

HLAVNÍ TRENDY EMO HANNOVER 2017 OČIMA VÝZKUMNÍKŮ

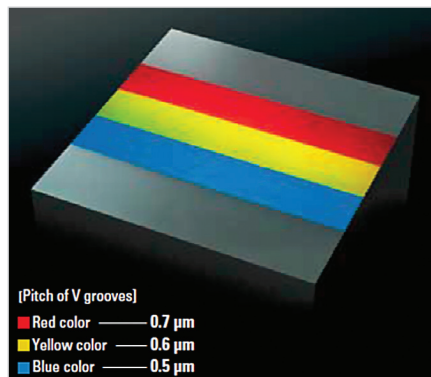
Zpracoval Ing. Petr Kolář, Ph.D.

Hannoverský veletrh EMO je právem považován za výkladní skříň toho nejlepšího, co inovační týmy světových leaderů i jejich následovníků navrhli a v prototypch či již sériově nabízejí. Sektor výrobních strojů bývá na špičce technického pokroku v oblasti strojírenství a udává směr dalším oborům, které jej následují. U nás má velkou tradici a není proto s podivem, že letos do Hannoveru zavítalo na 2 200 českých návštěvníků.

Reportáž | www.mmspektrum.com/171131

trémních hodnot přesnosti obrábění. Příkladem mohou být stroje představené společnostmi Fanuc nebo Makino, kde výrobce uvádí při frézování speciálním nástrojem dosahování submikronové přesnosti povrchu obrobku.

ING. LUKÁŠ NOVOTNÝ, PH.D.



Ukázkový obrobek ze stroje Makino iQ300

Veletrh byl ve znamení digitalizace v průmyslu obráběcích strojů. Téma Industry 4.0 se objevovalo u řady vystavovatelů. Pod tímto pojmem se samozřejmě skrývá široké pole řešení související s digitalizací, ať už jde o integraci a propojování různých systémů, nové softwaru, či jejich rozšíření, sdílení dat a jejich zpracování, novou senzorku, „machine learning“ atd.

Je potěšující, že témata softwarové teplotní kompenzace a pokročilé senzorky, jejímž účelem je zvyšování přesnosti výroby na obráběcích strojích, jsou opravdu velmi aktuální a jsou nedílnou součástí Průmyslu 4.0. V případě softwarových teplotních kompenzací však firmy neprezentovaly podrobnější detaily na stáncích ani ve svých prospektech. Informace o nich byla zpravidla jen taková, že jsou již částí (modulem) v celém konceptu Industry 4.0 dané firmy či pouze piktogramem.

ING. OTAKAR HOREJŠ, PH.D.



Teplotní kompenzace jsou nedílnou součástí konceptu Industry 4.0 (panel společnosti FFG)

Myšlenka 4. průmyslové „evoluce“ úzce souvisí s tématem zvyšování přesnosti a využívání a zpracování strojních dat k jeho naplnění. Výrobci prezentovali především možnosti inteligentních konstrukcí svých strojů (teplotní symetrie, netradiční materiály použité v konstrukci atd.) a zvyšování užitných vlastností. Multifunkčnost těžkých obráběcích strojů

MM Průmyslové spektrum pravidelně přináší z této akce oborově zaměřené reportáže a nejinak je tomu i letos. Začínáme postřehy pracovníků Výzkumného centra pro strojírenskou výrobní techniku a technologii RCMT při Fakultě strojní ČVUT v Praze. Všechny prezentované novinky mají jednoho společného jmenovatele. Jakého, o tom není třeba dlouho přemýšlet. Přistupme k jednotlivým postřehům.

odstraňujících negativní vliv teplotních chyb. V současnosti běžně používané řídicí systémy nedisponují uživatelsky přívětivým prostředím pro implementaci kompenzačních algoritmů, natožpak příslušenstvím pro jejich tvorbu. Měřicí karta a připravená teplotní čidla podporují případný záměr výrobců zabývat se teplotními deformacemi jejich strojů.

ING. JAN HORNÝCH, PH.D.

V oblasti měřicích zařízení používaných ve výrobních strojích, popřípadě zařízeních, která podporují kontrolu výrobního procesu, lze obecně hlavní trendy spatřovat v zavádění, resp. rozšiřování bezkontaktního měření různých veličin (geometrie, tvrdost povrchu a podobně) a v příchodu pokročilých měřicích technologií z Východu (Polsko, Turecko, Čína). Zřejmě je také zvyšování automatizovaného zpracování měřivých informací, rozšiřování automatické identifikace pomocí čipů či pokročilého zpracování obrazu.

ING. DAVID BURIAN, PH.D.



Multisenzor firmy Fanuc

Drobnými inovačními krůčky k pomyslnému vrcholu technologie obrábění – tak lze definovat trendy i letošního EMO. Předvídaným trendem je propojování a komunikace strojů v síti, vývoj v oblasti softwaru pro zlepšení využití strojů a softwaru pro chytrou údržbu. Tomu odpovídají i prezentované vize některých výrobců „chytrých“ komponent.

V oblasti pohonů se objevují drobná vylepšení týkající se např. mechaniky šroubů a vedení, rovnoměrnosti chodu motorů, přesnosti odměřování, taktů regulačních smyček, řídicích algoritmů pohonů, ale i materiálu polovodičových prvků. Na úrovni jednotlivých komponent se nejedná na první pohled o nic zásadního. Kombinace kvalitnějších komponent však spolu s využitím dalších mechatrických prvků umožňuje dosahování takřka ex-



SJ6000 – laserový měřicí systém Chotest

Problematika tepelného chování a přesnosti obráběcích strojů byla na EMO Hannover poněkud utlumena ve prospěch nadřazeného tématu digitalizace a propojené výroby. Přesto bylo možné vidět některé novinky a trendy. Například firma Fanuc prezentovala soubor hardwarových (měřicí karta a teplotní čidla) a softwarových prvků integrovaných v rámci určitých verzí řídicích systémů pro usnadnění tvorby a aplikace kompenzačních algoritmů

opouští hranice pouhého rozšíření užitných vlastností původního mateřského stroje, ze kterého jeho koncepce vychází. Stroje jsou prezentovány jako plnohodnotné schopné vykonávat všechny technologické operace třískového obrábění. Na stáncích výrobců byly hojně představovány varianty výměnných hlav s detailním popisem technických vlastností. Pozorovaným trendem výrobců těžkých strojů bylo cílení pozornosti na výměnné hlavy vybavené elektrovřeteny pro zvyšování otáček. Dále byl důraz kladen na kvalitní servis vlastních výrobků (např. dálkový servis omezující nutnost výjezdu servisních techniků a on-line monitorování stavu stroje s včasnou detekcí poruch redukcí odstávky stroje). Se zkvalitňováním servisu souvisí také zdůrazňování faktu, že firmy se snaží být ve své výrobě všestranné (malý podíl subdodávek, snaha o výrobu celého stroje na jednom místě).

ING. MARTIN MAREŠ, PH.D.



Prezentace pojetí Industry 4.0 firmou FPT

Na veletrhu byly velmi patrné trendy moderních přístupů k výrobě – zvyšující se nároky na výrobu, snižování ceny výroby a zrychlování procesů, včetně zavádění nových technologií.

Téměř všichni významní výrobci obráběcích strojů představili své řešení pro možnost aditivní a hybridní výroby. Díky tomuto posunu je zřejmá změna přemýšlení o možnostech výroby, kde dříve obtížně vyrobitelné díly lze vyrobit v jednom stroji i na jedno upnutí. Tyto možnosti dávají prostor fantazii konstruktérů, kde lze očekávat, že do několika let se postupně začne měnit design výrobků pro lepší využití materiálu a vlastností tvarových ploch. Zdánlivě vzdálené obory již ale začínají reagovat na tento trend, a například díky tomu je možné již zakoupit speciální pily sloužící pro řezání 3D tištěných dílců. Na veletrhu byla řada dalších zajímavostí, které mohou revolučně měnit přístupy ke strojírenství – většinou šlo o přidání senzoriky do konvenčních řešení a tím zvýšení tuhosti, teplotní kompenzace nebo lepší monitorování procesu obecně. Dobrá zpráva pro vývoj a výzkum je, že stále je viditelný prostor pro zlepšování, a to jak v oblasti strojů, tak nástrojů. Právě u nástrojů nebyly zatím prezentovány žádné povrchové struktury, které mohou zlepšovat para-

metry obráběcího procesu, nebo dokonce zvyšovat jejich životnost. Uvidíme, jaké novinky a pokročilá řešení, které pomohou dosažení ještě lepších produktivit, přesností nebo všeobecně zmenší pracnost výroby, budou prezentovány na příštím EMO.

ING. JAN BRAJER

Přes prokazatelně rostoucí podíl aditivních a obecně nekonvenčních technologií při výrobě dílců bylo patrné, že třískové obrábění má stále výsadní pozici. Nemění se zásadně ani dlouhodobé trendy dalšího vývoje těchto technologií. K těmto trendům patří především aplikace nejrůznějších přístupů pro zvyšování produkce na daném strojním vybavení prostřednictvím zkracování výrobních i výrobních časů nebo dosažení požadované přesnosti dílce co nejehospodárněji. Způsoby naplnění těchto cílů bylo možné sledovat v celém řetězci výroby – od přípravné fáze procesu výroby (např. prostřednictvím virtuálních simulací procesu), inovace obráběcích strojů, nástrojů, způsobů a kvality upínání a možnosti obráběcích strategií přes výrazně rostoucí podíl automatizace při manipulaci s polotovary i hotovými výrobky až po nové možnosti inspekce výrobků. Řešení celkové efektivity obrábění přitom bylo vystavovateli demonstrováno zejména na tvarech či jinak komplikovaných dílcích z populárních konstrukčních materiálů, jako jsou hliníkové slitiny, litiny, korozivzdorné a zušlechťené oceli a materiály se specifickou a špatnou obrábělností. Právě při obrábění komplikovaných dílců z uvedených materiálů lze hledat aktuálně největší výzvu pro zdokonalení procesů třískového obrábění.

ING. PAVEL ZEMAN, PH.D.



Nový koncept technologie podélného a čelního soustružení – PrimeTurning (Sandvik Coromant)

EMO 2017 bylo ve znamení bezobslužných obráběcích strojů i v malosériové výrobě a s tím související spolehlivosti všech agregátů a zařízení. Jedině za předpokladu vysoké provozní spolehlivosti je možné realizovat bezporuchovou práci bezobslužných obráběcích strojů. Proto bylo možné pozorovat výrazný nárůst strojů vybavených prvky Industry 4.0 umožňující sběr a především vyhodnocování dat nebo ohlašování předpokládaných závad. V automatizaci operační manipulace s polotovary a obrobky bylo možné sledovat převládající vy-

užití univerzálních robotů nad specializovanými manipulatory, případně jejich kombinaci spojenou se strojem v jeden organický celek.

ING. EDUARD STACH, PH.D.

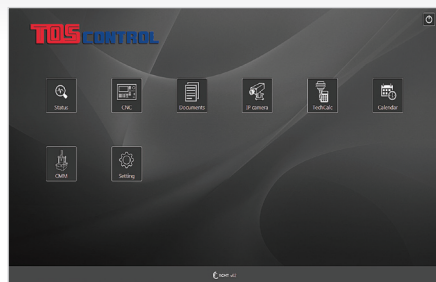
Výrobci nástrojů představili na veletrhu řadu novinek. Například firma Vandurit představila nástroj pro hrubování a technologii pro soustružení tvrdých materiálů Rollfeed Turning. Ve speciálním držáku byla upnuta břitová destička. Při soustružení se tento nástroj pohyboval tak, že během obrábění používal celou část řezné hrany. Docházelo k jakémusi „rolování“ nástroje po obrobku, kdy se v řezu měnila řezná hrana břitové destičky, aniž by nástroj z řezu vyjel. Výsledkem je vyšší produktivita obrábění a prodloužená trvanlivost břitu.

ING. JAN MALÝ



Rollfeed firmy Vandurit

Z vystavených exponátů jednotlivých společností je zřejmé, že použití názvů Industry 4.0, IIoT (Industrial Internet of Things), IoT (Internet of Things), i4.0, Industry 4.0 Ready, Smart Factory atd. je stále velice populární, a téměř



Vystavované exponáty se lišily i úrovní grafického zpracování. Velmi přehledně působí výchozí obrazovka softwaru TOScontrol od českého výrobce TOS Varnsdorf vyvinutá ve spolupráci s RCMT.

na každém stánku byl k vidění nějaký exponát s tímto označením. Rozdílná je ovšem skutečnost, co si pod tímto termínem jednotlivé společnosti představují a jakou formou jej do svých výrobků implementují. Pro některé je to standardní sběr vybraných dat ze stroje, který probíhal i před zavedením zmíněných označení, pro jiné představuje komplexní zpracování dat s využitím složitých matematických modelů. Podobně se odlišuje i grafická podoba jednotlivých výrobců. Je však zřejmé,

že nadstavbové softwary nad řídicími systémy představují rozsáhlou oblast s velkým potenciálem a téměř každý výrobce ji v menší nebo větší míře zahrnuje do svých výrobků a že v budoucnu se význam tohoto typu softwaru zcela určitě zvýší.

ING. ŠTĚPÁN CHLÁDEK

Během návštěvy EMO 2017 byl sledován aktuální stav problematiky CAE softwaru, zejména pak CAM aplikací, softwaru pro virtuální simulace obráběcího procesu a nástrojů pro optimalizaci NC kódu. Je patrné, že problematika Industry 4.0 se v současnosti intenzivně věnují nejen výrobci obráběcích strojů, ale také softwarové firmy. Konkrétně to znamená, že IT řešení jsou z PC platformy portována na chytrá zařízení (smartphone, tablet), jsou doplňována o databázové systémy s možností přístupu třetích (partnerských) stran a v neposlední řadě jsou hojně využívána cloudová úložiště. CAE softwary jsou tak spíše doplňovány o podporu moderních IT technologií, ale samotný princip fungování zůstává stejný a nepřináší nijak zvlášť zajímavou novou funkcionalitu. Několik firem však avizovalo, že se aktuálně zabývají vývojem softwaru pro podporu hybrid manufacturingu a na veletrhu představovaly jeho beta verzi.

ING. JÁN KOPAČKA

V oblasti vřetenové techniky byl nejpatrnější posun výrobců vřeten a komponent v oblasti vyhodnocování chování vřeten (např. snímání teplot, snímání sil a vibrací) a sběru dat pomocí snímačů a diagnostických systémů a vyhodnocování chování vřeten a jednotlivých komponent (např. snímání teplot, snímání sil a vibrací). Patrná je snaha výrobců o minimalizaci vřeten jako celku vedoucí k lepšímu využití pracovního prostoru a snadnější manipulaci s vřetenem.

ING. JIŘÍ SOVA

Nejvýraznějším trendem EMO 2017 byla aplikace tématu Průmyslu 4.0, značná digitalizace celého výrobního procesu, zvyšování inteligence strojů a sledování pracovního procesu v reálném čase. Tento směr byl podpořen celou řadou inteligentních komponent strojů a inteligentních nástrojů. Pokud jej firmy ještě zavedený neměly, prezentovaly alespoň připravenost k tomuto kroku. Dalším vývojo-



Hybridní frézovací hlava společnosti CompoTech Plus

vým směrem je stále větší míra robotizace vedlejších operací výrobního procesu, kde robot nahrazuje tradiční systémy automatické výměny nástrojů, obrobků a palet. Toto řešení je také kromě zkracování vedlejších výrobních časů při změně výroby flexibilnější. Silným trendem byly i hybridní stroje, které kombinují třískové obrábění s technologiemi netřískovými. Mezi ně patří např. technologie additive manufacturing formou navařování kovových prášků laserem nebo navařování drátu elektrickým obloukem.

ING. PAVEL VRBA

EMO 2017 zaznamenalo opět pořadatelský úspěch. Rozšíření výstavní plochy a rekordní počet vystavovatelů pouze dokazují sílící význam produktivních a přesných výrobních technologií. Všudypřítomné téma Industry 4.0 bylo velmi výrazným a hlasitým doprovodem celého EMO Hannover 2017. Zatímco v Miláně 2015 bylo téma Industry 4.0 novinkou představenou nejvýznamnějšími hráči v oboru (Siemens, Bosch, INA-FAG aj.), aktuální ročník výstavy byl ve znamení předání pomyslné štafety všem ostatním k prezentaci jejich vize Industry 4.0. Velká část výrobců obráběcích strojů si připravila on-line demoukázky se zobrazováním veličin a parametrů z běžícího stroje, které ale zatím nemají hmatatelnou návaznost na další řetězce systémů řízení procesů zakázka-hotový dílec.

ING. ALEŠ ŠIMŮNEK

Světová výstava obráběcích strojů představila zajímavé aplikace převážně stávajících technologických řešení jak v oblasti stavby, tak v oblasti řízení obráběcích strojů. Zajímavou novinkou byla senzorká jednotka Bosch XDK s MEMS čipem zahrnujícím základní měření zrychlení, náklonu, magnetismu, akustického tlaku, vlhkosti a teploty, který je dále vybaven DIO sběrníci pro připojení externích snímačů a zařízení. Celý systém disponuje slotem na micro SD kartu, připojením Wi-Fi, BLE a mikro USB, jehož prostřednictvím je možné dobíjet interní akumulátor. Vše je zahrnuto v pouzdře 60 x 40 x 20 mm. Zařízení podporuje provoz s nízkou spotřebou energie, dále mobilní a cloudové služby pro vyhodnocení a archivaci dat.

ING. JAN KOUBEK, PH.D.



Miniaturizace PC a IoT (Bosch) pro nasazení v oblasti řízení a senzorky

Hlavní dojmy z letošního veletrhu se soustředí zejména do oblastí digitalizace, chytrých řešení pro vyšší produktivitu obrábění a designu. V rámci principů Průmyslu 4.0. byla prezentována řada příkladů využití digitálních dat a modelů pro zvyšování kvality, produktivity, robustnosti a flexibility výroby. Patrně nejkompaktnější řešení představila firma Siemens softwarovým systémem CNC Shopfloor Management. Podobně komplexní přístup k optimalizaci vyřízení strojů, výrobní produktivity a predikci údržby představily firmy Heller systémy Heller 4Operation, Heller 4Service a Heller 4Performance nebo Grob novým rozhraním řídicího systému Grob4Pilot s přístupem do ERP, PLM a MES systémů.

V oblasti chytrých řešení pro on-line monitoring stroje a procesu byl velmi zajímavou novinkou systém DMG pro on-line detekci opotřebení nebo poškození nástroje ve stroji. Absolutní novinkou v oblasti pokročilých řešení Fanuc pro vysokou dynamiku řízení pohonů je aplikace postupu strojního učení na ladění parametrů polohového a rychlostního regulátoru pohonů podle zátěže obrobku, resp. podle kmitání pohybových os.

Kvalitní design novinek strojů patří již neodmyslitelně ke každému ročníku EMO. Vynikajícími příklady byl modulární systém designu automatizačních buněk DMG Mori nebo absolutní novinka designu strojů Huron.

ING. MATĚJ SULITKA, PH.D.



Huron představil zcela nový jednotný design celého výrobního portfolia, zahrnující také novou akvizici indického výrobce JYOTI.

Trendy na výstavě EMO 2017 z pohledu konstrukce energeticky efektivních strojů představují kontinuální rozvoj šíře nasazení úsporných jednotek s frekvenčním řízením v pomocných jednotkách, využití motorů s vysokou třídou účinnosti a v neposlední řadě řízení spotřebičů v neproduktivních časech. Zároveň je vidět výrazný nástup firem z Tchaj-wanu a Jižní Koreje, které dodávají energeticky efektivní komponenty velkým výrobcům strojů z Japonska a Číny. Zvyšování a efektivitu produktivity výroby bude v nadcházejících letech výrazně ovlivňovat rychlý rozvoj aditivních technologií s využitím práškového spékání a navařování, které na výstavě EMO 2017 prezentovali i velcí hráči na trhu špičkových výrobních technologií.

ING. JIŘÍ VYROUBAL, PH.D.