

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ LIBEREC
nositelka Řádu práce

Fakulta strojní

Katedra obrábění a montáže

obor 23 - 07 - 8 strojírenská technologie

TECHNOLOGIE OBRÁBĚNÍ SKŘÍNĚ NÁHONU MALOTRAKTORU

VARI V K. P. AGROZET JIČÍN

KOM - OM - 651

Jiří H o r á k (1961)

Vedoucí práce: Ing. J. Jersák CSc., VŠST Liberec

Konzultanti: Ing. M. Martínek, VŠST Liberec

Ing. P. Reik, Agrozet Jičín

Počet stran 70
Počet příloh 1
Počet tabulek 9
Počet obrázků 15
Počet výkresů 4

2. června 1989

Vysoká škola: strojní a textilní Fakulta: strojní
Katedra: obrábění a montáže Školní rok: 1988 - 89

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro Jiřího Heráka
obor 23 - 07 - 8 strojírenská technologie

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

Název tématu: Technologie obrábění skříně náhonu malotraktoru
VARI v k. p. AGROZET Jičín.

Zásady pro vypracování:

1. Rozbor současného stavu výroby malotraktoru.
2. Stávající výroba skříně náhonu.
3. Návrh technologie výroby při využití jednodüelového stroje.
4. Technologické postupy.
5. Technologické podklady pro konstrukci JVS.
6. Ekonomické zhodnocení.

V 292/89 S

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

Traktor - polky - šrot se stří
- ...

Rozsah grafických prací: **technologický projekt**

Rozsah průvodní zprávy: **50 - 60 stran textu**

Seznam odborné literatury:

Vigner, M. - Zelenka, A. - Král, M.: Metodika projektování výrobních procesů, 1. vydání, SNTL Praha 1984

Piň - Breník: Stavebnicové obráběcí stroje

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jan J e r s á k**

konzultanti: **Ing. Miroslav Martínek** **VŠST Liberec**
Ing. Ravel Reik **AGROZET Jičín**

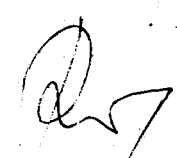
Datum zadání diplomové práce: **12. 9. 1988**

Termín odevzdání diplomové práce: **31. 12. 1989**




Doc. Ing. Jaromír Gazda, CSc.

Vedoucí katedry


Prof. Ing. Vladimír Prášil, DrSc.

Děkan

v **Liberci** dne **12. 9.** 10 **88**

Místopřísežné prohlášení

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

V Liberci 2. června 1989

Božek Jiří

O B S A H

	Seznam příloh	5
	Seznam použitých zkratk a symbolů	6
1.	Úvod	8
2.	Charakteristika podniku Agrozet Jičín	9
2.1	Z historie podniku	10
2.2	Výrobní program k. p. Agrozet Jičín	11
3.	Charakteristika systému VARI	13
3.1	Příslušenství malotraktoru VARI	14
4.	Hospodářský význam zadání	15
5.	Stávající situace	16
5.1	Rozbor stávající technologie	17
6.	Rozbor výrobního úkolu	22
7.	Návrh nové technologie obrábění	23
7.1	Alternativa I - nové technologie obrábění.	24
7.2	Popis funkce JÚSS I	28
7.3	Alternativa II - nové technolog. obrábění.	29
7.4	Popis funkce JÚSS II/1	37
7.5	Popis funkce JÚSS II/2	38
7.6	Řezné podmínky	39
7.7	Řezné nástroje	44
8.	Konstrukční podklad navrhovaných JÚSS	46
8.1	JÚSS I	46
8.1.1	Charakteristika stroje	46
8.1.2	Popis stroje	47
8.1.3	Časový rozpočet	51
8.2	JÚSS II/1	51
8.2.1	Charakteristika stroje	51

8.2.2	Popis stroje	52
8.2.3	Časový propočet	55
8.3	JÚSS II/2	56
8.3.1	Charakteristika stroje	56
8.3.2	Popis stroje	57
8.3.3	Časový propočet	60
9.	Ekonomické zhodnocení	60
10.	Závěr	68
	Seznam použité literatury	69

Seznam výkresů a příloh

1. Obrobek předpracovaný	2 - KOM - OM - 262/01
2. JÚSS - I	2 - KOM - OM - 262/02
3. JÚSS - II/1	2 - KOM - OM - 262/03
4. JÚSS - II/2	2 - KOM - OM - 262/04
5. Dílenský výkres skříně náhonu	532 - 0 - 5053 - 205 - 3

Seznam použitých zkratk

JÚSS	jednoučelový stavebnicový stroj
t_{AC}	jednotkový čas operace (min)
t_{BC}	dávkový čas operace (min)
t_{AS}	strojní čas (min)
k_C	koeficient směnové přírážky
n	otáčky (ot/min)
s'	posuv (mm/min)
s	posuv (mm/ot)
R	režijní operace
v	řezná rychlost (m/min)
D	řezný průměr (mm)
F_{efp}	efektivní časový fond pracovníků (hod)
F_{efz}	efektivní časový fond zařízení (hod)
$F_{Nčz}$	nominální časový fond zařízení (hod)
PD	počet pracovních dnů v roce (l/rok)
H	pracovní doba zařízení za den (hod)
%R	% režie podniku (%)
PN_{mzd}	přímé mzdové náklady (Kčs)
PN_{mat}	přímé materiálové náklady (Kčs)
NN	nepřímé náklady (Kčs)
VN	vlastní náklady (Kčs)
V	pracnost výroby (hod/rok)
PP	relativní počet pracovníků
ΔRUN	průměrná roční úspora (Kčs)
TU	doba úhrady investic (rok)
JIN	jednorázové investiční náklady (Kčs)

I investice na nové strojní zařízení (Kčs)
ND náklady na dopravu (Kčs)
NU náklady na ustavení strojního zařízení (Kčs)
ZH poměrná část zůstatkové hodnoty nepoužíva-
ného strojního zařízení (Kčs)

1. ÚVOD

Jak vyplývá z hlavních směrů hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR na léta 1986 až 1990 a výhledu do roku 2000, strojírenská výroba má a nadále bude mít klíčové postavení v našem národním hospodářství, protože je jedním z nejdůležitějších a nejrychleji se rozvíjejících odvětví. Všeobecné strojírenství v souladu s plánem 7. pětiletky zvýšilo svoji výrobu o 28,7 %. Nedílnou součástí při naplňování programové linie XVII. sjezdu KSČ, je i urychlení vědeckotechnického rozvoje, kde strojírenství, jako jeho hlavní nositel ve všech odvětvích národního hospodářství, musí být zaměřeno k podstatnému zvýšení technické úrovně výroby. Je nutné zavádět nové progresivnější technologie k snížení nákladů výroby a zvýšení kvality výrobků. Dále musí být splněny velmi náročné vývozní úkoly a zvýšení jejich efektivnosti k udržení vyrovnanosti ekonomických vztahů se světem. K tomu je nutné přizpůsobovat strukturu výroby potřebám vnějšího i vnitřního trhu.

V rozvoji vlastní výrobní základny strojírenství byly investice přednostně směřovány na strukturální přestavbu. Nebyl však plně zastaven extenzivní růst základních prostředků a důsledně prosazen kurs modernizace a rekonstrukce, aby proces jejich zastarávání nepokračoval. Ke zvýšení účinnosti základních prostředků musí být v první řadě zajištěno maximální využití vysoce výkonných drahých strojů a výrobního zařízení, rozvinutí výroby jed noučelových strojů (automatizovaných linek,

obráběcích strojů), urychleným zavedením progresivnějších technologických procesů s komplexní automatizací při likvidaci zastaralé výrobní techniky.

Komplexní automatizace zvyšuje produktivitu práce, zlepšuje kvalitu výroby, ulehčuje práci, zkracuje výrobní cyklus a snižuje potřebu pracovních sil. Automatizace výrobních procesů umožňuje spojit přípravné operace, operace mechanického obrábění, montáže, kontrolu atd., které jsou jinak časově i prostorově oddělené. Zvýšení kvality obrobku je podmíněno zejména volbou nejvhodnějších podmínek pro obrábění, zlepšením kvality přípravy, zvýšením úrovně obsluhy zařízení a její odbornosti. Zkrácení výrobního cyklu se docíluje na automatických linkách tím, že se zde slučují operace a dílec je obráběn bez uskladňování v mezioperačních skladech. Zvýšení produktivity práce se dosahuje automatizováním obráběcích cyklů, použitím průběžných automatických přístrojů, zlepšením organizace výroby...

2. CHARAKTERISTIKA PODNIKU AGROZET JIČÍN

Agrozet Jičín, k. p., je dnes specializovaným podnikem, jehož hlavním nosným programem jsou zemědělské stroje pro pěstování a sklizeň cukrové řepy, výroby systémů malé zemědělské mechanizace, vložených válců meterů a kujné litiny. Jako součást koncernu zemědělského strojírenství se stal Agrozet symbelem vysoké technické úrovně, dlouhé životnosti a kvality. Svými dlouholetými úspěchy přispěl významným dílem k uspořádání ne-

jen tuzemských, ale ve stále větší míře i zahraničních odběratelů. Podílí se na rozvoji národního hospodářství zemí RVHP, zejména SSSR, zároveň přispívá k mechanizaci zemědělství řady rozvojových zemí a nímto pomáhá vytvářet účelné ekonomické vztahy s vyspělými kapitalistickými státy.

2.1 Z HISTORIE PODNIKU

V roce 1888 se spejují tři bratři Knotkové a zakládají továrnu na výrobu jednoduchých zemědělských strojů - brány, pluhy, secí stroje, válce, plečky, pohrabáče... Sortiment výrobků se nadále rozšiřuje o mlátičky a travní a obilní žací stroje. Hlavním výrobkem se po řadu příštích desetiletí stává samevazač. V roce 1945 dochází ke znárodnění a továrna je začleněna do skupiny podniků na výrobu zemědělských strojů, pod názvem Agrestroj. V letech 1949 - 1956 zaznamenává Agrestroj rychlý rozvoj s podstatným zvýšením produktivity práce (modernizace strojevého parku, rekonstrukce kujné slévárny, nová moderní hala,...). Po řadě úspěchů a státních vyznamenání dochází v rámci RVHP v roce 1958 k určení specializovaného programu, a to výroby zemědělských strojů, třídičů brambor a obilovin. V roce 1965 se přidružuje k Agrestroji Jičín pobočný závod v Libici nad Cidlinou a je podepsána dlouhodobá smlouva se SSSR o dodávkách řepesklízecích strojů. Agrestroj se zároveň stává monopolním výrobcem vložených válců pro motory nákladních autemobilů, autobusů a traktorů. V roce 1969 je zakoupena licence

od francouzské "fy A. C. MACON", spolu se západoněmec-
kou "fy Gutbrod", na výrobu stroje MF-70 a Terry systé-
mu s kompletním vybavením. V roce 1973, po ukončení vý-
roby nesených žacích strojů, jsou do sériové výroby za-
vedeny šestiřádkové samochoďné ořezávače cukrové řepy
60CS a dvanáctiřádkové secí stroje.

V roce 1983 je podnik zařazen spolu s dalšími ze-
mědělskými podniky do koncernu zemědělských strojů
Agrozet.

2.2 VÝROBNÍ PROGRAM K. P. AGROZET JIČÍN

I v současném výrobním programu jsou v k. p. Agro-
zet Jičín vyráběny zemědělské stroje. Je to především:

1. Řada šestiřádkových ořezávačů nasazovaných podle kon-
krétních podmínek. Za svoje kvality byly oceněny na
řadě mezinárodních výstav.

- a) Samojízdný šestiřádkový ořezávač 60CS. Ořezává
chrást v optimální výšce individuálně u každé bul-
vy a nakládá je do vedle jedoucího dopravního
prostředku.
- b) Pokračovatelem v řadě šestiřádkových ořezávačů se
stal výkonnější 60ŘCS-M, vybavený čističkou řádků.
Jeho použití je převážně určeno do NDR, MLR a SSSR
v pobaltských republikách.
- c) Šestiřádkový samojízdný ořezávač cukrové řepy
SC1-03, opět dokonalejší v porovnání ztrát při na-
sazení.
- d) Nejnovější koncepce SC1-04, která umožňuje staveb-

nicovou formou širší roční využití hnacího agregátu i pro jarní práce využitím 18ti řádkových adaptérů.

e) Zcela odlišnou koncepcí tvoří tlačný šestiřádkový sklízeč MULTO-6, na něhož byla zakoupena licence od západoněmecké "fy Fähse", podle požadavků zemědělské praxe, který byl ve sklizňové lince doplněn sběrným nakladačem vlastní konstrukce SC4-021 SNAK, jež je určen pro rozdílnou sklizeň řepy v soupravě se stroji, které ukládají bulvy na zem do podélných řad.

2. Řada strojů určená k průběžným pracím při pěstování řepy.

a) Šestiřádkový jednotič 6JECZ.

b) Samejízdný nosič NUCS spolu s dvanáctiřádkovými adaptéry pro setí, jednocení, pasivní a aktivní kultivaci, patří mezi nejuniversálnější stroj své řady. Za jeho přednosti se mu dostává četných uznání na mezinárodních zemědělských výstavách.

3. Řada malé zemědělské mechanizace.

a) Motorový žací stroj MF-70 je určen především k sečení horských strání a luk. Lze jej agregovat a celoročně využívat s těmito adaptéry:

Fréza sněžná, shrnovací radlice, obraceč, shrnoveč pícnia, žací travní stroj, rotační stroj a návěs.

V roce 1989 má tento licenční stroj pozvolna přejít na výrobu jednonápravového dokonalejšího stavebnicového systému malotraktoru UNI.

b) Licenční výroba malotraktoru Terra v pobočném zá-

vodě Agrozet Libice, byla nyní omezena v podstatě jen na náhradní díly a nahrazena dokonalejším jednonápravovým stavebnicovým systémem malotraktoru VARI, jehož základem je pohonná jednotka, čtyři základní typy převodevek, ke kterým se připejují nejrůznější pracovní zařízení - k orbě, ke kultivaci půdy, k sekání, k odklizení sněhu, k přepravě a dalším účelům.

4. Výroba vložených válců pro nákladní automobily, autobusy a traktory.

3. CHARAKTERISTIKA SYSTÉMU VARI

VARI - systém tvoří řadu širokého příslušenství pro nejrůznější použití. Tvoří stavebnicový systém s motorem a čtyřmi základními typy převodevek, ke kterým se připejují nejrůznější pracovní zařízení - k orbě, kultivaci atd. Stroje jsou určeny hlavně pro zahrádkáře, místní hospodářství, semenářské podniky aj.

Jednonápravový malotraktor v základním provedení DMJ-315, je vybaven dvoudobým benzinovým motorem JIKOV 1414, o výkonu 3,5 kW, při 4800 - 5400 ot/min. Na horním díle klikové skříně, je upevněna palivová nádrž pro obsah 3 l pohonné hmoty. Na spodním díle je mezipříruba, na kterou se upevňuje dvěma sponkami příslušný adaptér. V mezipřírubě je odstředivá spojka, která zapíná při 2000 - 3000 ot/min. Řídící kleče jsou odpružené a přestavitelné do strany i na výšku.

Další charakteristické znaky pohonné jednotky systému VARI:

Vrtání	56 mm
Zdvih	54 mm
Obsah	133 ccm
Chlazení	nucené vzduchem
Hmotnost	37 kg
Celk. počet převodových stupňů	3 + 1

3.1 PŘÍSLUŠENSTVÍ MALOTRAKTORU VARI

1. Přebodová skříň s nápravou DSK-317 je čtyřrychlostní, se třemi rychlostmi vpřed a jednou vzad. S motorovou jednotkou DMJ-315 vzniká tím malý jednonápravový malotraktor, k použití pro dopravu, orání, vláčení, pasivní kultivaci, shrnování, hrobkování apod. K převodové skříni se připojují tyto adaptéry:
 - a) Jednonápravový návěs ANV-133
 - b) Oboustranný pluh APH-352
 - c) Brány hřebové ABR-354
 - d) Radličkový kypřič AKY-356
 - e) Hrobkovací radlice AHR-355
 - f) Shrnovací radlice ASR-349 nebo ASR-339
2. Přebodová skříň s pojezdovými koly DSK-316 je základní skupina a ve spojení s tažnou nápravou s koly a motorovou jednotkou DMJ-315 tvoří energetickou jednotku, pro pohon adaptérů. Do adaptérů AZS-345 a 346 se pohyb přenáší pomocí náhonu. (Racionalizace technologie

obrábění skříně uvedeného náhonu je předmětem této diplomové práce.)

Náhon se skládá ze skříně s výstředníkem, skříně s pákou náhonu, krytu, desky a držáku kopy. Výstředníkový hřídel, uložený na valivých ložiskách, má přípojovací konec drážkovaný. Excentricky uložený čep náhonu přenáší pohyb na uvedené adaptéry.

- a) Žací stroj 91 AZS-345 se šířkou záběru 960 mm
- b) Žací stroj bezprstový 97 AZS-346 se šířkou záběru 1020 mm

c) Shrnovací radlice ASR-349

d) Fréza na sníh AFS-351

3. Adaptéry připojitelné k pohonné jednotce DMJ-315 bez potřeby převodové skříně:

a) Rotační plečka APL-348

b) Rotační žací stroj AZS-349

c) Zavlažovací čerpadlo DZP-003

4. HOSPODÁŘSKÝ VÝZNAM ZADÁNÍ

Výroba náhonové skříně univerzálního systému VARI představuje jednu z podstatných položek pracnosti tohoto výrobku. Tuto pracnost je nutno vzhledem k výhledovému zvýšení objemu výroby (až 45 000 ks/rok) snížit, na co nejmenší hodnotu, při reálné výši investic. Výrobu náhonových skříní, jakož i jiných skříní malé mechanizace, bude proto nutno v nejbližší době převést na dokonalejší technologii obrábění z konvenčních strojů i NC strojů, na jednocíleové strojní zařízení.

- Cílem bude dosažení:
- vyšší produktivity práce
 - zvýšení jakosti obrobků
 - centralizování výroby
 - snížení rozpracovanosti výroby
 - úspory kvalifikovaných dělníků
 - snížení manipulace s obrobky
 - snížení výrobních nákladů
 - zpřehlednění řízení provozu
 - jednoduššího plánování výroby

Na druhé straně bude nevýhodou pořizování nových nákladných strojů, použitelných pouze pro předepsaný druh operací. Proto je důležité pro rychlou investiční návratnost zajistit efektivní využití jednocelového strojního zařízení (JÚS), ve vícesměnném provozu. Pro JÚS se stále nutností, více než u jiných obráběcích strojů, dbát na dodržení nejen plánovaného objemu výroby, ale i zajištění stálosti konstrukčních a stavebnicových prvků obráběných dílců. Tyto změny by mohly vyvolat přestavbu celého JÚS a tím podstatné zvýšení nákladů.

5. STÁVAJÍCÍ SITUACE

Současná situace v k. p. Agrozet Jičín je zcela nevyhovující. Všechny převodové a náhonové skříně se zde obrábějí na přetížených universálních strojích s konvenčním (ručním), narážkovým nebo číslicovým řízením. Tyto stroje nedosahují při obrábění velkosériových dílců takových výkonů, přesnosti a produktivity práce, jako stroje jednocelové či speciální. Skutečností, že se při kom-

plexním opracování různých obrobků mnohonásobně opakují pracovní operace, úkony a úseky, umožnily ke každé části dokonale technologicky připravit a přizpůsobit stavbu nového výrobního zařízení. Do této skupiny dílců vhodných pro obrábění na jed noučelových strojích patří i náhonová skříň malotraktoru VARI, jež se z převážné části opracovává na obráběcím centru FQH 50A ve dvousměnném provozu.

Z hlediska ekonomického, se jeví nejvhodnější k obrábění náhonové skříně použít jed noučelové stavebnicové stroje (JÚSS), které jsou sestaveny z typizovaných standardních celků, sériově vyráběných. Náklady na JÚSS jsou tedy oproti individuálně zkonstruovaným a postaveným jed noučelovým strojům podstatně menší. Při vhodném sestavení JÚSS na základě nové technologie opracování, zaměřené hlavně na co největší možný počet současně obráběných otvorů, je možné dosáhnout podstatných úspor. Nemalý význam by měla i rychlejší výměna nástrojů (např. pootočení revolverové hlavy, ...). Ve srovnání s tímto je výměna nástrojů u NC strojů ze zásobníků pomalejší.

5.1 ROZBOR STÁVAJÍCÍ TECHNOLOGIE

Hlavní nevýhodou stávající technologie obrábění je poměrně vysoká pracnost jednoho kusu náhonové skříně (37,068 min). V tabulce 1 je uveden stávající technologický postup, ze kterého je zřejmé rozdělení obrábění do jednotlivých operací, včetně řezných podmínek, časů, nástrojů, přípravků a pracovišť. U automatizovaných opera-

čí 010 a 030 byly potřebné hodnoty pro tab. 1 převzaty z programových listů a přepočteny na shodné jednotky.

Tabulka 1 STÁVAJÍCÍ TECHNOLOGICKÝ POSTUP			List 1					
Název: SKŘÍŇ NÁHONU			č.v. 532-0-5053-205-3					
č. op.	dílne (prac.)	tar. tř.	Popis práce	nástroj (příprav.)	n	s [~]	t _{AC}	t _{BC}
001	643 (09673)	R	Máčet v základní barvě	-	-	-	R	R
010	636 (45224)	6	Automatický cyklus FSQ 011.CNC (TGZ T8/072 od 7. série r. 1988.) - upnout do přípravku - frézovat plochu na kótu 65±0,2 mm - frézovat čelo nálitku ø 30 mm na kótu 51 ^{+0,5} ₋₀ mm - navrtat pro závit M20 x 1,5 do hloubky 8,5 mm - vrtat ø 18,5 mm pro M20 x 1,5 včetně sra- žení hrany pro závit - řezat závit M20 x 1,5 - čistit vzduchem - kontrole každý 10 kus	(449-4097) ČSN 22 2416 ČSN 22 2416 ČSN 22 1110 ČSN 22 1140 ČSN 22 3042 ČSN 25 4110 pro M20 x 1,5	- 630 630 630 450 90 -	- 250 430 120 100 135 -	5	150

Tabulka 1 STÁVAJÍCÍ TECHNOLOGICKÝ POSTUP

List 2

Název: SKŘÍŇ NÁHONU

č.v. 532-0-5053-205-3

č. op.	dílne (prac.)	tar. tř.	Popis práce	nástroj (příprav.)	n	$\frac{s}{8}$	t _{AC}	t _{BC}
020	663 (04645)	6	- upnout do přípravku	(441-4683)	-	-	9	60
			- 2x vrtat ϕ 9 mm pro ϕ 10H7	ČSN 22 1140	710	1136 (0,16)		
			- 4x vrtat ϕ 8,5 mm pro M10	ČSN 22 1140	710	1136 (0,16)		
			- 2x vyhrubit ϕ 9,8 mm pro ϕ 10H7	ČSN 22 1411	500	400 (0,80)		
			- 2x vystružit ϕ 10H7	ČSN 22 1431	250	200 (0,80)		
			- 4x srazit hranu pro závit M10	ČSN 22 1608	250	40 (0,16)		
			- 4x řezat závit M10	ČSN 22 3044	250	375 (1,5)		
			- čistit vzduchem		-	-		
			- kontrola každý 5 kus	ČSN 25 3110 pro ϕ 10H7 ČSN 25 4110 pro M10	-	-		
			030	636 (44814)	7	Automatický cyklus na FQH 50A		
- upnout do přípravku (4 šrouby)	(449-4081)	-				-		
			- frézovat plochu na kótu $14_{-0,2}^{+0}$ mm u ϕ 47K7	ČSN 22 2416	630	500		

Název: SKŘÍŇ NÁHONU

č.v. 532-0-5053-205-3

č. op.	dílna (prac.)	tar tř.	Popis práce	nástroj (příprav.)	n	s'	t _{AC}	t _{BC}
			- 3x frézovat plochu u ø 85H8 kruhovou inter- polací (3 třísky)	ČSN 22 2416	630	500		
			- hrubovat ø 85H8 na ø 84,2 mm	ČSN 22 2416	630	500		
			- hrubovat ø 50H9 na ø 49,8 mm	ČSN 22 2416	630	500		
			- vrtat ø 40 mm pro ø 42K7	č. v. 246-4066	450	145		
			- vrtat ø 45 mm pro ø 47K7	č. v. 246-4004	395	120		
			- vrtat ø 46,9 mm pro ø 47K7 včetně sražení hrany 1 x 25°	ČSN 22 3815 22 3514	425	70		
			- vrtat ø 41,9 mm pro ø 42K7	ČSN 22 3817	480	95		
			- vrtat ø 50H9 do hloub- ky 4 mm	č. v. 127-4029 266-4050	425	85		
			- frézovat zápich ø 44,2 mm	č. v. 246-4043	475	300		
			- fréz. zápich ø 49,5H12	č. v. 246-4043	475	300		
			- vystružit ø 47K7	ČSN 22 1432	56	85		

Tabulka 1 STÁVAJÍCÍ TECHNOLOGICKÝ POSTUP

List 4

Název: SKŘÍŇ NÁHONU

č.v. 532-0-5053-205-3

č. op.	dílne (prac.)	ter tř.	Popis práce	nástroj (příprav.)	n	s'	t _{AC}	t _{BC}
			- vystružit ϕ 42K7	ČSN 22 1432	50	75		
			- srazit hranu 1 x 45° u ϕ 85H8	č. v. 127-4012	250	40		
			- vrtat ϕ 85H8	č. v. 127-4012	250	50		
			- 4x navrtat pro M10 včetně sražení hran	č. v. 222-4002 ϕ 20 mm	630	100		
			- 4x vrtat ϕ 8,5 mm pro závity M10	ČSN 22 1140	950	180		
			- 4x řezat závity M10	ON 22 3044	200	300		
			- čistit vzduchem		-	-		
			- kontrola každý kus		-	-		
050	663 (26336)	R	Odmastit		-	-	R	R
055	663 (09863)	R	Kontrola u 5 % kusů	ČSN 25 1310			R	R
				10H7 ČSN 25 4110				
060	666 (09672)	4	Ručně natřít vnitřek náhonu oleji odolným enaiem mimo opracovan ných ploch	M10 M20 x 1,5				
061	666 (09863)	R	Kontrola jakosti nátěru u 5 % kusů		-	-	1068	15
					-	-	R	R

6. ROZBOR VÝROBNÍHO ÚKOLU

Hlavním úkolem, dle zadání diplomové práce, je snížit pracnost výroby při obrábění skříní náhonů malotraktoru VARI, nejméně na polovinu.

Při řešení technologie opracování skříně náhonu, má velmi důležité místo správná volba strojního zařízení JÚSS, na kterém má být obrábění provedeno. Toto musí zabezpečit nejen srovnatelnou rozměrovou a tvarovou přesnost, ale také vysokou produktivitu práce a efektivnost výroby. Při stanovení strojního zařízení, které se realizuje téměř současně s vypracováním technologie výroby, musíme přihlížet především ke stupni složitosti obrobku, požadovanému ročnímu plánu výroby 17 000 ks/rok a též k výhledovému plánu. (45 000 ks/rok.) V tabulce 2 je uveden přehled plánu výroby v letech 1988 - 1995. Při zpracování technologického postupu má své místo správná volba řezných podmínek.

Tabulka 2	OBJEM VÝROBY SKŘÍNÍ NÁHONŮ VARI								
	v letech 1988 až 1995								
Rok	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Celkem
Výroba pro stroje (ks)	3 500	6 000	6 500	15 170	15 170	15 170	15 170	15 170	91 850
Výroba pro náhradní díly (ks)	180	205	205	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	10 590
Celkem vyrobených skříní (ks)	3 680	6 205	6 705	17 170	17 170	17 170	17 170	17 170	102 440

7. NÁVRH NOVÉ TECHNOLOGIE OBRÁBĚNÍ

Cílem nově navrhované technologie je návrh racionální výroby náhonové skříně pro jednoosý malotraktor typu VARI.

Při návrhu jsem vycházel z následujících požadavků:

- zachování, či případné zvýšení přesnosti obrábění
- zproduktivnění výroby
- uvolnění kapacity universálního obráběcího centra FQH 50A pro ostatní malosériové skříně
- snížení relativního počtu pracovníků
- zjednodušení plánování výroby

Těmto požadavkům i vzhledem k relativně malé pracovní době (37,068 min), odpovídá oproti jiným pracnějším, ale malosériovým skříním, obrábění na jed noučelovém stavebnicovém stroji. Pro zajištění ekonomické účinnosti navrhovaného pracovního zařízení, není v tomto případě zavedení automatizované dopravy, či případné úvahy ke snížení pracovních sil formou více strojové obsluhy reálné. Proto nová technologie obrábění bude zaměřena na návrh ekonomicky únosného výrobního zařízení formou JÚSS, s maximální snahou o odstranění manipulačních úkonů při výměně nástrojů, oproti FQH. Dalším charakteristickým rysem nové technologie bude změna postupného opracování na současné. Pro opakované změny plánovaného množství malotraktoru VARI do budoucna, byla nová technologie zpracována ve dvou alternativách:

Alternativa I (s jedním JÚSS) - výrobnost ve dvousm. provozu až 31 760 ks/rok

Alternativa II (se dvěma JÚSS) - výrobnost ve dvousm.
provozu až 45 000 ks/rok
(53 000 ks/rok)

Pro uvedenou vyšší výrobnost u alternativy II se musí snížit rozsah manipulace s obrobkem. Např. měření bude provádět pracovník kontroly přímo při obrábění na JÚSS II/1 (č. v. 2 - KOM - OM - 262/03) a JÚSS II/2 (č. v. 2 - KOM - OM - 262/04).

7.11 ALTERNATIVA I - NOVÉ TECHNOLOGIE OBRÁBĚNÍ

Tato nová technologie obrábění, s použitím JÚSS I č. v. 2 - KOM - OM - 262/02 v operaci 030, dosahuje produktivity až 31 760 ks/rok.

Technologický postup tohoto nového způsobu obrábění

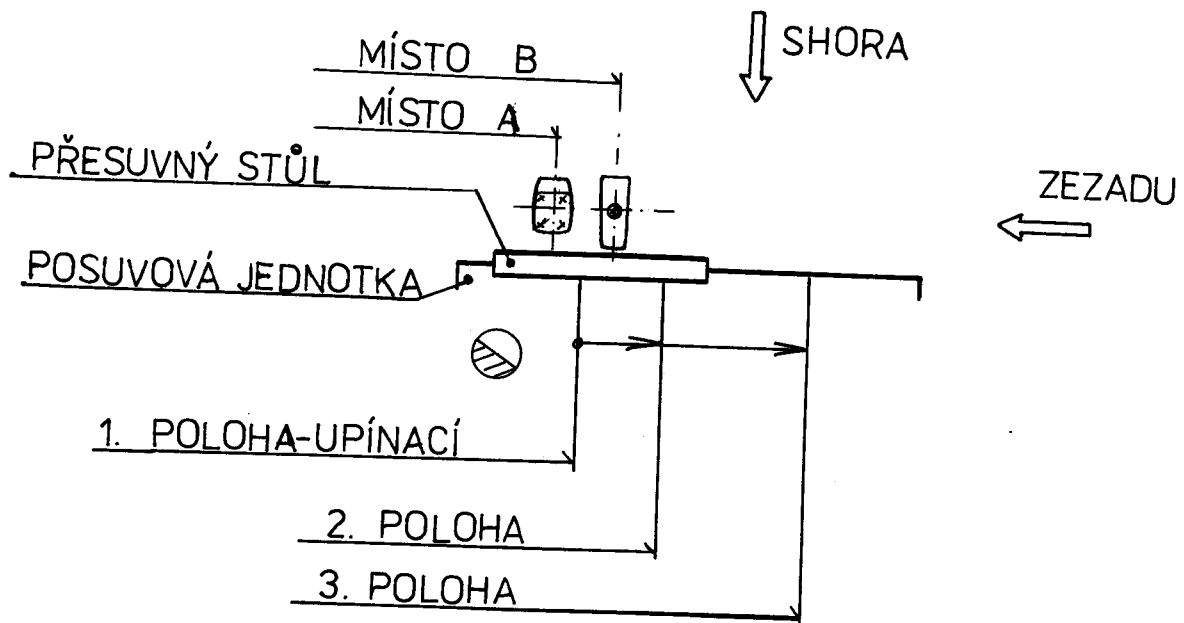
Operace 001: /režie/

643/09673 - máčet v základní barvě
(Beze změny proti původní technologii.)

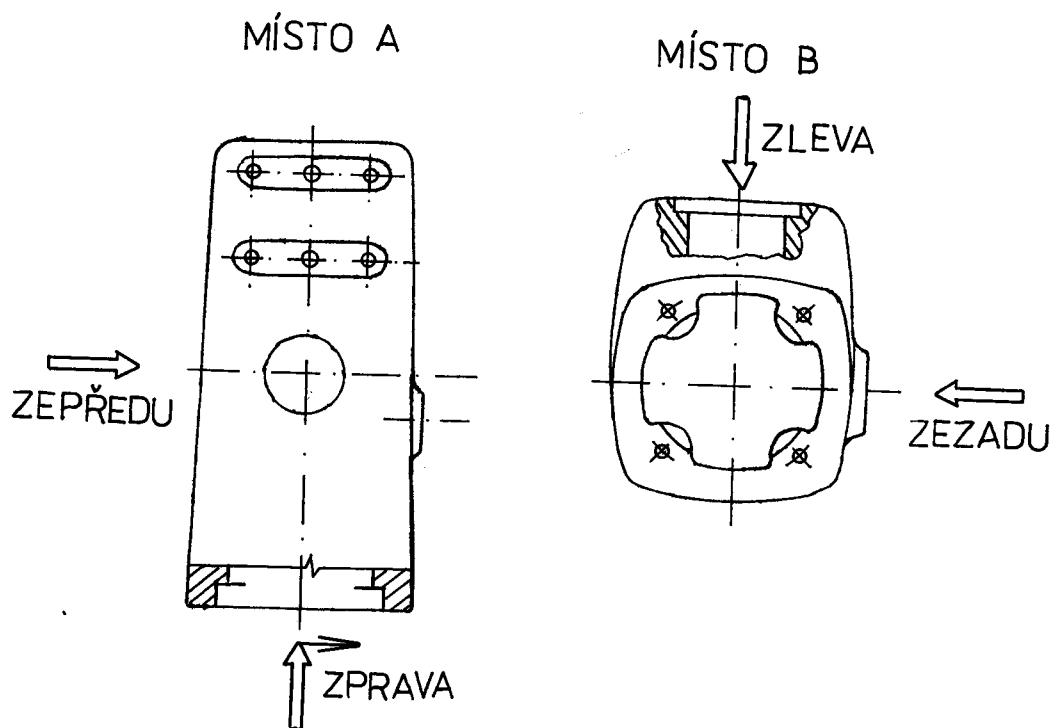
Operace 010: / $t_{AC} = 3,77$ min; $t_{BC} = 60$ min; tar. tř. 6/
636/45224 - frézovat po upnutí do přípravku na kótu
65 0,2 mm
- 2x vrtat ϕ 9 mm pro ϕ 10H7 včetně sražení
hran 0,5 x 45°
- 2x vyhrubit ϕ 9,8 mm pro ϕ 10H7
- 2x vystružit ϕ 10H7

Operace 020: / $t_{AC} = 1,56$ min; $t_{BC} = 60$ min; tar. tř. 6/
636/45224 - upnout do přípravku na ofrézovanou plochu

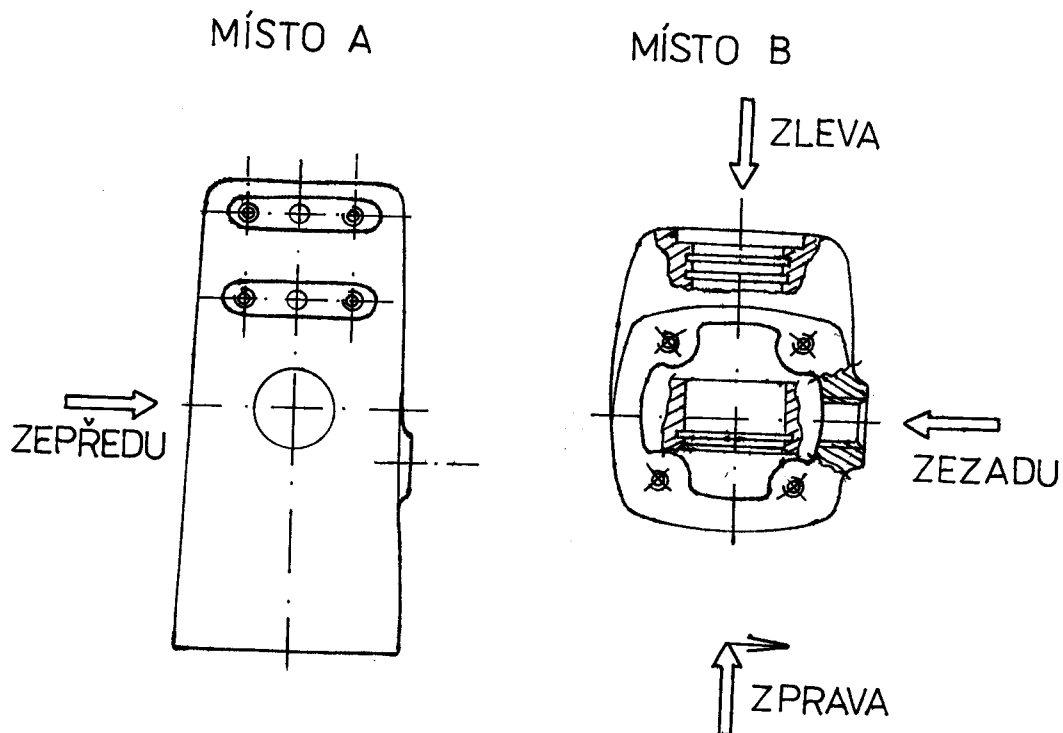
- frézovat plochu na rozměr $79^{+0,2}_{-0,4}$ mm
 (Znázorněno na výkresu předpracovaného
 obrobku č. v. 2 - KOM - OM - 262/01.)



Obr. 7.1 - 1 Schema pracovního cyklu



Obr. 7.1 - 2 Pracovní plán alternativy I - 1. poloha



Obr. 7.1 - 3 Pracovní plán alternativy I - 2. poloha

Operace 030: / $t_{AC} = 5,12$ min; $t_{BC} = 60$ min; tar. tř. 6/
 JÚSS I Vyjmout z místa A (obr. 7.1 - 1) částečně
 opracovaný obrobek a upnout ho do místa B.
 Do místa A upnout předpracovaný obrobek.
 Toto vše se provádí v poloze upínání a pře-
 pínání.

1. poloha (obr. 7.1 - 2):

Místo A:

Shora - 4x vrtat $\phi 8,4$ mm pro M10, včetně
 sražení hran pro závity

Zleva - neobsazeno

Zprava - vrtat $\phi 85H8$, včetně sražení hrany
 $1 \times 45^\circ$

- čelně soustružit na kótu $112 \pm 0,1$ mm

Místo B:

Shora - 4x vrtat ϕ 8,4 mm pro M10, včetně
sražení hran pro závity

Zleva - hrubovat ϕ 42K7 a vyvrtat ϕ 50H9

Zprava - neobsazeno

2. poloha (obr. 7.1 - 3):

Po přejetí rychloposuvem z 1. polohy.

Místo A:

Shora - 4x řezat závit M10

Zleva - neobsazeno

Zprava - neobsazeno

Místo B:

Shora - 4x řezat závit M10

Zleva - neobsazeno

Zprava - hrubovat ϕ 47K7

- vyvrtat ϕ 42K7 a ϕ 47K7

- 2x obrobit zápich ϕ 44,2H12

- a 1x obrobit zápich ϕ 49,5H12

Ze zadu - vrtat ϕ 18,3 mm pro závit

M20 x 1,5

- zarovnat čelo nálitku ϕ 30 mm

na kótu $51^{+0,5}_0$ mm

- řezat závit M20 x 1,5

Operace 050: /režie/

663/26336 - odmastit

(Beze změny proti původní technologii.)

Operace 055: /režie/

663/09863 - kontrola rozměrů 5 % kusů

(Beze změny proti původní technologii.)

Operace 060: $t_{AC} = 1.068$ min; $t_{BC} = 15$ min; tar. tř. 4/
666/09672 - ručně natřít vnitřek skříně náhonu oleji
odolným emailem, mimo opracovaných ploch
(Beze změny proti původní technologii.)

Operace 061: /režie/

666/09863 - kontrola jakosti nátěru u 5 % kusů
(Beze změny proti původní technologii.)

Poznámka: Z technologických důvodů, zajištění souososti
0,04 mm s ϕ 47K7, je opracování ϕ 42K7 v ope-
raci 030 provedeno podle dílenského výkresu
č. 532 - 0 - 5053 - 205 - 3, ještě před tech-
nickou změnou "a" (TZ 86/0870).

7.2 POPIS FUNKCE JÚSS I

Pracovní jednotky JÚSS I v operaci 030 (č. v. 2 -
- KOM - OM - 262/02), jsou v základní poloze, přesuvný
stůl je v poloze pro výměnu obrobků a upínací čelisti
jsou uvolněny. (Viz obr. 7.1 - 1.) Obsluha vyjme z místa
B hotový obrobek a očistí upínač. Z místa A vyjme obrob-
ek, očistí a vloží do upínače B. Do očistěného upínače
v místě A vloží další předpracovaný obrobek. Po zapolo-
hování obrobků stlačí tlačítko "START".

Obrobky v upínacích se upnou a posuvný stůl se pře-
sune do 1. pracovní polohy, kde se zajistí jeho poloha
(zpevní). Jednotky vyjedou rychloposuvem směrem k obrob-
kům. Rychloposuv se přepne na pracovní posuv, provedou
se pracovní úkony uvedené v odstavci 7.1 a jednotky se