regulovat rozsah dostavy dvojnásobný ( na př. 14 až 28 ú/lcm). Žádá-li se tkaní s dostavou, která již není obsažena v tomto rozsahu ( 14 až 28 ) na př.

30 ú/lcm, musí se provést výměna šnekového převodu, který pro  $\varnothing$  válu 600 přísluší rozsahu dostavy 17,2 až 34 ú/lcm.

Pro praktické užívání je sestavena tabulka, ve které pro určitý průměr čela osnovního válu a požadovanou dostavu určíme šnekový převod.

Rozsah variátoru je neměnný. Při stále stejném průměru trubky osnovního válu s rostoucím průměrem čel se zužuje rozsah dostavy.





Obr. 6

To proto, že z celkového rozsahu variátoru se na regulaci vlivem ubývání průměru spotřebuje nyní větší část než při menším průměru osnovních čel.

U regulátoru HUNT je velmi často používaná svůrka nuceně výkyvná z důvodu kompenzace špiček napětí při tvoření prošlupu.

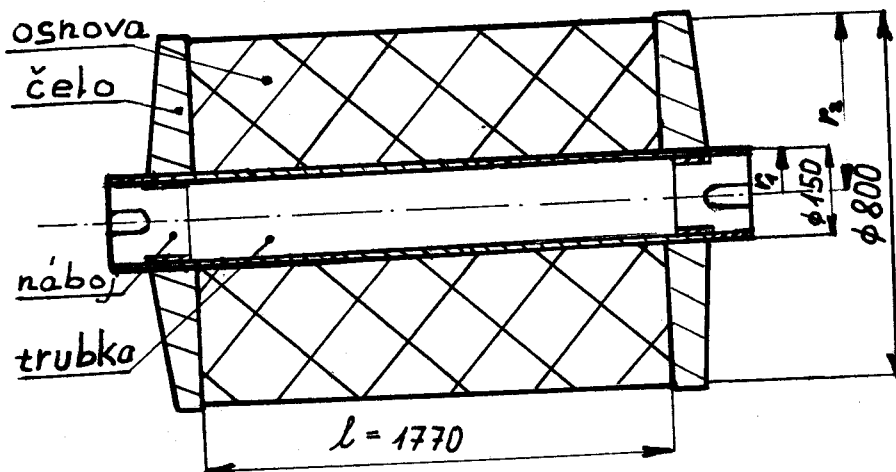
Tohoto uspořádání regulátoru jak je znázorněno na obr. 6. používá americká fa. DRAPER na stavu X - 3.

III. NÁVRH OSNOVNÍHO REGULÁTORU

I. VÝPOČET HODNOT POTŘEBNÝCH  
PRO KONSTRUKCI REGULÁTORU.

VÁHA OSNOVNÍHO VÁLU.

a/ Váha osnovy pro různé průměry návinu.



Vztah pro výpočet objemu ( strojnická příručka S. Černoch str. 106 )

V..... objem

$$V = 6,2832 \cdot l \cdot \delta \cdot \bar{r}$$

$$\delta = r_2 - r_1 \qquad \bar{r} = \frac{1}{2} (r_2 + r_1)$$

$r_1$ ..... vnitřní poloměr osnovy

$r_2$ ..... vnější poloměr osnovy

$G_0$ ..... váha osnovy

$$G_0 = V \cdot \gamma_0$$

$\gamma_0$ ..... specifická váha osnovy  
 $\gamma_0 = 0,88 / \text{cm}^3$   
 $G_0 = 0$

Váha pro  $\delta = 150$  mm

pro  $\delta = 200$  mm

$$\delta' = 100 - 75 = 25 \text{ mm}$$

$$\bar{r} = \frac{100 + 75}{2} = \frac{175}{2} \text{ mm}$$

$$V_0 = 6,2832 \cdot 1,770 \cdot 10^3 \cdot 0,25 \cdot 10^2 \cdot \frac{1,75}{2} \cdot 10^2$$

$$= 0,2425 \cdot 10^8 \text{ mm}^3 = 0,2425 \cdot 10^5 \text{ cm}^3$$

$$G_0 = 0,8 \cdot 0,2425 \cdot 10^5 = 0,19400 \cdot 10^6 \text{ g} = 19,4 \text{ kg}$$

pro  $\phi = 300 \text{ mm}$

$$\delta^T = 150 - 75 = 75 \text{ mm}$$

$$\bar{r} = \frac{150 + 75}{2} = \frac{225}{2} \text{ mm}$$

$$V_0 = 6,2832 \cdot 1,770 \cdot 10^3 \cdot 0,75 \cdot 10^2 \cdot \frac{2,25}{2} \cdot 10^2$$

$$= 0,938 \cdot 10^8 \text{ mm}^3 = 0,938 \cdot 10^5 \text{ cm}^3$$

$$G_0 = 0,8 \cdot 0,938 \cdot 10^5 = 0,7504 \cdot 10^5 \text{ g} = 75,04 \text{ kg}$$

pro  $\phi = 400 \text{ mm}$

$$\delta^T = 200 - 75 = 125 \text{ mm}$$

$$\bar{r} = \frac{200 + 75}{2} = \frac{275}{2} \text{ mm}$$

$$V_0 = 6,2832 \cdot 1,770 \cdot 10^3 \cdot 1,25 \cdot 10^3 \cdot \frac{2,75}{2} \cdot 10^2$$

$$= 1,92 \cdot 10^8 \text{ mm}^3 = 1,92 \cdot 10^5 \text{ cm}^3$$

$$G_0 = 1,92 \cdot 10^5 \cdot 0,8 = 1,536 \cdot 10^5 \text{ g} = 153,6 \text{ kg}$$

pro  $\phi = 500 \text{ mm}$

$$\delta^T = 250 - 75 = 175 \text{ mm}$$

$$\bar{r} = \frac{250 + 75}{2} = \frac{325}{2} \text{ mm}$$

$$V_0 = 6,2832 \cdot 1,770 \cdot 10^3 \cdot 1,75 \cdot 10^2 \cdot \frac{3,25}{2} \cdot 10^2$$

$$= 3,15 \cdot 10^8 \text{ mm}^3 = 3,15 \cdot 10^5 \text{ cm}^3$$

$$G_0 = 3,15 \cdot 10^5 \cdot 0,8 = 2,52 \cdot 10^5 \text{ g} = 252 \text{ kg}$$

pro  $\phi = 600 \text{ mm}$

$$\delta^T = 300 - 75 = 225 \text{ mm}$$

$$\bar{r} = \frac{300 + 75}{2} = \frac{375}{2} \text{ mm}$$

$$V_0 = 6,2832 \cdot 1,770 \cdot 10^3 \cdot 2,25 \cdot 10^2 \cdot \frac{3,75}{2} \cdot 10^2$$
$$= 4,68 \cdot 10^8 \text{ mm} = 4,68 \cdot 10^5 \text{ cm}$$
$$G_0 = 4,68 \cdot 10^5 \cdot 0,8 = 3,744 \cdot 10^5 \text{ g} = 374,4 \text{ kg}$$

pro  $\phi = 700 \text{ mm}$

$$\delta' = 350 - 75 = 275 \text{ mm}$$

$$\bar{r} = \frac{350 + 75}{2} = \frac{425}{2} \text{ mm}$$

$$V_0 = 6,2832 \cdot 1,770 \cdot 10^3 \cdot 2,75 \cdot 10^2 \cdot \frac{4,25}{2} \cdot 10^2$$
$$= 6,48 \cdot 10^8 \text{ mm} = 6,48 \cdot 10^5 \text{ cm}$$

$$G_0 = 6,48 \cdot 10^5 \cdot 0,8 = 5,184 \cdot 10^5 \text{ g} = 518,4 \text{ kg}$$

pro  $\phi = 800 \text{ mm}$

$$\delta' = 400 - 75 = 325 \text{ mm}$$

$$\bar{r} = \frac{400 + 75}{2} = \frac{475}{2} \text{ mm}$$

$$V_0 = 6,2832 \cdot 1,770 \cdot 10^3 \cdot 3,25 \cdot 10^2 \cdot \frac{4,75}{2} \cdot 10^2$$
$$= 8,57 \cdot 10^8 \text{ mm} = 8,57 \cdot 10^5 \text{ cm}$$

$$G_0 = 8,57 \cdot 10^5 \cdot 0,8 = 6,86 \cdot 10^5 \text{ g} = 686 \text{ kg}$$

b / Váha trubky - trubka je svařovaná do trubky  $\phi 150 / \phi 132$  jsou svařovány dva náboje do nichž jsou vyfrézovány drážky pro uchycení trubky na bubnu. Váha svařované trubky byla zjištěna vážením.

$$\text{Váha trubky} = 63,4 \text{ kg}$$

c / Váha osnovních čel.

Čela osnovního válu jsou odlitky ze slitiny hliníku / ČSN 42 43 30 . 0 / - odlitek je z důvodů zvýšení pevnosti čela žebrovaný. Váha osnovního čela byla zjištěna vážením.

Váha 1. čela = 25 kg

d / Váha prázdného osnovního válu

$G_{pv} = \text{váha trubky} + 2 \cdot \text{váha osnovního čela}$

$$= 63,4 + 2 \cdot 25 = 113,4 \text{ kg} = 113 \text{ kg}$$

e / Celková váha osnovního válu

$G_{vc} = \text{váha prázdného válu} + \text{váha osnovy}$

pro  $\phi = 150 \text{ mm}$

$$G_{vc} = 113 \text{ kg}$$

pro  $\phi = 200 \text{ mm}$

$$G_{vc} = 113 + 19,4 = 132,4 \text{ kg}$$

pro  $\phi = 300 \text{ mm}$

$$G_{vc} = 113 + 75,4 = 188,4 \text{ kg}$$

pro  $\phi = 400 \text{ mm}$

$$G_{vc} = 113 + 153,5 = 266,5 \text{ kg}$$

pro  $\phi = 500 \text{ mm}$

$$G_{vc} = 113 + 252 = 365 \text{ kg}$$

pro  $\phi = 600 \text{ mm}$

$$G_{vc} = 113 + 374,4 = 487,4 \text{ kg}$$

pro  $\phi = 700 \text{ mm}$

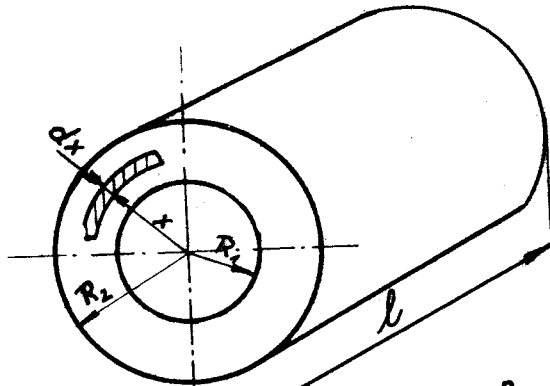
$$G_{vc} = 113 + 518,4 = 631,4 \text{ kg}$$

pro  $\phi = 800 \text{ mm}$

$$G_{vc} = 113 + 686 = 799 \text{ kg}$$

HMOTNÝ MOMENT SETRVAČNOSTI.

Odvození vzorce pro výpočet:



$$dI_o = x^2 \cdot dm$$

$$dm = \frac{\mu}{\delta} \cdot 2 \cdot \pi \cdot x \cdot l \cdot dx$$

$$I_o = 2 \cdot \pi \cdot \frac{\mu}{\delta} \cdot l \int_{R_1}^{R_2} x^3 \cdot dx = \frac{2 \cdot \pi \cdot \mu \cdot l}{\delta} \left[ \frac{x^4}{4} \right]_{R_1}^{R_2}$$

$$= \frac{2 \cdot \pi \cdot \mu \cdot l}{4 \delta} (R_2^4 - R_1^4) = \frac{\pi \cdot \mu \cdot l}{2 \delta} (R_2^4 - R_1^4)$$

$$I_o = \frac{\pi \cdot \mu \cdot l}{2 \delta} (R_2^2 - R_1^2) (R_2^2 + R_1^2)$$

Objem válce  $V = \pi (R_2^2 - R_1^2) \cdot l$

$$I_o = \frac{Q}{2g} \cdot (R_2^2 + R_1^2) = \frac{M}{2} \cdot (R_2^2 + R_1^2)$$

M ..... hmotn (  $\frac{\text{kp} \cdot \text{sec}^2}{\text{m}}$  )

a/ Hmotný moment setrvačnosti osnovy pro různé

$\beta$  návinn osnovy .

pro  $\beta = 200 \text{ mm}$

$$R_2^2 = 10^2 = 100 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 = 7,5^2 = 56,25 \text{ cm}^2$$

$$R_2^2 + R_1^2 = 156,25 \text{ cm}^2$$

$$M = \frac{Q}{g} = \frac{19,4}{9,81} = 1,98 \frac{\text{kp} \cdot \text{sec}^2}{\text{m}}$$

$$I_o = \frac{M}{2} \cdot (R_2^2 + R_1^2) = \frac{0,0198 \cdot 156,25}{2}$$

$$I_o = 1,54 \text{ kp cm sec}^2$$



pro  $\delta = 300 \text{ mm}$

$$R_2^2 = 15^2 = 225 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 = 7,5^2 = 56,25 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 + R_2^2 = 281,25 \text{ cm}^2$$

$$M = \frac{Q}{g} = \frac{73,04}{9,81} = 7,67 \frac{\text{kp} \cdot \text{sec}^2}{\text{m}}$$

$$I_0 = \frac{M}{2} \cdot (R_1^2 + R_2^2) = \frac{281,25 \cdot 0,0767}{2}$$

$$I_0 = 10,78 \text{ kp cm sec}^2$$

pro  $\delta = 400 \text{ mm}$

$$R_2^2 = 20^2 = 400 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 = 7,5^2 = 56,25 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 + R_2^2 = 456,25 \text{ cm}^2$$

$$M = \frac{Q}{g} = \frac{153,6}{9,81} = 15,65 \frac{\text{kp} \cdot \text{sec}^2}{\text{m}}$$

$$I_0 = \frac{M}{2} (R_1^2 + R_2^2) = \frac{0,1565 \cdot 456,25}{2}$$

$$I_0 = 35,6 \text{ kp cm sec}^2$$

pro  $\delta = 500 \text{ mm}$

$$R_2^2 = 25^2 = 625 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 = 7,5^2 = 56,25 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 + R_2^2 = 681,25 \text{ cm}^2$$

$$M = \frac{Q}{g} = \frac{252}{9,81} = 25,82 \frac{\text{kp} \cdot \text{sec}^2}{\text{m}}$$

$$I_0 = \frac{M}{2} (R_1^2 + R_2^2) = \frac{0,2582 \cdot 681,25}{2}$$

$$I_0 = 86,8 \text{ kp cm sec}^2$$

pro  $\delta = 600 \text{ mm}$

$$R_2^2 = 30^2 = 900 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 = 7,5^2 = 56,25 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 + R_2^2 = 956,25 \text{ cm}^2$$

$$M = \frac{G}{g} = \frac{174,4}{9,81} = 17,68 \frac{\text{kp} \cdot \text{sec}^2}{\text{m}}$$

$$I_0 = \frac{M}{2} (R_1^2 + R_2^2) = \frac{0,1768 \cdot 956,25}{2} =$$

$$I_0 = 84,1 \text{ kp} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2$$

pro  $\rho = 700 \text{ mm}$

$$R_2^2 = 35^2 = 1225 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 = 7,5^2 = 56,25 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 + R_2^2 = 1281,25 \text{ cm}^2$$

$$M = \frac{G}{g} = \frac{518,4}{9,81} = 52,84 \frac{\text{kp} \cdot \text{sec}^2}{\text{m}}$$

$$I_0 = \frac{M}{2} (R_1^2 + R_2^2) = \frac{0,5284 \cdot 1281,25}{2} =$$

$$I_0 = 169,2 \text{ kp} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2$$

pro  $\rho = 800 \text{ mm}$

$$R_2^2 = 40^2 = 1600 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 = 7,5^2 = 56,25 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 + R_2^2 = 1656,25 \text{ cm}^2$$

$$M = \frac{G}{g} = \frac{686,4}{9,81} = 70 \frac{\text{kp} \cdot \text{sec}^2}{\text{m}}$$

$$I_0 = \frac{M}{2} (R_1^2 + R_2^2) = \frac{0,7 \cdot 1656,25}{2} =$$

$$I_0 = 579,7 \text{ kp} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2$$

b / Hmotný moment setrvačnosti prázdného válu.

/ Hmotný moment setrvačnosti čela .

$$G_č = 25 \text{ kg}$$

$$M_č = \frac{25}{9,81} = 2,55 \frac{\text{kp} \cdot \text{sec}^2}{\text{m}}$$

$$R_2^2 = 40^2 = 1600 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 = 7,5^2 = 56,25 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 + R_2^2 = 1\,656,25 \text{ cm}^2$$

$$I_{\check{c}} = \frac{M}{2} (R_1^2 + R_2^2) = \frac{0,0255 \cdot 1\,656,25}{2}$$

$$I_{\check{c}} = 21,1 \text{ kp cm sec}^2$$

/ Hmotný moment setrvačnosti trubky.

$$Gt = 63 \text{ kg}$$

$$Mt = \frac{G}{g} = \frac{63}{9,81} = 6,42 \frac{\text{kp sec}^2}{\text{m}}$$

$$R_2^2 = 6,6^2 = 43,56 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 = 7,5^2 = 56,25 \text{ cm}^2$$

$$R_1^2 + R_2^2 = 100 \text{ cm}^2$$

$$I_t = \frac{M}{2} (R_1^2 + R_2^2) = \frac{0,0642 \cdot 100}{2}$$

$$I_t = 3,21 \text{ kp cm sec}^2$$

Celkový hmotný moment setrvačnosti prázdného válu .

$$I_{cpv} = 3,21 + 2 \cdot 21,1 = 45 \text{ kp cm sec}^2$$

c / Součet hmotného momentu setrvačnosti prázdného válu

a osnovy ( při různých  $\rho$  osnovy ).

Iv ..... hmotný moment setrvačnosti prázdného válu

$$Iv = 45 \text{ kp cm sec}^2 \quad / \text{ při } \rho = 150 \text{ mm} /$$

$$\rho \text{ osnovy } 200 \text{ mm} \quad I = 1,54 + 45 = 46,54 \text{ kp cm sec}^2$$

$$300 \text{ mm} \quad I = 10,78 + 45 = 55,78 \text{ kp cm sec}^2$$

$$400 \text{ mm} \quad I = 35,6 + 45 = 80,6 \text{ kp cm sec}^2$$

$$500 \text{ mm} \quad I = 86,8 + 45 = 131,8 \text{ kp cm sec}^2$$

$$600 \text{ mm} \quad I = 182,82 + 45 = 227,82 \text{ kp cm sec}^2$$

$$700 \text{ mm} \quad I = 338 + 45 = 383 \text{ kp cm sec}^2$$

$$800 \text{ mm} \quad I = 580 + 45 = 625 \text{ kp cm sec}^2$$

OTÁČKY OSNOVNÍHO VÁLU.

Výpočet proveden pro dostavu 5 útek / 1 cm, kdy otáčky osnovního válu jsou největší. Bude proveden výpočet otáček otáček pro různé  $\beta$  návinnu osnovy, ale stále pro tutéž dostavu. ( 5 ú / 1 cm )

Odvosení výpočtu:

$$\text{úhel pootočení válu } \varphi_v^\circ = \frac{\text{posunutí válu} \cdot 180}{\text{poloměr osnovy} \cdot \pi}$$

$$\text{posunutí} = \frac{10}{5} = 2 \text{ mm}$$

$$\varphi_v^\circ = \frac{2 \cdot 180}{R \text{ osnovy} \cdot \pi}$$

úhel pootočení válu za 1 min

$$\gamma^\circ = \varphi_v^\circ \cdot \text{rychlost stavu}$$

$$\text{Rychlost stavu} = 300 - 600 \text{ ot / min}$$

n = ..... počet otáček válu / min

$$n = \frac{\gamma^\circ}{360^\circ}$$

Rv ..... poloměr osnovy

n pro Rv = 75 mm

$$\varphi_v^\circ = \frac{2 \cdot 180}{75 \cdot \pi} = 1,528$$

$$\gamma^\circ = 1,528 \cdot 600 = 915^\circ \text{ 1/min}$$

$$n = \frac{\gamma^\circ}{360^\circ} = \frac{915}{360^\circ} = 2,54 \text{ ot/min}$$

n pro Rv = 100 mm

$$\varphi_v^\circ = \frac{2 \cdot 180}{100 \cdot \pi} = 1,145$$

$$\gamma^\circ = 1,145 \cdot 600 = 687^\circ \text{ 1/min}$$

$$n = \frac{\psi^\circ}{360^\circ} = \frac{687}{360} = 1,9 \text{ ot/min}$$

n pro  $R_v = 150 \text{ mm}$

$$\psi_i^\circ = \frac{2 \cdot 180}{150 \cdot \pi} = 0,7625$$

$$\psi^\circ = 0,7625 \cdot 600 = 457,5^\circ \text{ l/min}$$

$$n = \frac{\psi^\circ}{360^\circ} = \frac{457,5}{360} = 1,27 \text{ ot/min}$$

n pro  $R_v = 200 \text{ mm}$

$$\psi_i^\circ = \frac{2 \cdot 180}{200 \cdot \pi} = 0,5725$$

$$\psi^\circ = 0,5725 \cdot 600 = 343,5^\circ \text{ l/min}$$

$$n = \frac{\psi^\circ}{360^\circ} = \frac{343,5}{360} = 0,953 \text{ ot/min}$$

n pro  $R_v = 250 \text{ mm}$

$$\psi_i^\circ = \frac{2 \cdot 180}{250 \cdot \pi} = 0,478$$

$$\psi^\circ = 0,478 \cdot 600 = 274,8^\circ \text{ l/min}$$

$$n = \frac{\psi^\circ}{360^\circ} = \frac{274,8}{360} = 0,712 \text{ ot/min}$$

n pro  $R_v = 300 \text{ mm}$

$$\psi_i^\circ = \frac{2 \cdot 180}{300 \cdot \pi} = 0,382$$

$$\psi^\circ = 0,382 \cdot 600 = 229,2^\circ \text{ l/min}$$

$$n = \frac{\psi^\circ}{360^\circ} = \frac{229,2}{360} = 0,635 \text{ ot/min}$$

n pro  $R_v = 350 \text{ mm}$

$$\psi_i^\circ = \frac{2 \cdot 180}{350 \cdot \pi} = 0,327$$

$$\psi^\circ = 0,327 \cdot 600 = 196,2^\circ \text{ l/min}$$

$$n = \frac{\psi^\circ}{360^\circ} = \frac{196,2}{360} = 0,542 \text{ ot/min}$$

n pro  $R_v = 400$  mm

$$\varphi_v^\circ = \frac{2 \cdot 180}{400 \cdot \pi} = 0,286$$

$$\psi^\circ = 0,286 \cdot 600 = 171,6^\circ \text{ 1/min}$$

$$n = \frac{\psi^\circ}{360^\circ} = \frac{171,6}{360^\circ} = 0,475 \text{ ot/min}$$

VÝPOČET ÚHLOVÉ RYCHLOSTI PRO  
RŮZNÉ PRŮMĚRY NÁVINU

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

n ..... otáčky za min

$\omega$  ..... úhlová rychlost 1/sec

pro  $R_v = 75$  mm

$$\omega = \frac{\pi \cdot 2,54}{30} = 0,266 \text{ 1/sec}$$

pro  $R_v = 100$  mm

$$\omega = \frac{\pi \cdot 1,27}{30} = 0,199 \text{ 1/sec}$$

pro  $R_v = 150$  mm

$$\omega = \frac{\pi \cdot 1,27}{30} = 0,133 \text{ 1/sec}$$

pro  $R_v = 200$  mm

$$\omega = \frac{\pi \cdot 0,853}{30} = 0,099 \text{ 1/sec}$$

pro  $R_v = 250$  mm

$$\omega = \frac{\pi \cdot 0,712}{30} = 0,0745 \text{ 1/sec}$$

pro  $R_v = 300$  mm

$$\omega = \frac{\pi \cdot 0,612}{30} = 0,0635 \text{ 1/sec}$$

pro  $R_v = 350 \text{ mm}$

$$\omega = \frac{\pi \cdot 0,342}{30} = 0,0368 \quad 1/\text{sec}$$

pro  $R_v = 400 \text{ mm}$

$$\omega = \frac{\pi \cdot 0,375}{30} = 0,0498 \quad 1/\text{sec}$$

VÝPOČET ÚHLOVÉHO ZRYCHLENÍ  
PRO RŮZNÉ PRŮMĚRY NÁVINU.

Urychlení válu budeme přičítat ze 1/3 otáčky kliky.

$$1 \text{ otáčka kliky} = \frac{60}{600} = 0,1 \text{ sec}$$

Uvažujeme maximální otáčky kliky 600 1/min

$$\text{Urychlení válu požadujeme v čase } t = \frac{0,1}{3} = 0,033 \text{ sec}$$

$$\text{pro } \beta = 150 \text{ mm} \quad \varepsilon = \frac{0,266}{0,033} = 8,04 \quad 1/\text{sec}^2$$

$$\beta = 200 \text{ mm} \quad \varepsilon = \frac{0,199}{0,033} = 6,02 \quad 1/\text{sec}^2$$

$$\beta = 300 \text{ mm} \quad \varepsilon = \frac{0,133}{0,033} = 4,03 \quad 1/\text{sec}^2$$

$$\beta = 400 \text{ mm} \quad \varepsilon = \frac{0,099}{0,033} = 3 \quad 1/\text{sec}^2$$

$$\beta = 500 \text{ mm} \quad \varepsilon = \frac{0,0745}{0,033} = 2,26 \quad 1/\text{sec}^2$$

$$\beta = 600 \text{ mm} \quad \varepsilon = \frac{0,0665}{0,033} = 2,01 \quad 1/\text{sec}^2$$

$$\beta = 700 \text{ mm} \quad \varepsilon = \frac{0,0568}{0,033} = 1,725 \quad 1/\text{sec}^2$$

$$\beta = 800 \text{ mm} \quad \varepsilon = \frac{0,0498}{0,033} = 1,51 \quad 1/\text{sec}^2$$



VÝPOČET MOMENTU POTŘEBNÉHO  
K URYCHLENÍ VÁLU PRO RŮZNÉ  
PRŮMĚRY NÁVINU.

$M$  ..... potřebný moment k urychlení válu

$$M = I_0 \cdot \varepsilon \quad \text{kp cm}$$

$$M \text{ pro } \beta = 150 \text{ mm}$$

$$M = I_0 \cdot \varepsilon = 45 \cdot 8,04 = 360 \text{ kp cm}$$

$$M \text{ pro } \beta = 200 \text{ mm}$$

$$M = I_0 \cdot \varepsilon = 46,5 \cdot 6,02 = 280,1 \text{ kp cm}$$

$$M \text{ pro } \beta = 300 \text{ mm}$$

$$M = I_0 \cdot \varepsilon = 55,78 \cdot 4,03 = 224 \text{ kp cm}$$

$$M \text{ pro } \beta = 400 \text{ mm}$$

$$M = I_0 \cdot \varepsilon = 80,6 \cdot 3,1 = 241,8 \text{ kp cm}$$

$$M \text{ pro } \beta = 500 \text{ mm}$$

$$M = I_0 \cdot \varepsilon = 131,8 \cdot 2,26 = 297 \text{ kp cm}$$

$$M \text{ pro } \beta = 600 \text{ mm}$$

$$M = I_0 \cdot \varepsilon = 227,82 \cdot 2,01 = 458 \text{ kp cm}$$

$$M \text{ pro } \beta = 700 \text{ mm}$$

$$M = I_0 \cdot \varepsilon = 383 \cdot 1,725 = 661 \text{ kp cm}$$

$$M \text{ pro } \beta = 800 \text{ mm}$$

$$M = I_0 \cdot \varepsilon = 625 \cdot 1,51 = 941 \text{ kp cm}$$

VÝPOČET PŘEVODU OSNOVNÍHO  
REGULÁTORU.

a/ Výpočet maximálního převodu mezi osnovním válem a klikou stavu t.j. při maximální dostavě 120 ú/ 1 cm a průměru osnovy 800 mm.

p ..... posunutí válu

$$p = \frac{10}{120} = 0,0834 \text{ mm/ 1 útek}$$

$$\text{otáčení válu } \varphi^\circ = \frac{0,0834 \cdot 180}{400 \cdot \pi} = 0,0119$$

Maximální převod mezi klikou a osnovním válem

$$i = \frac{180}{0,0119} = 30\ 200$$

b/ Výpočet převodu mezi klikou a osnovním válem pro dostavu 5 ú/ 1 cm a průměrem osnovy 800 mm.

$$p = \frac{10}{5} = 2 \text{ mm/ 1 útek}$$

$$\text{otáčení osnovního válu } \varphi^\circ = \frac{2 \cdot 180}{400 \cdot \pi} = 0,286$$

převod mezi klikou a osnovním válem

$$i = \frac{180}{0,286} = 1\ 260$$

$$\text{Rozsah dostavy } \frac{120}{5} = 24$$

$$\text{Kontrola } \frac{30\ 200}{1\ 260} = 24$$

Ø osoviny válů	$R^2$ (cm <sup>2</sup> ) Drůba močidla poloměru osoviny válů	V (cm <sup>3</sup> ) Objem osovy pro šířku 177 cm	$G_0$ (kg) Váha osovy při speci- fické váze 0,8 g/cm <sup>3</sup>	$I$ (kp.cm.sec <sup>2</sup> ) Moment setrvač- nosti osovy	Otáčky osoviny válů pro 600 ot/min stavu a dostavu 5 d/1cm	$\omega$ (1/sec) Úhlová rychlost osoviny- ho válů	$I$ (kp.cm.s <sup>2</sup> ) Součet momentů setrvač- nosti předního válů a osovy	Zrychlení při rozběhu stavu na 1/3 otáčky stavu	Moment potřebný k zrych- lení válů $M=I \cdot \epsilon$ (kp.cm)
150	56,25				2,53	0,266	45	8,04	360
200	100	$0,2425 \cdot 10^5$	19,4	1,54	1,9	0,199	46,54	6,02	280,1
300	225	$0,938 \cdot 10^5$	75,04	10,78	1,27	0,133	55,78	4,03	224,0
400	400	$1,92 \cdot 10^5$	153,6	35,6	0,953	0,099	80,6	3,0	241,8
500	625	$3,15 \cdot 10^5$	252	86,8	0,712	0,0745	131,8	2,26	297,0
600	900	$4,68 \cdot 10^5$	374,4	182,8	0,635	0,0665	227,82	2,01	456,0
700	1 225	$6,48 \cdot 10^5$	518,4	338	0,542	0,0568	383	1,725	661,0
800	1 600	$5,57 \cdot 10^5$	686	580	0,475	0,0498	625	1,51	941,0

Tab. 1

## 2. NÁVRH OSNOVNÍHO REGULÁTORU

Po prostudování všech běžných principů osnovních regulátorů s uvažováním parametrů uvedených v zadání můžeme říci, že jediným vhodným systémem je takový systém, kde osnovní vál se při procesu otáčení plynule. Všechny ostatní systémy, kde osnovní vál koná přetržitý pohyb má v souvislosti s činností svůrkového zařízení nepříznivý vliv na kvalitu tkaniny.

Způsobů, jak docílit plynulého a regulovaného otáčení osnovního válu je několik.

Především je to elektrický systém - osnovní vál je naháněn vlastním elektromotorem s regulovatelnými otáčkami.

Elektrickými servomotory nebo hydraulickými servomotory za použití pneumatických prvků v systému čidla lze rovněž dosáhnout regulovaného plynulého otáčení osnovního válu.

Tyto uvedené systémy jsou však dnes ve stadiu poloprovozních zkoušek a výskumu. Proto jediným dostupným a pro náš případ dostatečně spolehlivým systémem plynulé změny otáček válu je mechanický systém - mechanický převod.

Regulátor HUNT užívá třecího variátoru s kuželovými kotouči, který má zde své odůvodnění. K přenosu poměrně velkého kroutícího momentu není zapotřebí velké přitlačné síly, jak by tomu bylo na př. u třecího variátoru s dvěma čelními kotouči.

Zvýšení přitlačné síly mezi třecími kotouči by mělo za následek zvýšení síly potřebné pro přestavení variátoru a tím i tedy snížení citlivosti svůrky.

Základní koncepce regulátoru byla stanovena tím, že bylo rozhodnuto pro mechanický variátor a spojení náhonu regulátoru přímo se stavem. Regulovanou veličinou je napětí v osnově. Na základě této koncepce bylo nutno řešit tyto mechanismy:

- 1/ Plynulý náhon osnovního válu v závislosti na ubývající průměru, což je dáno poměrem otáček válu  $1 : 5,33$  ✓
- 2/ Dodávku osnovy odpovídající požadované dostavě včetně % setkání. Toto řešit pro požadovaný max. poměr dostav  $\frac{120}{5} = 24$ . ✓
- 3/ Zvolit vhodné čidlo, regulující danou veličinu.

Po prostudování patentového spisu Johna Hunta č. 2.786.491 - USA dojdeme k závěru, že je velice obtížné obejítí tohoto patentu za použití téhož variátoru s kuželovými kotouči a tergumoidovým pásem

a za použití svůrky jakožto jediného čidla.

Proto byl pro plynulý převod zvolen variátor typ VZ s lamelovým řetězem seriově vyráběným v nár. pod. TOS Kuřim.

Tento variátor bude regulovat změnu otáček vlivem ubývání osnovy z osnovního válu, přičemž změna otáček válu z důvodu změny dostavy bude provedena soustavou výměnných ozubených kol, jednoznačně určených pro danou dostavu.

Za čidlo změny průměru osnovy během procesu tkání byla zvolena ohmatávací páka, která se již u předchozích typů regulátorů osvědčila především pro svou přesnost snímání průměru. Svůrce byla tedy přenechána funkce vyrovnávat napětí vlivem tvoření prošlupu a upravovat nastavení variátoru z důvodu setkávání materiálu.

Aby se na svůrce neprojevil vliv ubývání průměru osnovy je jí nutno uspořádat tak, jak je znázorněno na obr. 7.

$S$  = síla pružiny

$\alpha$  = sklon osnovy

$\beta$  = úhel nastavení svůrky

$D$  =  $\beta$  osnovy

Podmínka rovnováhy na svůrce-

$$V \cdot a = S \cdot r_1$$

$$\frac{V}{2} = P \cdot \sin \frac{\alpha + \beta}{2} = V = 2 P \sin \frac{\alpha + \beta}{2}$$

$$a = r_2 \cdot \cos \frac{\alpha + \beta}{2}$$

$$2 \cdot P \cdot \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot r_2 \cdot \cos \frac{\alpha + \beta}{2} = S \cdot r_1$$

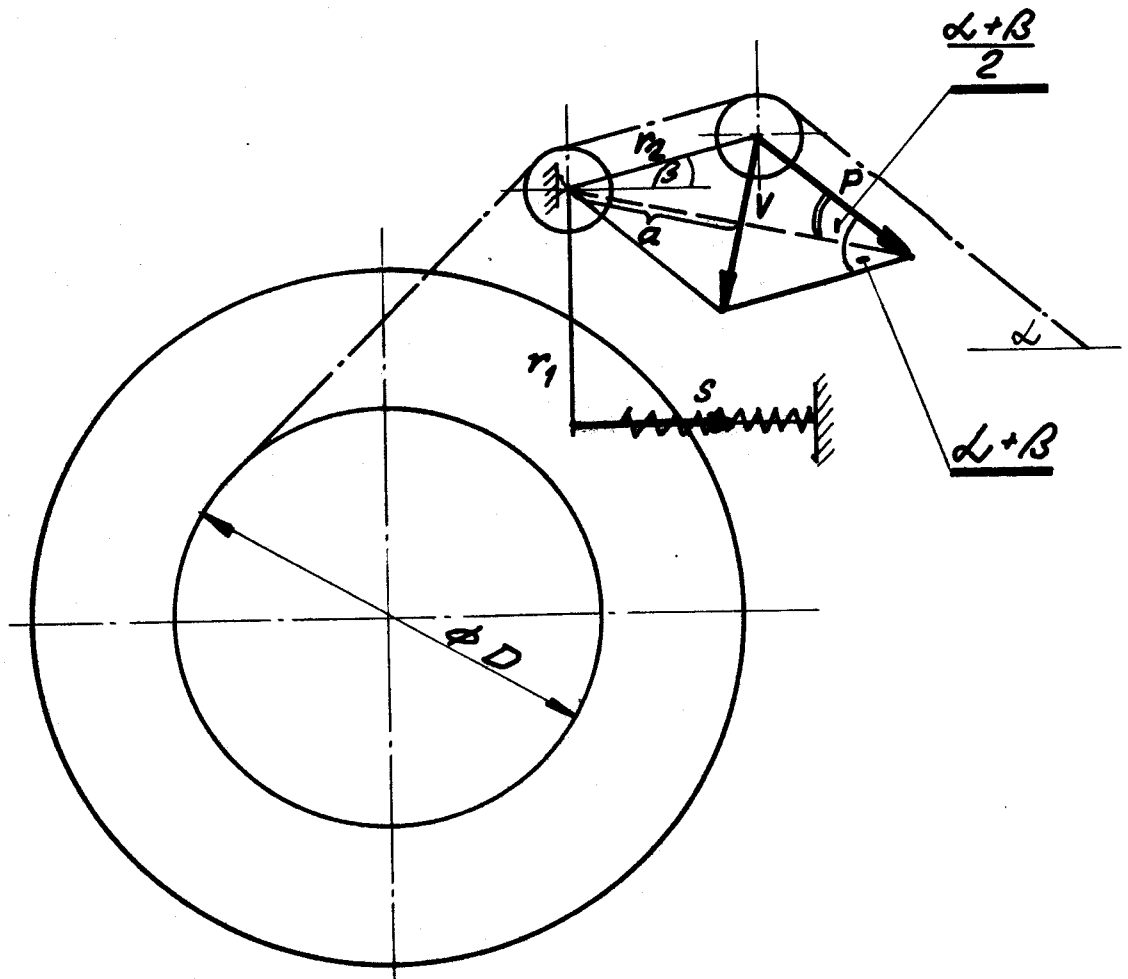
$$P \cdot \sin (\alpha + \beta) \cdot r_2 = S \cdot r_1$$

$$P = \frac{S \cdot r_1}{\sin (\alpha + \beta) \cdot r_2} = \text{konst.}$$

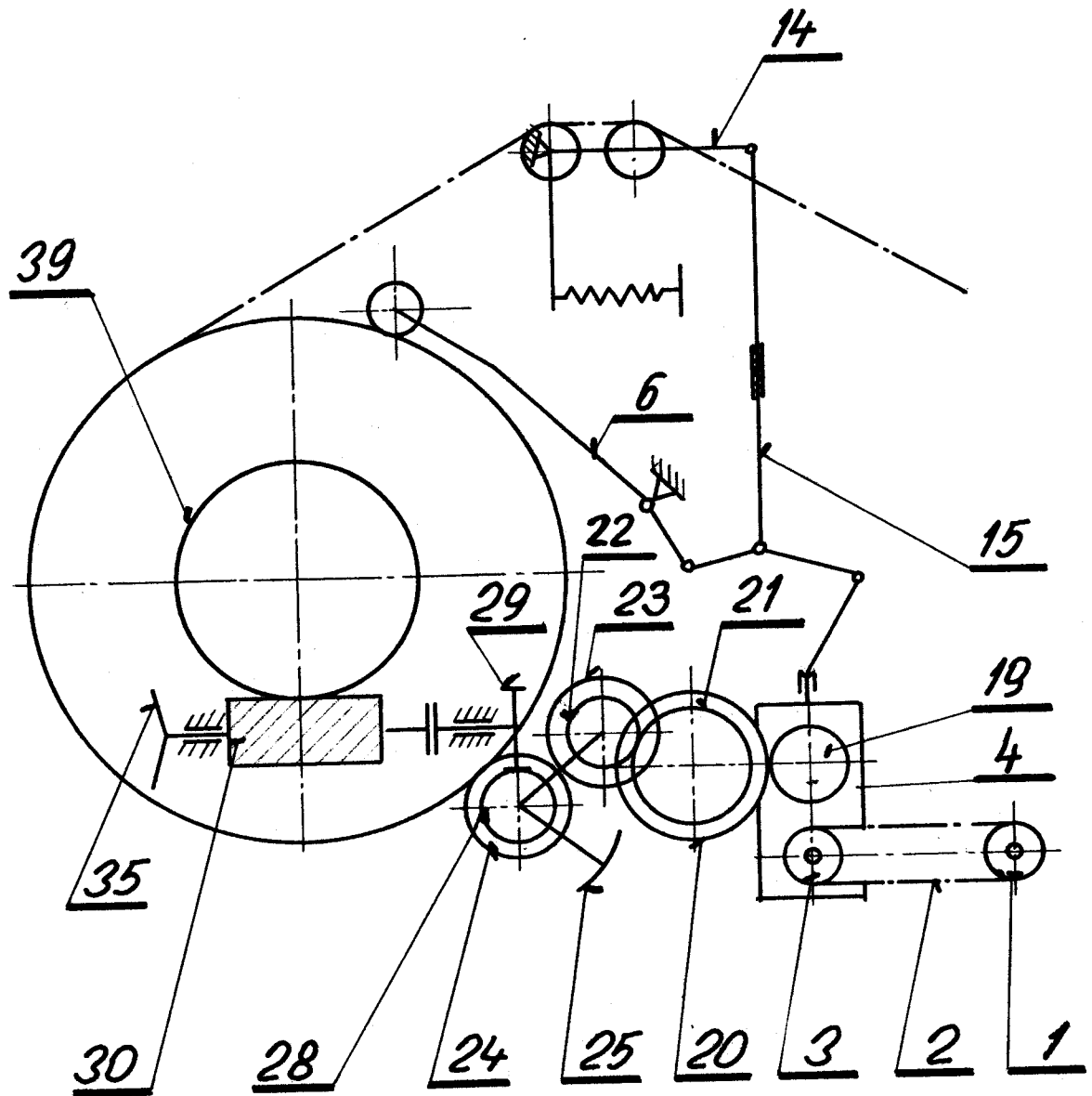
Z výše uvedeného vztahu vidíme, že v rovnici svůrky se neobjevuje průměr osnovy a tím se neprojevuje vliv ubývání osnovy. Koncepce svůrky zůstává stejná jako u H 175 R.

Náhon regulátoru zvolíme s hřídele polovičních otáček stavu.

Návrh regulátoru je schematicky znázorněn na obr. 8.



Obr. 7.



Obr. 8



Maximální převod mezi klikou stavu a osnovním válem byl vypočten 30.200 (dostava 120 ú/lcm,  $\phi$  osnovy 800 mm).

Pro velký rozsah dostavy musíme tuto rozdělit do tří skupin. Toto se bude dít dvěma výměnnými koly 19, 20 s převody 1 : 3, 1 : 2 a 1 : 1.

Převod šroubových kol 28, 29 zvolíme 1 : 2.

Jako variátoru použijeme nejmenší vyráběný typ VZ 02.202 - 24 s rozsahem regulace  $\frac{1}{\sqrt{6}}$  t.j. s rozsahem regulace 6. Tento variátor má již zamontován převod do pomala 1 : 6 a je schopen přenášet výkon 1 HP.

U tohoto variátoru není zdaleka využito jeho přenosového výkonu, a proto bylo možno použít na vstup variátoru nižší otáčky, než je pro tento typ uvedeno v jeho katalogu.

V katalogu jsou uvedeny vstupní otáčky min. 720/min.

Šnekový převod musí být samosvorný, aby se síla od tahu osnovy nepřenesla do variátoru a jeho převod zvolíme 1 : 60.

Náhon variátoru provedeme řetězem z hřídele polovičních otáček.

Rozdělení dostav do skupin :

I.	5 - 40	útků/ 1 cm
II.	10 - 80	" "
III.	15 - 120	" "

Dostavu 15 - 120 útků/lcm musíme obsáhnout výměnnými koly na lyře.

$$\frac{120}{15} = 8 \quad \sqrt{8} = 2,82$$

$$\text{Výměnná kola } \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} = \frac{1}{2,82} \div 2,82$$

A = kolo 21, B = kolo 22, C = kolo 23, D = kolo 24

Nyní jsou určeny převody ozubených kol a zbývá určit převod řetězového náhonu.

Převod šneku 1 : 60

Převod šroubových kol 1 : 2

Převod kol na lyře 1 : 2,82

Převod výměnných kol dle skupiny dostav 1 : 3

Převod předlohy variátoru 1 : 6

Převod vlastního variátoru 1 : 2,45 ( 1 : 6 )

Maximální převod osnovního válu ke klice stavu je 30 200.

$$60 \times 2 \times 2,82 \times 3 \times 6 \times 2,45 \times 2 \times p_x = 30\,200$$

$$p_x = \frac{30\,200}{60 \cdot 2 \cdot 2,82 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 2,45 \cdot 2} = 1,04$$

Tímto byly určeny všechny převody v osnovním regulátoru.

Zbývá určit sadu výměnných kol na lyře o převodu  $\frac{1}{2,82}$  - 2,82 t.j.

o celkovém rozsahu převodu 8. Tato sada s přihlédnutím k dosažení co nejmenšího počtu kol, ale zároveň s dostatečně jemným odstupňováním dostavy, by obsahovala asi 20 ozubených kol.

Její výpočet není zde proveden, neboť je poměrně zdleuhavý a není podstatný pro tento návrh regulátoru. Obdobná tabulka výměnných kol sbežového regulátoru Sulzer byla provedena na počítačím stroji.

Variátor k regulaci 1 : 6 potřebuje otočení regulačního čepu o  $60^\circ$ .

V našem případě potřebujeme regulovat vlivem ubývání průměru v poměru 1 : 5,33 t. zn., že je nutné otočit čepem o úhel  $53,3^\circ$ .

Rozměry pákových převodů byly zjištěny předběžně graficky. Pro přesné řešení by bylo nutné použít pólové konstrukce.

Bylo by účelné první kus regulátoru zhotovit tak, aby bylo možno regulovat délky ramen pákového převodu a tím upřesnit hodnoty zjištěné graficky.

PEVNOSTNÍ VÝPOČET REGULÁTORU.Přehled označení :

- $z_1$ ..... počet zubů šneku  
 $z_2$ ..... počet zubů šnekového kola  
 $\alpha_n$ ..... úhel záběru  
 $\beta$ ..... úhel stoupání  
 $\varphi'$ ..... úhel tření  
 $f$ ..... součinitel tření  
 $d_{f1}$ ..... roztečný průměr šneku  
 $d_{f2}$ ..... roztečný průměr šnekového kola  
 $d_{h1}$ ..... průměr hlavové kružnice šneku  
 $d_{h2}$ ..... průměr hlavové kružnice šnekového kola  
 $d_{p1}$ ..... průměr patní kružnice šneku  
 $d_{p2}$ ..... průměr patní kružnice šnekového kola  
 $R_{t1}$ ..... poloměr roztečné kružnice šneku  
 $R_{t2}$ ..... poloměr roztečné kružnice šnekového kola  
 $c$ ..... hlavová vůle  
 $\psi$ ..... vrcholový úhel  
 $m_n$ ..... normální modul  
 $m_x$ ..... osový modul  
 $P_{o2}$ ..... obvodová síla šnekového kola  
 $P_{r1}$ ..... radiální síla na šneku  
 $N$ ..... normální síla mezi zuby šnekového soukolí  
 $M_{K2}$ ..... moment kroutící na hřídeli šnekového kola  
 $M_{K1}$ ..... moment kroutící na hřídeli šneku  
 $M_T$ ..... moment třecí vyvozen od třecí síly

$M_T$ ..... moment třecí vyvozen od třecí síly

$$t, j. \quad N \cdot m \cdot \frac{d_1}{2}$$

$P_{a1}$ ..... axiální síla na šneku

$P_I$ ..... tah osmovy

$b_o$ ..... délka oblouku patní kružnice šnekového kola  
v účinné šířce ozubení

$b_d$ ..... účinná šířka ozubení šnekového kola

$P_{D01}$ ..... dovolené zatížení na ohyb u šneku

$P_{D02}$ ..... dovolené zatížení na ohyb u šnekového kola

$P_{Dd1}$ ..... dovolené zatížení na otláčení u šneku

$P_{Dd2}$ ..... dovolené zatížení na otláčení u šnekového kola

$\alpha_o$ ..... součinitel doby běhu pro ohyb

$\alpha_d$ ..... součinitel doby běhu pro otláčení

$k_{o1}$ ..... součinitel materiálu na ohyb pro šnek

$k_{o2}$ ..... součinitel materiálu na ohyb pro šnekové kolo

$k_{d1}$ ..... součinitel materiálu na otláčení pro šnek

$k_{d2}$ ..... součinitel materiálu na otláčení pro šnekové kolo

$a$ ..... vzdálenost os soukolí

$v_1$ ..... obvodová rychlost šneku

$v_2$ ..... obvodová rychlost šnekového kola

$v_{1k}$ ..... kluzná rychlost šneku

$v_{2k}$ ..... kluzná rychlost šnekového kola

$r_{o1}$ ..... rychlostní součinitel pro ohyb u šneku

$r_{o2}$ ..... rychlostní součinitel pro ohyb u šnekového kola

$r_{d1}$ ..... rychlostní součinitel na otláčení u šneku

$r_{d2}$ ..... rychlostní součinitel na otláčení u šnekového kola

a / V Ý P O Č E T , Š N E K O V É H O S O U K O L Í .

Volíme  $z_1 = 1$   $z_2 = 60$

$m_n = 4$

$\nu = 3^\circ 30'$

$f = 0,06$

materiál šneku strojní ocel 11 700. 0

materiál šnekového kola :

nosný kotouč - šedá litina 42 24 15

ozubený věnec - bronz Cu Sn 12

$$m_x = \frac{m_n}{\cos \nu} = \frac{4}{0,993} = 4,05$$

$$d_{z1} = \frac{z_1 \cdot m}{\operatorname{tg} \nu} = \frac{1 \cdot 4,05}{0,061} = 67 \text{ mm}$$

$$d_{h1} = d_{z1} + 2 \cdot m_x = 67 + 8,1 = 75,1 \text{ mm}$$

$$d_{p1} = d_{z1} - 2,5 \cdot m_x = 67 - 10,1 = 56,9 \text{ mm}$$

$$d_{z2} = z_2 \cdot m_x = 60 \cdot 4,05 = 243 \text{ mm}$$

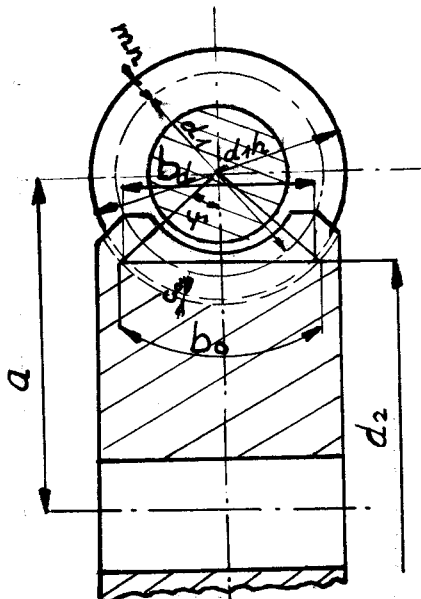
$$d_{h2} = d_{z2} + 2 \cdot m_x = 243 + 8,1 = 251,1 \text{ mm}$$

$$d_{p2} = d_{z2} - 2,5 \cdot m_x = 243 - 10,1 = 232,9 \text{ mm}$$

$$R_{z1} = \frac{d_{z1}}{2} = \frac{67}{2} = 33,5 \text{ mm}$$

$$R_{z2} = \frac{d_{z2}}{2} = \frac{243}{2} = 121,5 \text{ mm}$$

poloviční vrcholový úhel :



$$\cos \psi = \frac{d_2 - 2 \cdot m \cdot x}{d_{d1}}$$

$$= \frac{75,1 - 8,1}{75,1} = 0,89$$

$$\psi = 27^\circ$$

$$\sin \psi = 0,454$$

$$\text{arc } 27^\circ = \frac{\pi \cdot 27}{180} = 0,47$$

$$c_\alpha = \frac{m}{6} = \frac{4,05}{6} = 0,675 \text{ mm}$$

KONTROLA NA OHYB A NA OTLAČENÍ.

Pracuje - li šnekové soukolí 24 hodiny součinitel  $\alpha_0$  běhu pro ohyb a otláčení zavedeme do výpočtu . / A. Bolek  
ČS II. obr. 6 - 235 str. 376 / .

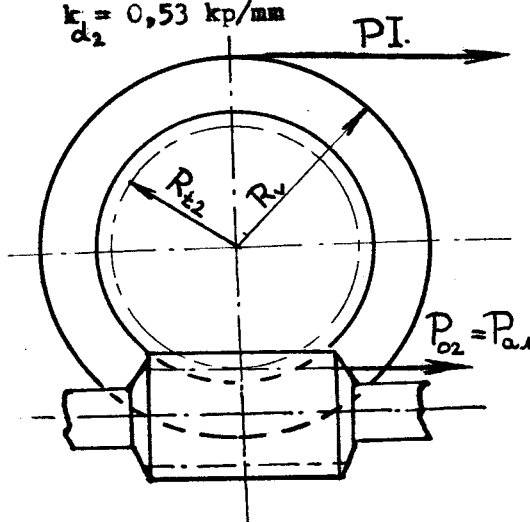
$$\alpha_0 = 1,25 \text{ pro dobu běhu 24 hod}$$

1 / Kontrola na ohyb

a / Šnekové kolo

$$k_{o2} = 9 \text{ kp/mm}$$

$$k_{d2} = 0,53 \text{ kp/mm}$$



$R_v$ .... poměr osnov. válu

$$M_{k2} = P_1 \cdot R_v$$

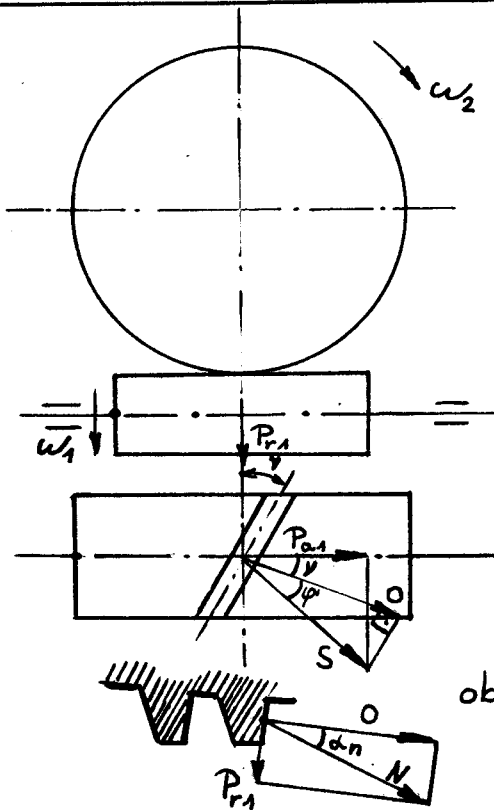
$$M_{k2} = 200 \cdot 40 = 8000 \text{ kp cm}$$

$$P_{02} = \frac{M_{k2}}{R_{e2}} = \frac{8000}{12,15} = 658 \text{ kp}$$

$$P_{02} = P_{01}$$

$$S = \frac{P_{02}}{\cos(\varphi' + \nu')}$$

$$0 = \frac{P_{02} \cos \varphi'}{\cos(\varphi' + \nu')}$$



$$P_{\text{pr}} = 0 \cdot \text{tg } \alpha_n =$$

$$= \frac{P \cdot \cos \psi' \cdot \text{tg } \alpha_n}{\cos \psi' \cdot \mu} =$$

$$0 = \frac{658 \cdot \cos \mu}{\cos 2\mu}$$

$$\cos 2\mu = 2 \cdot \cos^2 \mu - 1$$

$$\cos \mu = 0,998$$

$$\cos^2 \mu = 0,994$$

$$\cos 2\mu = 0,988$$

$$0 = \frac{658 \cdot 0,997}{0,988} = 661,8 \text{ kp}$$

obraz č.2

Na tuto sílu zkontrolujeme šnekové soukolí na ohyb.

Podle strojí technický příručky od S. Černocho str. 989  
uvažoval jsem na základě podmínky samosvornosti u šnekového  
soukolí  $\psi' = \mu$

$$\text{tg } \psi' = \frac{f}{\cos \alpha_n}$$

pro  $f = 0,06$  ..... součinitel tření mezi bronzem a ocelí

$$\psi' = 3^\circ 30'$$

$$b_0 = (d_{h1} + 2 \cdot c_q) \text{ arc } \psi = (71,1 + 2 \cdot 0,675) \cdot 0,47 =$$

$$b_0 = 76,45 \cdot 0,47 = 36 \text{ mm}$$

$$P_{\text{D02}} = \frac{m_n \cdot b_0 \cdot k_{\text{oz}} \cdot r_{\text{oz}}}{20}$$

$r_{\text{D2}} = 0,63$  / A. Bolek ČS II. str. 373 tab. A pro maximální  
otáčky osnovního válu t.j. když  $d_{\text{min}} = 150 \text{ mm}$   
 $n_{\text{max}} = 2,54 \text{ ot/min} /$ .

$$P_{\text{D02}} = \frac{4 \cdot 36 \cdot 9 \cdot 0,63}{1,25} = 663,2 \text{ kp}$$

b / Šnek :

$$P_{D01} = \frac{m_n \cdot b_0 \cdot k_{\alpha 1} \cdot r_{01}}{20}$$

$$r_{01} = 0,4 \quad / \text{A, Bolek } \check{C}\text{S II. str. 373}$$

$$\frac{n_{1\max}}{n_{2\max}} = \frac{1}{60} = \quad n_{1\max} = 60 \cdot n_{2\max}$$

$$n_{2\max} = 60 \cdot 2,54 = 154 \text{ ot/min } /.$$

$$P_{D01} = \frac{4 \cdot 36 \cdot 19,5 \cdot 0,4}{1,25} = 988 \text{ kp}$$

$$k_{\beta 1} = 9 \text{ kp/mm}$$

$$k_{\beta 2} = 19,5 \text{ kp/mm}$$

$$k_{\alpha 1} = 0,53 \text{ kp/mm}$$

$$k_{\alpha 2} = 0,96 \text{ kp/mm} \quad / \text{J. Bartoš Strojní tabulky str. 297}$$

tab 1. /.

2 / Kontrola na otláčení .

a / Šnekové kolo:

Z obr č. 2

$$N = \frac{0}{\cos \alpha_1} = \frac{661}{0,965} = 688 \text{ kp}$$

Na tuto sílu zkontrolujeme na otláčení

$$b_d = d_{f1} \sin \psi = 75,1 \cdot 0,454 = 34 \text{ mm}$$

$$v_{2\max} = \frac{\sqrt{d_{f2}} \cdot d_{f2} \cdot n_{2\max}}{60}$$

$n_{2\max}$  ..... max otáčky šnekového kola t. j. rovno

max otáčkám osnovního válu

$$n_{2\max} = 2,54 \text{ ot/min}$$

$$v_{2\max} = \frac{\sqrt{d_{f2}} \cdot 0,243 \cdot 2,54}{60} = 0,0311 \text{ m/sec}$$

$$v_{2k} = \frac{v_2}{\cos \mu} = \frac{0,0311}{0,9961} = 0,0325$$



Na základě kluzné rychlosti šnekového kola .

$$r_{d2} = 0,84 \quad / \text{ J. Bartoš Strojnické tabulky str. 299} \\ \text{diagram 5 . / .}$$

$$P_{d2} = \frac{q_8}{d_2} \cdot b d_2 \cdot k_{d2} \cdot r_{d2}$$

$$\ln x = 0,8 \cdot \ln 243 = 0,8 \cdot 5,49306 = 4,394448$$

$$x = 81 = d_2^{q_8}$$

$$P_{d2} = \frac{81 \cdot 34 \cdot 0,53 \cdot 0,84}{1,25} = 980 \text{ kp}$$

b / Šnek :

$$n_1 = 154 \text{ ot/min} \quad \text{t.j. při průměru válu 150 mm}$$

$$v_1 = \frac{\bar{v} \cdot d_2 \cdot n_1}{60} = \frac{\bar{v} \cdot 0,087 \cdot 154}{60} = 0,545 \text{ m/sec}$$

$$\frac{v_1}{\mu} = \frac{v_1}{\cos \mu} = \frac{0,545}{0,99} = 0,55 \text{ m/sec}$$

Na základě kluzné rychlosti šneku.

$$r_{d1} = 0,33 \quad / \text{ J. Bartoš Strojnické tabulky str. 299} \\ \text{diagram 5 . / .}$$

$$P_{d1} = \frac{q_8}{d_1} \cdot b d_1 \cdot k_{d1} \cdot r_{d1} = \frac{81 \cdot 34 \cdot 0,96 \cdot 0,33}{1,25} = 710 \text{ kp}$$

Skutečné dovolené zatížení šnekového soukolí je P min

$$P_{D, \text{min}} = 663,2 \text{ kp}$$

S I L O V É P O M Ě R Y .

a / Šnek :

$M_c$  ..... celkový moment na hřídeli šneku

$M_{z1max}$  ..... maximální moment potřebný k urychlení šneku

$$M_{z1max} = \frac{M \cdot max}{60} =$$

$$M_c = M_{z1max} + M_T = M_{z1max} + N \cdot f \cdot R_{t1} =$$

$$= \frac{941}{60} + 688 \cdot 0,06 \cdot 3,35 = 153,7 \text{ kp cm}$$

$$P_{o1} = \frac{M_c}{R_{t1}} = \frac{153,7}{3,35} = 48 \text{ kp}$$

$$P_{o1} = P_{a2} = 48 \text{ kp}$$

$$P_{a1} = 658 \text{ kp}$$

$$P_{r1} = \frac{P_{a1} \cdot \cos \varphi' \cdot \tan \alpha_n}{\cos (\varphi' + \alpha')} = 0 \cdot \tan \alpha_n = 661,8 \cdot 0,268 = 177,5 \text{ kp}$$

b / Šnekové kolo :

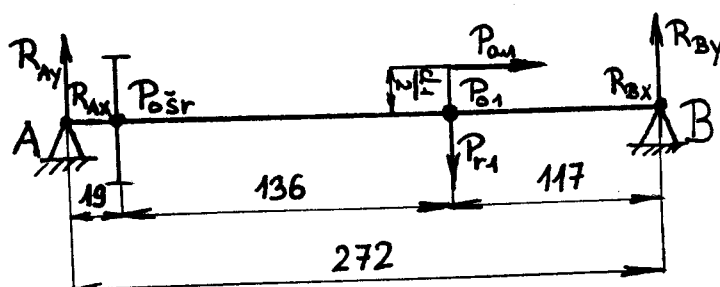
$$P_{o2} = 658 \text{ kp}$$

$$P_{a2} = 48 \text{ kp}$$

$$P_{r2} = P_{r1} = 177,5 \text{ kp}$$

N Á V R H L O Ž I S E K .

Šnek :



$$P_{a1} = 658 \text{ kp}$$

$$P_{o1} = 48 \text{ kp}$$

$P_{o2}$ ..... obvodová síla na šroubové kolo

$R_{jr}$ ..... poloměr šroubového kola

$$P_{o2r} = \frac{M_c \cdot \eta_s}{R_{jr}} =$$

$\eta_s$ ..... účinnost šneku = 0,98 (voleno)

$$P_{o2r} = \frac{153,4 \cdot 0,98}{4,35} = 34,3 \text{ kp}$$

$$R_{Ay} \cdot 272 + P_{o1} \cdot R_{1c} - P_{r1} \cdot 117 = 0$$

$$R_{Ay} = \frac{P_{r1} \cdot 11,7 - P_{o1} \cdot 3,35}{27,2} = \frac{177,5 \cdot 11,7 - 658 \cdot 3,35}{27,2}$$

$$R_{Ay} = 7,5 \text{ kp}$$

$$R_{Ax} \cdot 272 - P_{o2r} \cdot 25,3 - P_{o1} \cdot 117 = 0$$

$$R_{Ax} = \frac{P_{o2r} \cdot 25,3 + P_{o1} \cdot 11,7}{27,2} = \frac{34,3 \cdot 25,3 + 48 \cdot 11,7}{27,2}$$

$$R_{Ax} = 52,5 \text{ kp}$$

$$R_A = \sqrt{R_{Ax}^2 + R_{Ay}^2} = \sqrt{7,5^2 + 52,5^2} = \sqrt{56 + 2750} = \sqrt{2806} = 53,6 \text{ kp}$$

$$R_{Bz} \cdot 272 - P_{o1} \cdot R_{1c} - P_{r1} \cdot 155 = 0$$

$$R_{Bz} = \frac{P_{o1} \cdot R_{1c} + P_{r1} \cdot 155}{272} = \frac{658 \cdot 3,35 + 177,5 \cdot 15,5}{27,2}$$

$$R_{Bz} = 181,5 \text{ kp}$$

$$R_{Bx} \cdot 272 - P_{o1} \cdot 155 - P_{o2r} \cdot 19 = 0$$

$$R_{Bx} = \frac{P_{o1} \cdot 15,5 + P_{o2r} \cdot 19}{27,2} = \frac{48 \cdot 15,5 + 34,3 \cdot 1,9}{27,2}$$

$$R_{Bx} = 28,7 \text{ kp}$$

$$R_B = \sqrt{R_{Bx}^2 + R_{Bz}^2} = \sqrt{181,5^2 + 28,7^2} = \sqrt{33522} = 183,8 \text{ kp}$$

Má - li mít hřídel šneku trvanlivost  $8 \cdot 10^4$  hod  
s počtem otáček 154 1/min / Valivá ložiska ZKL  
sestavili : V. Patočka a J. Koch Praha 1965 str 14  
tab. 2 /.

c ..... dynamická únosnost

$$\frac{c}{P} = 9,11 \quad \text{pro } 160 \quad \text{ot/min}$$

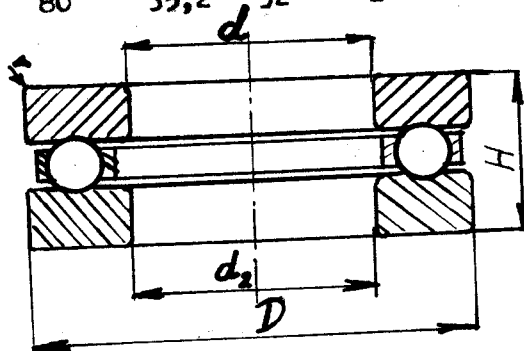
Axiální ložisko :

$$\frac{c}{658} = 9,11 \quad c = 9,11 \cdot 658 = 6\,050 \text{ kp}$$

Zvolíme jednosměrné axiální kuličkové ložisko  
typ 514 jeho označení 51407

rozměry v mm

d	D	$d_{2min}$	H	r	c / kp /
35	80	35,2	32	2	6 800



Radiální ložisko :

1 / V místě A

$$\frac{c}{R_A} = 9,11 \quad \frac{c}{53,6} = 9,11 \quad c = 53,6 \cdot 9,11$$

$$c = 488 \text{ kp}$$

Zvolíme jednořadové kuličkové ložisko označení 6204

rozměry v mm

d	D	B	r	c / kp /
20	47	14	1,5	1 000

Podle ČSN ložisko 6004 se předčasně neulívá

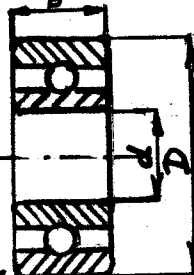
2/ V místě B

$$\frac{\sigma}{R_B} = 9,11 \quad \frac{\sigma}{183,8} = 9,11 \quad \sigma = 183,8 \cdot 9,11 = 1\,675 \text{ kp}$$

Zvolíme jednořadové kuličkové ložisko označení 6306

rozměry v mm

d	D	B	r	c / kp /
30	72	19	2	1 860



KONTROLA PERA ŠNEKOVÉHO KOLA.

$$M_{\text{tdov}} = 0,5 \cdot h \cdot l \cdot y \cdot \sigma_{\text{dov}}$$

/ příručka 2. Černoch

str. 682 /.

$$h = 8 \text{ mm}$$

$$l = 55 \text{ mm}$$

$$y = 0,45 \cdot d = 0,45 \cdot 110 = 49,5$$

$$\sigma_{\text{dov}} = 8 \cdot 10^2 \text{ (kp/mm}^2\text{)}$$

$$M = 0,5 \cdot 0,8 \cdot 5,5 \cdot 4,95 \cdot 800 = 0,4 \cdot 5,8 \cdot 4,95 \cdot 800 =$$

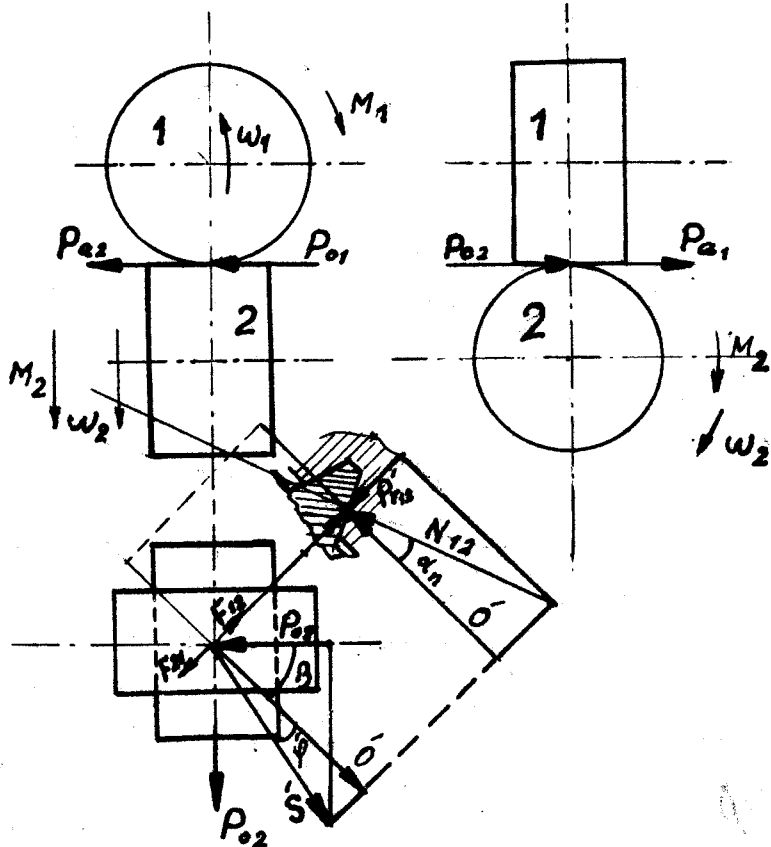
$$M = 8\,700 \text{ kp cm}$$

Pero 10 x 8 x 55

Maximální krouticí moment na šnekovém kole

$$M = 400 \cdot 200 = 80\,000 \text{ kp mm} = 8\,000 \text{ kp cm}$$

Pero vyhovuje !



VÝPOČET ŠROUBOVÉHO SOUKOLÍ

VÝPOČET ROZMĚRU ŠROUBOVÉHO SOUKOLÍ

volíme  $Z_1 = 34$        $Z_2 = 17$        $i = 2$

úhel sklonu  $\beta_1 = 38^\circ 26'$        $\beta_2 = (\frac{\pi}{2} - 38^\circ 26')$   
 $\phantom{\text{úhel sklonu}} = 20^\circ$        $f = 0,05$

$n = 2$

$$d_1' = \frac{Z_1 \cdot m}{\cos \beta_1} = \frac{34 \cdot 2}{\cos 38^\circ 26'} = \frac{68}{0,7837} = 87 \text{ mm}$$

$$d_2' = \frac{Z_2 \cdot m}{\cos (\frac{\pi}{2} - 38^\circ 26')} = \frac{17 \cdot 2}{\sin 38^\circ 26'} = \frac{34}{0,621}$$

$d_2' = 54,8 \text{ mm}$

$$\text{tg } \varphi' = \frac{f}{\cos \beta_1} = \frac{0,05}{\cos 20^\circ} = \frac{0,05}{0,94} = 0,0532$$

$\varphi' = 3^\circ$

$$d_{1h} = d_1 + 2 \cdot m = 87 + 4 = 91 \text{ mm}$$

$$d_{2h} = d_2 + 2 \cdot m = 54,8 + 4 = 58,8 \text{ mm}$$

SILOVÉ POMĚRY ŠROUBOVÉHO SOUKOLÍ

1/ KOLO

$P_{o1}$  ..... obvodová síla na šroubové kole 1

$P_r$  ..... radiální síla na šroubové kole 1

$P_a$  ..... axiální síla na šroubové kole 1

$r$  ..... poloměr šroubového kola 1

$$P_{o1} = \frac{M_{k1}}{r} = \frac{150}{4,35} = 34,3 \text{ kp}$$

$$S' = \frac{P_{o1}}{\cos(\beta + \varphi')}$$

$$\cos(\beta + \varphi') = \cos \beta \cdot \cos \varphi' - \sin \beta \cdot \sin \varphi'$$

$$= 0,788 \cdot 0,997 - 0,621 \cdot 0,052$$

$$= 0,78 - 0,032 = 0,75$$

$$S' = \frac{34,3}{0,75} = 45,6 \text{ kp}$$

$$\acute{O} = \frac{P_{o1} \cdot \cos \varphi'}{\cos(\beta + \varphi')} = \frac{34,3 \cdot 0,997}{0,75} = 45,4 \text{ kp}$$

Na tuto sílu kontrolujeme soukolí na ohyb

$$N = \frac{\acute{O}}{\cos \alpha_n} = \frac{45,4}{0,939} = 48,9 \text{ kp}$$

Na tuto sílu kontrolujeme soukolí na stlačení

$$P_r = \acute{O} \cdot \operatorname{tg} \alpha_n = 45,4 \cdot 0,363 = 16,5 \text{ kp}$$

$$P_{a1} = P_{o2} = \frac{M'_{k2}}{r} = \frac{M_{k1}}{2r} = \frac{150}{2,74} = 54,8 \text{ kp}$$

2/ KOLO

- $P_o$  ..... obvodová síla na šroubové kolo 2  
 $P_r$  ..... radiální síla na šroubové kolo 2  
 $P_a$  ..... axiální síla na šroubové kolo 2  
 $r$  ..... poloměr šroubového kola 2

KONTROLA ŠROUBOVÉHO SOUKOLÍ  
NA OHYB A OTLAČENÍ

1/ KOLO 1

a) Kontrola na ohyb

$P'_{D_o}$  ..... dovolené zatížení na ohyb u šroubového kola 1

$$P'_{D_o} = \frac{\pi \cdot C_o \cdot b \cdot m}{\lambda_o}$$

$$C_o = \frac{\sigma_{D_o1} \cdot r_o}{\gamma_{o1}}$$

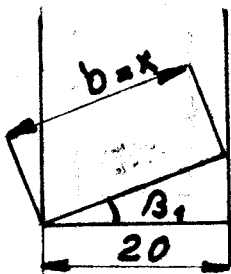
$= 10,5 \text{ kp/mm}^2$  tab. 6 - XIX str. 349 ČS II A. Bolek

$r_o = 0,4$  obr. 6 - 213 str. 350 ČS II A. Bolek

$\gamma_{o1} = 4,8$  obr. 6 - 215 str. 352 ČS II A. Bolek

$$C_o = \frac{10,5 \cdot 0,4}{4,8} = 0,875$$

$$P'_{D_o} = \frac{0,875 \cdot 25,8 \cdot 2}{1,25} = 128 \text{ kp}$$



$$x = \frac{20}{\cos 38^\circ 26'}$$

$$x = \frac{20}{0,78} = 25,8$$

$$x = b$$



b) Kontrola na otláčení

$P_{Dd}$  ..... dovolené zatížení na otláčení u šroubového kola 1

$$P_{Dd} = \frac{\pi \cdot c \cdot b \cdot m}{\sigma_{Dd} \cdot r_d}$$

$$c_d = \frac{\sigma_{Dd} \cdot r_d}{\gamma_d}$$

$$= 3,4 \text{ kp/mm}^2$$

tab. 6 - XIX ČS. II str. 349 A. Bolek

$$U = 0,71$$

obr. 6 - 217 ČS. II str. 354 A. Bolek

$$= 1,15$$

obr. 6 - 218 ČS. II str. 355 A. Bolek

$$r_d = 0,3$$

obr. 6 - 214 ČS. II str. 351 A. Bolek

$$\gamma_d = 1,15$$

obr. 6 - 218 ČS. II str. 355 A. Bolek

$$c_d = \frac{3,4}{0,71} \cdot 0,3 = 1,1$$

$$P_{Dd} = \frac{\pi \cdot 1,1 \cdot 25,8 \cdot 2}{1,25} = 141 \text{ kp}$$

### SÍLA NA RUČNÍM KOLE

Síla potřebnou pro otočení plného osnovního válů vypočteme

ze vztahu:  $P_g = \frac{M_t}{r_g}$

$P_g$  ..... síla na ručním kole

$r_g$  ..... poloměr ručního kola = 9 cm

$$P_g = \frac{M_t}{r_g} = n \cdot f \cdot \frac{d_1}{2 \cdot r_g} = \frac{688 \cdot 0,06 \cdot 3,35}{9} = \frac{138}{9}$$

$$P_g = 15,3 \text{ kp}$$

KONTROLA PERA ŠROUBOVÉHO KOLA28 (  $Z_2 = 17$  )

$$d = 15 \text{ mm}$$

$$h = 6 \text{ mm}$$

$$l = 15 \text{ mm}$$

$$\sigma_{\text{dov}} = 12 \text{ kp/mm}^2$$

$$M_{K_{\text{dov}}} = 0,5 \times h \times l \times y \cdot \sigma_{\text{dov}}$$

$$y = 0,45 \cdot d$$

$$\text{pero } 5 \times 5 \times 15$$

$$M_{K_{\text{dov}}} = 0,5 \cdot 0,6 \cdot 1,5 \cdot 0,675 \cdot 1200$$

$$M_{K_{\text{dov}}} = 45 \cdot 0,675 \cdot 12 = 6,75 \cdot 54 = 364 \text{ kp cm}$$

$$M_{K_{\text{hr}}} = \frac{150 \text{ kpcm}}{2} = 75 \text{ kpcm}$$

## PERO VYHOVUJE

Dovolené namáhání kola  $Z_1 = 34$  zubů ( na výkrese pos. 28 ) na ohyb a na otláčení je asi třikrát větší než skutečná zatěžující síla, a proto neprovádíme pevnostní kontrolu spoluzabírajícího kola 28 (  $Z_2 = 17$  ). Z toho důvodu není třeba provádět ani pevnostní výpočet dalších osubených kol ( výměnná kola na lyže 21, 22, 23, 24, výměnná kola dle skupiny dostav 19,20 ).

Tato kola mají rovněž modul  $m = 2$ .

4. POPIS A FUNKCE NAVRŽENÉHO OSNOVNÍHO REGULÁTORU

Regulátor je umístěn na pravé bočnici stavu.

Náhon regulátoru je odvozen od hřídele polovičních otáček stroje 1 na vnitřní straně pravé skříně řetězem 2. Řetězovým převodem 1 : 1 přes jednosměrnou zubovou odpruženou spojku 3 je naháněn variátor 4 VZ 02 . 202 - 24 s plynulou regulací čepem v rozsahu 1 : 6 a s jednoduchou předlohou s převodem 1 : 6.

Průměrný dotykač 6 kontrolující navinutý průměr osnovy je otočný na trubkovém čepu 7 jehož osou prochází rychloběžná hřídel stroje. V dlouhém kontrolním rameni je upevněn čep pro dotykový váleček 9. Druhé kratší rameno dotykače ovládá kloubovým táhlem 10 regulační čep. Přítlak dotykače na osnovu je vyvozen pružinou 11 zavěšenou na příšroubovaném ramínku 12 dotykače. Pružina je svisle u vnitřní stěny pravé skříně a zavěšena na závěsu 13 příšroubovaném na bočnici stroje pod pravou skříní. Svůrka je v principu shodná se stávající svůrkou na vodních trykových stavech H 175 R a je rozměrově přizpůsobena velkému osnovnímu válu. Prodloužené rameno 14 výkyvné svůrky je spojeno táhlem 15 s kloubem 16 kloubového táhla 10, spojovací rameno průměrového dotykače 6 s pákou 17 regulačního čepu 5 variátoru. Tímto systémem přenáší se pohyb vyvolaný zvětšením tahu v osnově na regulační čep variátoru tím způsobem, že se zvětší " zalomení " kloubového táhla a jeho celková rosteč se zmenší a tím se více pootočí pákou regulačního čepu.

Páka regulačního čepu je dvojdílná, umožňující doladění podávání osnovy pro danou dostavu. Maximální rozsah regulace pro plné využití průměru osnovního válu odpovídá natočení regulačního čepu o  $53,3^\circ$ . Rozdíl  $6,7^\circ$  je možno tedy využít k doladění dostavy, případně překrytí převodu výměnných kol na lyže, což by mělo za následek zmenšení počtu výměnných kol.

Výstupní hřídel 18 variátoru vystupuje na vnější straně bočnice. Z tohoto hřídele výměnným převodem 19, 20 t.j. převodem 1 : 3, 1:2 a 1:1 určujeme tři základní rozsahy dostav a naháníme převodové ústrojí s výměnnými koly 21, 22, 23, 24, kterými nastavujeme přesně požadovanou dostavu. Toto ústrojí je složeno ze čtyř kol s rozsahem převodů 8. Těchto šest kol i s lyžou 25 je pod krytem 26 na vnější straně bočnice a výsledný pohyb se přenáší hřídelem 27 na vnitřní stranu bočnice, kde převodem šroubovými koly 28, 29 v poměru 1:2 je pohyb přenesen na šnek. 30 a šnekové kolo 29.

Aby bylo možno otáčet ručně osnovním válem, je provedeno spojení náhonu šneku zubovou spojkou. Do záběru jsou při procesu tkaní kotouče spojky 31, 32 tlačeny pružinou 33. Vyklopením páčky 34 na ručním kole 35 se pomocí táhla 36 a destičky 37 odtáhne proti tlaku pružiny koteuč 31 od kotouče 32. Pak je možno ručním kolem 35 pootočít, aniž se pohyb přenáší do variátoru. Šnekové kolo je zajištěno perem na pravém bubnu 38 osnovního válu. Uložení válu je jinak převzato z H 175 R.

Při výměně osnovního válu prázdného za plný nutno vrátit do původní výchozí polohy průměrový dotykač a s ním spojený variátor. Přestavení variátoru je možno provádět pouze za pohybu buď při úplně vyloženém stroji - bez listů - spuštěním stroje na prázdko, nebo ručním otáčením variátoru pomocí běžného zámečnického klíče nasazením na objímku 40. Pro usnadnění této práce odpojme šnekový převod od variátoru. Při ručním otáčení variátoru přeskakuje jednosměrná odpružená zubová spojka přes zuby a ručně nutno vrátit rameno průměrového dotykače do výchozí polohy pro plný osnovní vál.

IV. ZHODNOCENÍ NAVRŽENÉHO OSNOVNÍHO REGULÁTORU1. CITLIVOST OSNOVNÍHO REGULÁTORU

Regulevanou veličinou u navrženého osnovního regulátoru zůstává opět napětí osnovy.

Na rozdíl od osnovního regulátoru HUNT je u tohoto typu samostatné čidlo ubývání průměru osnovy. Tímto regulátor dostává charakter regulátoru pozitivního. Regulátor opatřený jen tímto čidlem by ovšem nezaručoval správnou funkci. Nebyla by zde žádná kontrola toho, zda otáčení osnovního válu a tím tedy tah osnovy dosahuje požadovaných hodnot. Proto je zde tak zv. negativní doragulace. Tuto doregulaci obstarává svůrka. Svůrka je nastavena na určité požadované napětí v osnově a v případě odchylky napětí od této požadované hodnoty svůrka ovlivňuje velikost otočení regulačního čepu variátoru.

U osnovního regulátoru HUNT výkyv svůrky přímo přestavoval kotouče variátoru a síla potřebná k přestavení kuželových kotoučů variátoru ovlivňovala přímo citlivost regulátoru. V našem případě přestavuje variátor z největší části chmatávací páka návinnu osnovy.

Potřebný moment k otočení regulačního čepu je v katalogu variátoru pro tento typ max. 1 kpm. To znamená, že na rameni 10 cm je k přestavení variátoru zapotřebí síly 10 kp.

Na svůrce při poměru ramen 2:1 představuje toto sílu 5 kp. Při vhodné volené charakteristice pružiny svůrky, t.j. není-li charakteristika pružiny příliš strmá, lze dosáhnout toho, že síla pružiny v důsledku vykývnutí svůrky nezvyšuje svoji hodnotu o více než přípouští požadovaná citlivost regulátoru. Na grafickém vyšetření (č. v. DP-67-000V) je pro představu velikosti síly pružiny provedeno její vyšetření při zvoleném rameni  $L_s = 160$ .

Z rovnice rovnováhy momentů na svůrce vychází síla pružiny na jedné straně stavu 29,5 kp. Změnou ramene  $L_s$  lze měnit velikost síly pružiny a tím zároveň výkyv ramen svůrky.

Svůrka v osnovním regulátoru jakožto regulačním celku tvoří zpětnou vazbu při kontrole regulované veličiny napětí v osnově.

Správná funkce svůrky bezprostředně ovlivňuje pravidelnou funkci regulátoru.

1  
kater citlivost  
1161.21

2. TECHNICKO - EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ NAVRŽENÉHO REGULÁTORU

Navržený osnovní regulátor má zásadní výhodu v tom, že umožňuje rovnoměrnou dodávku osnovy až z průměru osnovního válu 800 mm a zajišťuje plynulé otáčení osnovního válu. Plynulým otáčením osnovního válu při procesu tkání je vyloučen vliv setrvačnosti válu, což se nejvíce projeví při jeho dotkávání. Přiraz bidla v tomto případě nemá vliv na funkci osnovního regulátoru.

Přesné dynamické řešení navrženého osnovního regulátoru je dosti složité a vede k diferenciálním rovnicím vyššího řádu. Osnovní regulátor HUET byl dynamicky řešen v tomto roce ve VÚB Ústí nad ORLÍCI pomocí analogového počítače MEDA. Podle předběžných informací získané měření ukazuje jednoznačně na výhodnost principu kontinuálního otáčení osnovního válu.

Tím, že osnovní regulátor umožňuje užít osnovních čel  $\phi$  800 mm, zvýší se ve srovnání s  $\phi$  čel 600 mm nábal osnovy o 90%, což dává podstatné ekonomické přínosy. Velkou předností tohoto řešení je to, že stav se stává plnoautomatem, neboť není potřeba etapového seřizování popouštěcího zařízení, tak jak tomu je u osnovní brzdy.

Za nevýhodu navrženého systému je možno považovat to, že při dotkání osnovního válu je nutné vrátit regulační čep variátoru do výchozí polohy. Při tomto řešení je nutné toto provést ručně při odpojení osnovního regulátoru od náhonu stroje.

U tohoto návrhu regulátoru je použito jako regulačního čidla stávajícího systému svůrky. Je však již dnes měřením dokázáno, že svůrka není schopna kmitat zcela synchronně s obrátkami stroje, takže často působí rušivě. Z toho důvodu je nutné, aby v souvislosti s řešením osnovního regulátoru byla vždy řešena i otázka svůrky.

V tomto případě by bylo možná vhodnější použít takového principu svůrky, u níž je síla osnovy vyrovnávaná vahou závaží. V tomto případě by zároveň odpadl problém změny síly vlivem výkyvu svůrky.

Pro zdokonalení systému tohoto regulátoru by bylo potřeba prošetřit ještě znovu možnost dodávek širokých klínových řemenů, kde je předpoklad dosažení většího regulačního rozsahu variátoru. Variátor by však bylo nutné řešit s ohledem na patent Johna B. H. u nás.

Cena použitého variátoru VZ 02.202 - 24 činí 1500 Kčs.

Přesto, že navržený regulátor podle odhadu přestoupí cenu stávajícího popouštěcího zařízení na sériově vyráběných vodních tryskových stavech je nutno zde uvažovat poměr ceny regulátoru k celkové ceně

stavu. U hedvábnických člunkových stavů vyráběných v n.p. Z T S Týniště nad Orlicí činila cena kompenzačního osnovního regulátoru v průměru 16% z celkové ceny stavu.

Při uvažování ceny stavu H 175 R 75.000 Kčs a odhadnuté ceně navrženého osnovního regulátoru 6.000 Kčs, tvoří cena osnovního regulátoru 8% z celkové ceny stavu. Tím, že celková cena stroje je vyšší, je tu dána možnost navrhnout regulátor mnohem pracnějším a nákladnějším než tomu bylo u dosud běžně užívaných osnovních regulátorů s přetržitým pohybem.

K tomu přispívá ještě skutečnost, že tyto poměrně jednoduché systémy regulace napětí jsou pro dnešní požadavky tkalcoven a parametry strojů již nevyhovující.

V. Z Á V Ě R

Závěrem diplomní práce je třeba říci, že navržený osnovní regulátor bude vyžadovat ještě pro případnou aplikaci v praxi dodatečné úpravy. Bylo by zapotřebí navrhnout takovýchto regulačních systémů více a z nich po důkladném rozboru vybrat typ regulátoru, který bude dávat největší předpoklady k přesnému plnění své funkce. Toto si však vyžádá mnohem většího času než bylo zde v této práci k dispozici.



VI. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Prof. Ing. Pompe - Doc. Ing. Talavášek - Typisované  
mechanismy tkacích stavů  
VŠST - Liberec
- Doc. Ing. Talavášek - Konstrukce tkacích stavů  
VŠST - Liberec
- Doc. Ing. Talavášek - Mohelnický - Ing. Myšínský - Nová technika v tkalcovných  
SNTL - Praha
- Ing. Nosek CSc - Osnovní regulátor HUNT  
VÚB - Ústí nad Orlicí
- Ing. Bartošek - Janoušek - Zpráva o osnovních regulátorech  
VÚTS Brno
- The Hunt let - off - instructions for users
- US Patent No 2786 491 - J.O. Hunt
- Osnovní regulátor Hunt - SPŠ Náchod

VII. SEZNAM VÝKRESU<sup>o</sup>

OSNOVNÍ REGULÁTOR	-	č. v.	DP - 67 - 000
GRAFICKÉ VYŠETŘENÍ	-	č. v.	DP - 67 - 000 V
ŠROUBOVÉ KOLO z = 17	-	č. v.	DP - 67 - 028
ŠROUBOVÉ KOLO z = 34	-	č. v.	DP - 67 - 029
ŠNEK	-	č. v.	DP - 67 - 030
ŠNEKOVÉ KOLO	-	č. v.	DP - 67 - 039

VŠST LIBEREC  
FAKULTA STROJNÍ

OSNOVNÍ REGULÁTOR

List č. 61

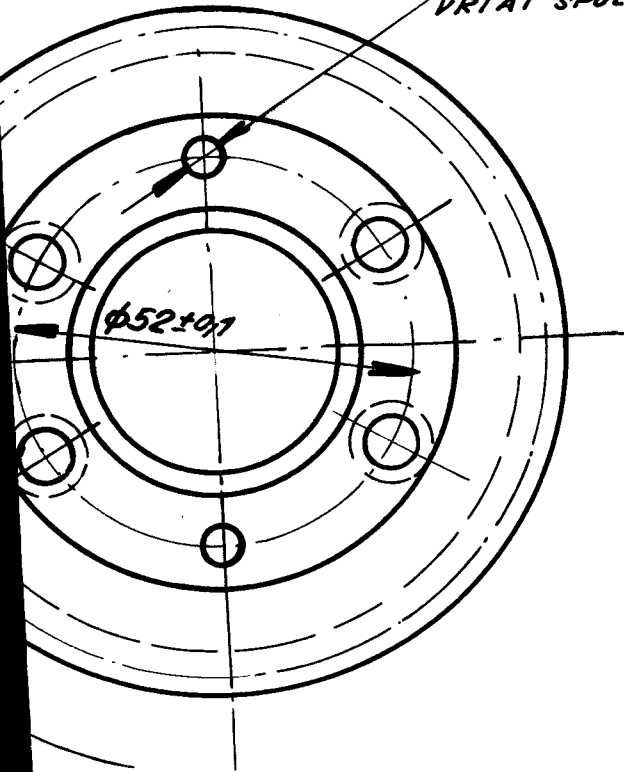
30. října 1967

EL Shami Adnan

Chtěl bych poděkovat Ing. Matuškoví a  
ostatním, kteří mě poskytli vhodné podmínky  
pro vypracování diplomové práce.

16 / ( 32 / 63 / 125 )

PRO KOLÍK ČSN 02 2150  
VRTAT SPOLEČNĚ S POS. 32

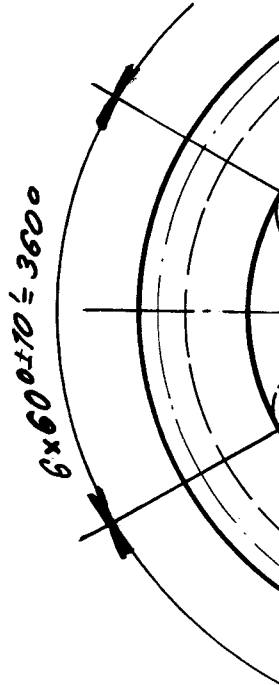
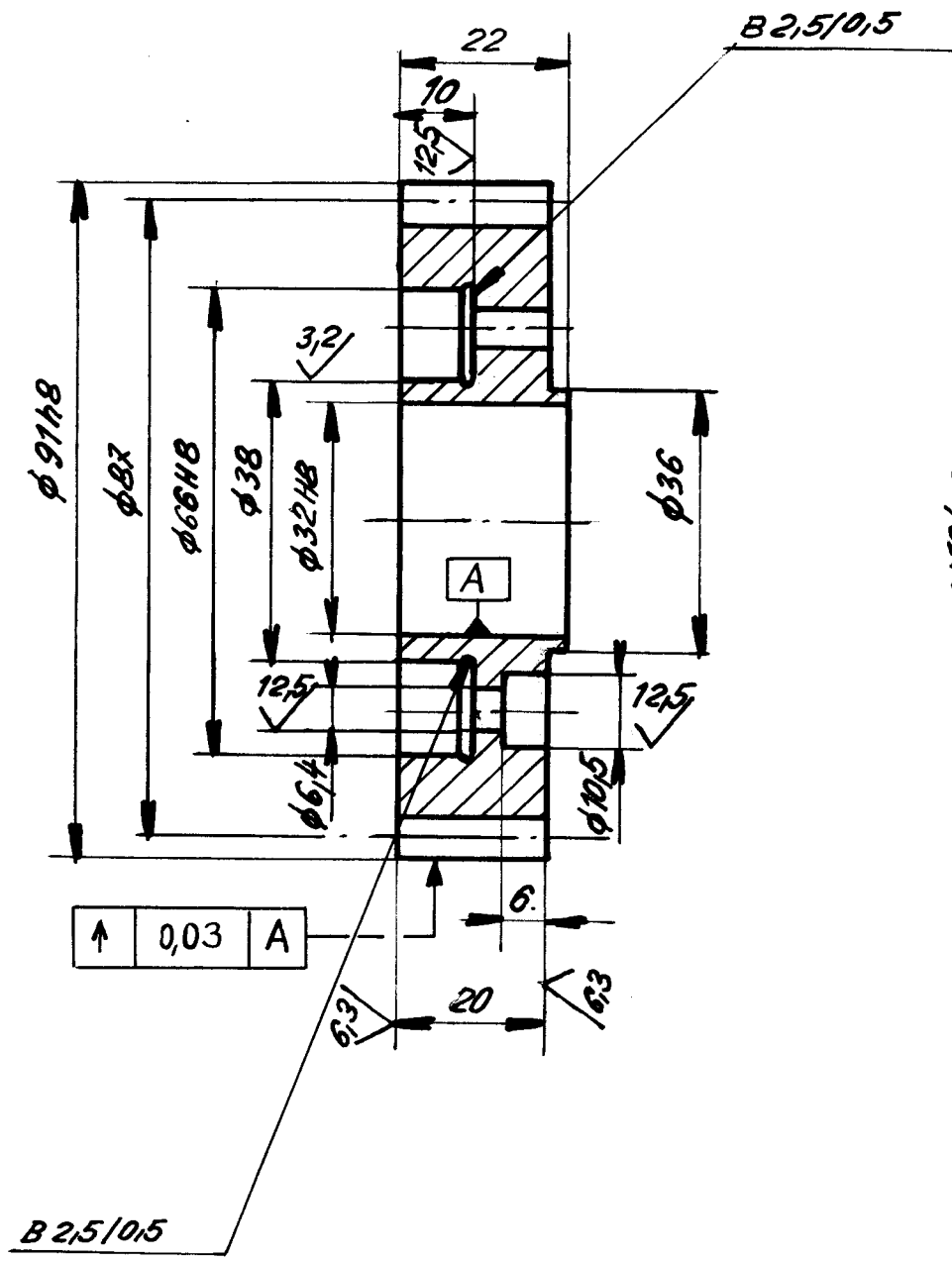


OZUBENÍ	BĚŽNÉ
ZUBY	ŠIKMÉ
POČET ZUBŮ	34
MODUL NORMÁLNÝ	2
MODUL ČELNÍ	
ÚHEL ZABĚRU	20°
ÚHEL SKLONU ZUBŮ	38° 26'
STOUPANÍ ŠROUBOVCE	PRAVĚ
ÚHEL OS +	90°
ROZMĚR PŘES 8 ZUBŮ	46,16 - 0,06
OSOVA VZDALENOST	70,9
PŘESNOST	7d
PROTIKOLO	
POČET ZUBŮ	17
Č. VÝKRESU	DP-67-028

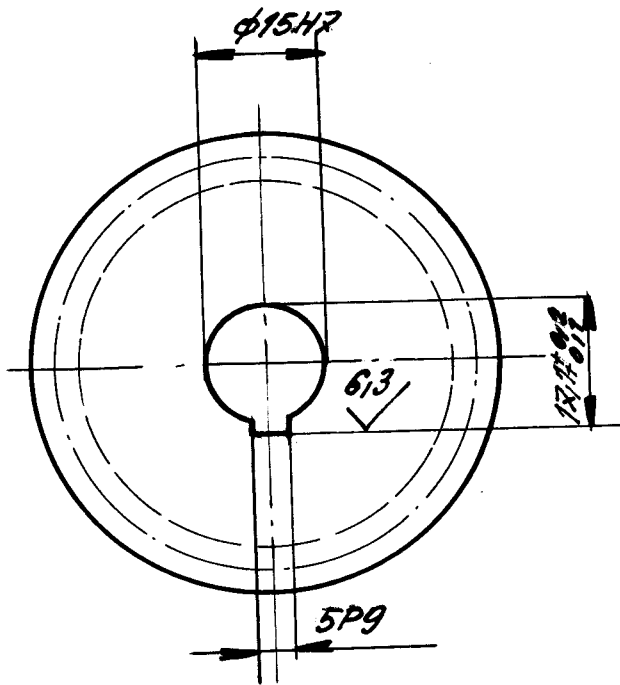
φ91h8	0,000
	-0,054
φ66H8	+0,046
	0,000
φ32H8	+0,039
	0,000
MIRA	ÚCHYLKA

2. NAKONSERVYOVAT OLEJEM  
1. HRANY SRAZIT 0,5x45°

φ95-22		ČSN 426510-12	11700-0							
Počet kusů	Název - Rozměr	Polotovár	Mater. konečný	Mater. výchozí	Třída odp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.	
Poznámka				Celková čistá váha kg						
Měřítka	Kreslil <b>ELSHAMI</b>		Č. snímku	Změna	Datum	Podpis	Index změny			
1:1	Přezkoušel									
	Norm ref.									
	Výr. projedn.	Schválil	Č. transp.							
		Dne 30.10.1967								
ZTS Týniště n. Orli		Typ	Skupina	Starý výkres	Nový výkres					
		Název		<b>DP-67-029</b>						
		<b>ŠROUBOVÉ KOLO</b>			Počet listů	List				
		z = 34			MTZ 415 2364					



1,6 / (6,3)



DZUBENÍ	BĚŽNÉ
ZUBY	ŠIKMÉ
POČET ZUBŮ	17
MODUL NORMALNÝ	2
MODUL ČELNÍ	
ÚHEL ZABĚRU	20°
ÚHEL SKLONU ZUBŮ	51°34'
STOUPÁNÍ ŠROUBOVICE	PRÁVĚ
ÚHEL OST	90°
ROZMĚR PŘESB ZUBŮ	34,04 <sup>+0,06</sup> <sub>-0,09</sub>
OSOVA VZDALENOST	70,9
PŘESNOST	7d
PROTIKOLO	
POČET ZUBŮ	34
ČÍSLO VÝKRESU	DP-67-029

φ58,4H8	+0,000
	-0,046
φ15H7	+0,018
	0,000
5P9	-0,012
	-0,042
MIRA	ÚCHYLKA

2. NAKONSEROVAT OLEJEM  
1. HRANY SRAZIT 0,15X45°

φ65-20		ČSN 42651012 11700.0							
Počet kusů	Název - Rozměr	Polotovary	Mater. konečný	Mater. výchozí	Třída odp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.
Poznámka				Celková čistá váha kg					
Měřitko	Kreslil <b>ELSHAMI</b>	Č. snímku		Změna	Datum	Podpis	Index změny		
1:1	Přezkoušel								
	Norm ref.								
	Výr. projedn.	Schválil	Č. transp.						
		Dne 30.10.1967							
ZTS Týniště n. Orli.		Typ	Skupina	Starý výkres		Nový výkres			
		Název		DP-67-028					
		ŠROUBOVÉ KOLO Z = 17							
				Počet listů		List			

