

OBRÁBĚCÍ STROJE A JEJICH PŘÍSLUŠENSTVÍ

Z OBSAHU:

- 12 Komplexní automatizace DMG MORI**
(podpora na cestě k autonomní výrobě)
- 16 Portálový stroj WVM 2600 T**
(novinka z varnsdorfské produkce)
- 18 Vertikální frézovací centra Okuma**
(vše z jednoho zdroje)
- 24 Řídicí systém pro technologii soustružení**
(HEIDENHAIN CNC PILOT 640)
- 32 Obrábění miniaturních medicínských komponent**
(nástrojová řešení společnosti ISCAR)
- 46 PROFIKA Open House 2019**
(akce, která zaujala)
- 48 Industry 4.0 v CNC invest**
(jarní předváděcí dny)



Tvrdé Obrábění pCBN nože Rotana

Pro obrábění těžko dostupných ploch.



rotana
www.rotana.cz

- VELKÉ TÉMA BUDOUCNOSTI: OBRÁBĚCÍ STROJE A AUTOMATIZACE
- FIREMNÍ PŘEDVÁDĚCÍ DNY PŘEKONÁVAJÍ OČEKÁVÁNÍ A PŘEPISUJÍ STANDARDY

Čtyři odborníci, nespočet aplikací, jeden sortiment!

Zažádejte si již dnes o nový katalog
plný nástrojů na třískové obrábění:

cuttingtools.ceratizit.com/cz-katalog



TEAM CUTTING TOOLS



klenk

CERATIZIT je vyspělá engineeringová skupina
specializující se na nástrojové technologie a
tvrdé materiály.

Tooling the Future

www.ceratizit.com

Editorial



**Ing. Andrea Cejnarová, Ph.D.,
šéfredaktorka**

Vážení čtenáři, jak si jistě všimnete ihned při prvním prolistování naší přílohy, její velkou část letos tvoří reportáže ze zákaznických dnů různých firem, a to jsme se omezili jen na ty tzv. nejčerstvější. Důvod je jasný: píšeme o nich proto, že nás zaujaly. Je to totiž formát prezentace produktů, který jednoduše řečeno funguje. A funguje nejen na nás, novináře, ale i na zákazníky. Není totiž lepší způsob, jak se seznámit s novým strojem či nástrojem apod., než ho vidět naživo, v chodu, a ještě k tomu ve spojení s dalšími zařízeními – například automatizačními, manipulačními, skladovými. A tento komplexní pohled je v současné době

čím dál důležitější; strojírenské produkty se už pomalu přestávají prodávat jako samostatné položky.

U mnohých firem se tyto akce již staly tradicí a přerostly do podoby de facto malých veletrhů, které si za dobu svého trvání vybudovaly stálou návštěvnost, která trvale roste. Možná se tyto akce nakonec stanou opravdovou konkurencí tradičních veletrhů, zvláště u lidí, kteří hledají podrobné informace a technickou odbornost.

Dalším velkým tématem nejen této přílohy je automatizace. I když je to velké samostatné téma, musíme si pomalu zvykat, že se s ním už teď budeme setkávat prakticky všude a ve všech souvislostech. Obor obráběcích a tvářecích strojů tedy samozřejmě není výjimkou. Zajímavé na tomto trendu je ale to, že se stále více výrobců OS snaží dostat pod vlastní střechu i výrobu příslušných automatizačních zařízení a zákazníkům nabízet ucelená řešení tzv. z jedné ruky. Někdo jde cestou vlastní výroby, jiný cestou akvizice či joint venture. Společně mají to, že chtějí mít pod kontrolou kompletní dodávky a současně zvýšit přidanou hodnotu svých nabídek.

Přejeme vám krásné léto, milí čtenáři, a věříme, že vám toto speciální tematické vydání Technického týdeníku přinese příjemné chvíle a inspiraci.

Technický týdeník

Obráběcí stroje a jejich příslušenství

Vychází jako pravidelná příloha časopisu Technický týdeník. Příloha je distribuována také samostatně. Vydává Business Media CZ s.r.o., Nádražní 762/32, 150 00 Praha 5
Šéfredaktorka: Ing. Andrea Cejnarová, Ph.D.
andrea.cejnarova@bmczech.cz, tel.: +420 725 790 674

Inzerce:

Ing. Tamara Raidová
tamara.raidova@bmczech.cz, tel.: +420 602 216 957
Ing. Bohumil Nedvěd
bohumil.nedved@bmczech.cz, tel.: + 420 770 143 426

www.techtydenik.cz

Informační povinnost: Tímto informujeme subjekt údajů o právech vyplývajících ze zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů, tj. zejména o tom, že poskytnutí osobních údajů společnosti Business Media CZ s.r.o. se sídlem Praha 5, Nádražní 762/32 je dobrovolné, že subjekt údajů má právo k jejich přístupu, dále má právo v případě porušení svých práv obrátit se na Úřad pro ochranu osobních údajů a požadovat odpovídající nápravu, kterou je např. zdržení se takového jednání správcem, provedení opravy, zablokování, likvidace osobních údajů, zaplacení peněžité náhrady jakož i využití dalších práv vyplývajících z § 11 a 21 tohoto zákona.

ISSN 2570-5997

CNC horizontální soustruhy MT CARUSO

Skupina Hommel uvedla na trh novou řadu univerzálních, cenově přístupných CNC horizontálních soustruhů MT CARUSO ve velikostech MT-108 až MT-520 se šikmým litinovým ložem, určených pro přesnou kusovou nebo malosériovou výrobu. Jsou osazeny řídicím systémem Siemens Sinumerik 828D a dle velikosti modelu disponují výkonem hlavního motoru 9-17 kW, deseti-, resp. dvanáctimístnou revolverovou hlavou typu VDI 30 a na přání i programova-

telem koníkem. Charakterizují je velkoryse dimenzovaná ložiska, osa C s přesností polohování 0,001° a velikost průchodu vřetenem počínající u nejmenšího modelu na Ø 62 mm. Tuhost a trvalá přesnost těchto strojů, standardní použití předseřizování nástrojů integrovanou sondou Renishaw, možnost využití nakládacích systémů tyčí, odebrací lopatky a dalších prvků zvyšujících stupeň automatizace je předurčující pro bezobslužný režim práce. ■



Nová třísosá obráběcí centra HURCO řady BX

Novou řadu tříosých obráběcích center Hurco BX zatím tvoří tři velikosti. BX40 i je vybavena vřetenem o výkonu 35 kW, s maximem 18 000 ot/min a pojezdy 1 020 × 700 × 500 mm; BX50 i disponuje vřetenem o 35 kW s maximálně 18 000 ot/min a pojezdy 1 350 × 950 × 600 mm. Největší velikost, BX 60 i, charakterizují vřetenem o 35 kW s maximálně 18 000 ot/min a pojezdy 1 600 × 1 300 × 700 mm. Díky své tuhosti a stabilitě, dané

portálovou koncepcí s příčnickem, stejně jako vysoké dynamice jsou vhodná k použití všude tam, kde je třeba vyrábět vysoce přesné dílce – například ve výrobě nástrojů a forem. Jsou rychlá, přesná a docilují vysoce kvalitní obrobene plochy, k čemuž přispívá i sofistikovaná měřicí a řídicí sensorika. Jsou vybavena řídicím systémem WinMax, přímými pohony všech os a přívodem chladicí kapaliny středem vřetená. ■



www.techtydenik.cz

Produktivně na přesný texturovaný povrch

Nová řada strojů Agie Charmilles Laser S je určena pro zhotovování texturovaného povrchu na obecných plochách s vysokou produktivitou i přesností. Laserová hlava strojů této řady odpovídá posledním standardům, je tepelně stabilizovaná a zaručuje průběžné dodržení přesné polohy „laserového bodu“ vůči opracovávané ploše. Komplexní digitální řízení celého procesu poskytuje uživateli nejen zvýšení produktivity až o 50% oproti stávajícím zařízením, ale i podstatně vyšší volnost při návrhu textury. Kvalita opracované plochy dosahuje hodnoty $Ra = 1 \mu\text{m}$, požadované textury mohou být navrženy uživatelem nebo reprodukovány ze vzorových povrchů pomocí 3D skeneru; pomocí softwaru GF Machining Solutions je lze přesně přenést na velké a komplexní povrchy. ■



Pětiosé obráběcí centrum Chiron FZ 16S

V letošním roce představila společnost Chiron novinku: pětiosé obráběcí centrum FZ 16S, schopné simultánní práce ve všech řízených osách. Vysoká dynamika stroje daná krátkými náběhovými i brzdícími časy, přímé pohony os A a C, zlepšená tuhost, termická stabilita i nové softwary výrazně snižující hlavní i vedlejší časy jej předurčují pro produktivní zhotovování přesných obecných ploch – tedy pro práci při výrobě přesných forem a blisků pro proudové motory. Tuhé lože, zhotovené jako minerální odlitek, výrazně tlumí vibrace a přispívá k vysoké opakované přesnosti.



Stroj disponuje maximálním výkonem 61 kW, 20 000 ot/min na vřetenu a pojezdy os X/Y/Z ve výši 660 × 660 × 400 mm. ■

Elektromobilita vyžaduje specializované stroje

Společnost Schwabische Werkzeugmaschinen uvedla na trh obráběcí centrum, inspirované nástupem elektromobility. Je určeno pro opracování rozměrných dílců, jako jsou strukturální díly nebo

úložné boxy baterií. Ve čtyř- a pětiosém režimu může zhotovovat z lehkých slitin prizmatické dílce velikosti 1 000 × 700 × 300 nebo rotační dílce 1 300 × 400 × 300 mm v horizontální poloze; jeho

stavba je přizpůsobena řezným parametrům a silám, které odpovídají těmto materiálům. Koncepce stroje je velmi stabilní typu „box in box“ a vyznačuje se vysokou dynamikou. Může být dodán jako

jednoprostorový anebo dvouprostorový s odděleným nakládacím a pracovním prostorem, resp. se dvěma vřeteny. Teplotní stabilitě přispívá i účinné řešení odvodu třísek z prostoru stroje. ■

Hrubování polotovarů VBD se supertvrdými řeznými elementy

Kombinace hrubování pomocí laseru a dokončovací broušení je nejefektivnějším způsobem dokončování VBD s řeznou částí, tvořenou plátkem ze supertvrdých materiálů

PCD či PCBN. Po naletování plátku na tvrdokovový nosič je nutno odstranit přídavek, který může obnášet několik desetin mm, a následně dokončit tvar. Znamená to, že úběr pro hrubování činí 0,3–0,5 mm, úběr pro dokončování, včetně odebrání laserem ovlivněné povrchové vrstvy cca 0,03 mm. Odbrousit celý přídavek najednou je drahé a časově náročné, a proto je výhodné hrubovat strojem Agathon Laser NEO, který celý proces úpravy břitů podstatně zrychlí – jeho úběr oproti broušení je až stokrát vyšší. Použitý pikosekundový laser minimálně ovlivňuje podklad a ponechává jen minimální nutný přídavek pro dokončovací broušení destičky. Potřebnou flexibilitu stroje zajišťují tři mechanické a tři optické osy. ■



Univerzální stroj Schaublin 202TG

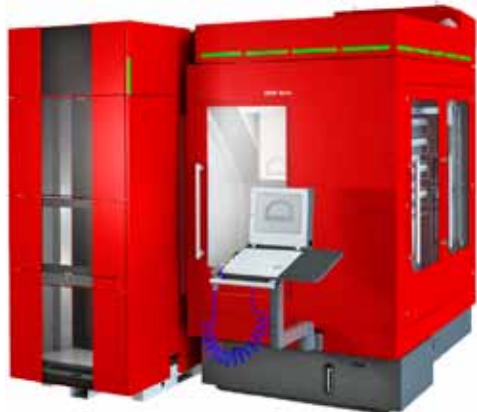
Pro produktivní výrobu menších a vysoce přesných dílců a jejich kompletní zhotovení při jednom upnutí je určen stroj Schaublin 202TG, který uživateli nabízí provádět v jednom pracovním prostoru frézovací, soustružnické i brousící operace. Disponuje až osmi řízenými osami a volitelná přídavná osa Y dále zvyšuje flexibilitu stroje. K vysoké přesnosti přispívá i upínací technologie Schaublin SRS, která dovo-luje bezproblémové seřízení upínacích čelistí na radiální házivost menší než 2 μm . Koncepce stroje a rozsáhlé příslušenství jej dovo-luje bez problémů přizpůsobit konkrétním zákaznickým požadavkům. ■



Kompaktní a přesná obráběcí centra KERN Micro

Pro produktivní a vysoce přesné obrábění malých dílců s tolerance-
mi $\pm 1 \mu\text{m}$ jsou určena kompaktní
a výkonná pětiosá obráběcí centra
Kern Micro koncepce One-Box.
Jejich základ tvoří stojan z minerál-
ního odlitku, který zajišťuje maxi-
mální stabilitu stroje. Mohou opra-
covávat dílce do velikosti $\varnothing 350 \times$
 200 mm a dle přání zákazníka je
lze dodat s vřeteny HSK 25 s ma-

ximálně 35 000 až 50 000 ot/min
a výkonem 6 kW nebo HSK 40
s 42 000 ot/min a výkonem 15 kW.
Nabízeny jsou zásobníky nástro-
jů s 20-209 pozicemi pro velikost
HSK 25, resp. 18-186 pozicemi pro
HSK 40. Na přání lze tato centra
vybavit prvky vyšší automatizace
pro delší bezobslužný provoz a lze
je dodat i v modifikaci pro obrábění
grafitu či zirkonu. ■



Inovace stroje Walter Helitronic Diamond 400



Novou generaci kombinovaných
strojů pro broušení a erodování ná-
strojů představuje nová verze stroje
Walter Helitronic Power Diamond
400. Je schopen erodovat a brousit
rotační nástroje osazené PKD, CBN
nebo zhotovené jako monolitní
z HSS, slinutého karbidu, cermetu
nebo keramiky. Je vybaven výmě-
níkem elektrod, resp. brusných ko-
toučů a vřeten pro maximálně tři
nástroje; ve spojení s novou tech-

nologií jemných pulzů dosahuje
vysoké kvality opracované plochy.
Je schopen zhotovovat komplex-
ní geometrie nástrojů o průmě-
ru 3-315 mm a maximální délce
520 mm, a to v plně automatickém
provozu. Může být vybaven rovněž
robotickým nakladačem a několika
typy zásobníků nástrojů. ■

Aktuality připravil
Ing. Petr Borovan



LOKUMA

- výrobce CNC strojů - CNC brusek - řídicích systémů - servomotorů - odměřování - pohonů



lysa@misan.cz
www.misan.cz



Misan
s.r.o.
Obráběcí stroje a nástroje

Lamiera 2019: setkání rodinných firem s dlouhou tradicí



Itálie je bez nadsázky zemí tvářecích strojů. Na celkovém počtu vyvážených výrobních strojů se podílejí více než polovinou. Itálie je ale také zemí dlouhé strojírenské tradice a rodinných firem, které o rodinný business pečují již po celé generace.

Pro nás Čechy znamená tato „rodinná atmosféra“ zvláštní nostalgii, poněvadž podobně by to zřejmě vypadalo i u nás, kdyby do našich dějin nezasáhla éra komunismu a s ní spojené znárodnování. Řada z nejslavnějších italských rodin, které zasvětily svůj život tvářecím strojům, se sešla, jako již tradičně každý dru-

hý rok, v Miláně (dříve se veletrh odehrával v Boloni).

Lamiera je hlavní veletržní událostí oboru tvářecích strojů a vzhledem k tradici, jakou se může v Itálii pyšnit, je také jednou z nejsledovanějších a nejváženějších událostí, a to i na mezinárodní úrovni. V letošním roce se bylo opravdu na co dívat. Důvod je zřejmý: průmysl

tvářecích strojů v Itálii trvale roste – v roce 2018 zaznamenal více než 13% meziroční nárůst. Itálie tím opět potvrdila svou pozici třetího největšího výrobce tvářecích strojů na světě (za Čínou a Německem).

Z hlediska exportu se Itálie drží dokonce na 2. příčce, poněvadž ve vývozu předstihuje Čínu. Co se týče dovozu, Itálie je na 4. místě

opět za Čínou, Německem a také USA. Export italských tvářecích strojů do tradičních destinací, jimiž jsou Německo, USA, Polsko, Čína a Francie, průběžně meziročně roste. Obrovské překvapení ale v roce 2018 způsobilo Rumunsko, kde vzrostl nákup italských strojů oproti roku 2017 o neuvěřitelných 181%! Česká republika se bohužel opět do žádných tabulek nedostala.

Pojďme se nyní podívat na expozice nejslavnějších italských rodinných firem, které se představily letos v Miláně.

SALVAGNINI: AUTOMATIZOVANÉ OHRAŇOVACÍ LISY

Ohraňovací lis je bezpochyby jedním z nejpoužívanějších zařízení na ohýbání plechů, ale tradičně je to také technologie, která je nejméně často integrována do procesů Průmyslu 4.0. To ale určitě není případ nového ohraňovacího lisu Salvagnini B3.AU-TO, který je vybaven automatizovanou výměnou nástrojů. Tento model byl na Lamieře představen dokonce ve světové premiéře. Jedná se o unikátní realizaci nového konceptu automatizovaného adaptivního ohraňovacího lisu,

kteřý je připraven pro vertikální integraci do výrobního procesu. Mnohem víc než jen k jednoduché automatizaci výměny nástrojů ale tento koncept přispívá k možnosti vytvářet automatizaci, která vyhovuje potřebám zákazníků. Nové nástroje automatizace umožňují vybavit každý stroj těmi nejlepšími strategiemi, které jsou pro konkrétního zákazníka nejprínosnější.

Prostřednictvím nástrojů automatického nastavení ATA, AU-TO a MVM, které automatizují nastá-

vení nástroje nebo nástrojové hospodářství na základě požadavků výroby, se společnost Salvagnini podařilo implementovat do ohraňovacího lisu škálovatelnou automatizaci a dodat tomuto klasickému zařízení dnes tolik žádané vlastnosti, jako je zvýšení dostupnosti, flexibility a přizpůsobivosti. Všechny ohraňovací lisy B3 jsou také připraveny k připojení k IoT síti dovolující dálkové monitorování a komunikaci uvnitř i vně továrny prostřednictvím procesního OPS softwaru. ■



PARMIGIANI: NÁROČNÉ OHÝBÁNÍ A ROVNÁNÍ PLECHŮ

Jak již je v Itálii obvyklé, rodinná firma Parmigiani s dlouhou tradicí, založená v roce 1927 Ernestem Parmigianim, se vyvinula za 90 let svého fungování ve společnosti světového formátu, kterou proslavila výroba tvářecích strojů, vynikajících svou kvalitou, spolehlivostí a dlouhou životností. Dnes se nabídka této firma rozprostírá od tří- a čtyřválcových zakružovaček až po ohýbačky profilů a rovnací stroje. Nabídku pak doplňují výrobní linky sestavené z výkonných lisů s automatickým manipulátorem DPO-MAP a lemovacími stroji FM-hy a speciální zakružovací stroje typu HDC, které byly konstruovány pro potřeby leteckého a lodářského průmyslu.



Na veletrhu Lamiera společnost Parmigiani vystavovala dvě čtyřválcové zakružovačky řady VBH pro desky do tloušťky 40 mm a univerzální zakružovačku profilů PLANET pro trubky a nosníky. Každý stroj byl vybaven CNC řízením s integrovaným 3D-CAD softwarem. Všechny tři uvedené stroje vynikají extrémní mechanickou odolností v kombinaci s nejnovějšími technologiemi a špičkovým CNC řízením. Řídící systém STRADIVARI pro automatické programování tvarů s více rádií a integrovaným softwarem 3D-RollCAD je v současnosti tím nejlepším, co je na trhu k dispozici. ■

Pokračování na str. 8 ➔

DMU 50 3.generace s PH 150

HOSPODÁRNÁ VÝROBA HNED OD PRVNÍ TŘÍSKY



16 m²

kompaktní automatizace

nosnost až do 250 kg
(vč. palety)

PRVNÍ
VOLBA NA POLI
50SÉHO UNI-
VERZÁLNÍHO
FRÉZOVÁNÍ



CELOS

36 MĚSÍČNÍ ZÁRUKA NA VŘETENO SPEEDMASTER

Garance bez omezení provozních hodin vřetene



Exkluzivní Technologické Cykly
**MPC 2.0 – MACHINE
PROTECTION CONTROL**

Monitoring krouticího momentu
a vibrací



Zjistěte více o
DMU 50 3.generace
dmu.dmgmori.com

DMG MORI

MECCANICA RONZANI: ÚPRAVA POVRCHŮ V NEJVYŠÍ KVALITĚ

Historie rodinné firmy, kterou založil v roce 1975 Angelo Ronzani se svým synem Francem, začala jako projektová studie na výstavbu zakázkových průmyslových automatizačních zařízení. V roce 1989 společnost přichází s prvním „mramorovacím strojem“ na zpracování plechů a do své nabídky přidává výrobu a prodej nové produktové řady. MECCANICA RONZANI tímto krokem vstupuje na trh plechů z nerezové oceli. S využitím zkušeností s navrhováním průmyslových provozů zavádí společnost nové produkty pro povrchovou úpravu nerezových plechů: leštící stroje, stroje na nanášení ochranných fólií, brusky pro dna nádrží a tanků, začišťovací stroje pro svarové spoje plechů a nádrží a svařovací stroje pro použití v potravinářském průmyslu.



Do Milána přivezl vystavovatel Ronzani Engineering řadu nejmodernějších strojů na zpracování nerezových plechů, včetně automatické linky na kroužkování (grošování) plechů, které se v posledních letech objevují i v České republice. Od začátku roku 2017 úspěšně pracuje například ve firmě SC Metal, s. r. o. ■

GALDABINI: V DUCHU PRŮMYSLU 4.0

Společnost Cesare GALDABINI S.p.A. je rovněž od svého vzniku v roce 1890 až dodnes vlastněna rodinou Gadalbiniových a připomínáme, že její výkonný ředitel Luigi Galdabini stál v letech 2016 a 2017 v čele Evropské asociace průmyslu výrobních strojů CECIMO. Po celou dobu své existence se firma zabývá vývojem a výrobou strojů pro zkoušení materiálů, rovnacích strojů a hydraulických lisů.

Letos přivezla do Milána nový a inovativní výrobní systém, určený především pro vzduchové/olejové/benzinové filtrační vložky a hásící přístroje, který vyniká vysokou výrobní kapacitou, ale současně i flexibilitou a spolehlivostí.

Proces tváření dílu začíná u polotovaru nebo cívky a pokračuje v několika krocích hlubokého tažení, tváření, kalibrování a vysekávání a končí dohotovením finálního produktu. Všechny tyto operace dokázal tento výrobce soustředit do jediného víceosého stroje se čtyřmi nebo šesti nezávislými stanicemi a silou mezi 400 a 1 200 kN na jednu osu. Lis MULTI 4× nebo 6× obsahuje, ve společné struktuře, čtyři nebo šest samostatných hydraulických lisů, které díky optimalizovanému kroku a extrémně vysokým rychlostem tvářejí materiál v pracovních cyklech o délce pouhých 3 až 5 s. Automatizovaný manipulační systém má tři řízené osy a je uzpůsoben na dvě tyče.

Díky této unikátní konstrukci se podařilo, v závislosti na průměru (mezi 80 a 130 mm) a výšce (mezi 150 a 320 mm), dosáhnout výkonu 500 až 800 kusů/hod. Stroj MULTI je rovněž vybaven sofistikovaným

automatickým systémem výměny matic s kompletním nastavením za cca 15 minut.



celou dobu své existence se firma zabývá vývojem a výrobou strojů pro zkoušení materiálů, rovnacích strojů a hydraulických lisů.

Letos přivezla do Milána nový a inovativní výrobní systém, určený především pro vzduchové/olejové/benzinové filtrační vložky a hásící přístroje, který vyniká vysokou výrobní kapacitou, ale současně i flexibilitou a spolehlivostí. Proces tváření dílu začíná u polotovaru nebo cívky a pokračuje v několika krocích hlubokého tažení, tváření, kalibrování a vysekávání a končí dohotovením finálního produktu. Všechny tyto operace dokázal tento výrobce soustředit do jediného víceosého stroje se čtyřmi nebo šesti nezávislými stanicemi a silou mezi 400 a 1 200 kN na jednu osu. Lis MULTI 4× nebo 6× obsahuje, ve společné struktuře, čtyři nebo šest samostatných hydraulických lisů, které díky optimalizovanému kroku a extrémně vysokým rychlostem tvářejí materiál v pracovních cyklech o délce pouhých 3 až 5 s. Automatizovaný manipulační systém má tři řízené osy a je uzpůsoben na dvě tyče. Díky této unikátní konstrukci se podařilo, v závislosti na průměru (mezi 80 a 130 mm) a výšce (mezi 150 a 320 mm), dosáhnout výkonu 500 až 800 kusů/hod. Stroj MULTI je rovněž vybaven sofistikovaným automatickým systémem výměny matic s kompletním nastavením za cca 15 minut. Celá linka je plně v souladu s kritérii Průmyslu 4.0, poněvadž umožňuje teleservis, detekci provozních parametrů sítě, prediktivní údržbu i řízení programování na dálku. Zvláštní pozornost byla věnována také modularitě linky, která umožňuje její další vývoj a případné vkládání nových možností lisování. I přes všechny tyto četné funkcionality je tato linka vysoce kompaktní, a ačkoliv je výrazně produktivnější oproti starším zařízením, spotřebuje méně energie a klade nižší nároky na obsluhu. Připravena je i k další postupné integraci výrobních zařízení nové generace. ■

GASPARINI: JEDINÝ VÝMĚNÍK NÁSTROJŮ PRO NEJVĚTŠÍ OHRAŇOVACÍ LISY

Gasparini představil v Miláně novinku s názvem Agile - automatizovaný výměník nástrojů pro

velkoformátové ohraňovací lisy. Doposud se automatické výměny nástrojů zaměřovaly pouze na

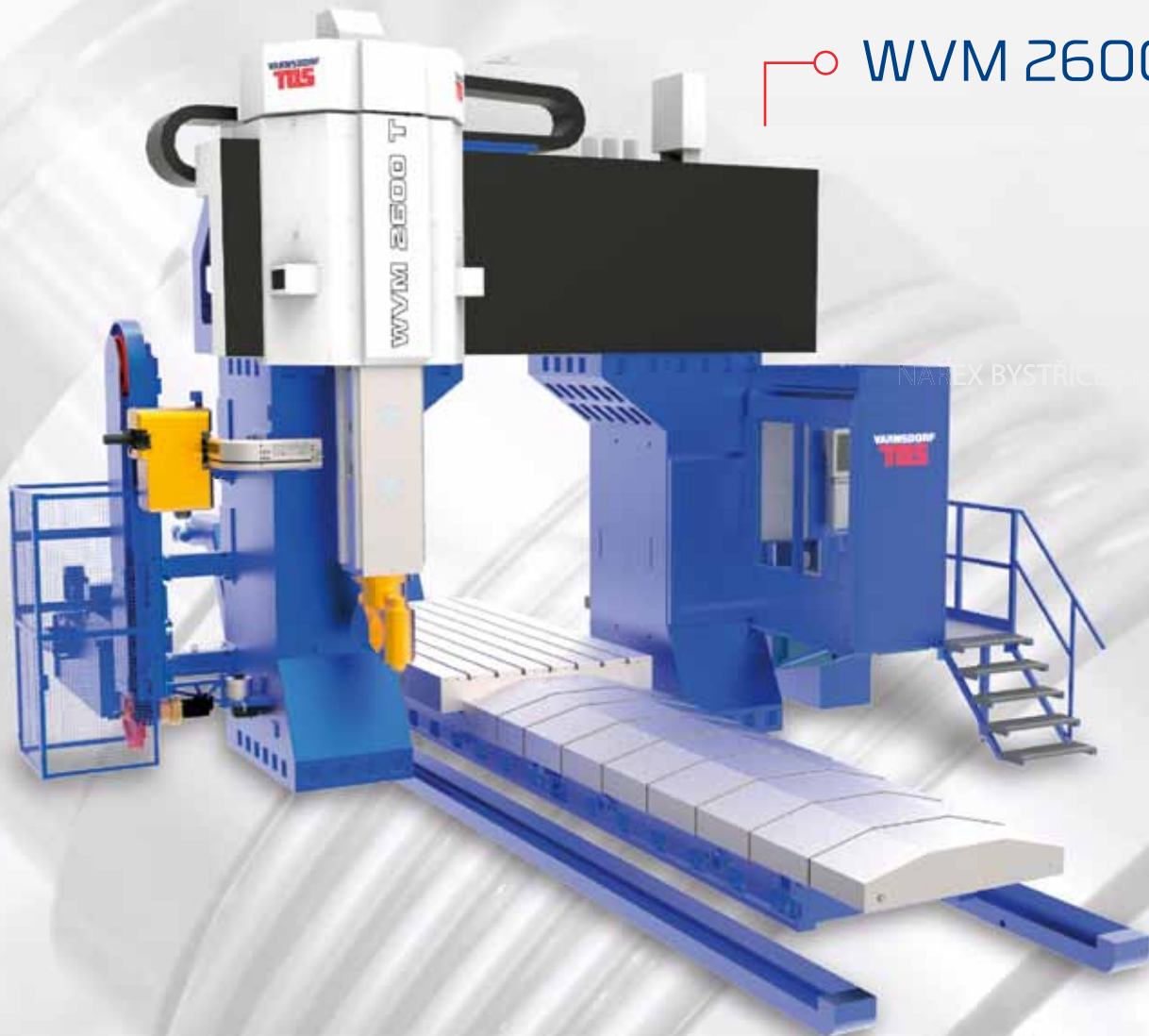
rychlost a odstraňování chyb při zakládání nástroje. Agile je výměník nástrojů, který umožňuje provádět

velké množství operací - od vysokých tlouštěk až po 290 mm hluboké boxy.



Agile je perfektním řešením pro procesní automatizaci a zvýšení výrobní kapacity, které je dostupné pro ohraňovací lisy do 640 t a 8 m. Umožňuje maximální přizpůsobení pracovního prostoru a kompletní obrábění na celé délce nebo na samostatných stanicích. Agile je kompatibilní s nástroji Wila a Promecam, a to i s nástrojovými adaptéry, a nabízí rozšířenou skladovací kapacitu i pro zakázkové nástroje a lemovací nástroje. ■

Andrea Cejnarová, Milán

**WVM 2600 T**

NAPEX BYSTRICE

**Více než 100 let pomáháme
tvořit svět kolem vás.**

Nejen **tradice**, ale především **dovednost** a **nápaditost** našich lidí, to je základ, na kterém stavíme. **Vodorovné vyvrtávačky** deskové a stolové, **obráběcí centra**, **speciální stroje** – to vše umocněno pestrou nabídkou služeb. Aktuálně přicházíme s **novinkou ve výrobním programu**, která doplňuje naši nabídku a rozšiřuje technologické možnosti našich výrobků. Přesvědčte se o tom, co umí **portálový stolový stroj** z Varnsdorfu.

**WHR 13 (Q)****QUALITY SINCE 1903**

TOS VARNSDORF a.s., Říční 1774, 407 47 Varnsdorf, Česká republika
Tel.: +420 412 351 203, Fax: +420 412 351 490, E-mail: info@tosvarnsdorf.cz

www.tosvarnsdorf.cz

Walter píše dějiny průmyslu již od roku 1919

OBRÁBĚCÍ FIRMA Z TÜBINGENU SLAVÍ 100 LET INOVACÍ



Richard Walter – vášeň pro výzkum a smysl pro inovace

Společnost založil v roce 1919 inženýr a metalurg Richard Walter. Již v roce 1920 přihlásil svůj první patent. Walter generuje více než 35 % obrátu prodejem výrobků, které jsou mladší pěti let: firma tak patří k odborníkům v oblasti obrábění, kteří se proaktivně přizpůsobují dynamickému vývoji na trhu. V roce 2019 firma oslaví 100 let Engineering Kompetenz a inovací.

Když Richard Walter krátce po skončení první světové války založil v Düsseldorfu společ-

nost „Metallurgische Gesellschaft Richard Walter und Co.“, naprosto neměl v úmyslu vybudovat celosvětově působící firmu. Za války učinil Walter špatné zkušenosti s nástroji, které měl k dispozici pro údržbu a opravu lodních motorů a šroubů. Jeho cílem bylo pomocí nových konstrukcí a slitin výrazně zlepšit účinnost, odolnost proti opotřeбенí a tepelnou odolnost obráběcích nástrojů na kov. I když firma vynálezy a nově vyvinutými produkty od Richarda Waltera vyplnila důležité mezery na trhu a vel-

mi rychle se stala úspěšnou, on sám se vždycky považoval mnohem víc za vynálezce než za podnikatele.

STO LET VÝZKUMNÉHO DUCHA A DYNAMICKÝCH INOVACÍ

Jedním z nejdůležitějších vynálezů Richarda Waltera byla slitina slitinového karbidu wolframu, kterou si nechal patentovat pod názvem Dynit. Oproti vývojovým a inovačním procesům běžným v současnosti pracoval Richard Walter tak, jak si představujeme klasického vynálezce: sám nebo jen s několika asistenty ve vlastní laboratoři ve Starnbergu, daleko od vlastního sídla firmy v Tübingenu. Když v roce 1945 zemřel, měl na svém kontě více než 200 patentů. Svou vášeň pro výzkum a smysl pro inovace předal Richard Walter do DNA své firmy. Během stoleté historie firmy pracovníci firmy Walter nejenže dále rozvíjeli jeho vynálezy, nýbrž vyvíjeli další nové slitiny, nástroje, povlaky a výrobní metody.

Výsledek švábského puntičkářského ducha: Xtra tec® XT Inovace jsou dnes většinou výsledkem týmové práce, u nové generace fréz Xtra-tec® XT patří ale významný

Walter uvedl na trh zcela novou generaci fréz Xtra-tec® XT. Nová řada výrobků je výsledkem mimořádné myšlenky: společnost Walter u vyměnitelných břitových destiček zcela od základu změnila taktiku optimalizace, která byla doposud běžná v celém oboru. Mění se lůžko, stabilita a chování při obrábění. Počet zubů lze zvýšit až o 17 % – výrazný nárůst produktivity pro uživatele. Xtra-tec® Xtended Technology (XT) je pokračováním stoleté historie inovací firmy.

podíl také příslovečnému puntičkářskému duchu: základní myšlenka nové geometrie vyměnitelných břitových destiček a samotného nástroje pochází od jednoho vývojového pracovníka ve firmě Walter. Cílem bylo zvýšit odolnost frézovacích nástrojů a vyměnitelných břitových destiček proti prasknutí. S tímto přístupem, který zásadně mění uvažování ohledně dosavadního postupu, pokračují v tradici Richarda Waltera i další kreativní mozky, které již sto let pracují na inovacích firmy Walter. ■ /f/

V Tübingenu se slavilo

Sté výročí od svého založení oslavila firma Walter AG v květnu společně s asi 150 hosty ze světa obchodu i politiky.

Mezi hosty se objevila celá řada mezinárodních zákazníků, partnerů a významných činitelů jako Klaus Tappeser, hlavní komisař okresu Tübingen, Joachim Walter, nejvyšší správní úředník okresu Tübingen, a Boris Palmer, starosta Tübingenu. Společnost Walter AG s velkou radostí přivítala obzvláště Dr. Nicole Hoffmeister-Krautovou, ministryni hospodářství, práce a místního rozvoje Bádenska-Württemberska.

„Již celých 100 let je společnost Walter AG synonymem pro špičkové inženýrství se silným zaměřením na inovace. Je mimořádným odbor-

níkem a zájímavým příkladem v oblasti výroby přesných nástrojů, ve které si v Německu drží přední pozici,“ řekla o společnosti Walter Nicole Hoffmeister-Krautová.

Oslavy se zaměřily na úžasné inovace, kreativitu a budoucí potenciál firmy Walter. Prof. Dr. Peter Post, člen německé rady pro přírodní a humanitní vědy a vedoucí aplikovaného výzkumu u společnosti Festo AG v Německu, pohovořil o významu digitalizace a inovací v německém průmyslu. Následovalo slavnostní otevření nového firemního muzea s Richardem Harrisem, prezidentem společnosti Walter, a Francem Mambrettim, vnukem zakladatele, který firmu Walter sám řadu let vedl.



Nové firemní muzeum se otevírá – zleva: Richard Harris, prezident společnosti Walter; Franco Mambretti, vnuk zakladatele firmy; Boris Palmer, starosta Tübingenu; Klaus Tappeser, hlavní komisař okresu Tübingen; Joachim Walter, nejvyšší správní úředník okresu Tübingen

Richard Harris říká: „Zaměstnanci firmy Walter nejenže dále rozvíjejí celou řadu vynálezů zakladatele firmy Richarda Waltera, ale vyvíjejí též nové nástroje, typy povlaků i výrobní metody. Naše nové

firemní muzeum je dokladem o inovativním duchu společnosti Walter a bude inspirací pro nové generace inženýrů a techniků firmy Walter. Dnes oslavujeme jejich vynalézavost a kreativitu.“ ■ /f/



SIEMENS

Ingenuity for life



Jak vyrábět rychleji?
Pomocí digitálního dvojčete

SINUMERIK – zvýší vaši produktivitu a otevře vám cestu k digitalizované výrobě

Zrychlení vývoje, co nejrychlejší zahájení výroby, růst flexibility a variability výroby, snižování nákladů, a to vše za současného zvyšování kvality. Jak toho dosáhnout? Digitální dvojče vám pomůže zkrátit čas potřebný pro výrobu nového stroje až o třetinu.

SINUMERIK představuje chytré řešení pro svět obráběcích strojů. Propojuje automatizaci, technologickou kompetenci a digitalizaci do jedinečného portfolia řešení zvyšujících vaši produktivitu. Díky tomu můžete naplno využít všech výhod digitálního dvojčete – urychlit fázi realizace a zprovoznění a snadno provádět následné optimalizace nebo servis.

Komplexní automatizace vede k vyšší hodnotě

FLEXIBILNÍ AUTOMATIZACÍ PRO MANIPULACI S OBROBKY A PALETAMI PODPORUJE DMG MORI SVÉ ZÁKAZNÍKY NA CESTĚ K AUTONOMNÍ VÝROBĚ.

Automatizované stroje jsou rozhodujícími komponentami digitálních továren, a tedy i pevnou součástí Průmyslu 4.0. Pro DMG MORI, jako průkopníka digitalizace ve výrobě obráběcích strojů, je automatizace strategickým oborem. Nejnovějšími příklady kompetence DMG MORI v oblasti automatizace jsou robot Robo2Go 2. generace pro flexibilní manipulaci s obrobky u soustruhů a široce pojatá řešení pro manipulaci s paletami. Na trh přichází mj. manipulace PH 150 s až 24 paletami a nosností 250 kg při 10 paletách. Obráběcí centrum DMU 85 monoBLOCK představuje DMG MORI poprvé s novým systémem PH 400. Oba tyto systémy jsou součástí automatizačního

portfolia DMG MORI, které zahrnuje celkem 50 řešení z oblasti manipulace s obrobky a paletami. Paletové systémy se dělí na lineární a kruhové, zatímco manipulace s obrobky se dodává jako robotická nebo v portálovém provedení.

Společný podnik DMG MORI a HEITEC se díky svému komplexnímu přístupu stal čelným dodavatelem modulárních, navzájem sladěných automatizačních řešení. DMG MORI HEITEC podporuje společnost DMG MORI ve vývoji a realizaci flexibilních automatizačních řešení pro obrábění. Kompetence v oblasti automatizace manipulace s paletami je tak přímo integrována do výrobních závodů DMG MORI. Spojením inženýringu

závodů DMG MORI s kompetencemi v oblasti automatizace na straně DMG MORI HEITEC získávají zákazníci individuálně uzpůsobená, snadno zapojitelná a procesně bezpečná řešení tzv. z jedné ruky. „Výrobní buňky a systémy s možností individuálního nastavení a přizpůsobení se potřebám zákazníků realizujeme výhradně na bázi modulární stavebnice“, vysvětluje Kai Lenfert, jednatel společnosti DMG MORI HEITEC GmbH, společně s Markusem Rehmem. Tento aspekt je rozhodující zejména pro malé a střední podniky.

Jde také o to, sledovat důležité dopady automatizace na celkovou výrobu v celé její šíři. Kai Lenfert uvádí jednoduchý, ale názorný pří-

Díky bezprostřední interakci s výrobními závody DMG MORI může společnost DMG MORI HEITEC plánovat každý automatizační projekt velmi konkrétně, s virtuálním obrazem v reálném čase, a optimalizovat jej s přihlédnutím k podmínkám u zákazníka.



DMG MORI chápe automatizaci svých obráběcích strojů jako klíčový stavební prvek digitální továrny

klad: „Zákazník, který si s pomocí automatizace výroby otevře možnost bezobslužné noční směny, musí být také schopen připravit si před samotnou výrobou potřebné suroviny a zajistit kapacity v oblasti dalšího zpracování.“ Čím komplexnější je úloha, o to detailněji je potřeba zařízení navrhnut, a to především s přihlédnutím k integraci tvorby hodnot.

DIGITÁLNÍ INŽENÝRING

Díky bezprostřední interakci s výrobními závody DMG MORI může společnost DMG MORI HEITEC plánovat každý automatizační projekt velmi konkrétně, s virtuálním obrazem v reálném čase, a optimalizovat jej s přihlédnutím k podmínkám u zákazníka. Digitální inženýring postavený na zobrazování reálných strojů a zařízení v podobě digitálního dvojčete a možnostech analytického předpovídání událostí chápe DMG MORI HEITEC jako důležitý stavební kámen pro-

S nosností až 800 kg je PH 400 v portfoliu DMG MORI ideálním doplňkem kruhového zásobníku palet



pojené chytré výroby. Je dokonce možné ještě před instalací systému simulovat na počítači jeho rozjezd s konkrétními výrobními programy zákazníků. To zákazníkovi zaručuje vysokou bezpečnost investice, rychlou instalaci a uvedení zařízení do provozu v jeho závodě a nepře-konatelně rychlý rozjezd výroby. Čas potřebný pro uvedení systé-

mu do provozu lze takto zkrátit až o 80 %. Co je však nejdůležitější: zákazník může na základě poznatků z virtualizovaných výsledků digitálního inženýringu již ve fázi rozhodování velmi přesně odhadnout, jak se systém projeví v jeho procesním řetězci a co případně musí podniknout, aby zajistil efektivní provoz systému a celé své výroby.

ROBO2GO 2. GENERACE

Na veletrhu AMB představila společnost DMG MORI novinku ze svého automatizačního portfolia: 2. generaci robotů Robo2Go, které lze nasadit jak u soustružnických center řad CLX a CTX, tak i u soustružnicko-frézovacích center řady CTX TC určených pro kompletní obrábění. Flexibilní robotickou

automatizaci lze snadno ovládat pomocí nového softwaru. Díky předdefinovaným programovým modulům si může zákazník rychle a snadno naprogramovat procesy, do kterých je robot Robo2Go 2. generace zapojen, i bez znalostí programování robotů. Teach-in pro nový obrobek trvá méně než 5 minut a Robo2Go 2. generace se tak stává ideálním a flexibilním řešením pro malé až středně velké série.

PH 400: AUTOMATIZACE S NOSNOSTÍ AŽ 800 KG

Po úspěchu paletového systému PH150, který společnost DMG MORI již instalovala více než stokrát, rozšířila společnost své portfolio v oblasti automatizované manipulace s paletami o nový systém PH 400 - ideální doplněk k již osvědčenému kruhovému zásobníku. Centra řad DMU monoBLOCK a duoBLOCK lze nyní automatizovaně zásobovat i velkými paletami. Nosnost systému PH 400 je 530 kg ve verzi s 12 paletami a 800 kg, je-li zařízení koncipováno pro 6 nebo 8 palet. S maximálním průměrem obrobků \varnothing 850 mm a výškou 1 000 mm je PH 400 ideálním automatizačním řešením pro stroje DMU 80 P duoBLOCK a DMU 90 P duoBLOCK. ■

www.dmgmori.com

PORTFOLIO DMG MORI AUTOMATION

MANIPULACE S OBROBKEM

PORTÁLOVÝ ZAKLADAČ



GX



GX T



SR

ROBOT



WH



IMTR



MATRIS



Robo2Go

KRUHOVÝ ZÁSObNÍK



PH



AWC



RPS

LINEÁRNÍ ZÁSObNÍK



CPP



LPP

50
standardních
automatizačních
řešení

Portfolio DMG MORI v oblasti automatizace

www.techtydenik.cz

Nový příspěvek Toyody do světa obráběcích strojů

JTEKT CORPORATION je sdružením několika japonských podniků, jejichž historie sahá bezprostředně ke světoznámé firmě Toyota ve městě Nagoya. Výroba japonských obráběcích strojů byla ovlivněna jednoduchou myšlenkou, že pro výrobu kvalitních automobilů jsou nutné výborné materiály a prvotřídní obráběcí stroje. To se psal rok 1933. V roce 1938 je založen výrobní závod na obráběcí stroje v Toyota Motor Corporation. Poté dochází v roce 1941 k oddělení firmy s názvem Toyoda Machine Works a za rok je založen závod v Kariya. V roce 2006 dochází pak ke vzniku skupiny JTEKT CORPORATION. Firma Toyoda vyrábí různé druhy obráběcích strojů, mimo jiné i CNC obráběcí centra.

Obráběcí centra na nerotační součásti patří do nejrozmanitější skupiny obráběcích strojů pro třískové obrábění a představují rovněž nejrozšířenější typ obráběcích strojů určených k obrábění součástí rotačního i nerotačního tvaru. Lze na nich obrábět vnější i vnitřní plochy skříňových a deskových obrobků, obecné rovinné plochy, řezat závit, vrtat, vyvrtávat, vystružovat, frézovat plochy a drážky a v neposlední řadě omezeně soustružit a brousit vnější a vnitřní válcové plochy. Od doby prvního uvedení na trh má tato koncepce obráběcích strojů tr-

valý a progresivní vzestup, jak co do velikosti výrobního objemu, tak co do zvyšování užitečných parametrů. Je proto nasnadě, že i firma Toyoda hledá nové progresivní konstrukce tohoto typu strojů.

SPECIFIKA STROJE FH630SX-5A

Nyní přichází firma Toyoda na trh s novým strojem určeným pro pětiosé obrábění, který nese označení FH630SX-5A. Konstrukce tohoto stroje má nepohyblivý pevný stojan upevněný v zadní části mohutně žebrovaného lože, které je optimalizováno. Jejich vývoj byl

motivován skutečností, že je nutné zvýšit odolnost stroje vůči samobuzenému kmitání.

Morfologie celého stroje má promyšlenou a robustní konstrukci. Na pevném stojanu jsou tři vodičí plochy tvořené válečkovým profilovým valivým vedením, umístěné kolmo na sebe a zajišťující vedení vřetena saněmi se systémem Box in Box.

Pevný stojan umožňuje pohybovým osám dosahovat velké dynamičnosti posuvů, protože jsou přesouvány v jednotlivých pohybových osách jenom nezbytně nutné

hmoty. Toto důvtipné řešení umožňuje situovat náhon osy Y (zdvih 850 mm, 60 m/min) ve středu osy vřetena a není nutné, jak někdy bývá u těchto konstrukcí, provádnout náhon dvěma servopohony. To vede k teplotní stabilitě stroje, protože je dodržena symetričnost konstrukce, a také ke stabilitě posuvů. Obdobně je řešena osa X (zdvih 800 mm, 60 m/min).

Na saních Box in Box systému je upevněna mohutná hlava s osou C, která dovolí natáčení vřetena o 230 stupňů a také rychlou změnu osy vřetena z vodorovné do

POHYBOVÉ SKUPINY STROJE FH630SX-5A

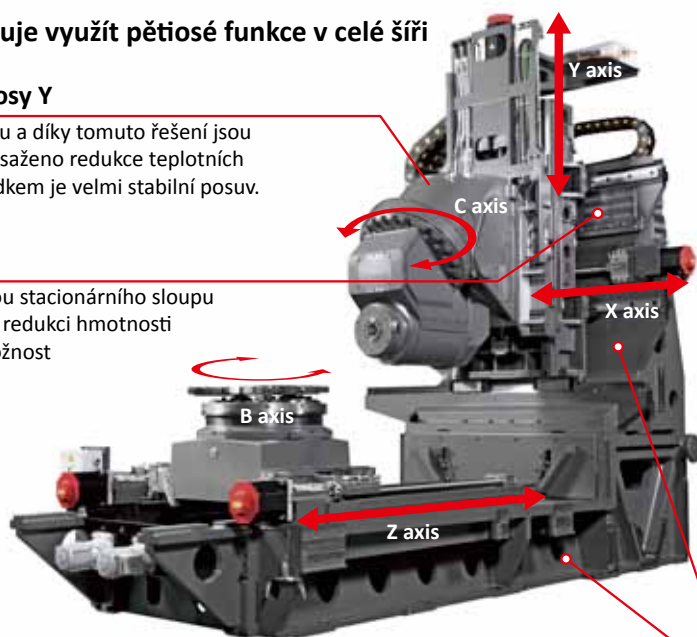
Bezkonkurenční tuhé lože, které dovoluje využít pětiosé funkce v celé šíři

Symetrická konstrukce pohyblivých částí osy Y

Posuvový kuličkový šroub osy Y je umístěn ve středu a díky tomuto řešení jsou pohyblivé hmoty osy Y osově symetrické. Tím je dosaženo redukce teplotních deformací a nevyváženosti vlivem gravitace. Důsledkem je velmi stabilní posuv.

Konstrukce s pevným sloupem vzadu

Sedlové uspořádání pohonu osy X s tuhou podporou stacionárního sloupu vzadu umožnilo výtečnou ovladatelnost stroje díky redukci hmotnosti pohyblivých částí. Zároveň vysoká tuhost nabízí možnost těžkého obrábění.



Vysoce tuhý zadní sloup vyrobený z kvalitní litiny

Základ stroje, který nese pohyblivé části byl navržen s pomocí analýzy metodou konečných prvků (FEM). Tím se dosáhlo dostatečné tuhosti a významného zvýšení užitečného rozjezdu. To umožnilo velmi stabilní posuv.

horizontální a naopak. Tvarově je tato diagonální pevná nevýměnná hlava řešena tak, že umožní přiblížit ve svislé poloze osu vřetena 300 mm od osy palety, což výrazným způsobem zvyšuje technologickou adaptabilitu. Mechanismus otáčení osy C je bez jakýchkoliv pružných elementů, jakými jsou např. řemeny.

Pro náhon nástrojů je použito vestavěného přímého náhonu (elektrovřeteno) s vnitřním chlazením pláště tubusu uložení vřetena. Ten v režimu S1 je dodáván ve dvou otáčkových variantách, a sice 15 000 ot/min (37 kW, 208 Nm) a 8 000 ot/min (55 kW, 503 Nm). Při režimu přetížení je dosaženo hodnot 15 000 ot/min (55 kW, 526 Nm) a 8 000 ot/min (80 kW, 1 080 Nm). To umožňuje obrábět širokou škálu materiálů od hliníku až po titan. Pro upínání nástrojů (BT 50, HSK 100) je použita upínací síla vyvozená svazkem talířových pružin. Přívod procesní kapaliny k břítu nástroje je realizován středem nástroje anebo stranově a opět sveden do středu (až 7 Mpa). Nástroje o hmotnosti až 27 kg jsou volány z absolutních adres ze zásobníků s kapacitou 60 nebo 121



Pohled na čistý design ochranných krytů stroje FH630SX-5A

míst a je dosaženo času výměny tříska - tříska 6,2 sekundy.

Otočný stůl umístěný na ose Z (1 050 mm, 60 m/min) používá pro náhon také vestavěný náhon (Direct Drive). Díky přímému náhonu osy B je dosaženo větší přesnosti než např. u náhonu pomocí šneku a šnekového kola a tím, že chybějí mechanické prvky v náhonovém řetězci, je dosaženo i větší

účinnosti. Palety (630 × 630 mm, 1 050 kg hmota obrobku, jeho výška 1 600 mm a průměr 1 170 mm) jsou upínány přes čtyři upínací prvky umístěné na upínacím základu otočného stolu.

PŘIPRAVEN NA PRŮMYSL 4.0

Svou koncepcí je stroj konstrukčně připraven na řadu opcí, které souvisejí s výměnou nástrojů, do-

pravníky třísek, přívod procesní kapaliny apod. Umožňuje též začlenění do automatizovaných výrobních soustav, což jej uzpůsobuje pro iniciativu Průmysl 4.0.

Ke své stavbě využívají obráběcí stroje Toyoda spolehlivé prvky (ložiska, motory, převodovky...) umožňující nasazení v náročných podmínkách obrábění zejména v pružných výrobních soustavách, které mnohdy pracují na tři směny 24 hodin denně. Dále díky promyšlené morfologii konstrukce patří tyto stroje mezi nejspolehlivější na světě.

Japonští konstruktéři vědí, že jsou to inovace, které je budou žít, a takto přistupují i ke všem pracovním úkolům. Kouzlo úspěchu japonských firem spočívá ne ve velkých cílech, ale v detailech a malých cílech, které bývají dotazeny do realizačního konce. Tento stroj je toho jasným důkazem.

Více informací vám poskytne firma NEWTECH, s. r. o., která je výhradním zástupcem Toyody v České a Slovenské republice. ■

www.newtech.cz

**Prof. Dr. Ing. Jiří Marek, Ph.D.,
DBA VUT v Brně, FSI**



www.newtech.cz

WMS
ENGINEERING

newtech

Robotické odstraňování otřepů po třískovém obrábění kovů

- Komplexní zákaznický orientované systémy od konstrukčního návrhu po dodávku zařízení
- Odhroťovací buňky zahrnují kromě odhroťování i odsávání a odvod třísek a dále umožňují řetězení nebo napojení dalších modulů jako měření, vážení, mytí a pod.
- Speciální patentované odhroťovací nástroje s flexi vřetenem se vzduchovým i elektrickým pohonem
- 25 letá zkušenost v oboru garantuje zákazníkům optimální a spolehlivý proces
- Výhradním zástupcem firmy WMS-engineering pro Českou a Slovenskou republiku je firma Newtech s.r.o.



Portálový stroj WVM 2600 T z Varnsdorfu

Společnost TOS Varnsdorf, a. s., přední evropský výrobce obráběcích strojů, letos představila novinku, která významně rozšiřuje nabídku výkonných obráběcích strojů z varnsdorfské produkce.



Portálový stolový stroj WVM 2600 T je prvním výrobkem tohoto typu v historii firmy. A již při svém představení se setkal nejen s velkým zájmem, ale také se zcela konkrétními poptávkami zákazníků ze zahraničí

Tímto strojem je portálový stolový stroj WVM 2600 T, kterým společnost dělá krok do dalšího segmentu obráběcích strojů. Obchodní ředitel Miloš Holakovský k vývoji nových strojů poznamenává: „Za posledních osm let se nám daří držet inovační cyklus, každé dva roky vyrobíme a představíme jeden nový stroj. Rok 2019 je výjimečný, v tomto roce představujeme dva nové, absolutně odlišné stroje.“ Tou druhou novinkou je další verze obráběcího centra WHT 130.

Miloš Holakovský pokračuje: „Oficiálně jsme nový portálový stroj představili našim prodejčům z celého světa v rámci akce TOSmeet 2019. Novinka je určena pro přesné a vysoce produktivní souřadnicové frézování, vrtání, vyvrtávání a řezání závitů, zejména obrobků velkých hmotností a rozměrů nebo prostorově členitých obrobků z litiny, ocelolitin, ocelí, ale i z dalších dnes moderních materiálů používaných v automobilovém a leteckém průmyslu.“

„Potřebovali jsme doplnit nabídku technologií našich horizontek“, popisuje začátek vývoje portálo-

„Připravujeme další provedení stroje WVM, které bude pro obrábění lehkobrobitelných materiálů vybaveno vhodnou frézovací hlavou s vyššími otáčkami.“

vého stroje vedoucí marketingu Michal Macháček a dodává: „Naší snahou je rozšířit portfolio výrobků tak, abychom mohli zákazníkům nabízet stroje, které umožňují využití technologií pro obrábění svrhu. Naše portálové stroje jsou tak schopny obrábět hliníkové formy, titanová křídla, lože a stojany obráběcích strojů a další obrobky podobného charakteru.“

ROZŠÍŘENÍ TECHNOLOGICKÝCH MOŽNOSTÍ

Portálové stroje z Varnsdorfu mají obdobné výkonové parametry jako v současnosti vyráběné frézovací a vyvrtávací stroje a obráběcí cen-

tra. Stroje řady WVM je možné doplnit množstvím přídavných technologických zařízení, která značně rozšiřují jejich technologické možnosti. V první modelové řadě jsou koncipovány jako stolové portálové stroje se svisle výsuvným smýkadem. Jsou nabízeny v provedení s trvalým nasazením technologického příslušenství (frézovací hlavou) nebo s automatickou výměnou technologického příslušenství. „Současné provedení vřeteníku odpovídá technologiím definovaným při vývoji našich horizontek“, upřesňuje Michal Macháček charakteristiku stroje a dodává: „Připravujeme další provedení stroje WVM, které bude pro obrábění lehkobrobitelných materiálů vybaveno vhodnou frézovací hlavou s vyššími otáčkami, a to jak z naší produkce, tak hlavou s elektrovřetenem.“

Společnost chce tímto novým výrobkem oslovit zákazníky na všech světových trzích, kam v současnosti dodává horizontky. „Současně také chceme portálové stroje nabízet těm zákazníkům, kteří vedle našich již používaných horizontek preferují pro některé technologie portálové řešení, jež umožňuje dosáhnout lepší tuhosti při upnutí

obrobků,“ nastiňuje nejbližší obchodní plány společnosti Michal Macháček. „Oslovujeme zákazníky nejen z našeho oboru, tedy obecně strojařiny, ale především z energetického, automobilového a leteckého průmyslu. Věříme, že právě v těchto průmyslových oblastech naše portálové stroje najdou největší uplatnění.“

VÝVOJ DALŠÍHO TYPU

Stroj WVM 2600 T je první v řadě. „Kromě již nabízených stolových strojů je vyvíjen další typ – spodní gantry, u něhož mohou pro upnutí obrobku sloužit nejen upínací desky a otočné stoly, ale také například karuselovací stoly,“ nastiňuje další vývoj nabídky portálových strojů Michal Macháček.

TOS Varnsdorf tak letos představil další opěrný pilíř své produkce (těmi stávajícími jsou osvědčené a oblíbené stolové a deskové vodorovné vyvrtávačky) a svou inovovanou nabídkou dává zákazníkům k dispozici možnost využít stroje s moderní technickou koncepcí konstrukce a vysokou úrovní výkonnostních parametrů. ■

www.tosvarnsdorf.cz



Představený stroj je vybaven řídicím systémem Heidenhain TNC 640 a integrovanou frézovací hlavou Sempuco KFU-D4/90/X

ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ
S OBOUSTRANNÝMI
DESTIČKAMI SECO



**UDRŽTE SI NÁSKOK
PŘED KONKURENCÍ**

WWW.SECOTOOLS.COM



SECO 

Vertikální frézovací centra Okuma

Společnost Okuma patří v celosvětovém měřítku mezi nejpřednější výrobce obráběcích strojů. Od konkurentů se odlišuje svým pojetím výroby strojů „vše z jednoho zdroje“. To znamená, že 95 % dílů strojů se vyvíjí a vyrábí ve vlastním závodě. A to jak mechanické dílce, tak elektronika včetně řídicího systému montovaného na všechny stroje OSP-P300MA. Uživatelé, ale i sám výrobce strojů Okuma pak profitují z vysoké spolehlivosti i rychlého a vysoce odborného servisu.

Třiosá frézovací centra se vyvinula z klasických, manuálně ovládaných frézek. Počátečním impulsem radikálních změn koncepce frézek byla aplikace numerického řídicího systému a servopohonů pohybových os. Téměř současně byly původní pohybové šrouby zajišťující vzájemné polohování nástroje a obrobku nahrazeny kuličkovými šrouby. Požadavek plynulého a rychlého přestavení polohy nástroje si vynutil také změnu konstrukce vedení, po kterých se polohované části stroje pohybují. Zavedení servomotorů vyžadovalo odměřování cílové polohy stolu, vřeteníku i pinoly vřetená. Vřetená byla opatřena systémem automatického upínání a uvolňování nástroje. S tím samozřejmě souvisel odpovídající vývoj nástrojových držáků i nástrojů samotných, včetně zásobníků nástrojů a systémů automatické výměny nástrojů.

Adekvátně se vyvíjely upínací systémy obrobků včetně paletizace. Zavedeny byly rovněž automatické systémy mazání důležitých kontaktních míst a systémy chlazení nástroje včetně nových typů procesních kapalin a jejich revitalizace. Všechny tyto koncepční změny vyvolaly potřebu rekonstrukce nosné struktury stroje. Nárůst produkce třísek si vynutil zavedení prostředků třískového hospodářství. Určujícím požadavkem vývoje, který probíhal po určitých etapách, byla dosažitelná přesnost a výkonnost obrábění při co nejvyšší kvalitě obráběné plochy. Zde se pozitivně uplatnil vývoj technologie obrábění, jakož i vývoj nástrojových materiálů, geometrie nástrojů a technologií povrchových úprav řezných destiček i monolitických nástrojů. Popsaný vývoj ovšem v podstatě platí i pro ostatní typy obráběcích strojů.

Shora zmíněný historický vývoj obráběcích strojů pokračuje v současnosti zejména směrem k vyšší dlouhodobě stabilní přesnosti obrábění, k vyšší kvalitě obráběného povrchu a k spolehlivější ochraně nástrojů i strojů, zejména vřeten, před kolizí.

Okuma již před několika lety zavedla na svých strojích Thermo Friendly Concept, kterým byly podstatně sníženy tepelné deformace mezi nástrojem a obrobkem. Tento koncept využívá teoretických poznatků o šíření tepla nejprve v konstrukci nosných prvků strojů, což primárně snižuje tepelné dilatace. Zbylé dilatace jsou kompenzovány důmyslným systémem měření a výpočtu, který je schopen udržet kolísání polohy nástroje vůči obrobku v řádu jednotek mikrometrů po dobu 24 hodin při proměnlivé

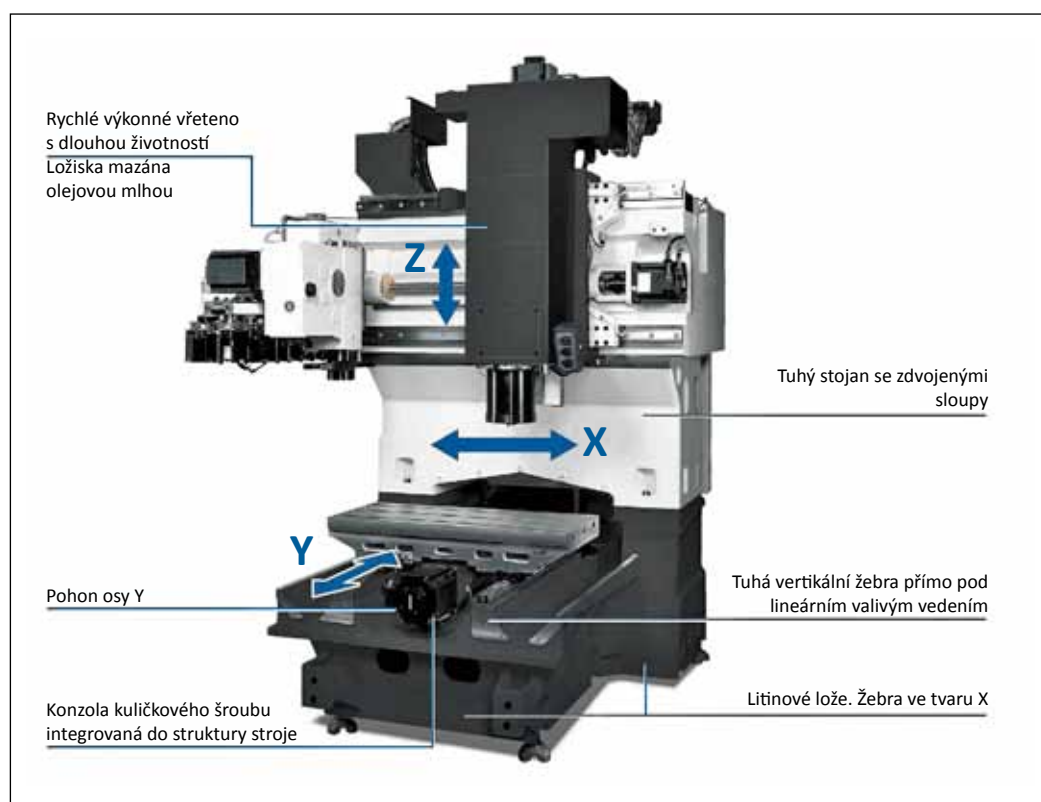
teplotě okolí o 8 °C i při proměnlivé teplotě vnitřních zdrojů tepla. Jednou z příčin nedostatečné kvality obráběného povrchu jsou vibrace stroje a také chvění vznikající při obrábění. Snižování vibrací řeší Okuma vysokou tuhostí nosných dílů, precizní výrobou a montáží vedení, dokonalým vyvážením rotorů a seřizením servopohonů.

Chvění při obrábění se řadě výrobců obráběcích strojů jeví jako složitý problém obtížně odstranitelný. Je tomu skutečně tak, ale Machining Navi, určený na strojích Okuma k potlačení chvění, je inteligentní funkce, která vyniká jednoduchým ovládním a rychlým i spolehlivým nalezením řezných podmínek bez chvění. Kolize je nejčastější příčinou poškození nástroje a vřetená. Collision Avoidance System snižuje počet těchto nehod na minimum.

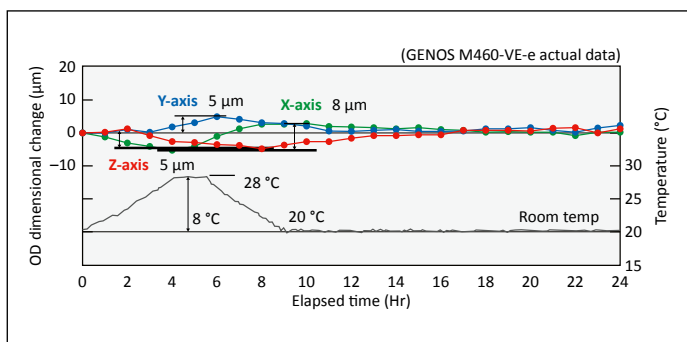
Okuma uvedené inteligentní funkce nepřetržitě zdokonaluje. V úvodu jsme upozornili na společné vlastnosti frézovacích center Okuma. Nyní probereme nejdůležitější znaky jednotlivých typových řad. Vesměs se bude jednat o tříosá frézovací centra. Patří sem série GENOS M, MB-V, MA-V, MP-V, MF-V a MILLAC-V.

GENOS M SÉRIE

Tato řada obsahuje jen dva modely, M460-VE-e a M560-V-e. Na fotografii odkrytovaného stroje (obr. 1) je dobře vidět podobnost nosné struktury moderního frézovacího centra s nosným rámem starého manuálně ovládaného stroje. Tvary lože, stojanu, příčnicku i vřeteníku jsou ovšem přizpůsobeny požadavkům pojezdů v řízených osách a nutnosti umístit v nosné struktuře



Obr. 1 Nosná struktura centra GENOS M



Obr. 2a Test dimenzionálních změn v důsledku nestability teploty okolí

pohony. Svislý pohyb Z koná pino-la vřetena ve vřeteníku. Vřeteník se pohybuje po vedení příčnicku v ose X. Stůl se pohybuje v ose Y. Důraz je kladen na vysokou tuhost celé konstrukce, což zajišťují dílce složené z křížově žebrovaných boxů. Modely M460-VE-e a M560-V-e se liší velikostí stolu a pracovního prostoru. Vřeteno (max. 15 000 ot/min, 22/18,5 kW, 199 Nm, 7/24 kužel velikosti 40) je poháněno vestavěným elektromotorem. Je uloženo v kosoúhlých ložiskách s kuličkovými valivými elementy.

Maximální zatížení stolů činí u M460 700 kg a u M560 900 kg. Hodnoty rychloposuvů v osách X, Y, Z jsou u obou modelů stejné: 40/40/32 m/min. Vřetena mají stejné maximální otáčky 15 000 ot/min i stejný typ upínání nástroje MAS BT 40. Zásobník nástrojů každého stroje obsahuje 32 míst. Půdorys M460 je 2 200 × 2 805 mm, M560 měří 2 510 × 3 100 mm.

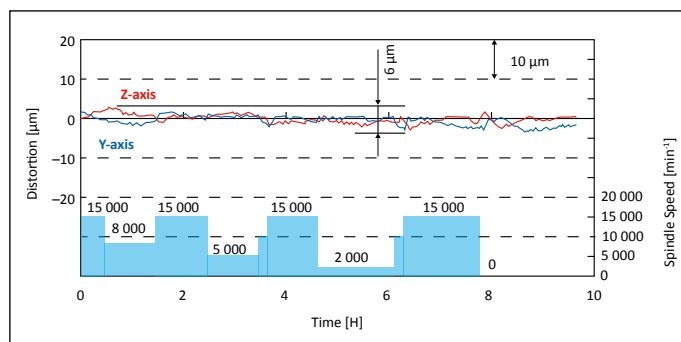
Důkaz o mimořádné rozměrové stabilitě GENOS M přináší graf na obr. 2a. Zkouška proběhla při mokré obrábění stopkovou frézou o průměru 8 mm, při otáčkách 8 000 ot/min. Thermo Friendly Concept reaguje také na šíření tepla nosnou konstrukcí hlavně při náběhu stroje na provozní teplotu. Stabilizační funkce TAS-C (Thermo

Active Stabilizer-Construction) zajišťuje stabilitu hlavních nosných dílců. Funkce TAS-Spindle se stará o stabilitu vřetena jako hlavního interního zdroje tepla při náběhu na provozní teplotu ze studeného stavu i při změnách otáček, viz obr. 2b. Funkce jsou vzájemně nezávislé a během provozu volitelné.

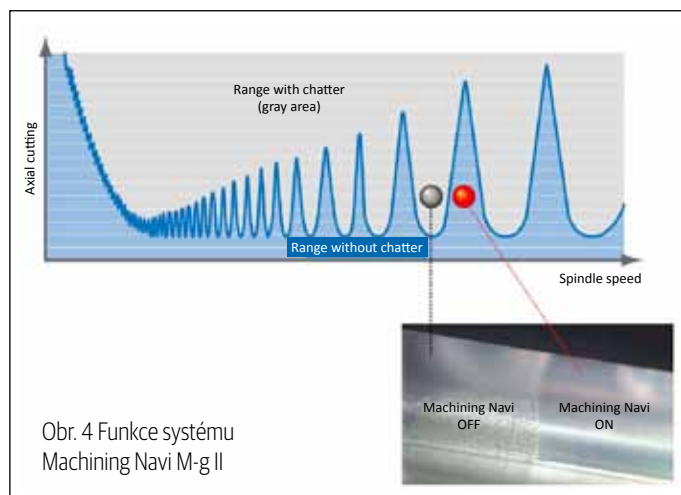
Základním principem, který umožňuje efektivní kompenzaci tepelných deformací, je symetrická konstrukce obou stojanů a lože, ale i příčnicku, vřeteníku a stolu (obr. 3 vlevo). Všechny nosné dílce sestávají z jednoduchých boxů (obr. 3 střed). Takováto konstrukce dilatuje pouze přímo. Neklopí se. Přímé dilatace lze jednoduše a přesně výpočtově předvídat, a tudíž i kompenzovat. Kromě toho je stojan tepelně izolován krytem ze směru pracovního prostoru a vzadu pod elektrickou rozvodnou skříní, aby šíření tepla bylo souměrné a tím také předvídatelné (obr. 3 vpravo).

Příznivé podmínky pro minimalizaci tepelných dilatací vytváří také rychlý odvod teplých třísek z pracovního prostoru do odpadního boxu mimo stroj.

Okuma usnadňuje obsluhu stroje operace prováděné často. Např. umístění a vyjmutí nástroje ze zásobníku nástrojů a také ruční upí-



Obr. 2b Test dimenzionální stabilizace v osách Y a Z při skokových změnách otáček



Obr. 4 Funkce systému Machining Navi M-g II

nání/odpínání nástroje do vřetena se ovládá v bezprostředním dosahu obsluhy. K dispozici jsou obsluhy sondy pro nastavení nulového bodu, případně měření nástroje při automatické kompenzaci jeho délky během obrábění.

Zmínili jsme se již o inteligentní funkci Machining Navi sloužící k rychlému výběru řezných podmínek bez chvění, pokud se chvění při obrábění vyskytne. Machining Navi velmi napomáhá operátorovi stroje optimalizovat proces obrábění. Ilustrace principu této funkce je na obr. 4.

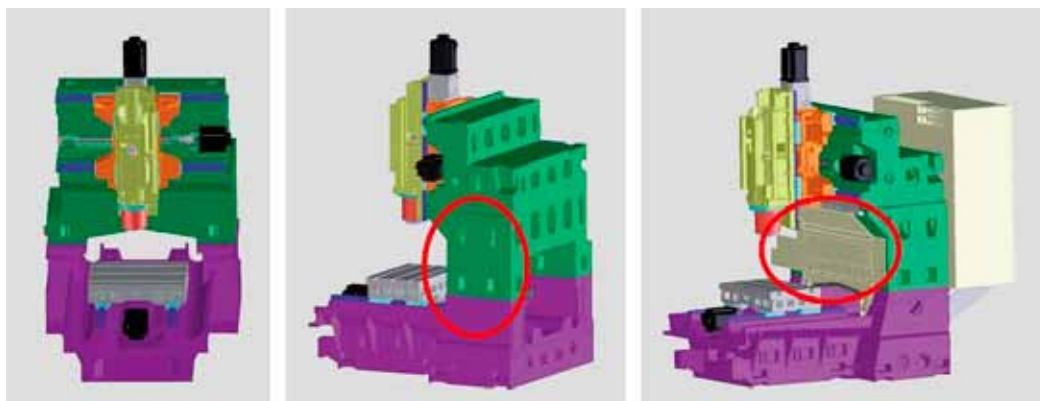
Při frézování se oblasti, kde se chvění může vyskytnout, periodicky opakují v závislosti na otáč-

kách nástroje, jak naznačuje graf na obrázku. Jestliže výpočtový model, umístěný v řídicím systému stroje, zná počet zubů nástroje a jeho otáčky a dále ještě změní mikrofonom umístěným v řídicím panelu hluk, který vydává kmitající nástroj, pak analýzou hluku a výpočtem stanoví model řadu otáček, v jejichž nejbližším okolí se chvění nevyskytuje. Obsluha pak některé otáčky z doporučené řady nastaví. Z grafu je vidět, že chvění se můžeme vyhnout buď snížením, nebo naopak zvýšením otáček nástroje.

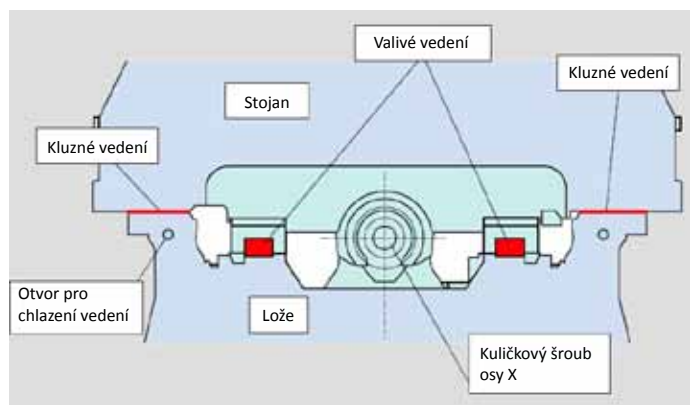
Modely GENOS M byly inovovány s ohledem na aktuální požadavky úspor energie. Bylo přihlédnuto k nárokům snadné údržby. Byla usnadněna manipulace s nádrží na procesní kapalinu a její údržba. I manipulace s třískami je u nových verzí strojů snadnější. Při posledních konstrukčních úpravách bylo pamatováno i na možnost těsného umístění strojů v linkách.

MA-V SÉRIE

V této řadě dodává Okuma dva typy tříosých frézovacích center označených 550VB a 650VB. Číslo v označení odpovídá bez 10 mm šířce stolu.



Obr. 3 Principy tepelné symetrie konstrukce



Obr. 5 Hybridní vedení osy Y

Modely série MA-V se na první pohled od předchozích strojů GENOS neliší. Mají však jinou koncepci řízených os. Zatímco centra GENOS mají pevný stojan a stůl polohovaný v ose Y, tak stojan modelů MA-V se pohybuje v ose Y a stůl v ose X. Příčník na stojanu nahrazují příčné saně stolu na loži. Zajímavě je řešeno vedení osy Y, tj. pohyb stojanu (obr. 5). Je to hybridní konstrukce, tj. kombinované kluzné a valivé vedení. Valivé vedení samotné má vysokou únosnost, ale nízké tlumení, takže při vysokých hodnotách rychlosuvu může

dojít k zakmitání při rozjezdu i dojezdu do dané polohy. Kluzné vedení zvýší celkové tlumení a odstraní kmity. Parametry hybridního vedení musí být vyladěny tak, aby se dosáhlo optimální přesnosti polohování. Stejně jsou řešena i vedení os X a Z.

Centra MA-V jsou stavěna pro těžké obrábění a tomu odpovídají jejich parametry. Nové provedení strojů má zlepšené ovládání a o 30 % menší půdorys. Stroj je schopen odebrat až 720 cm³ třísek za minutu. Standardní vřeteno strojů řady MA-V s průměrem

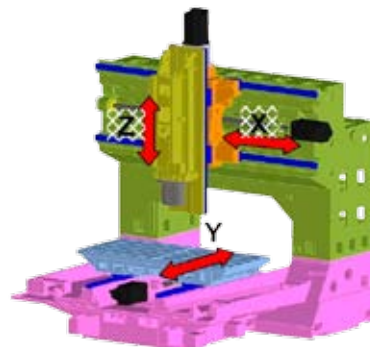
ve spodním ložisku 100 mm má maximálně 6 000 ot/min. Volitelně lze stroje vybavit rychloběžnějším vřetenem s průměrem 65 mm a maximálně 25 000 ot/min. Motor vřeten obou modelů může pracovat 10 minut s výkonem 22 kW, 30 minut se sníženým výkonem 15 kW a trvale s výkonem 11 kW. Ve své třídě patří řada center MA-V k nejrychlejším.

Vřetena modelů MA-V mají konstrukci přizpůsobenou požadovaným maximálním otáčkám. Standardní vřeteno (6 000 ot/min, max. průměr 100 mm v ložisku, opce 150 mm ve spodním ložisku NN K) je poháněno VAC motorem (22/15/11 kW, 1 123 Nm) přes dva páry ozubených kol s vloženým hřídelem. Vřeteno montované jako opce s maximálními otáčkami 12 000 ot/min je poháněno přímo vestavěným elektromotorem 22/15/11 kW a 324 Nm (obr. 6). Podobné je i vřeteno s maximálně 25 000 ot/min. Vřetena si může zákazník volit podle své potřeby. Standardní vřeteno a opce s 12 000 ot/min jsou určeny pro těžší, výkonné obrábění běžných dílců

a forem. Vysokootáčkové vřeteno volí zákazník obrábějící např. letecké díly a formy na plasty. Stabilitu rozměrů při změnách teploty zajišťuje Thermo Friendly Concept. Stabilitu řezného procesu pak systém Machining Navi.

MB-V SÉRIE

Tato typová řada zahrnuje tři modely 46V, 56V a 66V, které mají varianty označené A a B. Varianty se liší maximálními otáčkami vř-



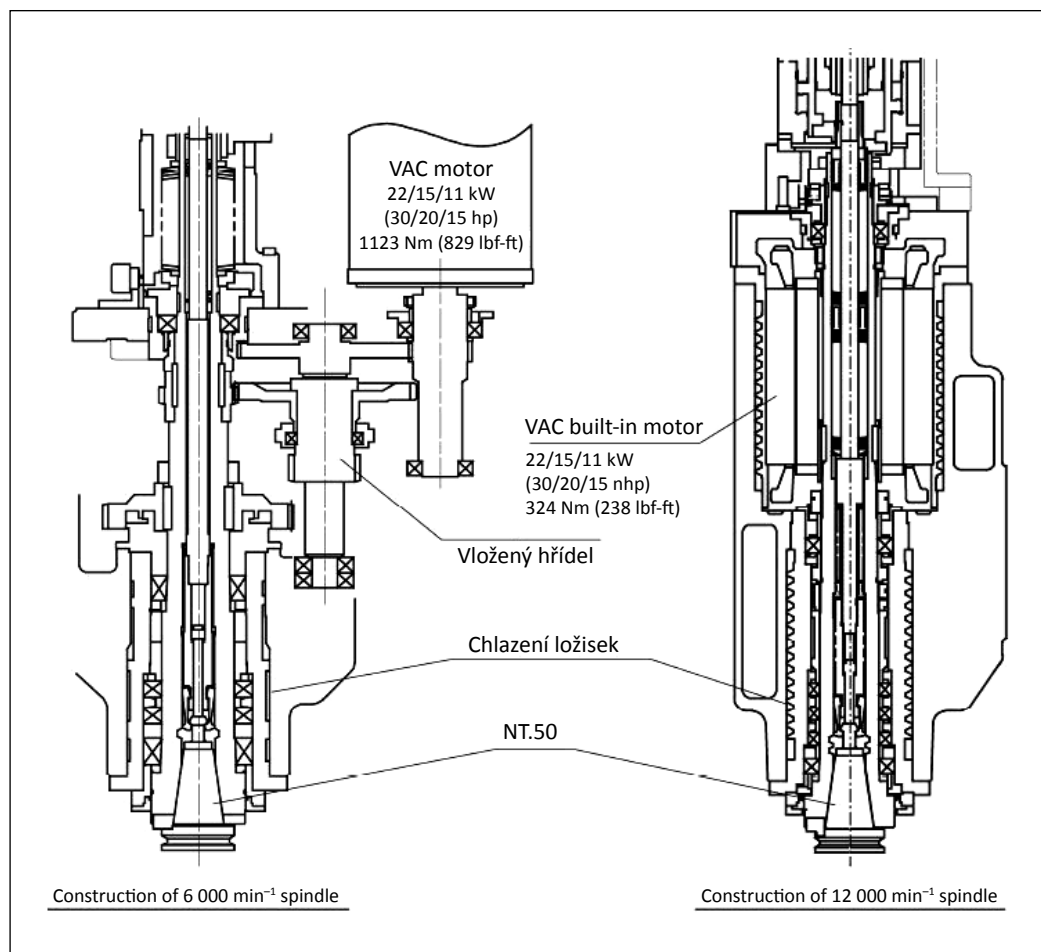
Obr. 7 Koncepce center MB-V

ten a upínacím rozhraním nástrojů. Model MB-46V se vyrábí ve dvou provedeních lišících se délkou stolu a pojezdu v ose X. Číslo v označení typu odpovídá šířce stolu. Např. model 46V má stůl šířky 460 mm. V porovnání se sérií MA-V jde zde o stroje o málo menší, určené pro lehčí obrobky. Koncepce strojů je patrná z obr. 7.

Další důležitou odlišností je možnost instalace inteligentních funkcí, které jsme popsali u série GENOS. K dispozici jsou Thermo Friendly Concept, Collision Avoidance System, Machining Navi a ServoNavi.

Podobně jako předchozí stroje vynikají MB-V modely dlouhodobě udržitelnou přesností a stálostí rozměrů. Testy udávají maximální odchylku v osách 8 μm při změně teploty okolí 8 °C u menších modelů MB-46 a 56. Největší stroj v sérii má tuto odchylku 10 μm.

Za provozu funguje funkce ECO Idling Stop, který kontroluje potřebnost chodu jednotlivých agregátů a ty, které jsou aktuálně nepotřebné, vypíná. Např. v rámci funkce Thermo Friendly Concept se sleduje, je-li chlazení stroje ještě nutné a případně se vypíná, aniž by to mělo vliv na dimenzionální přesnost. Podobně funguje spouštěcí systém při distribuci příkonu



Obr. 6 Schéma pohonu vřeten pro MA-V 550

8 000 MIN⁻¹ (NO. 40) / 6 000 MIN⁻¹ (NO. 50) HIGH POWER SPINDLE (STANDARD)

Tool	Spindle min ⁻¹	Cutting m/min	Feedrate mm/min	Width mm	Depth mm	Chips cm ³ /mm
Ø80 face mill 8 blades (cermet)	895	225	2 600	56	2.5	364
Ø20 roughing end mill 7 flutes (carbide)	3 660	230	4 300	4	20	344
Ø50 insert drill	1 000	157	150	-	-	-
Tap M30P3.5	318	30	1 113	-	-	60% (Spindle load)

(Workpiece material: S45C)

12 000 MIN⁻¹ (NO. 50) WIDE-RANGE SPINDLE (OPTIONAL)

Tool	Spindle min ⁻¹	Cutting m/min	Feedrate mm/min	Width mm	Depth mm	Chips cm ³ /mm
Ø80 face mill 8 blades (cermet)	895	225	3 000	56	3	504
Ø20 roughing end mill 7 flutes (carbide)	4 000	251	2 800	12	20	672
Ø63 insert drill	909	180	137	-	-	-
Tap M36P4	106	12	424	-	-	-

(Workpiece material: S45C)

15 000 MIN⁻¹ (NO. 40) WIDE-RANGE SPINDLE (OPTIONAL)

Tool	Spindle min ⁻¹	Cutting m/min	Feedrate mm/min	Width mm	Depth mm	Chips cm ³ /mm
Ø80 face mill 8 blades (cermet)	895	225	3 000	56	3	504
Ø20 roughing end mill 7 flutes (carbide)	4 000	251	4 800	7	20	672
Ø63 insert drill	720	142	108	-	-	-
Tap M30P3.5	318	30	1 113	-	-	66% (Spindle load)

(Workpiece material: S45C)

Obr. 8 Testy výkonnosti center řady MF-V

vřetena, servopohonů řízených os i pomocných agregátů jako dopravníku třísek a hydraulická jednotka. Jednotlivé příkony se zobrazují na displeji řídicího systému stroje. Příklady testů tohoto systému udávají téměř 20% úsporu energie za měsíční provoz stroje MB-46V. Obsluha center MB-V má k dispozici stejné benefity, které jsme uvedli u série GENOS.

MF-46V

Tato frézovací centra jsou charakterizována dvoupaletovým výměníkem obrobků. Vyrábějí se ve dvou provedeních označených MF-46VA a MF-46VB. Provedení se odlišují maximálními otáčkami vřeten a upínacím rozhraním nástrojů. MF-46VA standard: otáčky 8 000 ot/min a rozhraní MAS BT 40 (HSK-A63), MF-46VB standard: 6 000 ot/min a rozhraní MAS-BT 50. Zákazník může volit také další

provedení vřeten. Jako řídicí systém je opět použit OSP P300MA.

Stroje jsou určeny především do automatických linek, kde se dobře uplatní rychlost paletové výměny obrobků a malá šířka strojů. Thermo Friendly Concept udržuje dimenzionální stabilitu pod 8 µm za 24 hodin. Konstrukce řady MF má stejné tepelné vlastnosti, které jsme popsali výše. To znamená teplotní symetrii a vyváženost a také konstrukční systém „box-build“. Collision Avoidance System chrání především vřeteno před kolizí. Machining Navi pomáhá při vyhledávání řezných podmínek bez chvění při obrábění. Stroje jsou velmi rychlé; rychloposuv 40 m/min při maximálním zrychlení 0,7g. Čas výměny palety činí 9 s. Pro ilustraci výkonnosti uvádíme z katalogu Okuma výsledky testů na obr. 8.

Mechanismus výměny palet lze vidět na obr. 9. Jinak je konstrukce MF-V podobná předchozím modelům. Na konstrukci vřeten odkazuje obr. 10. Všechny varianty vřeten mají vestavěné elektromotory. Vřetena jsou velmi rychlá, což je vidět z časů rozběhu a doběhu: 1,2 s (0 až 8 000 ot/min) a 2 s (0 až 15 000 ot/min).

MP-46V

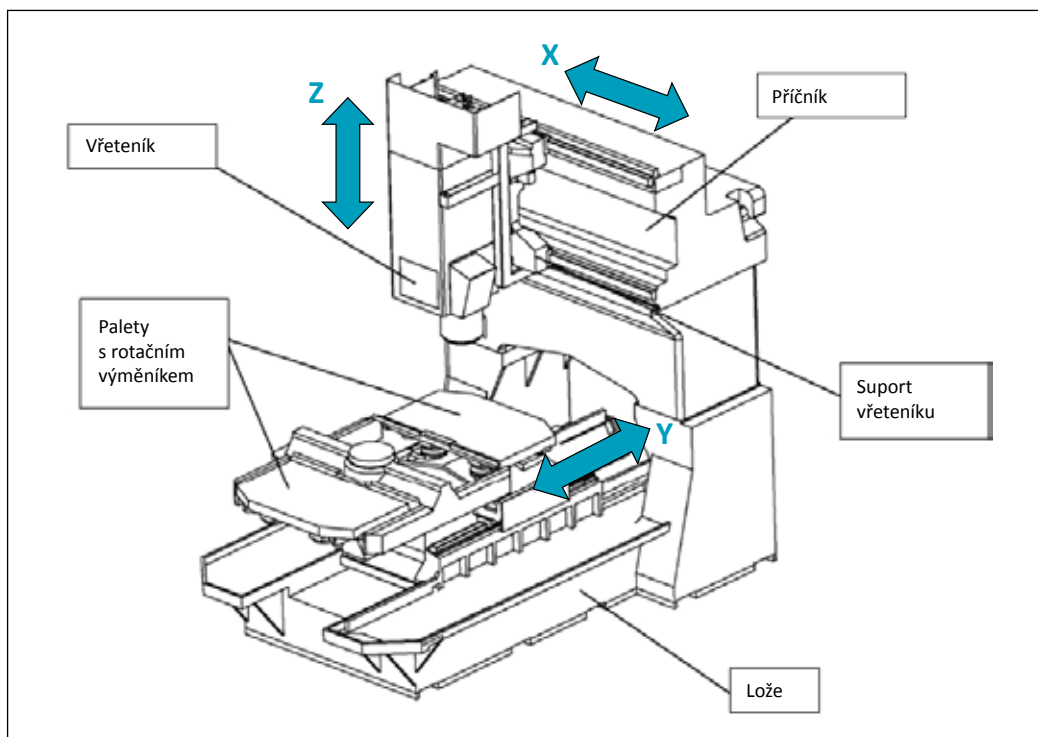
Frézovací tříosá vertikální centra této řady jsou určena pro výrobu velmi přesných součástí a také zá-

pustek a forem (obr. 11). Z obrázku je patrná velmi tuhá a kompaktní konstrukce stroje s pevným stojanem a příčnickem integrovaným do stojanu. Společným požadavkem na tyto obrobky je vysoká kvalita obrobeného povrchu. Oproti předchozím modelům se zde podařilo snížit časy cyklu

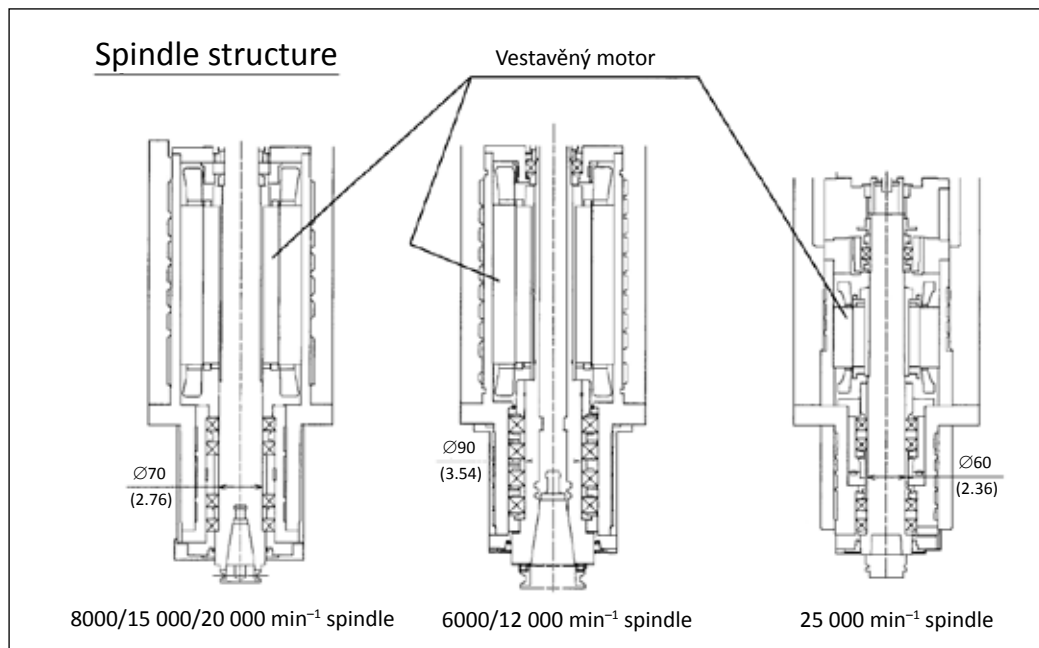
MF-46V

Tato frézovací centra jsou charakterizována dvoupaletovým výměníkem obrobků. Vyrábějí se ve dvou provedeních označených MF-46VA a MF-46VB.

o 43 % díky vysokootáčkovému vřetenu 30 000 ot/min (opce). Testovací obrobek na obr. 12 byl obroben v čase 3 h 31 min, zatímco na referenčním vertikálním centru Okuma bylo třeba 6 h a 12 min. Se standardním vřetenem 20 000 ot/min činila úspora 17 %, čas 5 h a 10 min. Velký podíl na těchto výsledcích má také 30% zvýšení akcelerace vřetena. Jako dal-



Obr. 9 Koncepte center řady MF-VA/B



Obr. 10 Konstrukce vřeten pro MF-VA/B

ší opci lze dodat vřeteno s max. 15 000 ot/min. Při testech kvality povrchu bylo dosaženo drsnosti Ra 0,033 μm a Rz 0,180 μm . Při testu na oceli 7075 byla použita jednozubá, diamantová fréza s kulovým koncem R3. Všechna dodá-

vaná vřetena mají přímý pohon vestavěným motorem a jsou uložena v předpnutých, kosoúhlých, kuličkových ložiskách. Okuma uvádí v testech dosaženou přímost obrobku 1 μm , kolmost 1 μm a stabilitu rozměrů 5 μm . Na MP-46V

funguje funkce ECO Idling Stop popsaná dříve.

Vřetena s maximálními otáčkami 20 a 30 000 ot/min jsou chlazena speciálním systémem zaručujícím minimalizaci délkových dilatací hřídele vřetena a nástroje za cho-

du. Chladicí olej se přivádí přímo na hřídel vřetena, jak naznačuje obr. 13. Tímto způsobem se zkrátí čas potřebný k ustálení délky vřetena a nástroje při ohřevu. Dilatace na špičce nástroje se sníží na 3 μm a stabilizují se.

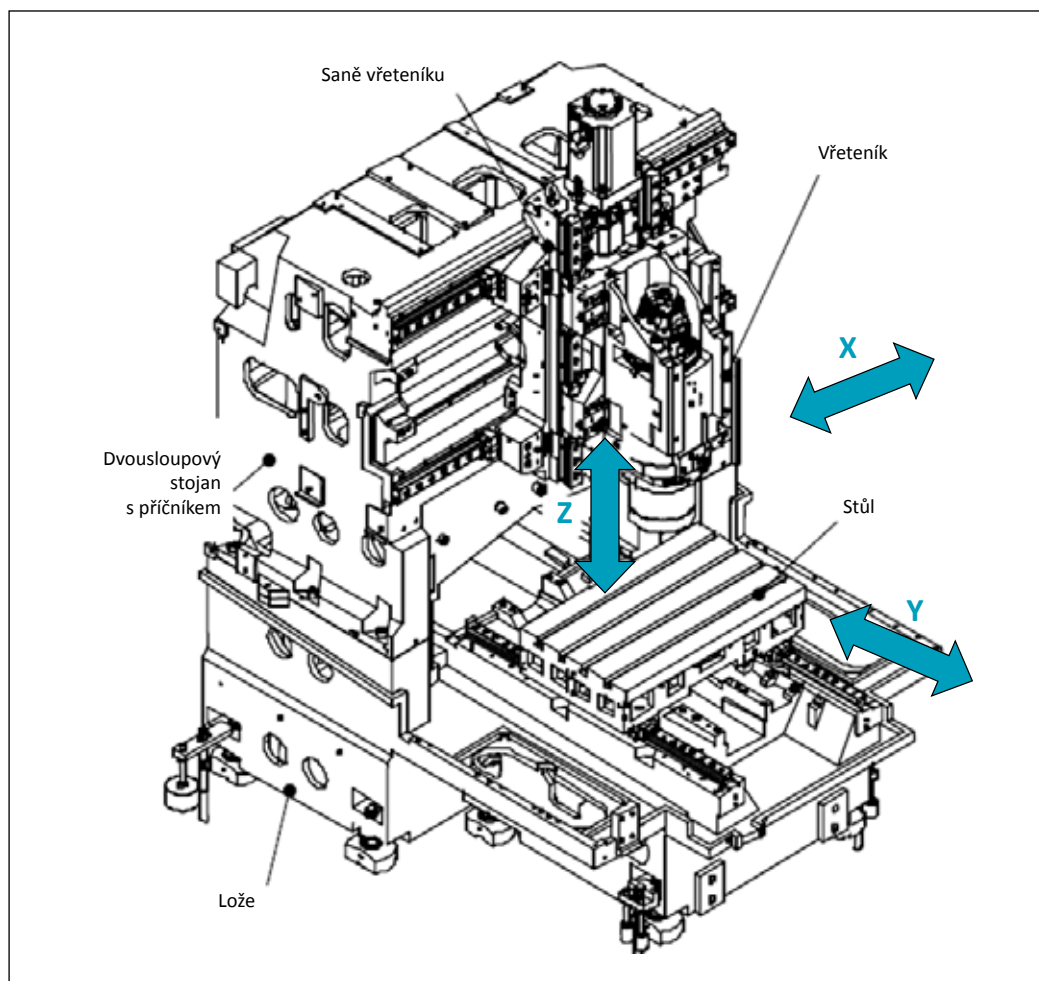
Při výměně nástroje ze zásobníku na předchozím provedení MP-V se šířily na nástroj nežádoucí vibrace. Stejně tomu bylo u NC boxu a mazacího agregátu vřetena. Aby se tyto vibrace odstranily, bylo u nových provedení strojů sníženo těžiště stroje zesílením stojanu a snížením polohy zásobníku nástrojů. NC box a mazací agregát byly uloženy na samostatné stojany oddělené od skeletu stroje (obr. 14).

MILLAC VII SÉRIE

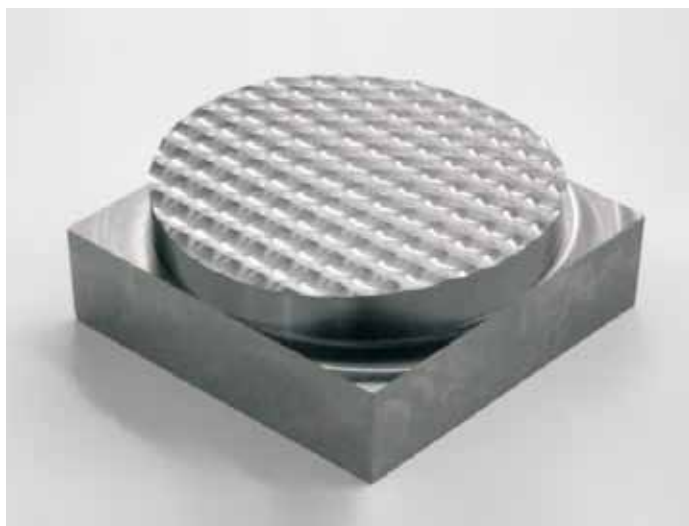
MILLAC 468V II, 561V II, 611V II, 761 II, 852V II a 1052V II jsou modely této typové řady. Patří mezi největší vertikální jednostránkové frézovací centra Okuma. Nejmenší centrum má stůl 1 050 × 460 mm, největší 2 200 × 1050 mm nebo 3 200 × 1 050 mm. Centra MILLAC mají pevný stojan, na němž je svislé vedení osy Z pro polohování vřeteníku. Stůl se pohybuje v horizontální rovině os X-Y. Na všech typech mohou být aktivní inteligentní funkce Okuma, tj. Thermo Friendly System, Collision Avoidance System, Machining Navi a ServoNavi. Funguje také ECO Idling Stop. Vřetena jsou nabízena v několika provedeních od pomaloběžných s 6 000 ot/min (obr. 15) až po rychloběžná s 15 000 ot/min.

ŘÍDICÍ SYSTÉM OKUMA OSP

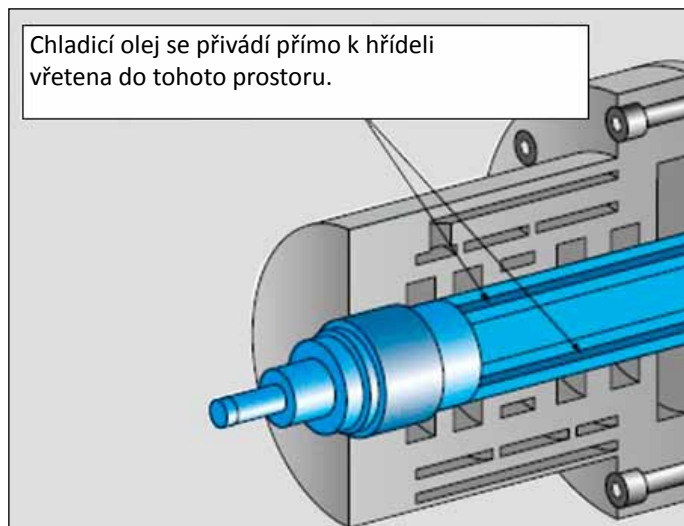
Informace o vertikálních frézovacích centrech Okuma by nebyly úplné, kdybychom na závěr neuviedli alespoň základní informace o řídicím systému všech popsaných strojů, kterým je OSP-P300MA. Jak jsme již předeslali, tento řídicí systém vznikl ve společnosti Okuma a jeho schopnosti jsou zde trvale zlepšovány (obr. 16). OSP představuje vlastně soubor informací nutných k úspěšnému provádění výrobního procesu. Je zřejmé, že čím přehledněji jsou uspořádány informace na každé z přístupných obrazovek, tím je řízení stroje ze strany obsluhy snazší a také efektivnější. To je také sna-



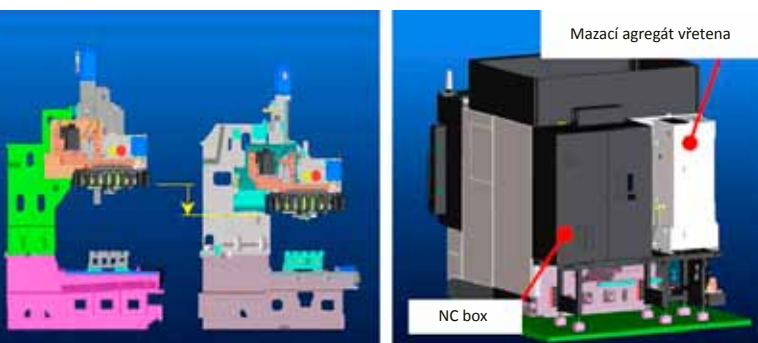
Obr. 11 MP-46V



Obr. 12 Testovací obrobek. 60 × 60 × 30 mm, materiál tvrdá ocel



Obr. 13 Schéma chlazení vřeten 20 000 a 30 000 ot/min



Obr. 14 Opatření ke snížení vibrací

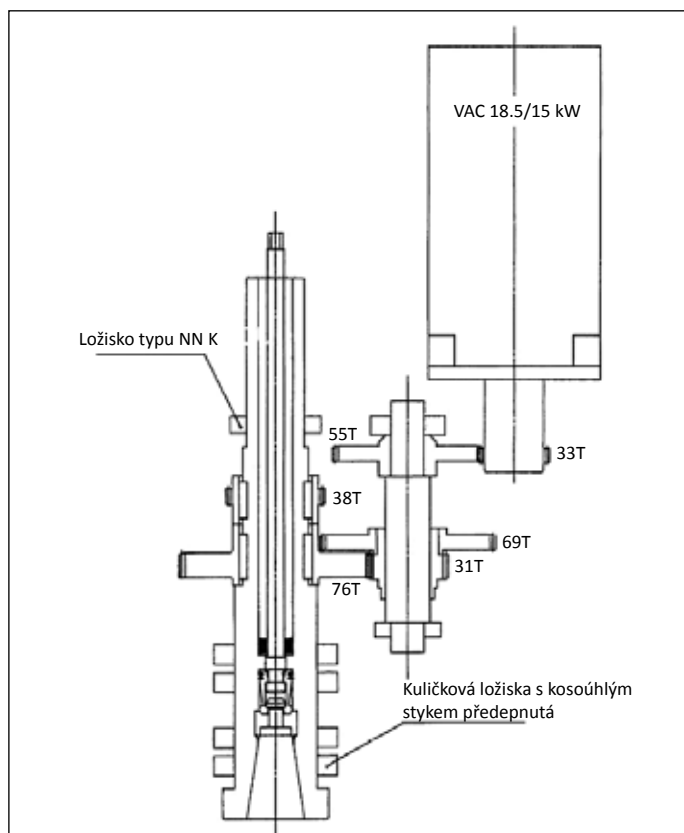
ha vývojářů společnosti Okuma. Systém poskytuje všechny dílenské výrobní pokyny, informace o nastavení, o obrábění a vytíženosti stroje, o nástroji i o údržbě a další.

ZÁVĚR

Na závěr článku se vrátíme k prvnímu představenému stroji s označením GENOS. Je to zkratka ze slov Global Efficient No 1 Standard. Ponechme stranou všechna slova kromě výrazu Efficient. Pod tímto heslem je ve slovníku několik

českých výrazů: účinný, schopný, zdatný, dobře fungující, dělný, schopný výkonu, pohotový, výkonný, použitelný, vhodný pro daný účel, účelný, platná pomoc. Myslíme si, že technik, který pozná podrobněji konstrukci a vlastnosti strojů společnosti Okuma, bude souhlasit s tvrzením, že každé z těchto slov je přiléhavým označením kteréhokoli stroje Okuma. ■

www.misan.cz
Ondřej Svoboda, Pavel Bach



Obr. 15 MILLAC 852V II. Pohon vřetena 6 000 ot/min



Obr. 16 OSP-P300MA

CNC PILOT 640 pro technologii soustružení od firmy HEIDENHAIN

Všestranné možnosti programování dělají z CNC PILOT640 řízení, které se perfektně hodí pro průmyslovou výrobu, bez ohledu na to, zda vyrábíte jednoduché rotační dílce, nebo složité obrobky. Volbu tohoto systému podporuje jednoduchá obsluha, přesné vedení dráhy a vysoká přesnost kontury, což jsou typické vlastnosti, které uživatelé systémů HEIDENHAIN dobře znají také při aplikacích na frézovacích strojích. CNC PILOT 640 nabízí uživatelům chytrou podporu při generování programu a také intuitivní obsluhu.



CNC PILOT 640 – jednoznačně přesvědčivé výsledky v technologii soustružení

CNC PILOT 640 vám umožní rychlé a efektivní sestavení NC programu. Svě místo nachází zejména v jednoduchém programování s bohatou knihovnou cyklů a technologickou podporou v dílensky orientovaném programování. Uspadňuje uživatelům standardní úlohy při tvorbě programu a vytváří jim tak prostor pro zpracování složitějších úloh a optimalizaci pracovních procesů.

O uživatelskou podporu při programování se postarají tyto nástroje:

- Interaktivní konturové programování (ICP) umožňující sofistikované grafické programování.
- Program TURN PLUS vytvoří automaticky kompletní NC program – jednoduše, stisknutím tlačítka.
- Pohodlné smart.Turn programování podporované snadno pochopitelnými „Units“ umožňuje kdykoliv upravit NC program.
- Dotyková obrazovka s intuitivním ovládním nabízí kontextovou nápovědu nebo podporovanou grafickou simulaci ve 2D a 3D, která uživatelům pomáhá

otestovat správnost NC programu a případně rychle doplnit chybějící informace.

INTERAKTIVNÍ KONTUROVÉ PROGRAMOVÁNÍ (ICP)

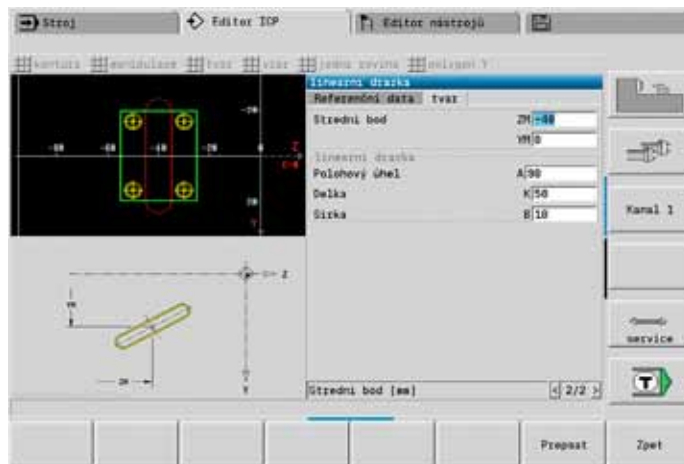
Základem výroby každého dílce je technický výkres. CNC PILOT 640 umí tyto výkresy bez problému převést pomocí přímého importu dat ze souborů ve formátu DXF nebo jednoduše popíšete elementy kontury polotovaru a hotového dílce tak, jak jsou ve výkresu označeny. Uživatel si může vybrat svůj oblíbený pracovní postup – buď může zadat rozměry a data v přehledném dialogu, nebo pro popis dílce použije grafické programování. Chybějící souřadnice, přerušení, středy a další data si systém dopočítá, pokud jsou matematicky definovány. Při více možnostech nabídne systém možné varianty kontinuity, z nichž si uživatel může vybrat tu optimální. Existující konturu můžete samozřejmě kdykoliv doplnit nebo změnit.

Při zadání dat je pouze na vás, jaký způsob pro definici kontury zvolíte. Můžete použít například

zadání souřadnic absolutně nebo inkrementálně, můžete si definovat koncový bod, délku úsečky, středy, rádius kružnice nebo data případně dodatečně upravovat. Například zda bude následující prvek kontury napojen tangenciálně, nebo netangenciálně. Uživatelsky příjemné programovací prostředí vás v jakékoli vaší volbě, vždy podpoří.

SESTAVENÍ NC PROGRAMU AUTOMATICKY – TO JE FUNKCE TURN PLUS

Poté co zadáte konturu polotovaru a hotového obrobku a zvolíte materiál dílce a způsob upnutí, všechno ostatní za vás již automaticky a efektivně zařídí TURN PLUS. Navolí rovinu obrábění, provede analýzu kontury a navrhne vhodnou technologii a strategii obrábění – vybere vhodné nástroje a přiřadí jim řezné podmínky, pak vygeneruje NC bloky. V průběhu vytváření programu ukazuje CNC PILOT 640 pomocí grafické simulace zcela přesně, v kterém kroku pracovního postupu se právě nacházíte. V pravém slova smyslu si tak uživatel



Definování prvku kontury v ICP

vytvoří přesnou představu o stavbě NC programu formou technologického postupu. Po vygenerování NC kódu je k dispozici model obrobku ve 3D zobrazení, i když jste zadali prostřednictvím importovaného DXF souboru data ve 2D.

Výsledkem tohoto postupu je strukturovaný komentovaný smart.Turn program. Tento program neobsahuje pouze klasické soustružnické operace. TURN PLUS zobrazuje také bloky pro komplexní obrábění s vrtáním a frézováním s osou C nebo osou Y pro obrábění na čele a plášti. Nástrojích s protivřetenem je v programu zohledněno obrábění na zadní straně. Pro tuto operaci musí ovšem výrobce stroje vybavit stroj odpovídajícím cyklem pro předávání obrobku. A výhoda? Díky funkci TURN PLUS nabízí CNC PILOT 640 svým uživatelům časovou úsporu, a to oproti klasickému způsobu programování až o 90 %. Toto je přidaná hodnota, kterou každý uživatel ocení, protože mu přináší dodatečný časový prostor pro další činnosti. Současně s tím se může na automaticky vygenerovaný program plně spolehnout, protože s TURN PLUS najíždíte NC program opravdu na jistotu.

TURN PLUS je zajímavá funkce nejen z hlediska vlastního programování, ale také z hlediska kalkulace zakázek. Díky reálné simulaci obráběcího procesu může uživatel pohodlně sledovat také časy potřebné k obrábění a neproduktivní časy optimalizovat.

PROGRAMOVÁNÍ SE SMART.TURN – EFEKTIVNÍ, JASNĚ STRUKTUROVANÉ

Program smart.Turn je rozdělen na srozumitelné, dobře čitelné jed-

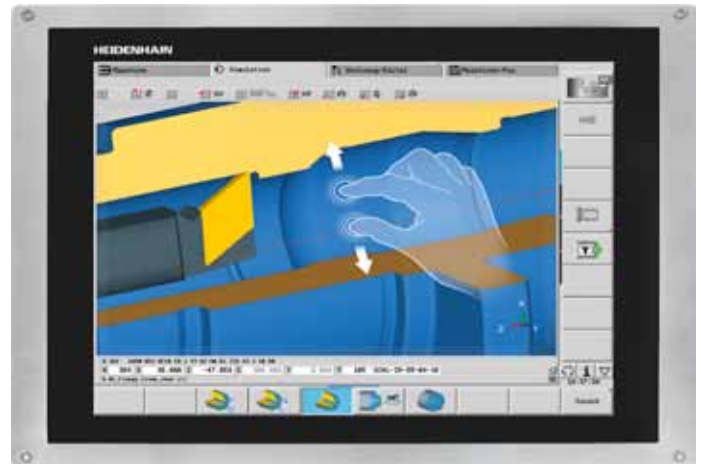
notlivé pracovní bloky, tzv. „Units“. Každá Unit popisuje přehledně a úplně krok pracovního postupu. Units jsou založeny na osvědčeném DIN/ISO kódu. Díky formulářovému uspořádání parametrů a kontextové nápovědě (objeví se pomocné obrázky s potřebnými parametry) lze velmi snadno zadávat nástroje, technologii, kontury a odpovídající cyklus. Smart.Turn zároveň kontroluje správnost a úplnost definování každého pracovního bloku.

Díky jasné struktuře a otevřenosti programů smart.Turn je může uživatel kdykoliv rychle a jednoduše upravovat. Tak je možné již jednou vytvořené programy používat opakovaně. Jen je potřeba nezapomenout na to, že je třeba vždy opravit eventuální odchylky v podmínkách buď změnou

CNC PILOT 640

vám umožní rychlé a efektivní sestavení NC programu.

zadaných hodnot přímo ve smart.Turn, nebo pomocí grafického programování. Kreativité a vlastním uživatelským nápadům se meze nekladou, a tak můžete dobře využít veškeré své znalosti a dovednosti o obrábění, materiálech a nástrojích k vlastní optimalizaci programu. Programování s pomocí smart.Turn je samozřejmě podpořeno celou řadou užitečných



Intuitivní obsluha panelu s dotykovým displejem používá známá gesta, která uživatelé dobře znají z mobilních aplikací

a výkonných cyklů pro soustružení, frézování a vrtání. Ke standardu patří závitovací nebo frézovací a vyvrtávací cykly.

MODERNÍ A INTUITIVNÍ OBSLUHA, ALE I PROPOJENÍ VE FIREMNÍ SÍTI

Stejně inovativní jako programování je v případě CNC PILOT 640 také jeho příjemná obsluha. Varianta panelu s dotykovým displejem používá stejná gesta, na která jste zvyklí při používání tabletů a chytrých telefonů. Tento způsob je pro uživatele velmi příjemný a usnadňuje práci zejména při různých náhledech grafické simulace nebo při grafickém programování. Uživatelské prostředí CNC PILOT 640 nabízí propracovanou a srozumitelnou kontextovou nápovědu. Obsluha ocení především dodatečné informace, které potřebuje nejen k programování a obsluze stroje, ale také ke kontrole stavu stroje a které lze na dotykovém displeji jednoduchým způsobem vyvolat:

- Zadávání programu je podporováno pomocnými obrazovými boxy s potřebnými parametry zadání.
- V simulaci vidíte všechny pohyby nástroje reálně a v detailu, což umožňuje rozpoznat případné hrozby kolizí.
- V průběhu programu ukazuje CNC PILOT 640 veškeré informace týkající se pozice nástroje, počtu otáček a zatížení pohonů, stejně tak jako aktuální stav stroje.

Již zmíněná silná dílenská orientace CNC PILOT 640 má využití také při propojení do firemní sítě. Systém lze integrovat do sítě pomocí funkce Connected Machining a tak můžete

propojit dílnu prostřednictvím řídicího systému s počítačem a tak propojit všechny oblasti podniku, které provázejí výrobu. Uživatel si tak například může vyvolat DXF data k importu kontury ze sítě a použít je přímo na stroji. Díky REMOTE DESKTOP MANAGERS můžete stisknutím tlačítka na ovládacím panelu pohodlně přepínat mezi plochou počítače s Windows a obrazovkou řídicího systému. Tímto způsobem jsou přímo na stroji digitálně přístupné informace, jako jsou např. technické výkresy, CAD data, NC programy, nástrojová data, pracovní pokyny, skladové informace a řada dalších. Pokud potřebujete jednoduchý monitoring strojů bez nutnosti sdílení firemních dat na cloudu, je pro vás PC software StateMonitor ideálním řešením. Software můžete provozovat na jakémkoliv zařízení, které je vybaveno webovým prohlížečem. Díky chytrým telefonům nebo tabletu pak můžete okamžitě reagovat na stav na dílně a učinit opatření, až už se nacházíte kdekoli.

CNC PILOT 640 je všestranný řídicí systém s velkým výkonem, který podporuje soustruhy s hlavním vřetenem a protivřetenem, s osou C nebo polohovatelným vřetenem a naháněnými nástroji, ale také stroje vybavené osami Y a B, tedy plnohodnotné 5D obrábění. Uživatelům nabízí také vícekanalové obrábění, kdy lze vykonávat různé kroky obrábění s několika suporty současně a obrábění ze strany úpichu. CNC PILOT 640 představuje široké spektrum možností od výroby těch nejjednodušších rotačních dílců až po složité komplexní obrobky. ■

www.heidenhain.cz

CNC PILOT 640 umožňuje komplexní 5D obrábění prostorově složitých tvarů soustružením a frézováním včetně dokončení ze strany úpichu



Siemens posouvá digitální transformaci ve světě obrábění na novou úroveň

Virtuální realita a digitalizace výroby se stávají běžnou součástí dnešního světa průmyslu. Moderní technologie se však neomezují pouze na oblast průmyslové automatizace, vysokou efektivitu přinášejí i do oblasti strojírenství a obráběcích technologií. To dokazují řešení společnost Siemens, která umožňují výrobcům i uživatelům strojů vyvíjet nové produkty rychleji, vyrábět efektivněji, a přitom kvalitněji a přizpůsobit se individuálním požadavkům. Siemens na letošním hannoverském veletrhu EMO a následně i na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně ukáže celou řadu inovací rozšiřujících portfolio produktů a řešení pro digitální podnik, například nový řídicí systém pro obráběcí stroje určený speciálně pro digitalizaci, edge a cloud computing, umělou inteligenci a aditivní výrobu.

Unikátní portfolio řešení pro digitalizaci společnosti Siemens otvírá cestu do budoucnosti obráběcího průmyslu. Výrobcům a uživatelům strojů Siemens pomáhá najít nové a komplexnější způsoby, jak využít rychle rostoucí objemy dat ke zvyšování své produktivity. Základem inovativních technologií jsou data, která lze využít k vytvoření digitálního dvojčete produktu, výroby

i výkonu. Digitální dvojčete následně zmapuje a propojí všechny fáze výrobních procesů ve virtuálním prostředí. S pomocí digitálního dvojčete výrobku, stroje, ale i celé výrobní linky lze simulovat a analyzovat celý životní cyklus produktu a jednotlivé kroky realizovat co nejefektivněji. To přináší úsporu času i peněz a umožňuje zkrácení doby uvedení produktu na trh spolu

s rostoucí individualizací produktů. Siemens nabízí všechny potřebné nástroje a expertní znalosti, jak postupnými kroky zavést digitalizaci do výroby.

SINUMERIK ONE: PRVNÍ ČISTĚ DIGITÁLNÍ CNC SYSTÉM

Nová generace CNC řídicího systému Sinumerik ONE, která bude uvedena na veletrhu EMO, před-

stavuje klíčový prvek digitální transformace v oblasti obráběcích strojů. Ryze digitální řídicí systém pracuje se softwarem Create MyVirtualMachine, s jehož pomocí vytvoří v jediném inženýrském prostředí řídicí jednotku a související digitální dvojčete. Díky bezproblémové integraci hardwaru a softwaru je zajištěna perfektní spolupráce virtuálního a reálného světa. Se systémem Sinumerik ONE mohou výrobci obráběcích strojů mapovat celý proces vývoje ve virtuálním prostředí a výrazně tak zkrátit fázi vývoje i uvedení nových strojů na trh, aniž by se tím snížila kvalita výrobků.

Virtuální příprava pomůže významně zkrátit i reálné zprovoznění. Rychleji probíhá i nastavení stroje, stroj je možné řídit částečně ve virtuálním prostředí a dále zlepšovat výkon během výroby. Výrobci mohou totiž projednávat strojní koncepty a funkce i předtím, než mají k dispozici reálný hardware. I školení obsluhy může být realizováno v prostředí mimo vlastní stroj. Realistická simulace umožňuje obsluhu simulovat naprogramování obrobků, nastavení a chod stroje na počítači.

ADITIVNÍ VÝROBA S NOVÝM SYSTÉMEM SINUMERIK ONE

Návštěvníci stánku Siemens na veletrhu EMO si budou moci na vlastní oči prohlédnout, jak systém Sinumerik ONE funguje v praxi. Společnost Beam, která jako jeden z prvních výrobců strojů systém Sinumerik ONE zavedla, představí jeho fungování společně se zařízením pro aditivní výrobu Modulo 250. Beam je předním světovým výrobcem strojů pro tzv. přímé energetické nanášení - Directed Energy Deposition (DED). Oproti jiným technologiím aditivní výroby se DED vyznačuje vysokou rychlostí nanášení, umožňuje aplikaci na nejrůznější materiály a cílené nanášení materiálu přímo v místě tvorby komponenty.



Systém Sinumerik ONE umožňuje bezproblémovou komunikaci mezi virtuálním a reálným světem a pomáhá výrazně zvýšit produktivitu a využití obráběcích strojů

NOVÁ EDGE APLIKACE ZVYŠUJÍCÍ KVALITU OBROBKŮ

Na veletrhu EMO bude představena také aplikace AnalyzeMyWorkpiece/Monitor, která rozšiřuje softwarové portfolio zaměřené na kvalitu obrobků. Tato nová edge aplikace založená na vysokofrekvenčních datech umožňuje průběžné sledování kvality výroby obrobků. Vysokofrekvenční datové body podporují podrobnou vizualizaci a komplexní analýzu vyrobených obrobků. Naměřené hodnoty, jako jsou data o poloze, točivém momentu nebo odchylky v kontrole, jsou ze stroje získávány společně s kontextovými informacemi (např. o aktuálně používaném nástroji) prostřednictvím platformy Sinumerik Edge. Navíc aplikace provádí neustálé porovnávání s referenčním modelem. Může být proto využita k optimalizaci kvality obrobku i během vlastního výrobního procesu.

Kromě aplikací pro analýzu obrobků představuje společnost Siemens v Hannoveru na veletrhu EMO i další aplikace pro dostup-



Siemens Aplikace AnalyzeMyWorkpiece/Monitor umožňuje průběžné sledování kvality obrobků i během jejich výroby

nost strojů a optimalizaci procesů. Například řešení Siemens AnalyzeMyMachine/Condition lze využít ke sledování kriticky

důležitých parametrů stroje. Ke zvýšení efektivity slouží aplikace OptimizeMyMachining/Trochoidal určená pro trochoidní frézování,

kdy lze NC programy optimalizovat přímo na obráběcím stroji. ■

www.siemens.cz

Tradiční výrobce obráběcích strojů s 80letou tradicí

MAS
KOVOSVIT MAS
machine your future

KL 435

- Max. Ø soustružení: 550 mm
- Max. délka soustružení: 1 100 mm
- Max.výkon S1 / S6 - 40%: 17 / 25 kW

www.kovosvit.cz



PŘEPRAVA A SKLADOVÁNÍ NÁSTROJŮ

Nástrojový vozík snižuje riziko pořezání

Z praxe pro praxi – s tímto heslem vyvinula firma SCHUNK kompaktní nástrojový vozík pro až 156 upínačů nástrojů, který se svým užitným vzorem chráněným zásuvným systémem poskytuje jako přídavný zásobník ke stroji optimální ochranu před řezným poraněním v každodenním provozu.

„Nástrojový vozík je výsledkem interního inovačního procesu kompetenčního centra pro sklíčidla a stacionární upínací systémy firmy SCHUNK v Mengenu,“ vysvětluje Markus Michelberger, obchodní ředitel firmy Heinz-Dieter SCHUNK GmbH & Co. Spanntechnik KG.

Spouštěčem vývoje byl pracovní úraz, který se vyskytuje v podobných provozech opakovaně: při odebírání nástroje ze standardního regá-

Spouštěčem vývoje byl pracovní úraz. V rámci procesu zlepšování byl zahájen vývojový projekt s cílem minimalizovat riziko poranění.

lového systému si pracovník přivodil řezná poranění na předloktí o hranu vedlejšího nástroje. V rámci stálého procesu zlepšování byl zahájen vývojový projekt s cílem minimalizovat riziko poranění při manipulaci a skladování nástrojů mimo stroj.



Kompaktní nástrojový vozík SCHUNK nabízí prostor pro až 156 upínačů nástrojů

VOLNÝ PŘÍSTUP K NÁSTROJŮM

Vozík se v provozní praxi natolik osvědčil, že SCHUNK mezitím vybavil tímto účinným mobilním

zásobníkem téměř všechny stroje v závodě v Mengenu. „Poté co se zákazníci při prohlídkách závodu na vozík opakovaně dotazova-

SCHUNK

li, rozhodli jsme se ho zahrnout do našeho standardního programu,“ říká Markus Michelberger. Nerezový zásuvný systém nástrojového vozíku je navržen tak, že ostré břity nástrojů směřují od obsluhy stroje a zároveň umožňují bezpečný přístup ke stopce upínače. Tím, že protější pozice jsou umístěny v mezeře, mohou být takto bezpečně uloženy a odebírány i upínače s dlouhými nástroji. Vozík je dodáván kompletně předmontovaný a je vybaven průmyslovými kolečky a madly pro bezpečné přemístění mezi seřizovnou a strojem. Nabízíme jej ve dvou velikostech a může být na vyžádání vybaven pozicemi pro rozhraní BT 30, 40 a 50, SK/CAT 40, 50, CAPTO C6, HSK-A 40, 63 a 100. Volitelně je k dodání sběrná vana pro chladicí kapalinu. ■

www.cz.schunk.com

Foto: SCHUNK



Jelikož jsou kuželové stopky upínačů volně přístupné, je riziko pořezáním téměř vyloučeno



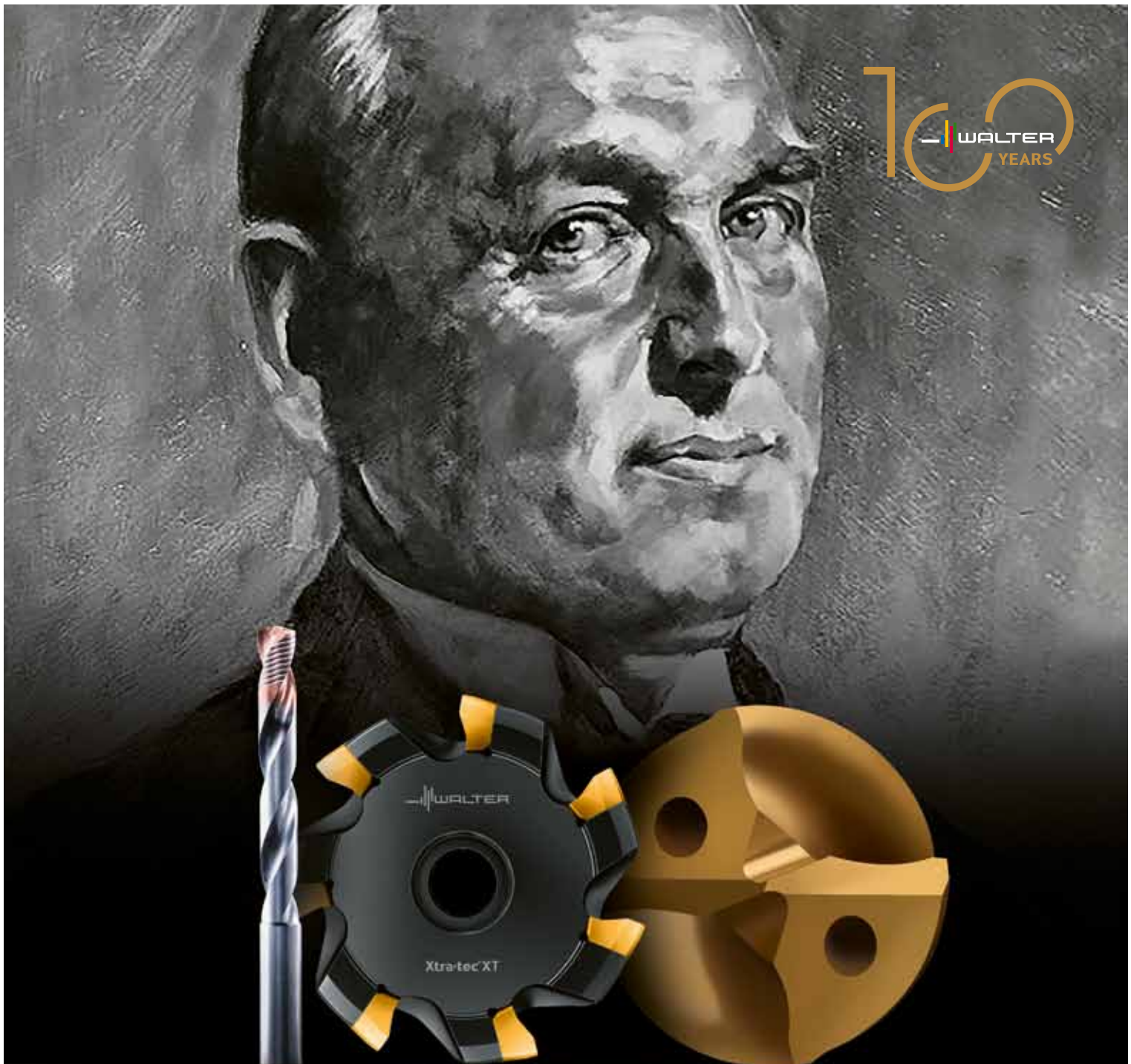
Po nastavení nástrojů je kompletní vozík převezen ke stroji



Vozík může u stroje sloužit jako přídavný zásobník



100
WALTER
YEARS



Richard Walter

1919-2019

Století inovací

Richard Walter založil firmu v roce 1919 v Düsseldorfu se jménem Walter Hartmetall GmbH. Zakladatel společnosti uznal, že nástroje pro obrábění kovů se stávají stále důležitějšími. Základem pro budoucí průmyslový úspěch bylo 200 patentů, které si Richard Walter zaregistroval po celý svůj život. S akvizicí další malé firmy v roce 1924 se v Tübingenu založilo sídlo firmy Walter. V následujících letech pokračoval vývoj karbidových nástrojů.

www.walter-tools.com



WALTER

Obrábění těsnicích drážek v leteckém průmyslu

V leteckém průmyslu je dobře patrný trend ve snaze zvýšit účinnost proudových motorů z hlediska spotřeby paliva. Aby toho dosáhli, snaží se konstruktéři snížit hmotnost rotujících součástí zmenšováním jejich průměru. Na druhou stranu se zmenšují také drážky mezi těsnicími žebry a oddělovací zápichy na válcových částech. Pokud jde o tento trend, je zde jednoznačně patrná poptávka po zapichovacích nástrojích a břitových destičkách, které jsou nejenom tenčí, aby poskytovaly požadovanou větší pracovní vůli, ale také aby splňovaly požadavky na vysokou stabilitu při obrábění těchto malých, zato však náročných tvarových prvků.

Drážky mezi těsnicími žebry lze najít u celé řady součástí každého proudového motoru. Těsnící žebra, mezi kterými se nalézají dutiny a drážky s malými poloměry rohů, fungují jako plynové těsnění mezi rotujícími a stacionárními částmi turbíny. Tento typ obráběných součástí se vyrábí z HRSA materiálů (žáruvzdorných slitin), které byly vyvinuty tak, aby odolaly extrémním teplotám a změnám tlaku.

Zapichovací nástroje pro výrobu těsnicích drážek musí zajistit konzistentní kontrolu utváření třísek a bezpečnost obráběcího procesu, což jsou při obrábění hlavních tvarových prvků součástí z problematických ISO 5 materiálů rozhodující aspekty. Aby umožňovaly dodržení přísných tolerancí a dosažení vysoké úrovně kvality obrobeneho povrchu, musí břitové destičky navíc nabízet i vysokou ostrost břitu.

Společnost Sandvik Coromant nyní do své nabídky zařadila zapichovací břitové destičky CoroCut® 1-2 s šířkou 1,5 mm (0,059 inch), které v ní doplnily její stávající břitové destičky šířky 2 mm (0,079 inch). Použití nejmodernějších nástrojů strojírenským podnikům zabývajícím se leteckou výrobou umožňuje vytvářet profily s ještě menšími poloměry zaoblení rohů při dodržení správné šířky profilu. Vedle výroby těsnicích drážek lze tyto břitové destičky použít i pro obrábění celé řady dalších typů drážek s úzkými tvary vyskytujících se na součástech proudových motorů, jako jsou disky, rotory, hřídele a těsnící

kroužky, jakož i pro výrobu malých oddělovacích zápichů a vybrání.

STRATEGIE STANOVENÍ DRÁHY NÁSTROJE

U nejnovějších nástrojů společnost Sandvik Coromant doporučuje provádět tvarové obrábění s využitím nelineární dráhy nástroje (raději než přímočarého řezu zápichem), což vede ke zvýšení produktivity. Taková dráha nástroje přináší snížení opotřebení nástroje a pnutí v součásti, což má u součástí leteckých motorů naprosto zásadní význam. Obrábění drážek mezi těsnicími žebry se provádí v pozdějších fázích výroby součástí, kdy dříve provedenými operacemi již vznikla značná přidaná hodnota. Zásadní význam

má proto využívání strategií s takovou dráhou nástroje, která zajistí stabilitu obráběcího procesu, aniž by docházelo k selháním z důvodu lomu břitové destičky nebo nekonzistentní životnosti nástroje, což obojí může mít za následek nákladné vyřazení zmetkových součástí. Nelineární dráha nástroje při tvarovém obrábění zajišťuje, že nástroj vniká do obráběného tvaru oběma stranami, což umožňuje kontrolu utváření třísky a dosažení vyšší geometrické a rozměrové přesnosti.

Pokud jde o ztrátu integrity nástroje, při použití tak malých břitových destiček bude řez zápichem po přímé dráze prakticky jistě představovat rizikový faktor. Naproti tomu nelineární dráha nástroje pomáhá

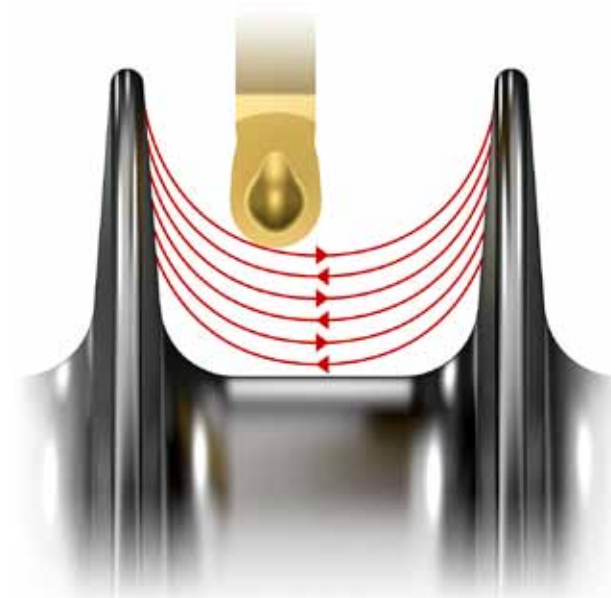


Společnost Sandvik Coromant rozšířila svou nabídku o zapichovací břitové destičky CoroCut® 1-2 s šířkou 1,5 mm, které doplnily stávající nabídku břitových destiček o šířce 2 mm

při tvarovém obrábění rozložit opotřebení na celou přední část ostří břitové destičky a v jejím průběhu se plynule mění místo kontaktu mezi břitovou destičkou a obráběným materiálem, což umožňuje dosažení maximální životnosti nástroje. Výhody, které to přináší, jsou dalekosáhlé a patří mezi ně zvýšení produktivity, bezpečnosti obráběcího procesu a prodloužení životnosti nástroje, jakož i snížení počtu průchodů a v úvahu přichází i zavedení strategií umožňujících obrábění „se stále svítícím zeleným světlem“.

BEZPEČNOST OBRÁBĚCÍHO PROCESU

Dalším faktorem přispívajícím k provozní bezpečnosti těchto choulostivých obráběcích operací je to, že pro upnutí nejnovějších břitových destiček slouží řezné hlavy CoroTurn® SL70, které byly od počátku speciálně vyvinuty s podbroušením a úhly splňujícími požadavky na obrábění leteckých součástí. Řezné hlavy SL70 se navíc používají v kombinaci s adaptéry Coromant Capto®. Díky tomu lze využít veškeré výhody upínacích jednotek Coromant Capto, jako jsou bezpečnost, modularita nebo přímá integrace do vrhena stroje. Důležité je, že všechny díly takové nástrojové sestavy jsou k dispozici jako standardní skladové položky, což je hlavní rozdíl oproti mnoha



U nejnovějších nástrojů výrobce doporučuje provádět tvarové obrábění s využitím nelineární dráhy nástroje (raději než přímočarého řezu zápichem)

konkurenčním produktům, v jejichž případě je nutná výroba speciálních konstrukčně přizpůsobených řešení.

Další výhodou systému SL70 je možnost využití přesného přívodu řezné kapaliny tělem nožové planžety, který má pozitivní vliv jak z hlediska teploty, tak i kontroly utváření třísek také při obrábění těsnících drážek. Nejnovější břitové destičky CoroCut 1-2 jsou rovněž opatřeny lamačem třísek, zatímco většina konkurenčních produktů má na své čelní straně pouze jednoduchou rovnou broušenou plochu. Nejsou-li třísky účinně odváděny, mohou potenciálně představovat nebezpečí z hlediska kvality obrobeneho povrchu součásti, a proto je u takovýchto aplikací optimalizovaná kontrola utváření třísek nutností.

břitovým destičkám CoroCut 1-2 pro výrobu těsnících drážek v kombinaci s řeznou hlavou SL70 řady výhod, mimo jiné lepší kontrolu utváření třísek a vyšší bezpečnost obráběcího procesu, jakož i snadnější upínání břitových destiček. Důležité je, že i když hloubka řezu zůstala stejná, ostatní hodnoty řezných parametrů bylo možné zvýšit. Použití břitových destiček Sandvik Coromant například umožnilo zvýšení řezné rychlosti na 41 m/min (134.5 ft/min) a zvýšení rychlosti posuvu na 0,15 mm/ot (0.006 inch/ot). Ze všeho nejdůležitější ale je, že pro dokončení celé součásti jsou nyní zapotřebí pouze dvě břitové destičky, což představuje 33% úsporu.

Na základě celé řady zkoušek provedených ve spolupráci se zákazníky si společnost Sandvik Coromant



Pro upnutí nejnovějších břitových destiček slouží řezné hlavy CoroTurn® SL70, které umožňují přesný přívod řezné kapaliny

PŘÍPADOVÁ STUDIE

Jako příklad výhod nabízených potenciálním uživatelům lze zmínit, že se zákazník působící v oblasti leteckého průmyslu v USA díky použití břitových destiček CoroCut 1-2 při obrábění rotačních součástí proudového motoru vyrobených z HRSA materiálů, jakou jsou Rene 88 nebo Inconel 718, může pochlubit pozoruhodnými úspěchy. Tato společnost v minulosti využívala na zakázku vyráběný konkurenční nástroj, který nebyl opatřen lamačem třísek, přičemž obrábění prováděla při řezné rychlosti 29 m/min (95 ft/min), rychlosti posuvu 0,1 mm/ot (0.004 inch/ot) a hloubce řezu 0,12 až 0,25 mm (0.005 až 0.01 inch). Pro dokončení celé jedné součásti výrobce potřeboval celkem tři speciální břitové destičky. Navíc existovalo i potenciální riziko nesprávného upnutí břitových destiček v jejich lůžku.

Na rozdíl od toho přinesl přechod ke standardním, 1,5 mm širokým

může dovolit tvrdit, že u celé řady aplikací lze dosáhnout 70% zvýšení řezné rychlosti a přibližně 66% zvýšení rychlosti posuvu. Díky vyššímu stupni provozní bezpečnosti lze běžně dosáhnout zkrácení času cyklu až o 50%.

Jednoduše řečeno, osvědčená geometrie a nástrojové třídy zajišťují dobré utváření třísek a umožňují bezpečný a spolehlivý obráběcí proces s vynikající kvalitou obrobene plochy, zatímco bezpečnost upnutí zaručuje patentované rozhraní CoroCut se stabilizační kolejnicí. K dalším výhodám použití standardního řešení patří snížení nákladů a mnohem kratší dodací lhůty.

Ačkoli jsou optimalizovány pro obrábění materiálů ISO S, lze tyto zapichovací nástroje CoroCut 1-2, dodávané v širokém sortimentu nástrojových tříd, s úspěchem použít také pro obrábění součástí vyrobených z materiálů ISO M (korozi-vzdorné oceli) a ISO P (oceli). ■ **/f/**



SCHUNK®

Superior Clamping and Gripping

**Cokoliv pro Vaše
obráběcí centrum
Více než 7500 dílů
pro upnutí obrobků
a nástrojů.**

schunk.com/equipped-by



J. Lehmann
Jens Lehmann, legendární německý brankář, od roku 2012 vyslanec značky SCHUNK, zosobňuje bezpečně, přesně uchopení a držení.
schunk.com/Lehmann

© 2019 SCHUNK GmbH & Co. KG

Velká výzva: řezné nástroje pro obrábění zubních implantátů a kloubních náhrad

Úspěšný a dynamický vývoj inovativních součástí v dnešním odvětví miniaturních stomatologických a lékařských komponent představuje pro výrobce řezných nástrojů značnou výzvu.

Tato rychle se vyvíjející oblast průmyslu je řízena špičkovými odborníky mezi ortopedickými chirurgy a stomatologickými lékaři společně se zdravotnickými společnostmi, kteří spolupracují s vývojáři softwaru (CAD/CAM) a výrobci strojů a nástrojů a pomáhají jim přetvořit své vynálezy ve skutečné medicínské komponenty pro tento obor. Každá nová komponenta vyžaduje odpovídající moderní nástroje s geometrií pro vytvoření nových a složitých tvarů a pro zajištění extrémní přesnosti a vynikající drsnosti povrchu.

Materiály používanými pro výrobu chirurgických šroubů a implantátů jsou titanové superslitiny a také chirurgické nerezové oceli. Tyto materiály jsou relativně měkké a zapříčiňují tvorbu nárůstku na břitu. Ten následně otupuje řeznou hranu a vysoké teploty vznikající při lámání třísky zkracují životnost nástroje a rovněž poškozují kvalitu povrchu.

ISCAR, přední výrobce řezných nástrojů pro třískové obrábění kovů, investoval mnoho času a finančních prostředků do vývoje optimálních řešení obrábění pro zdravotnický průmysl, s použitím jedinečných geometrií, nástrojů a jakosti karbidů. Využitím CAD/CAM systémů pro vytváření vlastních nástrojových sestav podle normy ISO 13399 vyvinul ISCAR řezné nástroje pro obrábění miniaturních lékařských komponent. Konkrétně se jedná o zubní implantáty a čtyři komponenty kyčelního kloubu: hlavu femuru, acetabulární jamku, kyčelní dřík a kostní dlahu při zlomenině krčku.

ZUBNÍ IMPLANTÁTY

ISCAR má nástroje pro každou z hlavních operací spojenou s obráběním zubních implantátů.

ISCAR nabízí dvě možnosti pro hrubování vnějšího průměru. První variantou je kompaktní nástroj SWISSCUT, jenž je určen pro švýcarské automaty a CNC soustruhy.

Umožňuje zkrácení doby nastavení nástroje a snadnou výměnu destičky bez nutnosti demontáže držáku ze stroje. Destičky mají jedinečný utvařec a jsou navrženy speciálně pro obrábění malých dílů. Nástroje SWISSCUT se používají také pro

V medicínském průmyslu se s výhodou používají i zapichovací a upichovací destičky PENTACUT. Tyto pětibřité VBD jsou velmi pevně upnuty v lůžku držáku. Systém PENTACUT je oblíbený zejména na měkké materiály, pro upichová-



Komponenty pro medicínský průmysl

soustružení závitů. Druhou variantou je nožový držák SWISSTURN s jedinečným upínacím systémem poskytujícím řešení pro odstranění hlavních problémů souvisejících s upínáním a výměnou destiček na strojích švýcarského typu a na držácích se systémem vysokotlakého chlazení JETCUT.

Monolitní karbidové stopkové frézy CHATTERFREE jsou využívány pro frézování drážek, aby se maximalizoval úběr přebytečného materiálu, eliminovaly vibrace a zkrátila se doba cyklu. Jedinečná geometrie těchto fréz zaručuje vynikající drsnost povrchu a životnost nástroje.

vykazuje nízký řezný odpor a nedochází tak ohýbání nástroje, což umožňuje dodržet vysokou přesnost závitů po celé jeho délce.

Monolitní karbidové stopkové frézy SOLIDMILL s dvěma břity a úhlem šroubovice 30° se používají pro operace frézování křížové drážky kostního šroubu.

VÝMĚNA KYČELNÍHO KLOUBU

ISCAR dodává nástroje pro obrábění veškerých komponent při totální výměně kyčelního kloubu. Tyto součásti vyžadují vysokou přesnost, vynikající kvalitu povrchu a absolutní spolehlivost. ISCAR je se svými produkty tomuto požadavku schopen bez problémů vyhovět.

Hlava femuru

Obrábění hlavy femuru vyžaduje nástroje pro operace hrubovacího soustružení a zapichování, polodokončovacího soustružení tvaru, hrubování otvorů, polodokončovacího vnitřního soustružení, vnitřního zapichování (podpichování), upichování, hrubovacího soustružení a polodokončovacího soustružení.

Nástroje ISOTURN lze použít pro hrubovací operace soustružení, jelikož ISO standardní nástroje zastanou většinu soustružnických operací od hrubování až po dokončování. Trigonové destičky pro axiální a čelní soustružení mají šest řezných hran 80° a jsou dostupné ve všech standardních geometriích. Pro soustružení tvarových ploch nabízí ISCAR systém V-LOCK. Destičky tvaru V mají rozsah od 10 do 36 mm. Přesně broušené destičky CUT-GRIP s plným rádiem se používají pro polodokončovací soustružení.

S vrtáky SUMOCHAM je možné velmi rychle vyhrubovat otvor bez nutnosti seřizování nástroje při výměně vrtací hlavičky. SUMOCHAM tak integruje upínací systém, který umožňuje docílit vyšší produktivity, stopku s kanálky pro chladicí kapalinu vedenou ve šroubovici a odolné těleso. Nástroje jsou tak vhodné pro operace hrubovacího vrtání.

Pro operace polodokončovacího frézování se používají čtyřbřité monolitní karbidové frézy CHATTERFREE s úhlem šroubovice 38° a variabilní zubovou roztečí pro eliminaci možného chvění nástroje. Destičky CHAMGROOVE se používají pro polodokončovací vnitřní zapichování. Destičky je možné použít pro otvory od průměru 8 mm (ostatní průměry jsou 11 a 15 mm). Standardně jsou tyto nástroje vybaveny vnitřním chlazením.

Polodokončovací operace vnitřního soustružení provádí ISCAR s destičkami ISOTURN s nožovými držáky SWISSTURN, zatímco pro upichování se používají oboustranné destičky DO-GRIP se vzájemně pootočeným břitem pro neomezenou hloubku řezu.



Petibřítá destička PENTACUT

Pro operace hrubovacího soustružení se používá standardní řada destiček SWISSTURN ISO s malým průřezem držáku. Pro ty jsou k dispozici standardní geometrie destiček s přesně broušenou řeznou hranou a malými rádií pro výrobu malých a tenkostěnných součástí.

Polodokončovací soustružení se provádí s destičkami CUT-GRIP. Kromě široké škály běžných přesně broušených a lisovaných destiček z řady CUT-GRIP existuje celá řada destiček pro specifické aplikace a materiály.

Acetabulární jamka

Při obrábění acetabulární jamky se provádějí tyto operace: vnitřní hrubovací soustružení, dokončovací frézování profilu, osazení, sražení horní a dolní hrany, vrtání, frézování závitů, vnější hrubovací soustružení a operace vnějšího zapichování.

Oboustranné destičky HELI-GRIP se používají pro hrubovací operace vnitřního soustružení, protože

zkroutěný tvar destičky umožňuje zapichování do větší hloubky, než činí její samotná délka. Vnitřní dokončovací frézování se provádí pomocí SOLIDMILL trojbřitých kulových monolitních karbidových fréz s úhlem šroubovice 30°. Frézy SOLIDMILL se čtyřmi břity a úhlem šroubovice 38° s variabilní zubovou roztečí pro tlumení vibrací jsou vhodné pro operace dokončování, stejně jako speciální frézy, které provádějí operace sražení horních a dolních hran, jež následují po vrtacích operacích.

Pro vrtání se používají monolitní karbidové vrtáky SOLIDDRILL v průměrech od 3 do 20 mm v délkách $3 \times D$ a $5 \times D$. Vrtáky SOLIDDRILL mají pravou šroubovici s i bez kanálek vnitřního chlazení a jsou opatřeny TiAlN povlakem pro dobrou kvalitu otvorů a vysokou spolehlivost nástroje.

Na frézování vnitřních závitů s ISO profilem dodává ISCAR monolitní karbidové frézy SOLIDMILL s kanálky vnitřního chlazení.

Dokončovací operace frézování provádějí s karbidovou frézou SOLIDMILL se čtyřmi břity a úhlem šroubovice 38° s variabilní zubovou roztečí pro tlumení vibrací s odlehčeným krčkem a délkou $3 \times D$ a s kulovými trojbřitými frézami s úhlem šroubovice 30°.

Kyčelní dřík

Obrábění kyčelního dříku zahrnuje operace drážkování, zavrtávání, vrtání, sražení hran, soustružení, a frézování čela a profilu.

Pro frézování drážek se používají stopkové frézy systému MULTI-MASTER s vyměnitelnými karbidovými hlavicemi v rozsahu průměrů 12,7-25 mm. Frézy mají nulový čas potřebný k nastavení nástroje po výměně hlavice. Kuželový



ISOTURN pro švýcarské automaty



Monolitní karbidová fréza CHATTERFREE s variabilní zubovou roztečí

a čelní kontakt hlavice ve stopce zaručuje vysokou přesnost a tuhost nástroje.

Zavrtávání se provádí stopkovou frézou SOLIDMILL se čtyřmi břity a úhlem šroubovice 38° s variabilní zubovou roztečí pro tlumení vibrací s odlehčeným krčkem a délkou $3 \times D$. Na vrtací operace se používají karbidové vrtáky SOLIDDRILL v rozsahu průměrů 3-20 mm a délkou $3 \times D$ a $5 \times D$.

Operace sražení hran se provádí pomocí stopkových fréz systému MULTI-MASTER s vyměnitelnými karbidovými hlavicemi v rozsahu průměrů 9,1-20 mm. Operace soustružení jsou prováděny ISO standardními destičkami s přesně broušenou řeznou hranou a montují se do držáků SWISSTURN. Jsou vybaveny vysokotlakým chlazením JETCUT.

Frézování tvarů se provádí s monolitními karbidovými frézami SOLIDMILL se třemi zuby a úhlem šroubovice 30° a jsou k dodání v průměrech od 3 do 25 mm. Čtyřbřité karbidové frézy SOLIDMILL s úhlem šroubovice 38° a variabilní zubovou roztečí s odlehčeným krčkem a délkou $3 \times D$ se používají pro čelní frézování. Dostupné jsou v průměrech 1,6-8 mm.

Kostní dlahy

Operace obrábění potřebné pro výrobu kostní dlahy jsou: hrubovací/dokončovací frézování, boční úběry, vrtání a frézování závitů.

Hrubovací operace se provádí se stopkovými frézami FINISHRED. Ty jsou schopné uskutečňovat jak hrubovací, tak i dokončovací operace současně a je na ně možné aplikovat hrubovací řezné podmínky při dosažení finální drsnos-

ti povrchu jako při dokončování. Vyměnitelné kulové karbidové hlavice MULTI-MASTER se používají na dokončovací frézovací operace, přičemž zakřivené plochy obrobku lze frézovat naklápěním nástroje a aplikováním velkého rádia hlavice při malých hloubkách řezu. Na boční úběry jsou nejvhodnější stopkové frézy CHATTERFREE, které umožňují vysoký odběr materiálu, eliminují vibrace a výrazně zkracují dobu cyklu.

Pro dokončovací frézování se používají čtyřbřité kulové frézy MULTI-MASTER s úhlem šroubovice 30° dostupné v rozsahu průměrů od 5 do 25 mm, zatímco karbidové vrtáky SOLIDDRILL bez kanálek vnitřního chlazení a hloubkou vrtání $4 \times D$ se používají k zajištění stabilního a přesného procesu vrtání. Pro frézování závitů se používají karbidové frézy SOLIDTHREAD 55° nebo 60°.



Nástroj řady SWISSTURN

JAKOSTI KARBIDŮ

Jakosti karbidů speciálně vyvinutých pro obrábění nerezových ocelí a super slitin, jako jsou IC900, IC907, IC806, IC908, IC328 a IC928, jsou ideální pro frézování a soustružení titanu a slitin na bázi niklu, jako je Nitinol, běžně se vyskytující v medicínském průmyslu. Tyto karbidy jsou k dispozici pro standardní nástroje ISCAR se speciálně konstruovanými utvařovacími s pozitivní řeznou hranou.

Vyrábět miniaturní díly pro zubní a zdravotnické prostředky je velkou výzvou. ISCAR však uspěl ve vývoji vysoce účinných řezných nástrojů pro tuto oblast, které splňují přísné standardy kvality a přesnosti nezbytné pro aplikace v lékařském průmyslu. ■

www.iscar.cz

www.techtydenik.cz

Novinky z kuchyně Dormer Pramet

Na semináři, konaném v půli května t. r. v KOVOSVIT MAS Sezimovo Ústí a věnovaném produktivnímu obrábění, představili zástupci společnosti Dormer Pramet vybrané novinky z oblasti výkonných vrtáků a závitníků, řezných materiálů a fréz.



Obr. 1: Monolitní karbidový vrták řady FORCE

VRTÁKY FORCE

Monolitní vrtáky řady FORCE M jsou navrženy pro vrtání korozivzdorných ocelí, řada FORCE X je určena pro univerzální použití (obr. 1). První se vyrábějí v průměrech 3-16 mm, pro hloubky otvoru $3 \times D$ a $5 \times D$, s vnitřním chlazením; druhé v průměrech 3-20 mm, pro hloubky otvoru $3 \times D$, $5 \times D$ a $8 \times D$, s vnitřním chlazením pro provedení do hloubky $8 \times D$. Oba jsou vyrobeny z mikrozrnitého slinutého karbidu, pro výrobu pracovní části je použita technologie CTW - zmenšování průměru jádra směrem ke špičce. Výsledkem je pevná konstrukce jádra a nižší axiální řezné síly. Geometrie špičky se čtyřmi fazetami podporuje samostředící schopnosti nástroje a kvalitu otvoru; díky zvětšenému úhlu příčného ostří dochází mezi hlavní řeznou

hranou a sekundárním příčným ostřím k výraznému zvýšení pevnosti a odolnosti proti opotřebení. Použitý řezný povlak na bázi TiAlN zajišťuje vyšší stabilitu řezné hrany a vyšší tvrdost za vysokých teplot. K vyššímu výkonu nástroje přispívá zlepšené utváření třísky a snížení třecích sil.

STROJNÍ ZÁVITNÍKY

Strojní závitníky SHARK LINE (obr. 2) se vyrábějí v provedení RED Shark pro práci v legovaných ocelích, GREEN Shark pro práci v neželezných materiálech, YELLOW Shark pro konstrukční a uhlíkovou ocel a nízkolegované oceli a konečně v provedení BLUE Shark pro práci v korozivzdorných ocelích. Jsou určeny pro závitování slepých otvorů až do hloubky $3 \times D$, vyznačující se úhlem drážky 48° pro efektivní odvod třísek; lepším odvodu třísek přispívá menší průměr krčku řezné části nástroje. Je použit speciální 3rádiový profil s konstantním úhlem čela, který brání zanášení třísek. Zvýšený reliéf závitníku zajišťuje bezpečnost procesu a možnost použít vyšší řezné rychlosti. Závitníky se vyrábějí z práškové oceli HSSE-PM a jsou opatřeny řezným povlakem na bázi TiAlN.

NOVÉ MATERIÁLY

Dále byly představeny nové materiály - T8010 se zvýšenou odolností proti opotřebení pro soustružení doplňující materiál T8030 a materiály M4303 a M4310 pro frézovací aplikace, kde nahrazují stávající materiály 7205 a 7215. Soustružnická jakost T8010 dovoluje použít vyšší řezné rychlosti, vykazuje stabilní řeznou hranu díky zvýšené odolnosti proti plastické deformaci, PVD řezný povlak má optimalizované vnitřní zbytkové pnutí. Zlatá povrchová úprava břitových destiček umožňuje snadnou indikaci opotřebení. Je vhodná pro soustružení závitů.

Rovněž nové frézovací materiály nabízejí vyšší odolnost proti opotřebení, přičemž M4303 je vhodný pro frézování tvrzené oceli s tvrdostí nad 55 HRC a 4310 vykazuje vyvážený poměr houževnatosti a odolnosti proti opotřebení. Ultratenký PVD povlak zvyšuje houževnatost řezné hrany.

strannými kosočtvercovými VBD typu SCNO nebo CNHX s délkou hrany 5 mm, vybavené hladicí geometrií nebo malé stopkové frézy pro ekonomické a produktivní frézování, osazené oboustrannými trojúhelníkovými VBD typu SWNO nebo WNHX velikosti 4 (obr. 3), s celkem šesti využitelnými řez-



Obr. 3: Vysokoposuvová fréza s oboustrannými břitovými destičkami

VBD ADEX 07

Možnost použít vysokoposuvové frézování se díky novým VBD ADEX 07 s délkou hrany pouhých 7 mm rozšířila i na stopkové nástroje malých průměrů.

STOPKOVÉ NÁSTROJE

Možnost použít vysokoposuvové frézování se díky novým VBD ADEX 07 s délkou hrany pouhých 7 mm rozšířila i na stopkové nástroje malých průměrů. Výrobce forem potěší další malé stopkové frézy pro produktivní kopírovací dokončovací frézování s obou-

nými hranami. I zde vykazují použité VBD hladicí efekt. Břitové destičky všech zmiňovaných fréz se vyznačují výraznou pozitivní geometrií a malé řezné síly zlepšují podmínky pro práci v hlubokých kapsách. ■

Ing. Petr Borovan



Obr. 2: Závitník řady SHARK LINE

Nový katalog, nové složení, více nástrojů

Prostřednictvím aktuálního katalogu prezentuje nový tým TEAM CUTTING TOOLS skupiny CERATIZIT své rozšířené produktové portfolio čítající až 60 000 nástrojů určených výhradně pro třískové obrábění. Pod názvem TEAM CUTTING TOOLS spojily své síly čtyři obchodní značky: Cutting Solutions by CERATIZIT, KOMET, WNT a KLENK. Společně tak nabízejí svým zákazníkům nejkomplexnější sortiment nástrojů, technických řešení a služeb.

ČTYŘI ODBORNÍCI V JEDNOM TÝMU

Sloučení čtyř předních značek s celosvětovou působností do jednoho týmu přineslo na trh obráběcích nástrojů silného a kompetentního partnera orientovaného na třískové obrábění. Výsledkem technické provázanosti, know-how a odborných dlouholetých zkušeností jednotlivých společností je první společný katalog, který obsahuje vysoce kvalitní řezné nástroje určené pro širokou oblast aplikací. TEAM CUTTING TOOLS spojuje sortiment nástrojů od všech čtyř obchodních značek a v novém katalogu jsou produktové skupiny nástrojů označeny dle jejich názvu.

ČTYŘI ZNAČKY V JEDNOM KATALOGU

Produktová značka CERATIZIT zastřešuje nástroje s vyměnitelnými břitovými destičkami, které se vyznačují vysokou kvalitou, a to především díky dlouholetým zkušenostem v oblasti vývoje a výroby nástrojů ze slinutých karbidů.

Produktová značka KOMET je na trhu lídrem v oblasti vrtání, vystružování a vyvrtávání. Pod značkou KOMET dále najdete efektivní nástrojová řešení pro náročné operace a také mechatronické nástroje známé pod názvem KomTronic. Uživatelé, kteří se zajímají o vrtáky s vyměnitelnými destičkami, přesné a výkonné výstružníky, záhlubníky a nástroje na vyvrtávání, by se měli v novém katalogu zaměřit právě na tuto značku. Dalším produktem pod značkou KOMET je ToolScope, který poskytuje uživatelům možnost digitálně kontrolo-

vat jejich obráběcí proces s vysokou efektivitou.

Nástroje pod značkou WNT jsou synonymem pro širokou oblast produktů a aplikací. Pod touto značkou jsou v katalogu zahrnuty nejen všechny rotační řezné nástroje ze slinutých karbidů a z nástrojových HSS ocelí, ale i veškeré nástrojové držáky a upínače, včetně špičkových svěráků a upínacích řešení pro upínání obrobků.

Díky značce KLENK má CERATIZIT GROUP ve svém portfoliu výrobce vysoce kvalitních rotačních nástrojů speciálně šitých na

míru zákazníků z oborů letectví a kosmonautiky, kde se především obrábějí dílce ze speciálních ocelí a slitin. Jedná se především o monolitní speciální nástroje pro vrtání, vystružování, srážení hran apod.

SNADNÁ CESTA K VÝBĚRU NÁSTROJE

Nový katalog nabízí dosud nevídaný rozsah a kombinaci různých kvalitních produktů pro třískové obrábění rozdělených do 18 kapitol. Struktura katalogu a úvodní přehled je v každé kapitole situován tak, aby uživatelé

jednoduše a rychle našli vhodný nástroj, odpovídající příslušenství a optimální řezná data. Při přípravě nového katalogu spojovacího čtyři produktové značky se dbalo na to, aby nástroje, například VBD a utvařeče, byly označeny názvy užívanými v předešlých katalozích, aby tak orientace při výběru nástroje byla zákazníkům usnadněna. To samozřejmě platí i pro vyhledávání nástroje v našem on-line shopu na adrese cuttingtools.ceratizit.com. V on-line shopu mají zákazníci k dispozici ještě rozšířenější sortiment nástrojů a také ucelené informace k nástrojům, včetně skladové dostupnosti, ceny a historie objednávek apod. TEAM CUTTING TOOLS tak nabízí snad nejrozšířenější produktový sortiment v oblasti třískového obrábění vůbec, a díky kompletnímu produktovému spektru může předložit ideální nástrojové řešení pro téměř jakoukoliv aplikaci. ■

Vyžádejte si nový katalog

Díky širokému výběru kvalitních řezných nástrojů, technických informací a praktických doporučení patří tento katalog k referenčním katalogům pro třískové obrábění. Chcete-li mít k dispozici zkušenosti a kompletní sortiment skupiny CERATIZIT GROUP, pak si vyžádejte nový katalog zdarma u svého technicko-obchodního zástupce nebo zavolejte na bezplatnou telefonní linku 800 555 666 pro CZ, 0800 606 666 pro SK. Katalog si také můžete objednat on-line vyplněním objednávkového formuláře, který je k dispozici na stránkách <https://cuttingtools.ceratizit.com/cz/cs/katalog>.



Čtyři odborníci, čtyři značky, nespočet aplikací, jeden sortiment = nový katalog CERATIZIT GROUP pro řezné nástroje. Nyní k objednání na stránkách cuttingtools.ceratizit.com

Čelní frézování Seco

Čelní frézování představuje již od počátků velmi širokou aplikační oblast obrábění kovů. Frézování povrchů kolmých na osu rotace nástroje je stále velmi častým případem, a proto patří čelní frézy dlouhodobě k základnímu sortimentu obráběcích nástrojů. Také firma Seco Tools se svými 85 lety zkušeností v oboru vyvíjí a dodává ucelenou řadu destičkových nástrojů pro tyto operace. Jaké jsou tedy čelní frézy Seco?

VÝBĚR SPRÁVNÉHO NÁSTROJE

Současná nabídka zahrnuje nové řady nástrojů a rozšíření sortimentu stávajících tak, aby co nejlépe vyhovovaly potřebám moderní produkce - velmi výkonné, nákladově efektivní, vysoce funkční a spolehlivé. Je třeba pokrýt širokou aplikační oblast - od hrubování při potřebě velkého úběru materiálu přes polodokončování s nároky na dosažení určitých kvalitativních parametrů obrobení až po dokončovací operace, které musí zajistit finální přesnost rozměrů, tolerancí a drsnosti povrchu. V praxi se čelní frézování často provádí pomocí rohových fréz, které je mohou i dobře zvládat, avšak jejich konstrukce a z ní vycházející působení řezných sil a možnosti posuvů nejsou pro tyto operace nikterak výhodné. Zažitá praxe „jak je na obrobku kolmá stěna, obrábím všechno rohovou frézou“ není z hlediska moderní výroby smysluplná. Rohová fréza je nezastupitelná v bočním obrábění, ale pro čelní záběry „do plna“ výhodná není.

Při čelním frézování větších ploch, kam cílí sortiment destič-



Tři základní oboustranné systémy Seco pro čelní frézování

kových nástrojů, sledujeme samozřejmě co nejlepší využití nástroje, a to nejen ve smyslu hloubky řezu, ale též šířky záběru. Využíváme téměř celý průměr nástroje, abychom počet záběrů minimalizovali. Právě v tu chvíli se ukáže výhoda čelních fréz, jejichž konstrukce využívá úhlu nastavení hlavního ostří zpravidla v rozsahu 45°-70° (u některých typů až 88°, v závislosti na zaměření). Při takové konfiguraci je totiž výhodnější směr působení

řezné síly (kolmo na hlavní ostří - u rohových fréz tedy kolmo na osu rotace nástroje) částečně i do osy nástroje, a také vyvstává efekt ztenčování třísky, vedoucí ke snížení zatížení a možností využití vyšších posuvů. To je tedy „kouzlo“, které čelní frézy přinášejí.

V sortimentu Seco nalezneme nástroje několika typových řad, které jsou zaměřeny na konkrétní požadavky různých případů čelního frézování. Každá řada je navíc

k dispozici minimálně ve dvou velikostech břitových destiček, aby tak pokryla větší šíři rozměrů obrobků. Vhodný nástroj je tedy možné zvolit jak podle typu obrábění, tak i velikosti obrobku či obráběného prvku na něm. V rámci co nejlepší využitelnosti nástrojů jsou pro případy hrubování a polodokončování frézy osazovány oboustrannými břitovými destičkami, nástroje pro dokončování, specifické materiály či aplikace pak pozitivními jednostrannými destičkami.

SNÍŽTE ENERGETICKOU NÁROČNOST OPERACÍ

Nejmodernější řadu Seco pro čelní frézování představuje systém Double Quattromill. Nástroje jsou k dispozici ve dvou velikostech břitových destiček - 14 a 22 mm. Primárním určením jsou operace čelního frézování s větší hloubkou řezu v aplikacích hrubovacího či polodokončovacího obrábění. Nástroje využívají takové konstrukční prvky, jako je provedení frézovacích těles z korozivzdorné

Nejmodernější řadu Seco pro čelní frézování představuje systém

Double Quattromill.

oceli Idun (bez potřeby povlakování), pokročilá konstrukce zubových mezer s povrchovou texturou, která přispívá k vyšší efektivitě a bezpečnosti odvodu třísek z místa řezu, a také dostupnost verzí s kazetami či pevnými lůžky břitových destiček. Nástroje jsou záměrně k dispozici pro dvě oblasti úhlů nastavení hlavního ostří - výše zmíněných 45° a 70°. První varianta je určena pro volné čelní frézování a využití vyšších posuvů, druhá poslouží lépe v případech, kdy je třeba obrábět poblíž upínacích prvků či stěn a výstupků na obrobku. Oboustranné čtvercové destičky dávají možnost



Systém R220.88 se čtvercovými destičkami o velikosti 12 a 16

využít osmi řezných hran a přispívají tak k dosažení nižších nákladů. Geometrie a řezné materiály destiček jsou dodávány v kombinacích schopných obrábět prakticky veškeré materiály polotovarů. Přes základní negativní koncepci nástrojů je jejich efektivní čelní geometrie pozitivní, což snižuje energetickou náročnost operací a přispívá k vyšší bezpečnosti obrobku s ohledem na jeho upnutí - řezné síly jsou nižší než u jiných srovnatelných nástrojů této koncepce. Nástroje jsou k dispozici od průměru 50 mm v provedení s pevnými lůžky až po 315 mm v kazetovém provedení, a to ve dvou velikostech zubové rozteče na jednotlivých průměrech.

MAXIMÁLNÍ EFEKTIVITA NÁKLADŮ

Druhou variantou konceptu s oboustrannými břitovými destičkami je systém Double Octomill, využívající osmihranného základního formátu, a tedy celkově 16 využitelných břitů pro maximální efektivitu nákladů. I zde jsou k dispozici dvě velikosti destiček, s délkou ostří 5 mm nebo 9 mm. Destičky mají po celém obvodu broušený žlábek, který přesně dosedá na tvrdé kolíky, zasazené do radiální i axiální obvodové části lůžka v tělese frézy. Tato patentovaná konstrukce zajišťuje jednak delší životnost tělesa a stabilitu lůžek, hlavně však vysokou přesnost celkového osazení nástroje - minimální rozdíly vzájemné polohy ostří v axiálním i radiálním směru. Nástroje tak dosahují lepší kvality obrobení povrchu a také snižují dynamické namáhání uložení včetně stroje, způsobované házením a nepravidelností záběru.

Přesnost osazení je navíc možné dodržovat opakovaně i bez potřeby seřizování - pouhou důsledností při čištění lůžek během procesu pootáčení či výměny břitových destiček. Ve velikosti 09 jsou k dispozici tělesa o průměru 63-500 mm ve verzi s pevnými lůžky a 125-315 mm s kazetami pro maximální hloubku řezu 6 mm, velikost 05 zahrnuje rozsahy 25-200 mm, resp. 80-200 mm, a hloubky řezu do 3 mm. Břitové destičky jsou vyráběny v široké škále karbidových tříd a geometrií, umožňujících to nejlepší přizpůsobení vlastností nástroje pro téměř všechny typy obráběných materiálů a aplikací. Lze volit také destičky typu Wiper s hladicí geometrií, které je možno využít pro dokonalé obrobení i při vysokých posuvech.

DOSÁHNĚTE VELKÉ HLOUBKY ŘEZU V BLÍZKOSTI BOČNÍCH STĚN

Třetí oboustranné řešení představuje systém R220.88 se čtvercovými destičkami SNMU - opět ve dvou velikostech - 12 a 16 mm a s celkově osmi využitelnými břity. Tyto nástroje jsou určeny pro hrubování až polodokončování ocelových a litinových obrobků. Úhel nastavení hlavního ostří 88° (tedy téměř 90° jako u rohových fréz) umožňuje provádět operace čelního frézování i v bezprostřední blízkosti stěn či výstupků na obrobku nebo upínacích prvků. I tyto nástroje mají tělesa z korozivzdorné oceli Idun, která přispívá k vyšší ekologičnosti výroby i použití. Frézy jsou dodávány v průměrech 50-160 mm ve velikosti 12 pro maximální hloubky řezu 9 mm a v rozsahu 63-160 mm s hloubkami řezu do 13 mm u ve-



Double Quattromill 14 a 22 - nejnovější systém Seco pro čelní frézování

likosti 16, a to pouze v provedení s pevnými lůžky. Dvě základní řezné geometrie destiček umožňují použít nástroje buď pro lehčí řez s mírně pozitivním efektivním nastavením, nebo plochou, negativní geometrií s velkou úrovní pevnosti břitů. Zajímavostí řady 220.88 je skutečnost, že všechna provedení břitových destiček jsou k dispozici jak ve verzi bez integrované hladicí plošky, tak i s ní. Lze tedy opět volit tu nejvhodnější konfiguraci pro konkrétní případ obrábění.

Pozitivní - jednostranné - břitové destičky ve své konstrukci využívají osvědčené systémy Seco pro čelní frézování s obchodními názvy Quattromill (čtvercové destičky se čtyřmi řeznými hranami o velikostech 09, 12 a 15; úhel nastavení ostří 45°), Octomill (osmihranné destičky s osmi břity o velikosti 05 a 07; úhel nastavení ostří cca 45°), Hexamill (šestihranné destičky se šesti břity; úhel nastavení ostří 60°) a dokončovací systém R220.30 se

Double Octomill

znamená 160 břitů v jediném balení břitových destiček.

čtvercovými destičkami velikosti 12 a úhlem nastavení ostří téměř 90°. Da se říci, že pozitivní nástrojové řady tvoří páry s oboustrannými koncepty a společně představují sortiment, který spolehlivě pokryje potřeby většiny aplikací čelního frézování v moderních obráběcích provozech.

Takové jsou tedy čelní frézy Seco. Záleží jen na vás, který z uvedených typů vyberete. Potřebujete hrubovat čelní plochy a využít naplno výkon silného obráběcího stroje pro zkrácení času obrábění? Nebo sledujete poměr výkonu a nízkých nákladů v provozu s menšími stroji? Oslovuje vás možnost koupit 160 břitů v jediné krabici s destičkami? Seco má řešení nejen pro uvedené příklady. Dlouhodobě přispívá světovému průmyslu vývojem a výrobou nových typů nástrojů i konzultacemi v otázkách systému a organizace výroby, sledování její efektivity, možností snižování nákladů, využívání výrobní kapacity a všech dalších faktorů, potřebných pro splnění cílů moderní výroby.

Půjdete do toho s námi? ■



Double Octomill 05 a 09 - 160 využitelných břitů v jediné krabici

www.secotools.com

www.techtydenik.cz

Společnost Hofmeister v roce 2019

Plzeňská společnost Hofmeister, známá svým inovativním přístupem k řešení problémů, byla přizvána jako partner technologického semináře pořádaného v květnu t. r. společností Misan. Prvky a komponenty, které společnost Hofmeister dováží z Japonska od společnosti Kosmek a které usnadňují automatizaci sofistikovaných přípravků, jsme již na stránkách Technického týdeníku představili; nyní budeme pozornost věnovat špičkovým rezným nástrojům, které společnost Hofmeister dováží a které byly na semináři představeny rovněž.

OSG

Navzdory tomu, že japonská společnost OSG s ročním obratem 1 miliardy eur patří k největším světovým výrobcům monolitních rotačních nástrojů – jen svými závitníky pokrývá 34 % světové potřeby –, není v České republice příliš známa. Proto patří společnosti Hofmeister díky za možnost seznámit se alespoň s vybranými skupinami rezného nářadí, které z produkce OSG dováží. Velikost OSG Corporation, kapacity a tempa výzkumu a vývoje jí dovolují, aby se cíleně věnovala jednotlivým skupinám rezného nářadí. Výsledkem vynaloženého úsilí jsou nástroje, které představují světovou špičku oboru.

Pro stručnou ilustraci lze uvést rodinu stopkových keramických fréz CM-RMS či CM-CRE (obr. 1), se kterými lze opravovat Inconel o tvrdosti 45 HRC reznou rychlostí 500 m/min (při $a_p = 7,2$ mm a $a_e = 1,2$ mm) a rodinu vysokorychlostních stopkových fréz AERO SERIES pro opracování lehkých slitin reznými rychlostmi okolo 2 355 m/min s možností dosahovat úběrů až 9 000 cm³/min. Další rodiny nástrojů této skupiny jsou určeny pro efektivní dokončování i hrubování ($v_c = 1 410$ m/min) nebo frézování bokem nástroje s extrémními hodnotami a_p . Extrémní výkon nástrojů o průměru až 25 mm si pochopitelně vyžaduje i dostatečně tuhý stroj s disponibilním výkonem 80–120 kW. K dalším pozoruhodným nástrojům patří stopkové frézy rodin AM-CRE či AM-EBT určené pro opracování dílců zhotovených aditivní technologií či ze stelitů (obr. 2). Vyrábějí se do průměru 20 mm, jsou opatřeny povlakem Durorey s vysokou teplotní odolností (1 300 °C) a houževnatostí; jsou schopny opracovávat kalené oceli do 65 HRC, nerez oceli



Obr. 1: Keramické frézy OSG CM-RMS a CM-CRE

≤ 200 HB, titanové slitiny a slitiny na bázi Ni. Další velkou skupinu nástrojů nabízených společností OSG tvoří stopkové frézy AE-VMS, VMSS nebo VML s antivibračními vlastnostmi. Dle způsobu užití lze zvolit nástroj s rozdílným stoupáním šroubovice, nestejnou roztečí drážek, přerušovanými břity a individualizovanou mikrogeometrií. Jsou opatřeny povlakem Duarise s vysokou oxidační

odolností a výtečnými frikčními vlastnostmi.

Rodiny monolitních plochých vrtáků ADF (obr. 3) s vnitřním přívodem chladiva dovolují vstup do šikmých ploch, vrtání křížících se otvorů, korekci excentrických děr, zhotovování „polootvorů“ nebo slepých děr pro závitníky. Vyznačují se novou geometrií rezné hrany, zajišťující optimální kompromis

mezi ostrostí a tuhostí, optimální tvorbou třísek pro jejich snadnou evakuaci a dvojitou vodicí fáskou pro vysokou přesnost otvoru. Jsou opatřeny novým nanovrstvým rezným povlakem EgiAs vysokou odolností proti opotřebení a pro snížení tření nástroje v otvoru. Nové jsou i monolitní vrtáky ADO-SUS (obr. 4) s vnitřním přívodem chladiva určené především pro práci na Ti-slitinách a nerez ocelích. Vyznačují se snížením axiální rezné síly, novým tvarem drážky i profilu kanálku pro přívod chladiva a speciálním tvarem vodicích fássek. Snížení teploty na čele vrtáku zmenšuje i vytvrzování obráběného materiálu, což dochází ocenění především při následném zhotovování závitů v hotovém otvoru. Jsou opatřeny rezným povlakem WXL s vysokou přilnavostí.

K dalším zájmovostem firmy OSG patří závitové frézy s kalibrem na měření průměru otvoru nebo vrtáky TDXL pro hluboké vrtání, které díky ideálnímu tváření třísek eliminují nutnost vyprazdňovacího cyklu.

WOHLHAUPTER

Ani specialista na vyvrtávací nástroje a přesné vyvrtávací hlavy, společnost Wohlhaupter, se nemohl vyhnout nástupu digitalizace. Svědčí o tom rodiny nástrojů MultiBore – VarioBore, DigiBore, Digital, BalanceDigital – nebo rodina nástrojů AluLine, určená pro opracování velkých průměrů. Menší nástroje mají modul digitálního odečítání 3E Tech včetně displeje integrovaný do vlastního tělesa nástroje (obr. 5); velké nástroje těchto rodin jsou osazovány přesně nastavitelnými upínacími bloky břitových destiček, vesměs koncipovanými rovněž pro použití modulu digitálního odečítání roz-



Obr. 2: Opracování aditivně zhotoveného dílce

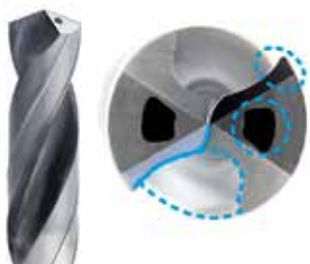


Obr. 3: Ploché vrtáky ADF

měru, resp. jeho korekce. Přesnost odečtu rozměru digitálním modulem se pohybuje okolo 2 μm. Digitální odečítání rozměru zvyšuje přesnost výroby, usnadňuje přesné seřízení a zvyšuje spolehlivost procesu. Nabízené přesné vyvrtávací nástroje pokrývají rozsah obráběných průměrů od 0,4 do 3 255 mm. V nabídce jsou též tlumicí nástavce (moduly) vrtacích tyčí.

HEULE

Švýcarská společnost Heule se specializovala na srážecí a zahlubovací nástroje k opracování hrany otvoru především ze zadní strany. Srážecí nástroje pracující s odpruženým břitem mohou opracovávat přední i zadní hrany bez nutnosti zastavit nebo reverzovat vřeten. Na obráběcím centru Okuma byl v chodu předváděn oblíbený srážec hran SNAP 5/5,5 (obr. 6). Pro zhotovení zahloubení z druhé strany otvoru nabízí Heule nástroje typu BSF s mechanicky vyklápnou čepeli; nabídku doplňují kuželové záhlubníky a vrtáky kombinované se srážecem hran.



Obr. 4: Vrtáky ADO-SUS pro práci v nerez ocelích a Ti-slitinách

AVANTEC

Německá společnost Avantec Zerspantechnik GmbH specializující se na výrobu fréz, jejíž nástroje společnost Hofmeister dováží, byla představena již na posledním společném semináři v Lysé nad Labem. Tehdy zaujala vysoce produktivní skládaná modulární ježková frézy typu Multiring, sestávající se z ně-

kolika vyměnitelných prstenců osazených VBD.

DALŠÍ NÁSTROJE Z NABÍDKY HOFMEISTER

Z nástrojů vyráběných firmou Hofmeister si mohou zájemci vybrat stopkové monolitní frézy vyráběné dle DIN nebo na základě vlastní specifikace zhotovované, jedno- či vícebřitě stopkové frézy rodin SEH či větší profilové frézy osazené břitovými destičkami. Specialitou společnosti je provádění optimalizace břítu a řezné mikrogeometrie nástrojů s tlustým Dia povlakem, zhotovované na 3D laserovém obráběcím centru, jejímž výsledkem je zvýšení výkonu a především životnosti těchto drahých nástrojů. Z dalších dovážených nástrojů se nabízí výběr z rozsáhlého sortimentu upichovacích a zapichovacích nástrojů, tvrdokovových vrtacích tyčí s břitovými destičkami a řady upinačů stopkových nástrojů německé firmy Kemmer, stopkových nástrojů Nachreiner nebo odjehlovacích kartáčů firmy Xebec.

UKLÁDACÍ BOXY

Uzamykatelné modulární ukládací boxy nářadí - otočné organizé-



Obr. 5: Přesný vyvrtávací nástroj MultiBore s digitálním displejem 3E Tech

ry Carousel Clasic (obr. 7), Carousel Mini a ukládací skříně Hofmeister 350 a 550 - zajistí přehled a pořádek v používaném nářadí. Dle typu nářadí je lze navzájem kombinovat či vybavit vhodnými poličkami nebo držáky na děrovaných panelech, tvořících vnitřní stěny ukládacího boxu. ■



Obr. 6: Srážec hran Heule SNAP

Ing. Petr Borovan



Obr. 7: Ukládací box nářadí typ Hofmeister Carousel

Unikátní řešení pro obráběcí centra z portfolia společnosti SMC

Společnost SMC má ve svém portfoliu řadu produktů, které nacházejí své uplatnění v obráběcích strojích a centrech. Můžeme se odkázat i na článek uveřejněný ve 12. čísle Technického týdeníku 2018, který jich velkou řadu představil. Dnešní článek se zaměřuje na další produkty pro obráběcí centra. Ty představují na první pohled možná netradiční využití stlačeného vzduchu pro detekci uložení obrobků nebo jeho uplatnění v průmyslové filtraci kapalin. A přitom přinášejí robustní a spolehlivá řešení pro snadnější provoz obráběcího stroje.

Detekce polohy obrobku stlačeným vzduchem – řešení navržené zejména pro obráběcí centra

Základním faktorem pro správné obrábění je přesné upnutí obrobku. Můžeme najít více fyzikálních principů, na kterých by se dal postavit senzor správného upnutí. Nicméně ne každý by pro detekci použil stlačený vzduch. Výhodou takového řešení je samočisticí funkce, protože stlačený vzduch může odfouknut případné nečistoty, než dojde k upnutí výrobku. Přesně na tomto principu jsou postaveny digitální odměřovací snímače řady ISA3 a její nejnovější varianty ISA3-L s komunikačním protokolem IO-Link.

Základní popis funkce snímače ISA3 je jednoduchý. Snímačem ISA3 proudí stlačený vzduch do dýzy, která je umístěna v ploše, kde dosedá upínaný předmět. Teoreticky, bude-li předmět správně umístěn, dýza by měla být zcela uzavřena a snímačem by neměl proudit žádný stlačený vzduch. Avšak v reálném prostředí nemusí dojít k plnému uzavření dýzy, aby byl obrobek správně umístěn. Dalším faktorem může být vliv struktury materiálu. Proto se vyhodnocení správné přítomnosti obrobku nedá vztáhnout pouze na základní premisu: stlačený vzduch uniká, či neuniká. Musíme být schopni detekovat velmi drobné změny průtoku stlačeného vzduchu dýzou. Ty nám ale v konečném důsledku umožní detekovat vzdálenost obrobku od dýzy v rozsahu např. 0 až 0,06 mm, s rozlišením 0,001 mm a opakova-



Blok snímačů řady ISA3-L s regulátorem a 2/2 ventilem

telnou přesností 0,005 mm, jako to například umožňuje typ ISA3-F(L).

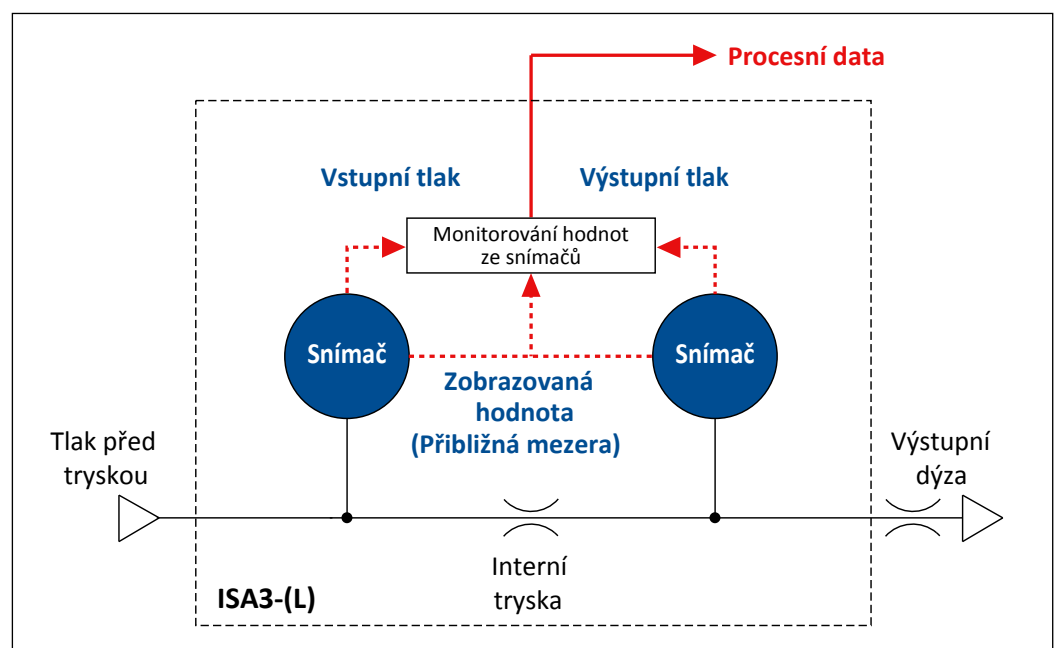
Konstrukce snímače ISA3 vychází z dlouhodobých zkušeností společ-

nosti SMC se stlačeným vzduchem. V tomto případě nevyužívá snímač ISA3 pro měření hodnoty průtoku stlačeného vzduchu dýzou napří-



Expertise – Passion – Automation

klad kalorimetrický princip, jak je známé ze standardních průtokoměrů. V tomto případě měří snímače průtok stlačeného vzduchu dýzou inovativním způsobem, který spočívá v porovnávání dvou tlaků – před a za tryskou, která je vestavěna v tělese snímače. Na základě tohoto porovnání je detekována velikost mezery mezi obrobkem a výstupní dýzou. Na třibarevném displeji snímače je možné současně zobrazovat dvě procesní veličiny ze čtyř možných (obrobek přítomen/nepřítomen, velikost mezery, tlak



Princip činnosti snímače ISA3-L

před interní tryskou nebo tlak za interní tryskou).

Snímače řady ISA3 jsou mezi zákazníky velice oblíbené pro svou jednoduchost a robustnost doplněnou o samočisticí funkci. Novinkou je verze ISA3-L, která podporuje oba typy digitálních

výstupů (NPN, PNP), přičemž typ výstupu se volí až při samotném nastavení snímače. A navíc, snímače umožňují také komunikaci protokolem IO-Link, což výrazně zkracuje dobu pro nastavení snímače a poskytuje všechny výhody IO-Link komunikace. Například, po-

kud je nefunkční snímač nahrazen novým, pak jsou parametry (nastavené hodnoty) uloženy v IO-Link master jednotce automaticky zkopírovány do nového snímače, což výrazně snižuje riziko vzniku chyb při nastavení a snižuje čas opravy nefunkční části zařízení.

Snímač ISA3-L lze použít buď samostatně, nebo jej sestavit s dalšími snímači do bloku a kabely sloučit do jednoho společného. Blok může být doplněn regulátorem tlaku a 2/2 ventilem pro centrální spouštění stlačeného vzduchu ke všem snímačům v bloku. ■

Samočisticí filtry a další produkty pro filtraci průmyslových kapalin

V obráběcích strojích se při obrábění používají řezné a chladičí kapaliny. Pro životnost stroje je zásadní, aby byly tyto kapaliny čisté, zbavené nečistot, které vznikají při obrábění. To znamená, aby byly správně filtrované. Ač to dnes díky širokému produktovému portfoliu SMC nemusí být patrné, průmyslové filtry jsou tradiční součástí jeho výrobního programu, který se odkazuje již na založení společnosti před 60 lety a její první výrobní program.

Nabídka průmyslových filtrů SMC obsahuje několik typů, rozdělených podle funkce a jejich vlastností. Stejně jako u snímačů řady

ISA3 i zde můžeme najít netradiční, avšak vysoce efektivní spojení stlačeného vzduchu a v tomto případě průmyslové filtrace, které je prezentováno samočisticími filtry řady FN. O nich však později. Nejprve se věnujme odstranění hrubých nečistot, pro které jsou vhodné rukávcové filtry řady FGF určené pro první stupeň filtrace, která předchází filtraci jemných částic. Tyto filtry jsou optimální pro filtraci vysokých průtoků kapalin (max. 2000 l/min) o vysoké viskozitě (max. 400 cSt) a teplotě (max. 80 °C), při nízké tlakové ztrátě (7 kPa). Filtry se vyznačují snadnou výměnou filtračního

rukávce vně filtru, takže je vyloučeno riziko, že se zachycené částice dostanou do již vyčištěné kapaliny. Poréznost filtračních rukávců lze volit od 5 do 100 mikronů. Podle druhu filtrované kapaliny lze pak zvolit ze široké nabídky vhodný typ materiálu rukávce.

Pro druhý stupeň filtrace je možné použít již zmiňované filtry řady FN. Jedná se o speciální samočisticí filtry s funkcí zpětného proplachu, které eliminují potřebu výměny filtrační vložky. To umožňuje plně automatický provoz tohoto zařízení bez nutnosti každodenní kontroly provozního stavu filtru, což snižuje nároky na jejich údržbu.

Jak je patrné i z obrázku (Filtry řady FN), filtrační vložka filtru řady FN se skládá z řady drážkovaných filtračních desek a vlnových podložek umístěných na táhlu, které je spojeno s pneumatickým válcem umístěným na vrcholu filtru. Při zasunutí pneumatického válce dojde



Filtr řady FGF

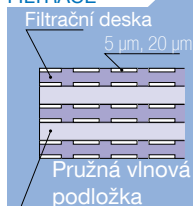
ke stlačení filtračních desek a vlnových podložek. Tím se vytvoří kompaktní filtrační vložka, jejíž poréznost je dána šířkou drážek ve filtračních deskách. V momentě, kdy dojde k zanesení filtrační vložky, indikované vyšším tlakovým spádem mezi vstupem a výstupem filtru, můžeme přejít k regeneraci filtru. Při regeneraci filtru se uzavřou ventily na vstupu a výstupu z filtru a následně se pneumatický válec zcela vysune – jak je znázorněno na obrázku (Princip činnosti filtru řady FN). Vlnové podložky mezi filtračními deskami se roztáhnou, čímž vznikne dostatečná mezera pro odplavení nahromaděných nečistot. K vymývání se využívá část vyčištěné kapaliny, která se při fázi filtrace kumuluje v zásobníku. Ten je v případě menší velikosti filtrů (FN1) externí a v případě větší velikosti filtrů (FN4) integrován přímo v tělese filtru.

Filtry jsou dodávány s filtrační vložkou s porézností 5 nebo 20 mikronů a ve velikosti 250 nebo 500 mm. Oba tyto parametry pak

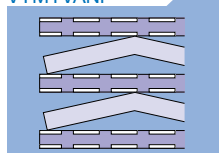


KONSTRUKCE FILTRU

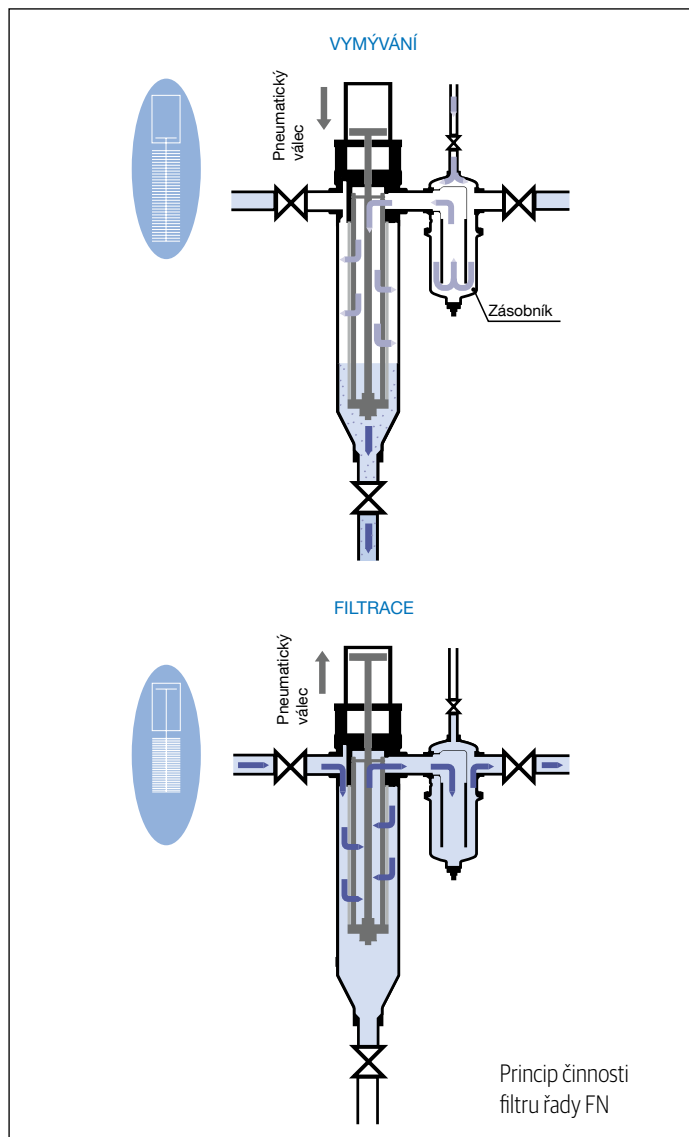
FILTRACE



VYMÝVÁNÍ



Filtry řady FN



ovlivňují kapacitu samotného filtru, která dosahuje max. 250 l/min. Filtry jsou určeny pro filtrování průmyslové vody, chladicích kapalin, olejů a alkálií. Proto jsou filtrační vložka a těleso filtru vyrobeny z korozi-vzdorné oceli SUS 304.

Další řadou filtrů pro druhý stupeň filtrace jsou filtry řady FQ1. Tato řada se vyznačuje rychlou výměnou filtračních vložek bez použití nářadí. Filtry jsou zkonstruovány tak, že obě části tělesa filtru jsou do sebe zasunuty užitím západky a poté sevřeny objímkou s bajonetovým uzávěrem, proto je výměna filtrační vložky velice jednoduchá a včetně odstranění kapaliny zabere méně než 2 minuty. Filtrační vložky jsou dodávány v rozměrech 125, 250 a 500 mm. Filtry jsou určeny pro filtraci roztoků na bázi vody, oleje, alkálií, alkoholu, chloru a fluoru. Podle druhu filtrované kapaliny pak lze zvolit vhodný materiál filtračních vložek (polypropylen, bavlna, SUS 304, SUS 316, HEPO II).

Společnost SMC má široký sortiment prvků pro obráběcí stroje. Svým zákazníkům může nabídnout chemicky a tepelně odolné hadice, snímače tlaku, průtokoměry, ventilové terminály, pneumatické prvky a mnoho dalších produktů. Všechny prvky a jednotlivé řady jsou uvedeny na webových stránkách SMC, kde je možno získat



Filtr řady FQ1

detailní informace o každém jednotlivém produktu. Nebo můžete kontaktovat specialisty společnosti SMC, kteří jsou připraveni vám pomoci s vaší aplikací nalezením optimálního prvku, který bude přesně odpovídat požadované funkci. ■

www.smc.cz

Nový vyrovnávací laserový systém Renishaw – kalibrace obráběcích strojů již během jejich konstrukce

Vyrovnávací laserový systém XK10 společnosti Renishaw, určený k použití během sestavování a seřizování obráběcích strojů, nahrazuje potřebu ustavovacích artefaktů. Lze jej použít na lineárních vedeních stroje k ověření jejich přímosti, pravouhlosti, rovinnosti a sklonu, jakož i k vyhodnocení směru a sousostí včetně rotačních strojů. Tyto faktory lze měřit a vyrovnat pomocí XK10 během sestavování, prostřednictvím živého zobrazení systému. XK10 je rovněž výkonný nástroj pro diagnostiku zdroje chyb po kolizi stroje nebo jako součást pravidelné údržby.

XK10 také může měřit a vyrovnávat geometrické a rotační komponenty pro stroje s délkou osy až 30 m. Nahrazuje potřebu artefaktů, jako jsou granitové hranoly a kalibrační trny, jejichž kalibrace a přeprava jsou značně nákladné. Tento modulární systém s jednoduchou montáží na vodič dráhu stroje dokáže v porovnání s tradičními metodami provádět rychlejší nastavení a měření stroje.

Intuitivní software systému XK10 snižuje závislost na vysoce zkušených operátorech. Digitálně zaznamenávaná měření je možno ex-

portovat, což poskytuje sledovatelnost podle mezinárodních standardů, nebo je lze zobrazit přímo na robustní zobrazovací jednotce.

Nový vyrovnávací laserový systém XK10 řeší problémy, které se vyskytují při použití tradičních artefaktů, a nabízí jedinečné digitální řešení pro celou řadu obráběcích strojů. ■

/f/



CROMAR



Standardní dopravník
třísek



Management třískového
hospodářství



Vysokotlaké jednotky
70 barů



Servis a náhradní díly
pro ČR a SR

Příslušenství třískového hospodářství



Externí nádrže
chladičí kapaliny



Oplachová pistole



Skimmer oleje



Kontejnery na třísky

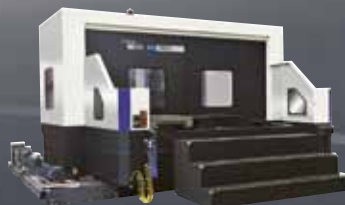


Chladiče kapaliny

sales@cromar.cz | www.cromar.co.uk


profika.cz[®]
OBRÁBĚCÍ STROJE

CNC OBRÁBĚCÍ STROJE WWW.PROFIKA.CZ



HYUNDAI VIA THE QUALITY

Automatizace CNC strojů Mazak

Seminář, konaný v dubnu t. r. v Technologickém centru Yamazaki Mazak Central Europe, s. r. o., v Říčanech u Prahy, byl věnován možnostem, které nabízí automatizace CNC strojů Mazak. Zvýšení produktivity, vyšší využití stroje, zmenšení náročnosti na kapacitu obsluhy a snížení jejího vlivu na vznik chybných výrobků, zvýšení rozsahu bezobslužného režimu stroje, resp. skupiny strojů jsou přínosy, které nabízejí opatření, nahrazující lidskou práci při provádění jednotlivých činností výrobního procesu a která se výrazně liší investiční náročností a potenciálním efektem.

Paleta automatizačních prvků a návrhů řešení sahá od jednoduchých komponent, dodávaných jako standardní výbava stroje – např. nástrojových sond či odebíracích lopatek, integrovaných do pracovního prostoru stroje – až po rozsáhlé systémy zajišťující potřebnou manipulaci a ukládání desítek palet s polotovary či hotovými obrobky. Společně mají využívat technologie Mazak Smooth, která umožňuje jejich řízení a vzájemné propojování.

AUTOMATIZACE FUNKCÍ STROJE SE VZTAHEM K POUŽÍVANÝM NÁSTROJŮM

Prvky integrované do stroje

jsou v řadě případů součástí standardního vybavení. Patří k nim nástrojové sondy Renishaw, odebírací lopatky nebo mechanismy umožňující opracování rotačních obrobků z obou stran (předávání dílce mezi hlavním vřetenem či protivřetenem nebo změna jeho orientace pomocí manipulátoru). Jsou řízeny vlastním řídicím systémem stroje.

Velkokapacitní zásobníky nástrojů

představené externími diskovými nebo buňkovými jednotkami disponují úložnou kapacitou až několika stovek nástrojů. Mohou obsluhovat několik strojů a zajišťovat jejich potřebu nástrojů pro vícedenní bezobslužný provoz. Se stroji mohou být propojeny Systémem dopravy nástrojů Mazak (obr. 1).

Zařízení dalších výrobků,

např. měřicí zařízení Zoller, schopná diagnostikovat poruchu nástroje, změřit jeho přesnou dél-



Obr. 1: Systém dopravy nástrojů



Obr. 2: Robotizovaná buňka Mazak e-BOT

ku, průměr i tvar a stanovit míru jeho opotřebení, jsou se strojem propojená pomocí standardu MT Connect. Usnadňují získání potřebných dat a představují výrazné zvýšení bezpečnosti provozu.

AUTOMATIZAČNÍ SYSTÉMY MAZAK PRO MANIPULACI S POLOTOVARY A OBROBKY

Ke standardně dodávaným automatizačním prvkům CNC soustruhů patří zásobníky a podavače tyčí.

Jsou řízeny prostřednictvím řídicího systému stroje.

Robotické buňky

představují vyšší stupeň automatizace. Inteligentní robotická buňka e-BOT 720 (obr. 2), vybavená vizuálním systémem, je určena pro manipulaci s prismatickými výrobky, především s odlitky. Může vyměňovat upínací přípravky ve vyšších automatizačních systémech, např. v systému Mazak Palletech. Je koncipována pro bezobslužný provoz po dobu 720 hodin, tj. tři směny po dobu jednoho měsíce. Robotické buňky TA-12, navržené v systému „Plug and Play“, jsou osazeny rychlým robotem FANUC M-10A/12; umožňují snadné nakládání polotovarů a odebírání hotových dílců z pracovního prostoru CNC soustruhů Mazak. Charakterizují je snadné programování, stohovací zásobníky, na rameni robotu umístěný dvupolohový uchopovací systém s polohou pro upnutí polotovaru nebo pro upnutí hotového obrobku, nerušený přístup do pracovního prostoru stroje, je-li robot mimo činnost, a laserový skener, střežící pracovní prostor robotu se dvěma definovanými zónami. Pokud je indikováno narušení vnější zóny, zpomalí se pohyb ramene a zazní zvuková výstraha; při narušení vnitřní zóny skener robot okamžitě zastaví. CNC soustruh i robotická buňka jsou řízeny programem Mazak Smooth G. Další možnosti, jak zvýšit stupeň robotizace CNC soustruhů Mazak Integrex, Quick Turn Smart, Quick Turn Nexus či Vertical Center Smart, je použít flexibilní robotický systém rodiny Mazak Robo Smart Cell (RSC-2), určený pro automatizované nakládání polotovarů o váze do 2 kg do pracovního prostoru stroje a odebírání hotových dílců z něj. Vyznačuje se jednoduchou implementací, minimální zastavěnou plochou, snadným programováním a nízkými investičními náklady. K CNC obráběcími centřum lze integrovat i robotické buňky dalších výrobců, např. Load Assistant firmy Halter nebo roboty IRB společnosti ABB s kontrolou upínací síly pro bezpečné upínání tenkostěnných



Obr. 3: Renishaw Equator™ 500 a vertikální obráběcí centrum Mazak

dílců nebo vybavené optickou kontrolou polohy uchopovaného dílce.

Zvláštní kategorií představuje vybavení CNC strojů Mazak automatickými měřicími stanovišti se systémem Renishaw Equator™. Mohou pracovat jako samostatný kontrolní systém anebo být součástí automatizovaného pracoviště (obr. 3). Umožňují ruční nebo automatické zavádění korekcí nástroje po klíčových výrobních operacích - zpětnou vazbu s korekcí nástroje lze odeslat okamžitě do řízení stroje. Rychlá reakce na změny v procesu eliminuje chyby zaviněné mechanickou závadou nebo obsluhou.

Portálové zakladače (GP)

Přístup do pracovního prostoru obráběcího centra shora vytváří podmínky pro použití portálových zakladačů rodiny Mazak Gantry Loader (obr. 4). Jejich výhodou je mi-

nimální potřeba podlahové plochy, protože jsou situovány nad strojem; mohou propojovat několik strojů či pracovišť. Jsou flexibilní, vhodné pro vysokosériovou výrobu a vyznačují se rychlou a snadnou implementací.

Automatizované systémy výměny palet

jsou podmínkou pro bezobslužný provoz stroje, resp. strojů po dlouhou dobu, neboť se podílejí na vytváření dostatečné fronty práce. Pro upnutí palety s obrobkem v definované poloze se nabízejí systémy nulového bodu; systém Auto Work Changer upíná palety s obrobkem pomocí interface HSK-A100. Běžné dvupolohové měniče šetří vedlejší časy operací, neboť dílec lze upínat v čase, kdy probíhá vlastní opracování; pro zajištění bezobslužného provozu však mají velmi malý význam. Jsou součástí stroje a ovládány jeho řídi-

cím systémem. Kompaktní systém Multi Pallet Pool (MPP) tvoří centrální sloup s výškově stavitelným robotem, okolo něhož jsou v ně-



Obr. 5: Systém výměny palet Mazak Multi Pallet Pool

kolika vrstvách rozmístěny palety v karuselovém zásobníku (obr. 5). Robot odebírá příslušnou paletu z buňky a zasouvá ji do pracovního prostoru stroje (a naopak). Systém

nou nebo prázdnou paletu, který pojíždí podél řady buněk s paletami, a jedna nebo více nakládacích stanic. Může obsluhovat několik obráběcích center řady Variaxis, Integrex nebo Vortex. Řídicí software Smooth PMC obsahuje řadu speciálních funkcí, jako např. simulace a posouzení disponibilní zásoby nástrojů, simulace pohybu palet, plán práce nakládacích stanic aj.

Robotizace laserových pracovišť

V nabídce je rozšiřitelná výrobní buňka pro laserové řezací stroje Optiplex 3015 II, umožňující pružné doplnění počtu zásobníků, kompaktní výrobní buňka pro stroj Optiplex 3015 Fiber II se stohováním 10 palet nebo buňka Quick Cell 3015 pro rychlou výměnu listů plechu a hotových dílců. ■



Obr. 4: Portálový zakladač na stroji Mazak Quick Turn

Ing. Petr Borovan

PROFIKA Open House 2019

Společnost PROFIKA, která je již od roku 1996 výhradním zastoupením jihokorejského koncernu Hyundai WIA, divize obráběcích strojů, pro Českou a Slovenskou republiku, rozšířila v roce 2004 svůj sortiment o dlouhotočné soustružnické automaty švýcarského typu, vyráběné dalším jihokorejským výrobcem, společností Hanwha Corporation. Aktivity společnosti PROFIKA zahrnují nejen dovoz strojů, ale i činnost poradenskou, školení, záruční i pozáruční servis, dodávky náhradních dílů, programování a dle potřeb zákazníků také vypracování kompletní CNC technologie a přizpůsobení stroje konkrétnímu nasazení nebo jeho začlenění do robotické buňky.

Na dny otevřených dveří - PROFIKA Open House 2019 - konaných v květnu t. r. se mohli zájemci seznámit se širokou paletou nabízených strojů i služeb přímo v sídle společnosti v Benátkách nad Jizerou. Jak již bývá zvykem, možnost prezentace v hale společnosti

byla nabídnuta i výrobcům řezného nářadí - společností Dormer Pramet, Hofmeister, Iscar či Walter - nebo poskytovatelům produktů s obráběcími stroji úzce souvisejícími - společností Siemens s nabídkou pohonů a CNC systémů a technology-support, osvědčené-



Obr. 2: CNC vertikální obráběcí centrum Hyundai WIA LV 500 RM

mu dodavateli výkonného softwaru pro CNC stroje.

NABÍDKA OBRÁBĚCÍCH STROJŮ HYUNDAI WIA

Společnost byla založena v roce 1976; v roce 2009 si změnila jméno na Hyundai WIA Machine Tools (World-best, Innovative, Advanced Manufacturer) a snaží se, aby novému jménu dělala čest po všech stránkách. Je vedoucím dodavatelem strojů i hotových dílců pro automobilový, letecký i lodní průmysl, zaměstnává více než 3 300 spolupracovníků, intenzivně investuje do technického výzkumu a rozvoje a provádí extenzivní globální politiku, o čemž svědčí například letošní plánovaný obrat 70 mil. eur jen v Evropě. Podporu dalšímu rozvoji v rámci Evropy poskytuje výzkumné, vývojové a technologické centrum TechCube v Rüsselsheimu (SRN), které bylo otevřeno v březnu t. r. Objekt o ploše 5 500 m² zahrnuje i školicí prostory a sklady náhradních dílů s evidovanými 41 000 položkami, které jsou umístěny na ploše cca 1 000 m².

Paleta nabízených CNC strojů zahrnuje vertikální i horizontální obráběcí centra, obráběcí centra Hi-Mold určená pro opracování zápusťek a forem, těžké vyvrtávačky, soustružnická centra řady E a L, dvousosé CNC soustruhy, víceprofesní soustružnická centra, soustružnická centra pro těžké obrábě-

ní, karuselová soustružnická centra řady LV se svislou osou revolverové hlavy, linková soustružnická centra řady LF, soustružnická centra řady LY, disponující osou Y, CNC soustruhy řady KIT s lineární sestavou nástrojů a stroje určené pro výrobu hliníkových kol. Je zřejmé, že zhruba patnáct strojů vystavovaných při příležitosti dnů otevřených dveří mohlo dát návštěvníkům jen částečnou představu o šíři nabídky strojů společnosti Hyundai WIA. Z vystavovaných strojů zaujalo kompaktní tříosé CNC vertikální centrum i-CUT 400T (obr. 1). Zdvihy v jednotlivých osách činí 500 × 400 × 330 mm, vřetenem s kuželem ISO 30 disponuje 12 000 ot/min (opce 15 000). Diskový zásobník nástrojů, umístěný na svislém sloupu stroje, má kapacitu 14 nebo 21 míst a čas výměny nástroje od třísky do třísky činí 1,89 s. Stroj je vhodný pro práci v nepřetržitém provozu, řídicí systém je vybaven pro dálkový monitoring stroje. Svislé soustružnické centrum LV 500 RM (obr. 2) je určeno především pro výrobu součástí charakteru disku nebo příruby s maximálním rozměrem $\varnothing 550 \times 600$ mm. V tomto případě nabízí možnost snadné manipulace s dílcem při jeho upínání nebo vyjímání; je-li však zapotřebí zhotovovat krátké těžké hřídele, lze použít koník. Centrum se vyznačuje tuhou a stabilní konstrukcí, malou zastavěnou plochou



Obr. 1: Kompaktní obráběcí centrum Hyundai WIA i-Cut 400T

a lze je dodávat v levém nebo pravém provedení tak, jak to vyhovuje použitým automatizačním zařízením (portálový zakladač nebo průmyslový robot). Může být osazeno řídicím systémem Fanuc nebo Siemens, maximální otáčky obrobkového vřeteníku činí až 2 000 ot/min a otáčky poháněných nástrojů dvanáctimístné revolverové hlavy se svislou osou otáčení dosahují až 3 000 ot/min. Hydraulický vyvažovací válec účinně vyvažuje váhu revolverové jednotky a tlumí vibrace, vznikající při změnách její rychlosti ve směru osy Z. Stroj je vhodný pro zástavbu do výrobních linek a může pracovat v bezobslužném provozu. Produkční, velmi výkonný CNC soustruh HD2200 je vybaven dvěma řízenými osami (obr. 3). Vysoce tuhé žebrované šikmé lože 45°, zhotovené z jednoho kusu, přispívá k vysoké tuhosti stroje. Průměr sklíčidla činí 8", max. průměr tyče je 65 mm, otáčky vřetená až 4 000 ot/min, výkon vřetená 18,5/15 kW. Zdvih v osách X/Z = 215/580 mm, rychloposuvy X/Z činí 24/30 m/min. Dimenzování a dispozice systému chladicí kapaliny odpovídají požadavkům vysokotlakého chlazení 20 bar. Stroj je určen pro třísměnný nepřetržitý provoz. Za pozornost stojí i soustruhy řady KIT s lineární lavičí (lišťové), kde jsou vedle sebe usazeny jednotlivé nástroje. Vyznačují se velmi krátkým časem výměny nástroje díky lineárnímu uspořádání nástrojů, kratším časem obráběcích operací a vyšší přesností. Dodávají se ve velikostech 250, 400 a 450, kde udávaná velikost je rovna velikosti zdvihu v ose X.

Obr. 3: Koncepce CNC soustruhu Hyundai WIA HD 2200

- 1 – suport s pohonem osy Z s účinným těsněním vodicích ploch proti třískám
- 2 – hlavní vřeteník
- 3 – revolverová hlava s časem indexace 0,12 s na krok
- 4 – koník
- 5 – vysoce přesné lože z jednoho kusu



SOUSTRUŽNICKÉ AUTOMATY HANWHA CORP.

Divize přesného strojírenství korporace Hanwha dodává tři typy přesných dlouhotočných automatů švýcarského typu a bezhraté brusky. CNC soustružnické automaty řady XD, XE, XP a speciály NX15, XD a STL, vesměs osazené řídicími systémy Siemens nebo Fanuc dováží PROFIKA. Jedná se o vysoce produktivní a cenově velice výhodné stroje. Na dnech otevřených dveří byly vystavovány dva stroje typu XE 35 H se zásobníkem tyčí; jedná se o ekonomický model, optimalizovaný pro víceprofesní obrábění, s pěti řízenými osami a max. \varnothing soustružení 35 mm. Hlavní i vedlejší vřetená disponují 6 500 ot/min a 2,2, resp.



Obr. 4: Robotická buňka navržená a vyrobená Profikou

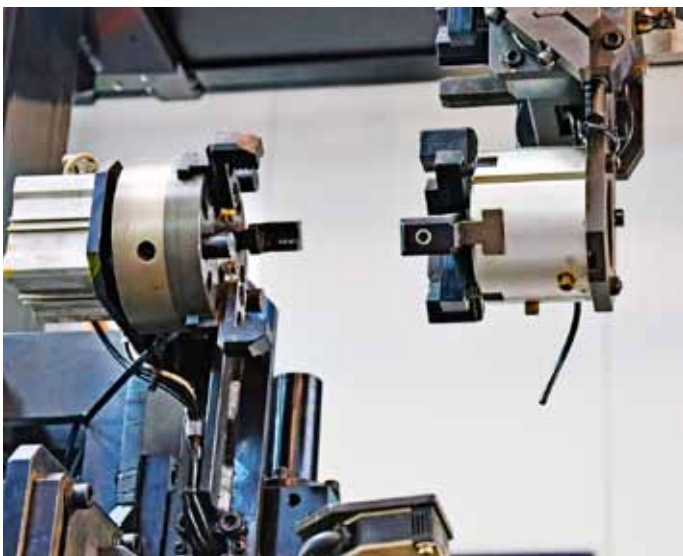
1,5 kW; poháněné nástroje mají max. 6 000 ot/min a výkon až 1,0 kW.

ROBOTICKÉ BUŇKY NAVRŽENÉ A VYROBĚNÉ SPOLEČNOSTÍ PROFIKA

Přesto, že společnost Hyundai WIA dodává také CNC stroje vybavené obslužnými roboty či zakladači - stroje jsou vybaveny vhodnými kryty pracovního prostoru, usnadňujícími přístup k obrobku -, je PROFIKA na přání schopna sama navrhnout, vyrobit a dodat i robotizované buňky, jejichž základem jsou stroje Hyundai WIA a které jsou vybaveny koncovými efektoru robotu, resp. zakladače, přizpůsobenými konkrétním dílcům zákazníka. Vystavena byla robotizo-

vaná buňka tvořená CNC soustruhem typu HD 2200 a portálovým zakladačem (obr. 4), který obsluhuje i integrovanou obráběcí stanicí (obr. 5), usnadňující opracování dílce z obou stran, a tím výrazně zvyšuje technologické možnosti pracoviště. V nabídce jsou i robotizovaná pracoviště RoboStack, osazená roboty Fanuc a využívající automatické karuselové zásobníky věžového typu. Jejich výhodou je účinné voděodolné oddělení jednotlivých segmentů zásobníku, což nabízí možnost jejich využití pro umístění efektivního odmaštění nebo oplachu dílců, zařazení sušení ofukem atd. ■

Ing. Petr Borovan



Obr. 5: Detail obráběcí stanice

Průmysl 4.0 v CNC invest

CNC obráběcí stroje, které vyhovují podmínkám užívání v režimu Průmyslu 4.0, již nejsou žádnou výjimkou; naopak, stroje takto vybavené se stávají standardem nabídky. Přesvědčit se o tom mohli návštěvníci zákaznických dnů, pořádaných společností CNC invest pod heslem „INDUSTRY 4.0 V CNC INVEST“ v půli května v jejím sídle v Praze-Malešicích (obr. 1). Společnost dováží špičkové stroje Amada, CITIZEN Cincom, Hardinge, Yasda a další a v rámci zmíněné akce byla řada z nich představena jako schopná začlenění do digitálně řízených celků vyšší úrovně. Současně se mohli přítomní seznámit se způsoby zvyšování míry automatizace vybraných strojů či s nabídkou spolupracujících firem, kterým společnost CNC invest nabídla možnost prezentace.



Obr. 1: Sídllo společnosti CNC invest

DLOUHOTOČNÉ AUTOMATY

CNC soustružnické automaty CITIZEN Cincom představují vlnkovou loď společnosti CNC invest, a proto se pozornost soustředila na robotickou buňku (obr. 2), jejíž základ tvořil soustružnický automat D25-1M8, vybavený zásobníkem tyčí Iemca Boss 338. Jako propojovací člen mezi měřicí stanicí Renishaw Equator™ 300 a odkládacím místem hotových obrobků byl použit šestiosý robot Fanuc CR-7iA/L (obr. 3) s opakovatelnou přesností polohy $\pm 0,01$ mm. Zvolená koncepce robotické buňky představovala pro odebrání hotových obrobků, jejich předávání kontrolnímu stanovišti ke 100% kontrole a následnému odebrání a ukládání ideální řešení, vyznačující se nejen nízkými náklady (minimální požadavek na kompletaci individuálně vyrobenými dílci), ale i vysokou flexibilitou jak z pohledu tvaru vyráběných dílců, tak s ohledem na tvar a velikost zastavěné plochy. Významnou výhodou je její snadná a rychlá rekonfigurova-

telnost. Použitý robot byl záměrně vybrán z řady tzv. kolaborativních robotů Fanuc, které jsou na první pohled identifikovatelné svou zelenou barvou. Vyznačují se tím, že nepotřebují žádné zábrany; jsou vybaveny systémem inteligentních

senzorů a funkcí Collision stop, která okamžitě zastaví pohyb ramene při jakémkoliv nahodilém doteku. Pro bezpečné odebrání náhodně orientovaných dílců mohou být vybaveny plně integrovanými funkcemi 3D vidění iRvision; mají mezinárodní certifikát bezpečnosti. Měřicí stanice Renishaw Equator™ poskytuje rovněž významnou výhodu - je schopna realizovat zpětnou vazbu a dovede upravovat korekce nástrojů na stroji dle aktuálních výsledků měření. Robot je řízen systémem R30iB, který je spolu se softwarem Renishaw propojen s řízením stroje nejnovějším systémem Mitsubishi M850W, schopným pracovat v podmínkách režimu IIot, resp. Průmyslu 4.0.

Dalším vystavovaným CNC dlouhotočným automatem byl stroj L20E-2MD LFV se zásobníkem tyčí Iemca KID 80+ (obr. 4), který umí zpracovávat nevyužité konce

použitých tyčí. Řízení zásobníku umožňuje zpracovat různé délky zbytků a specifikovat počet dílců, které z nich lze vyrobit. Toto řešení přináší značné úspory na materiálu, je výhodné především tam, kde se pracuje s drahými materiály (Cu, Ti slitiny, vysoce legované materiály). Každý uživatel dlouhodobého automatu ví, jaké problémy přináší vznik dlouhých, nedělených třísek, ohrožujících kvalitu hotového povrchu a způsobujících řadu dalších problémů (obr. 5). Řešení představuje LVF, systém dělení třísek, jehož práci bylo rovněž možno na tomto stroji zhlédnout.

OSTATNÍ STROJE

Z palety dalších strojů, dovážených pořadající společností, zaujala nejprodávanější optická bruska profilů na světě, CNC optická souřadnicová bruska Amada GLS 150GL, vhodná pro



Obr. 2: Robotická buňka - CNC soustružnický automat CITIZEN Cincom D25-1M8 + robot Fanuc + měřicí stanice Renishaw Equator



Obr. 3: Robot obsluhuje zařízení Renishaw Equator



Obr. 4: CNC soustruh CITIZEN Cincom L20E-2MD se zásobníkem tyčí lemca KID 80+ a zařízením pro zpracování konců tyčí

broušení přesných profilů z keramiky, slinutého karbidu a oceli (obr. 6). Srdcem stroje je řízená broušící hlava, disponující až 400 zdvihy za minutu; řídicí systém je Fanuc. Obsluha sleduje postup broušení profilu až při stonásobném zvětšení pomocí projektoru s vysokým rozlišením a zvětšovacího skla; nepatrné detaily na obrobku jsou viditelné pouhým okem. Lze volit mezi ručním broušením, broušením za asistence NC nebo CNC řízeným broušením s maximálně pětiosou interpolací. Metodu teach-in lze využít pro usnadnění zhotovení profilu opakovaných dílců nebo pro kompenzaci opotřebení broušícího kotouče během výroby série shodných obrobků.

Stálými exponáty na dnech otevřených dveří CNC invest jsou vysoce přesné a výkonné soustruhy

Hardinge s unikátním vřetenem umožňujícím aplikaci řady typů upínání. Tentokrát byl vystavován dvouvřetenový CNC soustruh Hardinge Talent 51 MSY s řízením Fanuc OiTF (obr. 4). Charakterizují jej posuvy $X/Z/Y=190/392/\pm 42$ mm, výkon 18,5 kW, max. otáčky vřetena 5 000 ot/min a průchod vřetenem 51 mm. Disponuje řízenou osou Y, protivřetenem se zvýšenými otáčkami, dvanáctipolohovou revolverovou hlavou s možností použít pro poháněné nástroje až 6 000 ot/min, nástrojovou a obrobkovou sodou Renishaw, odebrací lopatku hotových dílců a řadou dalších užitečných schopností.

Vertikálním vrtacím a frézovacím centrem Fanuc Robodrill α - DiB5, které patří k poslední generaci těchto strojů, se pochlubili zástupci firmy Fanuc. Jedná se o menší stroj (3 až

5 řízených os dle volby otočného stolu, včetně BT 30 s maximálními otáčkami 24 000 ot/min, maximální váha obrobku 100 kg), který je však velmi dobře přizpůsoben požadavkům automatizace a Průmyslu 4.0. Rozměrná okna pracovního prostoru usnadňují přístup rameni robotu, extrémně rychlá výměna nástrojů z 21místné revolverové hlavy, monitoring aktuálního zatížení včetně a opotřebení nástrojů, možnost kompenzace rozměrů vlivem teploty, systém optimalizace obráběcích a energetických režimů, systém řízení preventivní údržby, záložní modul pro případ výpadku napájení, řídicí systém Fanuc se dvaceti snadno konfigurovatelnými M-kódy pro ovládání dalších zařízení, dálkový monitoring dat pomocí funkce Robodrill - Linki, robotické rozhraní či možnost zapojení řídicího systému Robodrill do sítě s osobními počítači pomocí ethernetové sítě jsou jen některé z funkcí, které naleznou významné uplatnění v podmínkách digitalizované výroby.

NABÍDKA SPOLEČNOSTI TECHNOLOGY-SUPPORT

Společnost technology-support, s. r. o., působící především v oblasti služeb a CAD/CAM dodávek pro uživatele, výrobce a prodejce CNC obráběcích strojů, využila příležitosti k seznámení přítomných s komplexním řešením t-cimco pro práci s NC programy od jejich editace přes správu, zálohování, distribuci až po monitoring výroby. Řešení zahrnuje zasítování NC



Obr. 6: CNC optická profilová bruska Amada GLS 150GL

strojů, jednotnou správu NC programů včetně schvalování, vyhledávání, úpravu dokumentů včetně řešení oprávnění přístupu k dokumentům, resp. přístupu odkudkoli z firemní sítě. Spolehlivá a rychlá komunikace se všemi typy řídicích systémů CNC strojů pomocí wi-fi, Lan nebo RS-232 umožňuje automatický sběr detailních dat z výrobních zařízení (CNC strojů či výrobních terminálů) v reálném čase. Získaná data jsou následně analyzována a vyhodnocována pomocí on-line obrazovek, tabulek a grafů. Porovnáním údajů před zavedením a po zavedení nové technologie lze zjistit dosaženou objektivní návratnost, zjišťováním příčin prostojů lze přispět k návrhu efektivních nápravných opatření a zvýšit efektivnost celého výrobního řetězce. Systém je pružný a přizpůsobitelný novým podmínkám. ■

Ing. Petr Borovan



Obr. 5: Dlouhé třísky při obrábění mědi na stroji CITIZEN Cincom L20E-2M10; LFV deaktivováno

19. výstava obráběcích strojů a automatizace firmy TEXIMP

V rámci 19. výstavy obráběcích strojů, pořádané společností TEXIMP, spol. s r. o., v květnu letošního roku, se mohli zájemci seznámit se špičkovými stroji Haas, Mitsuura, Nakamura Tome, Shimada či Tornos, které společnost dováží a pro něž zajišťuje související školení i servis. Vybrané z nich byly k vidění ve výstavní hale společnosti TEXIMP v Praze v Horních Počernicích. Oproti minulým rokům zde bylo možno vysledovat trend postupující digitalizace na vyšší úrovni, splňující požadavky Průmyslu 4.0, i snahu o další úsporu neproduktivních časů a vytvoření podmínek pro delší bezobslužný provoz začleňováním strojů do robotických pracovišť.

NOVÉ ŘÍDICÍ SYSTÉMY HAAS NEXTGEN

Nové obráběcí stroje z produkce firmy Haas Automation jsou vybavovány novými řídicími systémy řady NextGen, koncipovanými s ohledem na usnadnění práce obsluhy i komunikaci s vyššími úrovněmi digitálního řízení výroby. Aby bylo možno generovat, shromažďovat a analyzovat relevantní data, která lze využít ke zvýšení produktivity výroby, snížení neproduktivních časů i nákladů a přijímání efektivnějších rozhodnutí na vyšších úrovních, neboť tato budou přijímána na základě znalosti komplexních dat, získaných v reálném čase, jsou nové řídicí systémy Haas schopny poskytnout dálkový monitoring i lepší konektivitu mezi jednotlivými zařízeními, resp. středisky souvisejících služeb, a realizovat tak efektivně zasítovanou výrobu. Standardem je modul detekce výpadku napájení, připojení ethernet a programová paměť 1 GB, jako opcí lze mít až 64 GB programové paměti, dále wi-fi, funkce DWO/TCPC a systém vizuálního programování. Řízení NextGen umí odesílat pověřeným osobám e-mailová nebo SMS sdělení o provozním stavu příslušného stroje, integrovaný ethernet zajišťuje superrychlé spojení pro sdělení dat a disponibilní wi-fi vykazuje obdobnou rychlost i spolehlivost, avšak bez kabelového propojení. Jak kabelové, tak bezdrátové sítě lze lehce vytvořit s využitím snadno použitelného interface pomocí aplikace HaasConnect na portálu MyHaas webu HaasCNC.com.



Obr. 1: Robotická buňka

Rozložení obrazovky nových systémů je podobné těm předešlým a tak je obsluha na ně usnadněn přechod. K dispozici je zjednodušená navigace, konzistentní funkčnost kurzorových kláves a intuitivní ikony. Nově jsou zavedeny softwarové funkce DWO/TCPC - dynamické nulové body obrobku a řízení stře-

dového bodu nástroje, eliminující potřebu umisťovat upnutí obrobku na přesně stejné místo nebo přenastavovat dílčí program při každém nastavování úlohy. Bezdrátový intuitivní systém sondování obrobku zahrnuje obrobkovou a nástrojovou sondu a výkonný software. Dochází k úspoře času a šetří se

náklady. Systém vizuálního programování VPS umožňuje rychlé vytvoření programů v G-kódu pro základní obrábění pomocí šablon.

NOVÉ STROJE, ROBOTIZOVANÁ PRACOVISTĚ

Ve výstavní hale bylo možno zhlédnout univerzální robotickou buňku, tvořenou známým CNC vertikálním obráběcím centrem VF-2SS a průmyslovým robotem Fanuc M 20iA o nosnosti 20 kg (obr. 1). Robot je umístěn v odděleném chráněném pracovišti Fanuc A-Cabinet se zásobníkem dílců, které není se strojem fyzicky spojeno, a během nakládání/vykládkání zasahuje jeho rameno do pracovního prostoru stroje bočním oknem (obr. 2). Je vybaven upínacím chapadlem Schunk, dotykovým ovladačem Fanuc Pendant Touch, integrovanou kontrolou polohy Dual Check Safety, identifikací užitečného zatížení a světelnou závorou. K jeho ovládání slouží software TRI-Haas CHC/NGC.

Dále je v nabídce CNC soustruh ST 15, vybavený portálovým zakladačem (obr. 3), což je jednoduché robotizované pracoviště se stohovacími zásobníky polotovárů a hotových dílců. Představuje nejjednodušší a ekonomicky výhodnou cestu k automatizaci výroby dílců. Tato konfigurace, navržená exklusivně pro CNC soustružnická centra Haas od velikosti 10 do velikosti 35 včetně modelů s řízenou osou Y, výrazně zvyšuje jejich produktivitu. Zakladač je schopen pracovat s dílci do velikosti $\varnothing 147 \times 127$ mm a je přímo připojen k řídicímu



Obr. 2: Obsluha obráběcího centra Haas VF-2SS robotem Fanuc

systemu stroje. Pro zvýšení bezpečnosti je zakladač kryt lehkou zástěnou. Stroj samotný lze nyní dodat i v provedení BigBore, tj. se zvětšeným průchodem vřeten na 88,9 mm; novinkou je i varianta stroje s protivřetenem, což dovolu- je zhotovení dílce nahoto- vo.

Vertikální pětiosé centrum GM-2-5AX gantry koncepce s prů- chodem mezi sloupci 1 905 mm je vhodné pro komplexní obrábění rozměrných lehčích dílců, zhotove- ných z kompozitů nebo lehkých slitin - například pro letecký průmysl. Vyznačuje se tuhou a stabilní kon- strukcí, vřetenem s rozhraním HSK- 63F a maximálními otáčkami 20 000 ot/min. Podstatná je hlava vřeten- a se dvěma řízenými osami - osou C s rozsahem $\pm 245^\circ$ a naklápěcí osou B s rozsahem $\pm 120^\circ$, které spolu s osa- mi X/Y/Z = 3 683 \times 2 226 \times 1 000 mm



Obr. 3: Portálový zakladač na stroji Haas ST 15



Obr. 4: Pracovní prostor obráběcího centra Haas UMC-750SS

zajišťují plnohodnotné pětiosé opracování. Vřetenem s integrovaným pohonem má výkon 10,0 kW a disponuje kroutícím momen- tem 15 Nm. K vysokému zrychlení v osách X a Y přispívá lehký stůl stroje. Je zhotoven z lehké slitiny a má tloušťku jen 25,4 mm. Třicetímístný zásobník nástrojů typu SMTC pojme nástroje s max. průměrem 64 mm a hmotností 5,4 kg.

Nové horizontální čtyřosé obráběcí centrum EC-400 s paletovým zásobníkem je navrženo pro velko- sériovou výrobu v bezobslužném režimu; je osazeno šestistanico- vým paletovým zakladačem pro palety velikost 400, se čtyřosou indexací. Maximální otáčky na vřeten- u s integrovaným pohonem činí 8 100 ot/min, maximální krou- ticí moment je 122 Nm, pojezdy

v osách X/Y/Z = 559 \times 635 \times 559 mm; integrovanou čtvrtou osu (B) před- stavuje otočný stůl o průměru 400 mm. Stroj je vybaven novým 30místným zásobníkem (s opcí 50 nebo 100 míst), umístěným ze stran- y stroje.

Větší variantu známého vertikál- ního CNC obráběcího centra Haas UMC-750SS (obr. 4) představuje nové superrychlé pětiosé vertikál- ní obráběcí centrum UMC-1000SS, které je možno dodat s osmista- nicovým paletovým zásobníkem (obr. 5), disponující 15 000 ot/min na vřeten- u s rozhraním HSK-A63 a 50místným zásobníkem nástrojů. Maximální rozměry obrobku činí 1 016 \times 635 \times 635 mm, je vybave- no sklopným rotačním stolem pro plnou schopnost simultánní práce v pěti osách; rychlost v rotačních osách obnáší 170°/s. Další novinku v nabídce strojů Haas představuje vertikální CNC obráběcí centrum Haas UMC-750P, kde jsou otočné osy konfigurovány zcela jinak než u ostatních strojů řady UMC. Otočná deska byla nahrazena pevnou des- kou o rozměrech 838 \times 374 mm, na níž byl namontován otočný stůl HRT 210 s podpěrou A-rámu, který dovolu- je otáčení o 360° v ose A a osa B má rozsah $\pm 47^\circ$. Po poskytuje v- znikající prostor pro polohování roz- měrných obrobků - například bloků dvouřadých spalovacích motorů.

Rovněž ze soustruhů AS-200L z produkce firmy Nakamura Tome

lze snadno vytvořit robotickou buňku přidáním manipulačního robota Halter.

DALŠÍ NOVINKY Z PRODUKCE HAAS AUTOMATION

představují již zmíněné rotační zásobníky nástrojů s kapacitou 30, 50 nebo 100 míst, se zvýše- nou rychlostí rotace a montované z boku stroje. Vyznačují se velmi krátkými časy výměn - okolo 1 s. Nástroje jsou situovány rovno- běžně s osou rotace zásobníku. Za pozornost stojí i nová protivřeten- a pro soustružnické stroje řady ST, opatřená hydraulickým sklídiclem

pro provádění dokončovacích prací z druhé strany dílce nebo dvanácti- místné revolverové hlavy typu BMT65 pro poháněné nástroje či rozšířená nabídka otočných stůlů, určených k dodatečné montáži na stroj. Nelze se nezmínit ani o no- vých strojích s velmi malou půdo- rysnou plochou, určených k opraco- vání drobných dílců. Jedná se o sklídiclový soustruh CL-1 s výko- nem 3,7 kW a průchodem vřeten- a 31,8 mm a frézku CM-1 s vřetenem ISO 20 o výkonu 3,7 kW a max. otáč- kami 30 000 ot/min. ■

Ing. Petr Borovan



Obr. 5: Obráběcí centrum Haas UMC-1000SS se zásobníkem palet typu „Pallet pool“

Od kusové výroby k velkosériové

VOLBA OPTIMÁLNÍ AUTOMATIZACE

Uvedené motto ilustruje schopnost společnosti Misan vybavovat dovážené stroje Okuma a Brother optimálním stupněm automatizace tak, aby zvolené a v Misanu realizované řešení plně odpovídalo potřebám zákazníka. Tomuto tématu byl v květnu t. r. věnován další z řady seminářů tradičně pořádaných společností Misan v jejím sídle v Lysé nad Labem. Tentokrát byla partnerem akce plzeňská společnost Hofmeister.

POŽADAVKY NA AUTOMATIZACI STROJŮ

Rozvinutá společnost nemá unifikované požadavky, je nutno co nejlépe vyhovět specifickým požadavkům jednotlivých skupin spotřebitelů, roste tlak na individuální odlišení; nelze vyrábět na sklad, a současně je nezbytné plnit požadavky zákazníků v co nejkratším čase. Trh se rychle vyvíjí, ovlivňuje jej řada měnicích se vlivů – požadavky se každou chvílí mění a nelze je předvídat s dostatečnou spolehlivostí a dostatečným předstihem. Výrobci čelí nedostatku pracovníků a konkurenční prostředí je nutí snižovat výrobní náklady.

Z toho vyplývá, že je nezbytné vyrábět stále více produktů v malých dávkách, jejichž mix se rychle mění a které podléhají neúprosnému cenovému tlaku. Nedostatek pracovníků i výrobních kapacit pomůže řešit automatizovaná výroba, která musí být dostatečně flexibilní, aby zajistila rychlou reakci na změnu požadavků.



Obr. 1: Robotizované pracoviště CNC soustruhu LB 2000 EX

MOŽNOSTI ŘEŠENÍ

Pro robotizaci středněsériové a malosériové výroby rotačních dílců jsou vhodné CNC soustruhy řad Genos, LB, LT LU, 2SP a V; pro prizmatické dílce lze doporučit vodorovné CNC stroje MA, MB,

svislá CNC centra Millac, MB, MCR a Genos, jakož i svislá centra Brother řady Speedio R a S. Víceúčelové stroje Okuma Multus a řadu pětiosých center Okuma, Genos a Brother lze využít pro oba typy dílců. Vyznačují se trvalou přesností, univerzálností, příznivou cenou a snadnou obsluhou i seřizováním. Podstatnou výhodou strojů Okuma jsou řídicí systémy řady OSP-P300, zajišťující dálkový monitoring dat včetně řady monitorovacích funkcí – například pro každý řezný nástroj lze přednastavit počet kusů nebo počet odpracovaných minut, po nichž bez zásahu obsluhy dochází k výměně nástroje za nástroj nový; tím se výrazně zvyšuje bezpečnost procesu, tolik potřebná pro delší bezobslužný provoz.

Výše uvedené potřeby řeší společnost Okuma v rámci budování tzv. „Smart Factory“ – chytré továrny – v zásadě třemi cestami: pou-

žitím přesných mechatronických nebo CNC strojů, pomocí pružné automatizace tvořené CNC stroji, které jsou propojeny s vhodnými manipulačními a zakládacími systémy, a konečně prostřednictvím tvrdé automatizace, pomocí seřiditelných linek s předmětným uspořádáním.

Částečné přizpůsobení konkrétním požadavkům představují CNC stroje, na základě analýzy požadavků vybavené vhodnými opcemi. V současné době se jich ke každému stroji nabízí celá řada, včetně osazení stroje sofistikovaným přípravkem.

Pružné robotizované výrobní buňky mohou být vybaveny portálovým zakládačem nebo klasickým průmyslovým robotem (obr. 1) Fanuc, Halter či ABB; pro stroje Brother je vhodný jednoduchý robotický zakládač Feedio (obr. 2). Zásadní novinkou je zcela nová generace průmyslových robotických systémů Okuma Armroid a Okuma Standroid. Systém Armroid (obr. 3) je kloubový robot, zabudovaný do



Obr. 3: Okuma Armroid na stroji LB3000 EXII



Obr. 2: Zakládací systém Feedio



Obr. 5: Skříňový zásobník palet Palletace se strojem Okuma MB 5000H

dílce, oplach nebo dvou- či tříčelistové sklíčidlo) umístěného za vřeteníkem stroje je sám schopen si vybrat a používat ten, který je zapotřebí pro zamýšlenou pomocnou

Rozvinutá společnost nemá unifikované požadavky, je nutno co nejlépe vyhovět specifickým požadavkům jednotlivých skupin spotřebitelů, roste tlak na individuální odlišení; nelze vyrábět na sklad, a současně je nezbytné plnit požadavky zákazníků v co nejkratším čase.

je např. u CNC obráběcích center Brother R450 XI a R650 XI, dále přes dvoupolohové měniče palet se zásobníkem a nakládacím místem pro CNC stroje řady MA, MB až po systémy rozšířené na úroveň pružného výrobního systému, jehož základem jsou velká obráběcí centra řad MA nebo MU. V prvním případě lze uvést jako ilustraci výměník palet se zásobníkem palet a nakládacím místem dílce na paletu pro stroj MB 5000H (obr. 4), ve druhém pak regálový zásobník Palletace s kapacitou několika desítek kusů, přičleněný rovněž ke stroji MB 5000H (obr. 5). Tyto zásobníky naleznou uplatnění i u výrobních linek díky své velké kapacitě a možnosti obsluhy několika průmyslovými roboty. Čelní CNC soustruhy 2SP-2500H pro přířubovou práci se dvěma vřeteny je možno díky vynikajícímu přístupu do

pracovního prostoru s výhodou obsluhovat portálovým zakladačem, který může obsloužit rovněž další stanice umístěné paralelně s osou vřeten (stohovací zásobníky, oplachovací či měřicí jednotky apod.).

NABÍDKA SPOLEČNOSTI MISAN

Společnost Misan je schopna kvalifikovaně posoudit, resp. navrhnout řešení s využitím strojů Okuma nebo Brother odpovídající konkrétním požadavkům zákazníka. Dokladem toho je automatická linka čtyř strojů Brother R450 XI nebo automatizovaná pracoviště se strojem - dvojčetem - Okuma 2SP 2500 H či vertikálním obráběcím centrem MU-4000V, která jsou t. č. v poslední fázi realizace v nové hale Misanu v Lysé nad Labem. Součástí dodávky mohou být i sofistikované upínací přípravky, které mimo vlastního upínání provádějí i další

funkce, jako například polohování, oplach, kontrolu apod. Jsou řízeny řídicím systémem stroje a představují jeho další řízenou osu.

NABÍDKA SPOLEČNOSTI HOFMEISTER

Kromě modulárních úložných systémů pro nástroje, nástrojů firem Wohlhaupter a OSG, které jsou předmětem samostatného článku na stranách 38-39, představila v Lysé nad Labem společnost Hofmeister japonské automatizační prvky společnosti Kosmek, určené pro automatizaci funkcí robotů a upínacích přípravků. Jedná se o měniče koncových zařízení či chapadel průmyslových robotů pro užitečné zatížení 0,5-230 kg a s opakovatelnou přesností polohy $\pm 0,003 \mu\text{m}$, hydraulické či pneumatické podpírací, upínací a polohovací komponenty, kompaktní spojky pro různá média, upínáče palet, rozepínatelné prvky pro upínání obrobků za otvor a příslušné dálkové ovládané zdroje tlakového média. Použitím těchto prvků se výrazně zvyšuje užitná hodnota přípravků a automatizačních zařízení, které se tím stávají nepostradatelným prvkem robotických buněk nebo automatizovaných linek. ■

Ing. Petr Borovan

operaci. Neomezují technologické parametry stroje a na jeho pravou stranu dovoluje snadné přistavení stohovacího modulu polotovárů či hotových výrobků. K dispozici je dialogové ovládání robotu, které po najetí a načtení koncového bodu vygeneruje dráhy. Je řízen ovládacím systémem stroje, provede i 3D antikolizní ochranu. Lze jej řídit ručním ovládacím kolečkem. Systém Standroid představuje robotická buňka s průmyslovým robotem pro opracování nerotačních dílců a stohovací jednotka umístěné vně stroje. Je rovněž řízen systémem stroje, je vysoce flexibilní a umožňuje snadnou výměnu stohovacích jednotek. Jak Armroid, tak Standroid budou vystaveny na EMO Hannover 2019.

Vyšší úroveň představují automatické systémy výměny palet. Možnost řešení počíná nejjednodušším dvoupolohovým systémem integrovaným do stroje, jako



Obr. 4: Zásobník palet včetně nakládacího místa se strojem MB 5000H

KOVOSVIT V PRVNÍM POLOLETÍ 2019

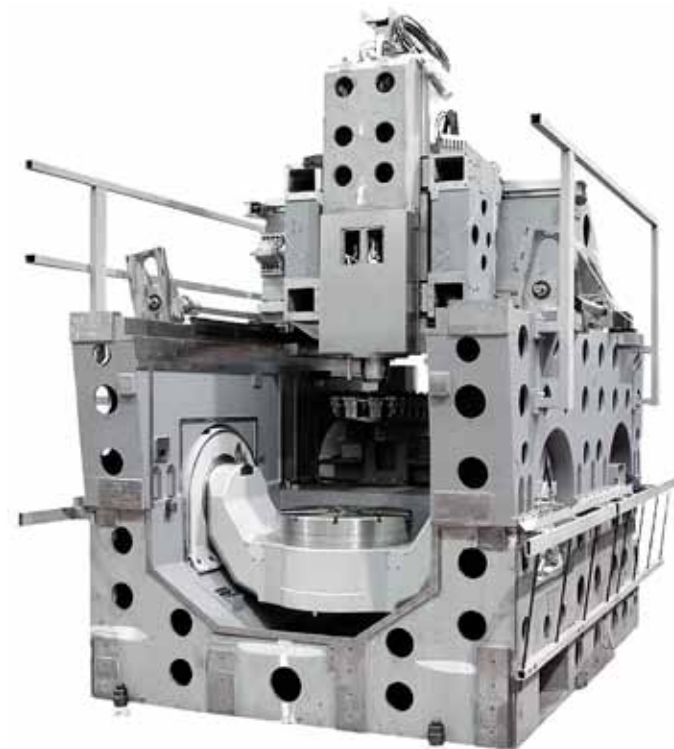
Na jaře letošního roku představila společnost Kovosvit nové stroje a koncem května je na zákaznických dnech v rámci semináře „Nové technologické možnosti v praxi“ předváděla v náročných podmínkách vysoce produktivního obrábění spolu s nástroji Dormer Pramet.

NOVÉ STROJE V NABÍDCE SPOLEČNOSTI KOVOSVIT

Stávající vyráběné stroje podléhají průběžné modernizaci: v nabídce se objevují nové verze, resp. generace strojů, které lépe vyhovují aktuálním specifickým potřebám zákazníků; stroje se vyznačují zlepšenými parametry a rozšířenou nabídkou funkcí, nové jsou také stroje, které doplňují existující řady o další velikosti.

Multifunkční pětiosé obráběcí centrum MCU 700 Next generation

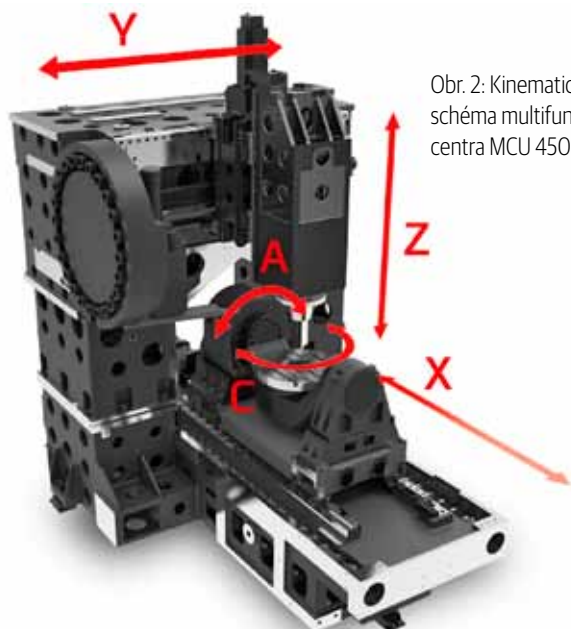
Nová generace pětiosých multifunkčních obráběcích center MCU 700 (obr. 1) se vyznačuje novým provedením otočně sklopného stolu s vyšší tuhostí a dynamikou. Otáčky v ose A byly zvýšeny z 25 na 80 ot/min, o 50 % zvýšen krouticí moment pohonů obou os, rozsah osy C zvýšen na $\pm 120^\circ$ a zvedla se povolená maximální hmotnost obrobku z 800 na 1 300 kg. Šířka zástavbové plochy stroje byla snížena o 0,9 m díky začlenění elektrického rozvaděče do zadní části stroje, z 80



Obr. 1: Gantry koncepce multifunkčního centra MCU 700

na 55 kW se zmenšila rovněž energetická náročnost stroje, z čehož vyplývají menší nároky na jištění a dimenzování hlavního přívodu. K dalším benefitům patří zkrácení

času výměny nástroje o 0,4 s v důsledku rychlejšího otevírání krytu zásobníku nástrojů, nově navržené chlazení vřeten, kolébky a rozvaděče a v neposlední řadě i nový design stroje se zvětšenými okny pracovního prostoru.



Obr. 2: Kinematické schéma multifunkčního centra MCU 450

Pětiosé vertikální obráběcí centrum MCU 450 V(T) - 5X

Multifunkční pětiosá obráběcí centra MCU 450 (obr. 2) se dodávají v provedení „V“ optimalizovaném pro frézování nebo v provedení V(T) určeném rovněž pro soustružnické operace. Navzájem se liší především provedením otočně sklopného stolu. Provedení V(T) se vyznačuje 1 500 ot/min a maximální povolenou hmotností obrobku 350 kg oproti 200 ot/min a 500 kg u provedení V. Dle přání zákazníka lze stroje vybavit i rozdílnými nástrojovými vřeteny s integrovaným pohonem, které se liší především kuzelem (ISO

40 nebo HSK-A63) a maximálními otáčkami (12 000, 18 000, 24 000 ot/min). Ostatní charakteristiky strojů zůstávají zachovány - velikosti pojezdů, rychlosti v jednotlivých osách, přesnosti a rozměry strojů. Řídicím systémem může být Heidenhain TNC 640 nebo Siemens SIN 840D SL.

Soustružnické obráběcí centrum KL 285 MC

Hlavní pozornost semináře byla věnována novému soustružnickému obráběcímu centru KL 285 MC (obr. 3), které je dalším typem řady KL („Kovosvit Lathe“) nahrazující stávající řadu známých soustružnických strojů SP. Charakterizuje jej 60° skloněná lože, elektrovřetenem Siemens A6 s maximálně 5 000 ot/min, dvanáctimístná revolverová hlava Sauter VDI 40 s otáčkami poháněných nástrojů až 4 500 ot/min, možnost použití nástrojovou a obrobkovou sondou, jakož i odebírací lopatku a využívat řadu dalších opcí. Polohu čelistí lze nastavit z ovládacího panelu obdobně jako nastavení tlaku hydraulického koníku. Z důvodu zajištění vyšší přesnosti jsou použity kuličkové šrouby s menším stoupáním. Komponenty stroje generující teplo či hluk jsou umístěny v zadní části stroje. Jako zvláštní opci lze objednat nástrojovou hlavu „Direct Drive“ s maximem až 12 000 ot/min.

Modulární koncepce stroje jej dovoluje nabídnout ve čtyřech verzích - v základním provedení (Quick) pro standardní obrábění, v provedení superpřesném (obr. 4), v provedení s osou Y (zdvih ± 50 mm) či s poháněnými nástroji v revolverové hlavě. Superpřesné provedení charakterizuje použití konzoly vřeteníku zhotovené z minerální litiny, která lépe pohlcuje vibrace a vykazuje menší teplotní deformace, zpřesněná nástrojová hlava a vychlazené další části stroje (vřeteník, matice a uložení kuličkových šroubů, příruby pod motory aj.). Z důvodu zajištění vyšší přesnosti polohování jsou použity kuličkové šrouby s menším stoupáním.

Jako řídicí systém je nabízen buď systém Fanuc Oi-TF, nebo Siemens 828D - soustruhy KL 285 s těmito řídicími systémy byly na zákaznických dnech vystaveny - a oba mohou zajistit kompatibilitu strojů s požadavky Průmyslu 4.0, především dálkový monitoring dat, přípravu na robotizaci a začlenění do automatických výrobních linek, automatické otevírání dveří pracovního prostoru aj.

AUTOMATIZACE – PRVKY PRŮMYSLU 4.0

Samostatná divize MAS Automation nabízí standardizovanou automatizaci ve formě standardizovaných základních pracovišť pro stroje řady MCV, SP a KL (obr. 5); řešení většího rozsahu - většinou se jedná o automatizova-



Obr. 4: Konzola vřeteníku stroje KL 285 Super Precision

né výrobní linky - jsou realizována na základě poptávky a odsouhlaseného návrhu technické studie a z ní vycházející individualizované nabídky.

Pracoviště se standardizovanou automatizací je koncipováno jako soustružnický nebo frézovací stroj, vybavený automatickým ovládním dveří pracovního prostoru, systémem automatického upínání dílce, doplněný zásobníkem polotovárů a hotových dílců a obsluhované robotem s individuálně řešeným chapadlem (obr. 6). Pracoviště lze rozšířit o oplachovací stanici či měřicí stanici Renishaw Equator s možností odesílat korekce do řídicího systému stroje. Výhodou nasazení základního stanoviště je vysoká efektivita, nízké pořizovací



Obr. 3: Soustružnické obráběcí centrum KL 285

náklady a malé nároky na zastavěný prostor.

Pracoviště je řízeno intuitivním řídicím systémem MADAM (MAS Data Management), který vizualizuje stavy zařízení i jednotlivých komponent a požadavky na obsluhu, dálkovým přenosem dat informuje management, obsluhu či údržbu, řídí jednotlivé komponenty pracovišť a materiálový tok pracovištěm i mezi pracovišti spolupracujícími.

PRAKTICKÉ PŘÍKLADY OBRÁBĚNÍ

Na vybraných strojích bylo předváděno produktivní obrábění novými nástroji Dormer Pramet s dále uvedenými řeznými parametry; přítomní mohli posoudit vliv řezných podmínek na obroběný povrch.

MCU 700 Sprint: Obrábění tvaru a kapsy dílce z materiálu ČSN12050

břitovými destičkami z nové řezné jakosti: tvar - břitová destička ADEX 16061, M8330, řezné parametry $z = 4$, $v_c = 280$ m/min, hloubka řezu $a_p = 1,0$ mm, posuv $f_{min} = 7\,130$ mm/min; kapsa - břitová destička RCMT 10, M9325, $z = 3$, $v_c = 320$ m/min, hloubka řezu $a_p = 1,0$ mm a posuv $f_{min} = 3\,000$ mm.

MCU 450V-5X: Hrubování tvaru dílce z oceli ČSN 19552 řeznými destičkami BNGX 10 z řezné jakosti M8330: řezná rychlost $v_c = 250$ m/min, hloubka řezu $a_p = 0,5$ mm a posuv $f_{min} = 7\,960$ mm/min. Pro možnost porovnání kvality výsledného povrchu byly předvedeny dopady posuvu na zub.

KL 285: hrubování a frézování vysokým posuvem. Kapsy byly zhotovovány pomocí dvoubřité frézy $\varnothing 16$ mm, osazené břitovými



Obr. 6: Chapač robotu pro soustružnický stroj

destičkami ADEX 07 z řezné jakosti M8330. Obrábělo se v režimu HFC, s otáčkami nástroje 3 000 ot/min, $v_c = 150$ m/min, $f_z = 0,23$ mm, resp. $f_{min} = 2\,000$ mm/min. ■

Ing. Petr Borovan



Obr. 5: Robotizovaný stroj MCV 1270

Inovativní, univerzální a modulární: nový systém sledování stavu ProLink od společnosti Schaeffler

- Nový systém sledování stavu ProLink zajišťuje maximálně efektivní monitorování strojů a zařízení.
- Unikátní řešení: zásuvný modul se sběrnici fieldbus umožňuje integraci do každé zákaznické infrastruktury.
- Flexibilní škálování díky modulární konstrukci.
- Intuitivní konfigurace s inteligentními šablonami, specifickými pro dané zařízení.
- Univerzální gateway pro řešení Průmyslu 4.0 – od snímače až do cloudu.

Průmyslové aplikace konceptu Průmysl 4.0 vyžadují komplexní síťové propojení a umožňují inteligentní analýzy dat pro zajištění vyšší efektivity. Společnost Schaeffler tyto nové požadavky a možnosti plně integrovala do nové generace vícekanálového systému sledování stavu. Systém ProLink se skvěle hodí k monitorování celých výrobních zařízení v nejrůznějších odvětvích, od papírenského a ocelárenského průmyslu až po obráběcí stroje. Modulární provedení a možnost flexibilní integrace do stávajících zákaznických systémů, stejně jako vysoká úroveň kvality signálů a analýz, které poskytuje systém sledování stavu ProLink, přináší zákazníkům benefity v podobě jednoduchého ovládání a maximálně efektivního monitorování zařízení. Využití systému sledování stavu ProLink se však v žádném případě neomezuje jen na lokální nasazení: Poskytuje totiž i gateway pro řešení koncepce Průmysl 4.0, a připravuje tak cestu k využívání digitálních služeb společnosti Schaeffler.

DŮRAZ NA PŘÍNOS PRO ZÁKAZNÍKY: ŠPIČKOVÁ ANALÝZA SIGNÁLŮ I BEZ ODBORNÝCH ZNALOSTÍ

Systém sledování stavu ProLink lze velmi snadno uvést do provozu, protože k tomu nejsou zapotřebí žádné znalosti z oblasti zaznamenávání signálů a analyzování vibrací. Zákazník pouze pomocí intuitivního konfiguračního asistenta zadá prostřednictvím internetového prohlížeče základní údaje o komponentách, které se mají monitorovat. Inteligentní šablony pak doplní všechny zbývající informace pro příslušné kom-



Modul hlavního procesoru a rozšiřující moduly v systému sledování stavu ProLink od společnosti Schaeffler se jednoduše připevňují k liště na horní části spínací skříně. Díky konfiguračnímu asistentovi, šablonám a samouchicí testovací fázi už zákazníci nemusejí disponovat znalostmi z oblasti zaznamenávání signálů nebo analyzování vibrací.

ponenty, například valivá ložiska, motory a převodovky, ventilátory a čerpadla. Během samouchicí testovací provozní fáze pak systém ProLink na základě otáček a zatížení každého stroje automaticky stanoví mezní hodnoty alarmů pro až 100 provozních míst. Stejně jako jednocanálový systém sledování stavu SmartCheck od společnosti Schaeffler nabízí zákazníkům i tento vícekanálový systém ProLink vysoce kvalitní, frekvenčně selektivní detekci poškození ložisek a převodovek, zjišťování

nevyváženosti a mnoho dalších informací.

Systém sledování stavu ProLink sestává z hlavního procesorového modulu, který zajišťuje zpracování signálů, a řady modulů pro zaznamenávání signálů, včetně modulu k měření vibrací s až 16 kanály. Tyto moduly jsou jednoduše připevněny k liště na horní části spínací skříně. Vynikající vlastností tohoto vícekanálového systému sledování stavu je jeho univerzální začlenitelnost do infrastruktury zákaznická pomocí zásuvného modulu se

sběrnici fieldbus. Systém podporuje OPC/UA i Profinet a také CC-Link IE, další protokoly fieldbus budou následovat.

Poskytovatelům služeb a systémovým integrátorům nabízí systém ProLink možnost provozovat pomocí jediného hardwarového systému více druhů řízení na trhu. K zajištění cloudové komunikace se využívají standardy OPC/UA a MQTT. Tento vícekanálový systém sledování stavu tak představuje perfektní volbu pro aplikace konceptu Průmysl 4.0.

GATEWAY PRO DIGITÁLNÍ SLUŽBY SPOLEČNOSTI SCHAEFFLER

Zákazník může systém ProLink provozovat lokálně a propojit jej s řídicím systémem svých strojů pomocí sběrnice fieldbus. Systém ProLink navíc nabízí i možnost přenášení předzpracovaných dat snímačů na servisní platformu společnosti Schaeffler, kde lze prostřednictvím MQTT provádět podrobnější analýzy. Zákazníci tak přes toto rozhraní získají v budoucnu přístup ke všem digitálním službám společnosti Schaeffler – včetně služby ConditionAnalyzer a kolektivní klasifikace zatížení. Systém sledování stavu ProLink lze přitom využívat jako univerzální gateway pro propojení snímačové úrovně s ovládacími a řídicími úrovněmi i cloudovými aplikacemi. Systém ProLink proto představuje vynikající bázi pro strojní a provozní inženýry, na které mohou vyvíjet řešení koncepce Průmysl 4.0 pro daná odvětví nebo i konkrétní stroje, a poskytovat tak vlastní přidanou hodnotu. ■

www.schaeffler.cz

Efektivní, inteligentní, kompaktní a tichý

rexroth
A Bosch Company

NOVÝ HYDRAULICKÝ AGREGÁT PRO STŘEDNÍ VÝKONY OD 7,5 DO 30 KW PRO EFEKTIVNÍ VÝROBU

Vytváření sítí strojů a systémů s IT systémy otevírá obrovský potenciál pro hospodárnější, rychlejší a intuitivnější techniku tváření a obrábění. A právě zde přichází ke slovu nová hydraulická jednotka CytroBox od firmy Bosch Rexroth. Díky své inteligentní a energeticky účinné modulární konstrukci nabízí nově řešení pro střední výkony od 7,5 do 30 kW. Integrace technologií IoT zároveň připravuje půdu pro důslednou implementaci konceptů Průmyslu 4.0.

CytroBox je hydraulický agregát pro střední výkony od 7,5 do 30 kW. Předdefinované regulátory v pohonech čerpadel s proměnnými otáčkami individuálně upravují potřebu energie. Rychlost je tak při současné úspoře energie při částečném nebo při nulovém zatížení snižována, resp. velmi dynamicky zvyšována při plném zatížení. Tím se ušetří až 80 % energie ve srovnání s jednotkami s konstantním pohonem. K efektivnímu provozu přispívá také vysoká účinnost hydraulického bloku, který se vyrábí pomocí 3D tisku pískového jádra. Díky tomuto dodatečnému procesu výroby je hydraulický blok až o 40 % kompaktnější a průtokové kanály jsou optimalizovány. To zlepšuje průtok oleje, snižuje tlakové ztráty a minimalizuje riziko úniku v důsledku potřeby menšího počtu šroubových uzávěrů.

CHYTRÉ PŘIPOJENÍ K MONITOROVÁNÍ STAVU (CONDITION MONITORING)

CytroBox je vybaven sadou senzorů a otevřenými rozhraními a je předurčen pro použití v síťových prostředích. Integrované a kabelové senzory poskytují informace o aktuálním stavu filtru, oleje nebo pohonu. Shromážděná data jsou pak zpracována řídicím systémem

a mohou být pohodlně dále zpracována pomocí rozhraní technologie Open Core Interface a integrována do moderních konceptů strojů.

Kromě toho nabízí CytroBox provozovatelům opci Connectivity,

kteřá odemkne potenciál technologií IoT snadno a bez rizika jako službu placení za použití (Pay-per-Use). Veškeré informace o CytroBox – od jednotlivých komponent a provozních stavů, nadcházející

údržby až po prediktivní analýzy údržby pomocí sítě Rexroth Online Diagnostics Network (ODiN) – jsou vždy na dosah ruky.

PLNÝ VÝKON NA NEJMENŠÍM PROSTORU

Důležitými kritérii při výběru komponentů jsou flexibilita a prostorově úsporný design. CytroBox kombinuje malé rozměry s kompaktním designem. K tomu přispívá také nádrž s optimalizovaným odplynováním a prouděním. Díky simulaci CFD se objem oleje snižuje o 75 % z 600 na pouhých 150 l. Prostor také šetří použití synchronní techniky. Výkonné vodou chlazené synchronní motory jsou až o 80 % menší než srovnatelné asynchronní motory. Všechny funkce jsou kombinovány v kompaktním rozvaděči, takže CytroBox se flexibilně přizpůsobí stávajícím výrobním linkám a šetří místo.

MENŠÍ EMISE HLUKU PRO VĚTŠÍ PRACOVNÍ KOMFORT

Zvuk přenášený vzduchem je pohlcen pouze kompaktním uspořádáním všech komponentů v agregátu a vestavěných zvukově izolačních rohoží. Takže žádný zvuk nepronikne ven. Za účelem snížení emisí hluku v oblasti hluku přenášeného konstrukcí je skupina motorového čerpadla pevně spojena s polymerovým betonovým základem. Běžná tlumící ložiska, která obvykle přenášejí zvuk do nádrže, jsou zcela eliminována. Výsledkem je, že emise hluku CytroBoxu je – i při plném zatížení – nižší než 75 dB (A). Srovnatelné agregáty mají průměrnou hladinu hluku 85 dB (A). Redukují se tak opatření a náklady na snížení hluku a práce přímo u hydraulického agregátu je příjemná. ■

- **Kompaktní formát rozvaděče**
- **Úspory energie až 80 %**
- **Monitorování stavu a analýza dat**

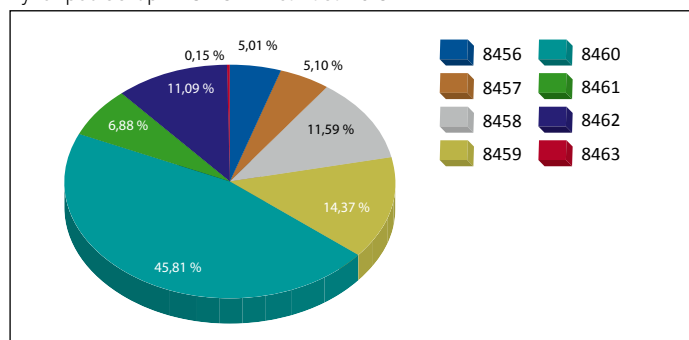


Statistika sektoru obráběcích a tvářecích strojů v ČR

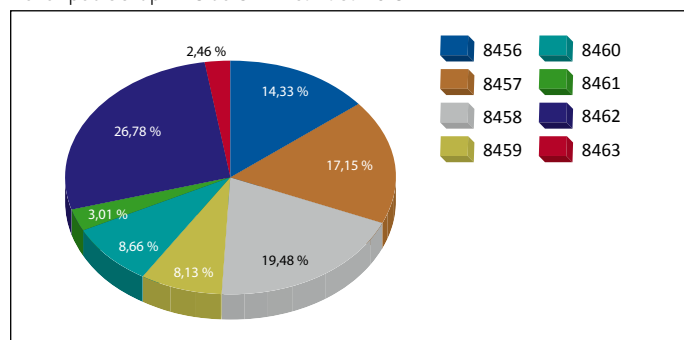
Charakteristika 1. čtvrtletí 2019:

- Celkový pokles vývozu o 14 %, největší pokles byl zaznamenán u nomenklatury 8463 a 8457, nárůst zaznamenaly nomenklatury 8459, 8461 a 8462.
- Dovoz za 1. čtvrtletí poklesl o 13 %, k poklesu došlo u všech nomenklatur kromě nomenklatur 8460, 8461 a 8463.
- Největší objemy vývozu byly uskutečněny do Německa, Číny a na Slovensko.

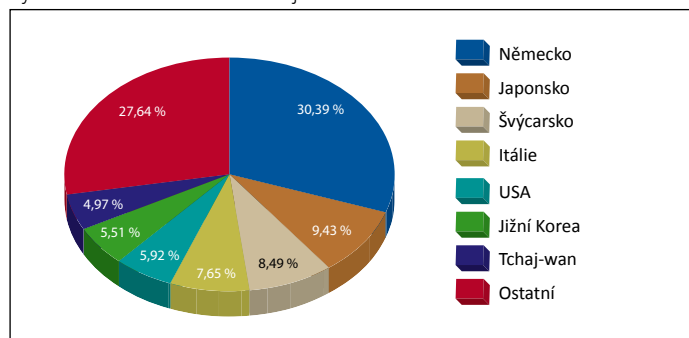
Vývoz podle skupin HS z ČR v 1. čtvrtletí 2019



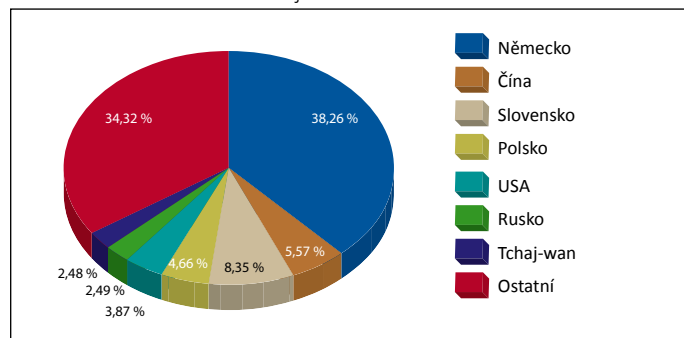
Dovoz podle skupin HS do ČR v 1. čtvrtletí 2019



Vývoz obráběcích a tvářecích strojů dle teritorií za 1. čtvrtletí 2019



Dovoz obráběcích a tvářecích strojů dle teritorií za 1. čtvrtletí 2019



HS – harmonizovaný systém popisu a číselného označování zboží

Vývoz a dovoz OS a TS v České republice za 1. čtvrtletí 2019 a 2018 (tis. Kč)

		Vývoz 2019	Vývoz 2018	Podíl %	Dovoz 2019	Dovoz 2018	Podíl %
8456	Fyzikálně-chemické stroje	172 862	208 819	82,78%	419 472	669 849	62,62%
8457	Obráběcí centra	180 329	778 289	23,17%	501 993	547 166	91,74%
8458	Soustruhy	409 470	413 202	99,10%	570 229	654 792	87,09%
8459	Stroje pro vrtání, vyvrtávání, frézování a řezání závitů	511 393	454 488	112,52%	237 975	262 801	90,55%
8460	Stroje pro broušení, ostření, honování a lapování	1 618 538	1 877 318	86,22%	253 850	247 000	102,77%
8461	Stroje pro hoblování, obrážení, protahování, ozubárenské stroje a pily	243 039	186 124	130,58%	88 077	72 105	122,15%
8462	Tvářecí stroje včetně lisů	391 820	135 184	289,84%	784 148	869 462	90,19%
8463	Ostatní tvářecí stroje	5 691	32 404	17,56%	72 092	53 676	134,31%
	Celkem obráběcí stroje	3 135 631	3 918 240	80,03%	2 927 836	2 453 713	119,32%
	Celkem tvářecí stroje	397 511	167 588	237,20%	856 240	923 138	92,75%
	Celkem obráběcí a tvářecí stroje	3 533 142	4 085 828	86,47%	2 927 836	3 376 851	86,70%



HEIDENHAIN



CNC PILOT 640 – s TURN PLUS hotový NC program s technologií na stisknutí tlačítka

CNC PILOT 640 z vývojové dílny HEIDENHAIN je sofistikované řízení pro víceosé produkční soustruhy a soustružnická centra s technologií soustružení + frézování i ze strany úpichu. Možnosti programování s bohatou podporou obsluhy v grafickém a textovém dialogu poskytují tu pravou podporu vytvoření NC programu složitého rotačního dílce s minimálními nároky na zapracování a školení obsluhy. To, co zvládne zdatný technolog, dokáže s CNC PILOT 640 i zkušený operátor stroje. Od výkresu k hotovému výrobku je nejrychlejší cesta s podporou software TURN PLUS. S využitím databáze řezných materiálů, nástrojů, upínacích přípravků, tvarových prvků dílců a kalkulačky řezných podmínek stačí zadat obrysy dílce a dál už pracuje TURN PLUS s naprostou jistotou automaticky. Výsledkem je strukturovaný a komentovaný NC program ve formátu technologického postupu smart.Turn vygenerovaný s úsporou ca 80 % času potřebného na programování v jazyce DIN. TURN PLUS můžete mít i v PC.

HEIDENHAIN s.r.o.

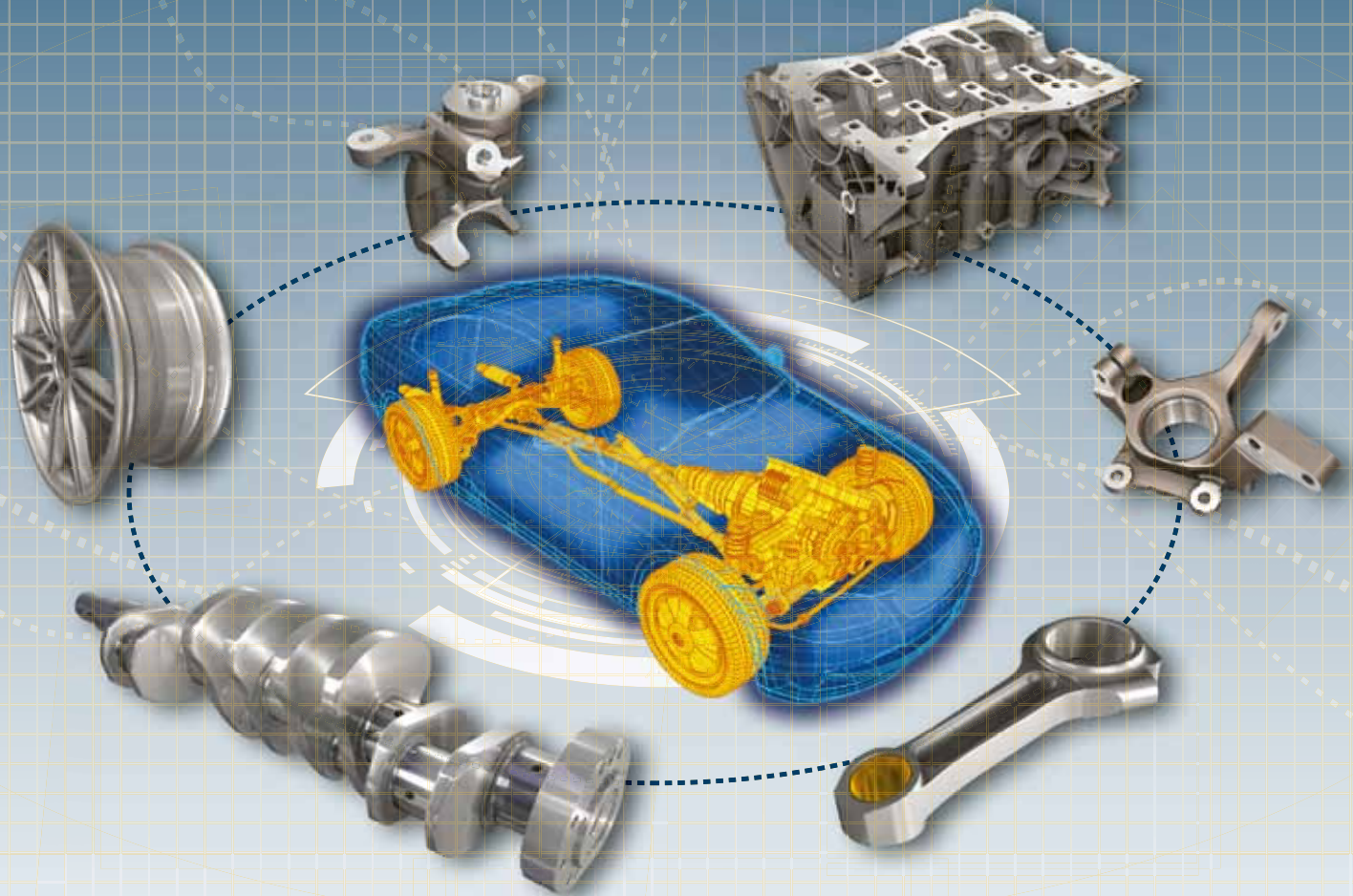
10200 Praha 10, Česká republika

Telefon +420 272 658 131

www.heidenhain.cz

Úhlové snímače + Lineární snímače + CNC řízení + Indikace polohy + Dotyková měřidla + Rotační snímače

ISCAR je hnací silou ve výrobě dílů pro **automobilový průmysl**



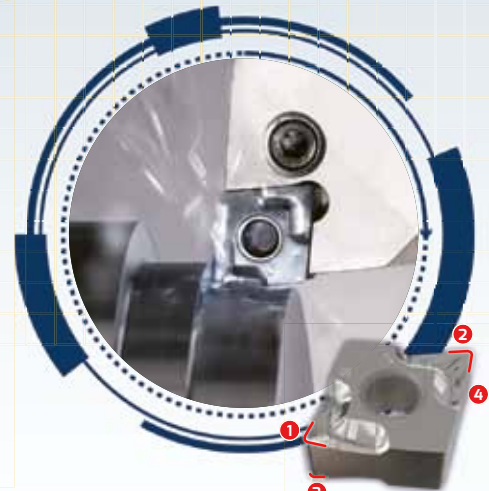
LOGIQ3CHAM
THREE FLUTE CHAMDRILL

3 efektivní rezné hrany
pro **vyšší produktivitu vrtání**



TANGFIN
FINISH MILLING

Vynikající drsnost povrchu
s tangenciálně upnutými destičkami



ALUPTURN
POSITIVE DOUBLE SIDED

Oboustranné destičky
s pozitivní geometrií **na hliník**

LOGIQ
ISCAR CHESS LINES

MACHINING **IN** DUSTRY 4.0
INTELLIGENTLY

Member IMC Group
iscar
www.iscar.cz