

Vysoká škola: **strojná a textilní**
textilních a oděvních
Katedra: **strojů**

Fakulta: **strojná**
Školní rok: **1982/83**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMELECKÉHO DÍLA, UMELECKÉHO VÝKONU)

pro **Fabel Abu Zineh**

obor **23-21-8 Stroje a zařízení pro chemický, potravinářský
a spotřební průmysl**

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

Název tématu: **Mechanismy okrouhlých pletacích strojů a jejich vliv
na chyby pletenin.**

Zásady pro vypracování:

- 1./ Prostudujte vazební možnosti okrouhlých pletacích strojů a chyby vznikající na úpletech.
- 2./ Analyzujte podíl jednotlivých mechanismů na možnost vzniku chyb pleteniny a analyzujte způsoby registrace chyb a technické prostředky jejich identifikace.
- 3./ Prošetřete příčiny vzniku rázů v zatížení přízí při jejich zpracování na okrouhlých pletacích strojích.

Autorské právo se řídí směrnicemi
MŠK pro státní záv. zkoušky č. j. 31
727/62-III/2 ze dne 13. července
1962-Věstník MŠK XVIII, sešit 24 ze
dne 31.8.1962 § 19 aut. z. č. 115/53 Sb.

V 1457/83 S
VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÁ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 8
FSC 461 17

RTS / TS

Rozsah grafických prací: **tabulky a grafy vypočtených veličin**
Rozsah průvodní zprávy: **tabulky a grafy kvalitativního a kvantitativního
hodnocení chyb**
Seznam odborné literatury: **20 stran strojopisu formátu A4**

Kovář, R.: Teorie pletení. Skriptum VŠST, Liberec 1981

Macháček, F. a kol.: Velkopřůměrové pletací stroje. SNTL, Praha 1981

**Malášek, F. a kol.: Vliv parametrů a funkce vedících a očkotvorných
mechanismů na zpracovatelnost přízí na VPS.**

Dílčí zpráva úkolu AMPOR, Brno 1976

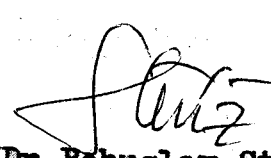
Vedoucí diplomové práce: **Ing. František Egrt**

Datum zadání diplomové práce: **konečné: 4.10.1982**

Termín odevzdání diplomové práce: **27. 5.1983**


Charvát
Doc. Ing. Jaroslav Charvát, CSc

Vedoucí katedry


Doc. RNDr. Bohuslav Stříž, CSc

Děkan

v **Liberci** dne **4.10.** 19 **82**

Vysoká škola strojní a textilní
v Liberci
nositelka Řádu práce

FAKULTA STROJNÍ
obor 23-21-8
Stroje a zařízení pro chemický, potravinářský a spotřební
průmysl

Specializace - Textilní stroje

KATEDRA TEXTILNÍCH A ODĚVNÍCH STROJŮ

Téma diplomové práce: Mechanizmy okrouhlých pletacích strojů
a jejich vliv na chyby pletenin

Vypracoval: Fadel Abu-Zineh

Vedoucí diplomové práce: Ing František Egert

Rozsah práce:
počet stran : 67
počet příloh: 4
počet obrázků: 34
počet výkresů: 0
počet tabulek: 11

V Liberci dne 25.5.1983

Místopřísežně prohlašuji , že jsem diplomovou práci
vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury .

V Liberci , dne 27.5.1983



Fadel Abu-Zineh

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucímu mé diplomové práce Ing. Františku Egrtovi za odborné vedení, za cenné rady a pomoc při mé práci.

O B S A H

1.	Úvod	7
2.	Uspořádání a charakteristika VPS.....	9
3.	Základní vazby pletenin okrouhlých pletacích strojů.....	12
4.	Rozdělení závad v úpletech a jejich příčiny.....	15
4.1.	Metoda zjišťování četnosti vad v úpletech a jejich příčiny.....	15
4.2.	Rozbor vad v úpletech podle jednotlivých výrobců.....	16
4.2.1.	Rozbor vad v úpletech v n.p. Pleas Havlíčkův Brod.....	16
4.2.2.	Rozbor vad v úpletech v závodu Luka nad Jihlavou.....	19
4.2.3.	Rozbor vad v úpletech v n.p. Tosta Aš.....	21
4.2.4.	Rozbor vad v úpletech v n.p. Modeta Jihlava.....	23
4.2.5.	Rozbor vad v úpletech v n.p. Tatrasvit Svit.....	25
4.2.6.	Rozbor vad v úpletech v n.p. Tatrasvit, závod Spišská Nová Ves.....	27
5.	Vliv parametrů, funkce vodících a očkotvorných mechanismů na zpracovatelnost přízí na VPS.....	29
5.1.	Odvin příze z cívky.....	31
5.2.	Vodící části stroje.....	32
5.3.	Hlídací mechanismy.....	34
5.4.	Podávací mechanismy.....	34
5.5.	Pletací mechanismy a jejich součásti.....	37
5.6.	Analýza tvaru zámků.....	41
5.7.	Vliv hloubky zatahování.....	42
6.	Statistické poměry v soustavě jehla - zámek.....	45
6.1.	Rovnováha jehla - zvedač.....	48
7.	Sledování dynamiky pohybu jehel v zámcích.....	48
7.1.	Pohyb jehly v zámkové dráze.....	48

7.2.	Zevšeobecněné řešení pohybu jehly v pevném lůžku po pohyblivé zámkové dráze.....	48
7.3.	Ráz jehly.....	54
8.	Kontrolní prvky pletacích strojů.....	61
9.	Závěr.....	64
	Literatura.....	66
	Seznam příloh.....	68

1. Ú V O D

Při rozvoji každé lidské společnosti je nejdůležitějším faktorem výroba. V dnešní době, kdy průmyslová výroba dosahuje vynikajících výsledků, je více než kdykoliv dříve nutno využívat vědecké práce odborníků v každém odvětví průmyslu.

Ani textilní průmysl není výjimkou, jeho rozvoj vidíme všude kolem sebe. Zvyšují se nároky spotřebitelů na vyráběný sortiment a to nutí výrobce k hledání nových metod, postupů a zákonitostí, které ovlivňují konečný výrobek a tím i spokojenost spotřebitele.

Protože základním pomocníkem současného člověka jsou stroje, musí být tyto prostředky podrobeny pečlivému rozboru z hlediska moderní vědy a techniky, aby člověk poznal podstatu funkčních a technologických závislostí jejich jednotlivých celků a mohl je zdokonalovat co do spolehlivosti a produktivity.

V pletářském průmyslu složité problémy komplexního rozvoje surovinové základny, sortimentu, technologie a techniky, jsou předmětem intenzivního výzkumu. Pracovníci, kteří se problematikou procesu pletení zabývají stanovili pro tento výzkum dva základní úkoly:

- objasnění a kvantitativní vyjádření vztahů vzájemného silového působení mezi přízí, součástmi a mechanismy pletacích strojů a jeho důsledky na ekonomiku procesu pletení.
- využití výsledků a závěrů tohoto výzkumu k optimálnímu vývoji pletacích strojů a jejich provozního využívání.

Zkoumané problémy jsou například rychlost, plynulost, spolehlivost a stabilita procesu pletení, zpracovatelské možnosti pletacích strojů, zpracovatelské vlastnosti přízí, stejnoměrnost a kvalita vyráběných pletených útvarů apod., jejichž vyřešení může podstatně přispět k dalšímu rozvoji ekonomiky nejen procesu pletení, ale i celé pletářské výroby.

Stále vyšší požadavky kladené na pletářský průmysl je nutno zajistit novými moderními stroji, nebo aplikací nových technologií, které budou vytvořeny na základech současného vědeckého poznání.

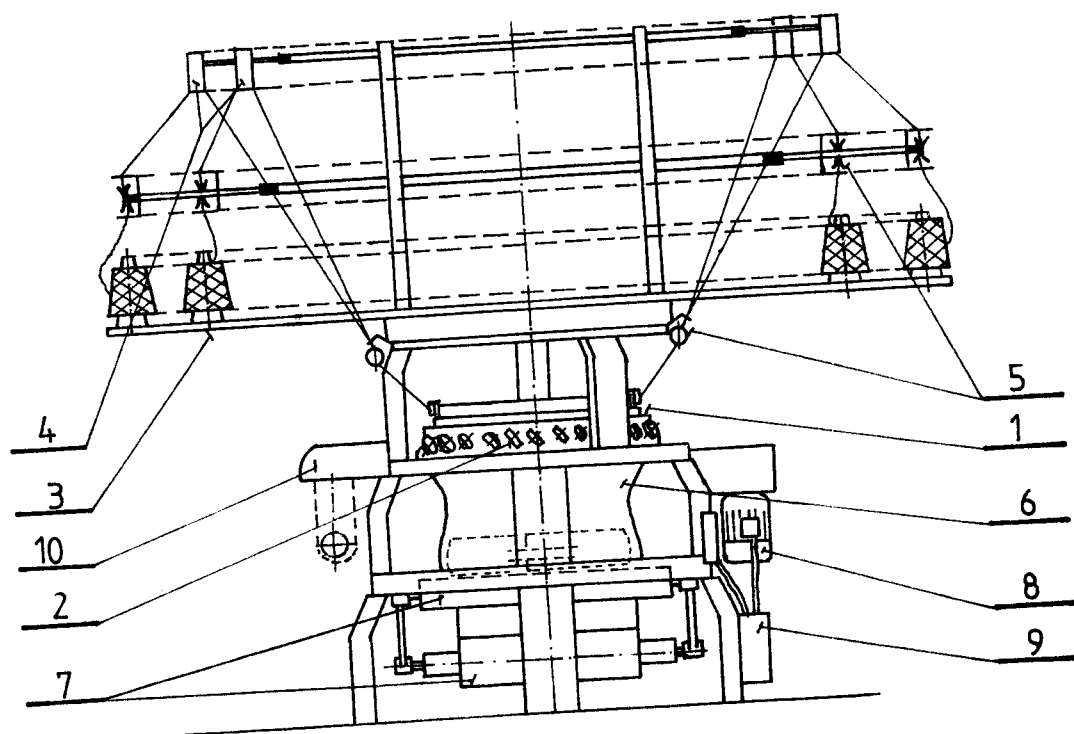
Jen plným využitím metod, kterými disponuje moderní věda, můžeme vytvořit novou generaci pletacích strojů, které budou odpovídat potřebám československého národního hospodářství a budou schopny konkurence na celosvětovém kapitalistickém trhu.

Je nutno vyrábět stroje plně automatizované, kde pomocí integrovaných, případně hybridních obvodů v instalované elektronice dochází ke snížení spotřeby pracovních sil a tak vytvoření provozů, kde bude člověk pouze řídicím činitelem celého pracovního procesu.

Pro aplikaci pletařských výrobků je nutno hledat nové vazební struktury, používat nově vyvíjené materiály a tím odstranit některé specifické nedostatky úpletů a umožnit uplatnění pletařského průmyslu v odvětvích, která prozatím zůstala pro tento způsob zpracování vláken a příze nedostupná.

2. USPOŘÁDÁNÍ, CHARAKTERISTIKA VELKOPRŮMĚROVÝCH PLETACÍCH STROJŮ

Rozmístění základních funkčních celků velkoprůměrových pletacích strojů je znázorněno na obr. 1. Vlastní pracovní mechanismus 1 představují jehelní ližka a soustavy zámků. S pracovním mechanismem úzce souvisí vzorovací ústrojí 2. Ústrojí zajišťující zásobování pracovního mechanismu nitěmi tvoří především cívečnice 3, ústrojí pro kontrolu nitě 4 a ústrojí pro vytváření napětí nitě 5. Hotový úplet 6 se odtahuje válečky a navíjí na stučku 7. Hnací jednotka je označena číslem 8, elektroinstalace je umístěna ve skříni 9. Některé stroje jsou také vybaveny programovým řídícím ústrojím 10. Uvedený obrázek je třeba chápat jen jako příklad, tvar i rozmístění jednotlivých mechanismů je totiž značně variabilní.



Obr. 1 - Schema rozmístění mechanismů na VPS.
1- pracovní mechanismus

- 2 - vzorovací ústrojí
- 3 - cívečnice
- 4 - kontrolní ústrojí (horní hlídač)
- 5 - ústrojí pro vytváření tahu nitě
- 6 - úplet
- 7 - ústrojí pro vytváření zásoby úpletu
- 8 - hnací jednotka
- 9 - skříň elektroinstalace
- 10 - řídicí ústrojí

VPS jsou svým charakterem určeny pro pletení velkého množství úpletu. Počet základních pracovních míst, tzv. pletacích systémů (tvořičů) je značný, běžně 24 až 48, často i více. Každý pletací systém je schopen plést jeden řádek. Počet upletených řádků během jedné otáčky stroje tedy odpovídá počtu systémů. Pohyb základních pracovních částí, konkrétně jehel, pomocných jehel a platin je krátký, navíc jde o části málo hmotné. Nevýhodou těchto strojů je (až na výjimečné případy) úplet bez pevných krajů nebo bez možnosti plošného tvarování. Tyto stroje mají též poněkud menší vazební možnosti, než mají např. ploché pletací stroje.

Jeden z rozhodujících faktorů je výkon ovlivňovaný především počtem pletacích systémů, pracovní rychlostí a využitím stroje. Platí že:

$$N = \eta \cdot v \cdot S \cdot 60$$

kde: N - výkon stroje v metrech řádků za minutu

η - využití stroje

v - rychlost stroje

S - počet systémů stroje

Konstanta 60 převádí vteřiny na minuty. Výkon je udán v součtu délky všech řádků upletených na stroji za jednu minutu. Výkon je v tomto rozměru srovnatelnější, než kdyby byl udán v ploše nebo délce vyrobeného úpletu. V druhém případě by byl závislý na mnoha proměnných veličinách, posouzení by tedy nebylo objektivní.

Za předpokladu, že využití, definované jako poměr doby skutečného chodu stroje k celkové době práce, je konstantní, roste výkon lineárně s pracovní rychlostí stroje i s počtem systémů. Ve skutečnosti je však využití funkcí obou uvedených veličin, takže:

$$\eta = \frac{1}{1 + S_{tz}}$$

kde t_z jsou poměrné ztrátové časy, připadající na 1 systém. Pro ně platí přibližný experimentální vztah

$$t_z = k \cdot v^x$$

kde k , x konstanty jsou, jejichž konkrétní hodnoty lze zjistit měřením ztrátových časů při nejméně dvou rychlostech stroje. Sloučením obou uvedených závislostí se získá pro výkon výsledný vztah:

$$N = \frac{S \cdot v}{1 + S \cdot k \cdot v^x} \cdot 60$$

Z rozboru této funkce vyplývá:

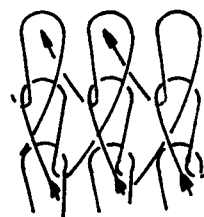
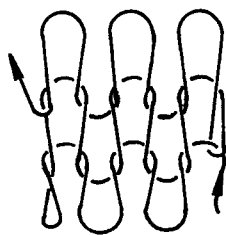
1. Derivace funkce podle pracovní rychlosti může být rovna nule, a to při reálné hodnotě rychlosti. Znamená to, že funkce má extrém, v tomto případě by to bylo maximum. Existuje tedy pracovní rychlost stroje, při níž by byl výkon maximální. Zvyšováním rychlosti nad tuto hodnotu by vlivem nepřiměřeně velkého růstu ztrátových časů výkon klesal - přírůstek výkonu vlivem zvýšené rychlosti by nevyrovnal úbytek výkonu vlivem ztrátových časů.

Derivace funkce podle počtu systémů bude limitovat k nule jen pro počet systémů blížící se k nekonečnu. Při této proměnné veličině tedy funkce maximum mít nebude. To znamená, že výkon s počtem systémů trvale roste. Růst však není lineární, výkon vztažený na jeden systém s počtem systémů trvale klesá. Optimální počet systémů by byl opět třeba hledat pomocí ekonomických kritérií.

3. Z Á K L A D N Í V A Z B Y P L E T E N I N O K R O U H L Ý C H P L E T A C Í C H S T R O J Ů

Pleteniny z velkopříměrových pletacích strojů se mohly uplatnit v tak velké míře jen díky tomu, že tato technologie výroby má velké vzorovací a vazební možnosti. Vazební a vzorovací škála na velkopříměrových pletacích strojích je tak bohatá, že zahrnuje v podstatě celý rozsah základních, odvozených zátažných vazeb jednolícniých, oboulícníých a obourubníých i vazeb osnovních.

Pletenina je textilie vyrobená z jedné soustavy nití pletářskou vazební technikou. Použije-li se při pletení příčná soustava nití ve směru útku, tvoří se pletenina zátažná. Příčnou soustavu může tvořit jediná nit. Plete-li se z podélné soustavy nití ve směru osnovy, tvoří se pletenina osnovní. Každé očko v řádku osnovní pleteniny se může tvořit ze samostatné nitě.



obr. 2a- zátažná pletenina

obr. 2b- osnovní pletenina

Podle střídání lícniých a rubniých očíek v pletenině rozeznáváme vazby: 1) jednolícní - v pletenině jsou všechny sloupky a řádky jednolícní

2) oboulícní - v pletenině jsou všechny sloupky jednolícní a všechny nebo některé řádky oboulícní

3) obourubní - v pletenině jsou všechny nebo některé sloupky obourubní.

Podle použitých vazebních prvků rozeznáváme pleteniny:

- 1) hladké - v pletenině jsou použita pouze očka
- 2) vzorové - kromě oček jsou v pletenině použity další vazební prvky.

Další vazební prvky jsou např. chytová a podložená klička. Tyto vazební prvky nezajišťují provázání nití a nemohou proto samostatně tvořit pleteninu. Pletařskou vazební techniku lze také obohatit některými zásahy prováděnými během pletení. Tyto tzv. vzorovací prvky umožňují v kombinaci s různými vazebními prvky vytvářet téměř neomezený počet vazeb, vzorů a tak ovlivňují výsledné vlastnosti pleteniny.

Zátěžné pleteniny:

Mají možnost vazeb 4 druhů jednolícniých, oboulícniých, obourubniých a interlokových.

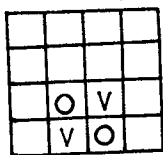
Osnovní pleteniny:

Jsou dvou druhů, jednolícni a oboulícni

Vazby pleteniny můžeme znázornit několika způsoby:

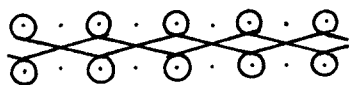
- 1) zakreslení pomocí oček. Je to velice pracné a pokud je vazba složitější, tak i málo přehledné. V praxi se tento způsob používá málo.
- 2) technická vzornice. Je to schematické vyjádření vazby pleteniny se zřetelem na vyjádření postupu výroby pleteniny, což je pro technickou praxi důležité.

a) vazební prvky zakreslíme do grafického papíru

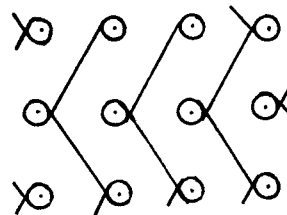


znázornění interlokové pleteniny hladké.

- b) jednotlivé vazební prvky a způsob spojení se vyznačuje vedením - kladením nitě v pletenině. Kladení nitě se rozkresluje do rastru teček, které schematicky představují jehly.



obr. 3a- interloková pletenina
hladká



obr. 3b- osnovní pletenina
jednoduchá - vazba trikot.

Vazby a pletařské efekty mohou dále vznikat barevnou kombinací nití, kdy vznikají pleteniny žakárové, nebo přidáním další soustavy nití, kdy vznikají pleteniny s plyšovým efektem, výplňkové a dvojité.

4. ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ ZÁVAD V ÚPLETECH A JEJICH PŘÍČIN

Vady dělíme do dvou základních druhů:

- a) porušení celistvosti příze.
- b) narušení struktury a vzhledu pleteniny z jiných příčin

Porušením celistvosti příze jsou přetrhy, díry a ostatní vady v úpletech, při kterých dojde k porušení příze.

Narušení struktury pleteniny jsou vady, které jsou způsobeny jinými příčinami jako např. vadnou jehlou, porušením vzorku, ušpiněním úpletu, řádkováním apod.

Podle příčin je možno rozdělit vady do dvou kategorií:

- a) závady způsobené špatnou kvalitou zpracovávané příze
- b) závady vzniklé při pletení

Zhoršená kvalita příze může být zapříčiněna:

- a) nedokonalým předením
- b) nedokonalou přípravou příze v soukárně
- c) nevhodnou přípravou a špatnou manipulací s nasoukaným materiálem.

Kvalita úpletu je přímo závislá na:

- a) technickém stavu stroje a jeho seřízení
- b) na úrovni obsluhy pletacích strojů.

4.1. METODA ZJIŠŤOVÁNÍ ČETNOSTI VAD V ÚPLETECH A JEJICH PŘÍČIN

Bylo měřeno ve vybraných národních podnicích na masové druhy úpletů. Měření bylo prováděno na úpletech z bavlněné příze, nebo kombinovaných druzích úpletů (bavlna, chemlon) a směsové vlněné příze.

Sledování bylo prováděno dvěma způsoby:

- zjišťování vad v úpletech přímo při pletení
- zjišťování vad v úpletech při prohlížení a klasifikování

Vady v interlokových úpletech.

vada č. 1 - chybějící nit, pod touto vadou byly zaznamenány ty vady, při nichž došlo k přetržení niti a následnému spadnutí úpletu z jehel.

- vada č. 2 - podélné pruhy, jsou všechny vady jehel, projevující se v úpletu podélným pruhováním (vadné jehly)
- vada č. 3 - praskance, díry - došlo k přetržení příze v očkotvorných orgánech a tím k menší nebo větší vadě v úpletu.
- vada č. 4 - puštěná jednotlivá očka - název jednoznačně ukazuje na podstatu vady. Do této skupiny nebyla zahrnuta očka, která byla puštěna zjevně vadnými jehlami.
- vada č. 5 - příčné pruhy - do těchto vad byly započítány závady příze jako nepř. nestejnoměrnost, tj. silná nebo slabá místa, velké plamence a ostatní vady, projevené v pletených výrobcích jako příčné pruhy.
- vada č. 6 - ušpiněný úplet, do skupiny těchto vad jsou zahrnuty olejové skvrny, ušpiněný úplet při čištění a mazání strojů.
- vada č. 7 - vady výplňku, jsou uváděny u úpletů ze strojů Jervy a jedná se o závady čistě výplňkové např. chyba ve vzorku, stažení výplňku apod.

4.2 ROZBOR VAD V ÚPLETECH PODLE JEDNOTLIVÝCH VÝROBCŮ

4.2.1. Rozbor vad v úpletech v n.p. Pleas Havlíčkův Brod

Bylo měřeno u strojů s interlokovou vazbou $\emptyset$ 16 - 20" angl.

obvodová rychlost 0,76 m/sec

Sledované druhy úpletů: 1002

Zpracovávaný materiál: bavlna směs 60/40, 20 tex

Vazba interloková hladká

Hustota 122 řádků, 117 sloupků

Váha na m^2 = 225 g

Druh úpletu: 1120

Zpracovávaný materiál bavlna AL 16,5 tex

Vazba: interloková hladká

Hustota: 123 řádků, 120 sloupků

Váha na m^2 = 183 g

Druh úpletu: 1170

Zpracovávaný materiál: bavlna AL 16,5 tex

Vazba: interloková keprová

Hustota: 143,5 řádků, 114 sloupků

Váha na m^2 = 213 g

Druh úpletu 1483

Zpracovávaný materiál: bavlna/ chemlon ve směsi vlákna 20 tex ba
67 dtex vlákno chemlonu.

Vazba: interloková hladká

Hustota: 131 řádků, 125 sloupků

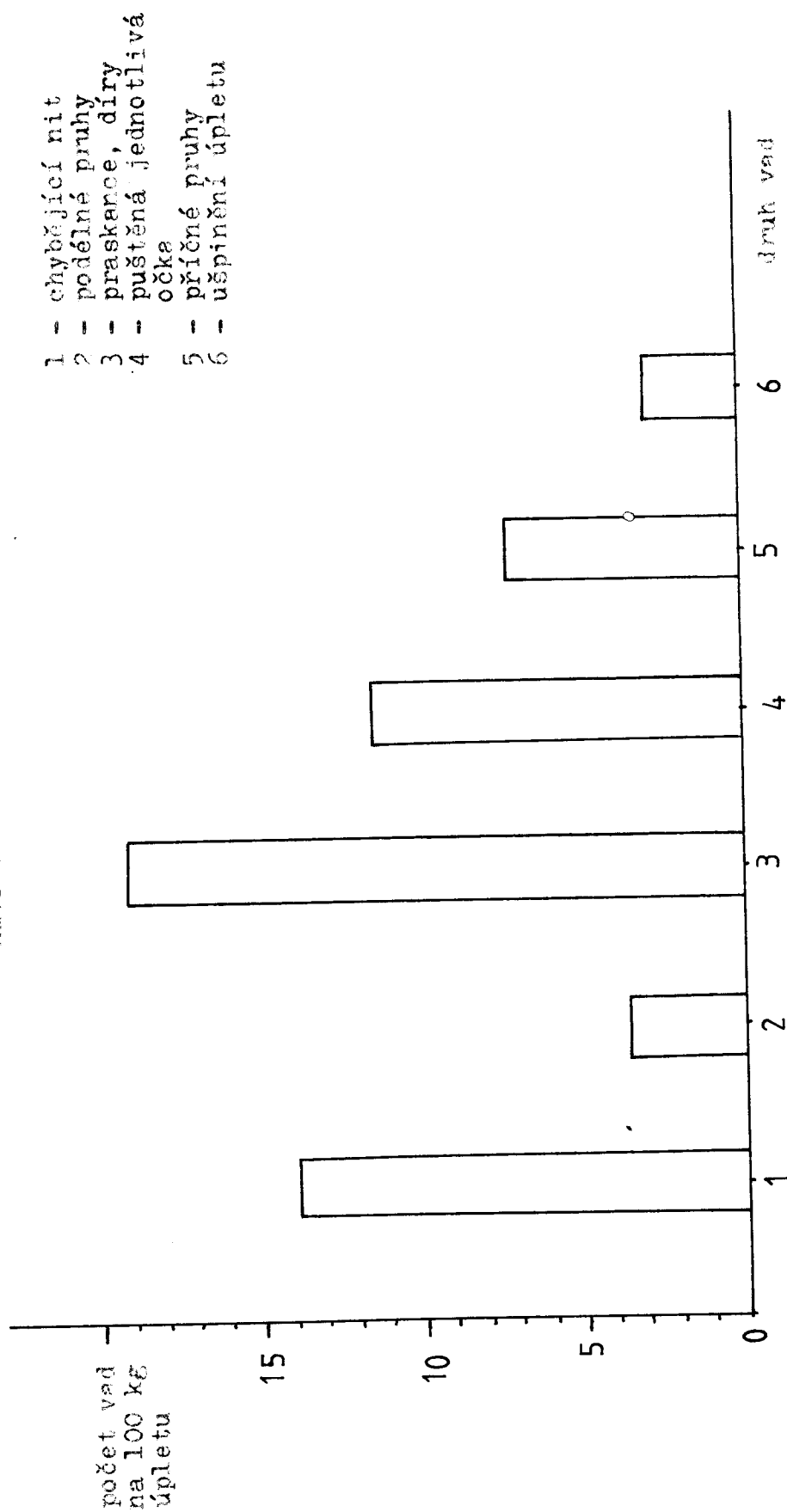
Váha na M^2 = 162 g

V pletárně bylo prohlédnuto a co do kvality zaznamenáno
celkem 406,8 kg úpletu.

Pleas n.p. Havlíčkův Brod úplety ze strojů Interlok	váha úpletu	Druh vady a počet					
		1	2	3	4	5	6
	406,8	57	15	78	47	30	18
počet vad na 100 kg úplet.	-	14	3,7	19,2	11,5	7,4	3

tabulka č. 1.

Četnost vad v úpletech - Interlok ZPS n.p. PLEAS
Havlíčkův Brod



obr. č. 4

4.2.2. Rozbor vad v úpletech v n.p. Luka nad Jihlavou

Sledování bylo prováděno na úpletech ze strojů Jervy Ø 40" dělení 18 angl. obvodová rychlost 0,53 m/sec.

Druh úpletu: 4416

Zpracovávaný materiál: směs bavlna/viskoza 60/40, 20 tex bavlna
84 tex viskoza

Vazba: výplňková z vaznou nití

Hustota: 106 řádků, 75,5 sloupků.

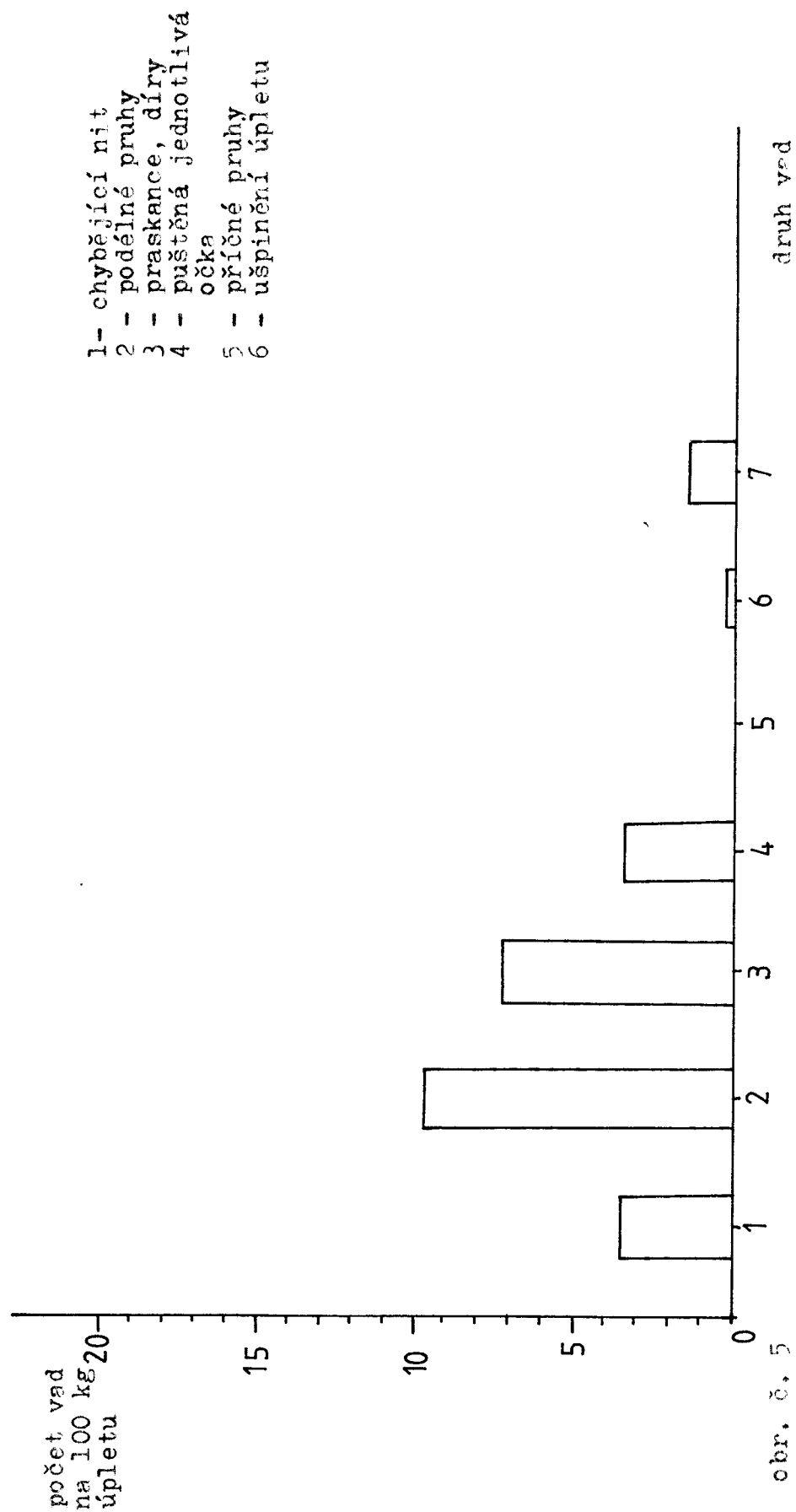
Váha na m² = 274 g

V závodě bylo prohlédnuto a co do kvality zaznamenáno celkem 543,7 kg úpletu.

Pleas n.p. Luka n. Jihl. úplety ze strojů Jervy	váha úpletu	Druh vady a počet						
		1	2	3	4	5	6	7
	543,7	20	54	42	20	-	2	10
počet vad na 100 kg úpl.	-	3,7	0,9	7,5	3,7	-	0,4	1,8

tabulka č. 2.

Četnost vad v úpletech - Jervy n.p. PLEAS
závod Luka nad Jihlavou



obr. č. 5

4.2.3. Rozbor vad v úpletech v n.p. Tosta Aš

Sledování bylo prováděno na strojích Meto, obvodová rychlost 0,64 m/sec.

Druh úpletu: 321

Zpracovávaný materiál: bavlna/chemlon směs 60/40 bavlna 20 tex
chemlon 67 dtex x 2

Vazba: interloková - chytová

Hustota: 109 řádků, 103 sloupků

Váha na m^2 = 210 g

Druh úpletu: 324

Zpracovávaný materiál: Nylon krep Fimola 44 dtex x 2
viskozové hedvábí matované

Vazba: interloková plyšová pletenina

Hustota: 120 řádků, 107 sloupků

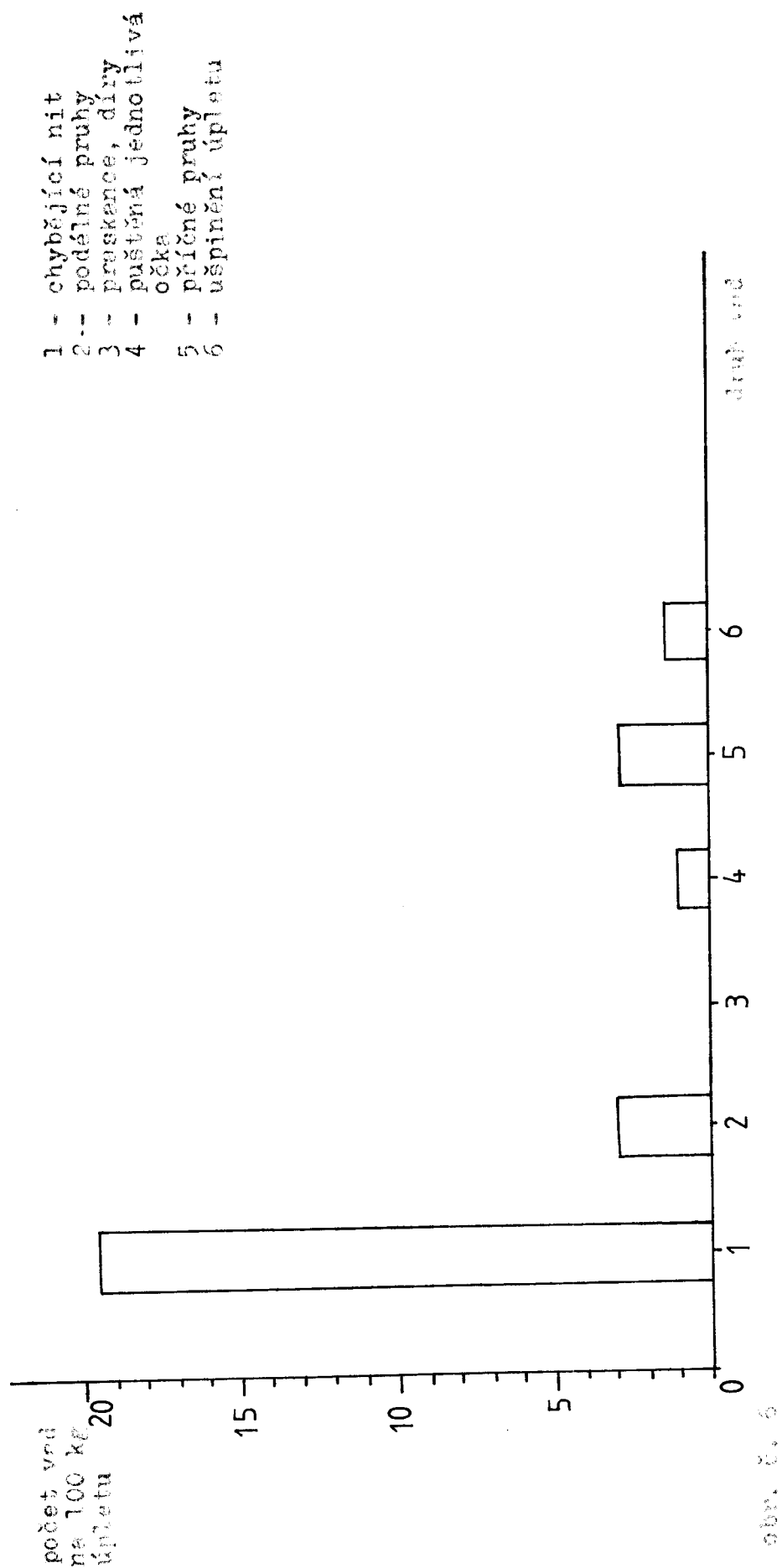
Váha na m^2 = 148 g

V závodě bylo prohlédnuto a co do kvality zaznamenáno celkem 794,4 kg úpletů.

Tosta n.p. Aš úplety ze strojů Meto	váha úpletu	Druh vady a počet					
		1	2	3	4	5	6
	794,4	156	23	-	9	23	11
počet vad na 100 kg. úpl.	-	19,6	2,9	-	1,1	2,9	1,4

tabulka č. 3

Četnost vad v úpletech - Meto n.p. TOSTA AŠ



4.2.4 Rozbor vad v úpletech v n.p. Modeta Jihlava

Sledování bylo prováděno u úpletů ze strojů Interlok ODVI průměr 22 - 26", dělení 20 angl. obvodová rychlost 0,72 m/sec pro tyto druhy úpletů:

Druh úpletu: 459

Zpracovávaný materiál: směs viskoza/PES 45/55, 25 tex

Vazba: interloková žebrová 22 : 2
proužkovaná

Hustota: 262 řádků, 118 sloupků

Váha na m^2 = 252 g

Druh úpletu: 326

Zpracovávaný materiál: směs viskoza/PES 45/55, 25 tex.

Vazba: interloková hladká

Hustota: 124 řádků, 112,6 sloupků

Váha na m^2 = 273 g

Druh úpletu: 504

Zpracovávaný materiál: směs viskoza/PAN 20/80, 25 tex

Vazba: interloková hladká

Hustota 136 řádků, 112 sloupků

Váha na m^2 = 252 g

Druh úpletu: 508

Zpracovávaný materiál: směs viskoza/PAN 20/80, 25 tex

Vazba: interloková hladká, proužkovaná

Hustota: 256 řádků, 112 sloupků

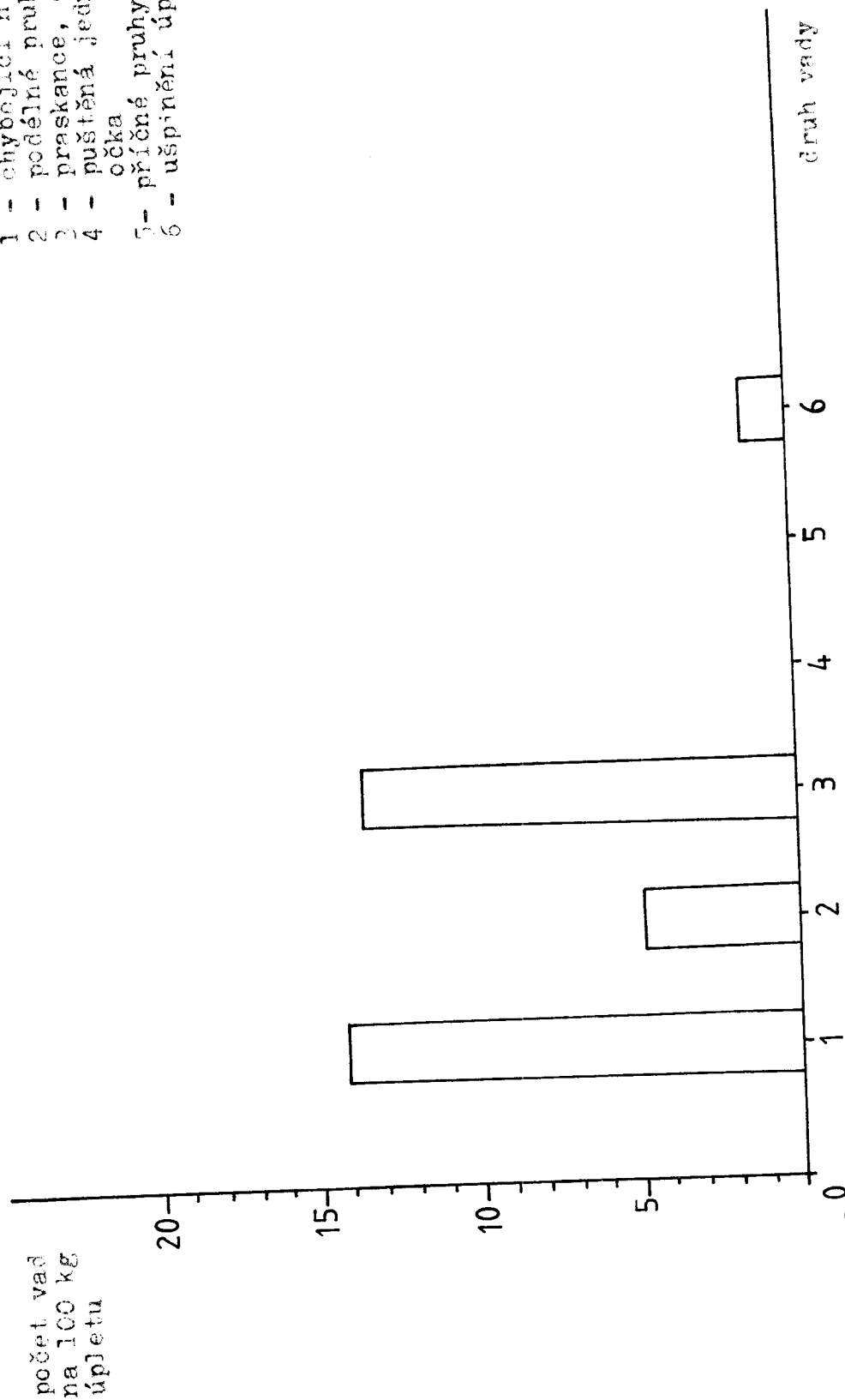
V závodě bylo prohlédnuto a co do kvality zaznamenáno celkem 1 098,6 kg úpletů.

Modeta n.p. Jihlava úplety ze strojů Interlok	váha úpletu	Druh vad a jejich počet					
		1	2	3	4	5	6
	1098,6	13,3	139	148	-	-	17
počet vad na 100 kg úplet	-	15,8	13,3	14,1	-	-	36

tabulka č. 4

Četnost vad v úpletech Interlok ODVI n.p. "ODETA"
Jihlava

- 1 - chybojící nit
- 2 - podélné pruhy
- 3 - praskance, díry
- 4 - puštěná jednotlivá
očka
- 5 - příčné pruhy
- 6 - ušpinění úpletu



obr. č. 7

4.2.5 Rozbor vad v úpletech v n.p. Tatrasvit Svit

Sledování bylo prováděno na výplňkových úpletech ze strojů Jervy Ø 40", dělení 18 angl., obvodová rychlost 0,93 m/sec.

Druh úpletu: 1010

Zpracovávaný materiál: nit základní - bavlna směs 20 tex

nit vazná - bavlna směs 20 tex

výplněk - viskoza 100 a 84 tex

Vazba: výplňková s vaznou nití 1 : 3

Hustota: 110 řádků, 72 sloupků

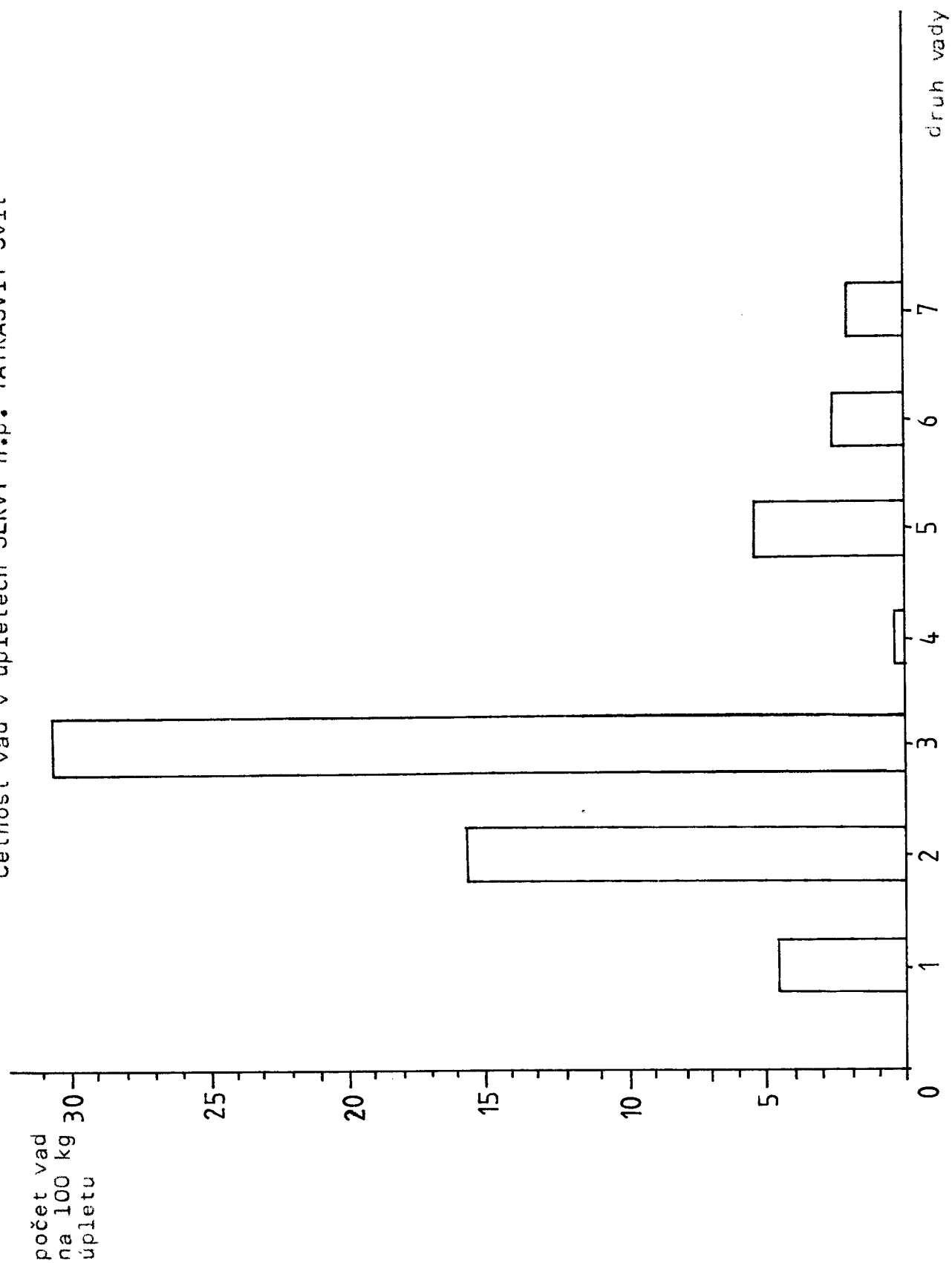
Váha na m² = 247 g

V závodě bylo prohlédnuto a posouzeno 2000,7 kg úpletů.

Tatrasvit n. p. Svit úplety ze strojů Jervy	váha úpletu	Druh vady a počet						
		1	2	3	4	5	6	7
	2000,7	94	311	615	2	111	51	43
počet vad na 100 kg úplet	-	4,7	15,8	30,7	0,4	5,5	2,5	2,1

tabulka č. 5

Četnost vad v úpletech JERVY n.p. TATRASVIT Svít



4.2.6. Rozbor vad v úpletech v n.p. Tatrasvit, závod
Spišská Nová Ves.-----

Bylo prováděno na úpletech ze strojů METO 632", obvodová
 rychlost 0,53 m/sec.

Sledovaný druh úpletu

Druh úpletu 9069

Zpracovávaný materiál: bavlna směs 20 tex

7AD-KK-FN-VR 67 d tex x 2

Vazba: interloková, chytová

Hustota: 65 řádků, 105 sloupků

Váha na $m^2 = 147 \text{ g}$

Druh úpletu: 9017

Zpracovávaný materiál: bavlna AL 20 tex

Vazba: interloková, hladká

Hustota: 122 řádků, 115 sloupků

Druh úpletu: 9065

Zpracovávaný materiál: bavlna 16,5 tex

Vazba: interloková, žebrová

Hustota: 130 řádků, 145 sloupků

Váha na $m^2 = 165 \text{ g}$

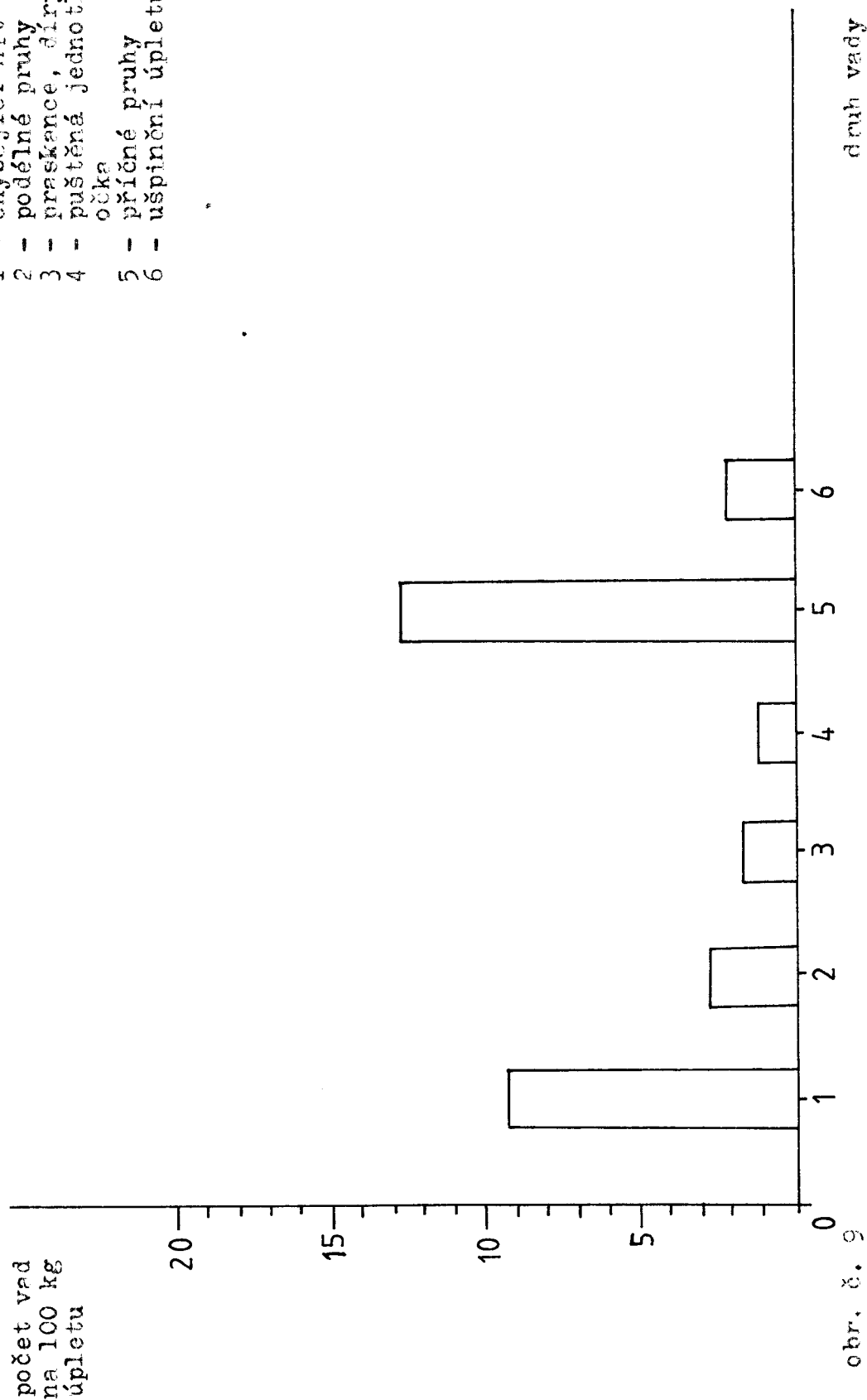
V závodě bylo prohlédnuto a co do kvality zaznamenáno
 1045,5 kg úpletu.

Tatrasvit n.p. Spiš.N.V. úplety ze strojů METO	váha úpletů	Druh vady a počet					
		1	2	3	4	5	6
	1045,5	98	30	19	15	135	24
počet vad na 100 kg úpl.	-	9,4	2,9	1,8	1,4	12,9	2,3

tabulka č. 6

Četnost vad v úpletech METO n.p. TATRASV-T, závod
Spišská Nová Ves

- 1 - chybějící nit
- 2 - podélné pruhy
- 3 - praskance, díry
- 4 - puštěná jednotlivá
očka
- 5 - příčné pruhy
- 6 - ušpinění úpletu



5. V L I V P A R A M E T R Ů F U N K C E V O - D Í C Í C H A O Č K O T V O R N Ý C H M E C H A N I S - M Ů N A Z P R A C O V A T E L N O S T P Ř Í Z Í

Složité problémy komplexního rozvoje surovinové základny, sortimentu, technologie a techniky pletářského průmyslu, byly podnětem ke zintenzivnění výzkumu procesu pletení.

Pracovníci, kteří se touto problematikou soustavně zabývají, stanovili pro výzkum dva základní úkoly:

- objasnění a kvantitativní vyjádření vztahů vzájemného silového působení mezi přízí, součástmi a mechanismy pletacích strojů a jeho důsledky na ekonomiku procesu pletení.
- využití výsledků a závěrů k optimalizaci vývoje pletacích strojů a jejich provozního využívání.

Rozbor problémů:

Podstata procesu pletení spočívá v přetváření lineárních útvarů na plošné nebo prostorové pletené útvary, jejichž základním strukturálním prvkem je očko. Praktickým kritériem zpracovatelnosti přízí je obvykle četnost přetrhů v procesu pletení. Vzniklé přetrhy lze podle oblasti vzniku rozdělit do dvou skupin.

a) přetrhy vzniklé v oblasti odvinu a vedení příze

b) přetrhy vzniklé v oblasti tvoření oček

V oblasti vedení příze může k přetrhu dojít prakticky jen vznikem velkého rázu v zatížení příze. Příčiny jsou různé, např. podsoukané úseky příze, zasoukané nečistoty, poškozené dutinky, nesprávně postavené cívky, nesprávný návlek atd. Převážná většina těchto přetrhů je v nedodržování technologické kázně.

V oblasti pletacích mechanismů dosahuje průměrné zatížení příze řádově desítky a stovky Pondů hodnot řádově různých pevností příze. Protože maximální zatížení přízí probíhá na velmi krátkých úsecích, řádově mm, lze pro tuto oblast počítat s pevností svazku vláken, která je stejná, nebo vyšší než pevnost příze. Přetrhy v této oblasti mohou vzniknout buď v důsledku výskytu rázu v zatížení příze, nebo výskytu úseků příze s výrazně nižší hmotností. Rázy v zatížení příze mohou v této oblasti vzniknout buď přenosem rázu z oblasti vedení, nebo jeho vznikem při-

mo v oblasti vedení, nebo jeho vznikem přímo v oblasti pletení. Četnost ráží, jejichž důsledkem je přetrh, je ve značné míře závislá na zpracovatelských vlastnostech přízí a zpracovatelských možnostech pletacích strojů.

Při komplexním hodnocení zpracovatelnosti přízí je nutno zahrnout další vlastnosti jako je smyčkovitost, kompaktnost, elektrická vodivost a další.

Z uvedeného rozboru vyplývá významnost průběhu zatížení příze v procesu pletení. Toto zatížení je výsledkem sil, působících při odvinu příze z cívky a vzájemného silového působení mezi přízí, součástmi a mechanismy pletacích strojů.

Při odvinu působí na přízi složitá soustava sil (síly přilnavosti, rázové, tření, odstředivé, koriolizovy, setrvačnosti, přitažlivosti a odpor vzduchu). Jejich výsledkem je charakteristické kolísání zatížení. Průběh tohoto počátečního zatížení je závislý na rychlosti odvinu, vzdálenosti vodičího oka, struktuře a kvalitě návinnu. Dále příze prochází hlídacími prvky pletacích strojů, které kontrolují spojitost, tloušťku a zatížení příze. Na přízi působí převážně silami tření.

Napínací prvky vytvářejí určité hodnoty zatížení příze, na přízi působí tlakem a silami tření.

Podavače jsou určeny k řízení průběhu zatížení nebo protažení příze v procesu pletení. Působí na přízi tlakem a silami tření. Podavače vykonávají následující funkci.

- odvíjení příze z cívky a dodávku příze pletacím mechanismům
- eliminaci výkyvů zatížení příze vytvářením vhodné hodnoty příze před vstupem do pletacích mechanismů.
- vyloučení volného odběru příze pletacími mechanismy.

Vytvoření vhodné hodnoty zatížení, nebo protažení příze před vstupem do pletacích mechanismů je podmíněno možností regulace rychlosti podávání oproti rychlosti spotřeby.

Do podstatné skupiny pletacích mechanismů a prvků je možno zařadit vodiče jehly, platiny, zámky, jehelní lůžka a odtah. Vodiče slouží hlavně k usměrnění dráhy příze na kterou působí hlavně silami tření. Jazyčkové jehly vyvolávají ohyb příze jen silami tření a tlakem při tvorbě oka.

Jehelní lůžka působí na přízi silami tření. Zámky svým tvarem ovlivňují pohyb jehel a tím ovlivňují hodnotu a průběh zatížení příze. Odtah vyvolává podélné zatížení pleteniny.

5.1. ODVIN PŘÍZE Z CÍVKY

V odborné literatuře je jen málo prací, které jsou zaměřeny na podmínky odvinu u okrouhlých pletacích strojů. Práce jsou zaměřeny na faktory ovlivňující zatížení příze při odvinu.

Isakov /2/

Zkoumal vliv odporu vzduchu na hodnotu zatížení příze při odvinu. Při podélném pohybu působí vzdušné prostředí na přízi silami tření. Síla tohoto tření se vypočítá z rovnice.

$$P = k_1 \cdot g \cdot q \cdot v^2 \quad \text{kde: } P - \text{síla tření}$$

k_1 - koeficient tření

g - hodnota elementu příze

q - plocha povrchu příze v m^2

v - rychlost vzduchu

Při rotaci přízi v balonu vyvolává vzdušné prostředí určitý odpor jehož hodnota se vypočte z rovnice:

$$T_{\max} = T_1 + \frac{m_0 \cdot \omega^2}{2} \cdot R^2$$

kde:

$T_{\max}$ - napětí ve vrcholu balonu

T_1 - napětí v bodě odvinu

ω - úhlová rychlost balonu

R - průměr cívky v bodě odvinu

m_0 - hmota úseku příze jednotkové délky

Ze všech zjištěných výsledků odvodil autor závěr, že odpor vzdušného prostředí nemá podstatný vliv na zatížení příze při odvinu.

Migušon /3/

Zkoumal teoretický vliv odporu vzduchu a gravitační síly na zatížení příze v bodě odvinu. Na základě výpočtů dospěl k závěru, že oba vlivy jsou zanedbatelné do rychlosti odvinu 500 m/min.

Korjagin /4/

Zkoumal zatížení v bodě odvinu teoreticky a odvodil rovnici pro výpočet hodnoty zatížení T_0 , kterému je příze vystavena těsně po přechodu do pohybového stavu.

$$T_0 = \dots \cdot v e^2 + \frac{2}{2 \sin \frac{\varphi_0}{2}}$$

kde:

φ - lineární hmotnost příze

Ve - rychlost posunu v bodě odvinu

η - síla přilnavosti příze k povrchu cívky

φ_0 - úhel odvinu

Výzkum v této oblasti je zaměřen na důkladné objasnění průběhu zatížení při odvinu a vzniku kolísání zatížení.

Z výsledků lze odvodit, že zatížení příze při odvinu není konstantní, nýbrž vykazuje charakteristické kolísání průměrného zatížení v průběhu odvinu cívky, periodické kolísání v krátkých úsecích při odvinu dvou následných ovinů závisí hlavně na rychlosti odvinu, jemnosti příze, průměru cívky a vzdálenosti vodícího očka.

5.2. VODÍCÍ ČÁSTI STROJE

Jsou všechny součásti stroje, jejichž hlavní funkce spočívá vymezení dráhy příze při jejím pohybu od cívky k pletacím mechanismům. Nejvýznamější vodící prvky jsou vodiče. Pro výpočet vlivu vodícího prvku na zatížení příze se používá Eulerovy rovnice:

$$T_v = T_o \cdot e^{\mu\alpha} \quad \text{kde: } \begin{array}{l} T_v - \text{výstupní zatížení} \\ T_o - \text{vstupní zatížení} \\ \mu - \text{koeficient tření} \\ \alpha - \text{úhel opásání} \end{array}$$

Tato rovnice však platí pro ideální přízi. Pro výpočet nárůstu uvádí rovnici:

$$T_2 = T_o + N_1 \sin \delta \quad \text{kde: } \begin{array}{l} N_1 - \text{síla reakce vodícího prvku v bodě dotyku} \\ \delta - \text{úhel opásání} \end{array}$$

Isakov /5/

Teoreticky zkoumal platnost Eulerovy rovnice pro výpočet zatížené příze a navrhl rovnici, která zahrnuje také vliv rychlosti pohybu příze.

$$T_v = T_o \cdot e^{\mu\alpha} + m \cdot u^2 (e^{\mu\alpha} - 1)$$

kde: m - hmotnost příze jednotkové délky
 u - rychlost pohybu příze

Neronov /6/

Uvedl, že správná rovnice je:

$$T_v = T_o \cdot e^{\mu\alpha} + m \cdot u^2 (1 - e^{\mu\alpha})$$

Migušov /7/

Zkoumal vhodnost Eulerovy rovnice pro tažnou a pružnou přízi a dospěl k rovnici:

$$T_v = c_1 \cdot e^{k\varphi} + \mu_0 \cdot c^2 / 1 + (T) /$$

Garbaruk /8/

Zkoumal vliv rychlosti klouzání příze na vodičím povrchu na její zatížení. Pro výpočet zatížení příze odvodil rovnici:

$$T_v = T_0 \cdot e^{\mu\alpha} - \frac{v^2}{N \cdot g} \cdot (e^{\mu\alpha} - 1)$$

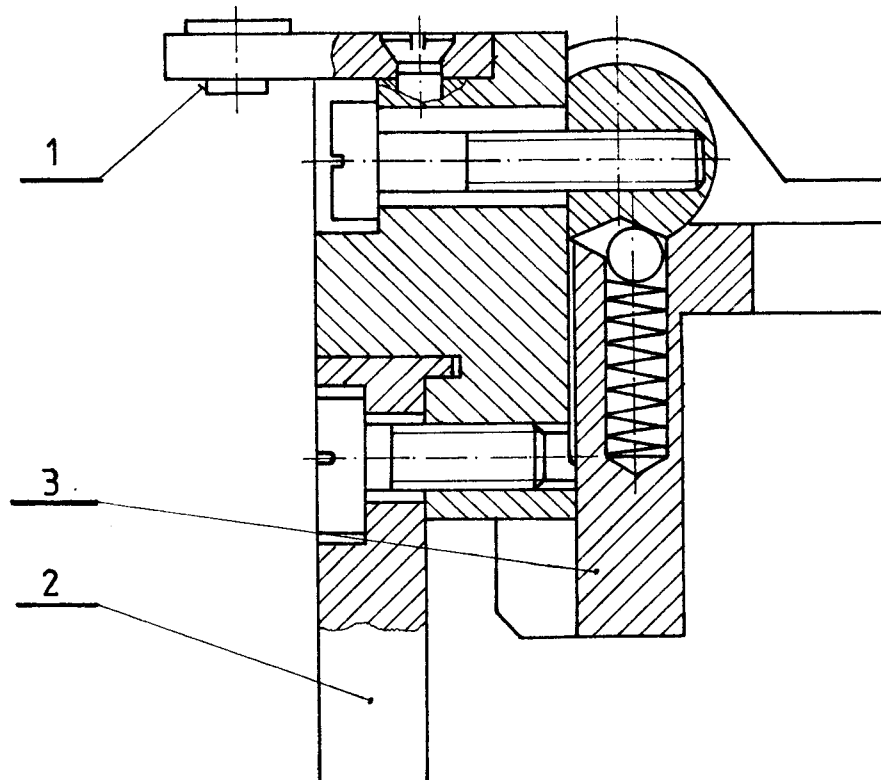
kde: g - gravitační zrychlení

N - číslo metrické

v - rychlost příze

Výzkum v této oblasti je zaměřen na aplikaci Eulerovy rovnice pro reálnou přízi a reálné podmínky při jejím pohybu přes vodičí prvky.

Tyto práce mají teoretický charakter, protože je velmi obtížné praktické ověření.



obr. č. 10

popis k obr. č. 10 - vodič nitě s drážkou

1 - naváděcí očko

2 - vodič nitě

3 - držák vodiče

5.3. HLÍDACÍ MECHANISMY

Pletací stroje jsou běžně vybavené:

- hlídači tloušťky příze
- hlídači rázů zatížení příze
- hlídači zatížení příze
- hlídači spojitosti příze

Působí silami tření a v odborné literatuře nebyly zjištěny práce zabývající se touto oblastí.

Napínací prvky

Jsou používány hlavně napínače talířkové, v menší míře napínače hřebenové nebo válečkové.

Milčenko /9/

Uvádí rovnici pro výpočet zatížení příze, vyvolané talířkovým napínačem:

$$T_v = T_0 + 2N\mu$$

kde: N - síla přitlaku

μ - koeficient tření

Tato rovnice platí jen pro přízi stejnoměrnou.

5.4. PODÁVACÍ MECHANISMY

Milčenko /9/

Rozlišuje dva základní způsoby podávání příze:

- a) podávání s volným odběrem příze, nit je volně odebirána jehla-
mi podle okamžité potřeby. Tento způsob nezaručuje konstantní
zatížení příze ani konstantní délku příze v očku.
- b) nucené podávání příze. Používají se kuželové zubové podavače
s regulátorem zatížení příze. Vytvářejí příznivější podmínky
pro zpracování. Jejich nedostatkem je možnost prokluzu příze
a nevyhovující funkce regulátoru.

Musikjan, Garbaruk /10/

Porovnávali vliv volného odběru příze a aktivních páskových
podavačů na stejnoměrnost úpletu.

Sobotka /11/

Provedl měření průběhu zatížení příze u různých podavačů.

Způsoby podávání člení na:

- podávání negativní, volný odběr příze
- podávání pozitivní, sevření příze a konstantní seřiditelná rychlost podávání.

Měření zatížení příze bylo provedeno tenziometrem Rotschild.

Výsledky měření.

Pozitivní páskové podávání Zbrojovka - stroj METO, 32" dělení, 24 ang. 44 systémů, vazba 2 řádky oboulíční, 1 řádek jednolící materiálu Trevira 167 dtex.

	průměrné zatížení (p)	variační rozpětí (p) (%)
před podavačem	4,0	8 100
za podavačem	2,1	3,8 47
před vodičem	5,8	7,7 96

tabulka č. 7.

Pozitivní podavače CT - 12 firmy Continentale Texile stroj ODLI, vazba 1 řádek jednolící, materiál chenlon 133 d tex

	průměrné zatížení	
	jednolící řádek	oboulíční řádek
před brzdičkou	5,5	3,6
za 1. brzdičkou	6,0	6,0
za 2. brzdičkou	13,8	17,0
za podavačem	3,0	3,1
před vodičem	5,5	7,4

tabulka č. 8

Pozitivní páskové podávání Rosén, stroj RIMI 30" děl. 22 angl. 48 systémů, vazba 2 řádky oboulíční, 1 řádek jednolící, materiál Trevira 167 d tex.

	průměrné zatížení (p)	variační rozpětí (p)
před podavačem	5,0	1,7 - 14,0
za podavačem	2,2	1,0 - 2,9
před vodičem	3,6	2,7 - 4,8

tabulka č. 9

Kuželové zubové podávání, stroj ODVI 20", dělení 20 angl.
Vazba interlok, materiál Trevira 167 d tex.

	průměrné zatížení (p)	variační rozpětí (p)
před podavačem	0,58	0,3 - 0,8
za podavačem	0,90	0,6 - 1,1
před vodičem	2,85	2,3 - 3,4

tabulka č. 10

Zásobníkové podávání Rosén. Stroj ODZI 30", dělení 20 angl.
36 systémů.

	průměrné zatížení (p)	variační rozpětí (p)
před podavačem	0,49	0,3 - 1,9
za podavačem	1,00	0,8 - 1,3
před vodičem	1,20	0,9 - 1,7

tabulka č. 11

Výsledky měření uváděné různými autory, jednoznačně potvrzují význam podavačů pro plynulost a stabilitu procesu pletení na okrouhlých pletacích strojích. Potvrzují také přednosti páskových a zásobníkových podavačů oproti ostatním podavačům.

5.5. PLETACÍ MECHANISMY A JEJICH SOUČÁSTI

Výzkum v této oblasti je zaměřen hlavně na objasnění průběhu zatížení příze v procesu tvoření oček a vlivu proměnných faktorů na toto zatížení.

Kliment, Pavlík /12/

Provedli jako první měření zatížení příze při tvoření oček. Z měření vyplynulo, že zatížení příze v oblasti pletacích mechanismů dosahuje až 40 % pevnosti příze.

Milčenko /9/

Pro výpočet síly tření mezi očkem a jehlou zavádí tzv. upravený koeficient tření:

$$\mu = \varphi \cdot f$$

kde: φ - úhel opásání

f - normální koeficient tření

$$T = \mu \cdot Q$$

kde: T - síla tření

Q - síla působící na jednu stěnu oka

Je-li jehla opásána více očky pak platí:

$$\mu = f \cdot \sum \varphi \quad T = \mu \cdot Q$$

Pro výpočet dráhy setrvačného pohybu jehly platí rovnice:

$$y = \frac{v^2}{2c} \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha$$

kde: c - síla působící proti pohybu

v - rychlost lůžka

α - sklon zámků

Ragoza, Šerman /13/

Experimentálně ověřovali vhodnost rovnic pro výpočet zatížení příze při jejím průchodu přes pletací jehlu.

$$T_v = T_0 \cdot e^{\mu \alpha} + \frac{E \cdot I}{2g^2} \cdot (e^{\mu \alpha} - 1)$$

kde: T_v - výstupní zatížení

μ - koeficient tření

E - modul pružnosti příze

T_0 - vstupní zatížení

α - úhel opásání

I - moment setrvačnosti příčného řezu příze

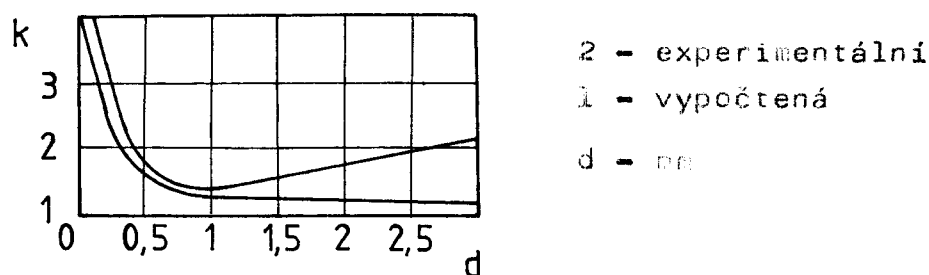
Dospěli k názoru, že uvedená rovnice není dostatečně přesná a navrhli přesnější rovnici ve tvaru:

$$T_v = T_0 \cdot e^{\mu \alpha} + T_1 \cdot (e^{\mu \alpha} - m) + T_2$$

kde: T_1 - zatížení při ohybu příze

T_2 - zatížení při narovnání příze

$m = 0$ - 1 pružná složka síly při ohybu, průběh je znázorněn na obr. 11



obr. č. 11 - závislost poměru T_v/T_0 na průměru jehly

Lazarenko /14/

Zabývá se problémem přesunu příze z očka u kterého bylo ukončeno zatahování, do kličky u které zatahování probíhá.

Byly zkoumány dva mezní případy:

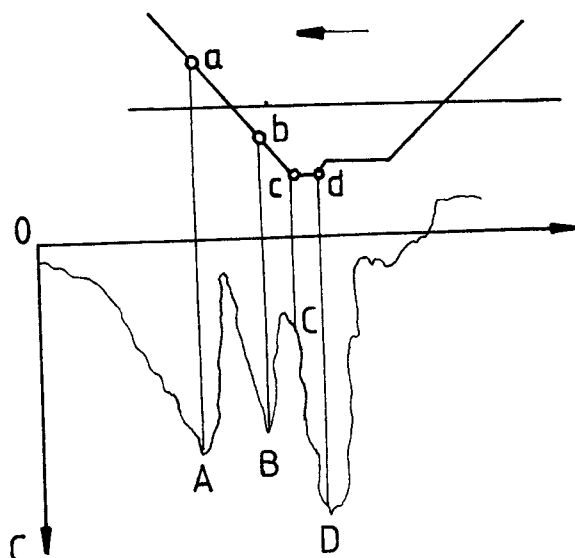
- síla tření jehly v drážkách je vyšší než síly pružnosti zatížené příze.
- síla tření jehly v drážkách je nižší než síly pružnosti zatížení příze.

Pro oba případy byly odvozeny rovnice pro výpočet hodnoty přesunutého úseku příze.

Pincharovič /15/

Zkoumal příčiny defektů procesu pletení. Defekty se obvykle projeví buď jako přetrh příze nebo jako přetrh očka. Příze je nejvíce namáhána ve fázi zatahování, očko ve fázi nanášení. Na základě rozborů působících sil a geometrických podmínek odvodil rovnici pro výpočet zatížení příze v uvedených fázích procesu tvoření oček.

Dospěl k závěru, že napětí příze je ovlivněno tvarem zámků, rozměry hlavy jehly, tvarem, sklonem a rozměry jazýčků a tloušťkou zpracovávané příze. Zaznamenává graficky obr. 12.



obr. 12 - průběh osové síly působící na jehlu v procesu tvoření očka.

Garbaruk, Bachmatov /16/

Zkoumali vliv síly odtahu na zatížení příze při zatahování. z rozboru problému odvodili rovnice pro výpočet zatížení, které je vyvoláno pohybem zatahovaného úseku příze přes odhozené očko a dodatkového zatížení, které je vyvoláno působením síly odtahu. Rovnice je odvozená pro jednu větev zatahované kličky.

$$T = t_0 \cdot e^{\mu \alpha} + \frac{q}{4\alpha_1} \cdot (e^{\mu \alpha} + 1)$$

$$t_{\text{dod}} = T - t_0$$

kde: T - výstupní zatížení

μ - koeficient tření

2α - úhel opásání větve kličky o očko

t_0 - vstupní zatížení

q - síla odtahu na 1 očko

Citovič, Belšakova, Stroganov /17/

Zkoumali závislost zatížení příze v očku na síle odtahu a hladkosti příze. Cílem předkládané práce je objasnění vztahů mezi silou odtahu působící na očko a zatížení příze v očku vyvola-

ném touto silou. Vyšlo z předpokladu, že zatížení příze mezi jednotlivými očky řádku není stejné v důsledku probíhajícího přesunu příze z vytvořených oček do oček vytvářených. Za normálních podmínek se předpokládá, že zatížení příze v očku, konkrétně v platinových obloučcích je stejné. V důsledku přesunu příze a působících sil tření při tomto procesu dojde k porušení rovnováhy a oko se vychýlí ze své původní polohy. Zatížení příze v obloučku nacházejícím se blíže k vytvářenému očku, je vyšší než ve druhém platinovém obloučku. $T_2 > T_1$

Pro výpočet zatížené příze T_2 v závislosti na síle odtahu na 1 oko q byla postupně odvozena následující rovnice:

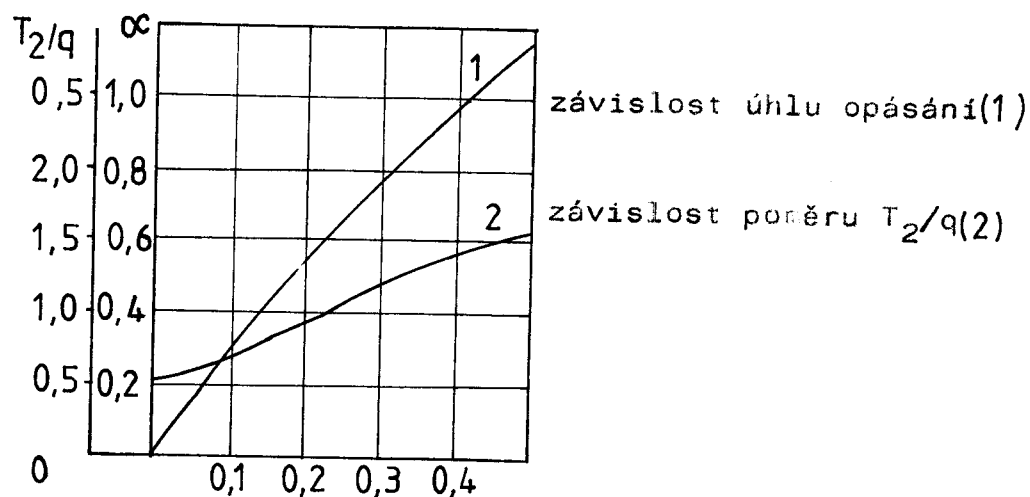
$$T_2 = \frac{e^{(3/2\pi - \alpha)\mu}}{\cos \alpha (1 + e^{\pi\mu})}$$

kde: - úhel sklonu oka
- koeficient tření

Dalšími úpravami byla provedena odvození rovnice pro výpočet úhlu jako funkce koeficientu tření.

$$\alpha = \frac{-1 + \sqrt{1 + 4 f(\mu)}}{2} \quad f(\mu) = \frac{e^{2\pi\mu} - 1}{(e^{\pi\mu} + 1) \cdot e^{\mu\pi/2}}$$

Výsledky uvedených výpočtů jsou znázorněny na obr. 13



koeficient tření

obr. 13 - Závislost poměru T_2/q a úhlu na koeficient tření.

Wray, Burns /18/

Zaměřili se na výzkum vzájemného silového působení mezi přízí, jehlou a zámkem zátažných pletacích strojů. Vyvinuli měřicí systém pro sledování průběhu působících sil příze na horní část žebra jehelního lůžka a sil kterými jehla působí na zámek. Oba systémy realizovali na okrouhlém pletacím stroji 10" a 18" angl.

Smith, Burns, Wray /19/

Experimentálně ověřovali vhodnost Eulerovy rovnice a Howell-Rubinatienovy rovnice pro výpočet zatížení příze vyvolané jejím pohybem po povrchu pletacích elementů. Byl zkoumán vliv tloušťky jehly, vstupního zatížení příze, úhel opásání a rychlosti příze. Podrobnou analýzou výsledků dospěli autoři k závěru, že obě uvedené rovnice nedodávají dostatečně přesné výsledky pro hodnocení vlivem uvedených proměnných faktorů. Navrhli proto novou rovnici, která umožňuje dosažení přesnějších výsledků.

5.6. ANALÝZA TVARU ZÁMKU

Hlack a Munden navrhli nelineární tvar zámků a počítali síly, kterými zámkové působí na jehlu. Pro experimenty byl zvolen okrouhlý punčochový stroj 33/4" a 154 jehel. V zámkovém plášti byla vytvořena druhá zámková dráha, určená pro vedení vybraných jehel. Stahovač této dráhy byl upevněn na trubce, která tvořila část měřicího systému. Podle ohybu trubky byly měřeny síly, kterými jehly působily na zámek ve vertikálním směru. Při posuzování naměřených hodnot se vycházelo z výpočtů Mundera upravených pro daný případ.

Měření vlivu proměnných faktorů bylo provedeno při výrobě jednolící pleteniny z bavlněné příze 41,5 tex.

Podmínky: bavlněná příze 41,5 tex

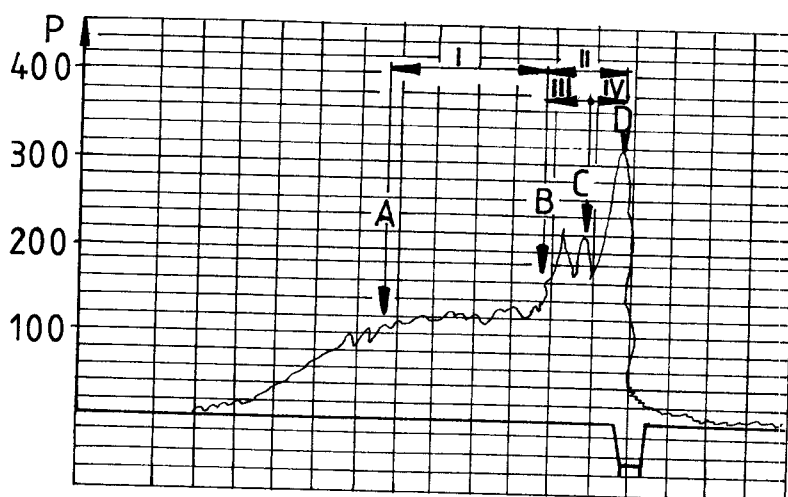
vstupní zatížení příze 5 P

síla odtahu 0

rychlost stroje 39 otáček/min

úhel stahovače 45°

Průběh měření síly během vytvoření oka je znázorněn na obr. 14



obr. 14 - průběh měření síly při vytvoření očka.

V počáteční fázi (úsek OA) procesu, kdy přichází jehla do styku s zámkem, měření síly - plynulé nárůstání.

Ve druhé fázi (úsek AB) se staré očko posouvá po stvolu jehly, měřená síla se dále zvyšuje.

Ve třetí fázi (úsek BC) dochází k uzavření jazýčku, nanášení očka na uzavřený jazýček a jeho odhození přes hlavu jehly. Hodnota měřené síly má v této fázi kolísavý charakter.

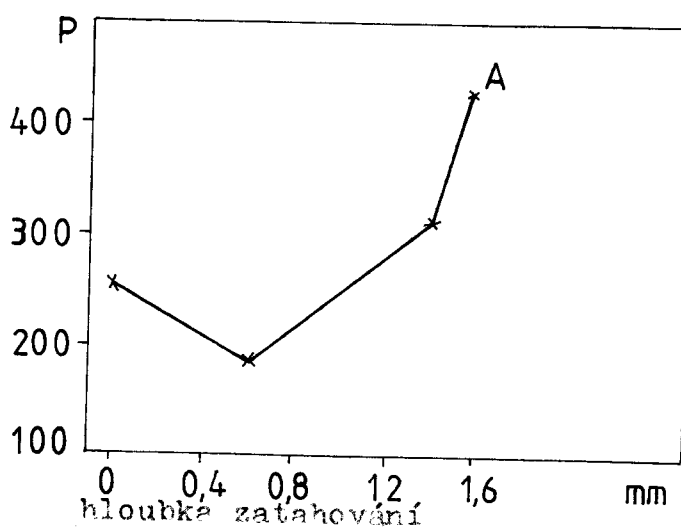
Ve čtvrté fázi, (úsek CD) dochází k prudkému nárůstu měřené síly v tomto úseku probíhá konečná fáze dalšího tvoření oček

5.7. Vliv hloubky zatahování

Podmínky - bavlněná příze 41,5 tex

- rychlost 39 ot/min

- vstupní zatížení příze 48 N



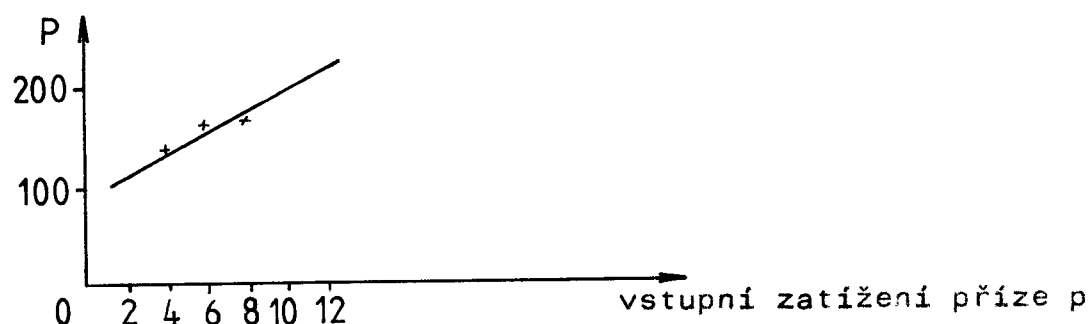
obr. 15 - znázorňuje výsledky měření vlivu hloubky zatahování na hodnotu měřené síly.

Vliv vstupního zatížení příze.

podmínky - bavlněná příze 41,5 tex

- rychlost 39 ot/min

výsledky měření jsou znázorněny na obr. 16



obr. 16 - vliv vstupního zatížení příze na hodnotu měřené síly

Vliv síly odtahu:

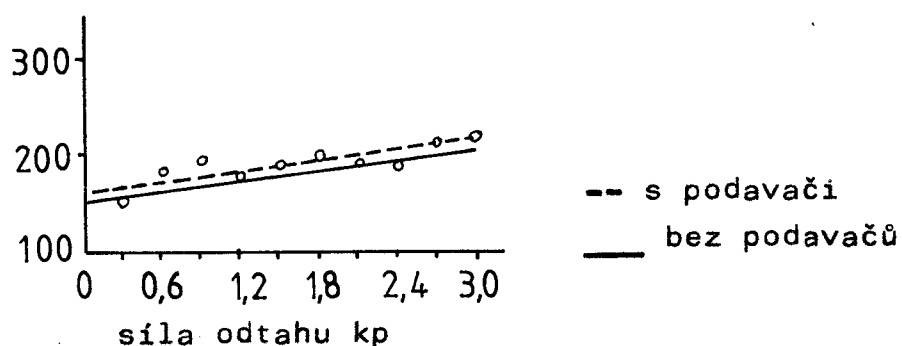
podmínky - bavlněná příze 41,5 tex

- rychlost 39 ot/min

- vstupní zatížení příze 48 P

- síla odtahu 0 - 19,5 P/na jehlu, (0 - 3 kp/154 jehel)

výsledky měření jsou znázorněny na obr. 17



obr. 17 - vliv síly odtahu na hodnotu měřené síly

Vliv rychlosti stroje

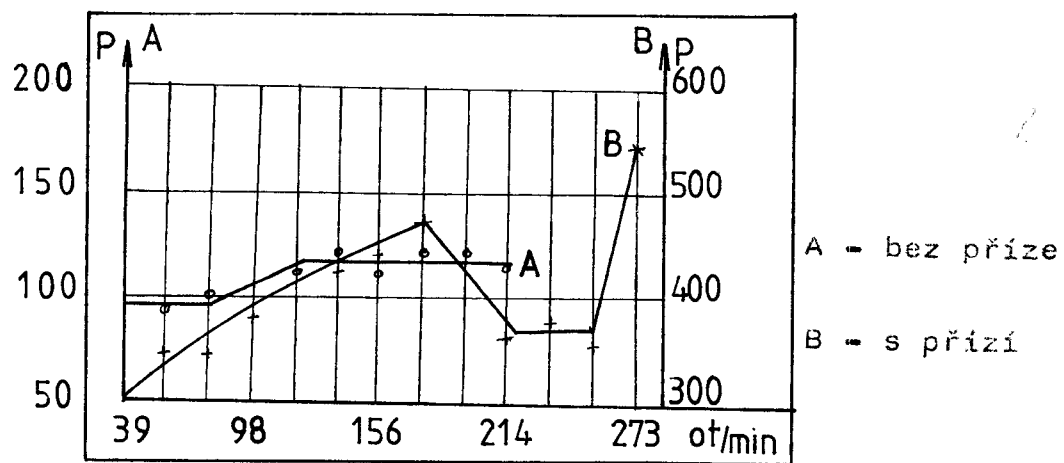
podmínky - bavlněná příze 41,5 tex

- vstupní zatížení příze 4 p

- rychlost stroje 39 - 273 ot/min

výsledky měření jsou znázorněny na obr. 18

obrázky



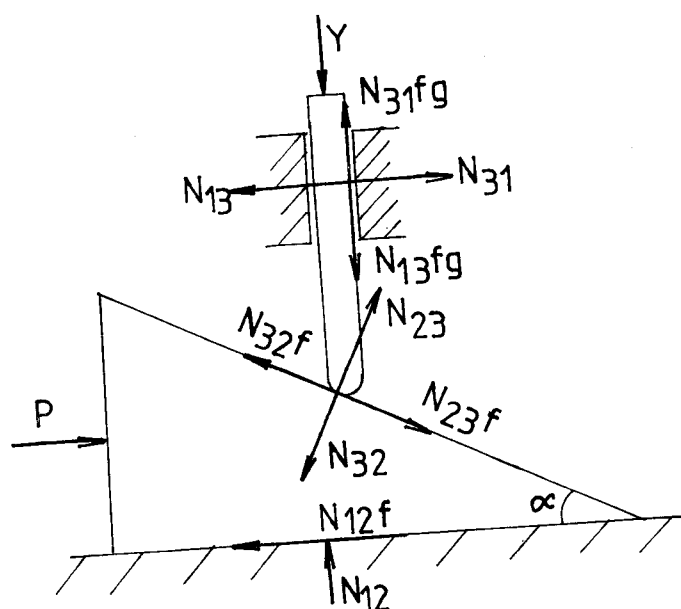
rychlost ot/min

obr. 18 vliv rychlosti stroje na hodnotu měřené síly

6. STATISTICKÉ POMĚRY V SOUSTAVĚ JEHLA / ZÁMEK

6.1. ROVNOVÁHA JEHLA - ZVEDAČ

Určete úhel samosvornosti pro $f_1 = 0,1$; $f_2 = 0,12$; $f_3 = 0,2$
a $q = 1,15$ u soustavy jehla - zvedač



- Y - síla působící na zámek
- X - síla působící na jehlu
- L - reakce mezi jehlou a drážkou
- νL - smyková síla mezi jehlou a drážkou
- N - reakce mezi kolénkem a zámkovou drážkou
- νN - smyková síla mezi kolénkem a zámkovou drážkou
- M - reakce mezi zámkem a podložkou
- νM - smyková síla mezi zámkem a podložkou

obr. č. 19

Rovnováha na zvedači

$$X \dots P - N_{32} f \cos \alpha - N_{32} \sin \alpha - N_{12} = 0 \quad /1/$$

$$Y \dots N_{32} \sin \alpha - N_{32} \cos \alpha + N_{12} = 0 \quad /2/$$

Rovnováha na jehle

$$X \dots N_{23} f \cos \alpha + N_{23} \sin \alpha - N_{13} = 0 \quad /3/$$

$$Y \dots N_{23} \cos \alpha - Y - N_{13} f q - N_{23} f \sin \alpha = 0 \quad /4/$$

$$0 = (1 - qf^2) \cdot (f^2 - 1) \operatorname{tg} \alpha - 2f \operatorname{tg} q^2 \alpha (q + 1)(f^2 - 1) - \% \\ - 2f (1 - qf^2) + 4f^2 (q + 1) \operatorname{tg} \alpha - (1 - qf^2) (f^2 - 1) \operatorname{tg} \alpha \% \\ + f \operatorname{tg}^2 \alpha (q + 1) (f^2 + 1)$$

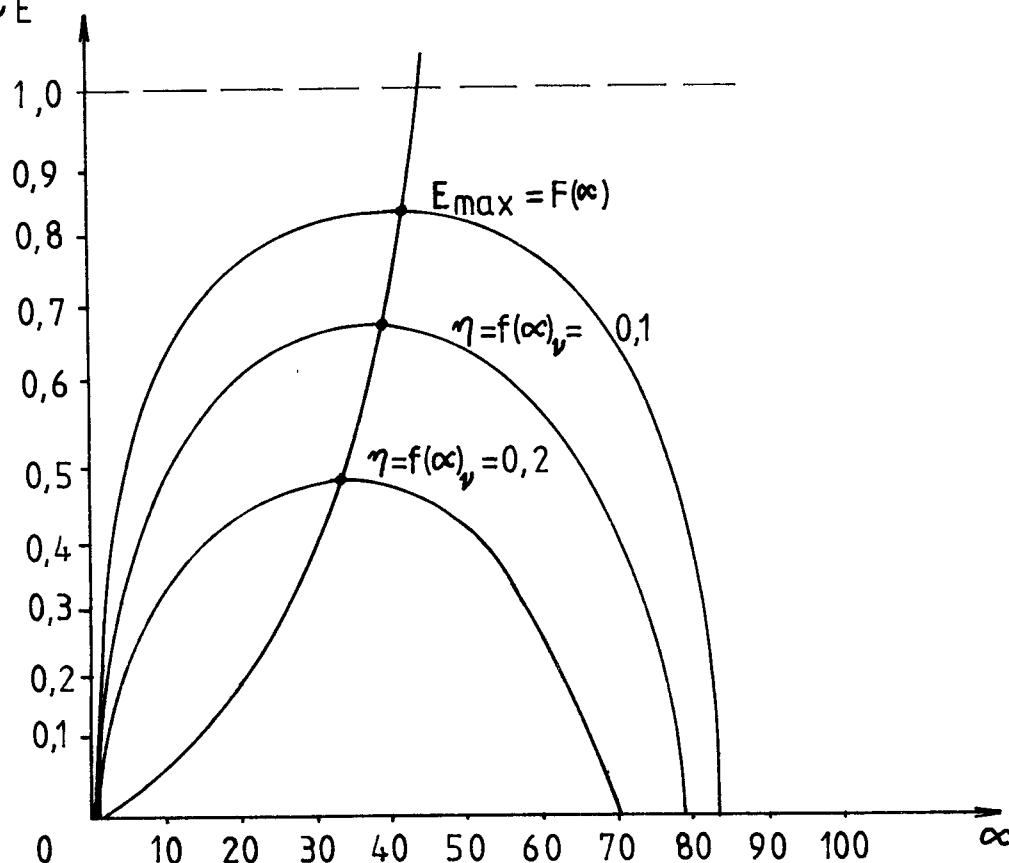
$$0 = -f (f^2 - 1) (q + 1) \operatorname{tg}^2 \alpha + 4f^2 (q + 1) \operatorname{tg} \alpha - 2f (1 - qf^2)$$

$$0 = (1 - f^2) \operatorname{tg}^2 \alpha + 4f \operatorname{tg} \alpha - 2 \frac{(1 - qf^2)}{(q + 1)}$$

Řešení kvadratické rovnice vyjde úhel $\alpha_{1,2,3}$, pro jednotlivé hodnoty $f_1 - 3$

$$\operatorname{tg} x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$\eta \sim E$



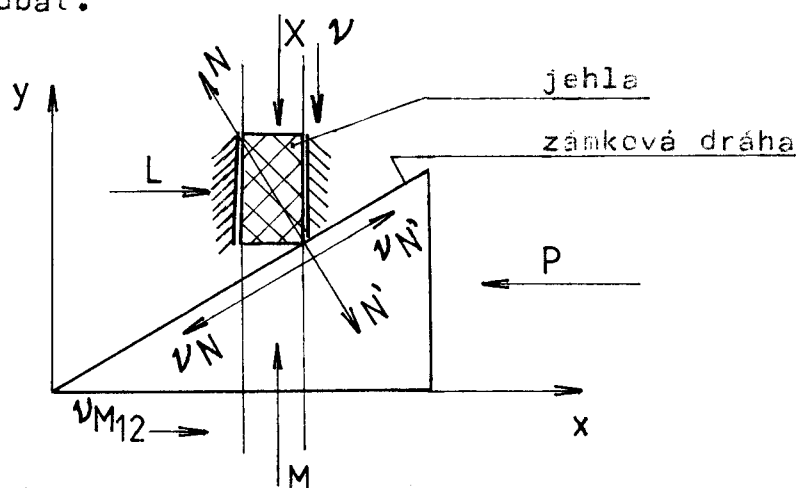
obr. č. 20

7. SLEDOVÁNÍ DYNAMIKY POHYBU JEHEL V ZÁMKOVÝCH

7.1. POHYB JEHLY V ZÁMKOVÉ DRÁZE

Na obrázku je zakreslena pohybující se příčková zámková dráha s pohybující se jehlou v drážce pevného lůžka.

Při vlastním řešení se vychází ze základních rovnic rovnováhy ve směru osy x a y , protože uvažované síly tvoří rovinnou soustavu sil se společným působištěm, přičemž je možnost síly jehel zanedbat.



P - síla působící na zánek

X síla působící na jehlu

L - reakce mezi jehlou a drážkou

L - smyková síla mezi jehlou a drážkou

N - reakce mezi kolénkem a zámkovou dráhou

N - smyková síla mezi kolénkem a zámkovou dráhou

M - reakce mezi zámkem a podložkou

M - smyková síla mezi zámkem a podložkou

obr. č. 21

A/ rovnováha sil působících na jehlu

Rovnováha ve směru osy x :

1.

$$L - N \sin \alpha - N \cos \alpha = 0$$

Úpravou dostaneme:

1a.

$$N (\sin \alpha + \cos \alpha) = L$$

1b.

$$N = \frac{L}{\sin \alpha + \cos \alpha}$$

Rovnováha ve směru osy y:

$$N \cos \alpha - \nu N \sin \alpha - \nu L - x = 0 \quad 2.$$

$$N (\cos \alpha - \nu \sin \alpha) - \nu L - x = 0 \quad 2a.$$

Spojením /1b/ a /2a/ dostaneme:

$$L \frac{\cos \alpha - \nu \sin \alpha}{\sin \alpha + \cos \alpha} = x \quad 3.$$

$$L = \frac{x}{\frac{\cos \alpha - \nu \sin \alpha}{\sin \alpha + \cos \alpha}} = \frac{x}{1 - 2\nu \tan \alpha - \nu^2} \quad 3a.$$

B/ Rovnováha sil působících na zámek

rovnováha ve směru osy x:

$$P - \nu M - N' \sin \alpha - \nu N' \cos \alpha = 0 \quad 4.$$

$$P = \nu M + N' (\sin \alpha + \nu \cos \alpha) \quad 4a.$$

rovnováha ve směru osy y:

$$M - N' \cos \alpha + \nu N' \sin \alpha = 0 \quad 5.$$

$$N' = \frac{M}{\cos \alpha - \nu \sin \alpha} \quad 5a.$$

spojením 4a a 5a dostaneme:

$$P = \nu M + M \frac{\sin \alpha + \nu \cos \alpha}{\cos \alpha - \nu \sin \alpha} = M \left(\nu + \frac{\tan \alpha + \nu}{1 - \nu \tan \alpha} \right) =$$

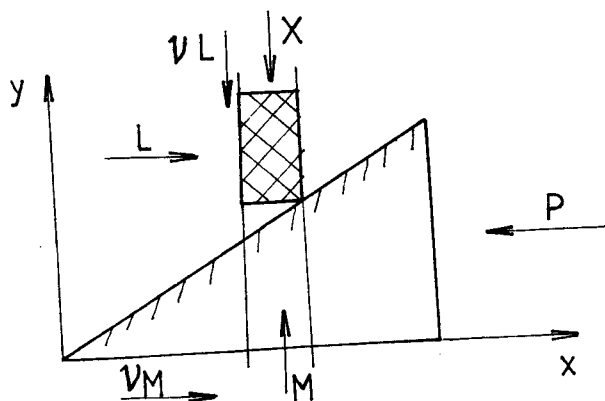
$$= M \left(\frac{2\nu - \nu^2 \tan \alpha + \tan \alpha}{1 - \nu \tan \alpha} \right)$$

dostali jsme tak dvě důležité rovnice:

$$L = x \frac{(\tan \alpha + \nu)}{1 - 2\nu \tan \alpha - \nu^2} \quad 6.$$

$$P = M \frac{2\nu - \nu^2 \tan \alpha + \tan \alpha}{1 - \nu \tan \alpha}$$

další dvě důležité rovnice je možno získat: z celé soustavy a její rovnováhy.



obr. č. 22

Rovnováha soustavy jehla - zánek ve směru osy x:

$$P - L - \nu M = 0 \quad 7.$$

$$P = L + \nu M \quad 7a.$$

Rovnováha soustavy jehla zánek ve směru osy y:

$$M - \nu L - X = 0 \quad 8.$$

$$M = X + \nu L \quad 8a.$$

Potom spojením rovnic 6 a 7a a 8a získáme závislosti mezi silami P a X

$$P = L + \nu X + \nu^2 L = L (1 + \nu^2) + \nu X$$

$$P = X \frac{(\operatorname{tg} \alpha + \nu)(1 + \nu^2)}{1 - 2\nu \operatorname{tg} \alpha - \nu^2} \quad 9.$$

Jestliže zanedbáme členy s ν^2 potom se rovnice zjednoduší

$$P = X \frac{\operatorname{tg} \alpha + 2\nu}{1 - 2\nu \operatorname{tg} \alpha} \quad 10.$$

Síla X může za různých okolností nabývat různých hodnot:

- 1) $X = G_j + m_{aj} + P_o$ - nerovnoměrný pohyb jehly + odpor očka
- 2) $X = G_j + P_o$ - rovnoměrný pohyb jehly + odpor očka
- 3) $X = G_j$ - rovnoměrný pohyb jehly + odpor očka působí pouze vlastní tíže jehly

Jakmile vytvoříme poměr:

$$\frac{P}{X} = \frac{\operatorname{tg} \alpha + 2\nu}{1 - 2\nu \operatorname{tg} \alpha} \quad 11.$$

potom můžeme sestavit křivky:

$$\frac{P}{X} = f(\alpha, \nu)$$

$$P = X \frac{\operatorname{tg} \alpha + 2\nu}{1 - 2\nu \operatorname{tg} \alpha}$$

Tuto hodnotu můžeme usuzovat jako hodnotu $P_{\text{skut.}} = P_{\text{teor.}}$

Hodnoty síly P bez tření můžeme uvažovat jako sílu teoretickou.

$$\text{Potom } P_{\text{teor.}} = X \operatorname{tg} \alpha \quad 12.$$

Účinnost jehly na zámkové dráze může vyjádřit poměr:

$$\eta = \frac{P_{\text{teor.}}}{P_{\text{skut.}}} \quad 13.$$

Dosazením za $P_{\text{skut.}}$ a $P_{\text{teor.}}$ obdržíme výslednou rovnici:

$$\eta = \frac{\operatorname{tg} \alpha (1 - 2\nu \operatorname{tg} \alpha)}{\operatorname{tg} \alpha + 2\nu} \quad 14.$$

Z rovnice je vidět že $\eta = f(\alpha, \nu)$ 15.

Je tedy možno sestavit řadu křivek různě odstupňované hodnoty
Maximální hodnotu účinnosti je možno stanovit z rovnice:

$$\frac{d\eta}{d\alpha} = 0 \quad 16.$$

$$\frac{d\eta}{d\alpha} = \frac{\left(\frac{1}{\cos^2 \alpha} - 4\nu \operatorname{tg} \alpha \frac{1}{\cos^2 2\alpha} \right) (\operatorname{tg} \alpha + 2\nu) - (\operatorname{tg} \alpha - 2\nu \operatorname{tg}^2 \alpha)}{\operatorname{tg} \alpha + 2\nu} \quad \% \quad 16a.$$

% $\frac{1}{\cos^2 \alpha}$
opak

$$(1 - 4\nu \operatorname{tg} \alpha)(\operatorname{tg} \alpha + 2\nu) - (\operatorname{tg} \alpha - 2\nu \operatorname{tg}^2 \alpha) = 0$$

$$-4\nu \operatorname{tg}^2 \alpha + 2\nu - 8\nu^2 \operatorname{tg} \alpha + 2\nu \operatorname{tg}^2 \alpha = 0$$

$$-\nu \operatorname{tg}^2 \alpha + \nu - 4\nu^2 \operatorname{tg} \alpha = 0 \quad 17.$$

Další úpravou obdržíme kvadratickou rovnici:

$$\operatorname{tg}^2 \alpha + 4\nu \operatorname{tg} \alpha - 1 = 0$$

$$\operatorname{tg} \alpha_{1,2} = -2\nu \pm \sqrt{4\nu^2 + 1} \quad 18.$$

Souřadnice úhlu α , když $\eta = 0$ získáme dosazením do rovnice 14

$$\operatorname{Potom} \operatorname{tg} \alpha - 2\nu \operatorname{tg}^2 \alpha = 0$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2\nu} \quad 19.$$

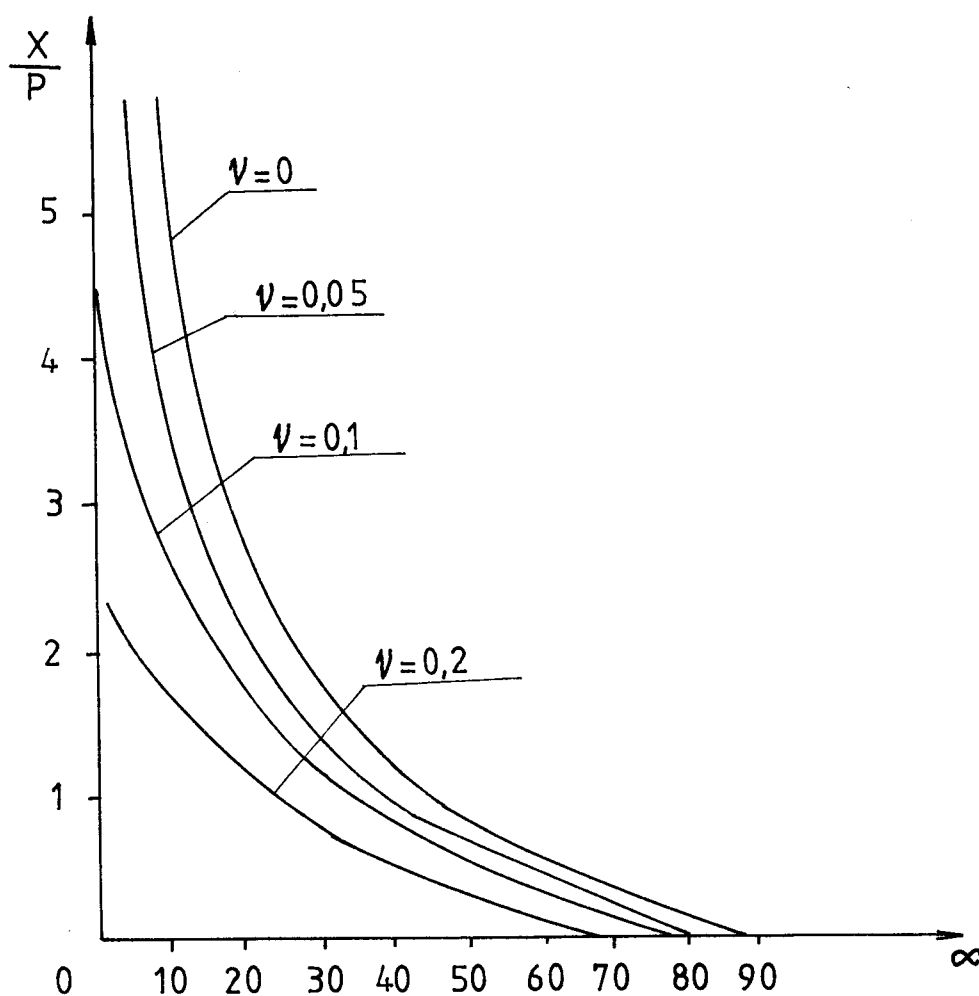
Předcházející rovnice můžeme upravit:

$$\operatorname{tg}^2 \alpha + 2b \operatorname{tg} \alpha - 1 = 0$$

$$2b = \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}{\operatorname{tg} \alpha} \quad \& \text{ kde } b = 2\nu \quad 20.$$

$$\frac{1}{2b} = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha} \quad \frac{1}{b} = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha} = \operatorname{tg} 2\alpha$$

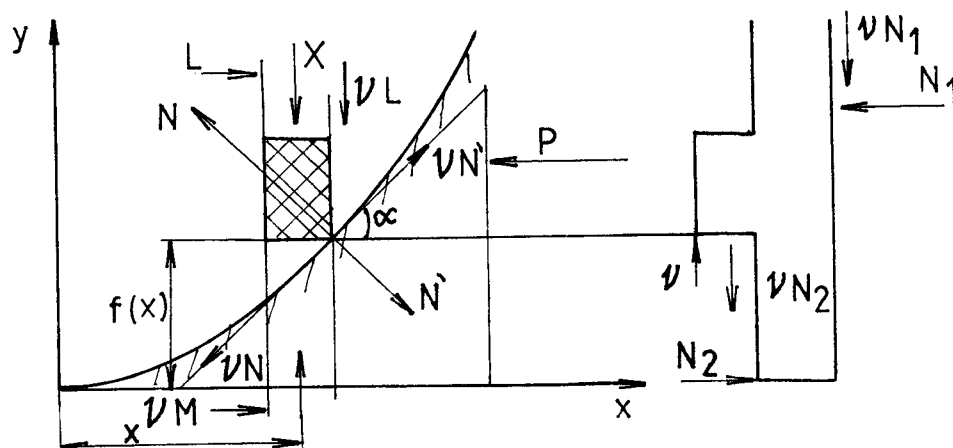
$$\operatorname{cotg} 2\alpha = b \quad 21.$$



obr. č. 23.

7.2. ZEVŠEOBECNĚNÍ ŘEŠENÍ POHYBU JEHLY V PEVNÉM LUŽKU PO POHYBLIVÉ ZÁNKOVÉ DRÁZE.

V této části zprávy budou odvozeny základní rovnice pro libovolný tvar zámkové dráhy, vyjádřené rovnicí $y = f(x)$



obr. č. 24

Základní rovnice vyjadřující závislost mezi P a X zůstává stejná. V prvním případě jestliže zanedbáváme síly N_1 a N_2 dosadíme do rovnice:

$$P_{sk} = x \frac{\operatorname{tg} \alpha + 2\nu}{1 - 2\nu \operatorname{tg} \alpha} \quad 1.$$

$$P_{teor.} = x \operatorname{tg} \alpha \quad 2.$$

$$\eta = \frac{\operatorname{tg} \alpha - 2\nu \operatorname{tg}^2 \alpha}{\operatorname{tg} \alpha - 2\nu} \quad 3.$$

$$\text{Za } \operatorname{tg} \alpha = y' = f'(x) ; y = f(x) \quad 4.$$

Potom dostaneme:

$$P_{sk} = x \frac{f'(x) + 2\nu}{1 - 2\nu f'(x)} = x \frac{y'(x) + 2\nu}{1 - 2\nu y'(x)} \quad 5.$$

$$P_{teor} = x f'(x) = x y'(x) \quad 6.$$

$$\eta = \frac{f'(x) - 2\nu f'^2(x)}{f'(x) + 2\nu} = \frac{y'(x) - 2\nu y'^2(x)}{y'(x) + 2\nu} \quad 7.$$

$$\text{Optimální účinnost obdržíme pro } \frac{d\eta}{dx} = 0 \quad 8a.$$

$$\frac{d\eta}{dx} = \frac{y''(x) - 4\nu y' y''}{y'(x) + 2\nu} - \frac{y'(x) - 2\nu y'^2}{y''(x)} = 0$$

Po úpravě dostaneme:

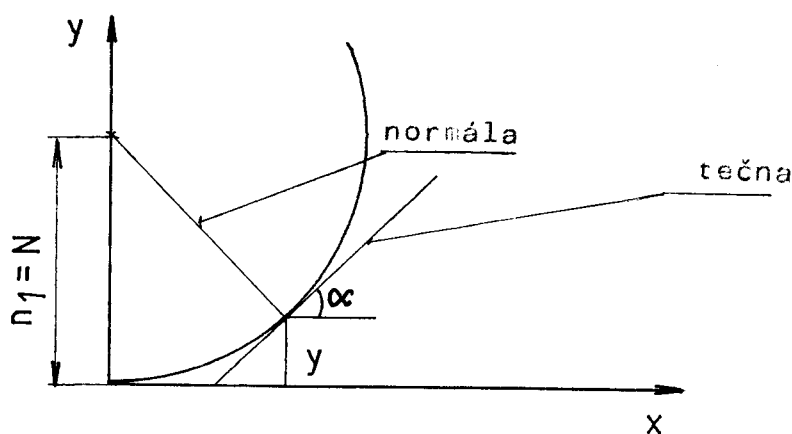
$$\frac{y''(x) - 4\nu y'(x) y''(x)}{y'(x) + 2\nu} - \frac{y'(x) y''(x) - 2\nu y'^2(x) y''(x)}{y''(x)} = 0$$

$$-2\nu y'^2(x) y''(x) + 2\nu y''(x) - 8\nu^2 y'(x) y''(x) = 0 \quad 8.$$

Konečný tvar je:

$$y'(x)^2 + 4\nu y'(x) = 1 \quad 9.$$

Kruhová dráha:



obr. č. 25

Obecná rovnice kružnice v souřadnicích x a y :

$$(x - n_1)^2 + (y - n_1)^2 = r^2$$

n_1 & n_1 - souřadnice středu kružnice

Dosazením pro $n_1 = 0$; a $n_1 = r$ dostaneme:

$$x^2 + (y - r)^2 = r^2$$

$$(y - r)^2 = r^2 - x^2$$

$$y = \sqrt{r^2 - x^2} + r$$

Potom příslušná derivace je:

$$y' = \frac{d}{dx} \sqrt{(r^2 - x^2)^{1/2}} + r/ = \frac{1}{2} (r^2 - x^2)^{-1/2} (-2x) =$$

$$= (r^2 - x^2)^{-1/2} (-x)$$

Dosazením do předcházejících rovnic dostaneme:

$$P_{sk} = x \frac{-(r^2 - x^2)^{-1/2} x + 2v}{1 + 2v (r^2 - x^2)^{-1/2} x}$$

$$\eta = \frac{-(r^2 - x^2)^{-1/2} x - 2}{1} \frac{(r^2 - x^2)^{-1/2} x^2}{1}$$

$$\text{pro } \frac{d\eta}{dx} = 0 \text{ je } (r^2 - x^2)^{-1} x^2 + 4v / -(r^2 - x^2)^{-1/2} x/ = 1$$

Získali jsme rovnice $F(x, r, v) = \text{konst.}$, ze které vyplývá, ve kterém místě kružnice jsou nejvýhodnější poměry při pohybu jehly. Podobné vztahy se dají odvodit pro dráhu parabolickou, sinovou a pod.

7.3. RÁZ JEHEL V ZÁŤKOVÉ SOUSTAVĚ

Při vzájemném nárazu dvou hmotných těles se část původní kinetické energie přemění v energii deformační. Tento jev je charakterizován náhlou změnou rychlostí obou těles ve velmi krátkém časovém intervalu, při současném působení značně velkých sil v místě styku. V dalším časovém intervalu, je opět část deformační energie přeměněna zpět v kinetickou. Zbývající část deformační energie je spotřebována na elastické kmitání těles, nebo na jejich plastickou deformaci.

Jednou z nejdůležitějších hodnot, určujících energii spotřebovanou na vyrovnaní deformace těles je poměr:

a z toho dosazením do 4.

$$-v \cdot t \cdot \operatorname{tg} \beta + d - b + - \frac{F \cdot t^2}{2m} + v \cdot t \cdot \operatorname{tg} \beta$$

po zjednodušení:

$$t = \frac{2m}{F} \cdot v \cdot (\operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \gamma) l + (d - b) - \frac{2m}{F} =$$

Jestliže dále dosadíme za výrazy:

$$-\frac{2m}{F} \cdot (\operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \gamma) = L$$

6.

$$-\frac{2m}{F} \cdot (b - d) = m$$

Tak potom dostaneme kvadratickou rovnici, odkud získáme čas t .

$$t = \frac{L \cdot v + \sqrt{(L \cdot v)^2 - 4M}}{2}$$

7.

Protože ale platí, že s potom rostoucí rychlostí jehelního válce, tedy i otáček stroje, se čas t musí evidentně zkracovat, potom se neužívá znaménko (+) a dostaneme řešení ve tvaru:

$$t = \frac{L \cdot v - \sqrt{(L \cdot v)^2 - 4M}}{2}$$

8.

V okamžiku kdy jehla předává mít kontakt se stahovačem, dochází ke zpomalení vertikální rychlosti, která je dána hmotou jehly m a odporovou silou v drážce ($-F$). Potřebný čas pro tuto změnu v bodě O závisí také na vertikální rychlosti v okamžiku, kdy jehla opouští stahovač. Je zřejmé, že možnost silného rázu se zmenší, jestliže obě hodnoty (m i v) jsou malé a F je velká. Naopak největší ráz na zvedači vzniká, jestliže hodnoty m a v jsou velké a F je malá. Zajímavé ale je, že když se zvyšuje ráz na stahovači v důsledku zvyšující se síly ($-F$) snižuje se ráz na zvedači.

Pro ráz na zvedači platí, že:

$$X = v \cdot t$$

9.

Z výrazu 4. vyplývá:

$$Y = v \cdot t \cdot \operatorname{tg} \gamma - \frac{Ft}{2m}$$

10.

Potom z výrazů 8 a 9 dostaneme:

$$X = \frac{v}{2} / L \cdot v - \sqrt{(L \cdot v)^2 - 4M} /$$

Z tohoto výrazu je zřejmé, že poloha bodu rázu na zvedači je závislá na obvodové rychlosti jehelního válce v .

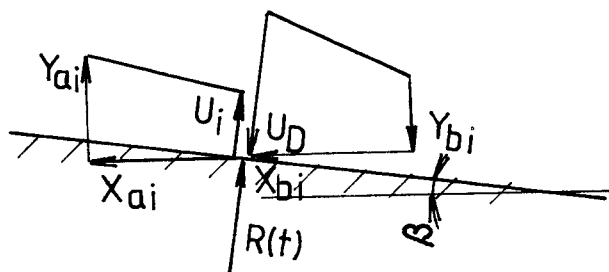
Na obr. č. 26 je dále vidět poměr rychlosti před a po rázu na zvedači.

Velikost reakce $R(t)$ je zřejmá, ale složka třecí síly při porovnání se silou $R(t)$ vychází malá a při této aproximaci je zanedbatelná.

$$\text{poměr } -e = \frac{U_i}{U_o}$$

12

Vyjadřuje tzv. koeficient restituice, který vyjadřuje zároveň záporně vzatý poměr relativních rychlostí těles na konci a na začátku rázu, což je odvozeno v literárním odkazu (11). Jeho hodnota se pohybuje mezi 0 a 1. Jestliže je při klasické teorii rázu koeficient restituice = 1, pak jde o elastický ráz bez ztráty kinetické energie. Koeficient restituice roven 0 znamená plastický ráz, kde ztráta kinetické energie je maximální. V praxi však hodnota e leží mezi těmito krajními hodnotami a také experimentální měření to potvrzují.



obr. č. 27

Dále lze definovat vztah mezi impulsem rázové síly a hybností

$$I = \int_t^{t + \Delta t} R(t) dt = m \cdot U_o (1 + e)$$

13

Kam lze dosadit opodle obr. č. 1 odkud vyplývá že:

$$U_o = \sqrt{X^2 + Y^2} / \cos \left(\frac{\pi}{2} - \left(\beta + \frac{1}{\operatorname{tg} \frac{Y}{X}} \right) \right)$$

14

Nejhorší případ rázu podle

těchto výrazů zřejmě nastane, jestliže:

(b - d) je malé

F je malá

m je velká

$e = 1$ (jde o elastický ráz)

Zde je ale nutno poznamenat, že když je hodnota $(b - d)$ malá pak nemá jehla dostatek času pro zpomalení v prostoru zámku a potom nastává nejhorší typ rázu,

Druhá extrémní situace nastává jsou-li:

$(b - d)$ velké

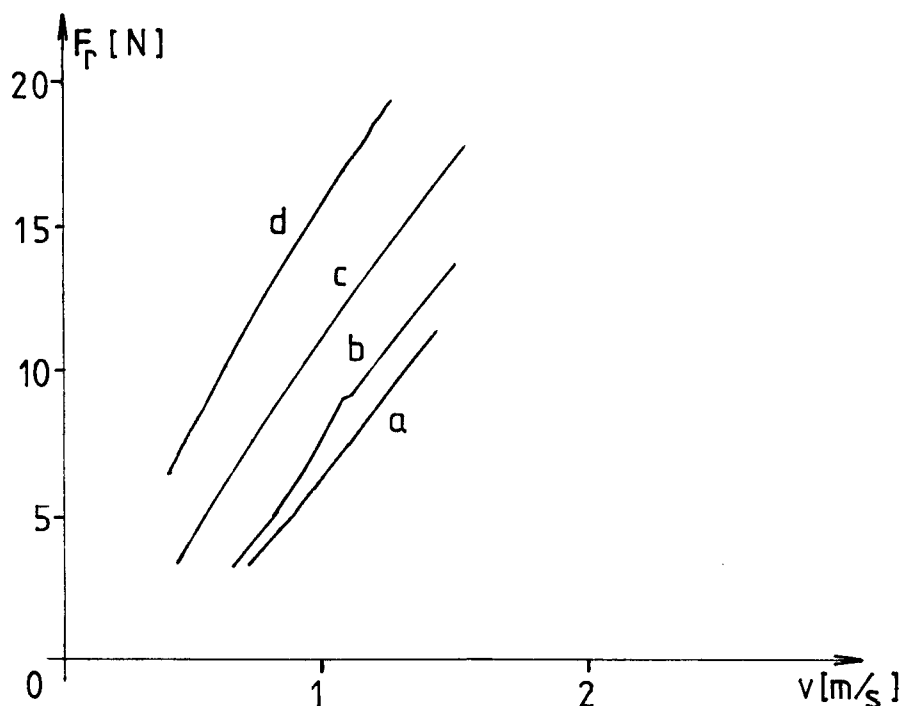
F velká

m malá

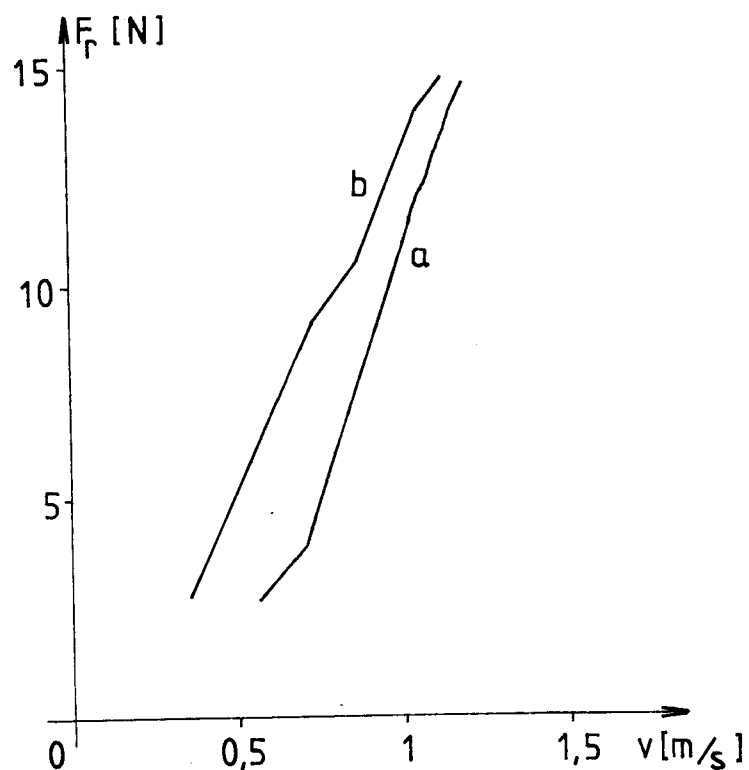
$e = 0$ (jde o pastický ráz)

Zde je velmi nepravděpodobné, že se objeví jakýkoliv ráz jelikož jehla se pravděpodobně nikdy nedostane do styku se zvedačem. V praxi jde ovšem o kompromis mezi těmito dvěma extrémy.

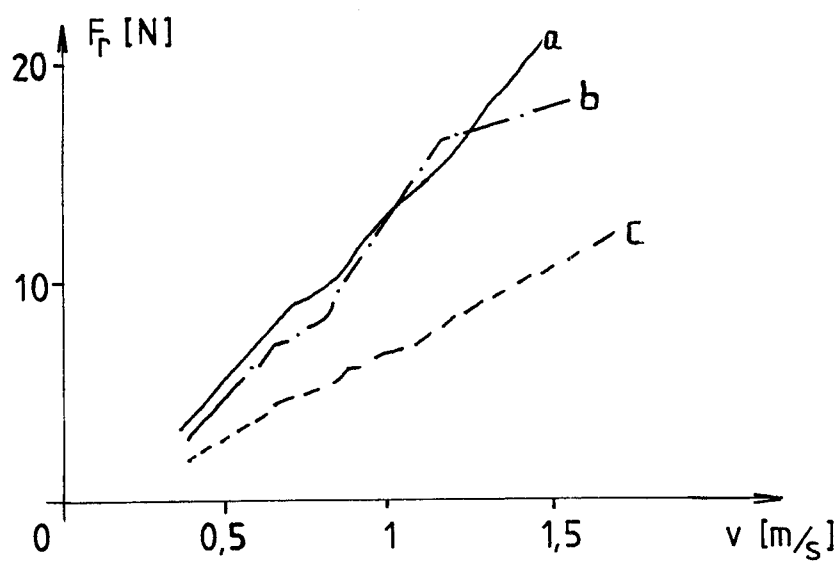
Tyto teoretické závěry dávají dobrou možnost využití v praxi a potvrdily se i v měřeních, která byla k této části provedena, jak je vidět v následujících diagramech obr. č. 28.- 31.



obr. č. 28. Závislost rázové síly na obvodové rychlosti a na mazání (mazaná drážka)



obr. č. 29. Závislost rázové síly na obvodové rychlosti a na mazání (suchá drážka)

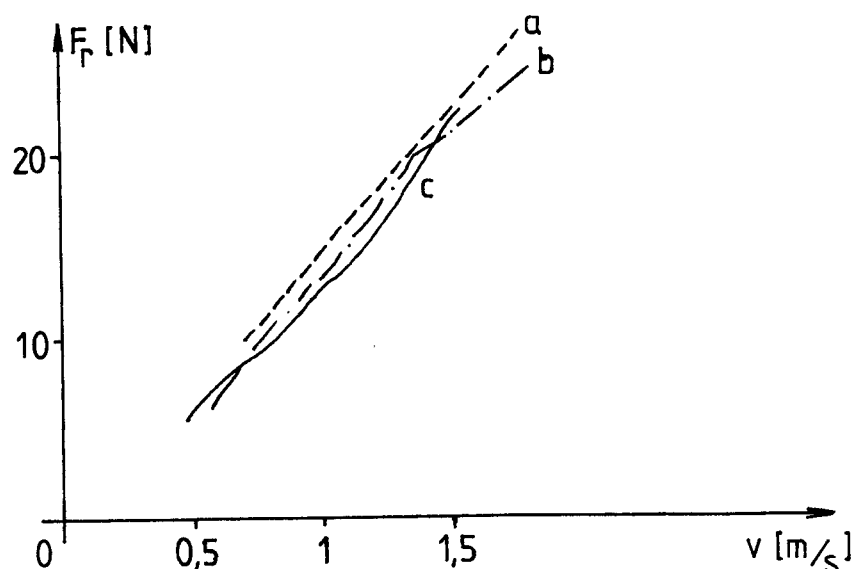


obr. č. 30. Závislost rázové síly na hmotnosti jehly

a) 0,67 g

b) 0,60 g

c) 0,38 g



obr. 31. Závislost rázové síly na rychlosti a vůli mezi válci.

- a) 0,15 mm
- b) 0,38 mm
- c) 0,86 mm

Z předcházejících diagramů je vidět že:

- a) zvýšení rázové síly je závislé na úhlu stahovače
- b) obvodová rychlost, při které poprvé dojde k rázu na zámku.

Zánek se musí s rostoucím úhlem snižovat.

Tak např. závislost rázové síly na koeficientu restituce úhel stahovače, ovšem při konstantní rychlosti $v = 1,27 \text{ m/s}$. Úhel zvedače je 8° .

1. $e = 0 - 1$ (mezi těmito hodnotami)

$$= 56^\circ \quad \text{rázová síla } F_r = 20,5 \text{ N}$$

$$= 40^\circ \quad F_r = 10,4 \text{ N}$$

2. $e = 1$

$$= 56^\circ \quad F_r = 26,8 \text{ N}$$

$$= 40^\circ \quad F_r = 17,2 \text{ N}$$

3. $e = 0$

$$= 56^\circ \quad F_r = 13,4 \text{ N}$$

$$= 40^\circ \quad F_r = 8,6 \text{ N}$$

Z toho je zřejmé, že hodnoty skutečné, leží mezi hodnotami krajními (teoretickými)

Závislost rázové síly na rychlosti a sklonu stahovače. Úhel zvedače je 8° . Hodnoty úhlů stahovače jsou následující:

- a) 40° ; b) 45° ; c) 50° ; d) 56° ;

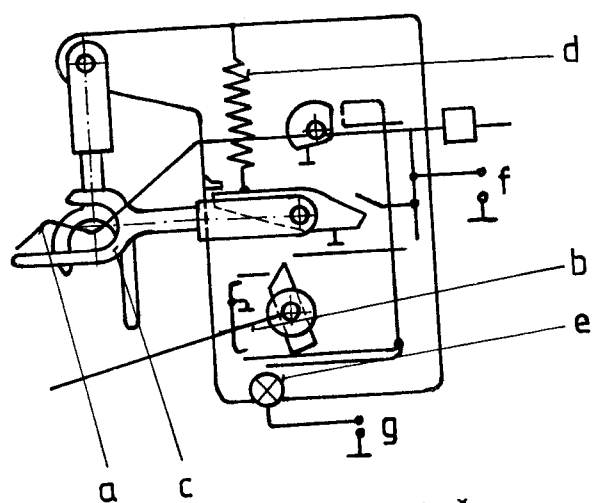
8. KONTROLNÍ PRVKY PLETACÍCH STROJŮ

Na velkop průměrovém pletacím stroji mají velikou důležitost nejrůznější hlídací zařízení a zarážky, protože příze je mnohem více namáhána než na plochem pletacím stroji a i synchronizování jednotlivých strojních mechanismů je mnohem náročnější. Pro to je na těchto strojích instalována celá řada kontrolních zařízení která plní tyto funkce:

- 1) kontrola přiváděné nitě
- 2) kontrola pracovního ústrojí
- 3) kontrola úpletu
- 4) kontrola ostatních částí stroje

ad 1)

Jednotlivé hlídače většinou pracují na elektromechanickém principu, mohou se použít i hlídače pneumatické. Místo závady se signalizuje žárovkou. Ústrojí musí kontrolovat přetrh nebo vyprázdňené cívky, zesílená místa v přízi a zvýšený tah na přízi. Všechny tyto hlídací zařízení jsou zpravidla řešena jako jeden celek, který plní všechny výše uvedené funkce. Rývá umístěn v koruně stroje v nejvyšším místě vedení nitě.



obr. č. 32 Hlídač nitě

1. kombinovaný hlídač nitě
 - a - raménko hlídače přetrhů
 - b - štěrbin
 - c - raménko hlídače zvýšeného tahu nitě
 - d - pružina
 - e - signální žárovka
 - f - zarážkový okruh
 - g - okruh kontrolních žárovek

ad 2)

Při kontrole pracovního ústrojí se zaměřujeme hlavně na kontrolu polohy jazýčku jehly, kdy se sleduje, zda není jazýček v uzavřené poloze, což by znamenalo chybu. Dále sledujeme ulomené jazýč-

ky a kontroluje kolénka jehel, tyto zarážky jsou většinou řešeny mechanickým způsobem a jsou vybaveny signální žárovkou.

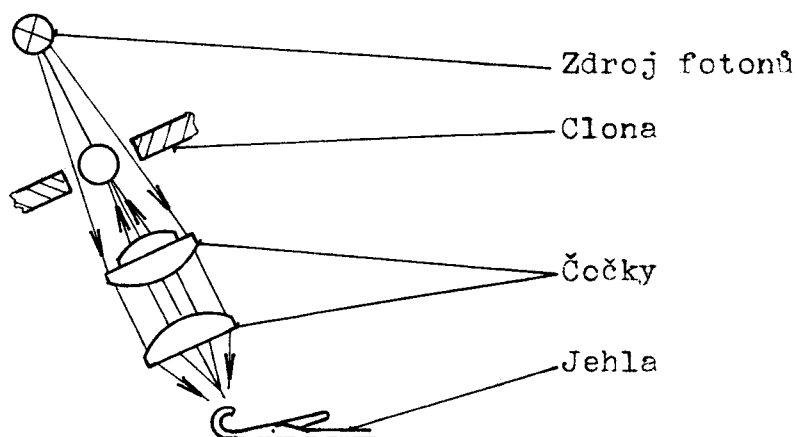


obr. č. 33 a) hlídač nesprávné polohy jazýčků.

b) hlídač ulomených jazýčků nebo kolének jehel
hlídače jsou vybaveny hroty reagujícími na nahromaděné kličky nebo na povysunitou jehlu.

ad 3)

Přes dosud uváděné kontrolní mechanismy se mohou v úpletech vyskytnout vady a proto existují ještě hlídače úpletů. Ty jsou obvykle konstruovány na elektronickém principu a stále sledují povrch úpletu. Fotoelektrické hlídače se dosud uplatnily pouze v malé míře. Zatím je obtížné sestavit takový hlídač, který by všechny vady spolehlivě registroval a přitom nereagoval na vazební a vzorové změny pleteniny.



obr. č. 34 - Fotoelektrická kontrola jehel

ad 4)

Mimo dosud uvedené hlídače může být na stroji ještě řada jiných hlídačů, kontrolujících postavení některých částí nebo mechanismů strojů. Tyto hlídače mají však spíše bezpečnostní než technologickou funkci.

Ve své diplomové práci jsem se vzhledem k tomu, že u velko-
průměrových pletacích strojů je nejdůležitější kontrola přivádě-

né příze, zaměřil na konstrukci jednoduché mechanické zářátky, která by splehlivě odstranila všechny vady a nedostatky. Zářátka je umístěna v koruně stroje.

Princip zářátky:

Nit prochází přes porcelánové očko k pohyblivé páce a pevné upínací pružině. Pokud na přízi je uzel, nebo zesílené místo, tak se páka 6 vychýlí od pružiny a elektronické skříně se sepne kontakt a rozsvítí se žárovka signalizující chybu. Pokud nedojde k zastavení z důvodu chyby, pak příze přejde k druhému porcelánovému očku a pak k talířové brzdičce, která dodá přízi potřebné napětí. Pak příze prochází třetím porcelánovým očkem umístěným na drátku, na kterém je položen drátěný držák 10 spojený spojem s kontaktní pákou. V případě přetrhu se zvedne drát 32 a nadzvedne drátěný držák 10, který dá impuls do elektronické skříně k zastavení stroje a rozsvícení kontrolní žárovky. Výkres je v příloze

9. Z Á V Ě R

Ve své diplomové práci jsem se zaměřil, po prostudování dostupné literatury týkající se sledování chyb a jejich druhů v úpletech zpracovaných na velkopřůněrových pletacích strojích, na zařízení, které by těmto chybám mohlo zabránit. Vzhledem ke složitosti pletacích strojů a mnoha možnostem vzniku chyb v celém procesu pletení a přívodu příze k pletacím systémům je tato problematika velice rozsáhlá.

Protože chyby v úpletu mohou vzniknout ve všech fázích výroby, je nutno při navrhování různých způsobů kontroly a hlídacích zařízení v průběhu pletení vycházet nejprve z teoretických úvah opřených o praktické výsledky a přitom brát zřetel na co možná největší počet ovlivňujících faktorů.

Z měření provedených v jednotlivých národních podnicích československého textilního průmyslu lze usuzovat, že velký vliv na počet vad a jejich druhů má nejen vlastní pletení, vazba a z toho vyplývající napětí při průchodu jehly zásky, ale již přívod příze a její příprava v předcházejících technologických operacích.

Z toho je zřejmé, že zvyšováním otáček a pracovních rychlostí u velkopřůněrových pletacích strojů se zvyšují i nároky na kvalitu přízí a zařízení spojených s její dodávkou.

Prozatím se v praxi nejvíce osvědčila mechanicko-elektrická zařízení spojená s optickou signalizací pro kontrolu práce jednotlivých přívodních mechanismů příze. Fotoelektrické hlídače prozatím nenašly plné uplatnění, protože mnohdy nejsou schopny spolehlivě odlišit rozdíl mezi vadou a strukturální vazbou úpletu.

Pro praktické využití jsem se zaměřil v diplomové práci na vypracování návrhu mechanické zářáčky s optickou signalizací, která by spolehlivě oznámila přetrhy vzniklé při přívodu příze k pracovním mechanismům i vady, které vznikly na přízi v předcházejících výrobních procesech a operacích.

Domnívám se však, že v dalších pracích by měla být větší pozornost věnována i práci fotoelektrických zářáček. Bude se

muset brát větší zřetel na chování jehel v záncích při práci s přízí. To je velice důležitý faktor, který svými parametry ovlivňuje maximální rychlosti stroje, při kterých vlivem zvýšeného napětí příze a tření, dochází k přetrhu a tím k neodstranitelné chybě a ke snížení produkce stroje.

Diplomová práce je rozdělena do osmi kapitol.

V úvodu jsem se snažil vysvětlit důvody, proč je věnován tak velký zájem pletařské problematice.

Druhá kapitola stručně seznamuje s konstrukcí a charakteristikou pletacích velkopřůměrových strojů.

Ve třetí kapitole je věnována pozornost základním vazebním možnostem na okrouhlých pletacích strojích.

Čtvrtá kapitola je zaměřena na příčiny vad a obsahuje konkrétní údaje o množství a struktuře vad, získané měření v n.o. československého textilního průmyslu.

Pátá kapitola teoreticky obsahuje vliv jednotlivých pracovních mechanismů na tvorbu úpletu a pomocí experimentálních vztahů ukazuje důležitost správného seřízení stroje na množství vad.

V šesté kapitole jsem se zaměřil na řešení statistických poměrů rovnováhy v soustavě jehla - zvedač - zámek.

Sedná kapitola je zaměřena na problematiku průchodu jehly v pevném lůžku po pohyblivé zámkové dráze.

Osmá kapitola je zaměřena na charakteristiku v současné době používaných kontrolních mechanismů.

LITERATURA

- 1/ Malášek F., Pavlík J., Rudolf J., - Vliv parametrů a funkce vodičích a očkotvorných mechanismů na zpracovatelnost přízí na VPS. (Výzkumná zpráva VÚP - září 1976)
- 2/ Isakov O natjazenii niti v balone (IVUZTP 1961 č. 2)
- 3/ Migušov - K řešení zadaní stacionárního dvížení balloni-ruščeji niti v soprotivljajuščijnja srede (IVUZTP 1972 č. 4)
- 4/ Korjagin - Načalnoe natjaženie niti pri osevom smatyvanii (IVUZTP 1970 č. 6)
- 5/ Isakov - K voprosu teorie natjaženija niti (IVUZTP 1960 č. 3)
- 6/ Neronov - Po povodu statii Isakova k voprosu teorii natjažitelej niti (IVUZTP 1961 č. 3)
- 7/ Migušov - Natjaženie nelinejne rastiažimoj niti pro napravljajuščim na se natjaženije (IVUZTP 1963 č. 1)
- 8/ Garbaruk - Vlijanie skorosti skoloženija niti po napravljajuščim na se natjaženije (IVUZTP 1971 č. 4)
- 9/ Milčenko - Osnovy projektirovanija trikotažnych mašin (Roztechizdat 1962)
- 10/ Musikjan, Garbaruk, OKS - Vlijanie aktivnoj nitěpodači na petelnuju strukturu trikotažnogo polotna vyrabatyvaemogo na mašinach MT (IVUZTLP)
- 11/ Sobotka - Zhodnocení podávacích zařízení VPS (zpráva VÚP 1974 - úkol zakázky MP)
- 12/ Kliment, Pavlík - Zpráva úkolu stap 1952
- 13/ Ragoza, Šerman - Isledovanie prochoždenija niti po steržnjam malogo diametra (IVUZTLP 1968 č. 1)
- 14/ Lazarenko - Peretjažka niti ve vrenja kulirovanija na vjazalnych mašinach (IVUZLTP 1970 č. 2)
- 15/ Pencharovič - Pričiny narušovanija procesa petleobrazovanija na vjazalnych mašinach (IVUZTLP 1973 č. 5; č. 6)
- 16/ Garbaruk, Bachmatov - Vlijanie sily odtjažki polotna na natjaženie niti pri kulirovanii (IVUZTLP 1973 č. 6)
- 17/ Citovič, Belšakova, Strogaňov - Zavisimost' natjaženija niti v starich petlach polotna ot usilija odtjažki i frikcionnych svojstv niti (IVUZTLP 1975 č. 5)
- 18/ Wray, Burns - Transducers for the precision measurement of weht knitting fories (JTI 1971 č. 4)
- 19/ Smith, Burns, Wray - The frictional forces between yarns and

weht - knitting elements(JIL 1974 65)

- 20/ F. Macháček a kolektiv - Velkop průměrové pletací stroje (SNTL Praha 1981)
- 21/ R. Kovář - Teorie pletení, (skriptum VŠST Liberec 1981)
- 22/ R. Jelínek, V. Neveselý, F. Malášek, J. Pavlík - Rozbor četnosti a příčin závad v pleteninách z velkop průměrových pletacích strojů Interlok a Jervy (výzkumná zpráva VÚP, září 1976).

SEZNAM PŘÍLOH

1. Podniková norma
2. Klasifikace vzorových a hladkých úpletů ze strojů Jervy
3. Klasifikace pro interlokové úplety platná od 1. 1. 1977
4. Výkres

Pletářský	Úplety	Podniková
průmysl	Společná ustanovení.	norma
generální	Klasifikace	
ředitelství		
P í s e k		

Tato norma platí pro klasifikaci a přejímku úpletů vyráběných a dodávaných mezi národními podniky VHI PPGŘ Písek.

1. VŠEOBECNĚ

1. Norma stanoví zejména:

- a- užité vlastnosti a konstrukčně technologické parametry úpletů
- b- vzhledové vady
- c- způsob klasifikace
- d- zásady značení

2. Norma odkazuje na ČSN 80 5014 ÚPLETY. Součástí přílohy jsou parametry jednotlivých úpletů, uvedených v příloze.

II. TECHNICKÉ POŽADAVKY

3. Úplety ve třídě podle:

- a- užité vlastností
 - b- konstrukčně - technologických parametrů
 - c- vzhledových vad
- na vyhovující a nevyhovující normě.

4. Úplety zařazené jako nevyhovující normě se značí "N" a dodávají se v rozsahu a ceně dohodnuté mezi výrobcem a odběratelem.

5. Užité vlastnosti:

Stálost vybarvení a potisku se hodnotí dle ČN 80 0089. Stálobarevnost pletených kusových výrobků. Úplety s nevyhovující stálobarevností musí být zařazeny jako nevyhovující normě.

6. Konstrukčně - technologické parametry.

Hodnoty konstrukčně - technologických parametrů jsou uvedeny v tabulce č. 1.

7. Dovolené odchylky konstrukčně - technologických parametrů:

- a- odchylka hmotnosti $1 \text{ m}^2 + 7$
- b- odchylka šíře úpletu $+2$
- c- odchylka odstínu vybarvení oproti stanovené barevnici maximálně

do 3. stupně šedé stupnice ČSN 80 0121.

8. Hmotnost se zjišťuje ze sušiny a připočtením stanoveného procenta vlhkosti dle ČSN 80 0009.

9. Vzhledové vady.

Druh a velikost místních vad vzhledu dle ČSN 80 5003 a 80 0026 vyhovující normě jsou uvedeny v tabulce 2.

tab. 2 MÍSTNÍ VADY

Č. vady dle ČSN 80 5003 ČSN 80 0029	Název vady	Max velikost
8	zápředek	100 mm
206	tlusté místo po šířce max 20 mm délky	100 mm
206	tlusté místo po délce max 20 mm délky	200 mm
218 a	znečistěná očka	100 mm
218 c	vynechaný sloupek	200 mm
208	díra	20 mm
209 a	neodlisované očko	200 mm
209 b	nezachycené očko	3 očka
218 e	prosvítání krycí nitě	200 mm
218 f	chybějící krycí nit (po řádku)	200 mm
218 g	chybějící výplňková nit v jednom řádku	100 mm
218 a	řádkování	100 mm
212	zátrh	100 mm
224	porušený vzor	100 mm
222	znatelně vyspravená díra	200 mm
216 a	rybička	200 mm
216 d	nestejnoměrnost potištění	200 mm
216 e	vzor posunutý ze střídy	200 mm
234	lom	300 mm
237	skvrna	100 mm

10. Místní vady vzhledu v tabulce neuvedená se posuzuje podle nejbližší podobné vady. Převyšuje-li místní vada vzhledu rozměr uvedený v tabulce 2, počítá se každý násobek maximální

velikosti vady za samostatnou vadu. Vyskytne-li se ve 100 cm úpletu více vad, hodnotí se jako jedna vada. Místní vady vzhledu se značí v kraji výrobku nití odlišné barvy.

11. Druh a velikost celokusových vad vyhovujících normě.

- a) nadměrná pruhovitost dle etalonu
- b) nadměrná nópkovitost
- c) nadměrná řepíkovitost
- d) zešikmení nad 3° do 5°.
- e) nestejnóměrnost vybarvení a dvoubarevnost.

III. KLASIFIKACE

12. Způsob klasifikace

- a) každý kus úpletu je hodnocen samostatně
- b) za vyhovující normě se považuje úplet, u něhož počet místních vad vzhledu dle tabulky č. 2 nepřesahuje
 - 20 vad na 100 cm úpletu při šíři do 1 m.
 - 40 vad na 100 cm při šíři nad 1 m.a který má nejvýše 1 celokusovou vadu dle článku 11.
- c) úplet který nevyhovuje těmto parametrům se hodnotí jako nevyhovující normě.

IV. ZKOUŠENÍ

13. Pro zkoušení a brání vzorku pletí:

ČSN 80 0845, ČSN 80 0845, ČSN 80 0845, ČSN 80 0101,
ON 80 0089.

V. SNAČENÍ

14. Každý kus úpletu musí být opatřen přírodním lístkem s následujícími údaji:

- a) druh úpletu
- b) šířka úpletu
- c) číslo barvy
- d) praktická hodnota
- e) datum výroby.

VI. ADJUSTACE A DOPRAVA

15. Úplety jsou dodávány navinuté v plné šíři, zabalené do papíru či folie PVC a jsou převázány adjustační páskou nebo natouzen.
16. Úplety se skladují v uzavřených, suchých, větraných místnostech a nesmí být vystaveny účinkům slunečního světla.

D O D A T K

Související čs. normy

- ČSN 80 0009 Vlhkostní přírážky textilních surovin a polotovár
- ČSN 80 0121 Šedé stupnice pro posouzení stálosti vybarvení
- ČSN 80 0843 Zjišťování délky a šířky
- ČSN 80 0865 Zjišťování zešíkmení a obloukovitosti u plošných
textilií a oděvních textilních výrobků.
- ČSN 80 0945 Stanovení měrných ukazatelů hmotnosti plošných textilií
- ČSN 80 5003 Názvosloví vad pletených výrobků
- ČSN 80 5014 Úplety. Základní ustanovení. Klasifikace.
- ON 80 0089 Stálobarevnost pletených kusových výrobků.

Vypracování normy

Zpracovatel: ONS Pleteřského průmyslu, generální ředitelství
Písek - Václav Zoubek

Návrh normy byl projednán s těmito organizacemi:

Tosta, n.p. Aš

ZSKN, n.p. Krmov

Pless n.p. Havlíčkův Brod

Jitex n.p. Písek

Modeta, n.p. Jihlava

Bonex, n.p. Teplice

Loana, n.p. Rožnov pod Radhoštěm

Termín 1. prověrky: 1986

Hodnoty konstrukčně - technologických parametrů úpletu

Druh	Materiál	Šíře v mm	Uzetí hmotnost 1 m ²	Účel použití

Tabulka č. 1.

K L A S I F I K A C E vzorových a hladkých úpletů ze strojů Jervy

Druh vady	ztrátové body
vadná nebo zlomená jehla v délce 0,3 - 1 m	3
vadná nebo zlomená jehla 1 - 3 m	8
vadná nebo zlomená jehla za každé zap. 3 m	10
Přetrh do 30 cm	1
přetrh 30 - 50 mm	3
přetrh 50 - 100 mm	5
přetrh za každý další započ. 1 m - max 3 x kolem	8
díra nebo ušpinění do $\varnothing$ 5 cm	1
slabé řádkování po kuponu do délky 2 m	5
silné řádkování po kuponu do délky 2 m	10

Zařazování kuponů do jakostí podle ztrátových bodů s ohledem na váhu kuponu.

váha kuponu v kg	I	II	III	IV
10	6	11	28	55
11	6	12	31	58
.				
.				
.				
20	11	22	56	85

Kupon který přesáhne hodnoty stanovené pro IV. jakost se značí jako parie - zmetek a o každém takovém kuponu musí být uvědomen mistr. Podmínkou je zařazení kuponu do příslušné jakosti je dodržení předepsané váhy kuponu včetně povolené tolerance.

Povolená tolerance je + - 1 kg oproti předepsané váze.

Při překročení se jakost snižuje o 1 stupeň.

Pokud se vyskytne vady ve větším rozsahu než je uvedeno a nebo jiného charakteru, rozhodne o zařazení takového kuponu mistr.

K povinnosti klasifikátorky patří i kontrola našívání kalendrovacích značek.

Klasifikace výplňkových úpletů

Úplety se hodnotí podle váhy kuponu. Nejmenší váha kuponu 20 kg.

Popis vady:

Počet ztrátových bodů

přetrh 1 příze do 200 mm

1 bod

jehla

1 bod

díra do 2 cm

1 bod

díra od 2 - 10 cm

3 body

puštěná očka (5 oček)

1 bod

do I. volby je povoleno na váhu 20 kg

5 ztrátových bodů

do II. " " "

5 - 15 "

do III. " " "

15 - 30 "

Klasifikace pro interlokové úplety platná od 1. 1. 1977

Zásady stanovené tímto klasifikačním předpisem jsou platné pro veškeré úplety vyráběné na interlokových strojích a strojích Jumberca. Klasifikace má dávat přehled o úrovni kvality vyráběných úpletů - z dosahovaných výsledků je třeba vyvozovat příslušné závěry a to zejména pokud se týká kvality zpracovávaných materiálů, údržby a seřízení strojů.

- 1 Do této kolonky se uvádí č. pletáře
- 2 Malé nečistoty z materiálu (silná nit přes 5 cm - špinavá nit do 2 mm shluky tobolek, které narušují vazbu
- 3 Malé nečistoty ze stroje (vypratelné nečistoty malého rozsahu které nenarušují vazbu úpletu)
- 4 Spadlá očka do 4 vedle sebe a krátké přetrhy do 4 oček vedle sebe, které lze v konfekci vyspravit.

Poč. ztrát. bodů

I	1 Přetrh	1
	2 jehla do 50 cm	1
	3 jehla do 1 m	2
	4 jehla do 1,5 m	3
II	1 Spadlá očka ve větším rozsahu (více než 4 vedle sebe - nad sebou do 50 cm)	1
	2 Díra po vypíchnutí jehly - po výměně žárovky, po čišťení oleje	1
	3 velké nečistoty z materiálu, které způsobují narušení vazby, nevyparat. nitě delší než 2 cm	1
	4 velké nečistoty ze stroje, které narušují vazbu	1
	1 jehla od 1,5 m do 4 m	4
	2 ojedinělé nevypratelné nečistoty (šmír) většího rozsahu - od vel. cca 3 x 3 cm	1
	3 jehla 4 - 8 m, spadlá očka po jehle 4 - 8 m, silná hvězda narušující vazbu	11
	z každých dalších 8 m vadné jehly	11

Úplety ze ZPS

I. jakost	3 body	15 x drobné nečistoty nebo spadlá očka
II. jakost	10 bodů	15 - 25 x drobné nečistoty nebo spadlá očka
III. jakost	11 - 20	25 - 50 x drobné nečistoty nebo spadlá očka
z m e t e k	nad 20	více jak 50 drob. nečistot a spadlých oček

Pokud kupon přesahuje hodnoty stanovené pro III. jakost je klasifikován jako zmetek včetně příslušného postihu.

V jednotlivých kuponech se mohou vyskytnout chyby, které se ne-
boduji, které je ale nutno na strojích co nejdříve odstranit. Jde
zejména o následující chyby - slabá hvězda, řádkování, široké jehly,
olejové skvrny menšího rozsahu.

Tyto chyby se zapisují na dolní okraj klasifikačního záznamu
slovem, aby tak bylo na chybu upozorněno a uděláno opatření k oka-
mžitému odstranění.

Častý výskyt skvrn od oleje většího i menšího rozsahu je nutno
ihned hlásit mistrovi.

Všechny vady, za které jsou započítány ztrátové body se v úple-
tech označují a sice našitím barevné značky tak, aby byl odstraněn
lehce vedou. Musí být označen začátek i konec barevně. Pro označení
se také používá značkovací příze, která musí být stálobarevná,
aby nedocházelo k zapuštění během průběhu barvení a úpravy.

Počet kusů	Název - rozměr	Polotovár	Mat. konečný	Mat. výchozí	Trída odp.	Č. hmotnost	Hr. hmotnost	Číslo výkresu	Pos.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									14
									15
1	Šroub M3x5	ČSN 02 1131							16
2	Šroub M3x6	ČSN 02 1131							17
2	Šroub M4x5	ČSN 02 1131							18
1	Šroub M5x18	ČSN 02 1131							19
1	Šroub M2,3x10,5	ČSN 02 1131							20
1	Šroub M5x3 ✓	ČSN 02 1131							21
1	Matice M5	ČSN 02 1401							22
1	Matice M2,3	Tyč	11373						23
1	Matice M6	Tyč	11373						24
1	Talíř 8,4x12x1	Plech	11321						25
2	Talíř 8,4x25x0,5	Plech	11321						26
2	Očko 7,1 x 0,8	Porcelán							27
2	Hlava 6	Tyč	11373						28
2	Očko 70x2,5	Porcelán							29
1	Pružina	Drát	14260						30
1	Drát	Drát	11373						31
1	Pružina	Drát	14260						32
2	Očko	Porcelán							33

Měřítko 1:1	Kreslil <i>Fadel</i>		Čís. sním.	Změna	Datum	Podpis	Index změny	x
	Přezkoušel							x
	Norm. ref.		x					
	Výr. projednal	Schválil	Č. transp.					x
		Dne 27.5.1983						x

VŠST Liberec	Typ	Skupina	Starý výkres	Nový výkres
	Název Mechanická zarážka			
		KIS - 040		
		Počet listů	List	

Počet kusů	Název - rozměr	Polotovár	Mat. konečný	Mat. výchozí	Třída odp.	Č. hmotnost	Hr. hmotnost	Číslo výkresu	Pos.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Nosník 210x10x2	Plech	11321						1
1	Vodíci pouzdro	Tyč	11373						2
1	Zavítové pouzdro	Tyč	11373						3
1	Napínací pružina	Plech	14260						4
1	Zavítové pouzdro	Tyč	11373						5
1	Kontaktní páka	Plech	11321						6
1	Chapač uzlů	Plech	11321						7
1	Napínací pružina	Plech	14260						8
1	Čep 6x25	Tyč	11373						9
1	Drátěný držák	Drát	11373						10
1	Zajišťovací kužel	Tyč	11373						11
									12
									13

Měřítko 1:1	Kreslil <i>Fadel</i>	Čís. sním.	Změna	Datum	Podpis	Index změny	x
	Prezkoušel						x
	Norm. ref.						x
	Výr. projednal						x
	Schválil	Č. transp.					x
	Dne 27.5.1983						x

VŠST Liberec	Typ	Skupina	Starý výkres	Nový výkres
	Název Mechanická zarážka			
			KPS - 040	
			Počet listů	List

