

Závěry XIV. sjezdu KSČ ukládají zefektivňovat výrobu ve všech odvětvích našeho národního hospodářství. Vládním usnesením č. 84 z roku 1971 byl jako jeden z nosných programů našeho národního hospodářství schválen rozvoj automobilového průmyslu.

Tématem této diplomové práce, jak plyne ze zadání, je rozbor a ekonomické zhodnocení variantního řešení výroby kuželového soukolí OERLIKON zadní nápravy. Obsahem práce je i rozbor technologičnosti a volba materiálu. Technologický postup je v zásadě pro všechny alternativy stejný. Optimální varianta, která by jistě přispěla k zefektivnění výroby v AZNP, je zpracována projekčně.

3. Rozbor technologičnosti stávající výroby

3.1. Talířové kolo:

Talířové kolo je poměrně velké ozubené kolo. Přesnost jeho výroby závisí na správně zvolené technologii a konstrukčním řešení tvaru. Konstrukce musí splňovat i hledisko hospodárnosti a využití materiálu.

Tuhost talířového kola je důležitá nejen z hlediska přenášeného výkonu, ale také s ohledem na technologii. Zkušenosti totiž ukázaly, že pouhým sejmutím z upínače ztrácí přesně vyrobené talířové kolo přesnost, s jakou bylo vyrobeno. Taktéž tepelným zpracováním dochází k dalším deformacím. Ze získaných zkušeností byly vyvinuty různé tvary talířových kol.

Hlavní požadavek na výrobu je, aby nebyly vyčerpány některé předepsané tolerance, neboť potom by nebylo možno splnit požadavky, kladené na přesnost ozubení. To předpokládá takovou konstrukci, která dovolí obrobit celý tvar na nejmenší počet upnutí.

Nejdůležitější je přesnost zadní opěrné plochy. Z ní se vychází nejen při obrábění celého tvaru a ozubení, ale je též do -

sedací plochou při montáži. Přesnost a rovinnost této plochy musí být dodržena již z toho důvodu, že po tepelném zpracování již není opracovávána. Zkušenost totiž ukázala, že i v přípravku tepelně zpracované talířové kolo je deformováno. Kdyby byla po kalení zadní plocha přebroušena, vyloučila by se možnost po montáži a zatížení kola desednout na plochu, která byla výchozí při výrobě ozubení a tím by zůstala zachována nepřesnost vzniklá kalením. Neméně důležitá je přesnost otvoru, na který je obrobek středěn. Dalším požadavkem je přesnost čelního tvaru na házení. To je plocha ozubení, o kterou se v kalicím přípravku opírá jeho horní část, aby bylo zabráněno deformaci talířového kola. Při nedodržení přesnosti hlavového kužele by mělo talířové kolo v kalicím přípravku v místech, která nejsou podepřena, možnost deformace. Tím by byla ztracena přesnost, se kterou bylo kolo vyrobeno. Stejně důležitá je přírubová plocha uvnitř talířového kola. O tuto plochu se také opírá horní část kalicího příprav-

ku. Z technologického hlediska je důleži -
té sražení hrany v závitových otvorech.
Kdyby totiž došlo k vyhrnutí materiálu,
byla by tím znehodnocena opěrná plocha.
Po nedostatečném sražení může dojít k vy -
borcení materiálu při tepelném zpracování.

Při frézování ozubení OERLIKON nožovou
hlavou FN 5 - 44 se nedoporučuje volit po -
čet zubů talířového kola 40. Nožová hlava
má 5 skupin /obdoba vícechodé odvalovací
frézy/. Je-li počet zubů kola dělitelný
počtem nožových skupin, nebo má-li počet
zubů a nožových skupin společného dělitele,
neprostřídají se všechny nožové skupiny
v každé zubové mezeře, ale každá nožová
skupina /nebo v případě společného dělite -
le pouze některé např. liché nožové skupi -
ny/ se vrací stále do jedné zubové mezery.
V takovém případě je třeba velmi pečlivě
dodržet přesnost poloměrů nožů všech nožo -
vých skupin vzájemně, jinak se chyba polo -
měrů projeví přímo jako chyba roztečí. Ne -
mají-li počty zubů a počet nožových skupin
společného dělitele, nastává velmi vhodný
případ. Chyba v poloměrech nožů se vůbec

neprojeví v chybě roztečí, pouze v nepřesné chybě profilu, která se snadno odstraní lapováním. /Stroj na lapování kuželových kol - viz příloha č.12/.

Toto byly důležité poznámky k opracování a tvaru talířového kola. Je vidět, že oproti požadavkům konstrukce je z hlediska technologie nutné věnovat obrábění velkou pozornost a proto je talířové kolo přesným obrobkem. - Výkres talířového kola - příloha č. 1.

3.2. Pastorek:

Stejně jako u talířového kola, je nutno i u pastorku dodržet jak při konstrukci, tak v technologii, některé zásady. Z hlediska konstrukčního je nezbytné zajistit, aby ložisko blíž hlavy se neopíralo o zuby. Také zde, jako u talířového kola, má být opěrná plocha obrobena hotově před tepelným zpracováním. Pastorky mají mít velké a dobře chráněné dülky, neb ty jsou výchozími základnami před i po tepelném zpracování. Čelní plocha na hlavě pastorku musí být přesně obrobena - slouží k odměřování

montážní vzdálenosti při zkoušení. Vzhledem k vlivům tepelného zpracování nutno věnovat pozornost poloze pásma nesení po kalení a z této skutečnosti vycházet při frézování ozubení. I zde je důležité nevyčerpat toleranci pro házení na roztečné kružnici již při frézování ozubení. Zadní plocha ozubení musí mít sraženou hranu nebo přechod na ni musí být z válcové plochy, jak je provedeno u našeho pastorku. Neměli tato podmínka splněna, je nebezpečí vyštípnutí zubu. - Výkres pastorku - příloha č. 2.

3.3. Hypoidní soukolí:

Technologické požadavky na hypoidní soukolí jako celek jsou většinou vyjádřeny v dílčích rozborech pro talířové kolo a pastorek. Do popředí zde vystupuje důležitost opěrných a středicích ploch a plochy na čele pastorku, která slouží k odměřování montážní vzdálenosti po vyhledání optimálního pásma nesení a tichého chodu.

Na rozdíl od kuželového soukolí, kde

skluz vzniká při záběru pouze ve směru profilu, přistupuje u hypoidního soukolí ještě skluz podél zubu. Z hlediska technologie je to jev vhodný, neboť usnadňuje lapování a lapovací časy jsou kratší. Pro chod soukolí při zatížení vzniká ale větší nebezpečí zadření. Tento nedostatek je nutno odstranit optimalizací výpočtu /korekcí, typem soukolí/ volbou vhodného tepelného zpracování a oproti stávající technologii doplnit konečnou operací - kluzným fosfátováním. Při kluzném fosfátování roztoku fosforečnanu manganatého se vylučuje na kovovou vrstvu, která se zvláště dobře hodí pro snazší zaběhávání strojních součástí s kluznými plochami. Pro hypoidní soukolí je tato úprava boků nutná. Dále je po lapování nutné srazit hrany z čela na vnitřním a vnějším průměru ozubení a také na hlavě podél zubu. Tato úprava je nutná proto, aby nepřišly do záběru nezalapovaná část hlavy zubu talířového kola se zalapovaným bokem pastorku.

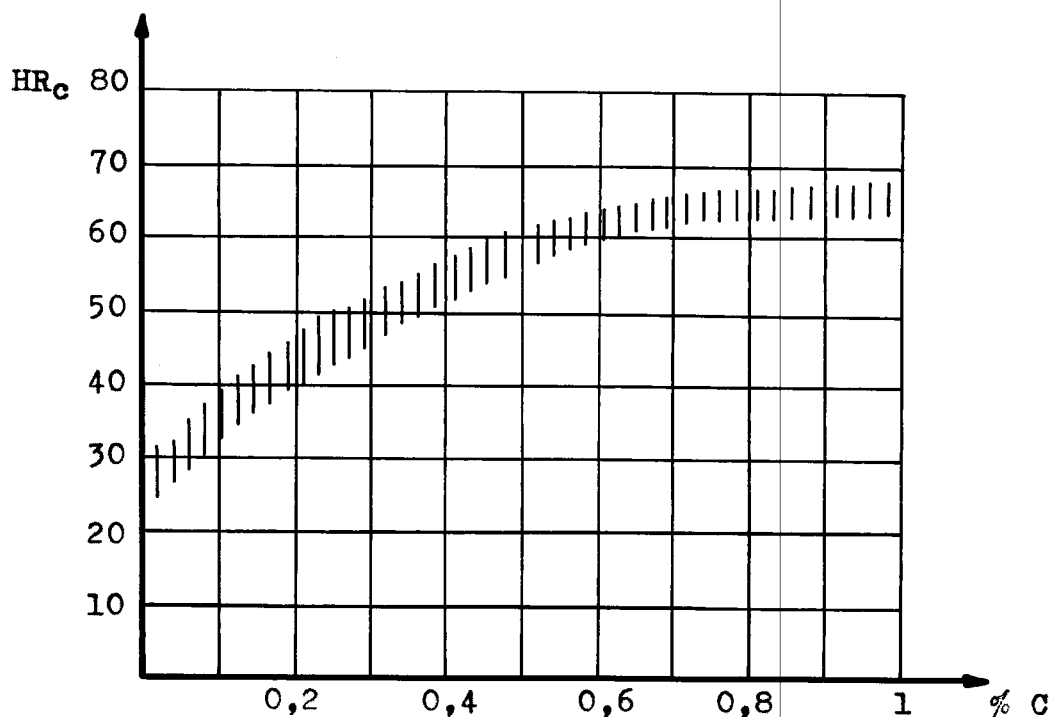
3.4. Volba materiálu:

Při hromadné výrobě ozubených kol nelze volit materiál pouze z pevnostního hlediska. Důležitější, ne však na úkor pevnosti, je hospodárnost výroby.

3.4.1. Vlastnosti důležité pro konstrukci:

Zuby jsou namáhány přenášením výkonu. Vzniká jednak napětí v ohybu, které je největší v patě zubu a dále jsou boky zubu namáhány na dotek a otěr. Použitá ocel musí mít proto takové vlastnosti jako vysokou pevnost v jádře zubu, prokalitelnost a zakalitelnost, avšak i vynikající povrchové vlastnosti. Výběr oceli se musí provádět dle chemického složení. Kalitelnost a tvrdost povrchové vrstvy je dosažena obsahem uhlíku v cementační vrstvě, jak plyne z obrázku 3.1.

Obrázek 3.1.



3.4.2. Požadavky technologie:

Z hlediska technologie je důležitá obrobitelnost. Je to důležitý faktor, zahrnující v sobě hospodárnost výroby. Promítne se nejen ve spotřebě nářadí, které činí někdy podstatnou položku výrobních nákladů, ale velmi ovlivňuje i strojní čas.

S obrobitelností je spojeno mnoho dalších faktorů jako počet strojů, počet dělníků, velikost ploch, spotřeba nářadí, ale i kvalita obráběného povrchu. Ta je při výrobě ozubení velmi důležitá.

3.4.3. Hospodárnost výroby:

Dalším z důležitých hledisek při volbě materiálu je jeho cena. Velká spotřeba materiálu nás nutí vybírat takový materiál, který je vhodný i po stránce cenové. Je to důležité hledisko i když technologie kování se snaží o co nejmenší odpad.

3.4.4. Výběr materiálu:

Z uvedených rozborů je proveden výběr materiálu pro talířové kolo a pastorek.

Z konstrukčního hlediska je potřebná přísada niklu pro jeho vliv na houževnatost a prokalitelnost.

Dříve byla používána ocel 16 220. Na výkrese je předepsána ocel 16 121, která je levnější a má také lepší obrobiteľnosť. Zůstává ještě ocel 15 124, která na rozdíl od ostatních obsahuje molybden. Bylo by zajímavé porovnat tuto ocel s ocelí 16 121, neboť ocel 15 124 je o 1 Kčs/kg levnější oproti 16 121, ale má horší obrobiteľnosť.

**4. Vypracování technologického postupu
s využitím nejnovějších znalostí a
zkušeností z výroby kuželových kol
systém OERLIKON**

4.1. Výroba talířového kola:

Talířové kolo se vyrábí z polotovaru, kterým je děrovaný výkovek. Výkovky přicházejí do dílny mechanického opracování již tepelně zpracované. Mezioperační doprava výroby za měkka je prováděna v paletách, pomocí zdvižných vozíků. Po vyfrézování ozubení jsou kola ukládána do speciálních schránek, aby nedošlo k poškození. V těchto schránkách jsou kola převážena přes tepelné zpracování až po konečnou operaci. Technologie je zpracována pro talířové kolo převodu 9 : 38. Frézování ozubení je prováděno hotově jedním řezem. Pro výměnu frézovacích hlav je určen seřizovač, který současně seřizuje nože ve frézovacích hlavách. Při výměně frézovací hlavy spolupracuje se seřizovačem SKM 1, který provádí případnou korekci na základě zkoušky prováděné technikem na stroji SKT. Pracoviště seřizovače frézovacích hlav je vybavené přístrojem SKK-4 a regálem pro uskladnění seřizovaných hlav. Z dílny do brusírny a zpět jsou převáženy pouze vymontované nože. Výměna frézovacích hlav seřizovačem dovádí maximální využití

kapacity strojů při vícestrojové obsluze. Technik, obsluhující zkoušecí stroj SKT, odebírá během směny ode všech strojů vzorky a sleduje přesnost výroby. Při výměně frézovací hlavy je vždy první kus proměřen a odzkoušen. Zkontrolovaná talířová kola jsou ve speciálních schránkách odvezena na tepelné zpracování. Po tepelném zpracování a kontrole jsou ještě broušena. Z konečné kontroly odchází spolu s pastorkem ve speciální schránce ke konečné operaci. Organizace při frézování využívá zkušeností získaných na služební cestě, jejímž účelem bylo seznámení techniků AZNP s novým výrobním způsobem SPIROFLEX, který je již při výrobě ozubení používán. Zpracovaný návrh uvažuje použití nejmodernější nožové hlavy SPIRAPID.

VÝROBNÍ POSTUP

Výkovek

Pomoc, mater - druh - norma ČSN - číslo dílu - využití odpadu
Výkovek normalizován

Spotřební rozměr mater. (pás · pruh - tyč)

VÝROBNÍ POSTUP		Č. t. 324-98/A		Typ 719 722 721 715 990 717 718X		Kusů pro 1 provedení 1		Název dílu Talířové kolo		Číslo dílu 10- 344 - 2013	
Materiál - Norma 16 121		Konstr. rozměr mater.		Kat. odpadu		Váha spotř. čistá		Postup vyprac. Hrabánek		C. listu 1	
Východí rozměr mater. - Číslo modelu Výkovek								Norma vyprac.		Provoz	
Pomoc. mater - druh - norma ČSN - číslo dílu - využití odpadu Výkovek normalizován						Povrch součástí		Postup kontrol.		Ved. technologie	
Spotřební rozměr mater. (pás - pruh - tyč)		Číslo NP				% využití		Pevnost jádra		Tvrdost povrchu	
Index		Změna postupu		Datum - provedl		Změna platí od		Náčet součástí - vyřizování postupů - poznámky			
								Talířové kolo			
Kopie obdrží	Postup	Čas. norma	Konstr. nářadí	Tech. projekty	Díl. archiv	OTK					

VÝROBNÍ POSTUP

č.č. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	listů
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Poč. listů
Zadní náprava	Rozvodovka	Talířové kolo	2

Inventurní číslo stroje	v	i	n	s	i	s	i	Číslo operace	5
Poloautomat vert. 8 vřet. 1282 dvojitě dělení								provoz	3423
I. Vřeteno:								číslo práce	44523
Kolo za povrch ozubení upínat pro soustružení z dolní strany								sazba třída	TKK 5
a přepínat při upnutí za Ø 112 H 6 předsoustružený na Ø 111 H9								příprava stroje	
pro soustružení z druhé strany.								t s	
II. Vřeteno:								čas upín. kusu	
Soustružit otvor Ø 112 H 6 na Ø 110 ^{+0,5}								t a c	
/Držák pro 2 nože na 180° upevněné/	71	205	0,29					poč. obsl. strojů	
III. Vřeteno:								čas kus. plac. min.	2,388
Soustružit čelní úkos ozubení hotově	67	102	1840,43					máda za 1 ks/Ka	3542
/2 nože za sebou/								takt linky	
IV. Vřeteno:								počet pracovníků	
Soustružit dosedací plochu s příd. 0,4 mm								váha součástí	
/2 nože za sebou/	71	100	2050,35					teplota °C	
								dobu prodlav	
								celkový čas ohřevu	
								počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č.č. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo 10 - 344 - 2013	Číslo 3
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Talířové kolo	Počet listů
Zadní náprava	Rozvodovka			

Inventurní číslo stroje	V	i	n	s ₁	s	T	Číslo operace	5
V. Vřetenno:							provoz	
Soustružit $\emptyset 120,4^{+0,4}$ s R 1 a přilehlou plochou $\emptyset 112,5^{+0,4}$							číslo práce	
s R 0,5 hotově							sazba třída	
VI. Vřetenno:							příprava stroje	
Soustružit sražení $8/45^{\circ}$ hotově							t s	
VII. Vřetenno:							čas upín. kusu	
Soustružit boční úkos ozubení hotově / Držák pro 2 nože/, plošku 175 z horní strany a srazit otřep na $\emptyset 173,42^{+0,0}_{-0,12}$							počet strojů	
VIII. Vřetenno:							čas kus. plac. min.	
Soustružit otvor $\emptyset 112$ H 6 na $\emptyset 111$ H 9 a srazit hranu $2/30^{\circ}$ hotově.							mda za 1 ks/Kč	
/Pozor na přidavek na dosedací ploše/							takt linky	
Měřit každý kus.							počet pracovníků	
							váha součástí	
							teplota $^{\circ}\text{C}$	
							dobu prodlav	
							celkový čas ohřevu	
							počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č.č. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	listu 4
Název skupiny Zadní náprava	Název podskupiny Rozvodovka	Název dílu Talířové kolo	Počet listů

Inventurní číslo stroje	v	i	n	s ₁	s ₂	I	T	Číslo operace	5
Kontrolovat sražení 8/45°, otvor Ø 111 H 9, míru 28,55 s pří-								provoz	
dkem 0,4 na ploše P, úkosy ozubení, Ø 112,5 s R = 0,5;								číslo práce	
Ø 120,4 s R = 1.								sazba třída	
Kontrolní přístroj - kalibr								příprava stroje	
								t s	
								čas upín. kusu	
								t a c	
								počet obsl. strojů	
								čas kus. plac. min.	
								mzda za 1 ks/Kč	
								takt linky	
								počet pracovníků	
								váha součástí	
								teplota °C	
								dobu prodlév	
								celkový čas ohřevu	
								počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. z. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	listů
Název skupiny Zadní náprava	Název podskupiny Rozvodovka	10 - 344 - 2013	5
		Název dílu Talířové kolo	Počet listů

Inventurní číslo stroje		v	i	s ₁	i	Číslo operace	6
Zámečnick						provoz	3423
Kola vyjmout ze schránky, vložit na podložku a čitelně vyrazit						číslo práce	9421
krycí značku tavby.						sazba	5/3
Značit na boční úkos věnce.						příprava stroje	
Označené kolo odložit do schránky.							
/Číslo, abeceda - velikost 3 mm/.						ts	
						čas upln. kusu	
						t a c	
Kontrolovat:						poč. obsl. strojů	
Každý 15. kus - čitelnost značky.						čas kus. plac. min.	0,080
						mzda za 1 ks/Kč	0,0082
						takt linky	
						počet pracovníků	
						váha součástí	
						teplota °C	
						doba prodlév	
						celkový čas ohřevu	
						počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

£. £. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	10 - 344 - 2013	listů 6
Název skupiny Zadní náprava	Název podskupiny Rozvodovka	Název dílu	Talířové kolo	Počet listů

Inventurní číslo stroje	44752 - 012	i	s ₁	s ₂	Císlo operace
		v	n	s	
Vodorovný vyvrtávací stroj B 2 - 2 vřetena					3423
TZ - čelní a boční úkos ozubení					4759
2 kola vyjmout ze schránky, upnout do přístroje,					5/6
opracovaná kola uvolnit a odložit do schránky.					
Podélný suport:					
Soustružit díru Ø 112 H 6 na Ø 111,7 H 6	SK 82	230	0,1	350	0,660/2
Příčný suport:					0,152
So-ustružit plochu P hotově.	SK 110	230	0,1	350	1,100
Poznámka: Po dojetí podél. suportu se automaticky zapíná					1
příč. suport. /Spec. upravené čelisti/.					1,100
Kontrolovat:					
Každý kus - díru Ø 111,7 H 6; plochu "P" na rovinu 0,02.					-1,631
/Pneumatické měřidlo pro kontrolu díry a plochy "P"/.					
Každý 25. kus - rozměr 28,55; 17 h 12					
/měrka/					

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	10 - 344 - 2013	listů	7
Název skupiny Zadní náprava	Název podskupiny ROZVODOVKA	Název dílu	Talířové kolo	Počet listů	

Inventární číslo stroje		45996 - 237		Císlo operace		15	
Stavebnicový stroj BWX s otoč. stolem ETR 800 x 5:				provoz		3423	
TZ - Ø 111,7 H 6 , čelní plocha u Ø 120,40 /rozměr 17 h 12/				číslo práce		5991	
I. poloha:				sažba		5/5	
Kolo vyjmout ze schránky, upnout do přístroje, opracované				příprava stroje			
kolo odložit do schránky.				t s		0,800	
/Hydraulické upínání./				čas upín. kusu		0,270	
II. poloha:				t a c		1,410	
Vrtat 6x díru Ø 8 do hloubky 15 ⁺ 0,5		R0 14 560 0,055					
III. poloha:				poč. obsl. strojů		1	
Srazit 6x hranu 1 x 45° hotově		R0 15 450 01-0,2		čas kus. plac. min.		1,410	
IV. poloha:							
Hrubovat 6 x díru Ø9 do hloubky 15 ⁺ 0,5		R0 12,7 90 1					
V. poloha:				mzda za 1 ks/Kč		-,1856	
Řezat 6 x závit M 10 x 1 SH 8 do hloubky 10 ⁺ 1.				takt linky			
/Nastavovací přípravek/				počet pracovníků			
Každý 2.kus - závit M 10 x 1 SH 8 - závit. kalibr				váha			
/kontrolovat vždy 1 závit /.				součásti			
				teplota °C			
				doba			
				prodlév			
				celkový čas ohřevu			
				počet ks na ohřev			
Každý 100. kus - rozteč 6 x 60° ± 3							
/kontrolní přístroj/							

VÝROBNÍ POSTUP

č. z. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	listů
Název skupiny Zadní náprava	Název podskupiny Rozvodovka	Název dílu Talířové kolo	8
			Poř. číslo

Inventurní číslo stroje	46361 - 129	Číslo operace	20
Prací stroj:		provoz	3423
		číslo práce	6231
		sazba třída	7/4
		příprava stroje	
		t s	
		čas upín. kusů	
		t a c	
		poč. obsl. strojů	
		čas kus. plac. min.	0,730
		mzda za 1 ks/Kč	0,0717
		takt linky	
		počet pracovníků	
		váha součástí	
		teplota °C	
		dobu prodlav	
		celkový čas ohřevu	
		počet ks na ohřev	

648

VÝROBNÍ POSTUP

č. t. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	listů
		10 - 344 - 2013	9
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Počet listů
Zadní náprava	Rozvodovka	Talířové kolo	

Inventurní číslo stroje	i	s ₁	s ₂	s ₃	Číslo operace	30
45873-024, 025, 026, 028, 029					provoz	3423
Frézovací stroj na ozubení OERLIKON SKM 1					číslo práce	5848
Kolo upnout, odepnout a odložit do schránky:					sazba třída	5/6
TZ - Ø 111, 7 H 6, plocha "P"					příprava stroje	
Frézovat kužel. ozubení hotově, dle základního výpočtu OERLIKON.					t s	3,79
- G 1972, současně srazit hrany 0,7 u zpětné strany a paty zubů					čas upín. kusů	0,30
na vnějším Ø talířového kola.					t a c	4,62
/Upínací hlava s membránou, frézovací hlava FS 7 - 49	56,4	1689	4	706		
typ SPIRAPID, přidavné srážecí zařízení - viz obr. č. 4.1.					počet obsl. strojů	4
Kontrolovat:					čas kus. plnc. min.	1,154
Každý 5. kus - házení ozubení 0,03 proti ploše "P"					máda za 1 ks/Ks	-2447
/přístroj pro kontrolu házení/					takt linky	
Jakost opracování boku zubů dle etalonu.					počet pracovníků	
Každý 25. kus - sražení hrany 0,7.					váha součástí	
					teplota °C	
Poznámka: Systém kontroly a korekce ozubení					dobu prodlév	
prováděné technikem provozu.					celkový čas ohřevu	
					počet ks na ohřev	

Obr. 4.1.

Odhrotovací zařízení na stroji SKM 1 -
výroba talířového kola



VÝROBNÍ POSTUP

č. t. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	10 - 344 - 2013	Číslo listu	10
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Talířové kolo	Počet listů	
Zadní náprava	Rozvodovka				

Inventurní číslo stroje	v	i	n	s ₁	s	t	Číslo operace	30
1. Při výměně nástroje kontrolovat záběr prvního kusu se vzor- rovým pastorkem a provést V - H zkoušku.							provoz	3423
							čas práce	
							sazba	
							třída	
2. Kontrolovat V - H zkouškou záběr každého 10., 30., 60. kusu u každého stroje SKM I.							příprava stroje	
							t s	
							čas upín. kusu	
3. Vznikne-li větší úchylna hodnoty "H" než H +0,1 je nutné vyměnit nástroj a vrátit do ostřímy.							t a c	
4. Hodnota WS smí být korigována WS ± 0,1 max.							počet obsl. strojů	
							čas kus. plac. min.	
5. Stroje SKM I pro výrobu talíř. kola nesmí být korigovány na hodnotách ST, am a výjimečně na hodnotách Ex a SP.							mzda za 1 ks/Kč	
							takt linky	
							počet pracovníků	
6. Při havarii na stroji a při každém zásahu údržby je nutno provést indikaci stroje.							váha	
							souděsti	
							teplota °C	
							doba prodlevy	
7. Minimálně 1x za 1/2 roku /s ohledem na techn. stav stroje/ provádět indikaci strojů SKM I.							celkový čas ohřevu	
							počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo 10 - 344 - 2013	Číslo 11
Název skupiny Zadní náprava	Název podskupiny Rozvodovka	Název dílu	Talířové kolo	Poč. listů

Inventurní číslo stroje	Číslo dílu				Číslo operace	35
	v	n	s	i		
Prací stroj: 2 - 1111 - A					provoz	3423
Vyprat dle skup. technolog. postupu č. 2 a ofoukat na povrchu 6 děr se závitem.					číslo práce	
					sazba třída	7/4
4 schránky á 6 ks.					příprava stroje	
Číslo schránky 6871					ts	
					čas upín. kusu	
					ts	
					poč. obsl. strojů	
					čas kus. plac. min.	0,424
					mzda za 1 ks/Kč	0,0416
					takt linky	
					počet pracovníků	
					váha součástí	
					teplota °C	
					dobu prodlav	
					celkový čas ohřevu	
					počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. z. 324.99/A

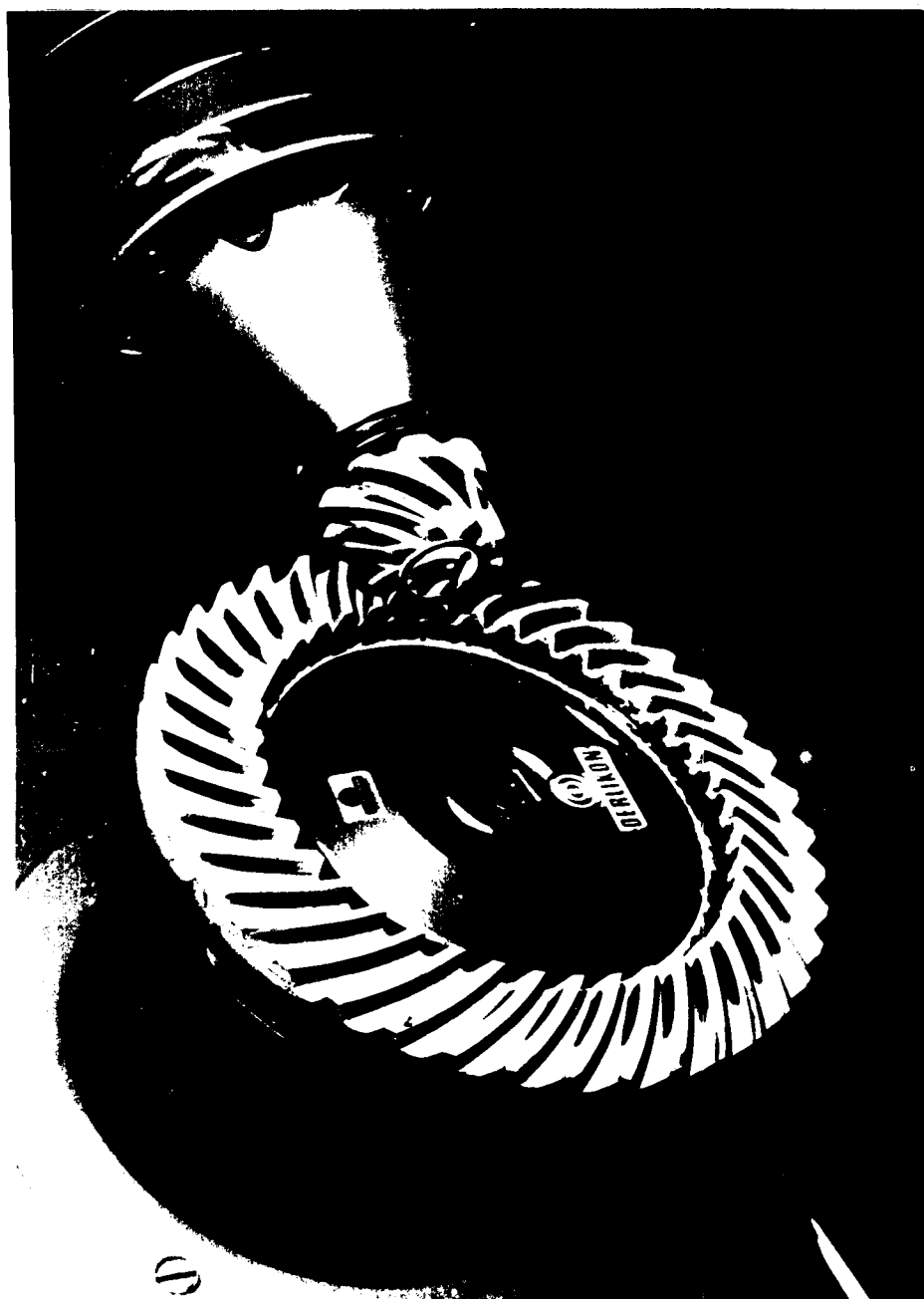
POPIS PRÁCE

Číslo skupiny		Číslo podskupiny		Číslo dílu		Číslo listu	
Název skupiny		Název podskupiny		Název dílu		Poř. listů	
Zádní náprava		Rozvodovka		Taliřové kolo		12	

Inventurní číslo stroje	v	i	n	s ₁	s ₂	t	Číslo operace	40
Zkoušecí stroj OERLIKON SKT /viz příloha č.11/							provoz	3423
kontrolovat správný záběr zubů /viz obr. č. 4.2./							čas práce	
							sařba třída	4
							připrava stroje	
							t s	
							čas upín. kusu	
							t a c	
							poč. obsl. strojů	
							čas kus. plac. min.	0,468
							mada za 1 ks/Kčs	
							takt linky	
							počet pracovníků	
							váha	
							současti	
							teplota °C	
							doba prodlév	
							celkový čas ohřevu	
							počet ks na ohřev	

Obr. 4.2.

Zkoušení stopy na stroji SKT



VÝROBNÍ POSTUP

č.č. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny Zadní náprava	Název podskupiny ROZVODOVKA	10-344-2013	13
		Název dílu Talířové kolo	Počet listů

Inventurní číslo stroje	V	i	n	s ₁	s	T	Číslo operace	Číslo 45
Zámečnick							provoz	3423
							číslo práce	
							sazba	5/4
							příprava stroje	
							t s	
							čas upín. kusu	
							t a c	
							počet obsl. strojů	
							čas kus. plac. min.	0,502
							mzda za 1 ks/Kč	-0,0585
							takt linky	
							počet pracovníků	
							váha součásti	
							teplota °C	
							dobu prodlév	
							celkový čas ohřevu	
							počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č.č. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Počet listů
Zadní náprava	Rozvodovka	Tačlířové kolo	14

Inventurní číslo stroje	V	i	n	s	i	Číslo operace	Číslo
Stroj na označení materiálu TOS STZ 118:						provoz	3423
Značit materiál a č. dílu dle poznámky na výkrese.						číslo práce	
Kontrolovat označení.						sazba třída	3
						příprava stroje	
						t s	
						čas upín. kusu	
						t a c	
						poč. obsl. strojů	
						čas kus. plac. min.	0,224
						mada za 1 ks/Kč	-0,0231
						takt linky	
						počet pracovníků	
						váha součástí	
						teplota °C	
						doba prodlév	
						celkový čas ohřevu	
						počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. t. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Počet listů
Zadní náprava	Rozvodovka	Talířové kolo	15

Inventurní číslo stroje	v	i	n	s	i	Číslo operace	55
Volná:						provoz	3024
						číslo práce	
						sazba / třída	
						příprava stroje	
						t s	
						čas upín. kusů	
						t a c	
Kontrola: Kontrolovat provedení operace 5 až 55 u každého 20. kusu,							
3 závity M 10 x 1 u všech kol.							
						poč. obsl. strojů	
						čas kus. plac. min.	
						máda za 1 ks/Kč	
						takt linky	
						počet pracovníků	
						váha	
						součástí	
						teplota °C	
						dobu prodlév	
						celkový čas ohřevu	
						počet ks na ohřev	

E. t. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Inventární číslo stroje	v	n	i	s ₁		I		Číslo operace	60,65
				s	T				
Cementovat dle postupu tepelného zpracování:								provoz	3426
								číslo práce	9174
								sarba třída	9171
								příprava stroje	
								t s	
								čas upin. kusu	
								t a c	
								poč. obsl. strojů	
								čas kus. plac. min.	
Kalit dle postupu tepelného zpracování /pod lisem/									
								mzda za 1 ks/Kč	
								takt linky	
								počet pracovníků	
								váha součástí	
								teplota °C	
								doba prodlév	
								celkový čas ohřevu	
								počet ks na ohřev	

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Č. listu 17.
Název skupiny Zadní náprava	Název podskupiny Rozvodovka	Název dílu Talířové kolo	Poč. listů

Inventární číslo stroje		i		s ₁		l		Císlo 70, 75, 80, operace 85, 87	
v	n	s	t						
70	6236	Prací stroj:				provoz		3426	
		Vyprat dle technolog.postupu pro praní.				číslo práce		6236, 9171	
						sazba		8552	
						třída			
						příprava stroje			
						t s			
						čas upín. kusu			
						t a c			
80		Volná:				poc. obsl. strojů			
						čas kus. plac. min.			
85	8552	Kontrola materiálu :				máda za 1 ks/Kč			
		Dle postupu tepel. zpracování.							
						takt linky			
						počet pracovníků			
87	9421	Zámečnick + dvoukotouč. bruska BL 3 A:				váha součástí			
		Zalestit čistou plošku na úkosu 45° pro označení montážní vzdálenosti a sčíslování.				teplota °C			
		/Filcový leštící kotouč/.				doba prodlevy			
						celkový čas ohřevu			
		Kontrolovat zčištění plošky pro označení montáž. vzdálenosti.				počet ks no ohřev			

VÝROBNÍ POSTUP

č. t. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Počet listů
Zadní náprava	Rozvodovka	Talířové kolo	18

Inventurní číslo stroje	v	i	s ₁	s ₂	l	Číslo operace	90
Bruska na otvory BDA 40:						provoz	3424
- pneumat. upínání						číslo práce	5556
Kolo za zuby středit, upnout a otvor Ø 112 H 6 brousit hotově						sazba třída	5/6
						připrava stroje	100%
/Upínací zařízení se středěním za zuby. Pneumat. měření otvorů/.						ts	0,710
Měřit každý kus.						čas upín. kusu	
						t a c	
Kontrolovat otvor Ø 112 H 6 na rozměr, kruhovost, házení ozubení k otvoru a čelní ploše.						poč. obsl. strojů	
/Kontrolní přístroj se středěním za zuby - pneumat./						čas kus. plac. min.	2,436
						máda za 1 ks/Kč	1806
Měření otvoru, plochu "P" měřit indikátorem.						takt linky	
						počet pracovníků	
						váha	
						součástí	
						teplota °C	
						dobu prodlév	
						celkový čas ohřevu	
						počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č.č. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Poř. listů
Zadní náprava	Rozvodovka	Talířové kolo	18a

Inventurní číslo stroje	46361 - 093, 094				Číslo operace	95
Prací stroj 2 - 1111 - A:					provoz	3424
					číslo práce	6231
					sazba třída	7/4
					příprava stroje	
Vyprat dle skup. technolog. postupu č.1 a ofoukat na povrchu a 6 děr se závitem.					t s	
					čas upín. kusu	
					t a c	0,22
4 schránky á 6 ks., č. schránky 6871					poč. obsl. strojů	
					čas kus. plac. min.	0,22
					mzda za 1 ks/Kč	-,0216
					takt linky	
					počet pracovníků	
					váha součástí	
					teplota °C	
					doba prodlév	
					celkový čas ohřevu	
					počet ks na ohřev	

648

VÝROBNÍ POSTUP

č.č. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	19
Zadání náprava	Rozvodovka	Talířové kolo	Počet listů

Inventurní číslo stroje	v	i	s ₁	s ₂	l	Číslo operace	K K
Statistická kontrola:						provoz	3424
Kontrolovat všechny operace ve střed. 3424						číslo práce	9863
v pravidelných intervalech, 4 ks. z max.dávky 100 ks. na předepsané rozměry.						sazba	4
Vadné dávky 100% přetřídit.						příprava stroje	
Naměřené hodnoty zaneš do regulačního diagramu u stroje.						t s	
Kontrolovat tyto rozměry:						čas upín. kusu	
Ø 112 H 6, házení ozubení 0,05						čas kus. plac. min.	0,352
Konečná kontrola:						mzda za 1 ks/Kč	
Kontrolovat:						takt linky	
každý kus - prohlédnout celkové provedení.						počet pracovníků	
						váha součástí	
						teplota °C	
						doba prodlév	
						celkový čas ohřevu	
						počet ks na ohřev	

4.2. Výroba pastorku:

Polotovar pastorku je vyráběn z tyčoviny pēchováním hlavy na vodorovném kovacím lise. Do dílny mechanického opracování jsou polotovary dodávány tepelně zpracované. Mezioperační doprava je prováděna jako u talířových kol paletami pomocí zdvižných vozíků. Po vyfrézování ozubení jsou pastorky ukládány do speciálních schránek, ve kterých je prováděna mezioperační doprava až po konečnou operaci. Samotné frézování ozubení uvažujeme v tomto postupu nožovou hlavou SPIRAPID, která dovoluje nejproduktivnější výrobu ozubení jedním řezem. Výměna frézovacích hlav a zkoušení je prováděno stejně jako u výroby talířového kola. U pastorku je důležité sledovat změnu pásma nesení po tepelném zpracování a z této skutečnosti vycházet při další výrobě.

Z konečné kontroly jsou pastorky dopravovány ve speciálních schránkách na tepelné zpracování. Odtud zpět v těchto schránkách přicházejí po vyrovnaní na další operace. Mezioperační doprava je opět

zajištěna zdvižnými vozíky. Po konečné kontrole jsou pastorky odkládány do speciálních schránek spolu s talířovým kolem a odcházejí na dokončující operace.

VÝROBNÍ POSTUP

Kusů pro 1 provedení		Název dílu		Císlo dílu	
722 721 715 990 717 718K 719		Kuželový pastorek		10 - 344 - 2011	
1		Název skupiny		Cís. skupiny	
		Převodová skříň			
		Název podskupiny		Cís. podskupiny	
Materiál - Norma 16121		Konstr. rozměr mater.	Kat. odpadu	Postup vyprac.	OTK
Výkovek		Výkovek pískován		Hrabánek	C. listu 1
Výchozí rozměr mater. - Číslo modelu		Váha spotř. čistá		Provoz	Poč. listů
V - 338 - 2011		2,40		Norma vyprac.	Techn. projekty
Pomoc. mater - druh - norma ČSN - číslo dílu - využití odpadu		1,48		Postup kontrol.	Konstrukce
Spotřební rozměr mater. (pás - pruh - tyč)		Povrch součástí		Pevnost jádra	Hloubka vrstvy
Číslo NP		% využití		Tvrdość povrchu	
Změna postupu		Datum - provedl		Náčrt součástí - vyřizování postupů - poznámky	
Index		Změna platí od		Kuželový pastorek	
Kopie obdrží	Postup	Čas. norma	Konstr. nářadí	Techn. projekty	Díl. archiv
					OTK

VÝROBNÍ POSTUP

č. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Poř. listů
Převodovka		Kuželový pastorek	2

Inventurní číslo stroje	v	n	s	i	Číslo operace	5
Stavebnicový stroj 4 polohový					provoz	3422
s otočným stolem:					číslo práce	5991
1. poloha:					sazba třída	5/5
Opracované kusy uvolnit a odložit do palety. Upínat:					příprava stroje	
1x č.d. 10-344-2011 do hor. upínače a					t s	
1x č.d. 10-225-1721 do spod. upínače.					čas upín. kusu	
2. poloha:					t o c	
II č.d. 10-344-2011 zarovnat levou stranu hotově a pravou stranu s přířávkem 0,5 na plochu na míru 271 č.d. 10-225-1721 zarovnat na míru 257 h10 hotově.	RO	13	60	48	poč. obsl. strojů	0,708
3. poloha: V o l n á					čas kus. plac. min.	
4. poloha:					máda za 1 ks/Kč	0932
Č.d. 10-344-2011 navrtat středící důlky R 3,15 ČSN 01 4915.	RO	10	25	1000	takt linky	
Pozor na přidávek na pravé straně. Pokračování oper.					počet pracovníků	
					váha	
					součástí	
					teplota °C	
					doba	
					prodlevy	
					celkový čas ohřevu	
					počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. 1. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu 10 - 344 - 2011	Číslo listu 3
Název skupiny Převodovka	Název podskupiny	Název dílu Kuželový pastorek	Poř. listů

pokrač.

Inventurní číslo stroje	v	i	n	s	l	t	Číslo operace	5
Č.d. 10-225-1721 navrtat středící							provoz	
důlky R 3,15 ČSN 01 4915.							číslo práce	
							sazba třída	
							příprava stroje	
Kontrolovat:							t s	
Každý 5. kus - středící důlky R 3,15							čas upín. kusu	
ČSN 01 4915;							t a c	
každý 25. kus - zarovnání na míru 271 h 11								
a 257 h 10.							poč. obsl. strojů	
							čas kus. plac. min.	
/Délková měrka, kontrolní přístroj							mzda za 1 ks/Kč	
pro měření středících důlků./								
							takt linky	
							počet pracovníků	
							váha součástí	
							teplota °C	
							dobu prodlév	
							celkový čas ohřevu	
							počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. z. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Poř. listů
Zadní náprava		Kuželový pastorek	3a

Inventurní číslo stroje	v	i	n	s ₁	s	t	Číslo operace	8
Zámečnick:							provoz	3423
Pastorek vyjmout ze schránky, vložit na podložku a čitelně vyrazit krycí značku tavby.							číslo práce	9421
Značit na levé čelní straně.							sazba třída	5/3
Označený pastorek odložit do schránky.							příprava stroje	
/Číslo - abeceda - velikost 3 mm./							t s	
							čas upín. kusu	
							t a c	
							poč. obsl. strojů	
Kontrolovat:							čas kus. plac. min.	0,08
každý 15. kus - čitelnost značky.							mzda za 1 ks/Kč	-,0082
							takt linky	
							počet pracovníků	
							váha součástí	
							teplota °C	
							doba prodlév	
							celkový čas ohřevu	
							počet ks na ohřev	

POPIS PRÁCE

Cislo skupiny.

Číslo podskupiny

Crislo dilu

10-344-2011

Název podskupiny

Prešovská

Kuželový pastorek

list

Poř. listů

Inventurní číslo stroje	44361 - 092	v	i	s ₁	s	t	Číslo operace		10
							provoz	3423	
							číslo práce	4371	
							sazba	5/5	
							třída		
							příprava stroje		
							t s	0,90	
							čas upín. kusů	0,14	
							t a c	1,408	
							poč. obsl. strojů	1	
							čas kus. plac. min.	1,408	
							mada		
							za 1 ks/Kč	1853	
							takt linky		
							počet pracovníků		
							váha		
							součástí		
							teplota °C		
							doba		
							prodávky		
							celkový čas ohřevu		
							počet ks na ohřev		
Kopírovací soustruh KDM - 9/80:									
Pastorek vyjmout ze schránky,									
upnout, opracovat,									
odepnout a odložit do schránky.									
TZ - středící dülky R 3,15 ČSM 01 4915,									
pravá čelní strana.									
Kopírovací suport:									
1. takt:									
Hrubovat Ø 25 j6 na Ø 27 do vzdálenosti 75 mm.									
2. takt:									
Soustružit hranu 15° do Ø 21,9 h 11,									
Ø 23 h 9 pro závit M 24 x 1,5 Sh 8,									
sražení 15°, Ø 25 j6 na Ø 25,3 h9,									
zápích dle detailu "F" hotově na míru 167,2 - 0,3;									
Ø 32 a 11 hotově,									
pokrač. oper.									

VÝROBNÍ POSTUP

č. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
		10-344-2011	5
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Poř. listů
Převodovka		Kuželový pastorek	

Inventurní číslo stroje	i	n	s ₁	s ₂	t	Císlo operace	pokrač.
	TK	12517000	43	50		provoz	
Ø 32 j6 na Ø 32,6 h10, levou stranu ozubeného kola s přířávkem 0,2						číslo práce	
na plochu s R = 1, hranu 2 x 42°						sazba třída	
Ø 47,96 h 10, povrch ozubeného kola hotově.	TK	18512400	22	50		příprava stroje	
						t s	
Příčný suport:						čas upín. kusu	
Soustružit levou stranu ozubeného kola s přířávkem 0,3, srazit hranu 0,5 x 45°	TK	1801240	240	500		t a c	
na pravé straně ozubeného kola.						poč. obsl. strojů	
/Příčný suport pracuje před kopírovacím./						čas kus. plac. min.	
/Kopírovací šablony, programová folie/						mzda za 1 ks/Kč	
						takt linky	
						počet pracovníků	
						váha součástí	
						teplota °C	
						doba prodlév	
						celkový čas ohřevu	
						počet ks na ohřev	

pokrač. oper.

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dřílu	Číslo listu
Název skupiny	Název podskupiny	Název dřílu	Počet listů
Převodovka		10-344-2011	6
		Kruželový pastorek	

Inventární číslo stroje		Císlo operace		Pokrytí	
v	n	i	s ₁	s ₂	l
Kontrolovat:					
každý kus - Ø 23, h 9, Ø 25,3 h 9 - kalibr					
míru 167,2 - 0,2 - měrka					
10.kus - Ø 32 a 11 a Ø 32,6 h 10 - kalibr					
Ø 47,96 h 10 - kontrol.kužel.kroužek					
50.kus - házení Ø 25.3 h 9					
Ø 32.6 h 10 max. 0,05 - hrot.přístroj					
poč. obsl. strojů					
čas kus. plac. min.					
mzda za 1 ks/Kč					
takt linky					
počet pracovníků					
výba součásti					
teplota °C					
doba prodlav					
celkový čas ohřevu					
počet ks na ohřev					

POPIS PRÁCE

Císlo skupiny	Císlo podskupiny	Císlo díla	Číslo
Název skupiny Převodová skřín	Název podskupiny	Název díla Kuželový pastorek	Počet listů

Inventární číslo stroje		v	i	s ₁	l	Císlo operace	15
		n	s	T		provoz	3423
						číslo práce	4125
						sazba třída	5/5
						příprava stroje	
						t s	
						čas upín. kusu	
						t a c	
						poč. obsl. strojů	
						čas kus. plac. min.	1,100
						mědo za 1 ks/Kg	- , 1448
						takt linky	
						počet pracovníků	
						váha	
						součásti	
						teplota °C	
						doba prodlév	
						celkový čas ohřevu	
						počet ks na ohřev	
Soustruh TOS SV 18 R:							
Pastorek upínat za Ø 25 j6							
předsoustružený na Ø 25,6 h 10							
s dorazem na přilehlou plochu,							
opřít do hrotu a soustružit							
z pravé strany.							
Zarovnat pravou stranu ozubeného							
kola s R = 1 do Ø 20 hotově, pravou							
stranu nákrůžku Ø 20 s před. 0,1 mm							
na plochu pro broušení, soustružit							
zápichy 1 x 9 ^{+0,3} _{-0,0} a 2x 4,5 H 11.							
Míru 53,12 ^{+0,0} _{-0,12} na 52,8-0,0:							
79,2 h 11 na 78,9 -0,1 a							
141,2 ^{+0,2} _{-0,2} na 140,9 - 0,1 .							
/Přípravek pro rychlé upnutí a nastavení nožů/.							
Měřit každý 10. kus .							

VÝROBNÍ POSTUP

č.č. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	10-344-2011	7 a
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Kuželový pastorek	Počet listů
Převodová skříň				

Inventurní číslo stroje	v	n	s	l	Číslo operace	pokrač.
					provoz	15
					číslo práce	
					sazba	trída
					připrava stroje	
					t s	
					čas upín. kusu	
					t a c	
					poč. obsl. strojů	
					čas kus. plac. min.	
					mzda za 1 ks/Kč	
					takt linky	
					počet pracovníků	
					vdha součásti	
					teplota °C	
					doba prodlév	
					celkový čas ohřevu	
					počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. t. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Počet listů
Převodová skřín		Kuželový pastorek	8

Inventurní číslo stroje	43791 - 046	Číslo operace	20
Válcovací stroj UPW 12,5 x 70:		provoz	3423
		číslo práce	3914
		sazba	trída
			4
Pastorek vyjmout ze schránky,		příprava stroje	
vložit do hrotů a válcovat		t s	
závit M 24 x 1,5 Sh8 hotově.		čas upín.	
Opracovaný kus uvolnit a odložit do schránky.		ku	
		t a c	
		poč. obsl.	
		stroje	
		čas kus.	0,265
		plac. min.	
Kontrolovat:			
u každého 5. kusu závit M 24 x 1,5 Sh 8.		mzda	
		za 1 ks/Kč	0309
		takt	
		liny	
		počet	
		pracovníků	
		váha	
		součásti	
		teplota	
		°C	
		dobu	
		prodávky	
		celkový čas	
		ohřevu	
		počet ks	
		na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č.č. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny

Číslo podskupiny

Číslo dílu 10-344-2011

Číslo listu

9

Název skupiny

Převodovka

Název podskupiny

Název dílu
Kuželový pastorek

Počet listů

Inventurní číslo stroje	Číslo dílu				Číslo operace	25,30	
	v	n	s	t			
					provoz		
					číslo práce		
					sazba třída		
					příprava stroje		
					t s		
					čas upín. kusu		
					t a c		
					počet obsl. strojů		
					čas kus. plac. min.		
					mzda za 1 ks/Kč		
					takt linky		
					počet pracovníků		
					váha součástí		
					teplota °C		
					dobu prodlév		
					celkový čas ohřevu		
					počet ks na ohřev		

č. oper. 25 - V o l n á

č. oper. 30 - V o l n á

VÝROBNÍ POSTUP

č. z. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	listů
Název skupiny Převodová skřín	Název podskupiny	10 - 344 - 2011	10
		Název dílu Kuželový pastorek	Počet listů

Inventurní číslo stroje	Stroj s vyšší přesností	i	s ₁	i	Číslo operace	35
		v	n	s	prvot	3423
	Rychloběžná frézka na ozubení				číslo práce	5835
	"TOS OFF 20" se zásobníkem a autom. upínáním kusů.				sazba třída	5/6
					příprava stroje	100%
	Pastorek upnout do přístroje za čep a opřít důlčíkem.	RO 40	160,4	1,2		
	Frézovat drážky dle řezu B. - B.				čas upín. kusů	1,547
	Šíř 7 e 8 na 7,2 h9, Ø 28 f 7,				t a c	
	na Ø 28,3 h 11 pro broušení se současným sražením podélných hran hotově.				poč. obsl. strojů	5
	Drážky 28 x 32 x 7 ČSN 014942				čas kus. přec. min.	7,735
	Odvalové broušené frézy RO.				mzda za 1 ks/Kč	-2294
	Upínací přístroj.				takt linky	
	Měřit každý 3. kus.				počet pracovníků	
					váha součástí	
					teplota °C	
	Kontrolovat drážky na dělení, délku,				doba prodlevy	
	šíř 7.2 h 9 . Ø 28.3 h 11 na rozměr a házení 0.025. sražení podélných hran /kalibr. a hrot. přístroj/				celkový čas ohřevu	
					počet ks na ohřev	

648

VÝROBNÍ POSTUP

č. z. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	listů
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Poč. listů
Převodovka		Kuželový pastorek	10a

Inventurní číslo stroje	46361 - 131, 139	Číslo operace	38
Prací stroj 2 - 1111 - A		provoz	3423
		číslo práce	6231
		sazba / třída	7/4
		příprava stroje	
Vyprat dle skup. technolog. postupu č.2			
ofoukat na povrchu a důlčíky.		t s	
4 schránky á 6 ks. č. schránky 6870 .		čas upín. kusů	0,176
		t a c	
		poč. obsl. strojů	
		čas kus. plac. min.	0,176
		mzda za 1 ks/Kč	0,0173
		takt linky	
		počet pracovníků	
		váha součástí	
		teplota °C	
		dobu prodlév	
		celkový čas ohřevu	
		počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č.č. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	listů
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Poč. listů
Převodovka		Kuželový pastorek	11

Inventurní číslo stroje	44426 - 019, 44427 - 038	Číslo operace	40
Revolverový soustruh R 5, RC 25 se vzduch. upínáním:		provoz	3423
Pastorek vyjmout ze schránky, upnout, opracovat, uvolnit a odložit do schránky.		číslo práce	4423
TZ - povrch ozubení, levá strana ozubení; Ø 25,3 h 9 /měkké čelisti - luneta/.		sazba třída	5/4
I. poloha rev. hlavy:		čas upín. kusů	0,780
Vrtat díru Ø 6 ^{+0,06} _{-0,01} na Ø 5,8 do hloubky 16 + 1		čas upín. kusů	0,179
ve stroj. čase srazit příč. suportem ostří vzniklé při výběhu frézy na OFF 20.		čas	1,768
II. poloha rev. hlavy:		poč. obsl. strojů	1
Soustružit díru Ø 6 ^{+0,06} _{-0,01} na Ø 5,9.		čas kus. plac. min.	1,768
III. poloha rev. hlavy:		mzda za 1 ks/Kč	2,2062
Vystružit díru Ø 6 ^{+0,06} _{-0,01} na Ø 6 C8 do hloubky 14 + 1.		tokt linky	
Kontrolovat:		počet pracovníků	
každý kus - díru Ø 6C8 /kalibr/		váha součástí	
každý 25. kus - vyosení otvoru Ø 0,025 sražením vyhrnutého ostří /kontrol. přístroj/		teplota °C	
		doba prodlevy	
		celkový čas ohřevu	
		počet ks na ohřev	

648

VÝROBNÍ POSTUP

č.č. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Císlo skupiny	Císlo podskupiny	Císlo dílu	listů
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Poč. listů
Převodovka		Kuželový pastorek	12

Inventurní číslo stroje	45521 - 050	Císlo operace	45
Bruska hrotová BAC 25 - šikmý přísuv:		provoz	3423
Pastorek vyjmout ze schránky, upínat mezi hroty, brousit, oprav. kus uvolnit a odložit do schránky.		čas práce	5522
TZ - středící délky R 3,15 ČSN 01 4915,		sazba	6
spec. unášec za hlavu pastorku.		třída	
Brousit současně Ø 32 j 6 na Ø 32,3 h 6 s R max. 1,25		příprava stroje	
přilehlou stranu hotově na míru 53,12 - 0,12		čas	0,819
a Ø 32 a 11 na Ø 31,5 h 7 /mezi zápichem		čas upín. kusů	0,143
9 ± 0,3 a 4,5 H 11 z levé strany/.		čas	1,239
/Šablona pro orovnění brus. kotoučů./		počet obsl. strojů	1
Kontrolovat:		čas kus. plac. min.	1,239
každý kus - Ø 32,3 h6, míru 53,12 - 0,12		mzda za 1 ks/Ks	1,837
/kalibr, měrka/		takt linky	
každý 10. kus - Ø 31,5 h7		počet pracovníků	
/kalibr/		váha součásti	
		teplota °C	
		doba prodlév	
		celkový čas ohřevu	
		počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. t. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	listů 12a
Název skupiny Převodovka	Název podskupiny	Název dílu Kuželový pastorek	Poč. listů

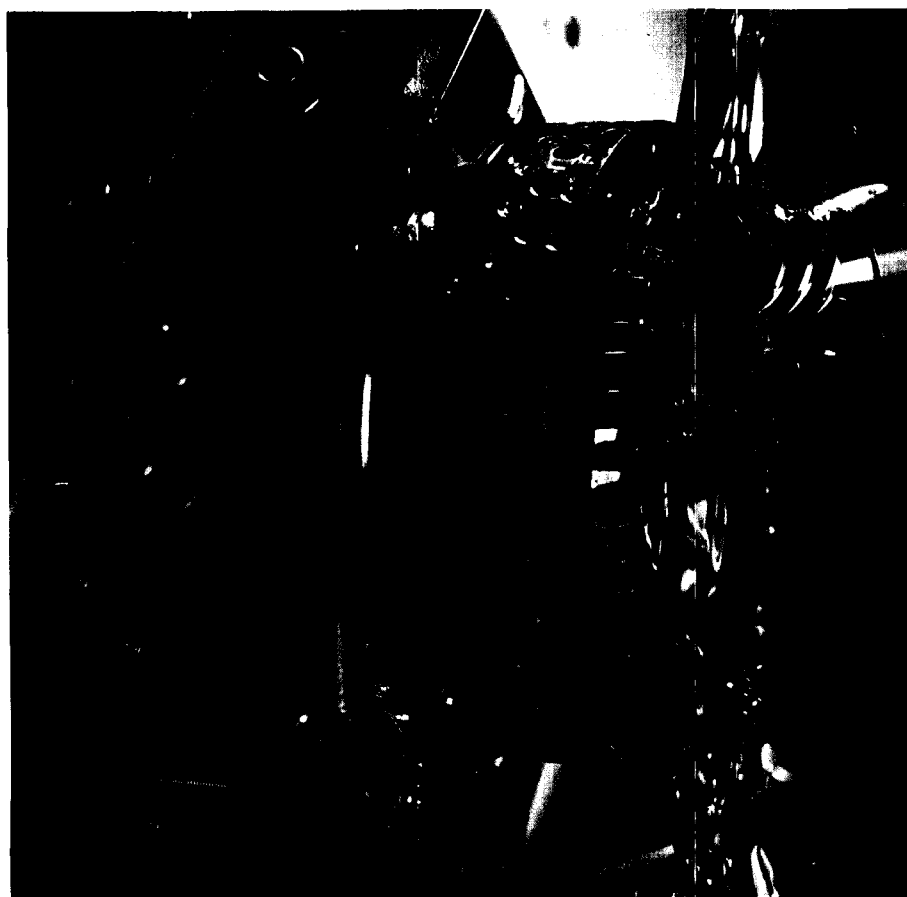
Inventurní číslo stroje	i	n	s ₁	s ₂	l	T	Číslo operace	MK
							provoz	3423
							číslo práce	9863
							sazba	4
							třída	
							příprava stroje	
							t s	
							čas upín. kusů	
							t a c	1,359
							poč. obsl. strojů	
							čas kus. plac. min.	
							mzda za 1 ks/Kč	
							takt linky	
							počet pracovníků	
							váha součásti	
							teplota °C	
							dobu prodlév	
							celkový čas ohřevu	
							počet ks na ohřev	

648

8 Čelákovice - R 715

Obr. 4.3.

Frézování pastorku



VÝROBNÍ POSTUP

č. t. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny Převodová skřín	Název podskupiny	10-344-2011 Kruželový pastorek	13a Poč. listů

Inventurní číslo stroje	v	i	n	s	t	Číslo operace	Číslo
						provoz	52 3423
						číslo práce	6231
						sazba třída	7/4
						příprava stroje	
						t s	
						čas upín. kusu	
						t a c	
						poč. obsl. strojů	
						čas kus. prac. min.	0,176
						mzda za 1 ks/Kč	0,0173
						takt linky	
						počet pracovníků	
						váha součástí	
						teplota °C	
						doba prodlévání	
						celkový čas ohřevu	
						počet ks na ohřev	

648

VÝROBNÍ POSTUP

č. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	listů
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Poř. listů
Převodovka		Kuželový pastorek	14

Inventurní číslo stroje	v	i	n	s ₁	s ₂	Číslo operace	Číslo
						práce	54
						3423	
						číslo práce	9421
						sazba	5/4
						trída	
						příprava stroje	
						ts	
						čas upín.	
						ku	
						ta c	1,630
						poč. obsl. strojů	
						čas kus.	1,630
						plac. min.	
						mzda	-1901
						za 1 ks/Kč	
						tokt linky	
						počet pracovníků	
						váha součástí	
						teplota °C	
						doba prodlév	
						celkový čas ohřevu	
						počet ks no ohřev	

Zámečnick + speciální přípravek pro pilování:

Pastorek upnout, odepnout a odložit do schránky.

TZ - hlavový kužel ozubení, střed.důlek R 3,15

ČSN 01 4915.

Srazit ostří z levé čelní strany ozubení
pro upínání op. 55/5848 a otřepy u příčných
drážek na povrchu i v zápíchu z pravé strany.

/Pilník, drátěný kartáč./

Kontrolovat:
každý kus - odstranění vyhrnutého otřepu.

VÝROBNÍ POSTUP

č.č. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	listů
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Poř. listů
Převodová skříň		Kuželový pastorek	15

Inventurní číslo stroje	v	i	n	s ₁	s ₂	Číslo operace	pokrač.
1. Při výměně nástroje kontrolovat záběr prvního kusu se vzorovým talířovým kolem a provést V-H zkoušku.						provoz	
2. Kontrolovat V-H zkouškou záběr každého 25., 50., 100. kusu u každého stroje SKM 1.						čas upín. kusu	
3. Vznikne-li větší úchylka při provádění V-H zkoušky než $V = \pm 0,1$, $H = \pm 0,05$, je nutné provést korekci.						počet obsl. strojů	
4. Dovolené korekce jsou na hodnotách Ex a SP.						čas kus. plac. min.	
5. Hodnota míry na kuličku se nesmí ovlivňovat pomocí WS. Dovolená korekce u pastorku WS = $\pm 0,05$.						mzda za 1 ks/Kč	
6. Při havárii na stroji a při každém zásahu údržby je nutno provést indikaci stroje.						tokt linky	
						počet pracovníků	
						váha součástí	
						teplota °C	
						doba prodlév	
						celkový čas ohřevu	
						počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. t. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny Převodová skřín	Název podskupiny	10-344-2011	158
		Název dílu Kruželový pastorek	Počet listů

Inventurní číslo stroje	v	i	n	s ₁	s	l	t	Číslo operace	57
								provoz	3423
								číslo práce	6231
								sazba třída	7/4
								příprava stroje	
								t s	
								čas upín. kusů	
								t a c	
								poč. obsl. strojů	
								čas kus. plac. min.	0,176
								mada za 1 ks/Kč	0,0173
								takt linky	
								počet pracovníků	
								váha součástí	
								teplota °C	
								dobu prodlév	
								celkový čas ohřevu	
								počet ks na ohřev	

Prací stroj 2 - 1111 - A

Vyprat dle skup. techn. postupu č. 2,

ofoukat na povrchu důlčák a otvor Ø 6 H 8.

4 schránky á 6 ks. Č. schr. 6870.

VÝROBNÍ POSTUP

č.č. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu 10-344-2011	Číslo listu 16
Název skupiny Převodová skřín	Název podskupiny	Název dílu Kuželový pastorek	Počet listů

Inventurní číslo stroje	v	i	n	s	t	Číslo operace	Číslo
						provoz	3423
						číslo práce	5482
						sazba třída	4
						příprava stroje	
						t s	
						čas upín. kusu	
						t a c	
						poč. obsl. strojů	
						čas kus. prac. min.	0,468
						mzda za 1 ks/Kč	
						takt linky	
						počet pracovníků	
						váha součástí	
						teplota °C	
						doba prodlév	
						celkový čas ohřev	
						počet ks na ohřev	

Zkoušecí stroj "SKT"-OERLIKON.

Kontrolovat správný záběr zubů.

Stroj společný s č. dílu 10-344-2013 / oper. 40.

VÝROBNÍ POSTUP

č. z. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Počet listů
Převodová skříň		Kuželový pastorek	17

Inventurní číslo stroje	v	n	s	i	Číslo operace	Číslo
Operace 65:					65,70	
Frézka horizontální "TOS FA 4H":					provoz	3423
4 pastorky do přístroje upínat					číslo práce	5135
a vyfrézovat drážku 6 H 11 hotově					sazba	5/4
4 kusy současně frézovat.					příprava stroje	
Upínací přístroj - složené frézy.					t s	
Měřit každý 20. kus.					čas upín. kusu	
Ve strojním čase čistit závit ocelovým kartáčem.					počet obsl. strojů	
Kontrolovat drážku 6 H 11 na rozměr a délku.					čas kus. plac. min.	0,460
/kalibr /					mzda za 1 ks/Ka	0,0536
Operace 70: V o l n á					takt linky	
					počet pracovníků	
					váha součástí	
					teplota °C	
					doba prodlévání	
					celkový čas ohřevu	
					počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny Převodovka	Název podskupiny	10-344-2011	18
		Název dílu Kruželový pastorek	Poř. listů

Inventurní číslo stroje	i s n t				Číslo operace	75
	v	n	s	t		
Spec. stroj na srážení hran zubů					provoz	3423
- AZNP 2 - 20 - 301 -1:					číslo práce	5892
Srazit hrany ozubení s čela s obou stran současně - ploška šíř. 0,7 mm.					sazba třída	5/4
Vzduch. upín. - upínací přípravek.					příprava stroje	
Prohlédnout každý 20. kus .					t s	
					čas upín. kusu	
					t a c	
					poč. obsl. strojů	
					čas kus. prac. min.	0,536
Kontrolovat sražení hran s čela o zubení.						
					mzda za 1 ks/Kč	- , 0625
					takt linky	
					počet pracovníků	
					váha součástí	
					teplota °C	
					doba prodlevy	
					celkový čas ohřevu	
					počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. z. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny Převodovka	Název podskupiny	10-344-2011	19
		Název dílu Kuzelový pastorek	Poř. listů

Inventurní číslo stroje	Číslo operace				80,85
	v	n	s	i	
					provoz
					číslo práce
					sařba třída
					připrava stroje
					t s
					čas upin. kusu
					t a c
					poč. obsl. strojů
					čas kus. plac. min.
					mzda za 1 ks/Kč
					takt linky
					počet pracovníků
					váha součásti
					teplota °C
					doba prodlév
					celkový čas ohřevu
					počet ks na ohřev

VÝROBNÍ POSTUP

č. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	listů
Název skupiny Převodo-vá skřín	Název podskupiny	10-344-2017	20
		Název dílu Kružlový pastorek	Poř. listů

Inventurní číslo stroje	V	i	n	s ₁	s ₂	I	T	Číslo operace	90,95
								provoz	
								číslo práce	
								sazba třída	
								příprava stroje	
								t s	
								čas upín. kusů	
								t a c	
								poč. obsl. strojů	
								čas kus. plac. min.	
								mzda za 1 ks/Kč	
								takt linky	
								počet pracovníků	
								váha součástí	
								teplota °C	
								dobu prodlévání	
								celkový čas ohřevu	
								počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny Převodová skřín	Název podskupiny	Název dílu Kruželový pastorek	Počet listů 21

Inventurní číslo stroje	V	i	n	s ₁	s	l	T	Číslo operace	Číslo
Provoz 3423:								provoz	3423
Prací stroj 2-1111-A								číslo práce	3024
Vyprat dle skup.technolog.postupu č.2,								sazba	6231
ofoukat na povrchu, důlčík otvor Ø6 H8.								třída	7/4
4 schránky á 6 ks. Č.schr. 6870.								příprava stroje	
								t s	
								čas upín. kusu	
								t a c	
								poč. obsl. strojů	
								čas kus. přec. min.	0,176
Provoz 3024:								mzda za 1 ks/Kč	0,0173
Kontrola:								takt linky	
Vizuální prohlídka celkového provedení.								počet pracovníků	
								váha součástí	
								teplota °C	
								doba prodlév	
								celkový čas ohřevu	
								počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. z. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Počet listů
Převodová skřín		Kuželový pastorek	22

Inventurní číslo stroje		Číslo 10-344-2011				Číslo operace	Číslo provozu	Číslo práce	sařba	třída	připrava stroje	t s	čas upín. kusu	t a c	počet obsl. strojů	čas kus. plac. min.	mzda za 1 ks/Kč	takt linky	počet pracovníků	vdha součásti	teplota °C	doba prodlav	celkový čas ohřevu	počet ks na ohřev
		v	n	s	i																			
	Č.op. 105 /č.práce 1767/:																							
	Cementace v plynu dle postupu tepel.zpracování.																							
	Č.op. 110 V o l n á																							
	Č.op. 115 /č.práce 1767/:																							
	Kalení dle postupu tepel.zpracování.																							
	Č.op. 120 /č.práce 6236/:																							
	Prací stroj dle postupu tepel.zpracování.																							
	Č.op. 125 /č.práce 1767/:																							
	Popouštění dle postupu tepel.zpracování.																							

VÝROBNÍ POSTUP

č. z. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Císlo skupiny	Císlo podskupiny	Císlo dílu 10-344-2011	listů 23
Název skupiny Převodovka	Název podskupiny	Název dílu Kuželový pastorek	Počet listů

Inventurní číslo stroje	Císlo dílu				Císlo operace	130135 140145
	v	n	s	t		
130/6164 Tryskací stroj dle postupu tepel. zpracování.					provoz	3426
					číslo práce	
					sazba	
					třída	
					příprava stroje	
					t s	
					čas upín. kusu	
					t e c	
135/8552 Kontrola materiálu dle postupu tepel. zpracování.						
					počet obsl. strojů	
					čas kus. plac. min.	
140/1771 Kalicí stroj TOS CV 21 dle postupu tepel. zpracování.					mzda za 1 ks/Kč	
					takt linky	
					počet pracovníků	
					váha součástí	
145 V o l n á					teplota °C	
					doba prodlév	
					celkový čas ohřevu	
					počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. t. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	listů
Název skupiny Převodovka	Název podskupiny	10-344-2011	24
		Název dílu Kuželový pastorek	Poř. listů

Inventurní číslo stroje	Číslo operace				Číslo operace	150
	v	n	s	t		
					provoz	3426
					číslo práce	3331
Rovnáč líst:					sařba třída	
					připrava stroje	
Dle postupu tepel. zpracování.					t s	
					čas upín. kusu	
					t a c	
					poč. obsl. strojů	
					čas kus. plac. min.	
					mzda za 1 ks/Kč	
					takt linky	
					počet pracovníků	
					váha součástí	
					teplota °C	
					doba prodlév	
					celkový čas ohřevu	
					počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č.č. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny Převodová skříň	Název podskupiny	10-344-2011	25
		Název dílu Kuzelový pastorek	Poř. listů

Inventurní číslo stroje	v	i	s ₁	s ₂	l	T	Číslo operace	Číslo	155
Bruska hrotová "Newall LA"							provoz	3424	
Pastorek mezi hroty upínat a brousit Ø 32 j6, přilehlou stranu,							číslo práce	5522	
Ø 25 j6, přilehlou stranu regulovat.							sozba třída	5/6	
Brousit oba průměry současně.							příprava stroje		
Zařízení pro měření během broušení "Etamic",							t s	0,80	
zařízení pro orovnávání kotoučů.							čas upín. kusu		
Radiální házení ozubení proti Ø 25j6 a							t a c		
Ø 32 j6 max. 0,04.									
Měřit každý kus.							poč. obsl. strojů		
							čas kus. plac. min.	1,576	
							mzda za 1 ks/Kč	2,337	
Kontrolovat Ø 25 j6, Ø 32 j6 na rozměr, kruhovost,							takt linky		
radiální házení ozubení k Ø 25 j6 a Ø 32 j6 max. 0,04							počet pracovníků		
a míry 53,12-0,12, 167,2-0,2.							váha součástí		
/Vícerozměrový pneum. přístroj - délk. měrky/							teplota °C		
							doba prodlév		
							celkový čas ohřevu		
							počet ks na ohřev		

VÝROBNÍ POSTUP

č. t. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	Číslo listu
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Počet listů
Převodová skříň		10-344-2011	26
		Kuželový pastorek	

Inventurní číslo stroje	v	i	n	s ₁	s	t	Číslo operace	Číslo	160
							provoz		3424
							číslo práce		5747
							sazba třída		5/6
							příprava stroje		
Bruska na drážky "Werner typ 3275 - 08"									
Pastorek mezi hroty upínat a brousit drážky									
28 x 32 x 7 ČSN 01 4942 dle řezu B - B hotově.							ts		4,400
Měřit každý kus.							čas upín. kusu		
Brus.kot.							ts		
A98-60L-9V.									
							počet obsl. strojů		
							čas kus. plac. min.		5,825
Kontrolovat délku, dělení a šíři, rovinu drážek 7e8 a Ø 28f7.							mzda za 1 ks/Kč		-864
Vyosení Ø 28f7 ± 0,01.									
/Kontrolovat kroužek, kalibry a špičky/.							takt linky		
							počet pracovníků		
							váha součástí		
							teplota °C		
							doba prodlév		
							celkový čas ohřevu		
							počet ks na ohřev		

VÝROBNÍ POSTUP

č. t. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	listů
Název skupiny Převodová skřín	Název podskupiny	10-344-2011	27
		Název dílu Kuželový pastorek	Počet listů

Inventurní číslo stroje		v	i	n	s	i	Číslo operace	165, 170
Op.č. 165:							provoz	3424
Bruska hrotová "BUA 20"							číslo práce	5515
Pastorek mezi hroty upínat a obrousit pravou							sazba	5/4
čelní stranu u Ø 20 hotově.							třída	
Měřit každý 5. kus.							příprava stroje	
							t s	
							čas upín. kusů	
							t a c	
Kontrolovat zarovnání strany u Ø 20 na míru 29 ^{+0,0} _{-0,1} .							počet obsl. strojů	
/Kalibr/							čas kus. plnc. min.	0,554
							mzda za 1 ks/Kč	0,0646
							takt linky	
Op.č. 170: Volná							počet pracovníků	
							váha součástí	
							teplota °C	
							dobu prodlév	
							celkový čas ohřevu	
							počet ks no ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. z. 324.99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu	10-344-2011	listů	28
Název skupiny	Název podskupiny	Název dílu	Kuželový pastorek	Počet listů	
Převodová skříň					

Inventurní číslo stroje	v	i	n	s ₁	s	l	t	Číslo operace	175
								provoz	3424
								číslo práce	6231
								sazba třída	7/4
								příprava stroje	
								t s	
								čas upín. kusu	
								t a c	
Prací stroj 2-1111-A									
Vyprat dle skup. techn. postupu č. 1,									
ofoukat na povrchu důlčík a otvor Ø 6 H8.								počet obsl. strojů	
4 schránky á 6 ks. Č. šchr. 6870.								čas kus. plac. min.	0,164
								mzda za 1 ks/Kč	0,0161
								takt linky	
								počet pracovníků	
								váha součástí	
								teplota °C	
								dobu prodlév	
								celkový čas ohřevu	
								počet ks na ohřev	

VÝROBNÍ POSTUP

č. t. 324-99/A

POPIS PRÁCE

Číslo skupiny	Číslo podskupiny	Číslo dílu 10-344-2011	29
Název skupiny Převodová skříň	Název podskupiny	Název dílu Kruželový pastorek	Poř. číslo

Inventurní číslo stroje	v	i	n	s	l	Číslo operace	KK
Statistická kontrola:							
Kontrolovat všechny operace ve stř. 3424 v pravidelných						provoz	3424
intervalech, 4 ks z maximální dávky 100kusů na předepsané						číslo práce	9863
rozměry.						sařba třída	4
Vadné dávky 100% přetřídít.						připrava stroje	
Naměřené hodnoty zanést do regulačního diagramu u stroje.						ts	
Kontrolovat tyto rozměry:						čas upín. kusu	
Ø 25 j6, Ø 32 j6, Ø 28 f7, míru 7 e8,						plac. min.	0,853
53,12 - 0,12, Ø 6 ±0,01, házení ozubení 0,04,						mda	
házení drážek 0,01.						za 1 ks/Kč	
Konečná kontrola:						takt linky	
Kontrolovat:						počet pracovníků	
každý kus - prohlédnout celkové provedení,						váha	
drážkování 28 x 32 x 7 ČSN 01 4942						součásti	
na protikus, míru 53,12 - 0,12.						teplota °C	
						doba	
						prodlév	
						celkový čas ohřevu	
						počet ks na ohřev	

5. Vypracování projekčního řešení včetně
návrhu vhodného systému mezioperační
manipulace

5.1. Organizace stávající výroby kuželového soukolí zadní nápravy v AZNP Ml.Boleslav

Výroba probíhá v hale mechanického opracování. Talířové kolo je vyráběno na pěti strojích SKM 1. Stroje pracují na dvě směny. Kuželový pastorek je vyráběn dvěma řezy.

První řez probíhá na čtyřech strojích SKM 1. Tyto stroje pracují pouze na 1,3 směny.

Druhým řezem je pastorek obráběn dvěma stroji SKM 1, které pracují na dvě směny.

K doplnění kapacity je instalován ještě stroj SM 1 /s vyklápěcím vřetenem/, který vyrábí pastorek jedním řezem.

Z výčtu je patrné, že k výrobě soukolí zadní nápravy je použito celkem 12 strojů, z nichž 5 vyrábí talířová kola. Kapacita 4 strojů SKM 1 - obrábějících pastorek 1. řezem - není zdaleka využita. Občasná směnnost na těchto strojích nepřispívá jistě k dobré organizaci práce.

5.2. Možnosti způsobu výroby kuželového soukolí:

Přehled - viz příloha č. 4

5.2.1.

Alternativa A

Způsob výroby - jak byl zaveden v AZNP v r. 1964 /náběh vozu Š 1000 MB/, kde bylo použito konvenčních podbroušených nožů ostřených na čele /frézovací hlavy EHN 11-105, viz obr. 5.1./. Talíř byl frézován ve dvou operacích /hrubování a na čisto/.

Pastorek také ve dvou operacích:

I. řez - zpětná strana hotově a vyhrubování zubní mezery.

II. řez - tažná strana hotově.

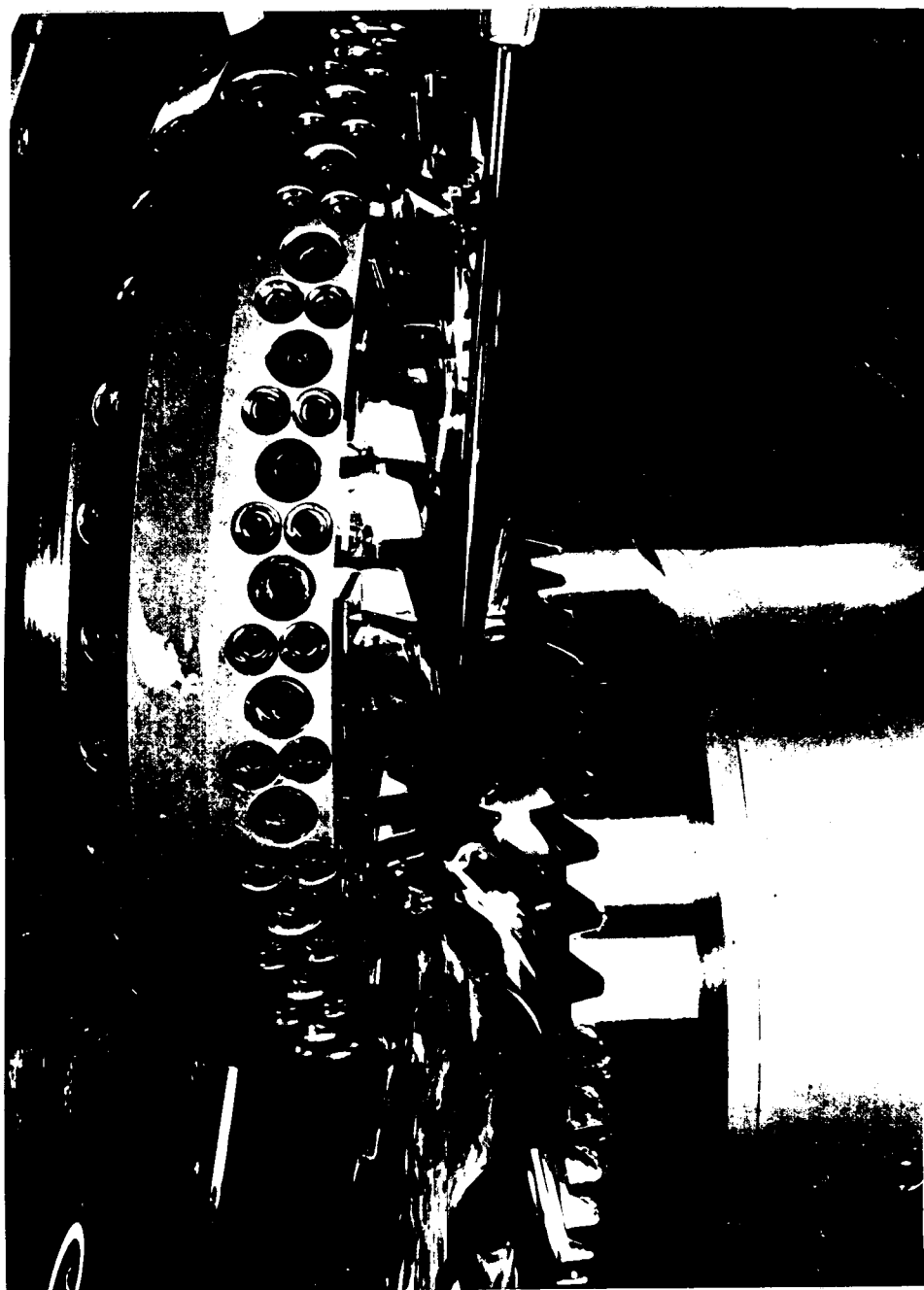
Jediným důvodem k rozdělení frézování pastorku na dvě operace byla volba velkých nožových hlav /systém ozubení G / a nutnost vytváření soudečkovitosti. Řezné parametry, časy atd. viz tab. č.1.

Nožové hlavy se ostří zkompletované s noži /jsou třeba 3 hlavy na stroj: 1. se ostří, 2. frézuje, 3. je připravena/.

Obr. 5.2.

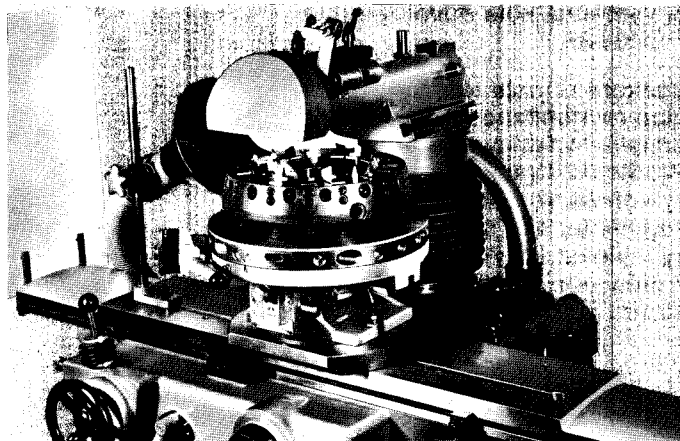
Obrázek 5.1.

Frézování konvenční hlavou EHN 11 - 105 R



Obrázek 5.2.

Bruska SKN - broušení konvenčních podbroušených
nožů



Nože se ostří na čele - z toho vyplývá malá životnost - t.j. 13 ÷ 15 přebroušení. Viz příloha č. 5. Nevýhodou je též pracné seřizování hlavy po naostření - seřizovacími klíny a šrouby /přístroj SKK a SKE - příloha č. 6/.

Použité stroje: SKM 1 talířové kolo
SKM 1 pastorek

5.2.2.

Alternativa B

Způsob výroby, jak byl zaveden v AZNP v r. 1969, po zakoupení brusek SKB a nového nářadí t.j. nožových hlav FHC 11-105.

/Viz obr. 5.3./

Talíř je frézován v jedné operaci.

Pastorek ve dvou operacích, stejně jako u varianty A.

Řezné podmínky, časy atd. - viz tab.č. 2.

Kriteriem životnosti nářadí přestává být velikost opotřebení /dříve opotřebení na hřebetu bylo nutno odbrousit broušením na čele/, ale je jím kvalita povrchu zubu. Nůž se ostří na všech plochách a vydrží 100 - 120 ostření.

Viz příloha č.7.

Kriteriem výměny nožů je zpravidla nárůstek ostří.

Nože se ostří zvlášť /mimo hlavu/ na stroji SKB - příloha č. 9. Z toho vyplývá potřeba 2 hlav na 1 stroj /1 je připravena, 1 frézuje, nože se brousí stále/. Nože v hlavě se nastavují pouze na výšku na doraz v přístroji SKK 4.

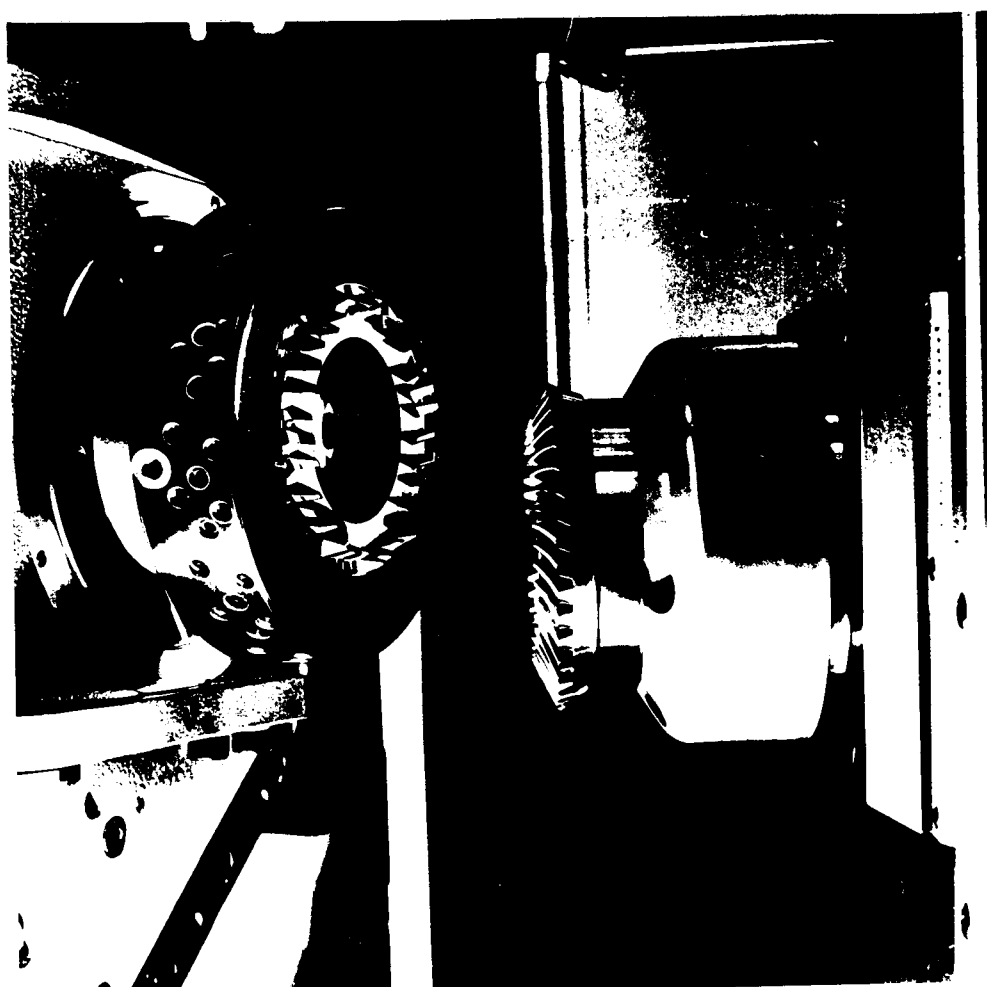
Viz příloha č. 10.

Použité stroje: SKM 1 talířové kolo

SKM 1 pastorek

Obr. 5.3.

Talířové kolo frézované hlavou FHC 11 - 105 R
s noži SPIROFLEX



5.2.3.

Alternativa C

Způsob výroby, jak je zaveden na jednom stroji SM 1 /Viz obr. 5.4./ v AZNP od r.1972.

Výroba talíře probíhá jedním řezem.

Výroba pastorku probíhá také jedním řezem /soudečkovitost se vytváří vyklopením vřetene/.

Ostatní znaky výroby jsou stejné, jako u varianty B.

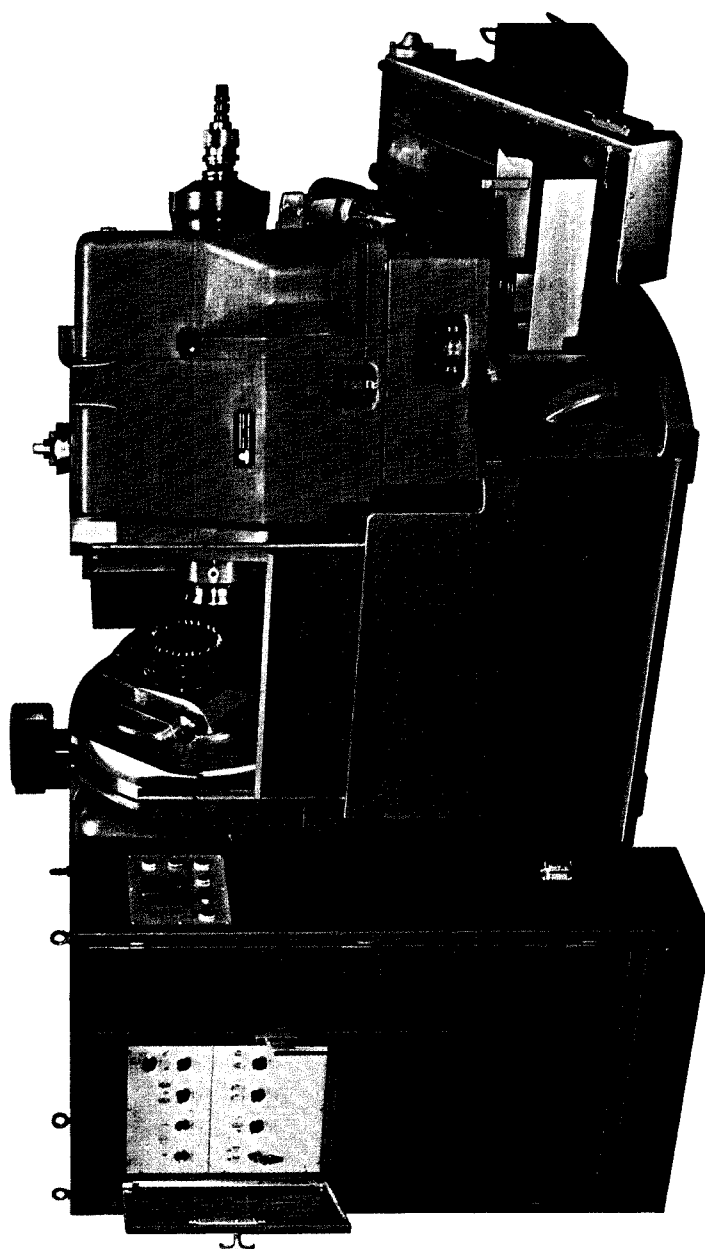
Použité stroje: SKM 1 ... talířové kolo

SM 1 ... pastorek

Řezné podmínky, časy atd. - viz tab.č. 3.

Obr. 5.4.

Frézovací stroj SM 1 s vyklápěcím vřetenem



5.2.4.

Alternativa D

Jedna z nových variant, uvažovaných v této diplomové práci. Princip je stejný jako u varianty C, avšak s použitím nejmodernější nožové hlavy SPIRAPID FS 11-74.

Přináší v podstatě zvýšení výkonu v poměru poloměrů $\frac{105}{74}$, neboť počet nožových skupin je stejný. Znamená to tedy, že při stejné řezné rychlosti a stejném zatížení nožů, budou otáčky nožové hlavy vyšší v poměru $\frac{105}{74}$ a tím i řezné časy odpovídajícím způsobem kratší.

Nožová hlava SPIRAPID je pouze konstrukčním zdokonalením hlav SPIROFLEX. Viz obr. 5.5.

Používá stejných nožů, avšak konstrukčním řešením se podařilo směstnat stejný počet nožů na menší obvod a tedy i poloměr.

Použité stroje: SKM 1 talířové kolo

SM 1 pastorek

Řezné podmínky, časy atd. - viz tab.č. 4.

Obr. 5.5.

Frézovací hlavy

EHN 11-105

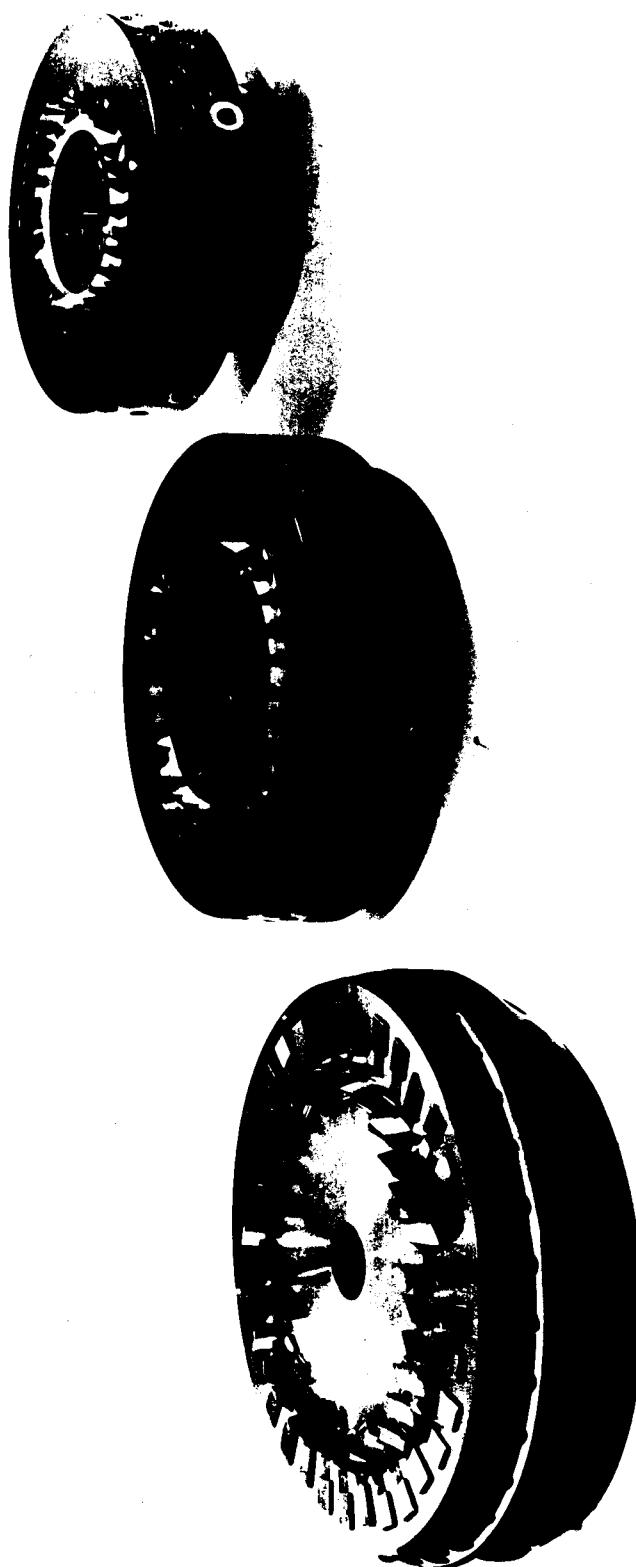
FHC 11-105

FS 11-74

nože konvenční

nože SPIROFLEX

SPIRAPID



5.2.5.

Alternativa E

V diplomové práci uvažovaná alternativa výroby soukolí N.

Soukolí N má nejlepší pevnostní i hlukové vlastnosti a vyniká zvláště velkou necitlivostí na deformace skříně.

Soudečkovitost se vytváří přímo v nožové hlavě a není tedy třeba vyklopení vřetene.

Je uvažována nožová hlava FN 5-44. Jak bylo již dříve poukázáno, není výhodné frézovat 40 zubů hlavou s 5 skupinami nožů. Proto pro porovnání uvádíme soukolí 9/38 zubů - viz tab. č. 5.

Použité stroje: SKM 1 talířové kolo
SKM 1 pastorek

5.2.6.

Alternativa F

V diplomové práci uvažovaná alternativa výroby soukolí N, geometricky identická s alternativou E, avšak soudečkovitost se docílí je vyklopením vřetene při výrobě pastorku.

Je uvažována nožová hlava FS 7-49, která

vytváří stejný poloměr podélného zakřivení
zubu jako hlava FN5-44.

/U hlavy FS 7-49 je poloměr $49 = r_w$,
u hlavy FN 5-44 je poloměr $44 = r_b$ /

Výkon hlavy je tedy při stejné řezné rychlosti a stejném zatížení řezné hrany větší v poměru nožových skupin t.j. $\frac{7}{5}$.

Viz tab. č. 6.

Použité stroje: SKM 1 talířové kolo

SM 1 pastorek

5.3. Propočty hlavních časů

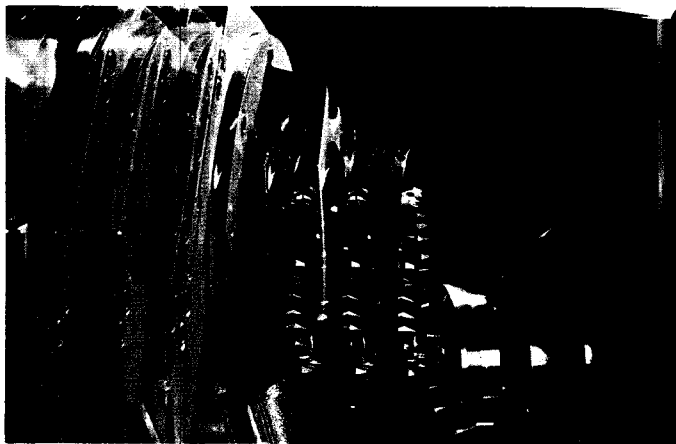
V následujících tabulkách 1-6 jsou vy -
počteny hlavní časy, nutné k výrobě soukolí
při způsobu výroby A až F.

Výpočty jsou provedeny dle vzorového vý-
počtu OERLIKON 72. Řezné rychlosti, zapicho-
vací posuvy, odvalovací posuvy a další veli-
činy jsou brány dle nabídek firmy OERLIKON a
dle zkušeností s výrobou kužel. soukolí
v AZNP.

Pro názornost je vyobrazen postup výroby
ozubení frézováním na stroji SKM 1.

Postup výroby ozubení frézováním na stroji
SKM 1

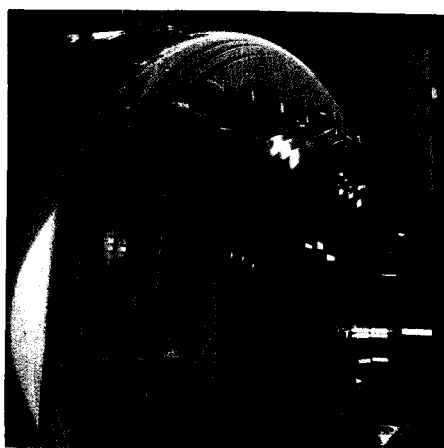
1. Přijetí odvalovacího vřeteníku rychloposuvem k obrobku.



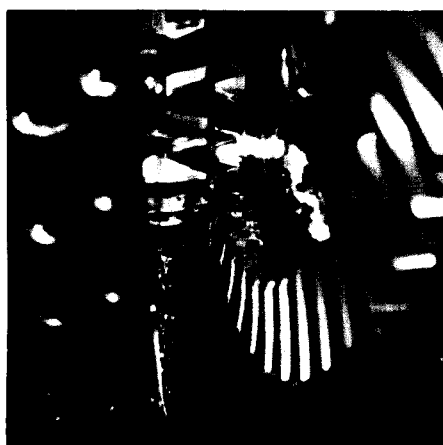
2. Zapichování: Nástroj vniká do obrobku /bez odvalovacího pohybu/ a vyfrézovává plynule podélné křivky až do hloubky zub. mezery. V této poloze zůstane otáčející se nožová hlava několik vteřin stát bez posuvu, aby byly všechny zub. mezery na obvodě vyfrézovány do stejné hloubky.



3. Odvalování: Odvalovací buben se začne otáčet. Oba nože na čisto, tedy vnitřní i vnější z každé nožové skupiny, které představují zub náhradního kola, začnou odvalovat boky zubů obrobku a vytvářejí profil zubu. Odvalovací buben se pootočí o předem propočtený úhel.



4. Pracovní pochod je ukončen. Obrobek /talíř nebo pastorek/ je hotově opracován. Odvalovací vřeteník se vrací rychloposuvem do výchozího postavení a odvalovací buben se otáčí zpět do výchozí polohy.



Nožová hlava		EHN 11 - 105			
Talíř.kolo - počet zubů	40	Talířové kolo	Pastorek		
Pastorek - počet zubů	9				
Ř e z		I.	II.	I.	II.
Veličina	Rozměr				
Řezná rychlost	m/min.	56,4	56,4	73,5	73,5
Otáčky nožové hlavy	1/min.	78	78	101	101
Tloušťka třísky na 1 nož.skup.	mikron	100	100	100	100
Zapichovací posuv	mm/min.	1,90	---	12,3	18,1
Hloubka zubu	mm	6,6	6,6	6,6	6,6
Zapichovací čas	min.	3,50	0	0,535	0,36
Prodleva	min.	0,13	0,13	0,13	0,13
Odvalovací úhel	grad.	1°	36°	24°	21°
Odvalovací posuv	4min./ot.	14,21	14,21	5,5	5,5
Odvalovací čas	min.	0,05	1,86	2,715	1,46
Buben zpět	min.	0,27	0,27	0,18	0,15
Čas výroby	min.	3,95	2,26	3,56	2,10
Čas výroby soukolí	min.	11,87			

Nožová hlava		PHC 11 - 105			
Talíř.kolo - počet zubů	40	Talířové kolo	Pastorek		
Pastorek - počet zubů	9				
Ř e z		I.	II.	I.	II.
Veličina	Rozměr				
Řezná rychlost	m/min.	56,4	---	73,5	108
Otáčky nožové hlavy	1/min.	78	---	101	148
Tloušťka třísky na 1 nož.skup.	mikron	100	---	100	100
Zapichovací posuv	mm/min.	2,144	---	12,3	18,1
Hloubka zubu	mm	6,6	---	6,6	6,6
Zapichovací čas	min.	3,07	---	0,535	0,36
Prodleva	min.	0,13	---	0,13	0,13
Odvalovací úhel	grad.	36 °	---	24 °	21 °
Odvalovací posuv	4min./ot.	14,21	---	8,4	8,4
Odvalovací čas	min.	1,95	---	1,7	1,01
Buben zpět	min.	0,27	---	0,18	0,15
Čas výroby	min.	5,42	---	2,54	1,65
Čas výroby soukolí	min.	9,61			

Nožová hlava		FHC 11 - 105			
Talířové kolo - počet zubů	40	Talířové kolo	Pastorek		
Pastorek - počet zubů	9				
Ř e z		I.	II.	I.	II.
Veličina	Rozměr				
Řezná rychlost	m/min	56,4	---	73,5	---
Otáčky nožové hlavy	1/min.	78	---	101	---
Tloušťka třísky na 1 nož.skup.	mikron	100	---	100	---
Zapichovací posuv	mm/min.	2,144	---	12,34	---
Hloubka zubu	mm	6,6	---	6,6	---
Zapichovací čas	min.	3,07	---	0,50	---
Prodleva	min.	0,13	---	0,13	---
Odvalovací úhel	grad.	36°	---	30°	---
Odvalovací posuv	4 min./ot.	14,21	---	8,4	---
Odvalovací čas	min.	1,95	---	2,12	---
Buben zpět	min.	0,27	---	0,225	---
Čas výroby	min.	5,42	---	2,97	---
Čas výroby soukolí	min.	8,39			

Nožová hlava		PS 11 - 74			
Talířové kolo - počet zubů	40	Talířové kolo	Pastorek		
Pastorek - počet zubů	9				
Ř e z		I.	II.	I.	II.
Veličina	Rozměr				
Řezná rychlost	m/min.	78,5	---	78,5	---
Otáčky nožové hlavy	1/min.	108	---	108	---
Tloušťka třísky na 1 nož.skup.	mikron	100	---	100	---
Zapichovací posuv	mm/min.	2,97	---	12	---
Hloubka zubu	mm	6,6	---	6,6	---
Zapichovací čas	min.	2,22	---	0,55	---
Prodleva	min.	0,13	---	0,13	---
Odvalovací úhel	grad.	36°	---	30°	---
Odvalovací posuv	4 min./ot.	14,21	---	8,4	---
Odvalovací čas	min.	1,4	---	2,0	---
Buben zpět	min.	0,27	---	0,22	---
Čas výroby	min.	4,02	---	2,90	---
Čas výroby soukolí	min.	6,92			

Nožová hlava		FN 5 - 44			
Talířové kolo - počet zubů	38	Talířové kolo	Pastorek		
Pastorek - počet zubů	9				
Ř e z		I.	II.	I.	II.
Veličina	Rozměr				
Řezná rychlost	m/min.	56,4	---	75	---
Otáčky nožové hlavy	l/min.	179	---	243	---
Tloušťka třísky na 1 nož.skupinu	mikron	100	---	100	---
Zapichovací posuv	mm/min.	2,36	---	13,85	---
Hloubka zubu	mm	6,6	---	6,6	---
Zapichovací čas	min.	2,87	---	0,48	---
Prodleva	min.	0,13	---	0,13	---
Ođvalovací úhel	grad.	31	---	31	---
Ođvalovací posuv	4min./ot.	6,5	---	3,5	---
Ođvalovací čas	min.	1,6	---	2,14	---
Buben zpět	min.	0,23	---	0,23	---
Čas výroby	min.	4,83	---	2,98	---
Čas výroby soukolí	min.	7,81			

Nožová hlava		FS 7 - 49			
Talířové kolo - počet zubů	38	Talířové kolo		Pastorek	
Pastorek - počet zubů	9				
Ř e z		I.	II.	I.	II.
Veličina	Rozměr				
Řezná rychlost	m/min.	56,4	---	75	---
Otáčky nožové hlavy	1/min.	168	---	233	---
Tloušťka třísky na 1 nož.skup.	mikron	100	---	100	---
Zapichovací posuv	mm/min.	3	---	18,1	---
Hloubka zubu	mm	6,6	---	6,6	---
Zapichovací čas	min.	2,2	---	0,365	---
Prodleva	min.	0,13	---	0,13	---
Odvalovací úhel	grad	31	---	31	---
Odvalovací posuv	4 min./ot.	9	---	5	---
Odvalovací čas	min.	1,23	---	1,6	---
Buben zpět	min.	0,23	---	0,23	---
Čas výroby	min.	3,79	---	2,32	---
Čas výroby soukolí	min.	6,11			

Alternativa	typ soukolí	frézovací hlava	Taliřové kolo		Pastorek		Celkový čas výroby soukolí
			hrubování	na čisto	I. řez	II. řez	
A	G	EHN 11 - 105 /1964/	3,95	2,26	3,56	2,10	11,87
B	G	FHC 11 - 105 /1969/	---	5,42	2,54	1,65	9,61
C	G	FHC 11 - 105 /1972/	---	5,42	2,97	---	8,39
D	G	FS 11 - 74	---	4,02	2,90	---	6,92
E	N	FN 5 - 44	---	4,83	2,98	---	7,81
F	N	FS 7 - 49	---	3,79	2,32	---	6,11

Závěrečná tabulka výpočtů hlavních časů i dále zpracované ekonomické porovnání /viz kapitola 6/ potvrzují alternativu F jako nejproduktivnější způsob výroby ozub. soukolí.

Alternativa F je v této práci zpracována projekčně.

Další velmi dobrou alternativou se jeví alternativa D. Vzhledem k lepším funkčním vlastnostem soukolí typu N byla dána přednost variantě F.

5.4. Projekční řešení výroby ozub. soukolí zadní nápravy:

Pro vypracování vlastního projektu bylo zapotřebí spočítat určité údaje. Základem pro výpočet byl technologický postup a nabídky fy OERLIKON. Některé propočty /hlavní časy/ byly provedeny v této kapitole, ostatní jsou provedeny v 6. kapitole, - v rámci ekonomického zhodnocení /výrobní plochy, počty strojů, počty dělníků, investice atd./. Při všem bylo nutno přihlížet k požadované roční produkci 160 tis. soukolí. Tento fakt udává, že se jedná o hromadnou výrobu.

5.4.1. Zásady projektu:

Výroba soukolí je prováděna v provozu výroby ozubených kol. Umístění provozu v hale mechanického opracování a jeho vlastní organizace dává základ pro vypracování projektu. Dle organizace provozu výroby ozubených kol je odděleno opracování před tepelným zpracováním od opracování po tepelném zpracování. Tím je respektován usměrněný tok materiálu a toto hledisko je uplatněno i při vypracování vlastního projektu optimální varianty.

Projekt - viz příloha č. 3.

5.4.2. Příprava materiálu a uspořádání dílny:

Polotovary jsou přiváženy do dílny mechanického opracování v paletách. V dílně je před první operací dvoudenní zásoba. Ostatní zásoby jsou ponechány u dodavatele. K operaci "frézování" přicházejí obrobky z pračky přes stanoviště tech. kontroly. Po obou stranách dílny je provedeno předmětné uspořádání. Tok materiálu je orientován směrem k tepelnému zpracování. To umožňuje přísun polotovarů a odvoz vyrobených soukolí po stejné hlavní komunikaci.

5.4.3. Mezioperační manipulace:

Mezioperační manipulace je uskutečněna ve speciálních schránkách v paletách. Palety jsou přemísťovány zdvižnými vozíky. Dělník vybírá schránky s talíři /pastorky/ z palet, přistavených zdvižným vozíkem k jednotlivým strojům. Schránku odloží na operační stolek u frézovacího stroje. Po obrobění všech kusů vloží schránku zpět do palety a vezme další. Zdvižný vozík dopraví palety do prostoru pračky. Po vyprání soukolí odchází tyto k tepelnému zpracování. Projekt výroby kužel.soukolí - viz příl.č.3.

6. Ekonomické zhodnocení navrženého řešení

Ekonomické hodnocení je provedeno porovná-
ním technicko-ekonomických ukazatelů šesti
uvažovaných variant. Položky všech ukaza-
telů /mimo časy hlavní/ jsou spočteny v té-
to kapitole. Kalení kol a broušení nástro-
jů není uvažováno - jeho položka by byla
u všech, v diplomové práci uvažovaných va-
riant, stejná.

6.1. Režim práce a časové fondy:

Uvažujeme dvousměnný provoz, týdenní pracovní dobu 40 hodin pro jednu směnu a 5 pracovních dnů.

Roční fond stroje: Dle zkušeností z AZNP je roční časový fond pro stroje vypočten s ohledem na počet jednotek složitosti.

Dostáváme 2 kategorie a to:

a/ do 16 jednotek složitosti,

b/ více než 16 jednotek složitosti.

Roční fond stroje je vypočten
pro dvousměnný provoz.

a/ RFS do 16 jednotek složitosti

$$F_n = 4080 \text{ hod.}$$

$$- 4\% \text{ ztrát} \dots\dots\dots 164$$

$$- 3 \text{ týdny dovolené} \dots\dots\dots 240$$

$$F_{SK} = 3676 \text{ hod./rok}$$

b/ RFS nad 16 jednotek složitosti -

sem patří frézování ozubení

$$F_n = 4080 \text{ hod.}$$

$$- 5\% \text{ ztrát} \dots\dots\dots 205$$

$$- 3 \text{ týdny dovolené} \dots\dots\dots 240$$

$$F_{SK} = 3635 \text{ hod./rok}$$

Roční fond dělníka: Údaje ročního fondu dělníka jsou v tomto výpočtu použity ze zkušeností AZNP.

$$P_n = 2040 \text{ hod.}$$

$$- 3 \text{ týdny dovolené} \dots\dots 120$$

$$\underline{-15 \text{ dnů absence} \dots\dots\dots 120}$$

$$F_{ef.} = 1800 \text{ hod./rok}$$

6.2. Výpočet kusových časů:

Velikost směnového času:

Směnový čas obsahuje tyto položky:

- 1/ Příprava pracoviště při zahájení směny a úklid pracoviště 9 min.
- 2/ Služební hovor 6 min.
- 3/ Zapsání denní práce 5 min.
- 4/ Předání směny 3 min.
- 5/ Přestávka na svačinu 15 min.
- 6/ Použití WC 8 min.
- 7/ Mytí před a po jídle, použ. WC 6 min.
- 8/ Objednávka svačiny 4 min.

$$t_c = 56 \text{ min.}$$

=====

Koeficient směnového času

$$k_c = \frac{T}{T - t_c} = \frac{480}{480 - 56} = 1,13$$

$$\underline{k_c = 1,13}$$

Vlastní výpočet kusových časů:

Kusové časy jsou vypočteny z časů, uvedených v nabídkách pro výrobu ozubených kol s přírážkou směnového času.

$$t_A = t_{A\ 101} + t_{A\ 102} + t_h$$

t_h - čas hlavní - dle nabídky, ostatní spotřeba času se nevyskytuje.

Čas vedlejší - t_v

$t_{A\ 101}$ - čas práce pravidelné/upnutí + vyjmutí obrobku, zapnutí stroje/

$t_{a\ 102}$ - čas práce nepravidelné obsluhy /výměna nástroje - dle trvanlivosti/

Pro všechny alternativy t.j. A - F platí:

Čas na upnutí a vyjmutí obrobku:

talířové kolo 0,30 min.

pastorek 0,30 min.

Hlavní čas v min.:

Alternativa	Talířové kolo		Pastorek	
	hrubování	na čisto	I. řez	II. řez
A	3,95	2,26	3,56	2,10
B	---	5,42	2,54	1,65
C	---	5,42	2,97	---
D	---	4,02	2,90	---
E	---	4,83	2,98	---
F	---	3,79	2,32	---

Kusový čas s přírážkou směnového času:

$$t_{AC} = k_C \cdot t_A$$

t_{AC} - směnový čas
 k_C - koeficient směn.času
 t_A - kusový čas

Alternativa	Talířové kolo		Pastorek	
	hrubování	na čisto	I. řez	II. řez
A	4,8	2,89	4,37	2,71
B	---	6,45	3,2	2,2
C	---	6,45	3,7	---
D	---	4,88	3,62	---
E	---	5,8	3,7	---
F	---	4,62	2,85	---

6.3. Počty vyrobených kusů/rok při 2-směnném provozu na 1 stroji:

$$F_{Sk} = 3635 \text{ hodin} = 218000 \text{ min.}$$

Alternativa	Talířové kolo		Pastorek	
	hrubování	na čisto	I.řez	II. řez
A	45400	75400	50000	80500
B	---	33900	68200	99200
C	---	33900	59000	---
D	---	44600	60250	---
E	---	37600	59000	---
F	---	47250	76600	---

6.4. Počty strojů: jsou stanoveny pro požadovanou roční produkci 160 tis.gar./rok při 2-směnném provozu.

S - počet strojů

t_{AC} - kusový čas zvětšený o směnový čas

$$S = \frac{t_{AC} \cdot n}{60 \cdot F_{Sk} \cdot a}$$

n - počet kusů /rok vyráběných

F_{Sk} - roční fond stroje při 2-směnném provozu

a - 1 - plnění výkonových norem

Alternativa	Talířové kolo		pastorek	
	hrubování	na čisto	I. řez	II. řez
A	3,52 ± 4	2,12 ± 3	3,2 ± 4	1,97 ± 2
B	---	4,73 ± 5	2,35 ± 3	1,62 ± 2
C	---	4,73 ± 5	2,71 ± 3	---
D	---	3,59 ± 4	2,66 ± 3	---
E	---	4,25 ± 5	2,71 ± 3	---
F	---	3,39 ± 4	2,09 ± 3=2	---

Tabulka, uvádějící počty strojů, uvažuje konstantní seřízení frézovacího stroje.

Dle zkušeností z výroby ozubení v AZNP možno uvažovat pro přeseřízení stroje dobu 4 hodin. Nabízí se tudíž řešení, použít

po přeseřizení stroje SM 1 /s vyklápěcím
vřetenem/- vybaveného pro výrobu talířo-
vého kola - k výrobě pastorku. Tím by se
doplnila kapacita /0,09 - přeplňování no-
rem uvažujeme $a = 1/3$ stroje varianty F.
K výrobě 160 tis. gar./rok postačí pak
4 stroje na výrobu talířového kola a 2 stro-
je na výrobu kuželového pastorku.

Tato úvaha je jádrem projekčního řešení
zpracovaného v 5. kapitole.

6.5. Počty obsluhovaných strojů jedním dělníkem:

Počet obsluhovaných strojů je stanoven na
podkladě výpočtu z uvedeného vzorce. K uve-
deným časům zbývá doplnit čas na obchůzku
a čas potřebný na kontrolu házení při fré-
zování ozubení.

$$i = \frac{t_h}{t_v} + 1$$

i - počet obsluhovaných stro-
jů
 t_h - hlavní čas
 t_v - čas práce pravidelné
zvětšený o
/0,20/ obchůzka
/0,10/ kontrola házení
ozubení
/t.j. čas vedlejší/

Alternativa	Talířové kolo		Pastorek	
	hrubování	na čisto	I.řez	II.řez
A	4	3	4	2
B	---	5	3	2
C	---	5	3	---
D	---	4	3	---
E	---	5	3	---
F	/4/ 4 + 2 = 6 /2/			

U alternativy F může být počet obsluhovaných strojů: talíř.kolo 7,5
pastorek 5

Vhodným uspořádáním strojů může 1 dělník obsluhovat 4 stroje na výrobu talíř, kol a 2 stroje na výrobu pastorků t.j. 6 strojů celkem /viz projekční řešení/.

6.6. Pracnost:

Z uvedených počtů obsluhovaných strojů je vypočtena pracnost pro jednotlivé operace.

L - pracnost výroby 1 kusu při vícestrojové obsluze jedním dělníkem

$$L = \frac{t_{AC}}{i}$$

t_{AC} - kusový čas s přírážkou směnového času

i - počet obsluhovaných strojů

Pracnost v minutách:

Alternativa	Talířové kolo		Pastorek		Souhrn
	hrubování	na čisto	I.řez	II.řez	
A	1,2	0,96	1,09	1,35	4,60
B	---	1,29	1,07	1,1	3,46
C	---	1,29	1,23	---	2,52
D	---	1,22	1,2	---	2,42
E	---	1,16	1,23	---	2,39
F	---	0,77	0,475	---	1,245

6.7. Počet jednicových dělníků při frézování:

Počet jednicových dělníků je vypočten dle uvedeného vzorce. Čísla jsou zaokrouhlena nahoru a uvedena zvlášť pro frézování pastorku a talířového kola.

l - počet jednicových dělníků

n - počet vyráběných kusů/rok

$$l = \frac{L \cdot n}{60 \cdot F_{ef} \cdot a}$$

L - pracnost v minutách - k výrobě 1 kusu při více-stroj.obsluze 1 dělníkem

F_{ef} - roční fond dělníka v hodinách

a - 1 - plnění výkon.norem

Alternativa	Talířové kolo		Pastorek		Souhrn
	hrubování	na čisto	I. řez	II. řez	
A	1,78 ± 2	1,42 ± 2	1,61 ± 2	2	8
B	---	1,91 ± 2	1,59 ± 2	1,63 ± 2	6
C	---	1,91 ± 2	1,82 ± 2	---	4
D	---	1,8 ± 2	1,78 ± 2	---	4
E	---	1,73 ± 2	1,82 ± 2	---	4
F	1,84 ± 2				2

6.8. Velikost výrobních ploch:

Velikost výrobních ploch je důležitým ukazatelem projektu. Je vypočtena podle vzorce, užívaného v AZNP, na základě velikosti plochy, kterou zaujímá stroj s ohledem na prostor kolem stroje a potřebné komunikace. V tabulce je vždy udána potřebná plocha pro celkový počet použitých strojů.

P - plocha, kterou zaujímají použité stroje /v m²/

F - velikost plochy stroje v m² /5,23/

$$P = F \cdot S \cdot q$$

S - potřebný počet strojů

q - = 2 ÷ 4 - koeficient pro přepočet plochy zaujímané strojem na plochu potřebnou k obsluze stroje./Dle podnikové normy/

Výrobní plochy v m²:

Alternativa	Talířové kolo		Pastorek		Souhrn
	hrubování	na čisto	I.řez	II.řez	
A	62,8	47,0	62,8	31,4	204,0
B	---	78,5	47,2	31,4	157,1
C	---	78,5	47,2	---	125,7
D	---	62,8	47,2	---	110,0
E	---	78,5	47,2	---	125,7
F	---	62,8	31,4	---	94,2

6.9. Investiční náklady:

Investiční náklady jsou vypočteny z počtu potřebných strojů a cen udaných nabídkami.

Pro výpočet je použit přepočet 1 U\$ = 27 Kčs, 1 SFr = 6,17 Kčs. Do ceny stroje je započteno příslušenství pro vyrábění všech převodů.

V tabulce jsou uvedeny investiční náklady vždy za celkový potřebný počet strojů.

Velikost investičních nákladů v tis.Kčs:

Alternativa	Talíř.kolo	Pastorek	Souhrn	INR
A	9 440	8 100	17 540	Ø
B	6 740	6 740	13 480	Ø
C	6 740	4 040	10 780	2 700
D	5 400	4 040	9 440	2 700
E	6 740	4 040	10 780	Ø
F	5 400	2 700	8 100	2 700

Poslední sloupec, označený INR, zahrnuje pouze investice, nutné k realizaci jednotlivých variant. Neuvažuje tedy investice na stroje již dříve zakoupené AZNP, užívané nyní při výrobě ozubení. Počítá se s maximálním využitím stávajícího strojního parku.

6.10. Ekonomické hodnocení:

Alternativa	Pracnost N min.	Počet jednic dělníků na 2 směny	Velikost výrobních ploch m ²	Velikost invest.ná- kladů tis.Kčs
A	4,60	8	204,0	17 540
B	3,46	6	157,1	13 480
C	2,52	4	125,7	10 780
D	2,42	4	110,0	9 440
E	2,39	4	125,7	10 780
F	1,17	2	94,2	8 100
Fa	1,17	2	94,2	9 700

Z porovnání technicko-ekonomických ukazatelů všech uvažovaných variant vychází jako optimální řešení výrobní způsob OERLIKON s použitím:

3 strojů SKM 1
+ 1 stroje SM 1 na výrobu talíř. kola
 a 2 strojů SM 1 na výrobu pastorku.

Tato alternativa F je nejvýhodnější ve všech ukazatelích. Její volbu navíc potvrzuje fakt, že v závodě jsou s tímto výrobním způsobem dosti velké zkušenosti.

V současné době se vyrábí soukolí na 11 strojích SKM 1 a pro doplnění výrobní kapacity pastorku byl instalován jeden stroj SM 1 - vyrábějící pastorek jedním ře-
zem.

V případě volby varianty F nutno zakou-
pit 2 stroje SM 1. Ze stávajícího strojní-
ho parku AZNP se použijí 3 stroje SKM 1
k výrobě talířových kol a jeden stroj SM 1,
vyrábějící pastorek.

Zbývajících 8 strojů SKM 1 z AZNP možno
využít k výrobě soukolí Š 1203, náhrad.dí-
lů Š 1202, Octavia a k výrobě malých serií
/horský převod, rychlý převod a převody
pro speciální modifikace./.

Při realizaci tohoto projektu t.j. šesti-
strojové obsluhy, je nutno předpokládat do-
konalé organizační uspořádání pracoviště
/přísun a tok materiálu, výměny frézovacích
hlav, zkoušení prvních kusů, kontroly na
názení atd./.. Maximálního využití strojů
lze dosáhnout jen v tom případě, jsou-li vy-
baveny nakládacím zařízením /pouze u výroby
talířových kol/. Tyto stroje již firma
OERLIKON vyrábí.

Pro ekonomické zhodnocení je toto řešení

zahrnuto do tabulky pod označením Fa.

I přes větší investiční náklady by se jistě vyplatilo zakoupit takto vybavené stroje, zařizoval-li by se nový závod. Za stávající situace by však bylo ekonomicky neúnosné provést nákup strojů s nakladačem a nevyužít stávajícího, stále moderního zařízení AZNP.

7. Závěr diplomového úkolu

Diplomová práce byla vypracována s přihlédnutím k podmínkám AZNP Mladá Boleslav. Je samozřejmé, že jsem mohl od těchto podmínek ustoupit a vypracovat optimální technologický projekt. I toto řešení je v diplomové práci okrajově zpracováno.

Vycházeje z usnesení XIV. sjezdu KSČ, které ukládá zefektivňovat a zkvalitňovat výrobu ve všech oblastech národního hospodářství, a z výsledků ekonomického hodnocení uvažovaných variant, nabízí se jako nejvýhodnější k realizaci alternativa F. AZNP tím přejdou na výrobu ozubení N, na jehož všestranné přednosti bylo v práci upozorněno. Zakoupením 2 strojů SM 1 se zmodernizuje stávající strojní park a zvýší se produktivita. Uvolněním ostatních strojů bude umožněna výroba náhradních dílů v AZNP.

Hlavním zájmem AZNP je centralizovat výrobu ozubených soukolí a zajistit tak jejich trvalou kvalitní výrobu.

Tím tato diplomová práce, vedle svého studijního úkolu, dává ještě podnět k rekonstrukci provozu výroby ozubení a v důsledku toho pomáhá zlepšovat úroveň vozů Škoda.

V závěru své diplomové práce bych chtěl poděkovat s.prof.ing. Jaroslavu Draskému CSc. - vedoucímu katedry obrábění a ekonomiky - a všem jeho odborným asistentům za poskytnuté rady. Děkuji též všem pracovníkům AZNP, zvláště pak s.ing. Janu Nepomuckému za nezištné předávání zkušeností, potřebných k vypracování diplomové práce.

Seznam použité literatury:

Draský: Projektování výroby strojůren
Brabec, Štolcpart: Ekonomika a organizace plá -
nování strojírenské a elektro-
technické výroby

Podklady ze studijní cesty techniků AZNP
k firmě OERLIKON

Podklady z podniku AZNP Mladá Boleslav.

Seznam příloh:

1. Výkres talířového kola
2. Výkres kuželového pastorku
3. Projekční uspořádání výroby ozubení -
alternativa F
4. Přehled: Možnosti způsobu výroby kuželového
soukolí
5. Konvenční nože /Patrna využitelnost 13 ÷ 15
přebroušení/
6. Seřizovací přístroj SKK a SKE - seřizování
konvenčních nožů.
7. Využitelnost nožů SPIROFLEX - 100 ÷ 130
přebroušení
8. Nastavení nožů SPIROFLEX před broušením na
brusce SKB
9. Bruska SKB na broušení nožů SPIROFLEX
10. Seřizování naostřených nožů SPIROFLEX v hla-
vě - na přístroji SKK 4
11. Stroj SKT na zkoušení kuželových soukolí
12. Stroj na lapování kuželových kol

- 13. Nože SPIROFLEX /vnitřní, vnější, hrubovací/
- 14. Frézovací hlava SPIROFLEX /rozdělení no -
žů do skupin/

Možnosti způsobu výroby kuželového soukolí:

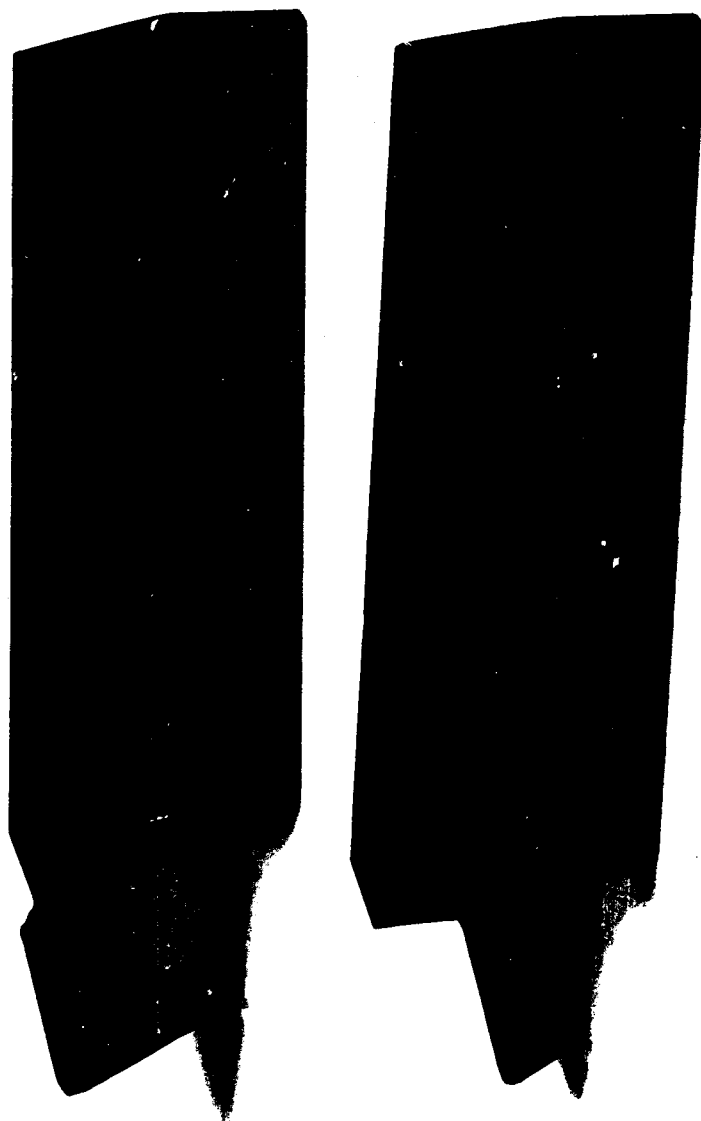
Příloha č. 4

Příloha č. 4

Alternativa	Soukolí	Vytváření soudečkovitostí	Stroje	Nožová hlava	Nože	Realiz. v AZNP
A	G - 2 řezy	2 řezy na pastorku	bez vyklopení	EHN 11 - 105	konvenční	1964
B	G - 2 řezy	2 řezy na pastorku	bez vyklopení	FHC 11 - 105	Spiroflex	1969
C	G - 1 řez	vyklopením včetně při obrábění pastorku	na pastorky s vyklopením m	FHC 11 - 105	Spiroflex	1972
D	G - 1 řez	vyklopením včetně při obrábění pastorku	na pastorky s vyklopením	FS 11 - 74	Spirapid	není
E	N	v nožové hlavě	bez vyklápění	FN 5 - 44	Spiroflex	není
F	N	vyklopením včetně při obrábění pastorku	na pastorku s vyklopením	FS 7 - 49	Spirapid	není

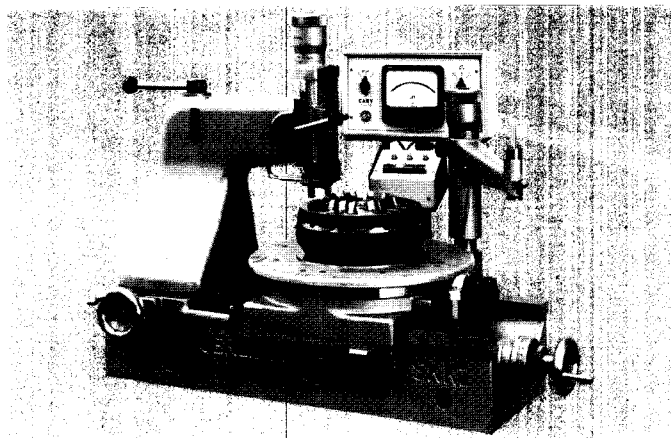
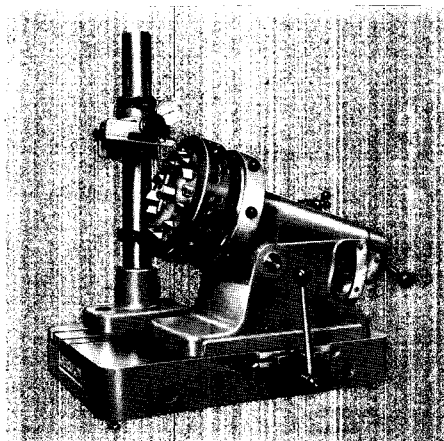
Konvenční nože /Patrna využitelnost 13 + 15

přebroušení/



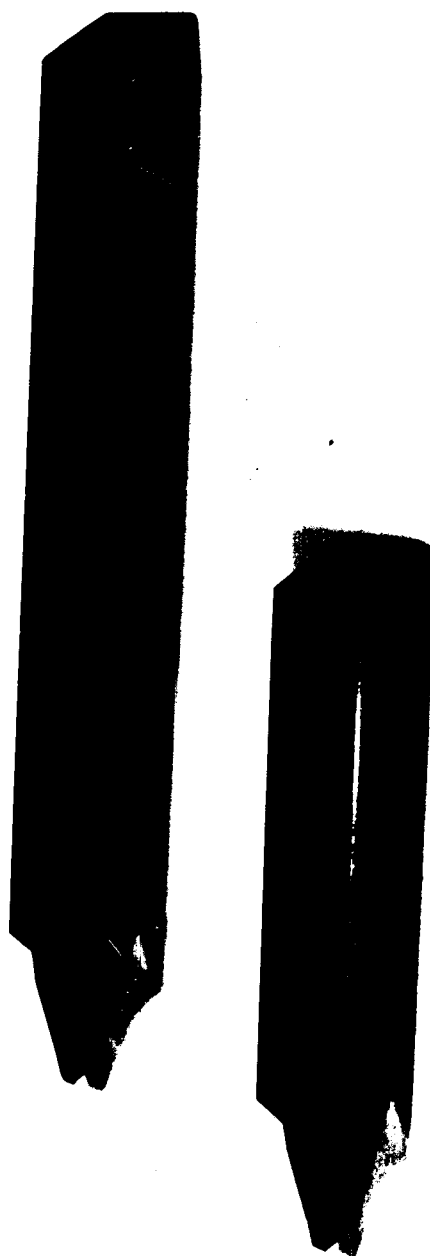
Seřizovací přístroj SKE a SKK -

seřizování konvenčních noží



Využitelnost nožů SPIROFLEX -

100 + 130 přebroušení

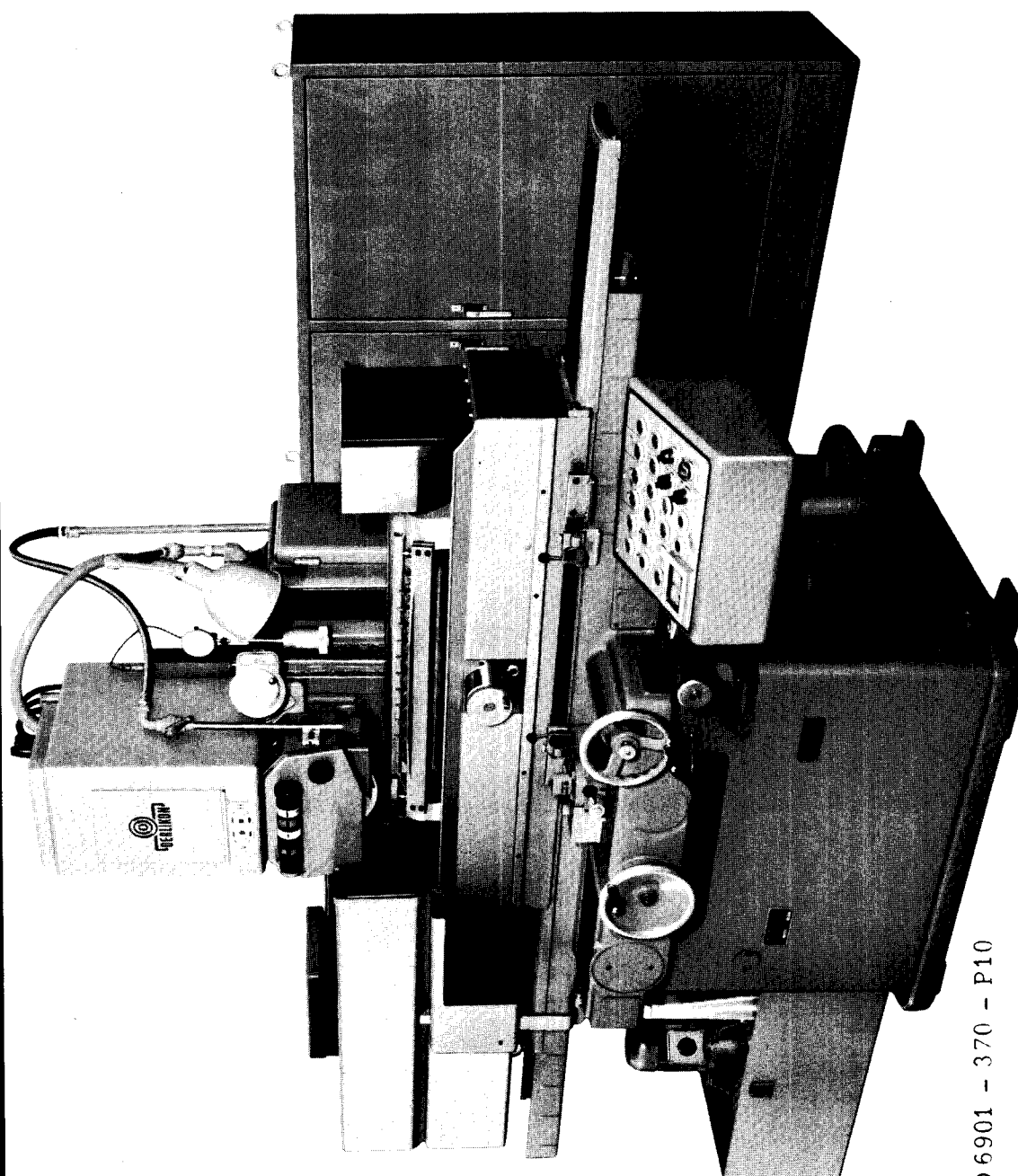


Nastavení nožů SPIROFLEX před broušením

na brusce SKB /na doraz - k pravítku/



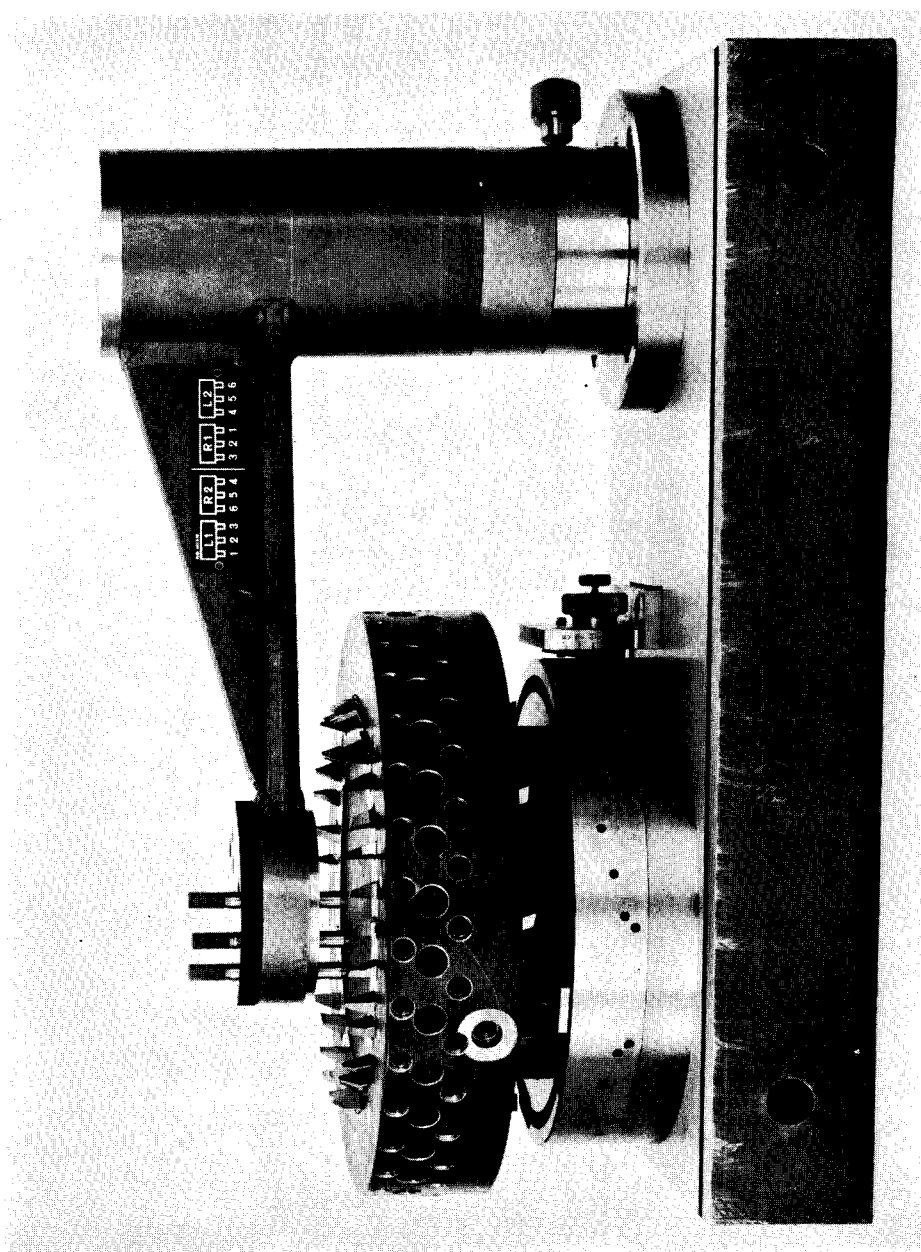
Bruska SKB na broušení nožů SPIROFLEX



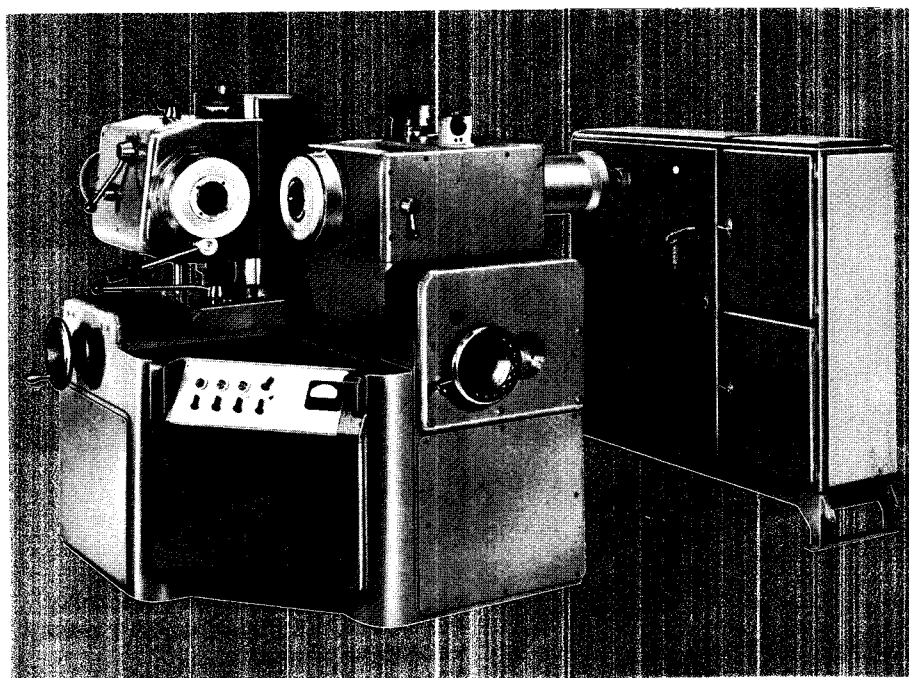
D 6901 - 370 - P10

Seřizování naostřených nožů SPIROFLEX v hlavě

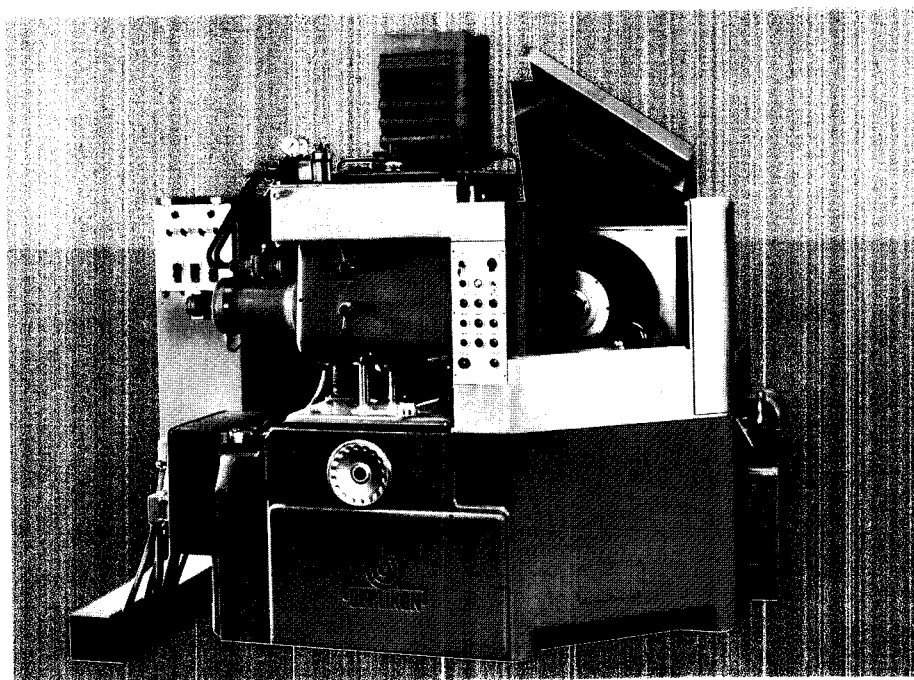
na přístroji SKK 4 /pouze na výšku - k dorazu/



Stroj SKT na zkoušení kuželových soukolí



Stroj na lapování kuželových kol

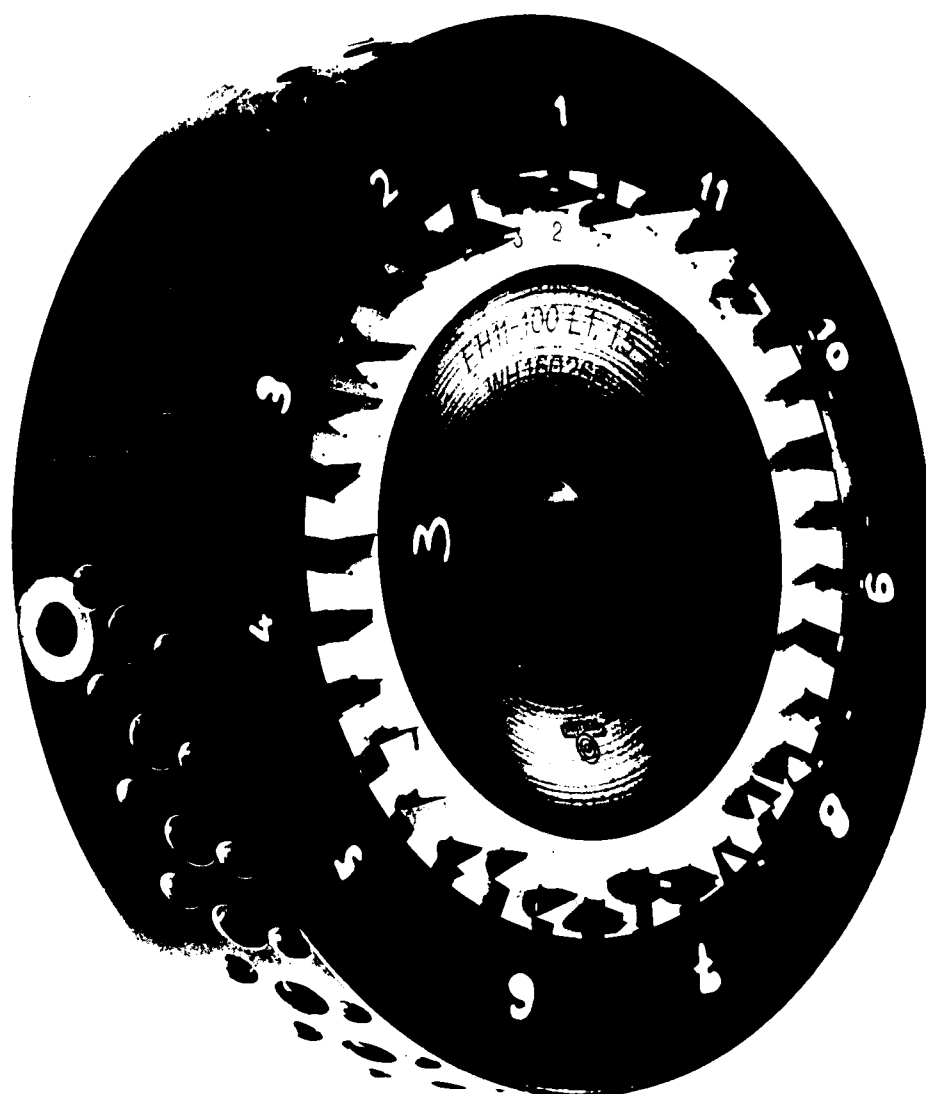


Nože SPIROFLEX /vnitřní,vnější,hrubovací/

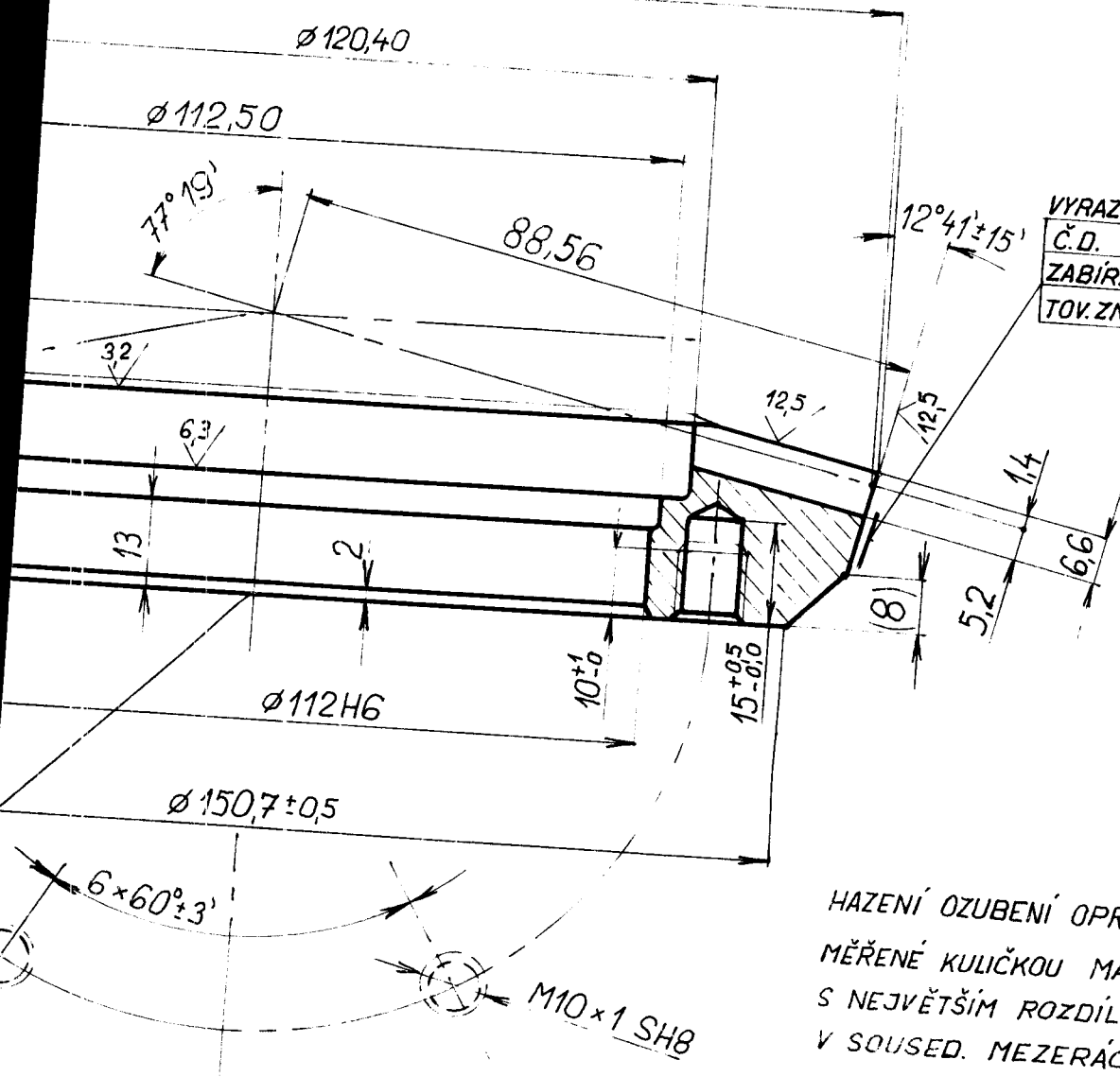


Frézovací hlava SPIROFLEX

/Rozdělení nožů do skupin/



ROZT. Ø 172,80

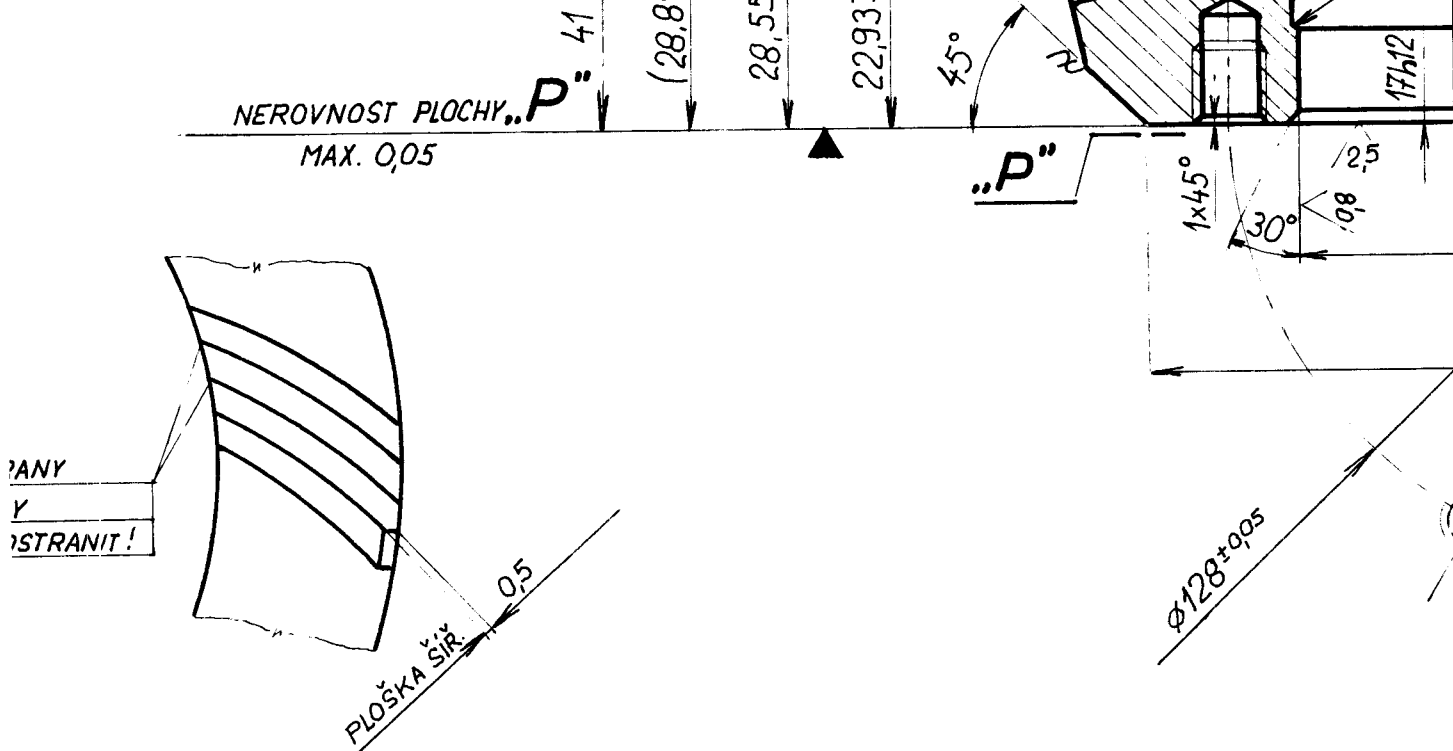


HAZENÍ OZUBENÍ OPROTI PLOŠE „P“
MĚŘENÉ KULIČKOU MAX. 0,05
S NEJVĚTŠÍM ROZDÍLEM
V SOUSED. MEZERÁCH 0,02

ELÉ CEMENTOVÁNO A KALENO (ZÁVITY CHRÁNIT)
LOUBKA CEMENT. VRSTVY NA OZUB. 0,6 ÷ 0,7 mm TVRDOT 58 ÷ 60 HRC

Číslo 16 220 * ČSN 41 62 20		Posice	Číslo výkr. sestavení ZABĚHANÝ PAR 10-122-7285		Změna	Datum	Podpis	Index změny
DIE - BEV2 SOBSAHEM $\phi = 0,11 \pm 0,16$		Třída odp.	Čistá váha	Hrubá váha				
VÝKOVEK V-10-344-2013		023						
Kreslil	Khabánek Hanuš		Čís. snímku					
Překoušel			Schválil	Čís. transp.				
Normalis. referant			Una					
Výrobní projekční								
TOBILOVÉ ODY	Typ	Skupina	Starý výkres		Nový výkres			
LES LAV	TALÍŘOVÉ KOLO		10-344 - 2013					
			Počet listů	list				

NÁ BOČNÍ VŮLE V OZUBENÍ
MĚNIT PŘI OTAČENÍ SOUKOLÍ MAX. 0,003.



VÝKRESU FY. OERLIKON Č. SKM-9-3464a

ELOIDNÍ OZUB. OERLIKON TYPU „G“		
ET ZUBŮ	z_2	40
JŠÍ MODUL	m_a	4,32
ŮHOVÝ ÚHEL SPIRÁLY	β_p	34°
ŮHOVÝ NORM. MODUL	m_p	2,923876
M. ÚHEL ZABĚRU	α_n	17° 30'
R SPIRÁLY		PRAVÝ
TIKOLO : POČET ZUBŮ		9
RES Č.D.		10-344 - 2011
OVÁ HLAVA		EHN 11-105/3,0
OČET		G - 1972