

ŘEŠENÍ PRO NÁROČNÉ OPERACE

Ing. Miroslav Chmelka, Ing. Radek Šopf

MRM Machinery

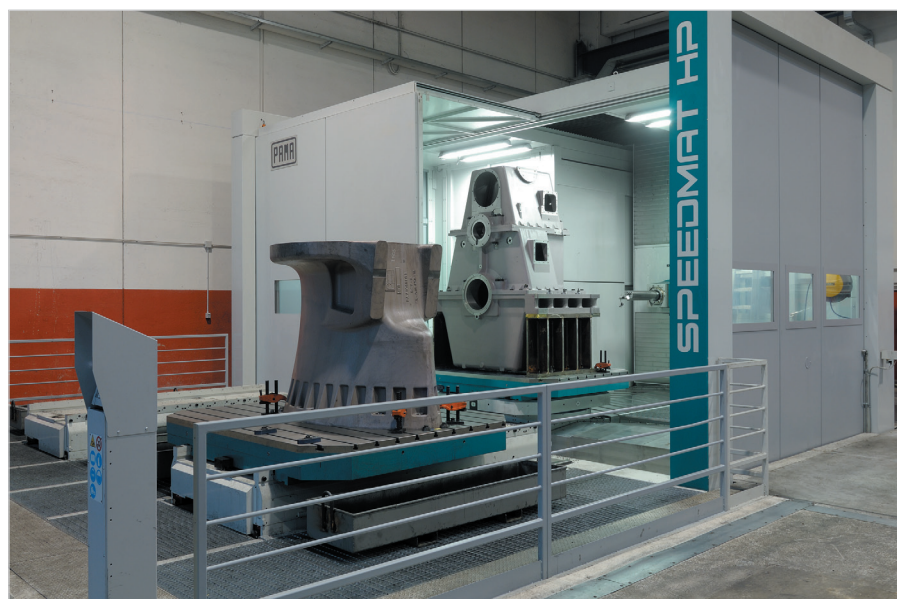
Výrobce velkých horizontálních vyvrtávacích a frézovacích strojů PAMA před deseti lety rozšířil výrobní sortiment také o vertikální portálová obráběcí centra. Tento článek si klade za cíl představit CNC horizontální obráběcí centrum Speedmat HP.

Obrábění | www.mmspektrum.com/170609

Multifunkční obráběcí horizontální centra Speedmat HP technologicky poskytují ideální řešení pro náročné obráběcí operace vyžadující velmi vysokou tuhost a přesnost. Multifunkční schopnosti stroje umožňují provádět frézování, vyvrtávání a soustružnické operace při jednom upnutí. Tato CNC obráběcí centra naleznou svá uplatnění u náročných aplikací zejména v průmyslových segmentech letectví, energetika, těžební průmysl, nástroje a formy nebo také všeobecné strojírenství.

Různé varianty pro různé aplikace

Srdcem každého obráběcího stroje je vřeteník a obráběcí hlavy. Centra Speedmat HP jsou dodávána v několika variantách. Verze HV-HVA disponuje vřetenem s horizontální nebo vertikální orientací a umožňuje obrábění z pěti stran při jednom upnutí obrobku. Varianta HVA využívá kontinuální A osu hlavy, která umožňuje pětiosé kontinuální obrábění. Verze A, A-HD je určena pro vysoce dynamické obrábění v pěti osách. Varianta HD je vhodná pro výkonové těžké obrábění, s tím, že upínací kužel HSK-125A umožňuje také obrábění těžkoobrobitelných materiálů, jako například titanu. Verze H se vyznačuje horizontální orientací pracovního vřetene, které má přímý pohon. Přímý pohon



Multifunkční obráběcí horizontální centrum Speedmat HP

vřeteníku znamená, že není vybaven převodovkou. Tímto řešením je zajištěn dostatečný kroučicí moment na vřetenu a výhodné je to zejména proto, že lze využít vyšších otáček než u kla-

sického řešení s převodovkou. U řady Speedmat HP je rychlost od 4 500 do 12 000 otáček za minutu. Výhody přímého pohonu ve smyčce se projevují zvláště v rychlosti vrtání a závitování a dále také v kvalitě obrobeneho povrchu. Toto konstrukční řešení je mnohem jednodušší než tradiční řešení s převodovkou, a tím je také spolehlivější. Horizontální provedení vřeteníku s výsuvným vyvrtávacím vřetenem je označováno jako verze HW. Výsuvné vřeteno může mít průměr 110, 130 nebo 160 mm a výsuv od 500 do 800 mm. I tato verze využívá přímý pohon vřetena.

Technologické možnosti strojů jsou dále rozšířeny o možnost využívání přídavných obrábě-

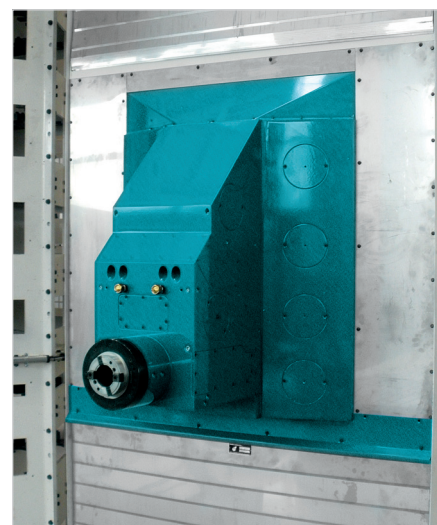
cích hlav. V současnosti je k dispozici zhruba 120 různých druhů výměnných hlav, které si sto procentně vyvíjí a vyrábí společnost PAMA sama. Firma si tímto uchovává technické know-how



Verze HV-HVA disponuje vřetenem v horizontální nebo vertikální poloze.



Verze A, A-HD je určena pro vysoce dynamické obrábění.



Verze H se vyznačuje horizontální orientací pracovního vřetene.

a je flexibilnější při jejich výrobě i následném servisu. Obráběcí hlavy vyrábí také na základě individuálních požadavků.

Ještě vyšší přesnost

Pro dosažení vyšší přesnosti obrábění je vhodné použít vyvrtávací vřeteno s hydrostatickým uložením. Vyvrtávací vřeteno se pohybuje v dutém vřetenu obloženém bronzovými ložisky na olejové vrstvě. K hlavním výhodám hydrostatického uložení patří vyšší tuhost a tlumení pro lepší obrábění v obtížných podmínkách, žádný kontakt „kov na kov“, což eliminuje možné poškození povrchu a zabezpečí jednodušší polohování. Navíc je hydrostatický olej teplotně stabilizovaný, a to je další předpoklad pro vyšší přesnosti.

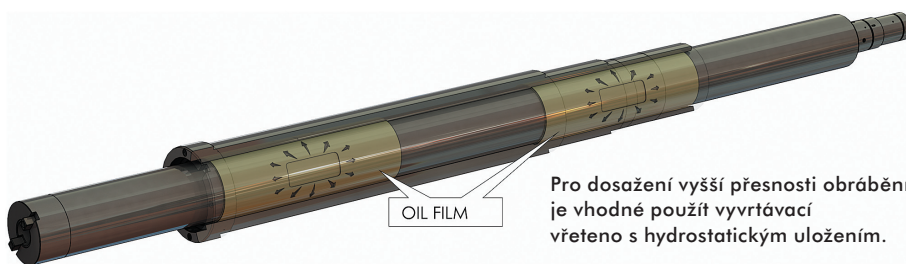
Stroje od PAMY se odlišují také patentovaným systémem automatické kompenzace teplotní roztažnosti vyvrtávacího vřetena a smykadla. Systém měří v kterémkoli okamžiku tepelné protažení smykadla a vrtacího vřetena dvěma nezávislými čidly. Jako měřicí etalon využívá tepelně neroztažnou tyč z karbonových vláken.

Pracovní prostor

Obráběcí centra Speedmat HP se vyrábějí v sedmi základních velikostních modelech s rozměry pracovního stolu od 1 000 × 1 000 mm do 2 000 × 2 500 mm, nosností stolu od 3 do 35 t a s točným průměrem obrobku od 2 000 do 4 600 mm. Možné je také paletové provedení nebo FMS systém.

V pracovním prostoru jsou většinou otočné stoly, které mají standardní uložení pracovní desky na hydrostatickém axiálním ložisku. Axiální hydrostatické ložisko desky stolu je předepnuto vůči hydrostatickému vedení umístěnému na loži stolu, které má navíc větší průměr, čímž se zvyšuje i axiální a radiální naklonění vůči tradičnímu konstrukčnímu řešení. Jinými slovy, naklápací tuhost celého axiálního ložiska je minimálně o 50 % vyšší vůči klasickému provedení.

Zajímavým řešením jsou hybridní otočné stoly, které mají patentované dvojí uložení – na hydro-

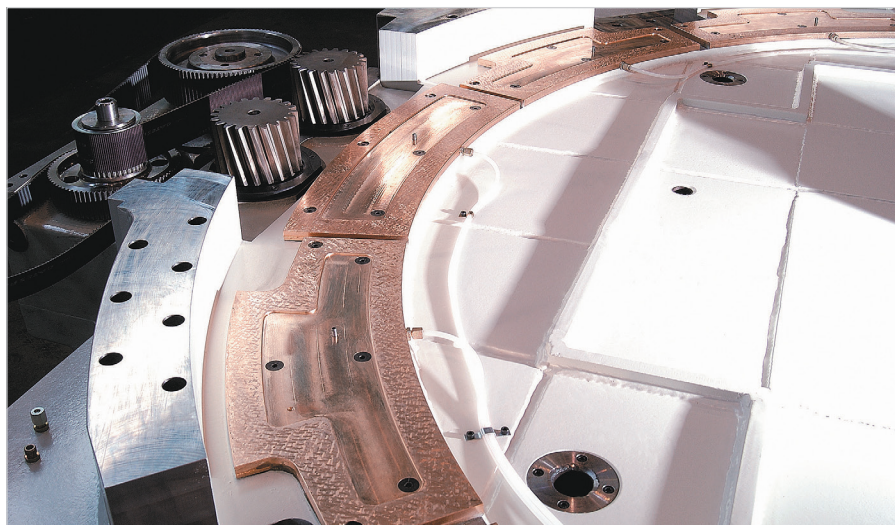


Pro dosažení vyšší přesnosti obrábění je vhodné použít vyvrtávací vřeteno s hydrostatickým uložením.

statice pro standardní obrábění a na ložisku pro vertikální soustružení.

Velice zajímavou charakteristikou stroje je jeho dynamika – zrychlení na pracovních osách je od 3,5 do 4 m.s⁻², rychloposuvy u menších velikostí stroje dosahují až 50 m.min⁻¹.

covníkovi údržby či servisu přímo na obrazovku řídicího systému s alarmem nebo zprávou, která zůstane zobrazena na obrazovce. Údržbářské operace musejí být udělány a potvrzeny specifickým heslem a zaznamenány do interního souboru. Rozhraní na obrazovce zobrazuje sta-



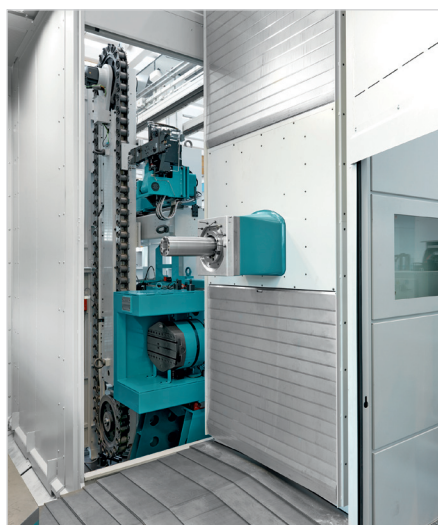
V pracovním prostoru jsou většinou otočné stoly, které mají standardní uložení pracovní desky na hydrostatickém axiálním ložisku.

Ovládání reague na požadavky Průmyslu 4.0

Software pro řízení preventivní údržby stroje (PMP = Pama Maintenance Program) vysílá potřebná upozornění operátorovi stroje nebo pra-

tus údržby stroje v reálném čase. Software PMP standardně obsahuje počítadlo času stroje, řízení servisních prohlídek, řízení servisu jednotlivých obráběcích hlav. Další příslušenství stroje může být součástí PMP jako volitelná opce.

Ve vlastní výrobě využívá společnost PAMA zejména vlastní stroje a z praktických důvodů vyvinula a dlouhodobě otestovala software řízení výroby, tzv. PR2 predictive production management. Princip zjednodušeně řečeno funguje tak, že do softwaru se implementují data o výrobních strojích a veškerých nástrojích. Software umožňuje implementovat všechny CNC stroje ve výrobě s i rozdílnými řídicími systémy (Heidenhain, Siemens a Fanuc). Obrábění na jednotlivých strojích je poté rozplánováno podle technických dat strojů, skladby obrobků (rozměry a materiály) a nástrojů, které jsou k dispozici, respektive které jsou zadány v softwaru. Pomocí tohoto softwaru lze efektivně plánovat kapacity strojů, pracovníků i nástrojů. Dochází k redukci duplicit nástrojů a celkovému snížení jejich počtu. Historie veškerých dat a různé simulace plánování výrobních kapacit jsou rychle k dispozici. Součástí softwaru je App Monitor, tzn. že informace o pracovním stavu všech implementovaných strojů do tohoto systému lze prohlížet na mobilním telefonu online. ■



Horizontální provedení vřeteníku s výsuvným vyvrtávacím vřetenem.



Hydrostatické uložení stolu pro standardní obrábění a na ložisku pro vertikální soustružení.