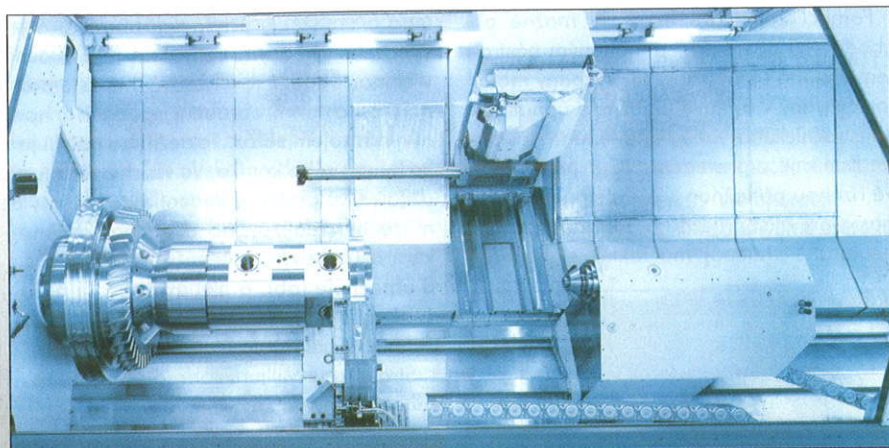
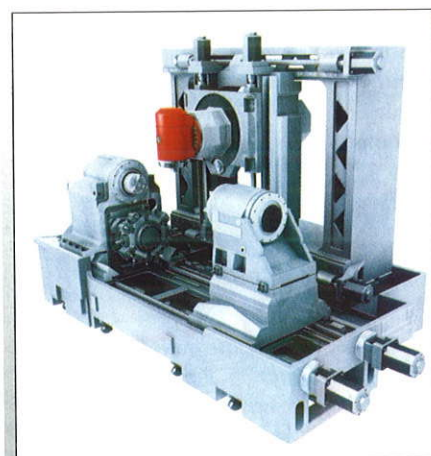


6. CNC soustružnické stroje



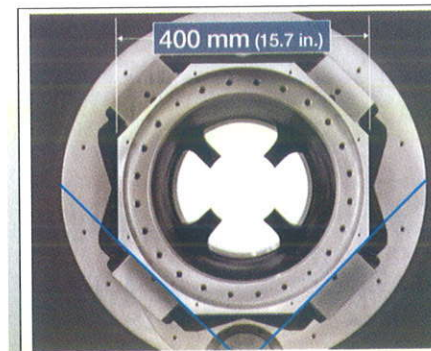
Obr. 6.55. Millturn M [WFL]



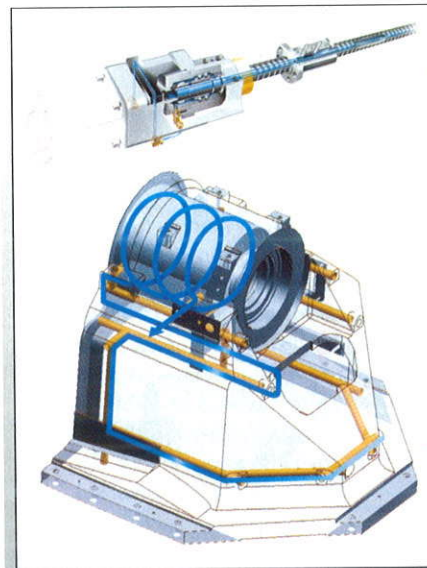
Obr. 6.56. NT serie [Mori Seiki]

vá hlava je umístěna v ose pracovního vřeten. Tuto konstrukci lze prohlásit za termosymetrickou. Ložová koncepce je výhodná z hlediska prostorového uspořádání.

Náhon v centru gravitace (DCG) umožňuje též výrazným způsobem redukovat vibrace. Smykadlo, na jehož konci je vřetenová hlava (obr. 6.57), má osmi úhelníkový průřez.



Obr. 6.57. Průřez smykadla a vřeteno NT serie [Mori Seiki]

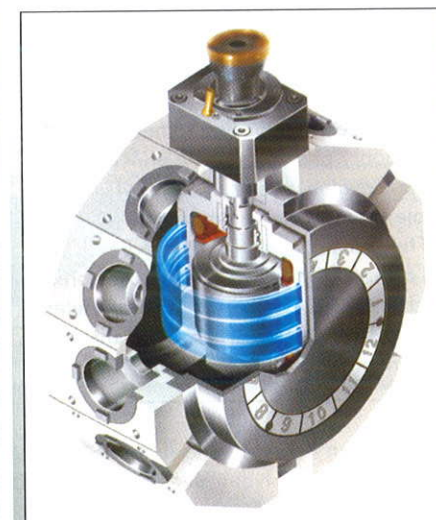


Obr. 6.58. Teplotní stabilizace stroje NT [Mori Seiki]

Jak náhon vřetena, tak i její natáčení jsou provedeny pomocí elektrovřeten. Výměna nástrojů je realizována pomocí skladovacího zásobníku a výměnné ruky. Celá

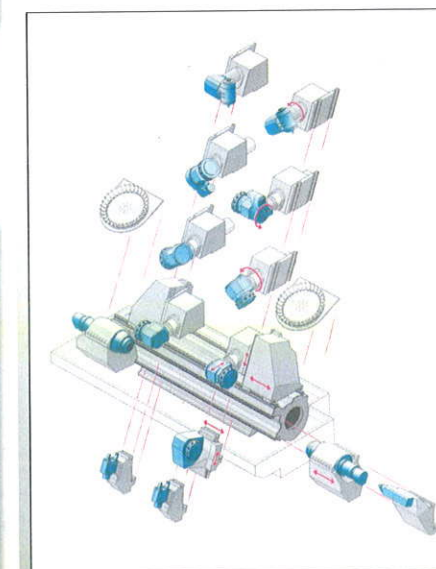
konstrukce je teplotně stabilizována (obr. 6.58) pomocí chlazení jednak kuličkových šroubů, jednak vřeteníku. Revolverová hlava má náhon rotačních nástrojů realizován také pomocí elektrovřetena (obr. 6.59).

Stroj firmy Index je obdobně jako stroje předešlé určen pro kompletní obrobení jednotlivých i složitých dílů. Serie Ratio Line je založena na prakticky uživatelsky orientova-

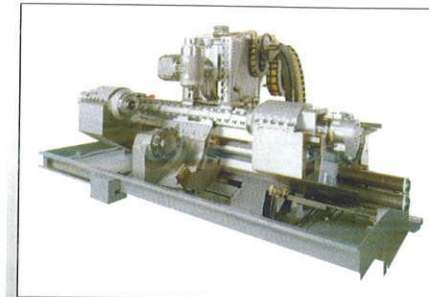


Obr. 6.59. Revolverová hlava stroje NT [Mori Seiki]

ném modulárním designu (obr. 6.60), kdy bylo kompromisně dosaženo mnoha konfigurací při ekonomické rentabilitě s přihlédnutím na orientaci do budoucnosti. Stroj je customizován přesně podle požadavku zá-



Obr. 6.60. Stavebnice Ratio Line [Index]



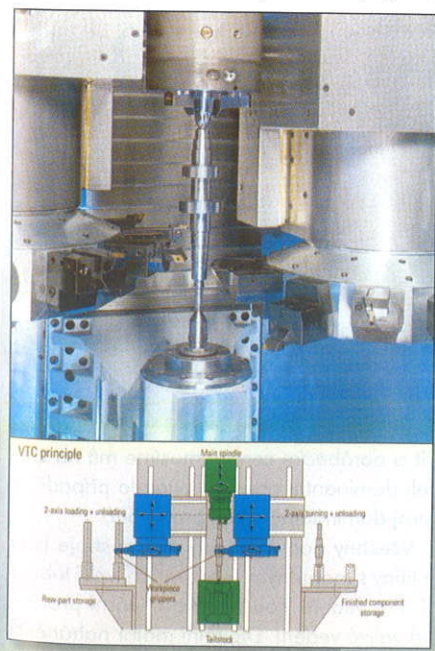
Obr. 6.61. Pohybové skupiny Ratio Line [Index]

kazníka. Lože stroje (obr. 6.61) je tvořeno kruhovým uzavřeným profilem absorbujícím vibrace.

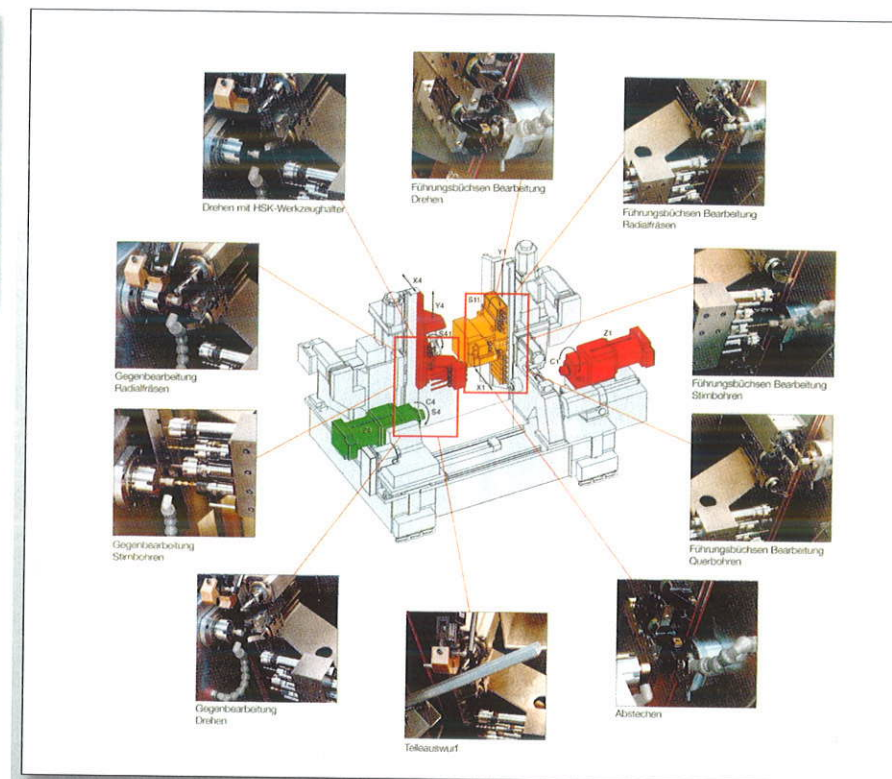
Vedení jednotlivých pohybových skupin je realizováno lineárním profilovým valivým vedením s přímým odměřováním. Vřetenové vřetenové hlavy je chlazen vzduchem a vyniká vysokým předášeným výkonem. Oproti předchozí koncepci vřetenové hlavy není užito systému Box in Box, ale klasického „O“ rámu. Vedení kruhového smykadla, na jehož konci je vřetenová hlava, je hydrostatické. Hlava se může přetáčet a vysouvat do stran. Stroj je možné vybavit podavačem tyčí.

Speciální soustruhy

Tato kategorie slouží v podstatě jako jednoúčelové stroje – soustruhy. Stroj na obrábění hřídel na svislo (obr. 6.62) vyniká



Obr. 6.62. Svislý soustruh na obrábění hřídel [Emag]



Obr. 6.63. Víceúčelový automat DECO 20S [Tornos]

tím, že manipulace se odehrává pomocí revolverové hlavy. Rám stroje je tvořen polymerem Minerralit, který má dobré tlumivé vlastnosti.

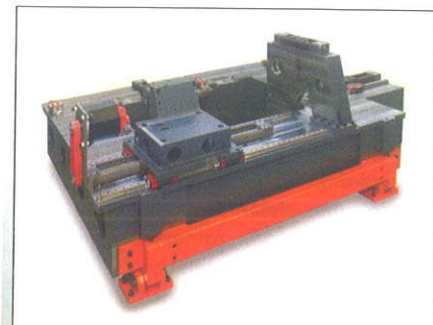
Vřeteno, revolverová hlava a elektroskříň jsou chlazeny. Bylo prokázáno, že čtyřosé obrábění redukuje dobu obrábění. Pro náhon jsou užity přímé náhony (direct drive). Automat pro obrábění drobných součástí je variantou víceúčelového stroje (obr. 6.63).

Jako vedení vřeteníku je užito profilového valivého vedení, přičemž vřeteník se pohybuje pomocí kuličkové šrouby. Lože je litinový odlitek (obr. 6.64). Vřeteno je

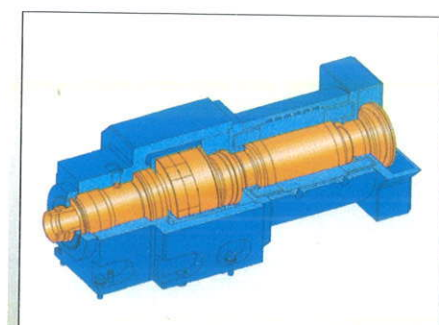
tvořeno přímým náhonem (elektrovřeteno) – obr. 6.65.

Použitá literatura ke kapitole 6

- [1] Borský, V.: Základy stavby obráběcích strojů, skriptum ES VUT, 2. vydání, Grafia Prostějov, 1991, s. 214, ISBN 80-214-0361-6
- [2] Borský, V.: Obráběcí stroje, skriptum ES VUT, 1. vydání, Olprint Šlapanice, 1992, s. 216, ISBN 80-214-0470-1
- [3] Borský, V.: Jednoúčelové a víceúčelové obráběcí stroje – II. díl, skriptum ES VUT, 2. vydání, Grafia Prostějov, 1990, s. 200, ISBN 80-214-0175-3
- [4] firemní literatura a prospekty



Obr. 6.64. Lože DECO 20S [Tornos]



Obr. 6.65. Elektrovřeteno stroje DECO 20S [Tornos]

7. CNC vrtací stroje

Vrtací stroje jsou určeny pro obrábění otvorů, a to jak zcela při vrtání, tak pro obrábění vnitřních ploch již dříve vytvořených otvorů. Hlavní rezný pohyb je otáčivý a koná ho nástroj upnutý ve vřetenu, které se při práci musí posouvat ve směru osy vůči obrobku. Konstrukce vřetena musí tedy většinou zabezpečovat jeho otáčení i výsuv [2].

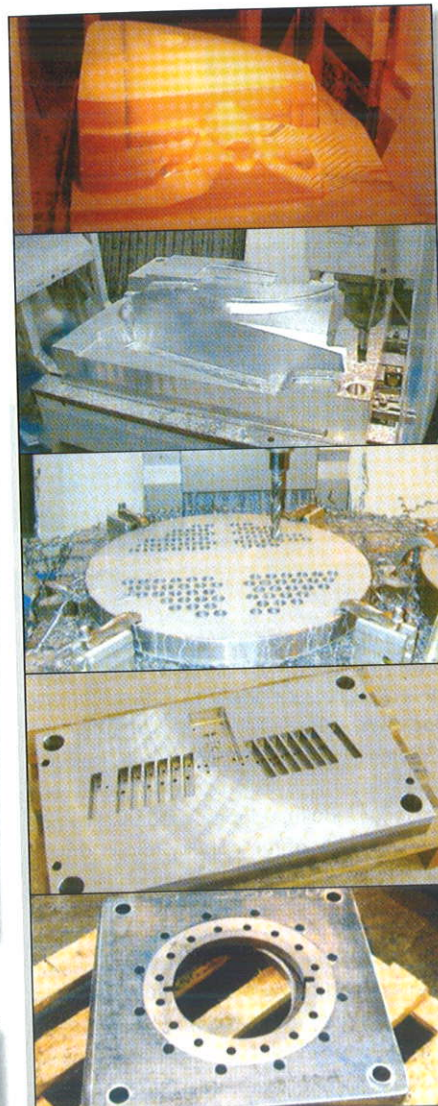
Vrtáčky se používají pro obrábění děr šroubovitým vrtákem, výhrubníkem a výstružníkem, zarovnání a zahlubování čel otvorů a pro řezání závitů závitníkem (obr. 7.3). Velikost vrtáček je charakterizována průměrem díry vrtané zcela do oceli o pevnosti 600 až 700 MPa. U otočných (radiálních)



Obr. 7.1. Koncepce stroje pro vrtání a frézování Danusys [Donau]



Obr. 7.2. Výměna nástrojů Pick-Up u stroje Danusys [Donau]



Obr. 7.3. Technologie obrábění na stroji Danusys [Donau]

vrtáček se ještě uvádí velikost pracovního prostoru, který je dán největším a nejmenším poloměrem otáčení ramena vrtáčky (přestavením vřeteníku na ramenu), výškovým přestavením ramena a největším výsuvem pracovního vřeteníku.

Konstrukce všech uzlů vrtacího stroje musí být řešena s ohledem na charakter zatížení při vlastním obrábění. Vrtáčky jsou na-

máhány především osovým tlakem a dále momentovou dvojicí.

V dnešní moderní technice se obtížně hledá hranice mezi tím co je a co není CNC vrtáčka. Dochází totiž ke slučování těchto operací:

- vrtání – frézování (kap. 9);
- frézování – soustružení (kap. 6);
- stroje jsou obráběcími centry (kap. 12).

Pak lze prohlásit, že pokud je stroj obráběcím centrem nebo tam, kde lze frézovat či soustružit, můžeme zároveň i vrtat.

Příklady z praxe

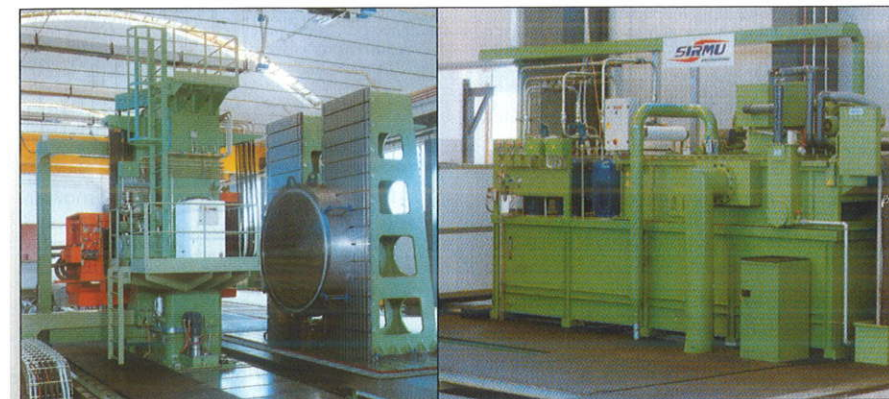
Na obr. 7.1 je takový stroj pro frézování a vrtání vyobrazen. I když by se již dalo hovo-



Obr. 7.4. CNC radiální vrtáčka Danumeric [Donau]

řit o obráběcím centru, musíme mít na zřeteli dominantní operaci. V tomto případě je stroj dominantně určen pro vrtání.

Všechny pohyblivé díly a rám stroje jsou z litiny s mohutným žebrovaním kvůli tuhosti. Pro vedení jsou použita lineární profily a valivá vedení. Digitální motor nahánějící kuličkový šroub dosahuje dostatečnou dynamiku. Běžně podle typu obráběcího mate-



Obr. 7.5. Speciální stroj pro vrtání FCN 2-3 [Sirmu]

riálu může být vřeteno nahrazeno elektro-vřetenem. Výměna nástrojů se děje Pick-Up systémem (obr. 7.2).

Konstrukce čistě CNC řízené radiální vrtáčky, jejíž koncepce se doposud i přes existenci obráběcích center udržela, je na obr. 7.4.

Speciální vrtací stroj pro vrtání otvorů (obr. 7.5) má lože svařené z oceli, vedení je kluzné z kalené oceli. Posuv stojanu je realizován dvěma motory s převodovkou a pastorky pracujícími v režimu Master-Slave.

Po stojanu (svařená stabilizovaná ocel) se pohybuje vřeteník, na jehož čele je speciální hlavice pro BTA nebo vrtání do plna

(obr. 7.6). Zdvih se děje kuličkovým šroubem a maticí po kalených vodicích plochách (osa X).

Po přemístění vřeteníku s vrtací hlavici je provedeno zaindexování (osa Y). Výsuv dvou až tří vrtáků (hlavy) do řezu je realizován pomocí servomotoru s kuličkovým šroubem. Přívod rezné kapaliny je zajištěn centrálním systémem. Stroj je vyráběn ve dvou velikostech.

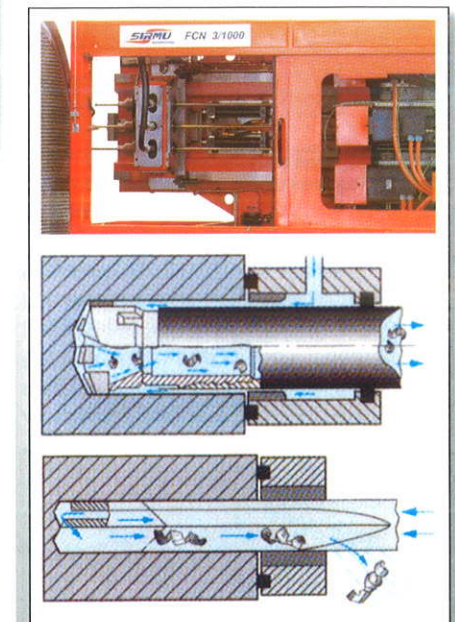
Použitá literatura ke kapitole 7

- [1] Borský, V.: Základy stavby obráběcích strojů, skriptum ES VUT, 2. vydání, Grafia Prostějov, 1991, s. 214, ISBN 80-214-0361-6

- [2] Borský, V.: Obráběcí stroje, skriptum ES VUT, 1. vydání, Olprint Šlapanice, 1992, s. 216, ISBN 80-214-0470-1

- [3] Borský, V.: Jednoúčelové a víceúčelové obráběcí stroje – II. díl, skriptum ES VUT, 2. vydání, Grafia Prostějov, 1990, s. 200, ISBN 80-214-0175-3

- [4] firemní literatura a prospekty



Obr. 7.6. Vrtací hlava stroje FCN 2-3 [Sirmu]