

VŠST LIBEREC
Fakulta strojnica

Obor 23 - 34 - 8
Výrobní stroje a zařízení

sameranie
textilné stroje

Katedra textilných strojov a teórie mechanizmu

ODVALOVACIA SPRIADACIA JEDNOTKA BEZVRETIENOVÉHO
DOPŤIADACIEHO STROJA GUBSEN

Autor: Vladimír Jančok

Vešáci práce: Doc. Ing. Jaroslav Charvát, CSc. VŠST Liberec

Konzultant: Ing. Jiří Klánský VÚB Ústí nad Orlicí

Obsah práce a příloh:

Počet stran 4
Počet tabuliek 2
Počet obrázkov 19
Počet príloh 1

DT:

25.9.1979

Vysoká škola: strojní a textilní

textilních strojů a teorie
Katedra: mechanismů

Fakulta: strojní

Školní rok: 1978/79

DIPLOMOVÝ ÚKOL

pro Vladimíra J A N Ā ŀ O K A

obor 23 - 34 - 8 výrobní stroje a zařízení

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

Název tématu: Odvalovací přádní jednotka bezvřetenového dopřádací-
ho stroje Suessen

Pokyny pro vypracování:

Při řešení úkolu se zaměřte na:

- porovnání přádní jednotky stroje BDA s jednotkou Suessen
- vyhodnocení dosažených výsledků z hledisek technologických, konstrukčních a ekonomických
- možnosti využití poznatků ve vývoji čsl. bezvřetenových dopřádacích strojů

Právní předpis se řídí směrnici
K pro státní záv. zkoušky č. 151
1/62-11/2 ze dne 13. února
1962 - Věstník MŠK XVIII, část 24.
ze dne 31. 8. 1962 § 19 aut. z. č. 115/50

V. H. ...
VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ
FSC 461 17

Rozsah grafických laboratorních prací: Grafy kinematických závislostí obou přádních jednotek

Rozsah průvodní zprávy: 15 stran strojopisu formátu A4

Seznam odborné literatury:

Měření výkonu, chvění a hluku uložení Suessen

Výzkumná zpráva: Z 01/002 - 71/26, VÚB Ústí nad Orlicí

Patentová a firemní literatura

Vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. Jaroslav Charvát, CSc

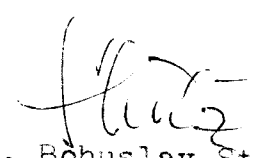
Konsultanti: Ing. Jiří Eliáš, VÚB Ústí nad Orlicí

Datum zahájení diplomové práce: 10. 10. 1978

Datum odevzdání diplomové práce: 25. 5. 1979



Doc. Ing. Jaroslav Charvát, CSc
Vedoucí katedry


Doc. RNDr. Bohuslav Stříž, CSc
Děkan

v Liberci dne 9. 10. 1978

Niestatistické prehlásenie, že som diplomovú prácu
vypracoval samostatne a podľa vlastných literárnych zdrojov.

V Bratislave dňa 25.5.1979

Jozef Mária

OBSAH

1. ÚVOD	3
1.1. História vývoja bezvretenových dopriadacích strojov	4
2. BEZVREtenOVÁ DOPRIADACIA JEDNOTKA SUESSEN	6
2.1. Princíp jednotky Suessen	6
2.2. Spriadacia jednotka Suessen - uloženie	7
2.3. Pohon rotorového drieku firmy Suessen	8
2.4. Axiálna opora osi rotoru jednotky Suessen	10
3. BEZVREtenOVÁ DOPRIADACIA JEDNOTKA BD 200	13
3.1. Princíp jednotky BD 200	13
3.2. Spriadacia jednotka BD 200	13
3.3. Pohon spriadacej jednotky BD 200 a uloženie jednotlivých častí	15
4. PRIEBEH PRADENIA A TVORBA PRIADZE PRI BEZVREtenOVOM PRADENÍ	16
5. MERANIE ULOŽENIA JEDNOTKY SUESSEN	19
5.1. Meranie výkonu	19
5.1.1. Výsledky merania	20
5.2. Meranie chvenia	24
5.2.1. Výsledky merania	25
5.3. Meranie hladiny akustického tlaku	25
5.3.1. Výsledky merania	25
6. POROVNANIE SPRIADACEJ JEDNOTKY SUESSEN S BD 200 ..	28
7. VYHODNOTENIE SPRIADACEJ JEDNOTKY SUESSEN A BD 200	35
7.1. Vyhodnotenie z technologického hľadiska	35
7.2. Vyhodnotenie z konštrukčného hľadiska	36
7.3. Vyhodnotenie z ekonomického hľadiska	37
8. MOŽNOSTI VYUŽITIA POZNATKOV VO VÝVOJI ČESKOSLOVENSKÝCH DOPRIADACÍCH STROJOV	38
9. ZÁVER	41

1. ÚVOD

Predpokladom vzrastu životnej úrovne obyvateľstva je neustály rozvoj a zdokonaľovanie výroby spotrebného tovaru. Dôležitým odvetvím spotrebného priemyslu je priemysel textilný, ktorý rovnako ako iné odvetvia má mnoho úloh na úseku mechanizácie a automatizácie. Zavádzajú sa nové konštrukcie a hľadajú nové cesty ako zvýšiť produktivitu práce a zlepšiť kvalitu výrobkov. Toto sa týka i pradiarenskeho oboru ako jedného z hlavných textilných oborov.

Uskutočnenie týchto náročných úloh sa stalo prvoradým predpokladom vo výskume a vývoji. Predpoklad pre uskutočnenie bol v nahradení prstencového dopriadacieho stroja novým strojom, ktorý by spĺňal požiadavky z hľadiska technologického, konštrukčného a ekonomického. A tak sa podstatne v krátkom čase vyvinul stroj úplne novej koncepcie. Vznikla nová technológia výroby priadze, ktorá niesla názov bezvretenové dopriadanie. Stroje, ktoré realizovali túto technológiu dostali názov bezvretenové dopriadacie stroje. Prvý stroj, ktorý realizoval bezvretenové dopriadanie bol stroj BD 200. Myšlienka bezvretenového dopriadania sa v krátkom čase vžila a realizovala, pretože bezvretenová priadza nachádzala a nachádza stále širšie uplatnenie.

Cieľom diplomovej práce je porovnanie jednotky Suessen s jednotkou BD 200. Poznatky a výsledky, ktoré vyplývajú z porovnania vyhodnotiť z technologického, konštrukčného a ekonomického hľadiska. Z tohoto vyhodnotenia uviesť možnosti využitia poznatkov vo vývoji československých bezvretenových dopriadacích strojov.

1.1. História vývoja bezvretenových dopriadacích strojov.

Jednou z hlavných úloh, ktoré kladie naša spoločnosť súčasnému strojárstvu, výskumu a vývoju, je zavedenie nových poloautomatických a automatických strojných zariadení za účelom zvyšovania efektívnosti, produktivity výroby. Strojová výroba priadze bola prvým priemyselným odvetvím a s ňou začala priemyslová revolúcia. Búrliivý rozvoj textilného priemyslu dal vzniknúť nielen ostatným priemyselným odvetviam, ale ovplyvnil potrebu textilných vlákien život mnohých zemí sveta.

Priadenie s voľným koncom /OZ/ urobilo veľký obrat v textilnom priemysle. Prvé myšlienky pradenia OE si nechcel patentovať Samuel Williams v roku 1807 v Londýne. Ďalší patent podal Barton H. Jenks v roku 1870 v USA. A takto by sme mohli pokračovať až do roku 1955, kedy nemecký vynálezca Julius Meisberg predviedol prvý dopriadací stroj systému OE na ITTE v Bruseli. Bol to stroj pre dlhé stáple s ihličkovým ojednocovacím valcom a bol určený pre výrobu priadze na väšané koberce.

V nás začali prvé pokusy s pradením OE v roku 1958. Behom nasledujúceho roku bolo odskúšaných niekoľko spríadacích jednotiek, ale s negatívnym výsledkom. Skutočná expanzia nastala po vystavení prvého prevádzkového stroja pre bezvretenové pradenie Výskumného ústavu bavlnárskoho v Ústí nad Orlicí na brnenskom veľtrhu v roku 1959 a bol to stroj KS 200. Vo výskume a realizácii bezvretenového pradenia zaujalo najprednejšie miesto začiatkom šesťdesiatich rokov Československo. Za čas 10 rokov bolo zariadenie pre bezvretenové pradenie privedené k priemyslovému využitvinnému stroju OD 200.

V roku 1967 bola vo výskumnej ústave bavlnárskej v Ústí nad Orlicí vyrobená prvá bezvretenová pradiareň na svete, vyrobená 10 strojmi OD 200.

Atak sa stáva, že koncom roku 1967 uzavreli firmy TOYODA a DAIWA licenčnú zmluvu na výrobu BD 200 s ČSSR. Sice firma TOYODA uviedla v lete 1967 prototyp stroja TX, ale napriek tomu zakúpili licenciu BD 200, lebo ako sami tvrdia stroj BD 200 je výborný nielen po stránke teoretickej, ale aj mechanickej. Dnes sú stroje BD 200 v prevádzke v ZSSR, NDR, anglicku atď.

Ďalším zdokonaľovaním tohto stroja je to, že stroj bol váhovo odľahčený, znížila sa výška spriadačieho miesta a tým aj stroja. Zlepšila sa kvalita návinu. Tento stroj niesol označenie BD 200 M. Ďalšie stroje, ktoré vznikali boli BD 200 RC, BD 200 R, BD 200 S, BD A. Tieto typy strojov si zachovali maximálnu dedičnosť až na stroj BD A. To znamená, že je koncepčne iný. Líši sa jednak uložením rotoru a pracovnou rovinou. Jednalo sa vždy o vytvorenie stroja produktívnejšieho, ale pri zachovaní konštrukčných dielov. A to hlavne z ekonomického hľadiska.

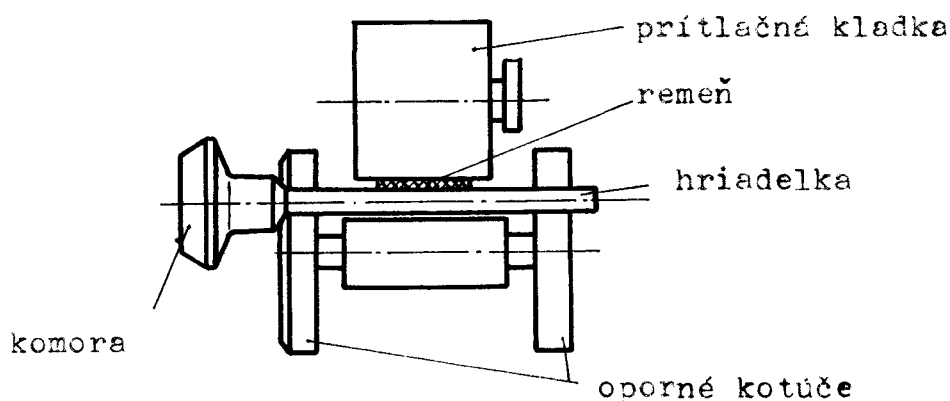
V súčasnosti je veľká snaha o zníženie alučnosti roto-rových dopriadačích strojov použitím rôznych druhov pohonov a uložením spriadačích rotorov a robustných konštrukcií strojov. Môžeme konštatovať, že merná spotreba energie na jednu spriadačiu jednotku je podstatne väčšia u väčšiny konkurenčných strojov než u strojov československých.

Prejavuje sa maximálna snaha o dokonalé výtvarné riešenie strojov, ktoré nie je samoučelné, ale sleduje súčasne i dokonalé kapotovanie všetkých uzlov.

2. BEZVRETENOVÁ DOPRIADACIA JEDNOTKA SUESSEN.

2.1. Princíp jednotky suessen.

Princíp jednotky Suessen je podobný ako u našej jednotky 3D. Typické u jednotky Suessen a 3D je priechod materiálu zdola hore. Prameň prechádza cez podávacie ústroje do vyčesávacieho ústroja, ktoré čiastočne vytvára funkciu prietahového ústroja. Medzi podávacím ústrojom a vyčesávacím nastáva prietah s hodnotou až niekoľko tisícok. Z vyčesávacieho ústroja to pokračuje do zakrútového ústroja so spriadacím rotorom a odtiaľ sa odťahuje a navíja na cievku. Západonemecká firma Suessen je v súčasnosti naším veľkým konkurentom v bezvretenovom predeňí. Táto firma používa, valivé uloženie, ktoré je patrné z obr. 1.



Obr. 1.

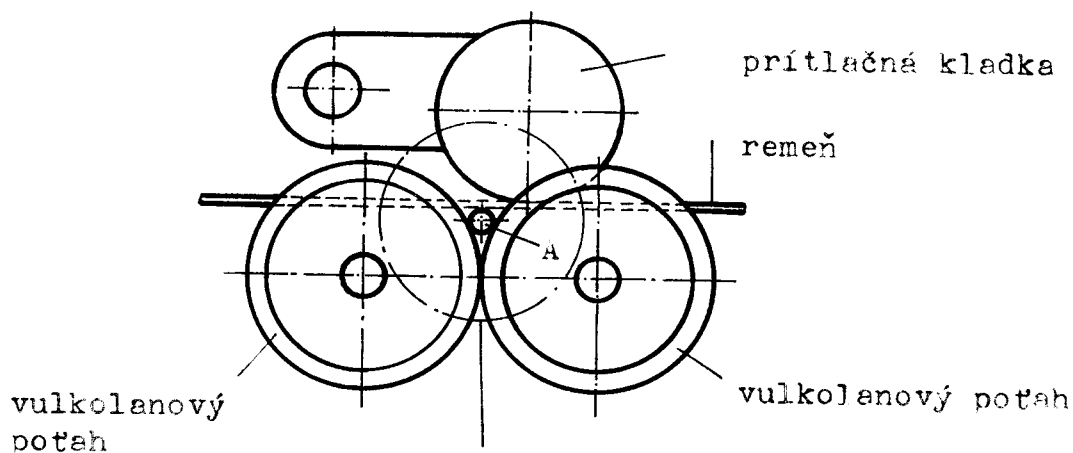
Je to uloženie nepriame. Hlavnou úlohou nepriamo uloženia spriadacieho rotora sú nasledujúce parametre.

- 1/ Chvenie hriadeľa spriadacieho rotora ako kompletného systému v závislosti na otáčkach a statických, dynamických vplyvoch.
- 2/ Upotrebenie elastického uloženia vplyvom dynamického namáhania.
- 3/ Axiálna fixácia a tuhosť hriadeľa spriadacieho rotora, mazanie axiálneho ložiska v závislosti na spôsobe

uloženia, axiálnom posuve atď.

2.2 Spriadacia jednotka Suessen - uloženie.

Princíp uloženia spočíva v tom, že hladký riaditeľ je uložený na dvoch pároch voľne otočných oporných kotúčoch priemeru 70 mm. Pohon riaditeľa je prostredníctvom remeňa. Remeň o šírke 30 mm je k riaditeľu pritlačovaný pevnou neodbrušenou kladkou, obr. 2.

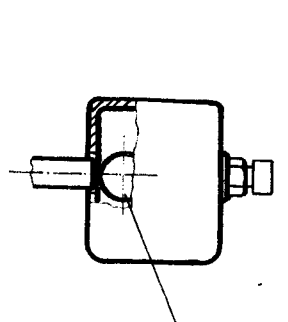


obr. 2.

Presadenie kladky oproti riaditeľu má byť 1,5 mm. Axiálna poloha je zaistená tým spôsobom, že osy oporných kotúčov sú mimobežné a pri otáčaní tlačí riaditeľ na oporný kotúč alebo opornú guľičku. Toho si môžeme všimnúť na obrázku 3., 4. a 5.

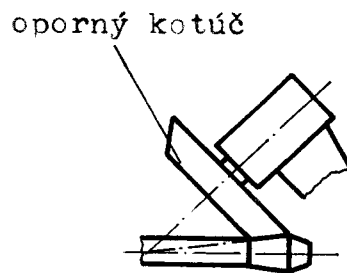
Výhody spriadacej jednotky, ktoré udáva firma:

- a/ možnosť použitia až do otáčok 100 000 ot./min
- b/ životnosť valivého uloženia oporných kotúčov pri trojmennej prevádzke je 5 rokov.
- c/ ľahká obsluha, ľahká vymeniteľnosť komôr.

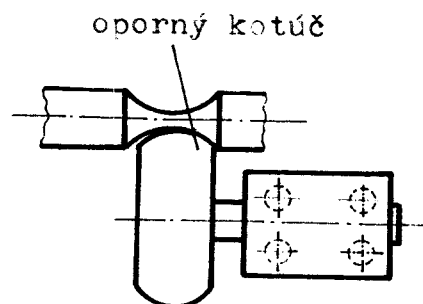


oporná guľička

Obr.3.



Obr.4.



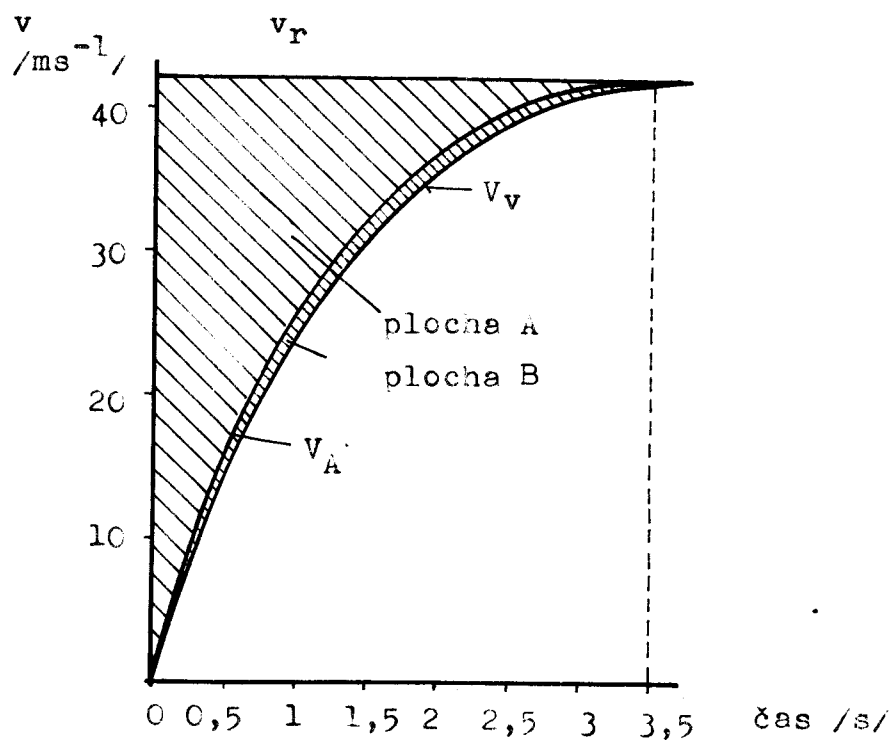
Obr.5.

2.3 Pohon rotorového drieku firmy Suessen.

Na obr.2. je schématické zobrazenie uloženia Suessen. Tangenciálny rešeň R poháňa priamo soriadací rotor A a cez tento rotor poháňa dva páry oporných vulkolanových kotúčov V. Pretože jeden hnací remeň poháňa vždy niekoľko soriadacích jednotiek musí byť jeho pohyb neprerušitý a s konštantnou rýchlosťou.

Na druhej strane uvažujeme pre odstránenie pretrhu vždy jednu izolovanú soriadaciu jednotku krátkodobe odstaviť. K znovuzavedeniu zastaveného rotora do pohybu je potreba určitého času, ktorý je závislý na odporoch rotora trením o vzduch a na zotrvačnej hmote rotujúcej sústavy. Sam rotor predstavuje najväčší zdroj odporov proti zrýchleniu. Pri pritlačení rešňa R na rotor musíme počítať s tým, že rotor môže dosiahnuť svoju pracovnú rýchlosť s určitým oneskorením. Remeň sa pohybuje rýchlosťou 20 až 47 m/s. Takže z toho vyplýva, že medzi remeňom a rotorom dochádza k treciuu účinku - preklzu. Z väčšej časti sa mení trecia práca na teplo. Toto tepelné energje neškodí remeňu a ani soriadaciemu rotoru.

Remeň je dostatočne veľký a je chladený okolitým vzduchom. Spriadací rotor je zhotovený z kalenej chrómovej oceli. Driek rotora uvádza do pohybu oporné kotúče, ktoré zásluhou preklzu majú rozbenové zrýchlenie mierne a rovnomerné. Tieto kotúče kladú pri rozbenu veľmi malý odpor. Oporné kotúče odoberajú pre svoj rozbeh ďaleko menšie množstvo energie, než spriadací rotor. Táto skutočnosť je veľmi významná. V opačnom prípade by pri prekíze medzi rotorom a vulkolanovým potanom kotúčov vznikalo veľké opotrebenie potahu. Pretože pri rozbenu rotora nevyhnutne vzniká preklz, bola jednotka Gruessen riešená tak, aby k tomuto preklzu dochádzalo tam, kde vznikajú malé škody, a to je medzi macím remeňom a spriadacím rotorom. Toto riešenie zabezpečuje záruku vysokej životnosti vulkolanových potanov na oporných kotúčoch. Predstavu o tomto nám dáva graf, ktorý je na obr. 6.



Obr. 6.

Priebeh zrýchlenia pohybu osy sriadacieho rotora A v čase je vyjadrený krivkou, ktorá sa skoro kryje s krivkou rozbehu oporných kotúčov. Obvodová rýchlosť osy rotora v_A je veľmi blízka obvodovej rýchlosti vulkanového obloženia v_V oporných kotúčov. v_R je konštantná rýchlosť remeňa. Plocha A predstavuje preklz medzi centrálnym poháňacim remeňom a osou rotora. Plocha B predstavuje preklz medzi osou rotora A a vulkanovým povlakom V . Porovnaním týchto dvoch plôch A a B dospejeme k záveru, že medzi rotorom a opornými valčekmi dochádza k nepatrnému preklzu. Ak sa všetko zhrnie čo sa doteraz zistilo, tak sa dôjde k záveru, že škodlivé účinky preklzu medzi osou sriadacieho rotora a povlakom oporných kotúčov pri rozbehu sriadacej jednotky sa dajú znížiť usporiadaním, pri ktorom hnací remeň pôsobí priamo na rotor. Toto usporiadanie dokazuje, že guľičkové ložiská sú málo namáhané.

2.4 Axiálna opora osy rotora jednotky Gussen.

Z dôvodov technológie pradenia je žiaduce, aby sriadací rotor mal veľmi presnú axiálnu polohu voči stacionárnemu privádzaciemu kanálu a odvádzacej nálevky. Táto optimálna poloha sa musí dať jednoznačne a presne nastaviť a musí zotrvať v nastavenej polohe dlhú dobu.

Rozmery A, B, C, E , sú vyznačené na obr. 7.

Tieto rozmery sú dôležité pre technológiu pradenia.

Význam: A - dôležitá v prípade perforovaného rotora tvorí táto medzera pneumatický uzáver.

B kombinovaného systému zabezpečuje presné dávkovanie pretekajúceho vzduchu.

Dĺžka B - zabezpečuje správny dopad vlákien na sklzovú stenu rotora.

Dĺžka C - ovplyvňuje trenie priadze na vrecku odťahovej nálevky.

E - určuje tiež uhol odklonu odťahovanej priadze

Odvalovacia spriadacia jednotka
Suessen

od roviny zbernej drážky

Dížka E - ovplyvňuje pohyb vzduchu v rotore. Nastavuje sa podľa druhu vyrábanej priadze v závislosti na zvolenom type spriadacieho rotoru.

Axiálne nastavenie spriadacieho rotoru musí byť prevedené vo veľmi úzkych tolerančných medziach a každá zmena rotoru vyžaduje nové nastavenie. Axiálna poloha rotoru je zabezpečená naklonením operných kotúčov o nejaký uhol. Zobrazuje nám to obrázok č.8. Osa rotoru sa svojím druhým koncom opiera o guľičku, ktorá je obalená olejovým filmom. Túto guľičku je možné v axiálnom smere veľmi presne nastaviť. Dosažiteľná tolerancia je $\pm 0,15$ mm.

Z hľadiska technológie je toto uloženie maximálnou zárukou dokonalej prevádzkovej istoty. Záslunou špeciálneho uloženia koná guľička rotačný pohyb. Pri tom sa plynule mení poloha roviny rotácie. Olejový film je rovnomerne zaťažovaný, takže nemôže dôjsť k žiadnemu neprípustnému opotrebeniu. Toto ložisko vykazuje najmenšie nároky na spotrebu energie.

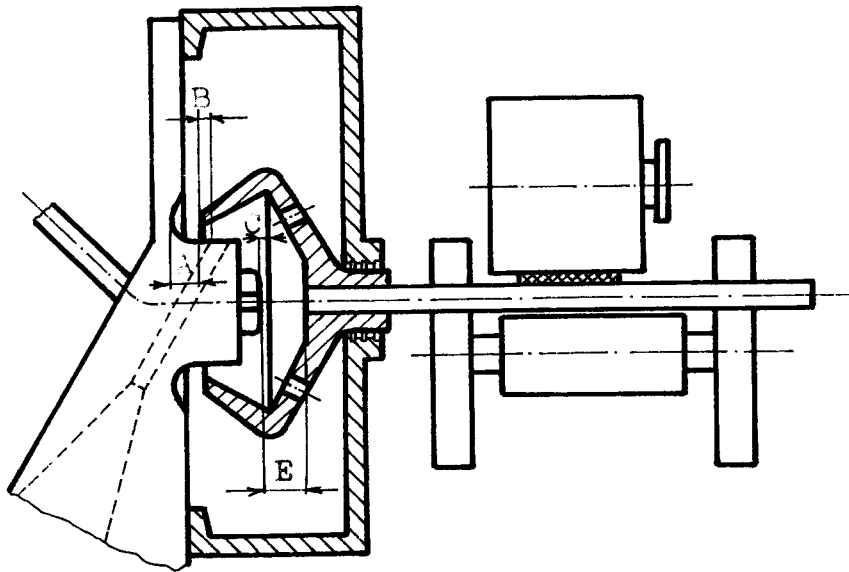
Schéma na obr. 9. nám predstavuje celkový vzťah jednotky Suessen. Podľa schématu vidíme, že jednotka Suessen sa skladá z troch základných častí:

- a/ podávací valček
- b/ vyčesávací valček
- c/ spriadací rotor

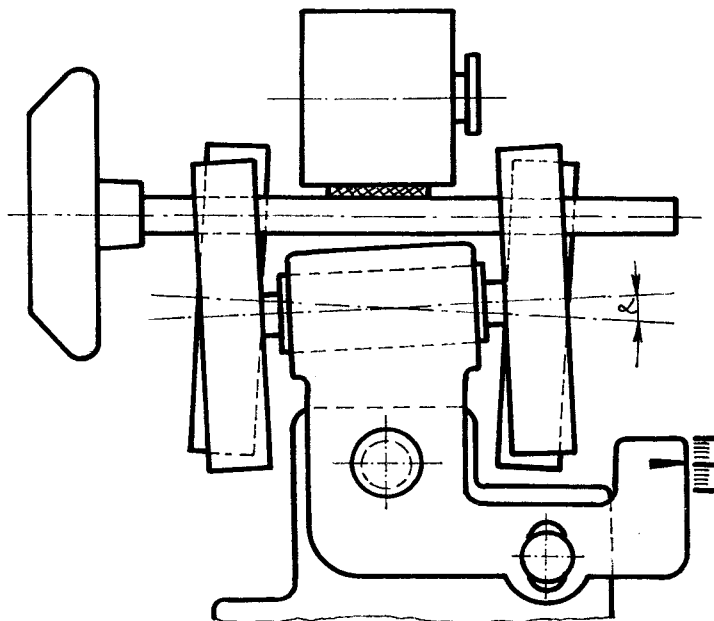
Firma Suessen sa špecializuje na výrobu vysokorýchlostných uložení, hlavne pre spriadacie stroje. Ich záujem sa viac sústreďuje na predaj a výrobu samotných rotorov a uložení než na výrobu kompletných strojov.

Odvalovacia spriadacia jednotka
Suessen.

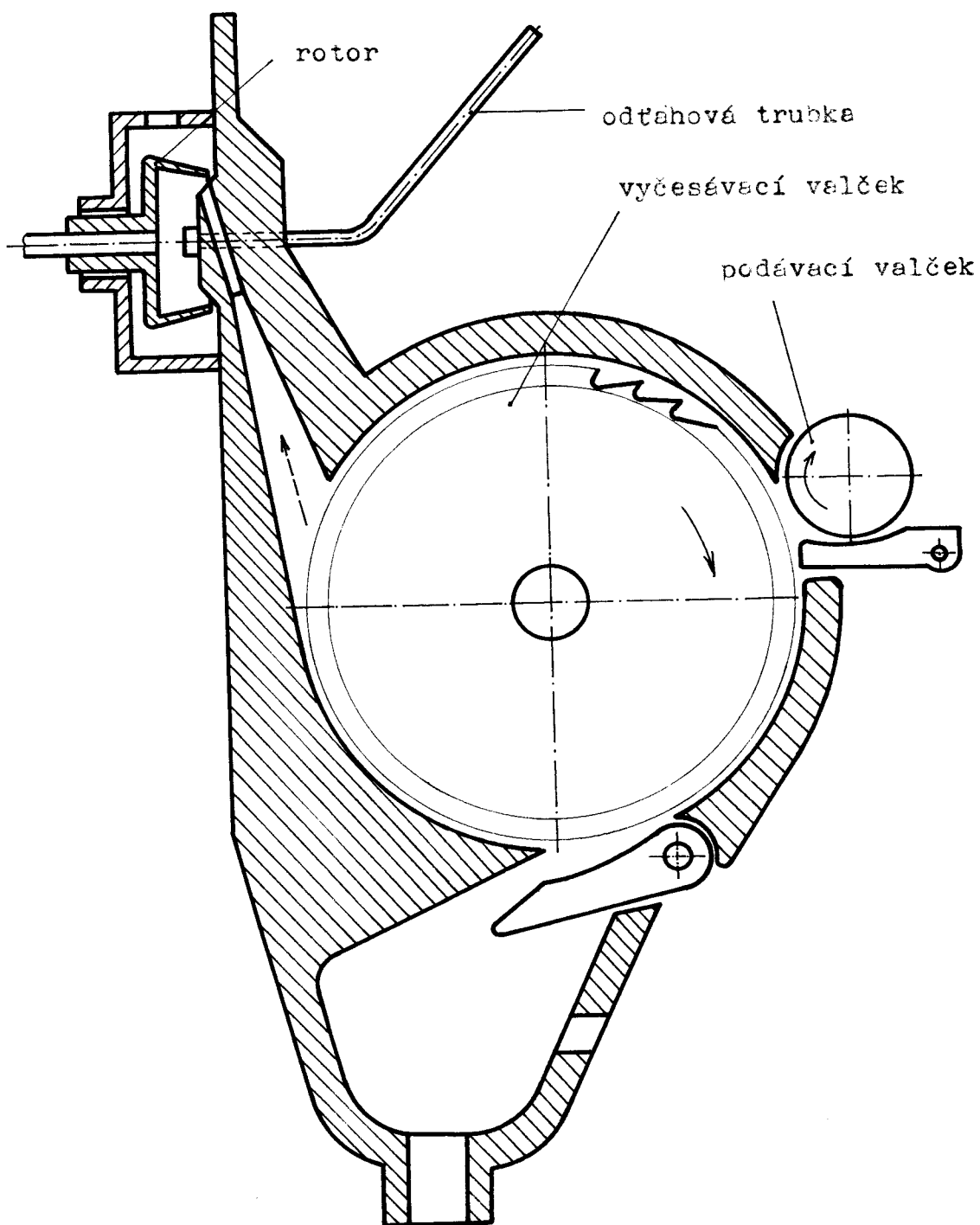
11



obr. 7.



obr. 8.



Obr.9.

3. BEZVRETEOVÁ DOPRIADACIA JEDNOTKA BD 200.

3.1 Princíp jednotky BD 200.

Priechod materiálu jednotkou BD 200 je zdola hore. Takže predkladaný prameň ide cez podávacie zariadenie do vyčesávacieho ústroja, ktoré plní tiež funkciu prietahového ústroja. Na tento blok naväzuje zákrutový ústroj so spriadacím rotorom, ktorý má otáčky n_k . Za rotorom sa odťahuje priadza rýchlosťou v_r pomocou odťahového ústroja, za ktorým nasleduje navíjací ústroj, kde sa priadza navíja na valcovú krížovú cievku.

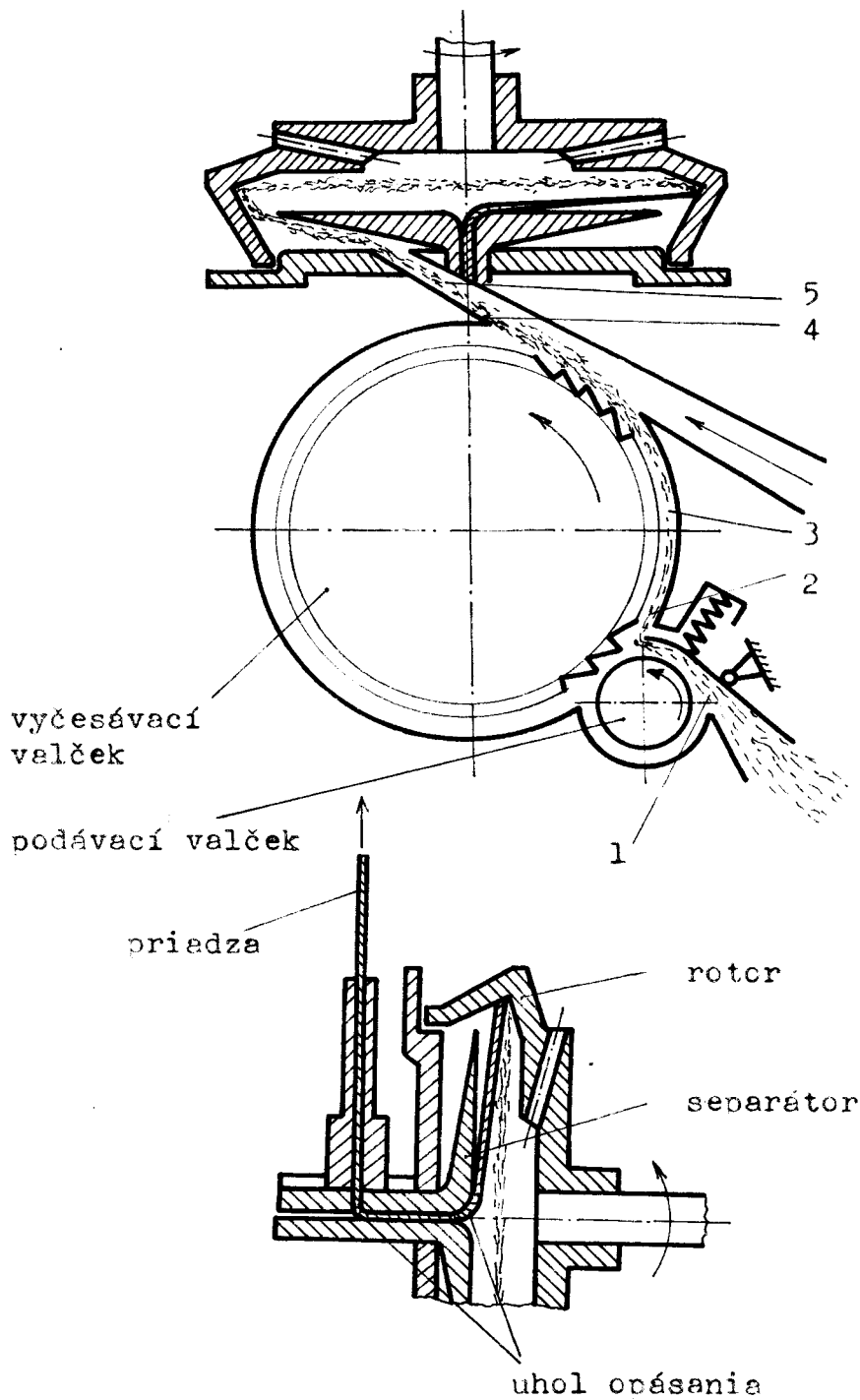
3.2 Spriadacia jednotka BD 200.

Spriadacia jednotka je vlastne samostatný montážny celok, ktorý je možné zo stroja vymontovať aj do neho namontovať za chodu. Skladá sa z ojednocovacieho ústroja, čidla a zákrutového ústroja. Spriadacia jednotka je výklopná. Odklopením sa umožní ľahký prístup k zákrutovému ústroju. Súčasne sa oddiali od hnacích tangenciálnych remeňov remenička spriadacieho rotoru a aj remenička vyčesávacieho valčeku a zabrzdí sa. Spriadacia jednotka je výklopná stlačením západky do polohy pre obsluhu. Uhol výklopenia je 45° . Po vytiahnutí celej jednotky zo stroja sa uhol zvýši na 90° a týmto sa umožní ľahké mazanie a čistenie.

Spriadaciu jednotku môžeme rozdeliť na nasledujúce oblasti:

- 1/ Oblasť podávania
- 2/ Oblasť vyčesávania
- 3/ Oblasť dopravy vláken
- 4/ Oblasť sňmania
- 5/ Oblasť vzduchovej dopravy vláken privedným kanálom

Tieto oblasti môžeme jasne vidieť na obr.10.



Obr.10.

Podľa obr.10. vidieť, že spriadacia jednotka sa skladá z troch častí:

- 1/ podávací valček
- 2/ vyčesávací valček
- 3/ spriadací rotor

3.3 Pohon spriadacej jednotky 3D 200 a uloženie jednotlivých častí.

Na spriadacích jednotkách sa otáčajú tri časti:

- 1/ podávací valček
- 2/ vyčesávací valček
- 3/ spriadací rotor

ad 1/ - má pomerne malý počet otáčok a to 1 až 50 ot/min. Uloženie nerobí veľké ťažkosti až na to, že je treba, aby ložisko bolo dobre utesnené proti nečistotám. Pre toto uloženie sa používajú guľičkové ložiska.

ad 2/ - má približne 5 000 až 12 000 ot/min. Valček musí byť dynamicky vyvážený a jeho založiskovanie nie je obtiažne. Dôležité je aby sa udržala axiálna vôľa a to maximálne 0,05 mm. Ložisko je guľičkové a musí byť utesnené proti vnikaniu prachu. Vyčesávací valček má svoj vlastný pohon - elektromotor, ktorý poháňa celú radu vyčesávacích valčkov pomocou nekonečného remeňa.

ad 3/ - prevádzkové otáčky spriadacích rotorov sú 40 000 až 80 000 ot/min. Rotor musí byť dynamicky vyvážený. Z tohoto dôvodu je dôležitá otázka uloženia. Uloženie je už zložitejšie, preto sa musí brať na zreteľ určitý rozsah otáčok, chvenie, hlučnosť, trvanlivosť, spotreba hnacej energie, spôsob montáže a demontáže atď. Uloženie rotoru je na obr.11 Uvedená konštrukčná koncepcia uloženia umožňuje zaistiť maximálnu presnosť chodu i tvaru obežných

dráh, ktoré su dôležité pre spoľahlivú funkciu rýchlobežných ložisiek a špecifické mazanie plastickým mazivom. Vretené sú známe pod názvom SP 66/40 a používajú sa u strojov typu 3D - obr.11. dolu.

Na základe dnešných skúsenosti o stave techniky sa dá očakávať, že otáčky rotoru budú stúpať až na 100 000ot/min. Môžeme teda konštatovať, že doterajšie klasické ložiskové uloženie je nevyhovujúce. Zvýšením otáčok dochádza k rýchlemu opotrebeniu ložisiek a tým sa podstatne znižuje životnosť celého uloženia. Z tohoto hľadiska je nutné hľadať uloženie také, ktoré nám umožní zvýšenie otáčok.

Preto sa dnes vyvíjajú nové spôsoby uloženia a to uloženie na vzduchovom vankuši, uloženie v magnetickom poli a valivé neopriame uloženie. Toto je však záležitosť ekonomická.

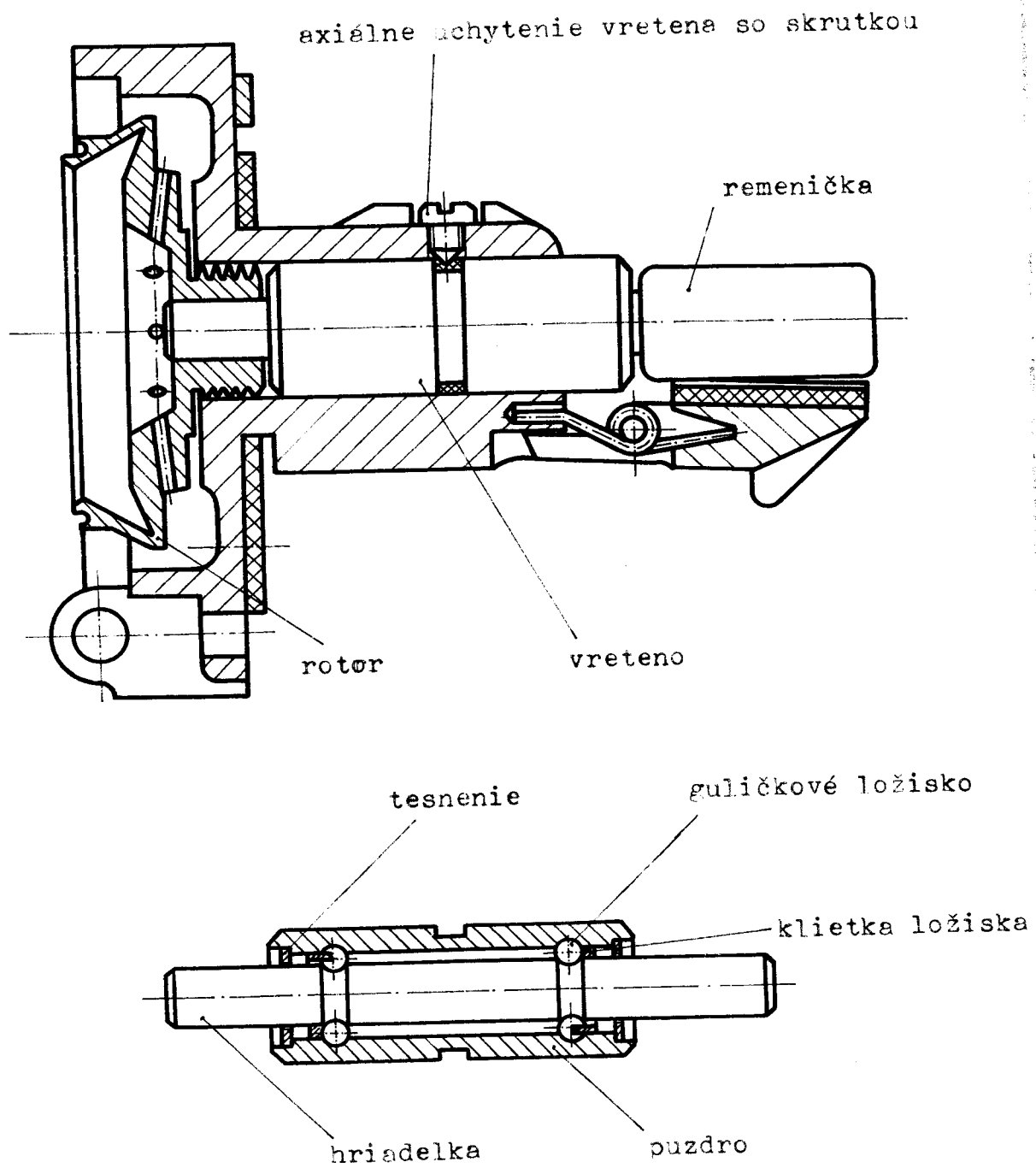
Doteraz sa používajú ložiská guľičkové, u ktorých je hlavnou otázkou časové rozpätie primázavania a trvanlivosti uloženia v závislosti na otáčkach. Pohon rotoru je hlavným elektromotorom, ktorý poháňa celú radu rotorov pomocou nekonečného remeňa.

4. PRIEBEH PRADENIA A TVORBA PRIADZE PRI BEZVRETNOM PRADENÍ .

Vlastný priebeh pradenia a tvorba priadze v rotore sa vplyvom konštantných priemerov hodnôt jednotlivých parametrov pradenia deje stacionárne.

Stacionárne vzniká až po prvom obehú snímacieho bodu po obvode zberného povrchu spriadacieho rotoru. Až do tohoto okamžiku prebieha nestacionárny proces zapriadania.

Pri zapriadaní musí byť nasávaný voľný koniec zapriadacej priadze do spriadacieho rotoru a dosadnúť na stužku vlákien na zbernom povrchu, s ktorým sa vplyvom krútiaceho účinku spojí. K tomu účelu sa vloží koniec priadze odme-



Obr.11.

ranej dĺžky do zapriadacej trubičky, ktorou je nasávaný do spriadacieho rotoru vplyvom aerodynamických účinkov vzduchu, prúdiaceho do spriadacieho rotoru. Zapriadacia priadza vykonáva zo začiatku len posuvný pohyb v odťahových cestách a v priestore spriadacieho rotoru.

Po začiatočnom kmitaní v priestore blízko osy rotácie dochádza k unášaniu priadze vzduchom rotujúcim v spriadacom rotore a k postupnému urýchľovaniu rotačného pohybu súčasne s rastúcou dĺžkou priadze privedenou do rotoru. Tento dej má vplyv na začiatočné vytvaranie krivosti priadze. Nasávaný voľný koniec priadze je pôsobením odstredivých síl pritlačený na stužku vlákien na zbernom povrchu. Vplyvom rotácie úseku priadze medzi zberným povrchom a odťahovým povrchom na seba prikrucuje okolité vlákna. Týmto spôsobom dôjde k pripradeniu vlákien. K zakrúteniu stužky vlákien sa musí vytvoriť potrebný krútiaci moment do miesta snímania.

Energetickým zdrojom krútiaceho momentu je rotujúci spriadací rotor, ktorý unáša radiálny úsek priadze. Tento úsek pôsobí krútiacim momentom na úsek priadze v ose rotácie spriadacieho rotoru. A tak vzniká zakrútenie priadze, ktorá je potom odťahovaná a navíjaná na cievky.

5. MERANIE ULOŽENIA JEDNOTKY SUESSEN.

Vo výskumnom ústave bavnárskom v Ústi nad Orlicí bolo prevedené meranie výkonu, chvenia a hladiny akustického tlaku uloženia Suessen s komorou BD 200 a originál komorou Suessen. Komora BD 200 bola nalisovaná na hriadelke Suessen.

Pre meranie uvedených hodnôt bol navranutý prípravok. Pozostával zo základovej dosky, na ktorej boli upevnené dva stojany. Jeden stojan je pre hnaciu remenicu, druhý pre napnacíu remenicu s možnosťou merania napätosti remeňa, ktoré sa merala tenzometricky. Medzi stojanmi bol upnutý rotorbox Suessen RX 202.

5.1 Meranie výkonu.

Meranie výkonu bolo prevedené na meriacom zariadení, ktoré pozostávalo z dynamometru, meracieho stojanu, aparatury BK pre meranie tahu remeňa a prístroje pre merania otáčok komory a dynamometru. Dynamometrom sa meral vlastný výkon a zároveň sa použil k pohonu komory. Dynamometer bol presne ocejkovaný, takže sa priamo na stupnici odčítala veľkosť krútiaceho momentu. Otáčky má regulovateľné od 0 do 5 000 ot/min.

Priemer hnanej remenice bol 200 mm. Výpočtom potom vyšli teoretické otáčky komory.

$$n_2 = \frac{d_1 \cdot n_1}{d_2} = \frac{200 \cdot 5\,000}{9} = 111\,000 \text{ ot/min}$$

Prakticky bolo použité maximálne 90 000 ot/min.

Krútiaci moment potrebný pre jednotku Suessen M_k vretena komory sa získal zo vzťahu:

$$M_k = M_c - M_z$$

M_k - krútiaci moment jednotky, okrem komory

M_c - celkový krútiaci moment

M_z - výkon potrebný k pohonu obidvoch kladiek okrem remeňa bez jednotky

Potom sa mohol vypočítať výkon zo vzťahu:

$$N = M_k \cdot \omega \quad /W/$$

$$\omega = 2\pi n_d \quad /1/s/$$

Pri meraní sa merali veličiny:

n_d / s⁻¹/ otáčky dynamometru

n_k / s⁻¹/ otáčky komory

M_c /Nm/ celkový krútiaci moment

M_z /Nm/ krútiaci moment bez jednotky

Výsledky merania sú v tabuľkách 1. a 2.

Tabuľka 1. výsledky merania s komorou BD 200

Tabuľka 2. výsledky merania s komorou Suessen

Pre meranie uvedených hodnôt bola použitá komora BD 200 priemeru 65 mm.

5.1.1. Výsledky merania.

Výkony komôr s uložením Suessen v závislosti na otáčkach spriadacích rotorov sú graficky znázornené na obr.12.Z grafu vidieť, že uloženie je pre BD 200 Ø 65 nevyhovujúce z toho hľadiska, že pri 700 ot/s, čo je 42 000 ot/min má komora Suessen 43 W a komora BD 200 až 114 W.

$n_d/s^{-1}/$	$n_k/s^{-1}/$	$M_c/Nm/$	$M_z/Nm/$	$M_k/Nm/$	$N/W/$
16,66	369	0,5	0,255	0,245	25,6
20,66	455,83	0,575	0,26	0,315	40,86
24,5	538,33	0,65	0,27	0,38	58,46
29	625	0,76	0,275	0,485	88,32
32,5	694,16	0,84	0,285	0,555	113,27
37,83	769,66	0,95	0,295	0,655	155,6
41,83	808,33	0,99	0,305	0,685	179,94
40,83	809,16	0,99	0,305	0,685	175,64
36,66	764,	0,92	0,295	0,625	143,89
32	685,66	0,82	0,285	0,535	107,3
29,83	644,33	0,77	0,28	0,49	91,79
27,83	605,16	0,72	0,275	0,445	77,77
24	524,66	0,625	0,27	0,345	51,99
20,33	447,83	0,55	0,26	0,29	37
16	353,33	0,47	0,255	0,215	21,6

Tabulka č.1.

Ťah remeňa 350 N :

Presadenie kladky oproti hriadeľu je 1,2 mm.

$n_d/s^{-1}/$	$n_k/s^{-1}/$	$M_c/Nm/$	$M_z/Nm/$	$M_k/Nm/$	$N/W/$
16,5	366,6	0,39	0,255	0,135	13,9
20,66	458,8	0,42	0,26	0,16	20,6
24,66	546,6	0,46	0,27	0,19	29,4
29,0	641,6	0,5	0,275	0,225	40,9
33,0	726,6	0,52	0,285	0,235	48,7
37,8	834,1	0,57	0,295	0,275	65,3
42,0	927,5	0,6	0,305	0,295	77,8
46,0	1020	0,64	0,315	0,325	94,5
41,5	915,3	0,59	0,305	0,285	74,2
36,6	812,3	0,55	0,295	0,255	58,7
32,3	716,6	0,5	0,285	0,215	43,6
27,8	619,1	0,475	0,275	0,2	34,9
24,0	530,0	0,44	0,27	0,17	25,6
20,1	448,3	0,405	0,26	0,145	18,3
17,0	375,8	0,38	0,255	0,125	13,3

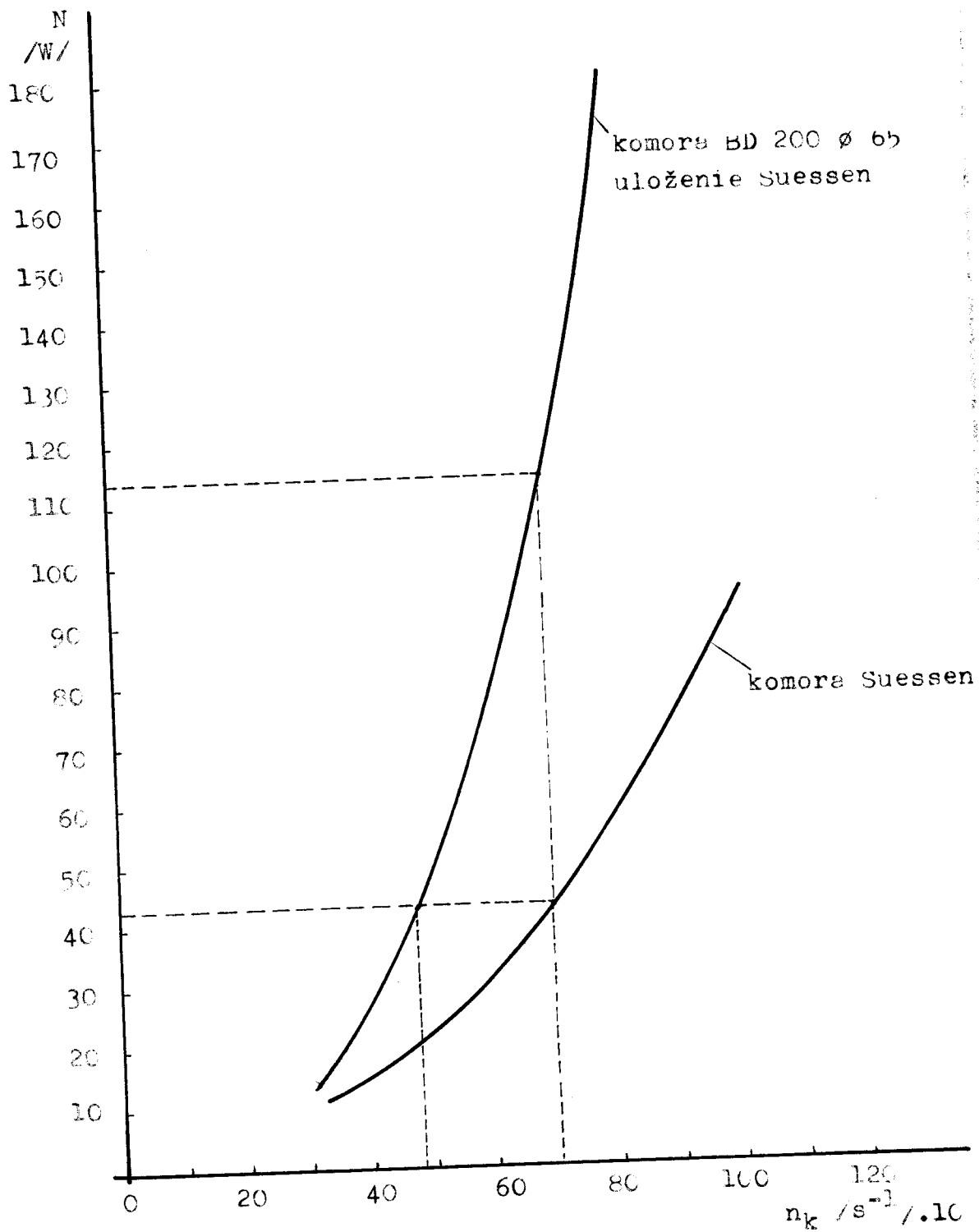
Tabulka č.2.

Ťah remeňa 350 N .

Presadenie kladky oproti hriadeľu je 1,2 mm.

Očvalovacia spriadacia jednotka
Suessen.

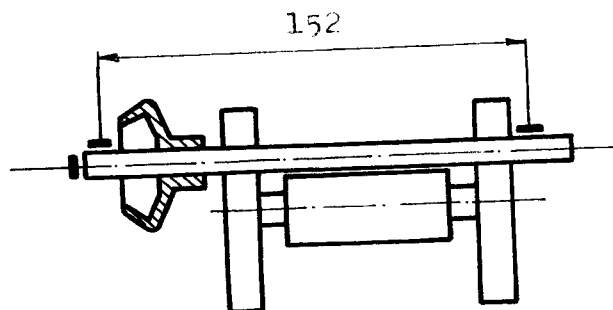
23



Vyrovnanie príkonu komory BD 400 s príkonom komory Suessen, by znamenalo zníženie otáčok na $480 /s^{-1}/$, to je 28 000 ot/min. Zníženie otáčok v tomto prípade by znamenalo zhoršenie kvality vyrábanej priadze. Dospelo sa teda k záveru, že uloženie Suessen s vlastnou komorou je ekonomicky výhodnejšie a to s ohľadom na menší príkon.

5,2 Meranie chvenia.

Meranie chvenia sa prevádzalo na aparatúre 51 B firmy DISA. Zariadenie pracuje s kapacitnými snímačmi. Umiestnenie kapacitných snímačov vidno z obrázku č.13.



Obr. č.13.

Kondenzátor je vytvorený plochou snímaču a hriadeľkou komory. Chvením hriadeľky sa mení vzdialenosť od pevnej plochy snímača. Zmenou vzdialenosti sa mení aj kapacita snímača, ktorá sa vedie na vstup reaktančného zosilovača, kde sa zmeny kapacity prevádzajú na zmeny napätia. Toto napätie sa privádza na vstup univerzálneho indikátoru a jeho priebeh sa dá pozorovať a odčítat na obrazovke.

Meranie kmitov sa prevádzalo len na zadnom snímači, pretože nebola k dispozícii upravená komora s možnosťou snímania kmitu i na strane komory. Kmity sa merali pri rôznych otáčkach.

5.2.1 výsledky merania.

Komora Suessen mala maximálny rozkmit pri $n_k = 22\ 500$ ot/min $108\ \mu$. Pri $n_k = 44\ 000$ ot/min mala maximálny rozkmit $505\ \mu$.

Komora BD 200 $\varnothing 65$ mala pri $n_k = 22\ 500$ ot/min maximálny rozkmit $50\ \mu$. Pri $n_k = 38\ 000$ ot/min mala maximálny rozkmit $250\ \mu$.

V tomto prípade je situácia pre uloženie Suessen veľmi nepriaznivá oproti BD 200 $\varnothing 65$. U uloženia Suessen je vylúčené použiť labirintov pre tesnenie priestoru komory pre jeho veľké rozkmity.

5.3 Meranie hladiny akustického tlaku.

Meranie akustického tlaku bolo prevádzané aparátúrou Brüel Kjaer. Pre snímanie tlaku bol použitý mikrofón typu 41 35. Mikrofón bol umiestnený 0,5 m od zadnej strany rotorboxu. Akustický tlak bol snímaný v oktávových pásmach v rozsahu 31,5 Hz až 31,5 kHz.

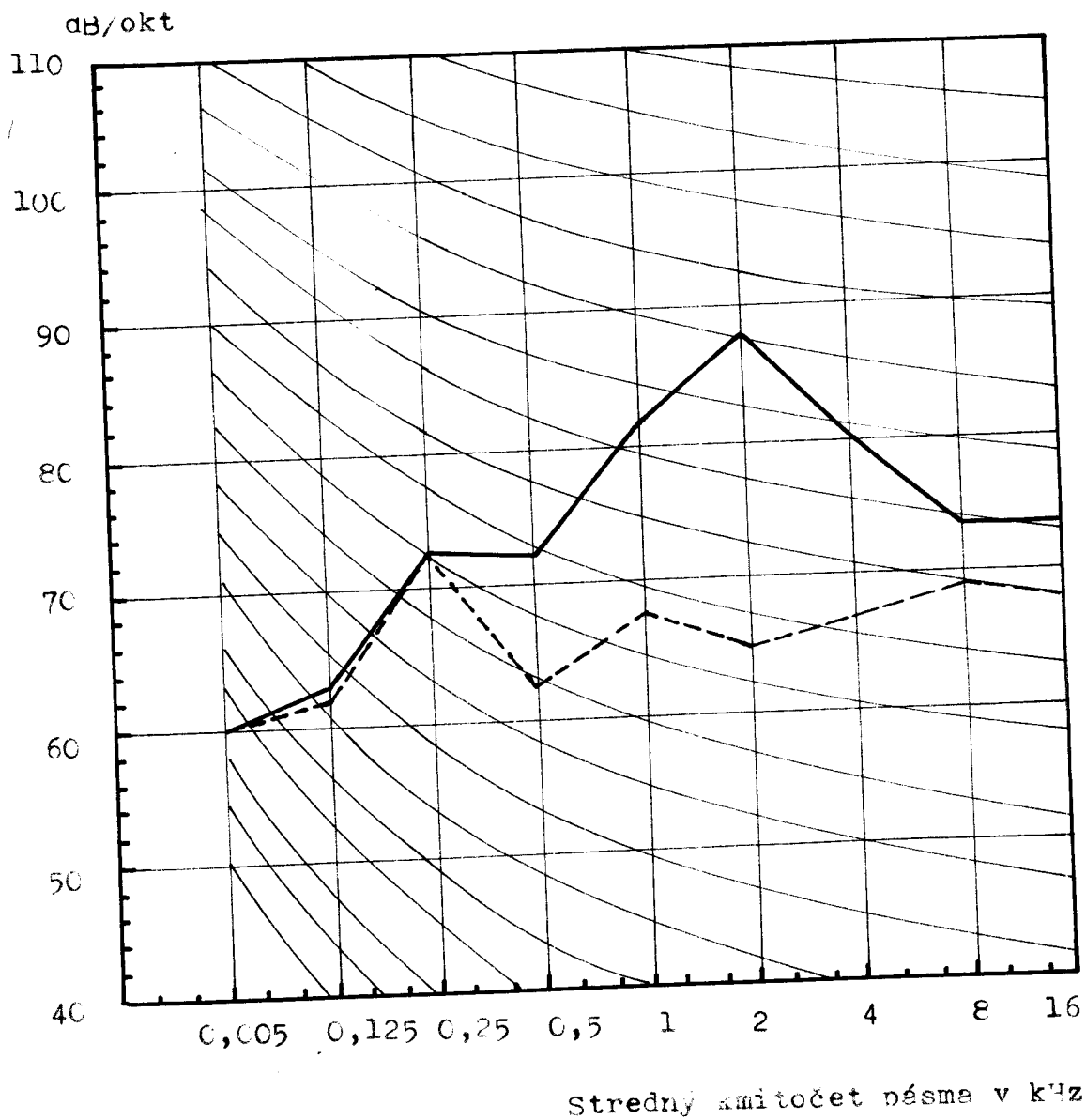
5.3.1 Výsledky merania.

Na obrázku č.14. a č.15. je zobrazený priebeh akustického tlaku. Akustický tlak bol meraný u oboch komorách pri 40 000 ot/min.

Na obrázku č.14. je priebeh akustického tlaku s komorou Suessen. Maximálny tlak sa objavuje pri 2 000 Hz. Je to 87 dB/okt.

U komory BD 200 $\varnothing 65$ sa maximálny tlak objavuje pri 16 000 Hz. Je to 86 dB/okt.

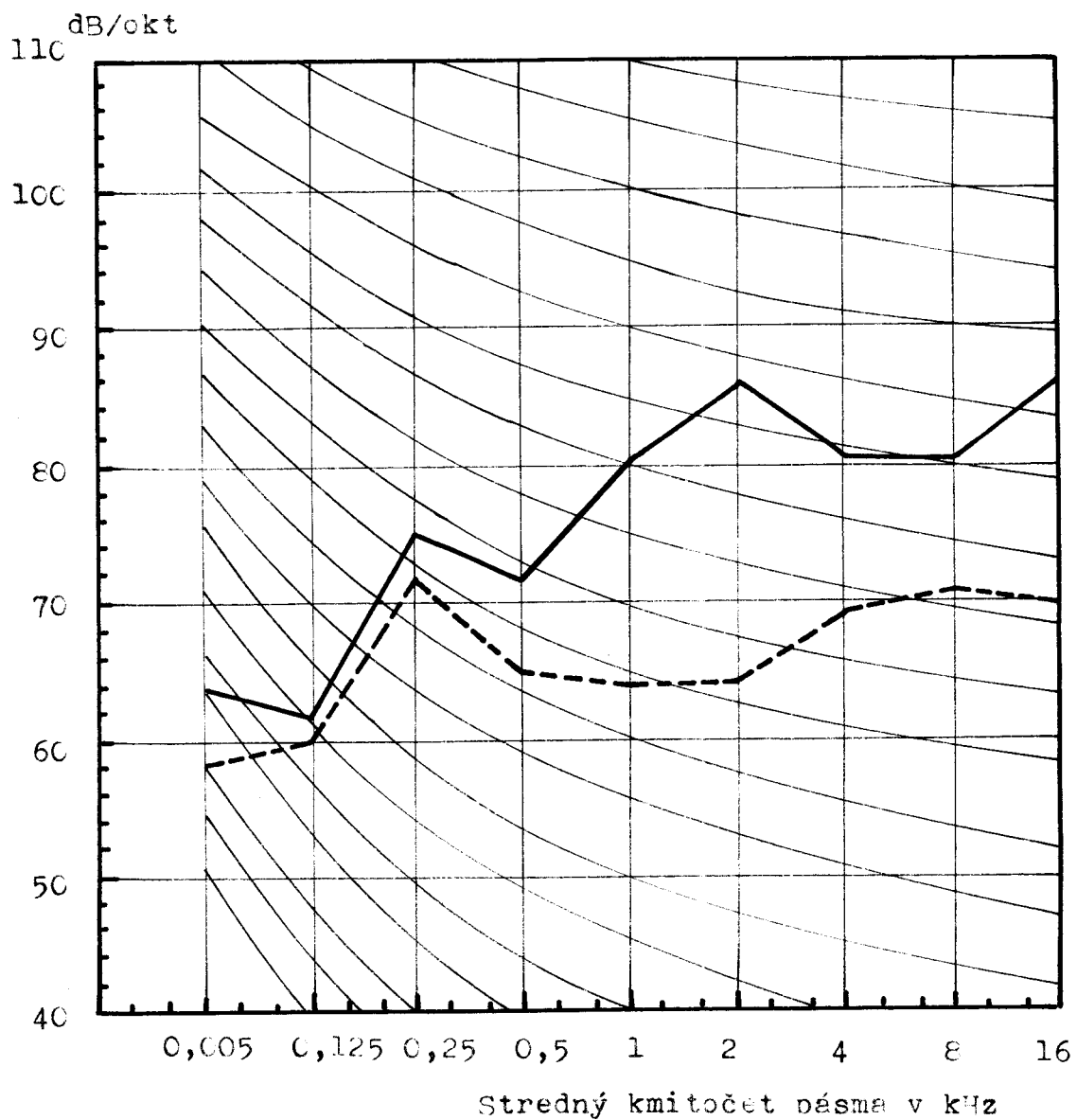
U oboch komorách sa objavuje špička na 2 000 Hz. Podľa priebehov jednotlivých komôr sa môže konštatovať, že komory majú rovnakú hlučnosť.



obr. 14.

Komora Suessen 40 000 ot/min

- vlastné meracie zariadenie
- vlastné meracie zariadenie + rotorbox
 + komora



Obr. 15.

Komora BD 200 40 000 ot/min

- vlastné meracie zariadenie
- vlastné meracie zariadenie + komora
+ rotorbox

6.C. POROVNANIE SPRIADACEJ JEDNOTKY SUESSEN S 3D 200.

Pri porovnaní spriadacích jednotiek Suessen a 3D 200 dospejeme k záveru, že zásadnou výhodou jednotky Suessen je jednoduchosť konštrukcie. Táto jednoduchosť zabezpečuje niekoľko predností:

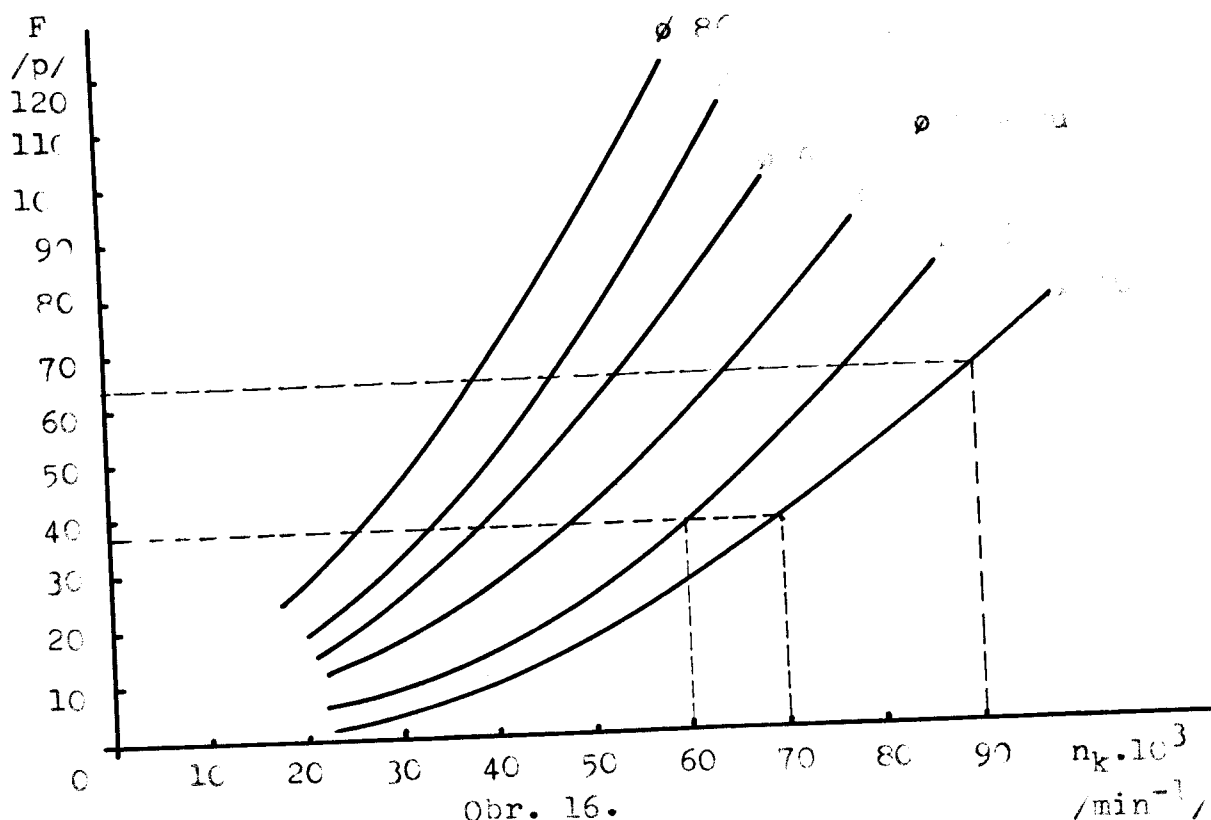
- a/ - montáž a demontáž spriadacieho rotoru je veľmi rýchla a ľahká
- b/ - hriadelka rotoru je po celej dĺžke valcová, čo zabezpečuje ľahkú výrobu hriadelky
- c/ - výroba výmenných rotorov je cenovo prístupná

Konštrukcia oboch spriadacích jednotiek vyhovuje v oblasti hluku. V oboch prípadoch hlučnosť neprekračuje prípustnú hranicu. U jednotky 3D 200 je to 86 dBA a u jednotky Suessen 87 dBA. Môžeme tvrdiť, že hranica hlučnosti sa časom zníži zakepotovaním všetkých ložisiek a pohonných elementov s modernými materiálmi pre tlmenie hluku.

Nespornou výhodou jednotky Suessen je vymeniteľnosť rotoru. Žiadna iná konštrukcia uloženia nemôže zatiaľ v tomto smere firme Suessen konkurovať.

Spriadacia jednotka 3D 200 nemá vymeniteľný rotor, čo spôsobuje, že musí byť vybavená takým rotorom, ktorého priemer odpovedá najdlhším spracovaným vláknam. Z tejto príčiny sa niekedy zbytočne zničí veľa elektrickej energie. A tiež sa stáva, že u niektorých dĺžkach vlák sa s veľkými rotormi nedá dosiahnuť maximálnych hodnôt ťažnosti priadze.

Výhodu vymeniteľnosti rotoru si môžeme všimnúť na obr. 16. Na tomto obrázku je graf, ktorý zobrazuje závislosť odstredivých síl, pôsobiacich pri spriadacom procese, na otáčkach a na priemere zbernej drážky. Nemôžeme zabudnúť na odstredivé sily, ktoré sú ovplyvňované priemerom rotoru a otáčkami rotoru, pretože svojim stupňom nepriaznivo ovplyvňujú spriadací proces.



Z tohoto môžeme vychádzať, že pri zvyšovaní otáčok by sa malo dohliadať na to, aby bolo pozitívne čo najmenšieho rotoru. Z grafu teda vyplýva, že rotor $\varnothing 46$ mm umožňuje bez zvýšenia spriadacieho napätia zvýšiť otáčky na 60 000 ot/min. Rotor $\varnothing 40$ mm umožňuje zvýšiť otáčky až na 70 000 ot/min pri rovnakých silových podmienkach 38 p. Pri rotore $\varnothing 40$ mm a otáčkach 90 000 ot/min vzniká zvýšenie spriadacieho napätia skoro o polovinu, čo je nevýhodou uloženia Suessen.

Komora u BD 200 má na svojom obvode otvory o $\varnothing 3$ mm. Pri vysokých otáčkach sa rotor chová ako ventilátor, ktorý spôsobuje podtlak potrebný pre privádzanie vlákien. Týmto sa odstránil energetický uzol, ktorý by zvýšil príkon stroja, keby sa použilo ventilátoru pre vytváranie podtlaku. Je to jedna z výhod BD 200.

U firmy Suessen sa to dodnes neobjavilo, takže firma používa centrálnu vytváranie podtlaku. Centrálnemu vytvárania podtlaku používa ventilátor, ktorý ako ďalší ener-

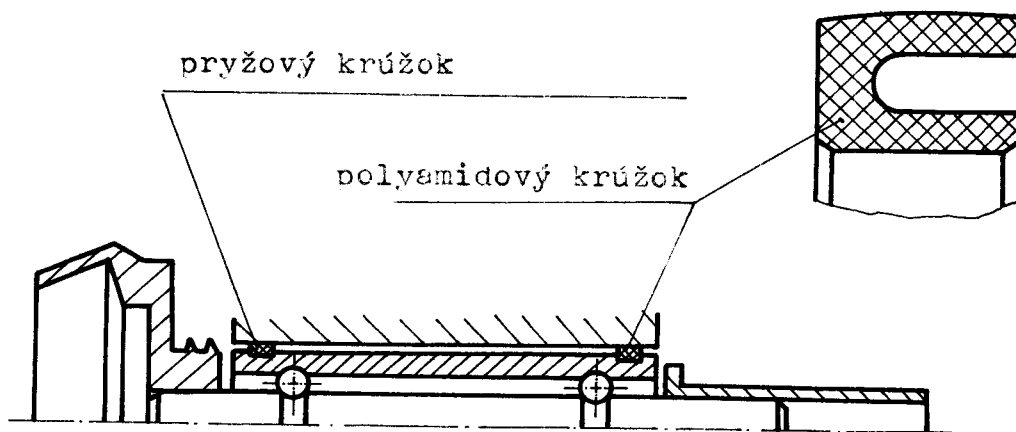
getický uzol, ktorý spôsobuje zvýšenie príkonu celého stroja.

Dôležitou časťou oboch jednotiek je uloženie spriadacieho rotoru. U jednotky Suessen spočíva v tom, že spriadací rotor je uložený na dvoch pároch oporných kotúčov s mimobežnými osami rotácie. Mimobežnosť spôsobuje axiálnu silu do stredu stroja. Táto sila je zachytávaná opornou guľičkou, alebo oporným kotúčom s olejovým filmom. Rozbehový čas rotoru do pracovných otáčok je 3,5 sek. Rovnaký čas je potrebný i pre zastavenie rotoru. Životnosť valivého uloženia oporných kotúčov pri trojzmennej prevádzke je 5 rokov. Životnosť vulkolanového potahu oporných kotúčov musí byť ďaleko menšia. Výhodou jednotky Suessen je jednoduchosť konštrukcie a meniteľnosť otáčok vo veľkom rozsahu. Používať sa môže len pre vodorovnú osu rotácie.

Uloženie rotoru u jednotky BD 200 je vreteno, ktoré je na obr. 11. dolu. Toto vreteno je označené ako SP 66/40. Textilné vretená tohoto druhu patria svojím charakterom k špeciálnym vysokootáčkovým ložiskám. Predstavujú samostatný montážny celok zložený z niekoľko základných častí, ktoré tvoria dononady i s elastickým mazivom nerozoberateľný celok, alebo celok rozoberateľný. Vreteno SP 66/40 je celok nerozoberateľný. U doteraz vyrobených strojov sú klasické ložiskové uloženia, ktoré neumožňujú zvýšiť otáčky spriadacích rotorov. Teda môžeme konštatovať, že z tohto hľadiska je uloženie nevyhovujúce. To ale neznamená, že u klasického ložiskového uloženia nie sú možnosti pre zvyšovanie otáčok rotorov. Práve naopak. Vyrábilo sa nové vreteno SP 66/60, ktoré tento opak dokazuje. Vreteno SP 66/60 má podobné dynamické vlastnosti ako vreteno SP 66/40.

Vreteno SP 66/60 je taktiež celistvej koncepcie. Dôležitým kritériom presnosti valivého uloženia je vzájomná polo-

ha obežných dráh, ktoré su určované vzájomným vzťahom ich radiálneho a axiálneho hádzania. U tejto koncepcii je dosahovaná vysoká presnosť priamo výrobnou technológiou. Z hľadiska presnosti vretena su u celistvej konštrukcie reálnejšie predpoklady k dosiahnutiu požadovanej životnosti a aj vysokej prevádzkovej spoľahlivosti. U tohto vretena SP 66/60 sa použilo ľahšej komory a rešenice, než u SP 66/40. dosahuje 60 000 ot/min a môže to byť uloženie pružné alebo pevné. Pružné uloženie je patrné z obr.17.



Obr. 17.

Pružné uloženie má ešte nevýhody, preto sa dnes používa uloženie pevné, ktoré je na obr.11.

Správny dopad vláken na sklzovú stenu zabezpečujú jednotky 3D 210 separátor, ktorý je uložený vo vnútornom priestore rotoru.

U jednotky Suessen sa dopad vláken na sklzovú stenu zabezpečuje axiálne nastaviteľnou dĺžkou B, čo je dosť náročné na presnosť.

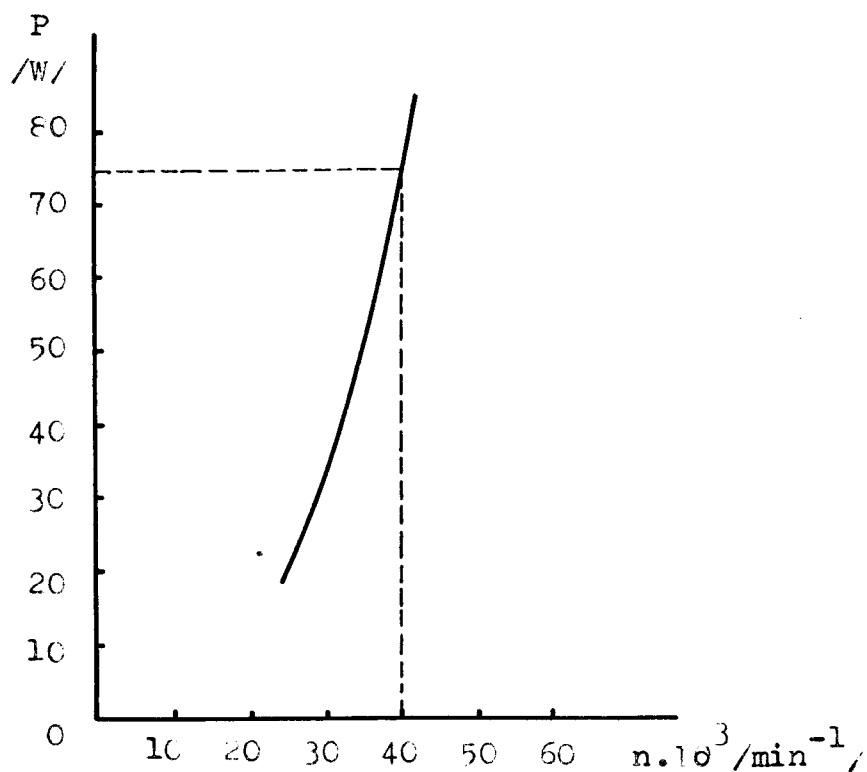
Z ekonomického a prevádzkového hľadiska je nutné sledovať rast príkonu v závislosti na otáčkach. Tým viac to platí o vysokootáčkových uloženiach. Môžeme teda tvrdiť, že uloženie Suessen má oproti 3D 200 výhodu vymeniteľnosti rotora, čo spôsobuje v niektorých otáčkových oblastiach pokles príkonu stroja. Môžeme to vidieť na obr.18.

Na obrázku je graf, ktorý nám zobrazuje závislosť spotrebovanej energie na otáčkach a priemere zbernej drážky.

Pri 40 000 ot/min a \varnothing 46 mm je spotreba energie 70 W.

U \varnothing rotora 40 mm a 70 000 ot/min je spotreba energie o niečo nižšia. Z tohto plynie záver, že pri zvyšovaní otáčok spriadacieho rotora by sa mal znižovať priemer rotora.

Na obr.19. je graf pre uloženie 3D 200 s rotorom o \varnothing 67,5 mm.



Obr. 19.

Na grafe je zobrazená závislosť príkonu na zvyšujúcich sa otáčkach. Z grafu vyčítame, že uloženie má pri

otáčkach 40 000 ot/min 74 W.

Týmto sa zistilo, že vymeniteľnosť rotorov je nesporná výhoda ale len do určitých medzí. Tie medze možno vidieť na obr.18. Sú to 70 000 ot/min a \varnothing rotoru 40 mm. Zväčšením priemeru rotoru pri 70 000 ot/min, alebo zvýšením otáčok pri \varnothing rotoru 40 mm sa zvyšuje hodnota príkonu. Ako príklad môžeme uviesť 90 000 ot/min a rotor o \varnothing 40 mm. Pri týchto hodnotách dospejeme k záveru, že spotreba energie stúpne na hodnotu 110 W, čo je pre uloženie Suessen nevýhodné. A to z hľadiska ekonomického, pretože pri prepočte na jedno spriadacie miesto bude spotreba energie o 20 % vyššia.

Pre technologické ukazatele výroby BD 200 a Suessen sú dôležité tieto vzťahy:

celkový prietah:

$$P_c = \frac{v_r}{v_o}$$

v_r /m min⁻¹/..... podávacia rýchlosť premeňa

v_o /m min⁻¹/..... odťahová rýchlosť priadze

zákrut priadze:

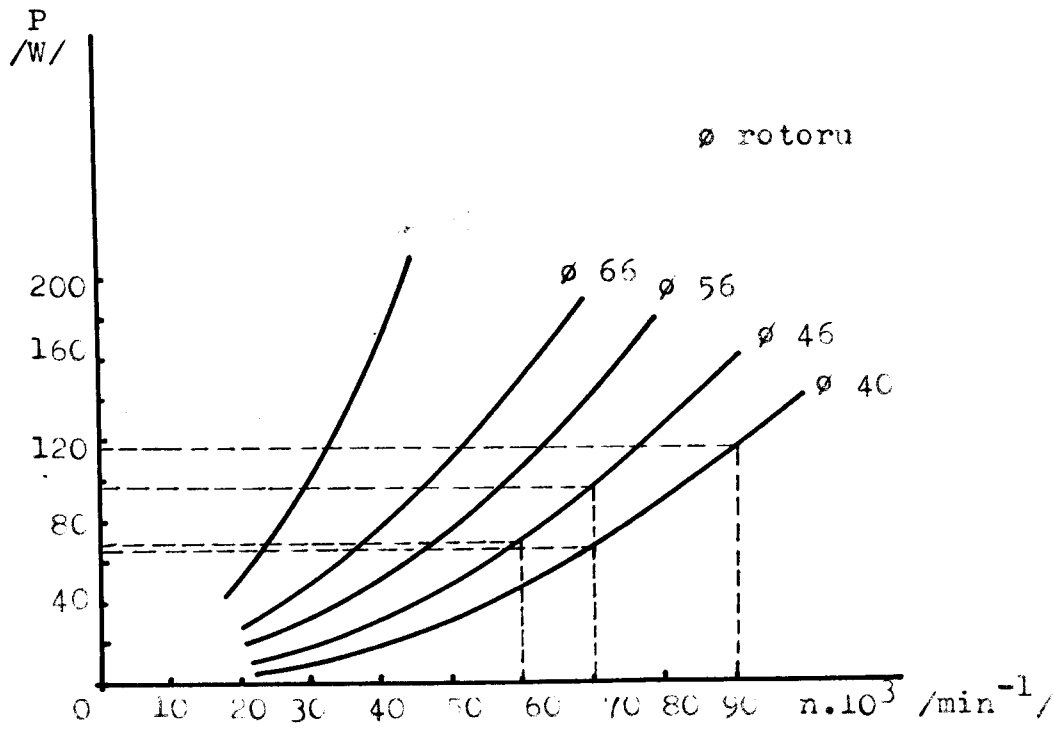
$$Z = \frac{n_k}{v_r}$$

Z /m⁻¹/ zákrut

n_k /min⁻¹/..... otáčky spriadacieho rotoru

Strojový zákrut závisí na odťahovej rýchlosti a na otáčkach rotoru.

Odvalovacia soriadacia jednotka
Suessen.



Obr. 18.

teoretická výrobnosť:

$$GT = \frac{60 \cdot v_r}{\text{čm}} \quad /g/hod/$$

Skutočná výrobnosť je vždy menšia ako teoretická.

$$GS = GT \cdot UV \quad /g/hod./$$

UV - koeficient časového využitia stroja, ktorý býva obyčajne v rozmedzí 85 % až 95 %.

Jednotka Suessen pracuje pri prevádzkových otáčkach 70 000 ot/min a odťahovej rýchlosti od 40 do 120 m/min. Otáčky jednotky BD 200 sú 40 000 ot/min a odťahová rýchlosť maximálne do 80 m/min. Obidve jednotky majú rovnakú jemnosť priadze, ktorá sa pohybuje od 20 tex do 60 tex. Z tohoto môžeme usudzovať, že jednotka BD 200 je menej efektívnejšia čo do výrobnosti ako jednotka Suessen. Na technológiu má vplyv aj odťah vyrobenej priadze, ktorá je odťahovaná cez ústroje, ktoré vytvárajú uhol opásania. Podľa Eulerovho vzťahu vychádza: čím väčší uhol opásania tým väčšie napätie v priadzi. Tak môžeme tvrdiť, že uhol opásania má vplyv na pevnosť priadze. Ak je uhol opásania veľký nastáva zvýšenie pretrhovosti priadze. Odvod priadze jednotky BD 200 je na obr.10. U jednotky BD 200 a jednotky Suessen je uhol opásania π . Z tohoto vyplýva, že zmenšením uhlu opásania odvádzanej priadze sa zmenší i spriadacie napätie.

V súčasnosti sa vyvinul automatický dopriadací stroj BDA, ktorý má uhol opásania priadze odvádzanej $\pi/2$ a frekvenciu otáčok 90 000 ot/min. Je to stroj úplne novej koncepcie. Uloženie rotoru je na vzduchom mazaných ložiskách, uloženie je odpružené a osa rotácie zvislá.

7. VYHODNOTENIE SPRIADACEJ JEDNOTKY SUESSEN A JEDNOTKY
BD 200.

7.1. Vyhodnotenie z technologického hľadiska.

Pri neustálom zvyšovaní otáčok spriadacích rotorov dospejeme k bezvretenovému spôsobu výroby priadze predovšetkým v oblasti krátkych vlákien. V oblasti krátkych vlákien sa budú používať menšie priemery rotorov, čo spôsobí menšie vypriadacie napätie v priadzi a lepšiu ťažnosť vyrobenej priadze.

Uloženie Suessen je výhodné do 70 000 ot/min. Do tejto oblasti je vhodné aj spriadacie napätie. Pri zvýšení otáčok nastáva zvýšenie spriadacieho napätia, ktorým sa zvyšuje riziko pretrhovosti vyrábanej priadze. Zvýšenie napätia je nežiadúce, pretože nepriaznivo vplyva na spriadací proces. Ako príklad môžeme uviesť 90 000 ot/min. Pri týchto otáčkach stúpne spriadacie napätie skoro o dvojnásobnú hodnotu, čo je nežiadúce. Uloženie je vhodné i z hľadiska vymeniteľnosti rotorov. To značí, že čím menšie priemery rotorov, tým sa môžu spriadat kratšie vlákna, pri spriadaní sú menšie spriadacie napätia priadze a je lepšia ťažnosť vyrobenej priadze.

Uloženie BD 200 má 40 000 ot/min. Toto uloženie je z hľadiska zvyšujúcich sa otáčok nevyhovujúce. V súčasnosti sa zvyšuje výkon strojov a to tým, že sa zvyšujú otáčky. Vreteno, ktoré je u BD 200 z tohoto hľadiska nevyhovuje.

Jednotka Suessen je výhodnejšia čo do efektívnosti výroby, ako jednotka BD 200. Veľký vplyv na technológiu výroby priadze má aj zmešovanie uhlu opásania u odvádzanej priadze. U oboch jednotiek je uhol opásania π . Zmešovaním tohoto uhlu nastáva zmešovanie napätia odťahovanej priadze a tiež zmešovanie pretrhovosti. Z hľadiska technologického je jednotka Suessen výhodnejšia než jednotka BD 200.

7.2. Vyhodnotenie z konštrukčného hľadiska.

Doterajšie výsledky a merania dokazujú, že uloženie firmy Suessen má niekoľko nedostatkov oproti uloženiu BD 200. Tieto nedostatky sa prejavujú v oblasti hluku a oblasti chvenia.

Uloženie Suessen je jednoduchej konštrukcie, ale náročnejšie na výrobu jednotlivých dielov uloženia. Životnosť uloženia Suessen je uvádzaná vysoká, ale podľa správ zástupcov firmy Suessen je treba po odpracovaní 5 000 hodín prebrúsiť oporné kotuče a uloženie znovu nastaviť na požadované hodnoty. Nevýhodou uloženia je, že môže pracovať len s vodorovnou osou rotácie. Nespornou výhodou je že uloženie umožňuje ľahkú a rýchlu výmenu rotorov.

Uloženie BD 200 predstavuje vreteno SP 66/40, ktorého výroba je jednoduchá a rýchla. Nevýhodou tohoto uloženia je, že neumožňuje zvýšenie otáčok. Zvýšením otáčok by došlo k zvýšeniu hlučnosti a k rýchlemu opotrebeniu ložisiek. Týmto sa podstatne zníži životnosť celého uloženia. Môžeme teda konštatovať, že uloženie SP 66/40 je z hľadiska zvyšovania otáčok nevyhovujúce. V súčasnosti sa u nových typov strojov rady BD používa uloženie SP 66/60. Je podobné uloženiu SP 66/40. Výroba je ľahká a nenáročná. Životnosť vretien SP je uvažovaná 12 000 hodín, čo predstavuje v jednosmennej prevádzke zhruba 6 rokov a pri dvojsmennej prevádzke zhruba 3 roky. Životnosť uloženia SP je závislá i na kvalite obežných dráh ložiska, na materiále klietky a na akosti mazacích látok. Pri zvládnutí výroby obežných dráh ložiska, materiálov pre klietky a mazacích látok môžeme tvrdiť, že otáčky klasického ložiskového uloženia sa zvýšia nad 60 000 ot/min. V súčasnosti umožňuje vreteno SP 66/60 zvýšenie otáčok

na 60 000 ot/min. Výmena rotorov a jednotiek BD je sťa-
žená tým, že rotory si same vytvárajú tlak t.j. pracujú ako
ventilátory a ich výkon je preto závislý i na tvare okolia.
výmena rotoru by si vyžiadala i výmenu špirály a separáto-
ru. A to by bolo veľmi náročné. Preto je u rady BD ulože-
nie riešené tak, že výmena rotorov nie je potrebná, preto-
že daný rotor vystačí pre celý daný rozsah čísel vyrábanej
priadze. Odklopením telesa BD sa oddialia všetky prvky te-
lesa od hnacieho remeňa a všetky pohyblivé časti ostávajú
v klude.

U uloženia Suessen je to vyriešené tak, že po odstavení jed-
notky sa točí prítlačná klapka značnými otáčkami. Toto
konštrukčné riešenie je nevýhodné. Jednou z ďalších nevý-
hod je, že pri zvislej osi rotácie nemá firma žiadne mož-
nosti ďalšieho uplatnenia.

Z celkového hodnotenia sa dospelo k záveru, že uloženie
BD 200 je z hľadiska konštrukčného výhodnejšie.

7.3. Vyhodnotenie z ekonomického hľadiska.

Vyhodnotenie z ekonomického hľadiska je prevádzané len
pre samotné uloženie jednotiek Suessen a BD 200 bez náro-
kov na spotrebu energie pre napínanie a poháňanie remenicu
a pre vlastný remeň. Hodnoty pre toto vyhodnotenie boli
vzaté z grafov. Grafy boli zostrojené z nameraných hodnôt,
ktoré sa merali vo Výskumnom ústave v Ústi nad Orlicí.
Hodnoty pre uloženie Suessen sú z grafu, ktorý je na obr.12.
Z grafu sa vyčítalo, že pri 60 000 ot/min je príkon 93 W.
Hodnoty pre uloženie BD 200 sú z grafu na obr.19.
Pre 40 000 ot/min je príkon uloženia 59,6 W.
Tieto čísla sme dostali z hodnoty 74,5W, keď sme odčítali
25% z tejto hodnoty 20%. Dostali sme príkon na uloženie
jednotky BD 200.

Potom je udaných spriadacích uložení elektrická energia:

Uloženie Suessen: $A=93\text{Wh}=93 \cdot 10^{-3} \text{kWh}$

Uloženie BD 200: $A=59,6\text{Wh}=59,6 \cdot 10^{-3} \text{kWh}$

Précizná cena jednotky elektrickej energie je 0,30 Kčs bude na jednotlivých spriadacích uloženiach za hodinu:

Uloženie Suessen: $C_{1h} = 93 \cdot 10^{-3} \cdot 0,3 = 0,0279 \text{Kčs/h}$

Uloženie BD 200: $C_{2h} = 59,6 \cdot 10^{-3} \cdot 0,3 = 0,01788 \text{Kčs/h}$

Za predpokladu, že uloženie pracuje 3 700 hodín ročne, čo je bežné v našich závodoch.

Cena elektrickej energie:

Uloženie Suessen: $C_{1r} = 0,0279 \cdot 3\,700 = 103,23 \text{Kčs}$

Uloženie BD 200: $C_{2r} = 0,01788 \cdot 3\,700 = 66,156 \text{Kčs}$

Vypočítané hodnoty sa vzťahujú na dobu jedného roka.

Úspora jednotlivých uložení za rok:

$$\Delta = 66,156 - 103,23 = -41,92 \text{Kčs}$$

Z tohoto výsledku plynie záver, že uloženie Suessen je na naše podmienky stratové a to o 41,92 Kčs/rok.

Uloženie BD 200 je oproti uloženiu Suessen úsporné a to o hodnotu 41,92 Kčs/rok. Ak by sme chceli prepočítať hodnoty na jedno spriadacie miesto, museli by sme využívať a príkonom o 20% vyšším.

Dospelo sa teda k závera, že uloženie BD 200 je ekonomicky výhodnejšie ako uloženie Suessen a to z hľadiska menších príkonu.

8. MOŽNOSTI VYUŽITIA POZNATKOV VO VÝVOJI ČESKOSLOVENSKÝCH BEZVRETENOVÝCH DOPRIADACÍCH STROJOV.

V posledných desiatich rokoch sme sa stali svedkami rozsiahlych zmien technológií výroby priadze. Technický pokrok ide jednak cestou neustáleho zdokonaľovania doterajšej technológie, jednak skokom dopredu, prejavujúcim sa novými koncepciami.

V súčasnosti sa nesmie zabúdať na textilné vlákna používané v textilnom priemysle, ktoré vždy podstatne ovplyvňovali nielen technológiu textilných závodov, ale tiež ich strojového vybavenia. Možno počítať s tým, že keď v roku 1970 s priemernej svetovej spotreby na hlavu 5,9 kg bolo 63% bavlny a 30% chemických vlákien, bude to v roku 1980 už 7 kg spotreby vlákien na hlavu a z toho bude 40% bavlny a 54% chemických vlákien. Uvedené skutočnosti signalizujú, že potreba vysokovýkonného a ekonomicky výhodného stroja pre výrobu priadzi z chemických vlákien je veľmi naliehavá. Ekonomické výhody rotorového systému pradenia vyplývajú z rady predností bezvretenových strojov a vlastností vyrábenej priadze. Je to v prvej rade väčšia výrobnosť týchto strojov, a tým aj úspora pracovných síl. Celkové rozšírenie bezvretenových dopriadacích strojov svedčí o vysokej ekonomickej účinnosti bezvretenovej technológie. Bezvretenová priadza nachádza stále širšie uplatnenie. Pritom je treba pripomenúť, že ani vývoj vlastného stroja nemožno považovať za ukončený, lebo ekonomická časť naznačila, že zvýšenie počtu otáčok spriadacieho rotoru by značne prispelo k efektívnosti výroby a pri vypriadaní jemnejších priadzi.

Súčasný vývoj je poznamenaný rozvojom neortodoxných spôsobov pradenia a je možno vysloviť názor, že celá progresia sa sústreďuje s určitými výnimkami na dopriadanie rotorového typu, ktoré sa presadilo v sortimente bavlnárskych priadzi, ale začína sa uplatňovať i pri spriadaní vlá-

ken vlnárskeho charakteru.

V súčasnej dobe sa výskum a vývoj snaží docieľiť prevádzkovej spoľahlivosti, zvýšenie výrobnosti použitím vyšších otáčok spriadacích rotorov, zníženie použitého zákrutového koeficientu, ďalšie zlepšenie kvality priadze a zmenšenie rizika pretrhovosti.

Zvyšovaním otáčok na 100 000 ot/min spôsobuje, že nie je možné odhadnúť vplyv uvedených otáčok na celkový technologický priebeh pradenia. Je zrejmé, že táto oblasť otáčok nie je zvládnutá ručným odstraňovaním pretrhov. Preto sa musí vývoj zamerať na zvyriešenie automatického odstránenia pretrhu. Výskum a vývoj sa musí zamerať na zníženie hlučnosti bezvretenových dopriadacích strojov použitím rôznych druhov pohonov a uložení spriadacích rotorov a robustných konštrukcií strojov. Ďalej na spotrebu elektrickej energie na jednu spriadaciu jednotku. Dnes je možné konštatovať, že spotreba energie na jednu spriadaciu jednotku je u konkurenčných strojov vyššia, než u československých strojov. Toto zvýšenie spotreby energie u konkurenčných strojov je dané jak centrálnym zdrojom podtlaku, tak použitím uloženia spriadacích rotorov.

Dôležitou otázkou vývoja je tiež maximálna snaha o dokonalé výtvarné riešenie strojov, ktoré súčasne sleduje dokonalé kapotovanie všetkých uzlov.

Výskum a vývoj bezvretenových dopriadacích strojov v ČSSR neustále napreduje. Toho je dôkazom sériová výroba strojov BD 200 S, ktoré sa vyrábajú v dvoch modifikáciách. No v súčasnosti sa pripravuje výroba nového stroja BDA. Je to stroj tzv. druhej generácie na báze plnej automatizácie bezvretenového dopriadacieho stroja. Tento stroj je vysoko progresívny jak po stránke technologickej, tak technickej a ekonomickej. Prináša dvojnásobné zvýšenie produktivity práce v porovnaní s doterajšími typmi stroja BD 200. Sú v ňom akumulované všetky doterajšie poznatky a skúse-

nosti výskumu, vývoja a výroby bezvretenových strojov a
taktiež skúsenosti z extilných prevádzok. Je preto pred-
staviteľom novej generácie bezvretenového pradenia, ktoré-
ho široké uplatnenie môžeme očakávať v 80-tich rokoch.

9. ZÁVER.

Cieľom diplomovej práce bolo porovnanie dvoch spriadacích jednotiek Suessen a BD 200. Tieto spriadacie jednotky sa líšia od seba hlavne uložením spriadacích rotorov, Uloženie spriadacieho rotoru firmy Suessen možno vidieť v prílohe 1, 2, 3, 4, 5.

Uloženie jednotky BD 200 vidieť na obrázku 11 strana 17 a prílohe 6 a 7.

Z celkového hodnotenia je výhodnejšia spriadacia jednotka BD 200, ktorá má i v budúcnosti široké uplatnenie v textilnom priemysle. Stroje rady BD majú ďalšie možnosti vývoja jednak s klasickým guľičkovým uložením a jednak s uložením na vzduchom mazaných ložiskách, ktoré sa používajú v súčasnosti u vývojového stroja BDA.

Zavedením bezvretenových strojov do výroby sa zvýšila produktivita výroby, zlepšila sa kvalita priadze, zlepšilo sa pracovné prostredie, ulahčila sa práca človeka, ušetrili sa pracovné sily a je menšie zastavenie plochy strojmi. Tieto stroje sa ukázali, ako stroje s vysokou ekonomickou účinnosťou.

Pre kompletne hodnotenie uloženia Suessen by sme museli pre viesť dlhodobé skúšky, ktoré by nás doviedli k bližším poznatkom z hľadiska životnosti uloženia oporných kotúčov a životnosti vulkolanového poťahu oporných kotúčov.

Na záver môžeme uviesť, že uloženie Suessen a BD 200 majú možnosti pre zvyšovanie otáčok, čo spôsobuje vyššiu efektívnosť výroby. Pritom sa musí dbať na hľadiská povahy technologickej, konštrukčnej a ekonomickej, ktoré vo svojom súbore dávajú reálne medze otáčok.

Zoznam príloh:

Príloha: 1/ Konštrukčný výkres uloženia spriadacieho
rotoru firmy Suessen.

2/ Fotografia č.1.

3/ " č.2.

4/ " č.3.

5/ " č.4.

6/ " č.5.

7/ " č.6.

POUŽITÁ LITERATÚRA.

- 1/ Ing. Ján Jura CSc: Stroje a technológia dopriadania.
vŠST Liberec 1978
- 2/ Výskumná správa: 2 01/002-71/6
Meranie výkonu, chvenia a hlučnosti
uloženia Suessen.
VÚB Ústí nad Orlicí
- 3/ Václav Rohlena a kol: Bezvreténové pradenie.
SNTL Praha 1 1974
- 4/ Výskumná správa: 1003 - VI 302 - 70
Vreteno s remeňovým náhonom pre ulo-
ženie spriadacej komory pri otáčkach
60 000 ot/min.
ZVI - VÚVL Brno 1970
- 5/ Cestovná správa z ITMI Miláno: VÚB Ústí nad Orlicí
- 6/ Patentová a firemná literatúra.

Odvalovacia spriadacia jednotka
Suessen.

P o ě a k o v a n i e

Na záver by som chcel poďakovať za rady, poznatky
a pripomienky pri vypracovaní diplomovej práce.

Ďakujem tiež za poskytnutie študijných materiálov

s. Doc. Ing. Jaroslavovi Charvátovi, CSc
s. Ing. Jiřimu Eliášovi
a s. Miroslavovi Esserovi.

VÍKO TELESA		1
TELESO		2
DRŽIAK		3
OPOR. KOTÚČE		4
ROTOR		5
VÍČKO		6
TESNENIE		7
PRÍCHYTKA		8
TIAHLO BRZDY		9
REMEŇ		10
BRZDA		11
NAST. SKRUTKA		12
PAKA BRZDY		13
EXCENTER		14
OPOR. KOTÚČ		15
PRUŽINA		16
PLOCHA PRUŽ.		17

POISTKA									18
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Met. kusový	Met. výchozí	Č. vlny	Hlav. list
Číslo	Číslo	Číslo	Číslo

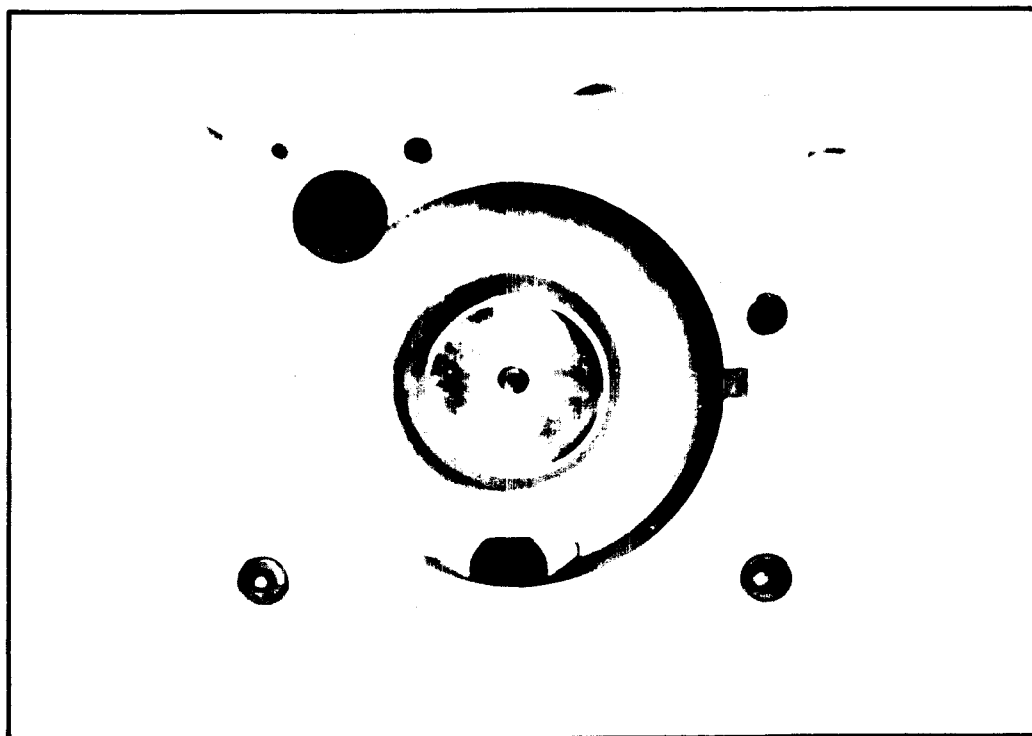
SPRIADACIA
JEDNOTKA - ULOŽENIE

PRÍLONA ČÍSLO 1

Príloha číslo

Odvalovacia spriadacia jednotka
Suessen.

Príloha 2

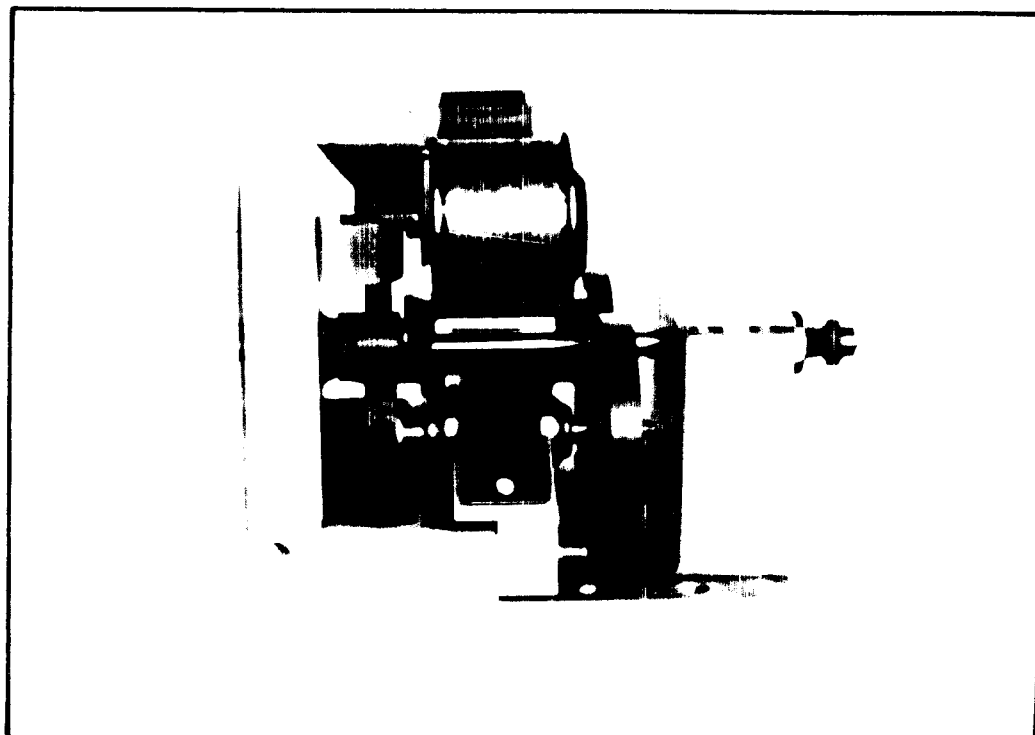


Fot. č.1.

Fotografia zobrazuje čelné uloženie rotoru firmy Suessen.

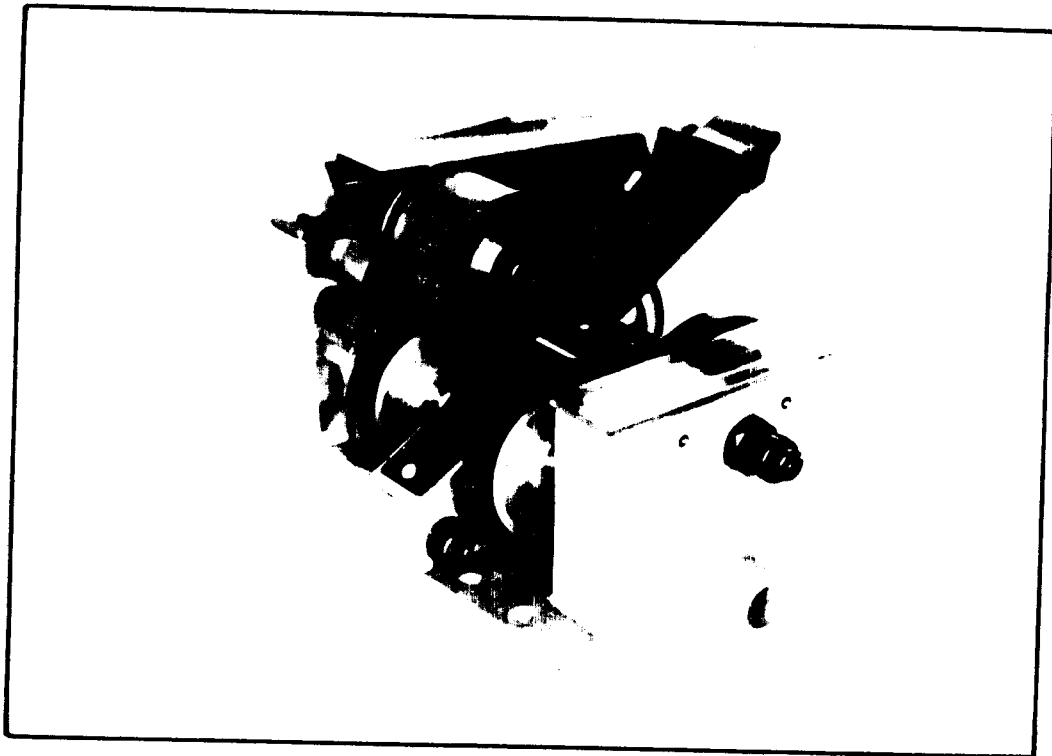
Odvalovacia spriadacia jednotka
Suessen.

Príloha 3



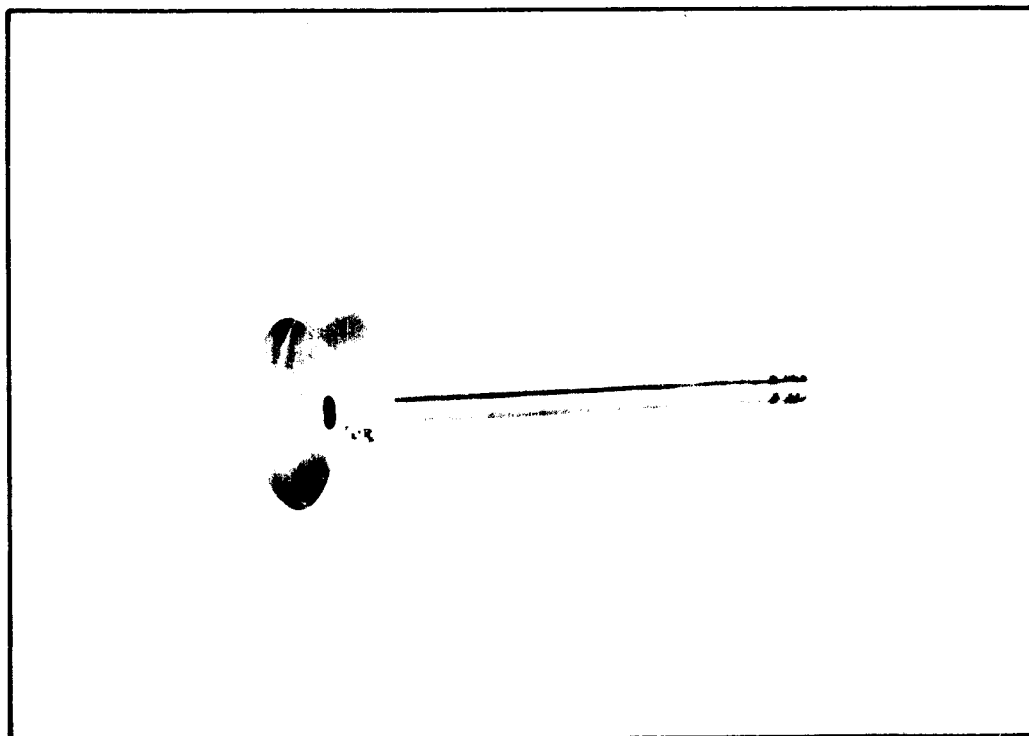
Fot. č. 2.

Fotografia zobrazuje bočný pohľad na uloženie firmy Suessen. Vľavo je teleso víka, v ktorom je uložený spriadací rotor. V spodnej časti uloženia vidieť dve páry oporných kotúčov, na ktorých je uložený hriadeľ spriadacieho rotoru. Nad kotúčmi vidieť prítlačnú kľedku. Na pravej strane je skriňa uloženia oporného kotúča.



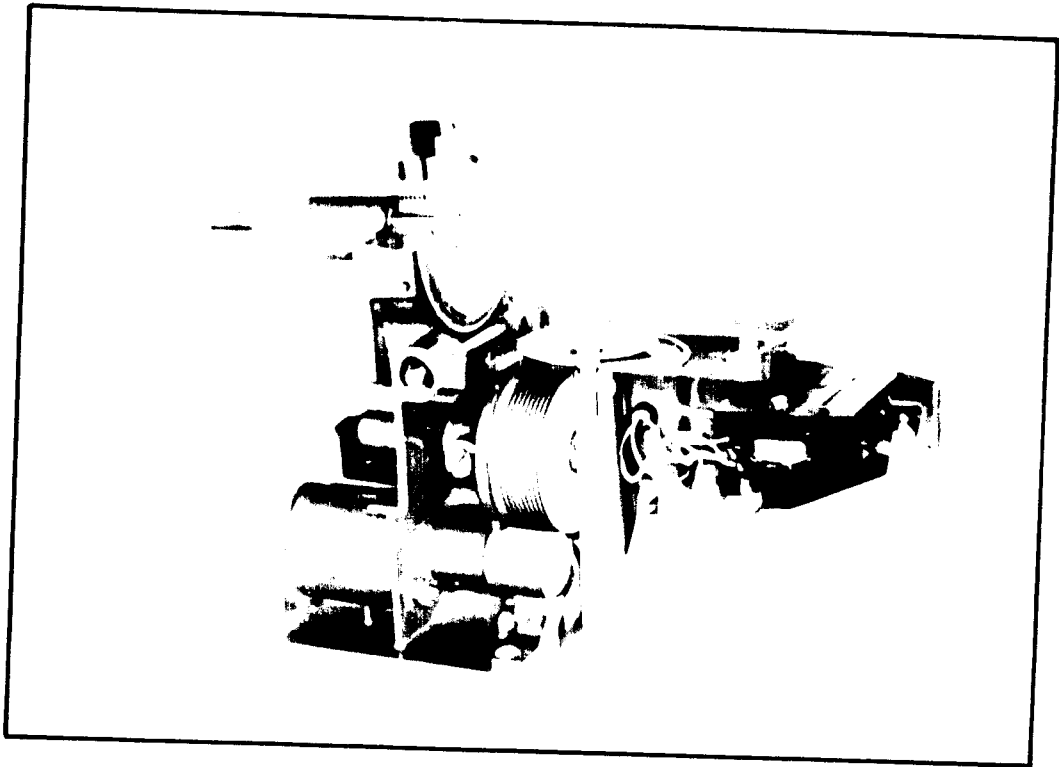
Fot. č.3.

V popredí fotografie s je skriňa uloženia oporného kotúča. Na tejto skrini vidieť nastavovaciu skrutku pre otáčky oporného kotúča. Z jednej strany na oporný kotúč pôsobí nastavovacia skrutka a z druhej strany hriadelka spriadacieho rotoru, ktorá vyosením oporných kotúčov tlačí smerom do stredu stroja. Vľavo nad kotúčmi je pružina, ktorá má na dolnom konci brzdičku. Táto brzdička leží za kľudu na hriadelke. Pri prítlačení prítlačnej kladky sa tato brzdička nadvihne a rotor sa roztočí.



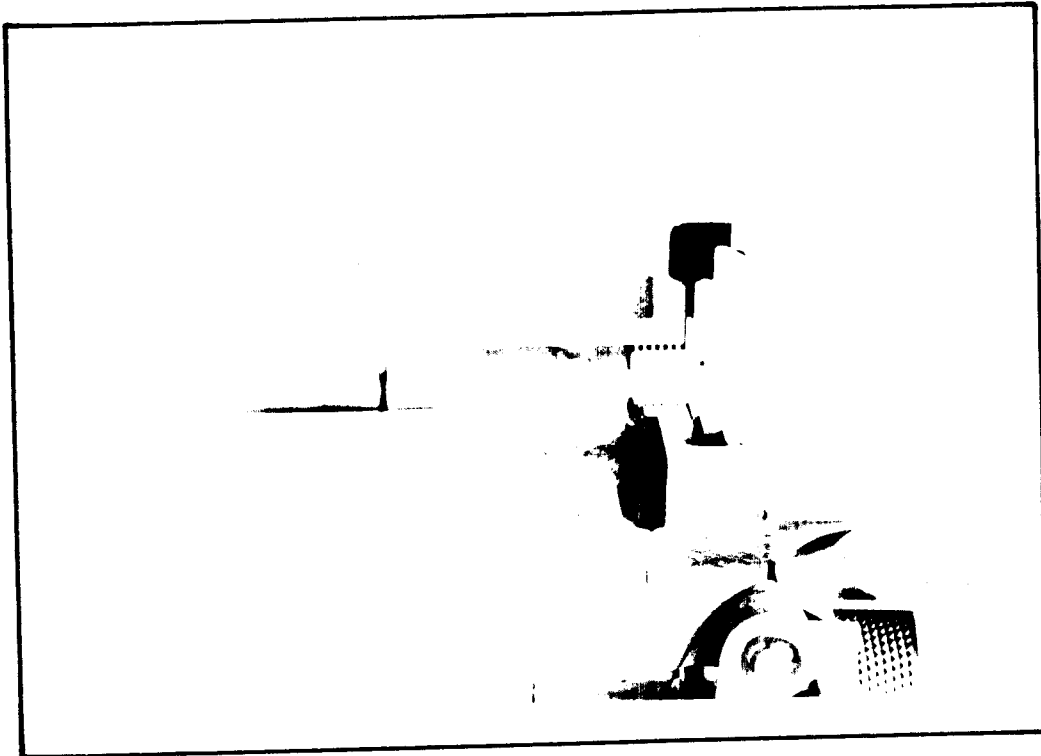
Fot. č.4.

Na fotografii je rotor s hriadelkou, ktorý používa firma Suessen. Rotor ako vidieť, nemá žiadne otvory po svojom obvode. Je to rotor, pri ktorom sa používa centrálné vytváranie podtlaku. Hriadelka je valcová.



Fot. č.5.

Na fotografii je kompletná jednotka 3D 20C, ktorá má tri otáčajúce sa časti: rotor, vyčesávací valček a podávací valček. Nad vyčesávacím valčekom je separátor. Vpravo je čidlo pretrhu. Úlohou čidla je: pri pretrhu prerušiť dodávku prameňa do spriadacej jednotky, pri odstránení pretrhu zapína podávanie prameňa a pri zastavení stroja zaistí priadzu proti zakrúteniu a fixuje jej polohu v trubičke.



Fot. č.6.

Na fotografii je uloženie spriadacieho rotora BD 200. Utesnenie spriadacieho rotora je pomocou labirintov. V reze rotorom vidieť otvory. Rotor pri vysokých otáčkach sa chová ako ventilátor, takže si vytvára sám podtlak. Vľavo je remenička. Rotor s remeničkou je nalisovaný na vretene SP 66/40. Pod remeničkou je brzdička.