NÁVOD K OBSLUZE

hrotového soustruhu

S 32

S vývojem výrobní techniky jde i vývoj strojů, jejichž konstrukce jsou stále přizpůsobovány novým požadavkům účelného obrábění. Nemůžeme proto zaručit shodnost návodu se strojem ve všech podrobnostech a žádáme proto zákazníky, aby při výměně náhradních dílců uvedli vždy typ stroje, zakázkové číslo součástky, aby objednávka mohla být vyřízena podle provedení dodaného stroje.

Předmluva

Dovolujeme si Vám předložit tento návod s prosbou, abyste mu věnovali svou pozornost a dobře se obeznámili s jeho obsahem. Tento návod má Vás seznámit se správným postavením, obsluhou a uvedením stroje v chod. Nesplnil by své poslání, kdyby s jeho obsahem nebyli dobře obeznámeni vedoucí oddělení a ti, kdo stroj přímo obsluhují. Je velmi důležité seznámit se se všemi částmi stroje před jeho uvedením do chodu a zvláště obsluze stroje jest třeba věnovat velkou péči. Budete-li se řídit pokyny uvedenými v tomto návodu, ušetříte si čas a zamezíte ztrátám. Před uvedením stroje do chodu seznamte se velmi dobře a pečlivě se všemi obsluhujícími prvky. Pracovní přesnost každého stroje se kontroluje nejpřesnějšími měřícími přístroji. Pečlivost a důkladnost, s jakou se tato kontrola provádí, zaručují naprostou přesnost stroje v rámci přejímacích norem platných pro tento stroj. Proto je nutné při dopravě a usazování stroje počínat si opatrně, aby přesnost stroje byla zachována. Dodržíte-li všechny pokyny v návodu uvedené, budete s přesností a výkonem stroje spokojeni. Přejeme Vám úspěšnou práci na našich strojích a nejlepší výsledky.

O B S A H:

		Strana:	Obraz:
	Předmluva	2	
	Obsah	3	
A.	HLAVNÍ ROZMĚRY A TECHNICKÁ DATA	5	2
B.	POSTAVENÍ STROJE	7	
B.1	Doprava a zvedání jeřábem	7	3
B.2	Postavení a vyrovnání	7	4,5
C.	UVEDENÍ STROJE DO CHODU	9	
C.1	Mazání	9	6
C.2	Část elektro	11	7,8,9
C.3	Spouštění stroje a provoz na zkoušku	20	
D.	SOUČÁSTI PRO OBSLUHU STROJE	21	10
E.	POPIS A OŠETŘOVÁNÍ STROJE	23	
E.1	Rychlostní skříň	23	
E.1.1	Seřízení lamelové spojky	23	11
E.1.2	Seřízení lamelové brzdy	24	11
E.1.3	Vymezení vůle v uložení pracovního vřetena	24	11
E.1.4	Nortonova skříň	26	
	a/ nastavení posuvů a závitů	26	10
	b/ vymezení vůle vodicího šroubu	26	12
E.2	Suportová skříň	27	12
E.3	Udržování a seřizování suportu	28	13
E.4	Koník	29	14
F.	PŘÍSLUŠENSTVÍ DODANÉ POUZE NA ZVLÁŠTNÍ OBJEDNÁVKU	30	
F.1	Chlazení	30	
F.2	Kuželové pravítko	31	15
F.3	Podélný nárazníkový válec	32	16
F.4	Příčný nárazníkový válec	33	
F.5	Kleštinové upínání	33	17
F.6	Řezání závitů	33	
G.	HOSPODÁRNÉ OBRÁBĚNÍ	34	
G.1	Správné nabroušení nástroje	34	
G.2	Nejvýhodnější průřez třísky	34	
G.3	Hospodárná řezná rychlost	34	
G.4	Trvanlivost nástroje	35	

		Strana:	Obraz:
H.	PRAKTICKÉ VÝPOČTY	36	
H.1	Sesazování výměnných kol pro rozsah otáček, posuv a řezání závitů	36	
H.2	Výpočet výměnných kol pro abnormální závity	37	
H.3	Řezání závitů	39	
H.4	Řezání závitů pomocí závitových hodinek	40	
H.4.1	Výpočet pro řezání metrických závitů	40	
H.4.2	Výpočet pro řezání závitů palcové soustavy	42	
CH.	NÁHRADNÍ DÍLY	45	
CH.1	Lehce opotřebitelné součásti součástí	45	
CH.2	Valivá ložiska	46	
I.	OBRÁZKY K TEXTU 1 - 19		
	Doslov	48	

A. HLAVNÍ ROZMĚRY A TECHNICKÁ DATA

Oběžný průměr:			
nad ložem		mm	320
nad suportem		mm	190
v lunetě pevné		mm	6-100
v lunetě souběžné		mm	16- 30
Vzdálenost hrotů:	max.	mm	750
na zvláštní objednávku točná délka	max.	mm	1000
točná délka při použití kuželového pravítka /úhel do 15°/			280
Lože			
šířka		mm	250
upínací deska		mm	ϕ 280
unášecí deska		mm	ϕ 150
čtverec čtyřhranné nožové hlavy, vnější - vnitřní		mm	ϕ 100-68
největší průřez nože		mm	20x20
Vřeteno:			
vrtání vřetena		mm	36
kužel ve vřetenu		1:20	M40
kužel hrotů		Morse	č.3
přední závitový konec podle normy DIN 800			M 68x6

Na zvláštní objednávku vřeteno
DIN 55022 s kuželem ve vřetenu MORSE 5

Otáčky vřetena 3x18 stupňů:

normální	ot/min	32-1600
snížený	ot/min	20-1000
zvýšený	ot/min	63-3200

Posuvy a závity:

36 podélných posuvů na otáčku vřetena	mm	0,03-3,52
36 příčných posuvů na 1 otáčku vřetena	mm	0,01-1,24
36 metrických závitů se stoupáním	mm	0,375-44
36 závitů se stoupáním v angl. palcích		3/128"-23/4"
36 závitů Whitworth - počet závitů	na 1"	3/4-88
36 závitů modulových-stoupání modulové		0,375-44
36 závitů Diametral-pitch	Dp	3/4-88
průměr vodícího šroubu	mm	ϕ 28
stoupání	mm	6
nebo počet závitů na 1"		4

B. POSTAVENÍ STROJE

Ihned po obdržení stroje se přesvědčte, zda-li soustruh nebyl během dopravy poškozen a podle přiloženého návěští přezkoušejte, zda nechybí některé příslušenství stroje. Zjištěné závady hlašte ihned příslušnému dopravci a nám. Na opožděné reklamace nebereme zřetel.

B.1 DOPRAVA A ZVEDÁNÍ JEŘÁBEM /OBR.3/

Při dopravě stroje na stanoviště pomocí válečků použijte dřevěných ližin, připevněných na spodku stroje, kde pro snadnější zvedání soustruhu slouží na obou koncích do nichž se mohou nasadit zvedací ocel. tyče. Ližiny odstraňte až na konečném stanovišti. Je nutné zasunout do základové desky ϕ 30x750 2 kusy. Při dopravě jeřábem nutno dbáti správného rozdělení váhy stroje, přičemž malé rozdíly v rovnováze mohou býti vyrovnány přemístěním suportu, ale jen když stroj byl již očistěn. K dopravě použijte jen dobrých konopných lan, která musí být vedena tak aby se při zavěšení nepoškodily hřídele, kličky nebo jiné vyčnívající části stroje. Za tím účelem je někdy nutno lano vhodně podložit dřevěnými špalíky.

B.2 POSTAVENÍ A VYROVNÁNÍ /OBR.4,5/

Jednou ze základních podmínek klidného chodu stroje a jeho trvalé přesnosti je správné postavení a přesné vyrovnání na připravený betonový základ. Pouhá betonová podlaha je postačující, je-li dostatečně silná a nachází-li se na pevné půdě. Při zděných základech z cihel použijte cementové malty. Hloubka základu se volí podle únosnosti půdy.K vyrovnání soustruhu použijte přesné vodováhy, která se pokládá na očistěné vodící plochy lože, viz obr. 4. Přípustná úchylka v podélné vodorovnosti je 0,015 mm na 1000 mm, vodorovnost příčná 0,03 mm na 1000 mm. Vyrovnání provádí se stavěcími šrouby, pro které jsou v podstavcích závitové otvory. Mezi podlahu a stavěcí šrouby položte ocelové podložky tak, aby mezi strojem a podlahou zůstala asi 1 cm široká mezera, aby stroj mohl být podlit dostatečně

řídkou cementovou maltou. Jakmile malta ztvrdne, utáhněte rovnoměrně základní šrouby, přičemž stále kontrolujte polohu stroje v podélném i příčném směru.

Mimo tohoto měření doporučujeme zákazníkům provésti kontrolu rovnoběžnosti podélného pohybu suportu s osou vřetena v rovině svislé a/,jakož i vodorovné b/ viz obr.4. K tomuto účelu použijte trnu s kuželovou stopkou a s válcovou částí 300 mm dlouhou. Při tomto měření jest ve svislé rovině a/, jakož i vodorovné b/ dovolena úchylka do 0,02/300 mm.

C. UVEDENÍ STROJE DO CHODU

C.1 MAZÁNÍ

Rychlostní skříň, norton a vřeteno jest mazáno jedním čerpadlem.

a/ Olejové zubové čerpadlo pro mazání ozubených soukolí, valivých ložisek a ložisek pracovního vřetena jest umístěno na nejnižším místě rychlostní skříně. Olej je rozváděn do všech uložení a na ozubená soukolí, po kterých stéká zpět do nádrže.
Nalévá se po odšroubování vrchního víka na vřeteníku. Stav oleje v rychlostní skříni ukazuje olejoznak 2645 /obr.6/. K vypouštění oleje z rychlostní skříně slouží polyamidová zátka 4187. Kontrolní olejoznak 2645 ukazuje, zda pumpa maže rychlostní skříň a norton. Množství oleje přiváděného na výměnná kola jest regulované stavěcím šroubkem v rozvaděči oleje po otevření krytu výměnných kol. Pro kontrolu mazání ložisek hlavního vřetena slouží olejoznak v nejhořejší části vřeteníku, olejoznak pod ním slouží ke kontrole odpadového oleje z předního ložiska.

b/ Ložiska pracovního vřetena jsou mazána přes sací koš přepadovým mazáním.

c/ Suportová skříň jest mazána samostatným ústředním pístovým čerpadlem. Pístové čerpadlo jest poháněno výstředníkem 4-2770, který jest na ose šneku posuvu.
Olej zaléváme otvorem v saních a vypoštíme zátkou v zámku 4187 /obr. 6/.

d/ Ostatní místa včetně šroubů suportů a vodících šroubů se mažou olejničkou, viz. obr. 6.

C.1.1 Tabulka mazání

Skupina stroje	Mazání místa	Kontrol. místa	Mazati při 8 hod. prac. době	Obsah nádrže kg	Výměna asi za	Značka oleje
Rychlostní skříň	Hl.ložisko	olejoznak 2x	sammočinně během chodu stroje	15	1/2roku	OL-PO
	náhon vřeteník norton vým.kola	olejoznak				
Suportová skříň	vnitřek	olejoznak		1	1/2roku	OL-P4A
	vnějšek	-	2x denně	olejnička	-	OL-P4A
Suporty	maznička pro šrouby/vedení/	-	1x denně	olejnička	-	OL-P4A
hodinky	ciferníky	-	1x denně	olejnička	-	OL-P4A
vodící šroub a tyč	zadní ložisko	-	1x denně	olejnička	-	OL-P4A
koník	pinola	-	1x denně	olejnička	-	OL-P4A

C.1.2 Náhrada olejů zahraničními značkami

BENZINA	-	OL-PO (P3)
BP	-	Energol HP 5
ESSO	-	Nuto H5
MOBIL	-	Velocite 3
SHELL	-	Tellus C5
CASTROL	-	Magna AB 5

BENZINA	-	OL-P4A
AGIP	-	Exidia 68
BP	-	Maccurat 68
ESSO	-	Febis K 68
MOBIL	-	Vactra No 2
SHELL	-	Tonna T 68
CASTROL	-	Magna BDX 68

C.2 ČÁST ELEKTRO

C.2.1 Celkový popis

Obsluze stroje, pokud je to osoba bez elektrotechnické kvalifikace, jak definuje ČSN 34 3100, je zakázáno otevírat dveře rozvaděče nebo jakkoliv zasahovat do elektrické instalace stroje. Opravu a údržbu elektrického zařízení smí provádět osoba minimálně "znalá", jak definuje ČSN 34 3100. V jiném státě platí příslušný předpis toho státu, kam stroj byl dodán.

Stroj je z našeho podniku vybaven elektrickou výzbrojí na napětí a kmitočet dle přání zákazníka. Elektrická výzbroj je provedena dle předpisů ČSN 33 2200 - Elektrické zařízení je provedeno pro obyčejné prostředí dle ČSN 33 0300.

Připojení stroje na elektrickou síť se provede po ustavení stroje. Přívodni svorkovnice je přístupná po otevření víka rozvadeče. Nejdříve se odstraní ochranný kryt přívodní svorkovnice. Přívodní kabel se přivede vstupním otvorem v zadní části stojanu stroje (viz obr. 6) a prostrčí se k přívodní svorkovnici. Pro upevnění kabelu je určena v místě pod svorkovnicí kabelová příchytka. Přívodní čtyřžílový kabel o průřezu min. 2,5 mm^2Cu se připojí na svorky označené písmeny U, V, W, N, PE. Přívodní svorkovnice obsahuje i svorku N, která je propojena se svorkou PE. Na stroji je potřebné dodržet sled fází. Zapneme hlavní vypínač QS1 a stiskneme tlačítko start vřetena. Přestavením páky 3 (obr. 8) doprava se vřeteno musí otáčet proti směru hodinových ručiček,(při pohledu od sklíčidla vřetena). V případě, že se vřeteno otáčí opačně provede se přepojení dvou fází. Po odzkoušení se upevní kryt přívodní svorkovnice. V blízkosti vstupu kabelu do stroje je na stojanu stroje vytvořená vnější ochranná svorka stroje, která se využije v případě, že je základní ochrana doplněna ochranou pospojováním.

UPOZORNĚNÍ !
Obvody, které i při vypnutém hlavním vypínači zůstávají pod napětím, jsou opatřeny ochranným krytem a štítkem s nápisem "Pozor pod napětím i při vypnutém hlavním vypínači." Jedná se o přívodní svorkovnici a připojovací svorníky hlavního vypínače.

C.2.2 Rozmístění elektrické výzbroje

Rozvaděč stroje je umístěn v prostoru stojanu stroje. Elektrické ovladače (tj. tlačítka) jsou soustředěny na samostatnou tlačítkovou kombinaci. Rozmístění jednotlivých elektromotorů, tlačítek a mikrospínačů je patrné z obr. 6.

C.2.3 Tlačítková kombinace, popis funkce tlačítek

S1 Tlačítko nouzového zastavení. Stisknutím tlačítka se odpojí hl. motor i chladicí čerpadlo.

SB1 Start hlavního motoru.Po stisknutí se roztočí motor vřetena. Současně se rozsvítí v tlačítku signální žárovka Hl.

SB2 Stop hlavního motoru. Po stisknutí tlačítka se odpojí hl. motor.

SA1 Otočný ovladač chladicího čerpadla. Nastavení ovladače do levé polohy dojde k zapnutí chladicího čerpadla. V prostřední poloze je čerpadlo vypnuté. V pravé poloze nastane zapnutí čerpadla automaticky se startem hl. motoru.

HL2 Po zapnutí hlavního vypínače se signálka rozsvítí.

C.2.4 Obvodové schema, popis funkce

Obvodové schema stroje je na listu 5 obrázkové části návodu. Zařízení je kresleno ve vypnutém stavu, přístroje bez napětí. Nedílnou součásti obvodového schema je seznam funkčních jednotek, který slouží rovněž pro objednávání náhradních dílů.Dodávání náhradních dílů zajišťuje výrobce stroje a proto v seznamu nejsou uvedeni výrobci jednotlivých elektrosoučástek. Obvodové schema stroje má číslo 3 042 62 0074.

V silové části schema je zakresleno připojení motorů M1, M2 a zásuvky XD1. Pojistky FU1 a FU2 jsou se zpožděnou charakteristikou vypínání.

Zapnutí hlavního motoru.

Stisknutím tlačítka SB1 se přivede napětí na cívku stykače KM1. Podmínkou je,aby mikrospínače SQ1,SQ2 byly zapnuty a nouzové tla- čítko S1 bylo v klidovém stavu.Stykač KM1 sepne a udržuje se v sepnutém stavu přes spínací kontakt KM1 (13-14) i po uvolnění tlačítka. Vypnutí stykače se provede stisknutím tlačítka SB2. V případě, že ovladač SA1 je natočen do polohy vpravo (chlazení spíná automaticky s hlavním motorem), přivede se napětí i na sty- kač KM2. V levé poloze ovladače SA1 je stykač KM2 sepnut trvale. V prostřední poloze je čerpadlo vypnuto.

C.2.5 Seznam funkčních jednotek

a) tlačítková kombinace

Označení na schema	popis funkce	typ přístroje
S1	Tlačítko nouzového zastavení	Ovládací hlavice "J" 101.080.000.250 + spínací jednotka 101.000.011.001
SB2	Tlačítko - stop motoru vřetena	Ovládací hlavice "A" 101.030.800.250 + spínací jednotka 101.000.011.001
SB1	Tlačítko - start motoru vřetena	Ovládací hlavice "C" 101.040.800.450 + objímka 101.100.000.011 + spínací jednotka 101.000.011.001 + spojovací díl 101.120.000.001 + žárovka BA9S/t.č.34253 324 (24V-2W)
SA1	Otočný ovladač - ovládání chladicího čerpadla	Ovládací hlavice "B" 101.048.000.350 + spínací jednotka 101.000.011.001
HL2	Signálka zapnutí hl.vypínače	Ovládací hlavice "E" 101.050.000.450 + objímka 101.100.000.011 + žárovka BA9S/t.č.34253 324 (24V-2W)

b) rozvaděč

Označení na schema	popis funkce	typ přístroje
FA1	Tepelné relé-jistí hlavní motor	R100 7A (380V) nastaveno na 6,2A
FA2	Tepelné relé-jistí chladicí čerpadlo	R100 0,23A (380V) nastaveno na 0,26A
FU1	Pojistky hlavního motoru	Pojistková vložka E27-2410T-10A +spodek záv. pojistky E27-2110-31 +hlavice záv. pojistky E27-2310-11 +styčný kroužek E27-2511-10E
FU2	Společné pojistky chladicího čerpadla a zásuvky D3	Pojistková vložka E27-2410T-4A +spodek záv. pojistky E27-2110-31 +hlavice záv. pojistky E27-2310-11 +styčný kroužek E27-2511-4E
FU3	Pojistky prim.vinutí transformátoru T	Pojistková vložka E27-2410-4A +spodek záv. pojistky E27-2110-31 +hlavice záv. pojistky E27-2310-11 +styčný kroužek E27-2511-4E
FU5	Pojistka - odbočka sec.vinutí 110V	Trubičková vložka F/35-2A + pojist.držák REMOS 6,3A; 250V
FU6	Pojistka - odbočka sec.vinutí 0V	Trubičková vložka F/35-4A + pojist.držák REMOS 6,3A; 250V
FU7	Pojistka - odbočka sec.vinutí 20V	Trubičková vložka F/35-2A + pojist.držák REMOS 6,3A; 250V

Označení na schema	popis funkce	typ přístroje
FU8	Pojistka - odbočka sec. vinutí 24V	Trubičková vložka F/35-4A + pojist.držák REMOS 6,3A 250V
T1	Transformátor (125 VA)	JNC typ E 3250 prim: 220,,380,415, 440, 500, 550, 600V sec.I:110V - 50VA sec.II: 20,24V - 75VA
KM1	Stykač - hlavní motor	C25 ovl.cívka 110V, 50 Hz + jednotka pomocných kontaktů BK
KM2	Stykač	C25 ovl.cívka 110V, 50 Hz + jednotka pomocných kontaktů BK
	Svorka	RSA 4
	Svorka	RSA 6
	Kabelová příchytka	6701-00
	Kabelová příchytka	6700-00

c) rozvod po stroji

Označení na schema	popis funkce	typ přístroje
M1	Třífázový elektromotor - náhon vřetena soustruhu	4 AP 100L-2 2850 ot/min tvar M 3001, QS 3x380/220V, 50Hz
M2	Elektročerpadlo-chladicí kapalina	3 COA2-17 provedení P2 3x380/220V, 50 Hz
XD1	Třífázová zásuvka - pro připojení kopírovacího zařízení	ZM 4 15-500
E1	Osvětlovací těleso stroje	Lampa typ 199 4137 + vložka reflektoru typ č. 8330.15 110 + objimka k parabole č. 8312.42 + žárovka typ č BA 20s (24V-35W)
SQ1	Mikrospínač - kryt vřetena	
SQ2	Mikrospínač - kryt pracovního prostoru	

C.2.6.Údržba elektrovýzbroje

Při čištění, nebo případných opravách na elektrickém zařízení je nutné předem vypnout hlavní vypínač a zajistit ve vypnuté poloze uzamčením. Po vypnutí hlavního vypínače zůstávají po napětím přívodní svorkovnice a připojovací svorníky hlavního vypínače.

V rozvaděči kontrolujeme upevnění vodičů ve svorkách a pravidelně asi 1x do roka čistíme vnitřní prostory rozvaděče a přístroje od usazeného prachu. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat kontrole upevnění ochranných vodičů (barva izolace zeleno-žlutá).

Poškozenou pojistku nikdy neopravujeme, ale vždy vyměňujeme za novou stejné hodnoty.

Použité asynchronní motory mají v ložiskách tukovou náplň, která vystačí až na 6000 provozních hodin. Výrobce motorů doporučuje vyměňovat tukovou náplň po jedno až dvouletém provozu, a to s ohledem na podmínky ve kterých motory pracují. Před naplněním ložiska novým tukem je třeba starý tuk pečlivě odstranit a ložisko vymýt benzinem. Ložisková komora může být naplněna pouze do dvou třetin prostoru ložiska neboť při větším naplnění by se ložisko nadměrně zahřívalo. K plnění ložisek je nejvhodnější tuk MOBIL Lithiumgreasse 932.

Za provozu je třeba dohlížet na správnou funkci motoru a elektročerpadla zejména:

- pečovat o čistotu stroje a okolí
- kontrolovat poslechem klidný chod
- domazání ložisek ve stanovených lhůtách

Při dodržení výše uvedených doporučeních se sníží pravděpodobnost poruchy elektrického zařízení.

C.2.7.Diagnostika

Odstranění běžných poruch elektrického zařízení

Při poruše stroje vždy nejprve zkontrolujte napájecí napětí, stav tepelných pojistek a tepelné jistící relé. V případě, že je vypnuté tepelné relé zatlačte na tlačítko, které svou polohou signalizuje stav přístroje (zapnuto-vypnuto) a tím relé znovu zapnete. (po předchozím působení max. do 1 minuty).

Stroj spustíme a v případě že relé opět vypne je pravděpodnobně závada na příslušném elektromotoru, které relé jistí. Může jít o poruchu vinutí a nebo poruchu ložisek.

1) Po zapnutí hlavního vypínače a tlačítka SB1 start hl.motoru se vřeteno netočí.
   - Kryt vřetena a pracovního prostoru musí být v poloze pracovní. Poloha je hlídaná mikrospínači SQ1 a SQ2
   - tlačítko Centrál shop (S1) nesmí být ve stlačené poloze
   - Kontrolujeme stav pojistek FU1 a zda není vypnuté tepelné relé FA 1.
   - Změříme na svorce S1 napětí (proti kostře stroje). Chybí-li 110V vyměníme pojistku FU5. Je-li tato v pořádku kontrolujeme pojistky FU 3

2) Po přepnutí ovladače SA 1 (chladicí čerpadlo) do levé polohy čerpadlo neběží.
   - postupujeme jako v bodě 1. s tím, že kontrolujeme stav pojistek FU2 a tepelné relé FA2.

C.2.8.Seznam náhradních dílů

Na základě zkušeností se spolehlivostí elektropřístrojů, které jsou součástí elektrovýzbroje soustruhu S32 byl vyhotoven následující seznam náhradních dílů.

Pojistná vložka t.č. 2410-T	10A	3 ks
Pojistná vložka t.č. 2410-T	4A	3 ks
Pojistná vložka t.č. 2410	4A	2 ks
Trubičková pojistková vložka F/35	4A	2 ks
Trubičková pojistková vložka F/35	2A	2 ks
Spínací jednotka 101.000.011.001		1 ks
Žárovka 24/35W typ BA 20s		1 ks

C.2.9.Příslušenství elektro

Normální příslušenství

Osvětlovací těleso (obr. 6a)

Osvětlovací těleso stroje je upevněno na zadní části suportu. Těleso je vybaveno žárovkou 24V/35W typ BA 20S a je napájeno napětím 24V z oddělovacího transformátoru. Vypínač SA 1 obr. 6a je umístěn na horní části osvětlovacího tělesa. Stupeň krytí osvětlovacího tělesa ze strany reflektoru odpovídá stupni krytí proti stříkající vodě. Při výměně žárovky postupujeme tak, že uvoníme tři šrouby (2) obr.7 a vyjmeme přítlačný kroužek (1) čímž se uvolní vložka reflektoru (3) a žárovku (4) lze snadno vyměnit.

Není dovoleno při výměně použít žárovku většího výkonu.

C.3 SPOUŠTĚNÍ STROJE A PROVOZ NA ZKOUŠKU

Dříve, než přikročíme k vlastnímu spuštění stroje, seznamte se důkladně s jednotlivými součástmi pro obsluhu stroje a s jejich účelem. Přečtěte si proto pozorně popis jednotlivých součástí na této straně. Po řádném očistění stroje přezkoušejte správné zapojení na síť, množství a jakost oleje v nádržích.

Ručně promažte všechny pohybující se části stroje, kontrolujte stav oleje a přezkoušejte všechny páky. Po spolehlivém provedení všech přípravných prací může být stroj uveden do chodu. Před spuštěním motoru musí být spouštěcí páka 2 obr. 10 ve střední poloze.

Spouštění stroje provádíme takto:

Hlavním spínačem QSI stroj zapojíme na síť a hlavní motor spustíme tlačítkem SB1. Počkáme až se motor rozběhne a podle tabulky rychlostí nastavíme stroj na nejnižší otáčky vřetena. Pohybem páky 3 doprava spustíme stroj na nejnižší otáčky a necháme jej běžeti asi hodinu při stálé kontrole mazání. Potom měníme rychlosti a posuvy při nižších a středních otáčkách a seznamujeme se s obsluhou Nortonovy skříně. /Na nejvyšší otáčky můžeme stroj spustit až po důkladném zaběhnutí a to při ohřátých ložiskách hlavního vřetena/. Řazení rychlostí posuvů a závitů provádíme bez násilí a to buď v klidu nebo při dobíhání stroje. Zapínáním rychlostí za běhu stroje se poškozují ozubená soukolí a způsobují se tím vážné poruchy stroje. Snižuje se tím také jeho přesnost a trvanlivost.

Při levé poloze páky 3 /obr. 10/ otáčí se hlavní vřeteno zpět, při pravé poloze otáčí se hlavní vřeteno dopředu a ve střední poloze je spojka vypnuta: automatická brzda samočinně zabrzdí hlavní vřeteno. Jest také samočinně blokována ve střední poloze. Při spuštění stroje musí se páka zasunout směrem ke vřeteníku.

Pozor: Změna směru otáčení hlavního vřetena může být provedena pouze když je hlavní vřeteno v klidu. Pamatuj, že správné zaběhnutí stroje prodlužuje jeho trvanlivost. Soustavné používání max. otáček 3 200 doporučujeme po 400 hodinách provozu stroje.

D. SOUČÁSTI PRO OBSLUHU STROJE

1/ tlačítka pro hlavní elektromotor a elektročerpadlo s kontrolními žárovkami

2/ hlavní vypínač QS1
poloha "O" vypnuto
poloha "I" zapnuto

3/ páka pro zapínání lamelové spojky pro oba směry otáčení

4/ páka pro nastavení posuvů nebo závitů /polohy A,B,C/

5/ páka pro zapínání velikostí posuvů nebo závitů

6/ páka pro zapínání směru posuvů nebo závitů

7/ páka pro přepínání na strmý závit /8:1 a 1:8 viz tab. otáček/

8,9/ páka pro řazení rychlostí vřetena

10/ páka pro přesouvání předlohy /1:1 a 1:8 viz tab. otáček/

11/ páka pro nastavení řezného závitu /viz štítek výměnných kol/

12/ páka pro zapínání vodícího šroubu nebo tažné tyče

13/ páka čtyřhranné otočné nožové hlavy

14/ klička příčného posuvu

15/ klička horního suportu

16/ páka pro upevnění pinoly koníka

17/ ruční kolo pinoly koníka

18/ páka pro zpevnění koníka

19/ páka pro vypínání samočinného posuvu

20/ rukojeť matky vodícího šroubu

21/ knoflík pro zapínání podélného nebo příčného posuvu

22/ ruční kolo pro podélný posuv saní

23/ hvězdice pro snímání bočního krytu

24/ klička skříňky na nářadí

E. POPIS A OŠETŘOVÁNÍ STROJE

E.1 RYCHLOSTNÍ SKŘÍŇ

je účelné a moderní konstrukce, podstavec, náhon a Nortonova skříň, jakož i vřeteník tvoří jeden odlitek, k němuž je mohutnou přírubou přišroubováno lože. V dolní části rychlostní skříně je náhon stroje s olejovou nádrží opatřenou zubovým čerpadlem, jakož i elektrická kombinace s hlavním vypínačem. Ve střední části je Nortonova skříň s výměnnými koly pro posuv a řezání závitů: vrchní část rychlostní skříně tvoří vřeteník. V horní části vřeteníku jsou umístěna ovládací tlačítka.

Stroj je poháněn přírubovým elektromotorem, který přes kotoučovou spojku nahání výměnná kola A,B a spojkový hřídel, který má dvě lamelové spojky přístupné po odšroubování zadního víka.

Výměnnými koly A,B můžeme docíliti tří rozsahů otáček hlavního vřetena a to:

normální od	32 do 1600 ot/min
snížené od	20 do 1000 ot/min
zvýšený od	63 do 3200 ot/min

Sestavení výměnných kol jest uvedeno na štítku otáček, připevněném na stroji.

E.1.1 Seřízení lamelové spojky /obr.11/

Zjistí-li se, že spojka netáhne, jest nutno ji znovu seříditi, protože se jinak lamely zahřívají a tím trpí jejich trvanlivost. Lamelová spojka jest snadno přístupná po sejmutí zadního víka. Potřebný záběrový moment se nastavuje matkami, které se musí předem odjistit šroubem /4-3548/. Po seřízení neopomeňte matku /3542/ znovu zajistit šroubem. Pro správné seřízení je třeba dobrého citu odborníka, aby lamely nebyly

příliš staženy, protože v tom případě se lamely o sebe třou i ve vypnuté poloze a zbytečně se zahřívají. Je-li lamelová spojka seřízena správně, je možno přepnout kroužek /4-3541/ rukou s vynaložením větší síly.

E.1.2 Seřízení lamelové brzdy

Třecí lamelová brzda, která je umístěna na ose II, slouží k rychlému zastavení hlavního vřetena po vypnutí lamelové spojky. Je-li třecí brzda správně nastavena, trvá dobíhání hl. vřetena jen několik, nejméně 6 vt. při max. otáčkách. Páka brzdy 3-3771 je ovládána současně s pákou lamelové spojky hřídelem 4-2591. Je-li třeba nastavit třecí brzdu, postupujeme jako při seřízení lamelové spojky. Sejmeme zadní víko a seřízení provádíme tím způsobem, že povolíme nebo zašroubujeme šroub 4-3772, který nám zmenšuje nebo zvětšuje přítlačnou sílu pruž. 3775 a současně mění polohu zdvihu páky 4-2512. Při zašroubování šroubu 4-3772 bude přítlačná síla menší a doběh delší a naopak, při povolování šroubu přítlačná síla bude větší a doběh kratší. Seřízenou polohu zajistíme maticí 3776.

Třecí brzdu nenastavujeme nikdy tak, aby hnací ústrojí bylo brzděno rázem. Okamžité zastavení vyvolává totiž náraz, který má nepříznivý vliv jak na třecí brzdu, tak na převodová ústrojí. Seřizujte proto brzdu tak, aby výše uvedená doba byla poměrně dodržena.

E.1.3 Vymezení vůle v uložení pracovního vřetena /obr. 11/

Jest nezbytně nutné, aby vymezení vzniklé vůle v uložení pracovního vřetena bylo vždy svěřeno jen zkušenému opraváři, neboť neodborným seřízením ložisek poruší se přesnost uložení a kluzné plochy se nerovnoměrně opotřebí.

Seřízení vůle se provádí takto:

Stavěcí matky jsou přístupné po sejmutí víka vřeteníku, odšroubováním předního a zadního víka vřetena č. v. 4-3620 a po sejmutí pera krycího 4-3633 na zadním ložisku.

a/ seřízení radiální vůle

Přední ložisko se nastaví na menší vůli matkami 4-3621 tak, že se zadní matka uvolní a přední přitáhne. Vůli kontrolujte indikátorem, který je upnut v nožovém držáku. Zadní ložisko se seřizuje jako přední, matkami 4-3636 a 4-3624. Indikátor se upne na vřeteník pomocí otvorů pro víko.
Radiální vůle obou ložisek musí být v mezích 0,025 až 0,03 mm. Po nastavení ložisek se zadní matky obou ložisek č. v. 4-3621 a 4-3624 musí dotáhnout.

b/ seřízení axiální vůle

Mezi hroty vřeteníka a koníka se upne dostatečně dlouhý a silný hřídel s důlčíky. Otáčením ručního kola přitlačte pracovní vřeteno na axiální ložisko 3638 tak, aby bylo možno ještě vřetenem ručně otáčet. Seřízení se provádí matkou 4-3627 a indikátorem, který se upne do nožového držáku na suport. Tato axiální vůle se musí pohybovat nejméně na 0,01 mm. Zajištění této matky se provede zajišťovacím plechem pos.3616.

Vřeteno při správném seřízení se musí ručním trhnutím nejméně čtyřikrát otočit. Považujeme za nutné připomenout, že při použití vysokých otáček u soustruhu S-32 stoupá teplota v ložiskách vřetena až asi na 75°C, aniž by to ohrožovalo bezpečnost stroje. Není proto nutné při této teplotě zvětšovat vůli ložisek vřetena. Teplota výtokového oleje je cca 65°C. Při spouštění stroje na 3200 otáček musí běžet stroj S-32 5 minut na 1250 otáček, další 4 minuty 2000 otáček a 3 minuty na 2500 otáček. Po tomto ohřátí celého vřeteníku zařadíme otáčky 3200 ot/min.

P o z o r ! Sítka 4-3646 na pozici 3629 častěji čistit /obr. 9/.

E.1.4 Nortonova skříň

Nortonova skříň je úplně uzavřena a soukolí jsou samočinně mazána zubovým čerpadlem. Nortonova skříň je poháněna od hřídele vřeteníku přes výměnná kola. Sesazování výměnných kol viz "Praktické výpočty".

a/ Nastavování posuvů a závitů /obr. 10/

Při nastavování posuvů nebo závitů postupujeme přesně podle štítků připevněných na stroji a těchto pokynů:

1. Páka 6 je pro zněmu směru posuvů a závitů.
2. Páka zapíná strmé stoupání závitů 8:1, přičemž je nutné dbát toho, aby páka 10 byla nastavena vpravo /viz štítek rychlostí vřetena/.
3. Neopomeňte nastavit páku 11 podle toho, jaký závit chcete řezati.
4. Postavení páky 12 doleva zapíná vodící šroub, při pravé poloze této páky je zapnut tažný hřídel /viz štítek stroje/.
5. Po správném nastavení směru posuvu a potřebných výměnných kol přikročíme k volbě velikosti posuvů nebo závitů, které chceme řezati.

Toto nastavení provádíme pákou 5. Tato páka má 6 poloh, které jsou zajištěny aretací a každá poloha této páky je označena číslem 1 až 6. Na univerzální tabulce závitů a posuvů vyčteme k žádanému stoupání hodnotu závitu nebo posuvu příslušné nastavení páky 4, 5 a 6, jakož i sesazení výměnných kol.

Jestliže je pro zvláštní účely potřeba jemnějšího posuvu než je udáno v tabulce, dodáme jako zvláštní příslušenství potřebná výměnná kola.

b/ Vymezení vůle vodícího šroubu /obr. 12/

Třecí kroužek 4-3699 podléhá po určité době přirozenému opotřebení. Vzniklá vůle vodícího šroubu musí být vymezena, neboť by mohla mít nepříznivý vliv na přesnost řezaných závitů. K vymezení axiální vůle slouží stavěcí matka pos. 4-3701.

Postupujeme takto:
Odstraníme víčko zadního ložiska a vložíme do důlčíku vodícího šroubu ocelovou kuličku, o kterou opřeme dotyk hodinek. Pákou 20 /obr. 8/ zavřeme matku vod. šroubu a bez velkého vynaložení síly otáčíme ručním kolem 22 na obě strany. Odečtením na hodinkách zjistíme velikost vůle, která má být asi 0,02 až 0,03 mm. Její vymezení provedeme utažením matky 4-3701, kterou pojistíme šroubem pos. 3702.

E.2 SUPORTOVÁ SKŘÍŇ /obr. 12/

Činnost jednotlivých pák vidíme na obr. 10. Ruční pojíždění suportu se skříní po loži na obě strany je ovládáno ručním kolem 22. Samočinný podélný a příčný posuv je přenášen z tažného hřídele ozubeným soukolím 2779 a 2780 na šnek a šnekové kolo 4-3992 /obr. 12/ pro zapínání podélného a příčného posuvu. Vytažením knoflíku 21 /obr. 10/ do krajní polohy zařadíme samočinný podélný posuv; zatlačením páky do krajní polohy zařadíme samočinný posuv příčný. Mezi oběma krajními polohami je poloha neutrální. Zdvižením vypínací páky 19 zapne se samočinný posuv pomocí ozubené spojky šnekového kola a zvláštním zařízením umístěným v hlavici vypínací páky.

Při dojetí na narážku nebo při překročení dovoleného tlaku na nůž, páka 19 samočinně klesne z horní polohy dolů a tím vypne samočinný posuv.

Potřebný tlak pružiny 4003 nastaví se stavitelným šroubem 4-2801. Točením doprava se pružina stlačí a tím větší je její tlak i odpor ozubených kol spojky proti vypnutí.

Toto zařízení je speciálně konstruováno proti pevným narážkám, kdy jest nezbytně nutno, aby automatický podélný posuv byl vždy vypínán v témže místě. Když najede suport se suportovou skříní na pevnou narážku, zastaví se tím i pastorek 4-4018 zabírající do hřebenu pro podélný posuv, rozpojí se soukolí pojistné spojky 2773, 2774, které uvede v činnost nastavené tlakové zařízení a tím přeruší samočinný posuv. Protože nastavený tlak pružiny 4003 je konstantní, vypíná se posuv vždy ve stejném místě, takže je možno vyráběti osazené součástky s největší přesností. Pákou 20 zapínáme matici vodícího šroubu při řezání závitů. Při zapnuté matce je vysunut pojistný čep 4-2768, který zamezí zapnutí posuvu od tažného hřídele.

E.3 UDRŽOVÁNÍ A SEŘIZOVÁNÍ SUPORTŮ /obr. 13/

Kluzné plochy lože jest třeba často očistit od jemných úlomků třísek, aby nepoškodily broušené a škrabané plochy. Po očistění neopomeňte znovu naolejovat vedení saní. Při vymezování vůle podélných saní dotáhneme klín 4-3871 podle potřeby tak, aby saně pojížděly po loži bez škodlivé vůle a bez násilí. Povolíme proto šroub klínu u levého stírače a přitáhneme příslušně šroub klínu v pravém stírači.

Klín příčných saní 4-3899 je posouván stavěcím šroubem 4-3900. Točením doprava se přitlačuje klín do úkosu a tím se vymezí vůle ve vedení. Vymezení vůle ve vedení horního suportu provádí se po malém uvolnění šroubů pos. 3916 a pojistíme maticí 3912.

Škodlivou vůli v závitu matky příčného šroubu 4-3888 vymezíme tak, že po uvolnění šroubu 3889 přitáhneme šroub 3893 a opět pojistíme šroubem 3889.

Vymezení vůle šroubu 4-3917 horního suportu provádí se dvěma šrouby 3912 na matici 4-3910 uloženými rovnoběžně se šroubem 4-3917. Šrouby jsou přístupny dlouhým šroubovákem pod vrchním suportem při jeho vysunutí ke koníku.

Podobně vymezíme vůli v závitu matky horního suportu povolením šroubu 3912 a přitažením šroubu 3411.

E.4 KONÍK /obr. 14/

Při nastavování koníka po loži uvolníme matku šroubu 02897 pákou 4-2874 tak, abychom mohli koník posunout a po přemístění znovu utáhnout.

Pro soustružení táhlých kuželů je koník příčně stavitelný šroubem 4-4082 a po uvolnění šroubu 4085 a šroubu 4-2879, 02897. Pro hrubé zpětné vyrovnání slouží ryska na zadní stěně koníka, pro přesné vyrovnání jest nejlépe použít měřících hodinek a trnu.

Při vyjímání hrotu /špičky/ stačí normálně zasunout pinolu otáčením ručního kola doleva 4-4078, čímž se hrot vytlačí. Rukojeť 4-2560 zpevňuje žádanou polohu pinoly.

F. PŘÍSLUŠENSTVÍ DODANÉ POUZE NA ZVLÁŠTNÍ OBJEDNÁVKU

F.1 CHLAZENÍ

Volba chladícího prostředku. Chlazení nástroje při strojním obrábění je rovněž důležitou složkou jako mazání. Chladící a mazací tekutiny umožňují nástrojům větší výkon a delší životnost. Výhodou chlazení a mazání je tudíž nejen zlevnění výroby /nástroje mohou pracovat při větší řezné rychlosti/, ale také zlepšení jakosti opracované plochy a snížení řezného tlaku.

F.1.1 Používané chladící a mazací tekutiny

1/ Vrtací olej /v minerálním oleji rozpuštěné mýdlo s přídavkem různých mastných kyselin/, v praxi se ho používá jako emulze ve vodě. Hustota se řídí podle povahy práce a v poměru oleje k vodě až 1:10, při hrubování méně, při hlazení více oleje.

2/ Rostlinné oleje - olej řepkový, olivový, terpentýn, používají se většinou při hlazení /soustružení závitů apod./.

Maximální teplota nože při práci, aniž by se nůž vyhřál, je u nástrojové oceli 600°C, u tvrdých slitin 800°C. Použití chladících a mazacích tekutin je závislé na druhu materiálu a jeho způsobu opracování. Tyto nástroje nutno nezbytně chladit vydatně klidným proudem před započetím práce.

F.1.2 Popis chladícího zařízení

Nádrž na chladící kapalinu se musí před naplněním chladící kapalinou vyčistit. Je umístěna pod mísou v levé polovině, odkud je tekutina čerpána elektropumpou CRA 2 a potrubím přiváděna k noži. Potrubí je lehce stavitelné pomocí ohebné hadice a jeho uchycení dovoluje souběžný pohyb s nožem.

Množství chladící kapaliny se dá regulovat kohoutem, případně lze přívod kapaliny plně uzavřít. Odpad je veden zpět do nádrže, přičemž se kapalina čistí sítem, umístěným v míse.

Nádrž, síto a odpadové vedení jest nutno podle potřeby čistit. Za tím účelem odčerpáme chladící kapalinu do pomocné nádoby, sejmeme víko s elektropumpou a zbytek chladící kapaliny se vyleje a nádrž do sucha vytře. Elektropumpa se uvede v činnost zapnutím přepínače doleva nebo doprava na tlačítkové desce. Vypnutí čerpadla provedeme tak, že přepínač bude ve střední poloze.

F.2 KUŽELOVÉ PRAVÍTKO /obr. 15/

P o u ž i t í :
K soustružení vnějších a vnitřních kuželů a kuželových závitů bez přestavení koníka.

Kužele do 15° jsou nastavitelné kuželovým pravítkem.

P o p i s :
Konzola 4-4300 s vodícím pravítkem je připevněna na zadní straně lože šrouby 4301. Konzolu můžeme po uvolnění šroubů přesadit na zadní straně lože do místa, kde potřebujeme kužel soustružit. Vodící pravítko 4411 je otočně uloženo na podpěrné konzole 4-4300.Stoupání kužele do 15° lze nastavit šroubem 4-4305. Zvlášť upozorňujeme na nutnost naprosto přesného nastavení pravítka po uvolnění dvou zajišťovacích šroubů.

Při podélném pohybu suportu po loži je vodící třmen 3-4312 nucen sledovat sklon vodícího pravítka 4-4311 a jelikož je pevně spojen vodícím kamenem 4-3892 se šroubem příčného suportu, přenáší pohyb přes matku na příčný suport a tím i na nůž, který opisuje stejnou dráhu jako vodící třmen.

Osová vůle pohybového šroubu se odstraní dotažením matic 4-3894 na konci šroubu.

Kuželové pravítko doporučujeme objednat současně se strojem, aby jeho montáž byla správně provedena.

Při soustružení kuželů nutno použít nástroje /nože/ z nejlepšího materiálu, aby se zvláště při soustružení dlouhých kuželů jeho ostří předčasně neopotřebilo. Při soustružení kuželů stavíme nůž vždy do osy.

Tato skutečnost není všeobecně známa, a i když známa je, je velmi poučné, že např. u velkého 40 mm, délce 1400 mm a kuželovitosti 1:20 při postavení nože 2 mm nad osou, bude 40 mm /počítáno od malého průměru/ o 0,04 mm menší. Odchylka je nepatrná, ale při jiném stoupání a jiné kuželovitosti vzniknou rozdíly větší. Matematicky totiž nevzniká kužel, nýbrž hyperboloid, který se tvoří, když se přímka otáčí okolo jiné, s ní mimoběžné přímky. Při soustružení vnitřních kuželů musí nůž stát přesně v ose, ačkoliv zde je nastavení obtížné vzhledem k odpérování nože, resp. vyvrtávací tyče. Vznikne-li nespřesný výrobek, je často kladena vina soustruhu, zatím však při přesném vyšetření bychom jako pravou příčinu zjistili nesprávné nastavení nože.

F.3 PODÉLNÝ NÁRAZNÍKOVÝ VÁLEC /obr. 16/

Nárazníkové zařízení slouží pro přesné soustružení osazených dílců proti pevnému dorazu.

V držákovém hřídeli 3-4256 jsou upevněny stavitelné narážky 4-4258 procházející drážkami dorazového ložiska, ovšem není-li sklopena narážková páčka 4-4252. Tělesem nárazníku otáčí se ručně příslušný nastavený doraz proti narážkové páčce 4-4252.

Dorazů možno používat pro oba směry posuvů sklopením pravé nebo levé narážkové páčky.

Ložisko 3100 jest přestavitelné podle potřeby na loži uvolněním šroubu 4251 a obou utahovacích šroubů.

Toto zařízení při použití koncových měrek a se samočinným vypínáním podélného posuvu vmontovaným v suportové skříni, umožňuje i při seriové výrobě skutečně velmi přesné soustružení osazených dílců.

F.4 PŘÍČNÝ NÁRAZNÍKOVÝ VÁLEC

Činnost příčného nárazníkového válce jest obdobná jako u podélného nárazníku. Příčná narážka nám slouží k nastavování hloubky řezu při seriové výrobě.

F.5 KLEŠTINOVÉ UPÍNÁNÍ /obr. 17/

Při soustružení profilových tyčí možno pro normální pracovní vřeteno používati kleštinového upínání v běhu stroje.

Upínání v běhu stroje /obr. 17/. Sevření tyčového materiálu za běhu stroje se provádí ručně pákou 4349, která je uložena v ložisku 3001. Pohybem páky 4349 směrem k upínací kleštině přesuneme přesouvací pouzdro 4326, které vnitřním kuželem odtlačí přes kuličky 4337 kroužek 4329, posune tažnou rouru 4332, zatáhne kleštinu a tím se materiál upne. Při soustružení v kleštině je nutno, aby přední vnější závitový konec byl chráněn před poškozením krycí matkou 4339.

F.6 ŘEZÁNÍ ZÁVITŮ

Pro řezání závitů 19 a 26 běhů na 1" musí se objednat kola na zvláštní objednávku.

G. HOSPODÁRNÉ OBRÁBĚNÍ

Pro hospodárné obrábění připomeneme tyto zásady. Omezujeme se zde jen na hlavní připomínky, které je nutno při strojním obrábění na soustruhu dodržet:

1. Správné nabroušení nástroje
2. Nejvýhodnější průřez třísky /dle výkonu stroje/
3. Hospodárná řezná rychlost
4. Trvanlivost nástroje

G.1 SPRÁVNÉ NABROUŠENÍ NÁSTROJE

O správném nabroušení nástroje je vydána norma ČSN 22 3701.

G.2 NEJVÝHODNĚJŠÍ PRŮŘEZ TŘÍSKY /dle výkonu stroje/

Průřezem třísky /F/ v praxi rozumíme součin hloubky třísky x posuv /F=h.s/. Z hlediska tepelného namáhání nože je výhodnější tříska s pomalým posuvem a velkou hloubkou. Každý obráběný materiál vyvinuje za určitých řezných podmínek určitý tlak na nůž, který odpovídá jeho vlastnostem a nazývá se jeho odporem řezání, t. j. hlavní tlak na nůž /P/ v kg pro určitý průřez třísky.

Pří obrábění je nutno dbát na správné ostření nástroje, aby byl stroj dokonale využit.

G.3 HOSPODÁRNÁ ŘEZNÁ RYCHLOST

Relativní rychlost pohybu mezi ostřím a obráběnou součástí nazýváme řeznou rychlostí. Hospodárná řezná rychlost jest jednou z hlavních podmínek, která musí každého soustružníka zajímat, má-li splnit podmínky hospodárného obrábění.

Řeznou rychlost možno zhruba stanovit podle druhu soustruženého materiálu, jakosti nástroje, druhu práce a tvaru

třísky. Nnohé pokusy s nástroji z rychlořezných ocelí a tvrdých kovů ukázaly, že řezná rychlost závisí i na průřezu a tvaru třísky. Při výpočtu řezné rychlosti bylo by správné stanoviti tuto podle středního řezného průměru prakticky se však řezná rychlost používá podle vnějšího řezného průměru. V několika speciálních případech, např. u závitů o velkém stoupání, se má přihlížeti k rychlosti posuvu.

U normálních posuvů je rychlost posuvu proti rychlosti řezného pohybu malá a proto může býti její vliv zanedbán.

Řeznou rychlost počítáme podle vzorce: $v = \frac{\pi . D . n}{1000}$

v = řezná rychlost v m za jednu minutu
π = 3,14
D = průměr v mm
n = otáčky za 1 min.

G.4 TRVANLIVOST NÁSTROJE

Trvanlivost nástroje /břitu/ má být tím větší, čím dražší je nástroj a čím delší je čas potřebný k jeho ostření a výměně

H. PRAKTICKÉ VÝPOČTY

H.1 SESAZOVÁNÍ VÝMĚNNÝCH KOL PRO ROZSAH OTÁČEK, POSUV A ŘEZÁNÍ ZÁVITŮ /foto 22/

A/ Výměnná kola A, B pro rozsah otáček hlavního vřetena jsou přístupná po odšroubování víka 2560.Použitím těchto výměnných kol docílíme tří rozsahů otáček hlavního vřetena,a to:

$$\frac{A}{B} = \frac{26}{58} \qquad 20 - 1000 \text{ ot/min}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{35}{49} \qquad 31 - 1600 \text{ ot/min}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{49}{35} \qquad 63 - 3200 \text{ ot/min}$$

Tato výměnná kola sesazujeme podle žádaných otáček a povahy práce.

B/ Výměnná kola pro posuv a řezání závitů, která jsou umístěna ve zvláštní skříni na levé straně soustruhu jsou přístupna po otevření víka krytu výměnných kol.

Výměnná kola jsou mazána olejovou sprchou od hlavního olejového zubového čerpadla. Sesazování výměnných kol provádíme podle tabulek, které jsou připevněny na víku Nortonovy skříně, vždy pro určitý druh závitů. Při řezání závitů metrického modulového a stoupání v angl. palcích používáme dvojnásobného převodu výměnných kol a to:

$$\frac{a.c}{b.d}$$

kdežto podle závitů na délku 1 angl. palce a závitu Diametral-pitch musíme použít dvojnásobného převodu výměnných kol

$$\frac{a.c.e}{b.d.f}$$

kde kola a, c, e jsou hnací a kola b, d, f jsou kola hnaná. Výměnná kola pro abnormální závity sesadíme podle zvláštního výpočtu.

H.2 VÝPOČET VÝMĚNNÝCH KOL PRO ABNORMÁLNÍ ZÁVITY

Normální závity řežeme podle orientačních tabulek připevněných na stroji. V praxi se však vyskytnou případy, že máme řezati závity, jejichž stoupání není v tabulce uvedeno. V takovém případě výměnná kola pro abnormální závity vypočteme podle několika způsobů.

V praxi nejčastěji vypočteme výměnná kola bez ohledu na převody v Nortonově skříni a to tak, že stroj nastavíme podle tabulek na taková stoupání, abychom mohli v uvedené rovnici krátit.

Převodový udavatel výměnných kol je dán rovnicí:

$$i_1 = \frac{Sv}{Sv\ /tab/}$$

kde Sv = stoupání řezného závitu
Sv /tab/ = stoupání závitu nastavené podle tabulek
i_1 = převodový udavatel opravených výměnných kol
i = převodový udavatel normálních výměnných kol

Příklad 1:

Máme řezati abnormální závit o stoupání Sv = 3,175 mm, Sš = 6 mm. V tomto případě nastavíme stroj jako bvychom řezali závit o stoupání Sv = 2 mm a opravená výměnná kola obdržíme z uvedené rovnice. Tedy:

$$i_1 = \frac{Sv}{Sv\ /tab/} = i = \frac{3{,}175}{2} = \frac{25 \cdot 80}{80 \cdot 100} = \frac{1{,}127 \cdot 25}{4 \cdot 20} = \frac{127 \cdot 25}{80 \cdot 100} =$$

$$= \frac{a.c}{b.d} = \frac{\text{kola hnací}}{\text{kola hnaná}}$$

V tomto případě není zapotřebí žádaného abnormálního počtu zubů výměnných kol. Další způsob výpočtu výměnných kol pro abnormální stoupání závitů je ten, že bychom seřídili převod ve vřeteníku a Nortonově skříni 1:1 a výměnná kola vypočítali normálním způsobem jako u soustruhu bez Nortonovy skříně dle vzorce:

$$\frac{Sv}{Sš} = \frac{\text{stoupání řez. závitu}}{\text{stoupání vod. šroubu}}$$

Převod nortonu nastavíme 1:1, i když šipku křížové páky 4 nastavíme na jednotku a páku 5 na C. Při tomto výpočtu však vyjde více abnormálních kol, nežli v prvém uvedeném způsobu.

Pro výpočet nutno připomenouti, že u dvojnásobného převodu výměnných kol a, b, c, d jde o převod z osy XII na osu XIII, kdežto při trojnásobném převodu výměnných kol a, b, c, d, e, f jest tomu opačně a to z osy XIII na osu XII /obr. 24/.

Uvedený příklad výpočtu výměnných kol pro abnormální závity má sloužit pouze jako vodítko k postupu výpočtů. Ve většině případů není výpočet vždy tak jednoduchý jak se zdá.

Příklady a možnosti, které se během praxe vyskytnou, jsou různé, k usnadnění vaší práce doporučujeme vám technickou literaturu.

H.3 ŘEZÁNÍ ZÁVITŮ

Řezání závitů na soustruhu je práce velmi přesná a někdy dosti obtížná. Vyžaduje zvláštní pečlivosti a dovednosti dělníka, protože tu jde o větší množství ručních pohybů. Při řezání závitů na soustruhu musí suport s nožem konati takový pohyb, aby závitový nůž při jedné otáčce hlavního vřetena se posunul o dráhu rovnou žádanému stoupání Sv řezného závitu.

Při nastavování žádaných stoupání Sv nebo počtu závitů na délku 1" označených Zv postupujeme u vřeteníku, výměnných kol a Nortonovy skříně jako při nastavování posuvů s tím rozdílem, že páka 12 musí být postavena tak, aby se vodící šroub točil a tažný hřídel byl v klidu.

Je-li soustruh vybaven narážkovým zařízením, je třeba, aby narážky mohly volně procházeti vodícím ložiskem 3-3100 náraznikového válce, případně aby na vodící ploše upevněná narážka byla odstraněna. Kdyby suport při řezání závitů narazil na narážku, nastalo by poškození buď narážkového zařízení nebo kol v převodové skříni. Teprve pak přikročíme k řezání závitů obecně známým způsobem.

Vrácení suportu se závitovým nožem do jeho počáteční polohy může se díti dvojím způsobem. Buď se nechá matka vodícího šroubu zapnuta po vyjetí z řezu a zapneme zpětný chod stroje, nebo matku po každém řezu vypínáme a suport se vrací do své původní polohy ručním kolečkem 22 za používání závitových hodinek při zapínání matky.

První způsob je vhodný pro řezání kratších závitů a takových, které nelze řezati použitím závitových hodinek.
Druhý způsob používáme při řezání dlouhých závitů, které z úsporných důvodů řežeme s použitím závitových hodinek.

H.4 ŘEZÁNÍ ZÁVITŮ POMOCÍ ZÁVITOVÝCH HODINEK

Při řezání závitů pomocí závitových hodinek docílíme úspory času tím, že nepoužíváme zpětného chodu stroje k přemístění suportu do počáteční polohy. Po vyřezání jedné třísky otevře se jednoduše matka vodícího šroubu a ručním kolem 22 /obr. 8/ přemístíme suport do své původní polohy k novému řezu. Přitom však lze při vodícím šroubu s metrickým závitem /stoupání v mm/ řezati pouze závity milimetrového stoupání a při vodícím šroubu palcové soustavy pouze závity v angl. palcích.

Závitové hodinky jsou umístěny na pravé straně suportu a není-li jich používáno, mohou být po uvolnění upínacího šroubu vypnuty ze záběru s vodícím šroubem. Dříve než se započne s řezáním závitu použitím závitových hodinek, přesvědčíme se, jsou-li dobře v záběru s vodícím šroubem. Když je matka vodícího šroubu otevřena a stroj běží, závitové hodinky se točí; při uzavřené matce hodinky stojí. Stoupání řezaného závitu Sv jest vždy v určitém poměru ke stoupání vodícího šroubu Sš a je proto nutné, dříve než se s řezáním závitu započne, vypočítati si jednoduchým způsobem, na kterém dílku závitových hodinek může být zapnuta matka vodícího šroubu.

H.4.1 Výpočet pro řezání metrických závitů

Je-li u řezného závitu metrického jeho stoupání obsaženo beze zbytku ve stoupání vodícího šroubu, t. j. je-li stoupání vodícího šroubu čistým násobkem stoupání, které má být řezáno, může býti matka vodícího šroubu zapnuta v libovolné poloze závitových hodinek.
Tedy Sv x celé číslo = Sš. Označíme-li celé číslo nebo zlomek písmenem N obdržíme základní vzorek: Sv . N = Sš a z tohoto vzorce pak

$$N = \frac{Sš}{SV} = \frac{\text{stoupání vodícího šroubu}}{\text{stoupání řezaného závitu}}$$

Dělíme-li podle tohoto vzorce stoupání vodícího šroubu Sš stoupáním závitu Sv obdržíme číslo N, které nám udává, kolikrát je stoupání řezaného závitu obsaženo ve stoupání vodícího šroubu nebo jinými slovy, po kolika otáčkách vodícího šroubu /nejmenší společný násobek/ je možno znovu zapnout matku, což nám v uvedeném vzorci udává jmenovatel, který je nutno po vykrácení vhodně upravit /viz. př. 2/. Obdržíme-li ze vzorce celé číslo, může býti matka zapnuta v libovolné poloze závitových hodinek.

Příklad 2:

Máme-li řezat závit o stoupání Sv = 1,8 mm s použitím závitových hodinek. Sš = 6 mm. Ozubené kolo závitových hodinek má 24 zuby, závitový ukazatel je rozdělen na 12 dílků.

$$N = \frac{Sš}{Sv} = \frac{6}{1,8} = \frac{60\ /:3/}{18\ /:3/} = \frac{20}{6}$$ 6 zubů závitového ukazatele.

Nejmenší společný násobek Sš a Sv je dělitelný 36, dělený Sš 36 : 6 = 6 zubů. Matka může býti zapnuta při plných 6 otáčkách vodícího šroubu. Jelikož ozubené kolečko má 24 zubů, znamená to 6/24 = 1/4 otáčky závitového ukazovatele, t. j. 12 : 4 = 3.
Může tedy být matka vodícího šroubu zapnuta vždy na každém třetím dílku závitového ukazovatele.
Normálně je nejjistější používat závitových hodinek jen v těch případech, kdy nejmenší společný násobek stoupání Sš a Sv dělený stoupáním vodícího šroubu Sš dá číslo, které je v počtu dílků závitového ukazovatele obsaženo beze zbytku. Následující tabulka ukazuje přehledně, které metrické závity možno řezati pomocí závitového ukazovatele.

TABULKA
pro Sš = 6 cm
počet zubů závitového ukazovatele = 24
počet dílků = 12

Postavení závitového ukazovatele	
libovolné	0,25; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,75; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 2,0; 3,0; 6,0; 12,0 mm
na každém dílku	0,8; 4,0; 12,0 mm
na každém 2. dílku	8 a 24 mm
na každém 3. dílku	0,9; 1,8; 2,25; 4,5 mm
na každém 4. dílku	16 mm
na každém 5. dílku	1,25; 2,5; 3,75; 5.0; 7,5; 10 15; 20; 30 mm
na každém 11. dílku	2,75; 5,5; 11 mm
na každém 13. dílku	3,25; 6,5; 13 mm

H.4.2 Výpočet pro řezání závitů palcové soustavy

Při řezání závitů palcové soustavy je opět nutné se přesvědčit, na kterém dílku závitových hodinek může býti matka vodícího šroubu zapnuta. Provedení s Whitworthským šroubem.

Při vodícím šroubu Zš = 4, kolečku s 24 zuby a s číselníkem, který jest rozdělen na 12 dílků, odpovídá 1 dílek 2 závitům po 1/4" = 1/2", dva dílky jsou 4 záv. po 1/4", to je 1". Uzavřeme tedy matku vždy na každém druhém dílku, když je počet závitů Zv na 1" celé číslo

$$\text{Výpočet: } \frac{Zv}{Zš} = \frac{\text{počet závitů na 1" řezaného šroubu}}{\text{počet závitů na 1" vodícího šroubu}}$$

Vyjde-li nám z tohoto vzorce opět celé číslo, možno matku zapnout kdykoliv, aniž bychom pozorovali číselník. Vyjde-li nám však zlomek, nutno používat závitových hodinek.

Pro náš případ platí:

1. Matku vodícího šroubu můžeme zapnout v libovolné poloze závitového ukazovatele, když počet závitů Zv na 1" je dělitelný počtem závitů Zš .
2. Není-li počet závitů na 1" dělitelný počtem závitů Zš,je však sudým číslem,může být matka vodícího šroubu zapnuta na každém dílku závitového ukazovatele.
3. Je-li Zv udán celým číslem, může být matka vodícího šroubu zapnuta na každém druhém dílku.
4. Je-li Zv udán celým číslem a zlomkem 1/2, může být matka vodícího šroubu zapnuta na každém 4. dílku.
5. Je-li Zv udán celým číslem a zlomkem 1/4, může být matka vodícího šroubu zapnuta na každém osmém dílku závitového ukazovatele.

TABULKA
pro Zš = 4 závity na 1"
počet zubů závitového ukazovatele = 24
počet dílků = 12

Postavení závitového ukazovatele	Počet řezaných závitů na 1"
libovolné /bez pozorování/	4; 8; 12; 16; 20; 24; 28; 32; 36; 40 atd.
na každém dílku	sudá čísla 2; 6; 10; 14; 18 atd.
na každém 2. dílku	lichá čísla 1; 3; 5; 7; 9 atd
na každém 4. dílku	1/2; 1 1/2; 2 1/2; 3 1/2; 4 1/2 ...
na každém 8. dílku	1/4; 1 1/4; 2 1/4; 3 1/4; 4 1/4 ... 1 3/4; 2 3/4; 3 3/4; 4 3/4 atd.

Příklad 3:

Zš = 4 závity na 1", máme řezati Zv = 20 závitů na 1"

N = Zv/Zš = 20/4 = 5, možno matku zapnouti v každé poloze

Příklad 4:

Zš = 4 závity na 1", máme řezat Zv = 14 závitů na 1"

N = Zv/Zš = 14/4 = 7,2, možno zapnouti každý zub, jelikož i dílek na číselníku = 2 zubům, pak vyjádřeno v dílkách 2 dílky/2 = 1 dílek, tedy možno matku zapnouti na každý dílek závitového ukazovatele.

CH. NÁHRADNÍ DÍLY

CH.1 LEHCE OPOTŘEBITELNÉ SOUČÁSTI

Při objednávce náhradních dílců, které se poškodily během dopravy nebo později opotřebily během provozu, udejte vždy při reklamaci v zájmu přesného vyřízení objednávky následující údaje:

a/ Typovou značku stroje.

b/ Zakázkové číslo stroje vyražené na konci vodících ploch lože, které jsou souhlasné s číslem návodu.

c/ Rok výroby a odeslání stroje.

d/ Skupina stroje, např. vřeteník, rychlostní skříň, suportová skříň apod.

e/ Přesné a včasné pojmenování dílce, např. páčka lamelové spojky rychlostní skříně, matka horního suportu apod.

f/ Číslo vyražené na každé součásti, např. S-32-3628.

g/ Počet náhradních dílců. Má-li dílec své číslo v návodě, oznamte laskavě toto číslo, jakož i číslo obrázku a připište příčinu poškození.

CH.1.1 Seznam lehce opotřebitelných součástí

Výkres číslo	Název dílce	Kusů	Obr.
S-32 - 3501	vložka pryžová	3	3
S-32 - 3537	lamela vnější	16	10
S-32 - 3538	lamela vnitřní	15	10
S-32 - 3540	páčka spojky	24	10

CH.2 VALIVÁ LOŽISKA

CH.2.1 Seznam valivých ložisek

Skupina stroje - osa		Číslo ložiska	Počet kusů	Běžné číslo
Rychlostní skříň		Normální-náhradní		
	I.A.	6305 PO	1	2523
		6306 PO	1	2524
	I.B.	6205 PO	2	3507
	I.	6306 PO	1	3510
		6305 PO	1	3511
	II.	6306 PO	1	3557
		6305 PO	1	3558
	III.	6006 PO	2	3566
	IV.	6304 PO	1	3578
		6006 PO	2	3577
	V.	6305 PO	2	3593
	VI.	6305 PO	2	3605
	VII.	6306	1	3608
		6307	1	3609
	VIII.	51110 P6	1	3640
		51111 P6	1	3638
Náhon nortonu	IX.	6204 P6	1	3649
		6203 P6	1	3654
	X.	6203 PO	1	3669
	XI.	6203 P6	1	3675
Nortonová skříň	XII.	6205	1	3704
		6003 PO	2	3705
	XIII.	6007 PO	1	3726
		6202 PO	1	3727
		6203	1	3728
Suportová skříň	XIV.	51102	2	3990

K TABULCE 18

1 = Tabulka posuvů a závitů
2 = Převod vřeteníku
3 = Páka na vřeteníku
4 = Otáčky vřetena
5 = Páka
6 = Postavení křížové páky
7 = Výměnná kola pro stroj se šroubem o stoupání
8 = Poloha přepínací páky
9 = Podélné posuvy v mm
10 = Příčné posuvy v mm
11 = Metrický závit, stoupání v mm
12 = Modulový závit
13 = Whitworthův závit, počet závitů na 1" angl.
14 = Diametral Pitch
15 = Stoupání v angl. palcích

K TABULCE 19

1 = Řezná rychlost v mm
2 = Strojní čas ve vteřinách pro točnou délku 10 mm
3 = Průměr v mm
4 = Posuvy v mm na 1 otočku vřetena

Doslov

Zkušenosti shrnuté v tomto návodu k obsluze jsou výsledkem naší dlouholeté a svědomité práce ve stavbě strojů a jsou také nejlepším předpokladem k nejhospodárnějšímu využití stroje. Všechny díly našich strojů jsou zhotoveny z nejvýhodnějších materiálů za využití nejmodernějších výrobních postupů a kontrolních zařízení. Při dodržování všech provozních předpisů může proto být docílena nejvyšší možná přesnost a výkonnost stroje při nejmenším opotřebení příslušných součástí. Vyskytnou-li se však přes všechna opatření nějaké závady v provozu stroje, ať již zaviněné n e d o d r ž o v á n í m p ř e d p i s ů , neodbornou obsluhou nebo následkem náhodného poškození, jest bezpodmínečně nutno ihned vyřadit stroj z provozu. Menší škody mohou být odstraňovány přímo ve Vaší dílně, aniž by tím utrpěla přesnost stroje. Při větších poškozeních doporučujeme, abyste nás o jejich rozsahu podrobně informovali, abychom Vám mohli posloužit potřebnými pokyny a eventuálními podklady k provedení opravy skutečně rychlé a účelné. Telefonické nebo telegrafické objednávky náhradních součástek řiďte výhradně na náš závod a kvůli pořádku prosíme o současné písemné potvrzení. V zájmu zajištění přesného vyřízení takových objednávek je nutno vždy uvést správné pojmenování součástky a zkratku nebo přesný popis její funkce ve stroji s udáním čísla vyraženého na poškozeném dílci, případně dílec načrtnout.

D ě k u j e m e V á m