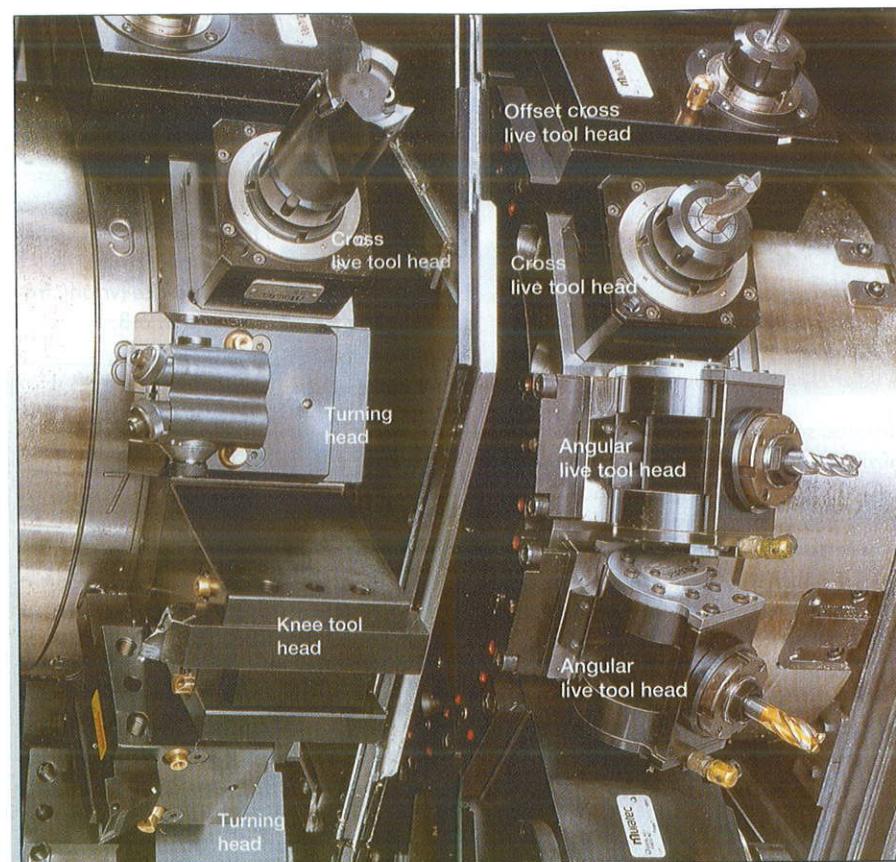


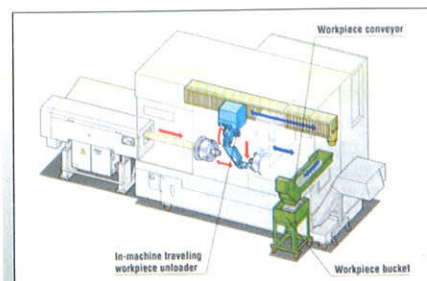
## 6. CNC soustružnické stroje



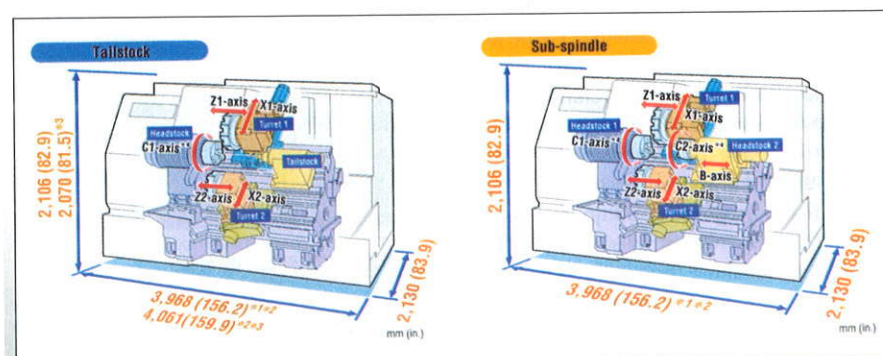
Obr. 6.4. Revolverový nosný zásobník [Muratec]

- automatickou výměnu nástrojů (většinou revolverový nosný zásobník) – obr. 6.4;
- automatickou výměnu obrobků (obr. 6.5);
- práce v automatickém cyklu;
- možnost HSC obrábění, více D obrábění.

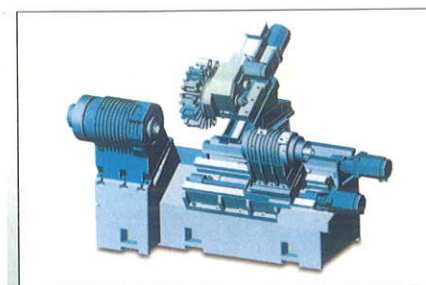
Lože je skloněno pod úhlem z důvodu snadného odvodu třísek (obr. 6.6). Na jeho obvodě jsou vytvořeny funkční plochy pro připevnění vřeteníků nebo koníků. Ty mohou být v různé kombinaci (obr. 6.7). Dle použitého typu vřeteníku je také zvolen ná-



Obr. 6.5. Automatická výměna obrobku [Mori Seiki]

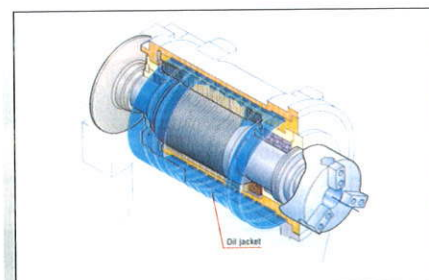


Obr. 6.8. Obráběcí soustružnické centrum bez osy Y [Mori Seiki]



Obr. 6.6. Prostorové uspořádání soustruhu s vodorovnou osou [Biglia]

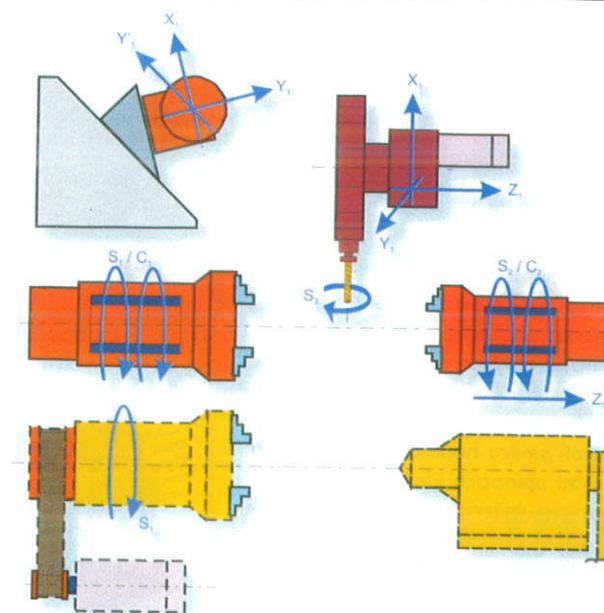
hon vřetena a sice jako elektrovřeteno nebo pomocí řemene. Osa Y pohybu revolverové hlavy nemusí být v kinematickém řetězci realizována (obr. 6.8).



Obr. 6.9. Elektrovřeteno [Mori Seiki]

Vřeteno, které je konstruováno jako elektrovřeteno (obr. 6.9) vyžaduje kvalitní odvod vznikajícího tepla z celé konstrukce. To je zajištěno spirálovou drážkou v tubusu, do níž je přiváděno chladivo. Pokud je vřeteno uloženo v klasických ložiskách, na přední straně je ložisko s kosoúhlým stykem včetně dvouřadového válečkového ložiska (obr. 6.10) pro zachování velké tuhosti během vyšších otáček. Čelo předního ložiska je těsněno stlačeným vzduchem zabraňujícím vnikání nečistot. Vřeteno může být duté pro možnost přísunu tyčového materiálu. Pak je stroj vybaven podavačem tyčí (obr. 6.10).

### DEFINICE KINEMATIKY STROJŮ



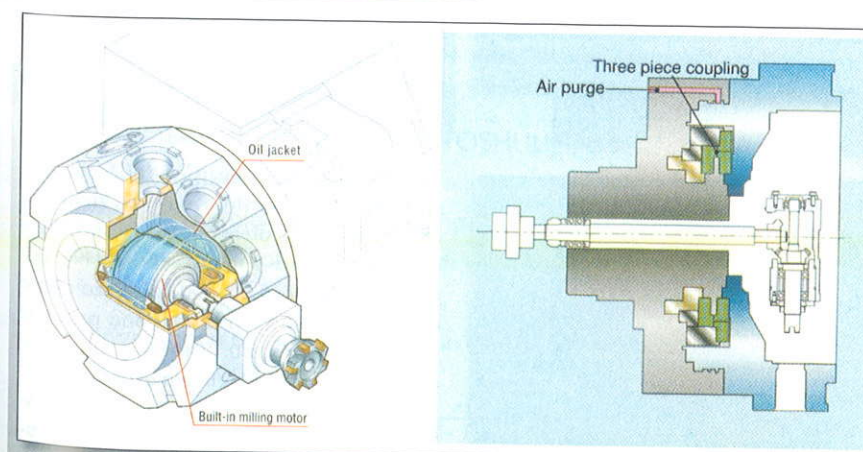
### ŘÍZENÉ OSY / VŘETENA:

- X<sub>1</sub> ... lineární osa horního suportu (kolmá na osu vřetena)
- Y<sub>1</sub> ... lineární osa horního suportu (virtuální osa)
- Z<sub>1</sub> ... lineární osa horního suportu (paralelní s osou vřetena)
- S<sub>1</sub>/C<sub>1</sub> ... otáčky hlavního vřetena S<sub>1</sub> / rotační osa C<sub>1</sub>, řazený motorem elektrovřetena
- S<sub>2</sub> ... otáčky hlavního vřetena řazený motorem s řemenovým převodem
- S<sub>3</sub>/C<sub>2</sub> ... otáčky protivřetena S<sub>3</sub> / rotační osa C<sub>2</sub>, řazený motorem elektrovřetena
- S<sub>4</sub> ... otáčky nástrojového vřetena

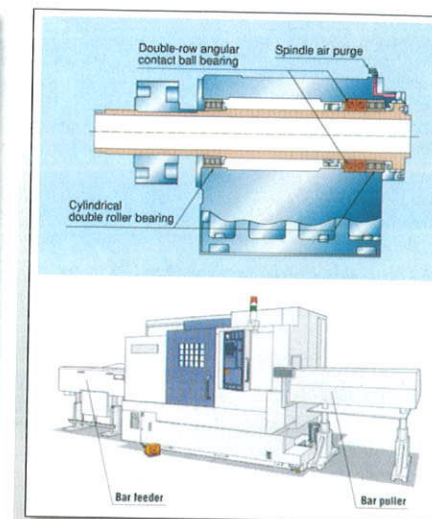
### VARIANTY KINEMATICKÉHO ŘEŠENÍ

Typ stroje	Hlavní vřetenové jednotky	Lineární osy vřetena	Lineární osy suportů
SP 180	Řemenové vřeteno A5/A6	S <sub>1</sub>	...
SP 180 MC	Elektrovřeteno A5	S <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>
SP 180 Y	Elektrovřeteno A5	S <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>
SP 180 SMC	Elektrovřeteno A5	S <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>
SP 180 SY	Elektrovřeteno A5	S <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>
SP 280	Řemenové vřeteno A6/A8	S <sub>1</sub>	...
SP 280 MC	Elektrovřeteno A6	S <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>
SP 280 Y	Elektrovřeteno A6	S <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>
SP 280 SMC	Elektrovřeteno A6	S <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>
SP 280 SY	Elektrovřeteno A5	S <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>

Obr. 6.7. Varianty kinematického řešení [Kovosvit Mas]



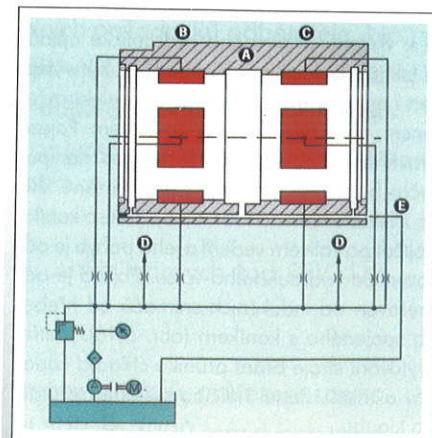
Obr. 6.12. Obdobně jako u vřeten může být proveden náhon rotačních nástrojů v revolverových hlavách a sice pomocí elektrovřetena nebo mechanickými prvky [Mori Seiki, Biglia]



Obr. 6.10. Duté vřeteno a podavač tyčí [Murata, Mori Seiki]

Hlavní přednosti jsou robustní základ poskytující spolu se stavebními komponenty vysokou tuhost, dynamiku a stabilitu pohybu, programovatelný pohyb koníka, volitelné řídicí systémy a dále fakt, že pohyb ve virtuální ose Y<sub>1</sub> je získán kombinací pohybu os X a Y.

Support osy X nese 12polohovou nástrojovou revolverovou hlavu. Pohyb otáčení hlavy je plynule říditelný. Ve zvolené poloze je hlava

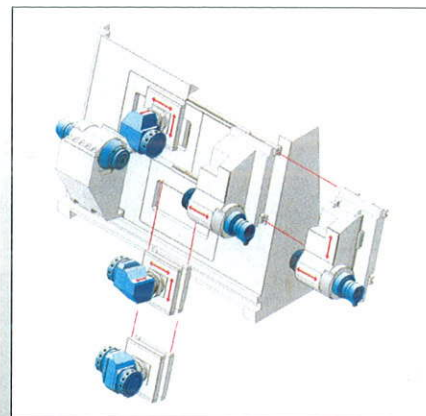


Obr. 6.11. Některá vřetena jsou z důvodu klidného chodu a dobrého útlumu chvění ukládána hydrostaticky [Monforts]

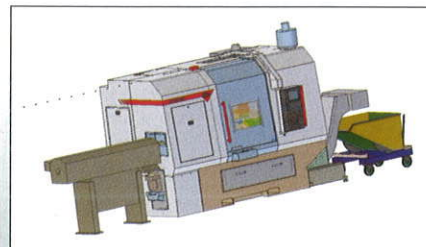
zpevněna. Řízením pohybu otáčení dochází ke zvětšení životnosti, poněvadž jsou vyloučeny rázy. Držáky nástrojů jsou axiálně orientovány. Vřeteník je připevněn na levé části lože a výškově nastaven pro možné seřizování. Motor hlavního vřetena je synchronní, čímž je docíleno menší zástavbové velikosti.



## 6. CNC soustružnické stroje



Obr. 6.13. Firma Index vyvinula stavebnici, která umožňuje optimální výběr a sestavení dle potřeb zákazníků. Je možné použít až tři revolverové hlavy. [Index]



Obr. 6.14. SP 180/280 [Kovosvit Mas]

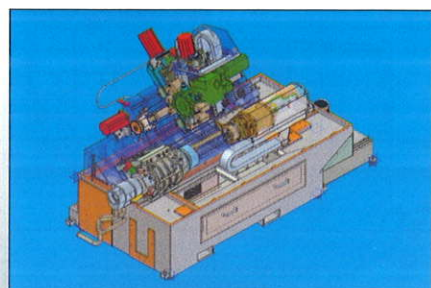
Taktéž je umožněno kvalitnější řízení C osy při malých otáčkách. Z pravé části vřetena je k vřetenu připevněno hydraulické upínání (sklíčidlo, kleštiny). Stroj může být vybaven i pravým vřeteníkem rovněž s elektrovřetenem, ale s asynchronním motorem. Pojezd pravého vřeteníku je především pro manipulační funkci s obrobkem při výměně dílce z levého vřetena (obr. 6.15). Těleso koníka pojíždí po valivém vedení a jeho pohyb je odvozen od hydraulického válce. Pojezd je odměřován od indukčních snímačů od hřebenu spojeného s koníkem (obr. 6.16). Vnitřní krytování stroje brání průniku chladicí kapaliny a třísek. Panel řídicího systému se otáčí na kloubu.

### Vícevřetenové automaty

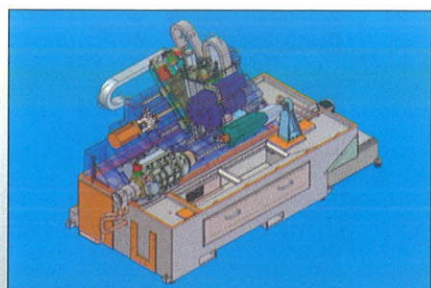
Vícevřetenový automat má horizontální osy vřeten. Automaty jsou určeny pro práci z tvrdého materiálu, ale mohou obrábět i přírubové součásti nebo přesné odlitky. Nejčastěji má automat šest, osm nebo dvanáct vřeten. Nasazují se v hromadné a sériové výrobě. Automat má vždy možnost přetáčení vřetenového bubnu o jednu pracovní polohu (obr. 6.17).

Ve vřetenovém bubnu jsou uložena vřetena, upínač a podavač tyčí. Na zadním čele vřetenového bubnu je upevněn ozubený věnec pro jeho přetáčení. Na čele bubnu je upevněn většinou věnec s Hirthovým ozubením, který slouží pro zajištění a zpevnění polohy bubnu. Vnější ozubený věnec je uložen v tělese vřetenové skříně a určuje jeho základní ustavení. Vnitřní ozubený věnec je pevně spojen s čelem bubnu. Zpevňovací věnec je osově posuvný a zabírá čelně s oběma věnci. Přitlačením dojde k nastavení do přesné polohy. Prostor zajišťovacích věnců musí být zajištěn proti vnikání nečistot. Vřetenový buben se většinou pohybuje proti směru hodinových ručiček při pohledu od upínacích kleští. Ve vřetenovém bubnu je uložena centrální vodicí trubka (obr. 6.18), po níž se posouvá centrální suport. Každému z vřeten je přiřazen jeden příčný a jeden nezávislý podélný suport (obr. 6.19).

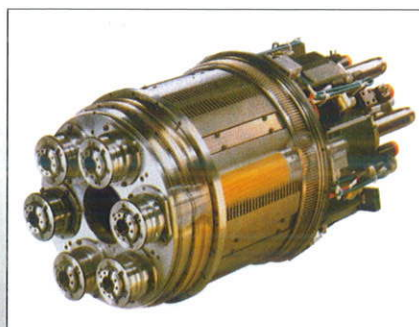
Pohyby těchto suportů byly dříve řízeny pomocí vačkových mechanismů, nyní jsou řízeny servopohony. Příčný suport je určen pro příčné soustružení, zapichování, čelní soustružení a upichování. Příčné suporty mohou být vybaveny i křížovými suporty. Podélné suporty se využívají pro podélné soustružení válcových ploch, vrtání, vyvrtávání, vystružování nebo řezání závitů.



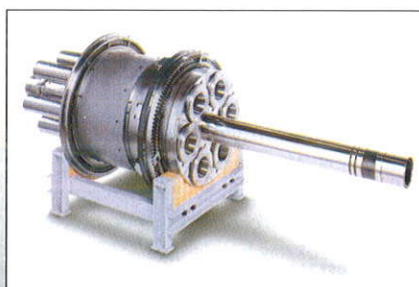
Obr. 6.15. Pohybové skupiny SP180/280 [Kovosvit Mas]



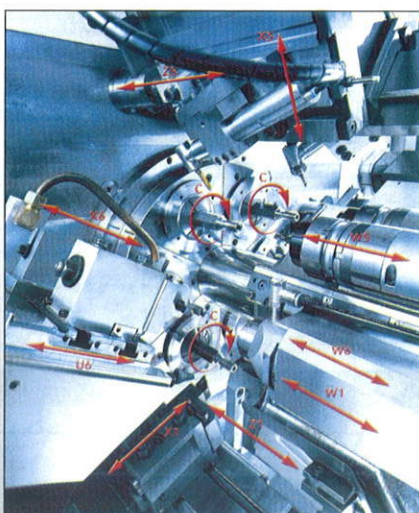
Obr. 6.16. Pohybové skupiny SP180/280 [Kovosvit Mas]



Obr. 6.17. Vřetenový buben [Index]



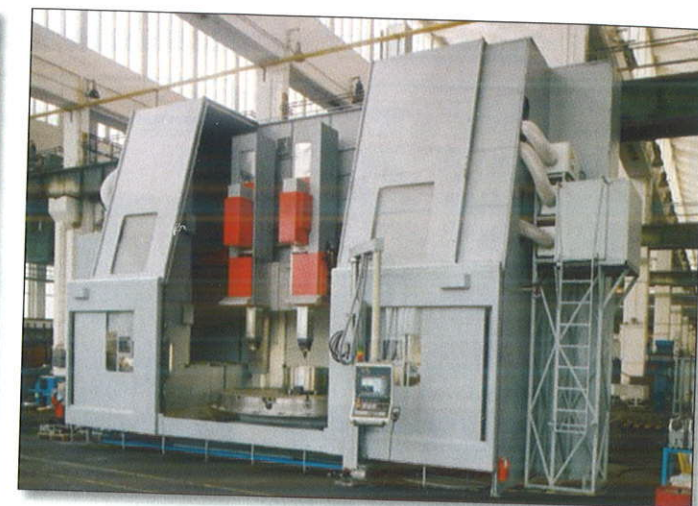
Obr. 6.18. Centrální vodicí trubka [DMG]



Obr. 6.19. Podélný a příčný suport [DMG]

Tajmac-ZPS měl své původní šestivřetenové automaty konstruovány tak, že pro řízení pohybů byly dříve používány vačky pro podélné i příčné pohony suportů. Nynější konstrukce (obr. 6.20) má řešení založené na CNC řízení, a tím je zajištěna pružnost ve výrobním procesu. Vřetenový buben je polohován pomocí Hirthova ozubení.

Robustní konstrukce vícevřetenového automatu fy DMG umožňuje produktivní obrábění (obr. 6.21). Pro lineární posuvy suportů je použito kuličkových šroubů.



**TOSHULIN**

TOSHULIN, a. s. patří mezi přední světové výrobce svislých soustruhů a svislých soustružnických center. Historie firmy se datuje od roku 1949, kdy byl v Hulíně položen základní kámen nového strojírenského podniku.

V současnosti se TOSHULIN setkává s rostoucím tlakem uživatelů obráběcích strojů na dodávky investičně náročných technologických celků s vysokou měrou úprav nutných k dosažení individuálních požadavků odběratele. Na tyto požadavky TOSHULIN pružně reaguje a poskytuje komplexní služby spočívající v nabídce stroje odpovídajícího požadavkům zákazníka včetně potřebné technologie, jeho výrobu a montáž, dodání, instalaci a zajištění servisních služeb po jeho prodeji. K efektivnímu fungování tohoto systému přispívá systematický výzkum a zavádění nejmodernějších technologických a konstrukčních poznatků do vývoje.

Výrobní program společnosti představují svislé soustruhy a svislá soustružnická centra typových řad REV, SKL, SKA, POWERTURN, POWERTURN Y, SKG, SKAT a SKIQ.

Jednotlivé řady strojů vyráběných v TOSHULIN, a.s. se od sebe liší způsobem výměny nástrojů, průřezem smykadla a celkovou koncepcí stroje. Stroje jsou nabízeny s průměrem upínací desky od 800 do 7000 mm a jsou vybaveny špičkovými elektronickými komponenty, které jsou spolu s tradičně vysoce přesnými mechanickými díly zárukou vysokého výkonu, spolehlivosti a přesnosti obrábění.

Další významnou aktivitou firmy, mimo výroby nových strojů, jsou modernizace a generální opravy obráběcích strojů.

**TOSHULIN, a. s., Wolkerova 845, 768 24 Hulín**  
tel.: +420 573 327 111, fax: +420 573 350 321  
e-mail: sales@toshulin.cz, <http://www.toshulin.cz>