Rozhovor Profika
Obavy u prvního robota ze složitosti jsou zbytečné.

Reportáž
Asijská konkurence válcuje evropské výrobce.

Technologie
Cesta k řešení epidemie syndromu vyhoření.

TECHNIKA VČERA, DNES A ZÍTRA

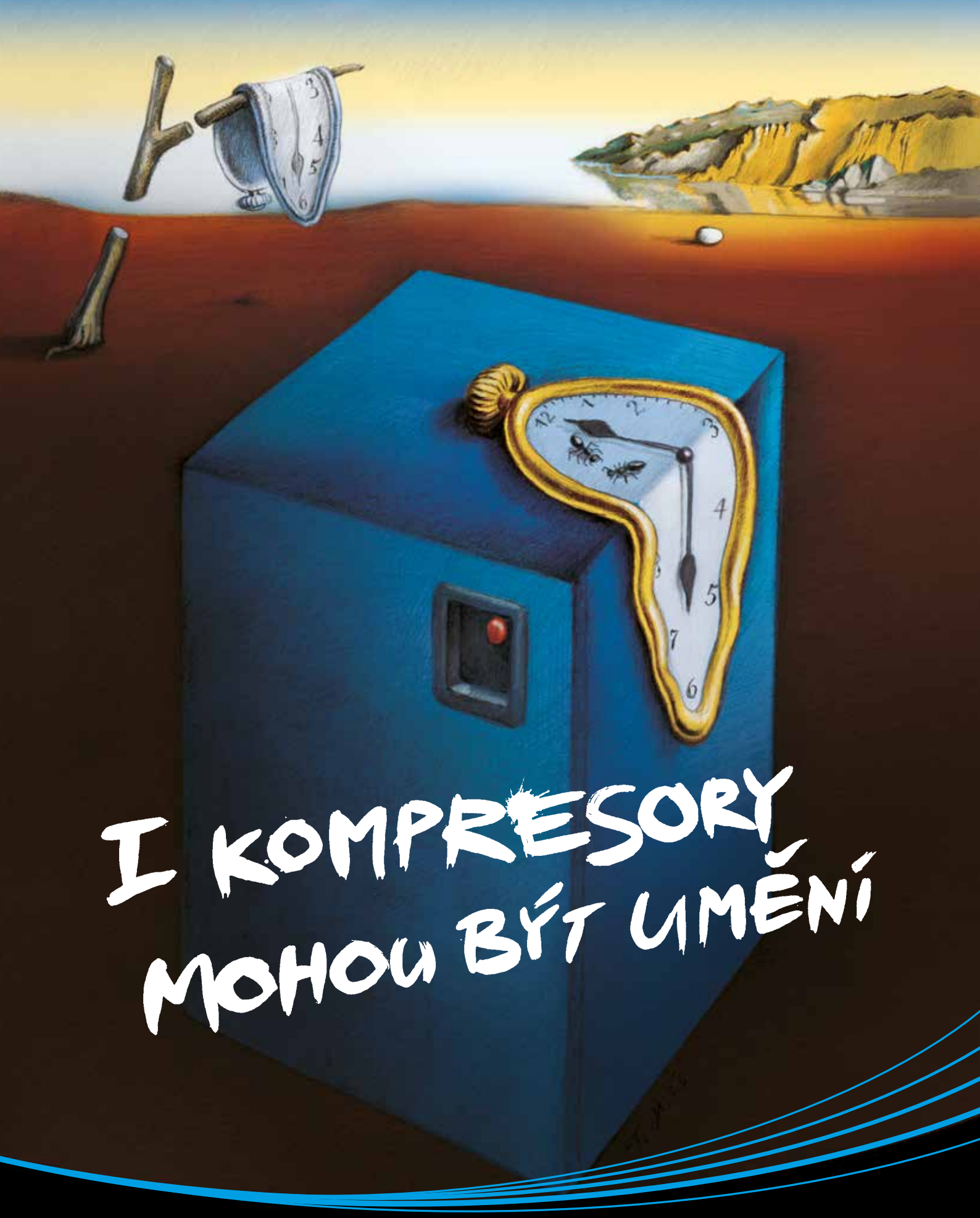
TECHMAGAZÍN

07/2023 • WWW.TECHMAGAZIN.CZ

AUTOMOTIVE – AEROSPACE, OBRÁBĚNÍ, NÁSTROJE, MATERIÁLY A AM

Unikátní vlastnosti speciálních materiálů jsou vykoupeny jejich těžkou obrobitelností.

30 KČ • 1.40 EUR • WWW.TECHMAGAZIN.CZ
07
9 771804 541006



- Tel.: +420 **603 232 151**
- E-mail: michal.novak@tibbis.cz
- **www.tibbis.cz**

tibbis®
KOMPRESORY

POD KOTLEM UŽ JE PŘITOPENO

Tropické léto přineslo zatím nejvyšší naměřené teploty, ale historický rekord vzápětí zastínilo středoevropské turné Volodymyra Zelenského po ČR a okolí (i trochu na jih do Turecka), které nás na chvíli postavilo na výsluní světodějnosti.

Šanci vyjádřit se k velké politice samozřejmě naši reprezentanti promptně využili. „Nevidím jiné řešení než ukrajinský úspěch. Je v zájmu ČR, aby Ukrajina v okamžiku, kdy válka skončí, zahájila jednání o přístupu do NATO," prohlásil prezident Petr Pavel krátce předtím, než aliance toto téma ve Vilniusu tak trochu dala k ledu. Problém je (a ne jediný), že tento názor sdílí jen někteří z aktérů konfliktu (a jimi jsme svým zapojením i my), tedy logicky především Ukrajina a její spojenci, avšak řada dalších (hlavně ti na opačné straně barikády) mají na věc zcela jiný pohled.

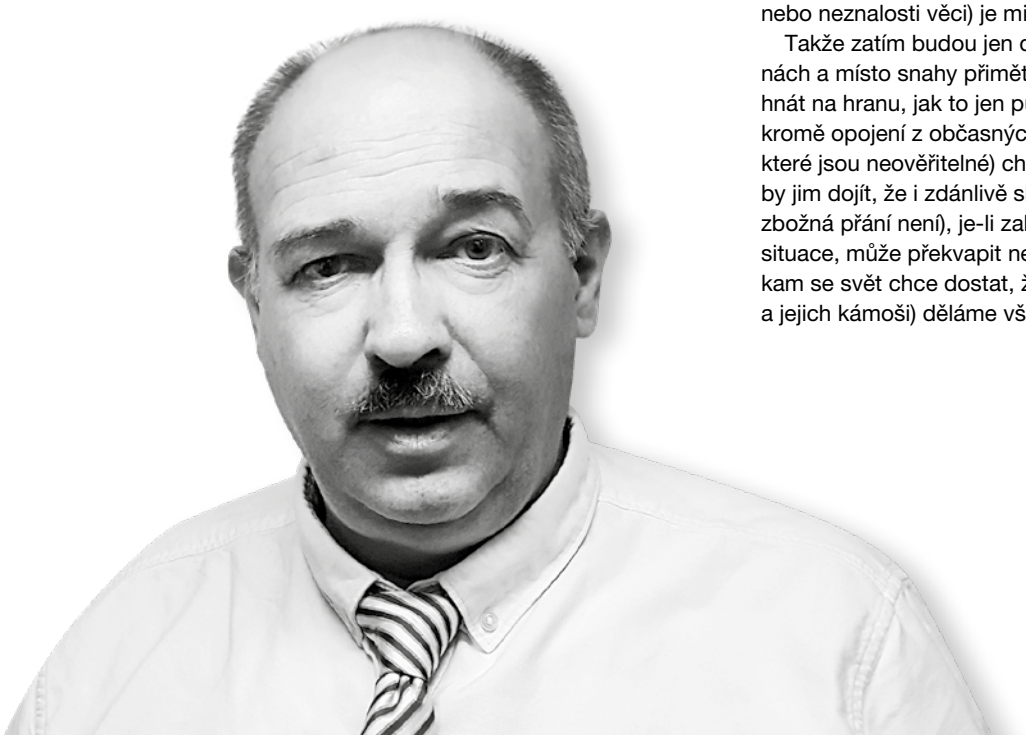
Rusko se snaží o totéž v opačném gardu (tedy o své vítězství, nebo něco, co by se za něj dalo vydávat), nemluvě o zbývající většině světa, jíž je to víceméně fuk, nebo mají spíše postoje nám nelibé. A hlavně si to nechtějí moc rozházet s Ruskem a s Čínou (která se snaží tvářit nezávisle, ale rozhodně nesdílí naše vidění světa), jež mají pod kontrolou hlavní světové zásoby surovinových zdrojů. Včetně těch, které jsou kritické pro průmyslovou výrobu, tzn. i těch báječných věcí, bez nichž by naše vyspělá civilizace s komunikačními výdobytky a vysněnou elektromobilitou nefungovala. Jen namátkou: germanium a galium nezbytné pro výrobu polovodičů: Čína se 41 % zásob germania zajišťuje 68 % světové produkce, u galia je to podle taktního upozornění (čínských) Global Times 80–85 % světových zásob a 95 % globální produkce. Podobné je to třeba u titanu, kde disponuje největšími zásobami obou hlavních rud k jeho výrobě (ilmenitu a rutilu). Z evropských zemí má nejvyšší těžbu i potvrzené zásoby Ukrajina, s níž se však aktuálně moc počítat nedá, takže unijní plány na strategické partnerství s ní, které by nás fatální závislosti na kritizované Číně, pokrývající 98 % dodávek prvků vzácných zemin do EU, zbavilo, je zatím v… nedohlednu.

Ale zatím jí můžeme aspoň poskytnout další zbraně, včetně kontroverzní kazetové munice, kterou si Ukrajina vytrucovala s tím, že „by měla mimořádný dopad na psychiku ruských sil". To, že ji používají obě strany, jež nejsou vázány dohodou zakazující použití tohoto typu výzbroje jako nehumánní, nic nemění na faktu, že na bojiště prostě nepatří, stejně jako třeba yperit. Pokud se toho dopustí Rusko, je ostentativně vyřazené ze společenství civilizovaných zemí, zatímco u Ukrajiny jsou stejné praktiky OK? Jasně, jak už víme z literatury „vražda na tyranu není zločinem", jen ten dvojí metr mě vždy trochu zaráží.

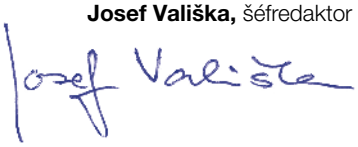
A když je potřeba, vytáhne se větší kalibr, který by případně mohl některá „svinstvíčka" do jisté míry ospravedlnit, třeba hrozba odpálení Záporožské jaderné elektrárny, k němuž mělo jistojistě dojít ke stanovenému datu – kdy se ovšem nic takového nestalo – a Mezinárodní agentura pro atomovou energii (MAAE) uvedla, že v elektrárně nenašla „žádné viditelné známky" výbušnin. Co mi to jen připomíná? Neodbytně se vkrádá paralela s někdejším „urgentním" varováním před chemickými zbraněmi, po němž následoval „neodkladný" útok na Saddamův režim v Iráku, z jehož následků se svět otřepává dodnes a Irák samotný se asi ještě dlouho nevzpamatuje. Fakt, že se na inkriminovaném místě žádné z avizovaných hrozeb nepotvrdily, se posléze tak nějak džentlmensky přešel až do následného vyšumění aféry. Ano, svět je jiný a situace jsou odlišné, vývoj se neodehrává jako přes kopírák, ale některé věci, ať se to snažíme jakkoli popírat, prostě fungují bez ohledu na to, že se snažíme zavírat oči v naději, že to nepříjemné jednoduše zmizí.

Současná mizérie bohužel nemůže ve stavu, kam ji ega obou hlavních protistran dohnala, mít jednoznačného vítěze, a win-win strategie s částečnými kompromisy, ale přijatelnými pro obě strany, za situace, kdy usilují jen o pro ně prokazatelné vítězství, nefunguje. Ke škodě všech, kteří jsou do věci nějak zataženi a odmítající si připustit, že naděje na poražení světové jaderné velmoci, která má stále obrovské rezervy lidí a materiálních zdrojů a nezlomily ji ani nekonečně stupňované sady sankčních balíčků (pohled na byznysové statistiky a jejich trendy usvědčuje jejich tvůrce z omylu nebo neznalosti věci) je mizivá.

Takže zatím budou jen dál zbytečně umírat lidé na obou stranách a místo snahy přimět aktéry k jednání, to prostě budeme hnát na hranu, jak to jen půjde. Jenže pokud by současní mocipáni kromě opojení z občasných úspěchů (jimiž se „prsí" obě strany, leč které jsou neověřitelné) chvílemi také dokázali vnímat realitu, mohlo by jim dojít, že i zdánlivě slabé zvíře (což ale Rusko zatím přes naše zbožná přání není), je-li zahnáno do (z jeho pohledu) bezvýchodné situace, může překvapit nečekanou protiakcí. Je ale opravdu tohle, kam se svět chce dostat, že pro to (míněno naši reprezentanti a jejich kámoši) děláme vše, co jen jde? ■



Josef Vališka, šéfredaktor



▼ INZERCE

15

TÉMA

Speciální slitiny nabízejí vysokou odolnost při extrémní zátěži.

10

ROZHOVOR

Cílíme hlavně na jednoduchost použití pro zákazníka.

46

TECHNOLOGIE

Díky tříkolovému designu namísto čtyř kol má i menší valivý odpor.

50

REPORTÁŽ

Rozsah aktivit firmy sahá od pneumatik až po využití vodíku.

- Editorial: Pod kotlem už je přitopeno 3
- Lovci blesků z ČVUT 5
- Novinky z domova a ze světa 6
- Automatica: čtyři dny nabité roboty 8
- Rozhovor Profika: Robotizace na míru 10
- V Lysé se představily technologie pro špičkové obrábění 12
- Trendové fórum pro budoucnost výroby 14

- **Téma: Automotive-aerospace, obrábění, nástroje, materiály, aditivní výroba ..... 15 – 37**
- Úžasné možnosti, ale i výzvy 15
- Titanová frézovací tělesa ISCAR 16
- Průkopník ve vývoji slinutých karbidů 18
- „Rychlejší než nejrychlejší“ 20
- Výměnné břitové destičky pro těžkoobrobitelné materiály 21
- Optimalizováno pro obrábění CFRP 22
- Stopkové frézy jako etalon leteckých nástrojů 23
- Elektromobilita vyžaduje precizní zpracování pohonů 24
- Italská CNC hi-tech ve stínu Olympu 26
- Korejská přesnost v kompaktním formátu 28
- Přesné frézování v japonském stylu 30
- Nejrychlejší systém svého druhu 32
- Budou mít letadla plastové turbíny? 33
- Když je potřeba opravdu velké formáty 34
- Zkracování údržby s tištěnými nástroji 35
- Armáda posouvá 3D tisk na novou úroveň 36
- Multimateriálový všeuměl 37

- Energetičtí rekordmani 38
- I vícevrstvé obaly lze úspěšně recyklovat 40
- Nový proces depolymerizace plastů 41
- Intel vydal kvantový procesor 42
- Nová výpočetní síla pro české vědce 43
- Umění optimálního skladování 44
- „Neurohackingová“ sluchátka s AI 45
- Elektrický hi-tech „velorex“ se jmenuje Aptera 46
- Šlapací elektromobil s českým rodokmenem 48
- Rozhovor Narran: Lasery z Prahy dobývají svět 49
- Inovace ve znamení vzpínajícího se koně 50
- Jednotná USB nabíječka bude povinná i v Česku 52
- EU vrací do hry výměnné baterie 53
- Kaleidoskop 54
- Retro – relax 56
- Slovo vydavatele: Nejen Wimbledon 58

FOTO NA TITULNÍ STRANĚ: Shutterstock.com

LOVCI BLESKŮ

Výzkumníci z Fakulty elektrotechnické ČVUT v Praze s kolegy z Akademie věd ČR zaznamenali pomocí přístrojů několikasekundový blesk, jehož velikost přesáhla hranici běžně velkého okresu.

Výzkum složitosti a délky trvání přírodních výbojů potvrdil, že blesky jsou významně větší a trvají podstatně delší dobu, než se dosud předpokládalo. Díky nově použité metodě pozemního měření je lze také detekovat častěji, než to umožňují stávající metody. Jde o první takováto zjištění na území Evropy vůbec.

Hlavním cílem jejich výzkumu na odhalení podstaty extrémních jevů v atmosféře a ionizujícího záření, bylo ověřit, zda vznik blesků (ne)souvisí s ionizujícím zářením a pozorování časové a prostorové rozměrnosti blesků se přidalo jako „vedlejší produkt“. Zajímavé výsledky přineslo i měření délky trvání výboje: naměřené hodnoty se obvykle pohybují v řádu stovek milisekund, přičemž maximální doba trvání blesku může dosáhnout i několika sekund.

K měření velikosti blesku využili veřejnou detekční síť Blitzortung.org, která určuje polohu výboje s přesností na kilometry. Detektory ukazovaly, že jeden z blesků proběhl téměř přímo nad měřícím vozem, přitom nejbližší výboj detekovaný Blitzortung.org byl až 80 km daleko. Z toho odvodili, že blesk byl dlouhý více než 80 km, nebo že k synchronnímu výboji došlo v takovéto vzdálenosti.

Ačkoli se ve světě už podařilo zachytit mnohonásobně větší blesky, ve středoevropském rámci jde o největší a nejdéle trvající dosud zaznamenaný bleskový výboj detekovaný metodou pozemního měření.

Jako první výzkumný tým v Evropě využili vědci z ČVUT tři speciální měřicí vozidla k přepravě a napájení přístrojů v blízkosti bouřek, které vybavili celoobloohovými vysokorychlostními kamerami, anténami a detektory ionizujícího záření.

Jelikož se třemi měřícími vozy nemohou pokrýt celý region a zjistit, kde přesně blesk začal, lze však vzhledem k velikostnímu rozptylu přepokládat, že začíná jinde, než nakonec udeří. ■

TRASOVACÍ SOFTWARE PRO NÁKLADNÍ DOPRAVU

Práci dispečerů logistických firem, kteří řeší kudy poslat kamion, aby byla cesta co nejefektivnější, ulehčí pokročilý trasovací software vyvinutý na Ústavu matematiky FSI VUT se start-upem Wereldo.com.

Nový trasovací software obsahuje informace klíčové pro provoz kamionové dopravy, zejména různá omezení, s kterými počítá při plánování optimální trasy, stejně jako s dalšími parametry, které běžná řešení nezohledňují, jako jsou výšky a hmotnostní limity mostů a podjezdů, převýšení, sklon vozovky nebo počet semaforů či objížďky apod.

Optimální trasu software plánuje ne podle počtu ujetých kilometrů, jak bylo běžné dosud, ale podle celkové ceny přepravy, v níž hraje roli vzdálenost, čas a řada dalších faktorů. Autoři tak museli vyřešit např. penalizaci některých manévrů, nebo tzv. zakázané sekvence, tj. úseky, které jsou sice z dílčího pohledu průjezdné, ale jako celek už nikoliv.

Aby software nebrzdily složité výpočty, využívá systém hierarchickou strukturu dat zahrnující jak kompletní podklady, tak datové vrstvy a pokud dojde ke změně, např. zadáním nové „uzavírky“, systém dokáže určit, kam až změna zasáhne, a přepočítá jen příslušnou část. ■

FOTO: ČVUT

KIA STAVÍ ZÁVOD NA ELEKTROMOBILY PRO PBV

Výstavbou nového závodu v Koreji zahájila Kia svůj program na výrobu elektrických vozidel pro speciální účely (Purpose Built Vehicles – PBV). Mělo by jít o ekologickou továrnu s uplatněním budoucích pokrokových technologií výroby.

Sériovou výrobu by zde měla Kia zahájit v druhé polovině roku 2025 a vyrábět 150 tisíc vozidel ročně s možností navyšování výroby podle podmínek trhu. Jedním z pokrokových výrobních procesů, jenž bude v nové výrobě zaveden, je tzv. buňkový systém, kdy se do jednoho místa seskupují stroje i pracoviště k výrobě podobných produktů nebo součástí, což umožňuje výrobu v závislosti na různorodých požadavcích zákazníků. Cílem jsou hospodárnější a flexibilnější výrobní procesy zkrácením vzdáleností při přesunu materiálů. Další pokrokové technologie budou např. automatizace zařízení s využitím strojového učení a AI, automatizované kontroly kvality lakování spodku vozidel, automatizovaná montáž některých dílů a měření v reálném čase.

Prvními vyrobenými vozy PBV budou středně velké modely na podvozkové „skateboardové“ platformě eS s akumulátorovým pohonem umožňující pružně modifikovat karosářské nástavby. Poté bude nabídka rozšířena i o velké modely pro nasazení v logistice, rozvozu nebo v roli mikrobusů pro kyvadlovou dopravu. ■

KABELY PRO NĚMECKÉ ŽELEZNICE Z ČECH

Společnost Deutsche Bahn vybrala v tendru na dodavatele kabelů českou firmu Prakab, která bude největšímu německému železničnímu dopravci dodávat dlouhodobě.

V oblasti silových kabelů spolupracuje Prakab na německém trhu se společností Witthinrich, s níž bude také realizovat zakázku pro Deutsche Bahn.

„Ve výrobě železničních kabelů má Prakab silnou tradici a je také schopen splnit specifické národní normy zákazníků, a to hlavně v Rakousku a Německu, kde máme s dodávkami signálních kabelů dlouholeté zkušenosti. Každá země má odlišné požadavky a jejich plnění kontroluje správce železniční infrastruktury dané země,“ uvedl Miroslav Tesař z firmy Prakab.

Signální kabely, které přenášejí ovládací signály i silovou elektřinu, jsou standardem v železniční dopravě, ale v budoucnu se dá očekávat změna v požadavcích v souvislosti s digitalizací zabezpečovacích zařízení. Tyto kabely budou „rozděleny“ na dva typy – optické, pro přenos dat, a silové, k napájení zařízení sloužících k nastavení dopravní cesty. Právě v oblasti silových kabelů vidí Prakab velký potenciál, jejich sortiment dokáže pokrýt i specifické potřeby nádražních budov. ■

FINSKO SPUSTILO NEJVĚTŠÍ REAKTOR V EVROPĚ

Prakticky den poté, co Německo vypnulo své poslední tři jaderné reaktory, zahájil ve Finsku výrobu elektřiny největší jaderný reaktor v Evropě Olkiluoto 3.

Nový reaktor by měl vyrábět elektřinu nejméně 60 let a pokrýt zhruba 14 % poptávky ve Finsku, což sníží potřebu dovozu ze Švédska a Norska. Navíc má zvýšit bezpečnost dodávek elektřiny v regionu po omezení dodávek plynu a elektřiny z Ruska.

Reaktor Olkiluoto 3 o výkonu 1,6 GW, který provozuje skupina tvořená finskou energetickou firmou Fortum a konsorciem energetických a průmyslových subjektů Teollisuuden Voima, je první jadernou elektrárnou ve Finsku za více než čtyři desetiletí a první za 16 let v Evropě. Regulérní provoz však zahajuje se 14letým zpožděním oproti původnímu plánu. Kvůli technickým problémům muselo být zahájení provozu z roku 2009 odloženo a první testovací dodávky do finské národní sítě se uskutečnily až loni v březnu.

Jaderná energie zůstává v Evropě kontroverzním tématem hlavně kvůli obavám o bezpečnost, ale zatímco Německo se jí rozhodlo zcela vzdát, jiné země, např. Švédsko, Francie, Velká Británie či Polsko a rovněž ČR naopak plánují stavbu nových reaktorů. ■

FOTO: KIA, Prakab, Teollisuuden Voima

TRH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ČELÍ DIGITÁLNÍ VÝZVĚ

Podle studie ABI Research prochází odvětví výroby obráběcích strojů transformační dekádou, a protože potřeby průmyslu jsou více digitálně zaměřeny, musí jejich výrobci vyvíjet své produkty tak, aby vyhovovaly měnícím se požadavkům s digitálně zaměřenými stroji podněcujícími upgrady.

Globální analytická firma ABI Research předpovídá růst trhu s obráběcími stroji v letech 2022 až 2032 o 4,3 % a dosažení 245,2 mld. USD. Je to způsobeno novým designem produktů usnadňujícím poptávku po nových strojích, starým vybavením, které končí svůj životní cyklus a vyžaduje výměnu, a novými řešeními, která motivují k upgradům.

Prvořadou výzvou pro výrobce obráběcích strojů je zamyšlení nad nejednotným přístupem k digitální transformaci. Z dlouhodobého hlediska někteří ztratí podíl na trhu ve prospěch prozíravějších firem, které si uvědomují, že k udržení konkurenceschopnosti nestačí pouhé dodání hardwaru. Musí se potýkat s přepracováním své struktury na nový koncept zaměřený na řešení.

Digitální transformace v průmyslu obráběcích strojů se projevuje třemi hlavními způsoby: zlepšenou koherencí dat a dostupností pro umožnění digitálního dvojčete, integrací softwaru a podporou průmyslového internetu věcí (IIoT), včetně optimalizace celkové efektivity zařízení (OEE), a rychlejším poskytováním řešení na klíč, která lze upravovat na základě poptávky. ■

ŠKODA OŽIVUJE VÝROBU VLAKŮ V ŠUMPERKU

Do šumperského závodu Škoda Group se po letech, kdy tam probíhal hlavně servis kolejových vozidel, vrátila novovýroba vlaků. Největší tuzemský výrobce kolejových vozidel tam letos zahájil produkci elektrických jednotek pro ČD.

Během dvou let dodá 13 vlaků EMU 240 typu 20Ev, nejmodernější variantu souprav RegioPanter. Z ostravské továrny přijedou nalakované a svařené skříně, z Plzně podvozky a v Šumperku proběhne kompletní montáž souprav a jejich oživování. Tamní závod nyní prochází velkou modernizací s dokončením příští rok. Cílem je navýšení prostorových kapacit pro údržbu kolejových vozidel o 30 %. Byl vybudován nový lepicí box, dovybavena zkušebna a postaveno unikátní bezobslužné robotizované pracoviště pro svařování a opracování vinutí rotorů trakčních motorů. Úspěšně proběhla i certifikace pracovišť oprav kompresorů a nápravových převodovek.

Škoda Group rovněž zvažuje výstavbu továrny v Kazachstánu. S tamním ministerstvem zahraničí podepsala rámcovou dohodu o budoucí investici s cílem umístit část výroby do této středoasijské země. Pro českou skupinu by to byl jediný výrobní program v Asii a poté, co se stáhla z ruského podniku Škoda-Sinara, zároveň druhý závod mimo území ČR. V současnosti má továrnu jen ve Finsku, kde se vyrábí nízkopodlažní tramvaje a dvoupatrové kolejové vozy. ■

FOTO: Mazak, Škoda Group

PERSONÁLIE

Nová šéfka Bell

Společnost Textron oznámila, že novou prezidentkou a generální ředitelkou společnosti Bell se stala Lisa Atherton, která ve firmě působila jako provozní ředitelka. Ve funkci vystřídala Mitche Snydera, jenž po téměř 20 letech práce ve společnosti odchází do důchodu.

Znovuzvolení senátem

Akademickým senátem Fakulty elektrotechnické ČVUT v Praze pro následující čtyřleté funkční období byl znovuzvolen její stávající děkan prof. Petr Páta. Do svého druhého funkčního období vstoupí od 1. července 2023, poté, co ho jako děkana jmenuje rektor ČVUT doc. Vojtěch Petráček.

ENGEL spojuje

Rakouská plastikářská společnost ENGEL spojuje pod společným vedením dvě centrální divize: vývoj procesních technologií a digitálních produktů a také globální zpracovatelské inženýrství. Novým viceprezidentem obou divizí se stal Dr. Johannes Kilian, který pozici přebírá po Norbertu Müllerovi, jenž přijal jmenování profesorem pro zpracování plastů na Technické univerzitě aplikovaných věd v Rosenheimu.

Jmenování v OKI

Od 1. dubna 2023 byl jmenován Takaaki Hagiwara generálním ředitelem společnosti OKI Europe. Ve funkci se zaměří na další rozvoj řešení pro vertikální segmenty a nové aplikace v rámci trhu profesionálních tiskových technologií v regionech EMEA a Indie.

Výměna ve STOW ČR

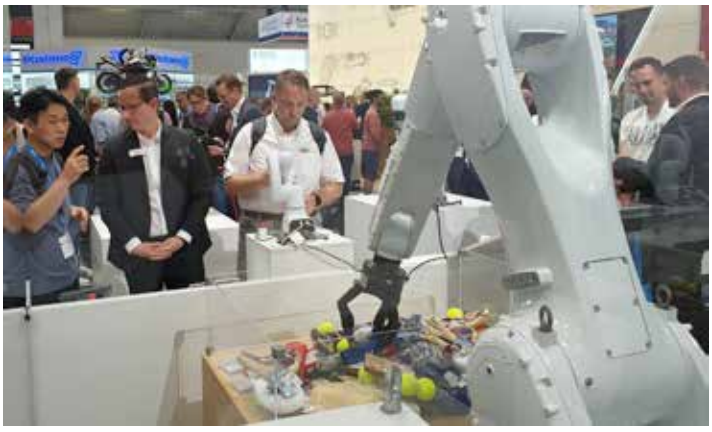
Novým obchodním ředitelem s nejvyšší pozicí ve společnosti STOW ČR se stal Tomáš Horák, který ve funkci vystřídal Petra Švejnohu. Ve firmě působí od roku 2021 a bude zodpovědný za celkovou ekonomiku firmy a plnění stanovených obchodních cílů centrály v Belgii.

AUTOMATICA: ČTYŘI DNY NABITÉ ROBOTY

Od 27. do 30. června se Mnichov stal hlavním evropským městem průmyslové automatizace a robotiky – tamní výstaviště hostilo další ročník prestižního mezinárodního veletrhu automatica.

Pracovní prostředí i společnost obecně zažije v nadcházejících letech velké změny. „Robotika a AI software jako ChatGPT budou utvářet pracoviště budoucnosti. Pokud tyto technologie použijeme správně, můžeme výrazně zlepšit pracovní podmínky," řekl Patrick Schwarzkopf, generální ředitel VDMA. Možnosti a přístupy, které automatizace a robotika v tomto kontextu nabízejí, představil právě veletrh automatica 2023.

Během čtyř dnů vystavovatelé předvedli konkrétní řešení výzev, jako je kompenzace nedostatku specialistů nebo možnosti pro chytré továrny budoucnosti a řadu dalších



relevantních témat pro transformující se průmyslovou výrobu, medicínské a zdravotnické aplikace či nasazení automatizovaných systémů ve službách i v domácnostech. Roboty se staly šancí v boji s nedostatkem vhodných zaměstnanců, který postihuje téměř všechna odvětví.

„Hodně profesionálních vystavovatelů zde představuje zajímavé inovace z různých oborů, a vysoký počet registrovaných návštěvníků ukazuje, že je o ně zájem, takže už teď je možné říci, že automatica bude úspěšná," uvedla na náš dotaz na první dojmy z letošního ročníku při jeho zahájení ředitelka výstavy Anja Schneider.

Organizátoři mohli být s resuscitací veletrhu po vynucené covidové pauze spokojeni: 650 vystavovatelů z 34 zemí a 40 000 návštěvníků především z řad firemních profesionálů z téměř devíti desítek zemí je v současné době dobrá bilance.

Podíl zahraničních návštěvníků byl 33 % a pro nás může být potěšitelný fakt,

že do první desítky návštěvnických zemí po hostitelském Německu se dostala i ČR společně s Rakouskem, Itálií, Švýcarskem, Jižní Koreou, Čínou, Polskem, Nizozemskem, Slovinskem a USA. Ale stejně aktivně se ČR účastnila i jako vystavovatel. Kromě českých firem vystavujících individuálně měla i reprezentativní společný stánek soustřeďující pod zastřešením agentury Czech Trade expozice několika českých firem, které přijely do Mnichova nabídnout své portfolio i služby, a rozhodně se ani v tvrdé konkurenci neztratily. Kromě českých firem však bylo možné na výstavišti narazit i na slovenské vystavovatele, jako např. VÚEZ, kteří měli rovněž co nabídnout.

Přibývá mobilních robotických platforem

K firmám, které automaticu pravidelně využívají jako příležitost k představení novinek, patří i největší světový výrobce robotů FANUC. Letos návštěvníky zaujal mj. např. pečicím robotem, který automatizuje pracovní kroky v průmyslových pekárnách a supermarketech. Příležitost k představení své aktuální nabídky automatizace využili i další významní hráči, ať už jde o výrobce a dodavatele robotů, jako Kuka, Nachi, ABB, Stäubli, Universal Robots, Yaskawa apod., tak komponent a vybavení pro ně, zejména

FOTO: Petr Kostolník

uchopovačů a EOT nástrojů, strojového vidění či dalších automatizačních systémů a řešení. Mezi nimi figurovaly zejména firmy, jako Schunk, Festo, Zivid, Piab aj.

Patrné bylo na veletrhu i to, že evropským výrobcům vyrůstá početná konkurence z řad čínských firem, které zde měly výrazné zastoupení. Je zjevné, že se v této oblasti hodlají významně etablovat.

poznávání obrazu pomocí strojového vidění apod., a to jak z řad firem, tak i výzkumných pracovišť univerzit, která byla na veletrhu rovněž významně zastoupena.

Think Tank umělé inteligence

High-tech platforma munich_i, která byla součástí veletrhu již potřetí, se stala významným formátem pro setkání specialistů na

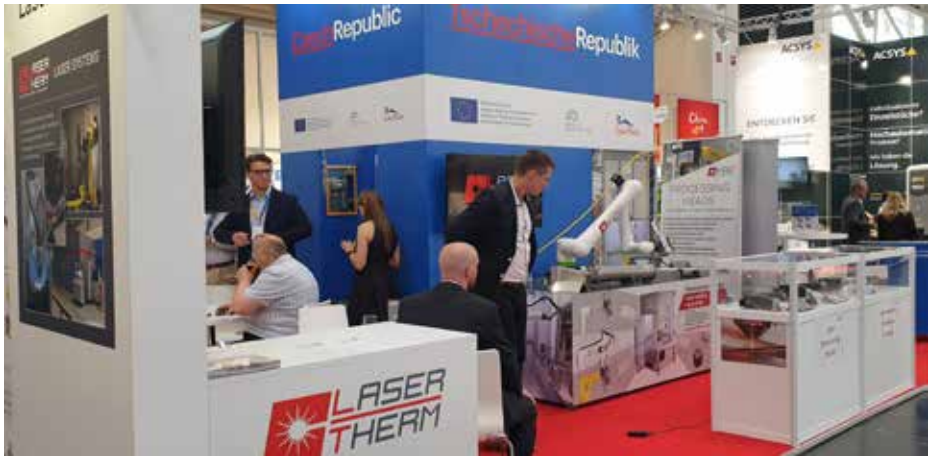
Service Robot City a výstava Mobile Robots in Production.

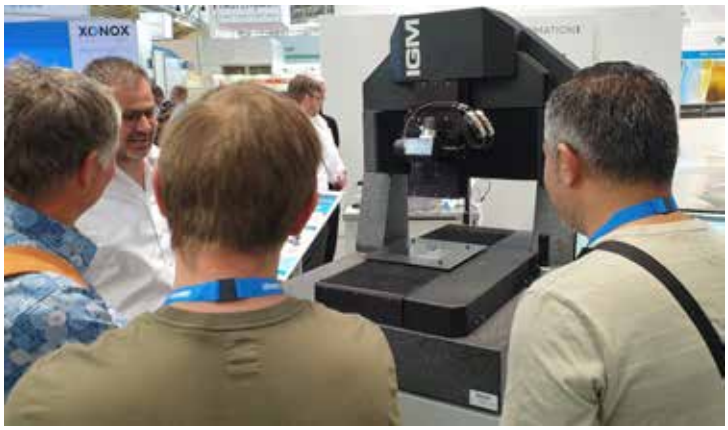
Úspěšná synergie

Mimo zajímavého doprovodného programu se na atraktivitě veletrhu projevilo i společné konání s dalšími dvěma významnými výstavními akcemi: veletrhem fotonických komponent, systémů a aplikací LASER World of PHOTONICS, a kongresem World of QUANTUM, které na automaticu plynule navazovaly a nabídly mnoha účastníkům významnou přidanou hodnotu.

Synergie těchto třech stěžejních technologických akcí se ukázala jako velmi úspěšný koncept pro spojení dodavatelů a uživatelů laserové technologie a také hráčů z oblasti automatizace a robotiky. Společné umístění nabídlo ideální příležitost ke spolupráci mezi těmito odvětvími na inovativních řešeních. Přilákaly nejen tisíce odborných návštěvníků, ale i reprezentativní vědeckou elitu v oboru, včetně držitelů prestižních ocenění.

Šestidenní kongres LASER World of PHOTONICS nabídl přes 1300 vystavovatelů





Nepřehlédnutelným trendem byl i expandující podíl segmentu mobilní robotiky a automatizovaných dopravních systémů v podobě AMR, kde k tradičním značkám, jako MiR, Agilox nebo Sharko přibyla i řada dalších dodavatelů, ať už jde o start-upové firmy, nebo renomované výrobce, kteří se zapojili i do této oblasti. A jak konstatoval Klaus Kluger, člen týmu speciální části výstavy Mobile Robots in Production: „Mobilní robotika spustí v nadcházejících letech velké změny ve výrobě a intralogistice. Pestré zastoupení na letošní automatice bylo působivou ukázkou toho, jak by mohla vypadat interoperabilní výrobní logistika budoucnosti zahrnující AMR od různých výrobců díky standardizovaným řídicím stanicím.“

Jedním z dominantních témat byla umělá inteligence (AI), která významně formuje novou éru automatizace. Kromě robotů samotných využívajících AI se zde prezentovala i řada specializovaných řešení zaměřených na specifické aplikace, např. v logistice, robotiku a AI. Mnichovský institut robotiky a strojové inteligence (MIRMI) na Technické univerzitě v Mnichově i letos poskytl orientaci v oblasti AI a současně zasadil související vývoj do kontextu etiky a společenské odpovědnosti. Součástí munich_i byly i High-tech Summit, speciální show robotiky AI.Society a hybridní robotická soutěž Robothon.

A kromě výstavní plochy rozprostřené v šesti halách měli návštěvníci opět možnost rozšířit si své znalosti v rámci rozsáhlého doprovodného programu s fóry a speciálními show. Mezi nejvýznamnější patřily např.

> Jedním z dominantních témat byla umělá inteligence, která významně formuje novou éru automatizace.

ze 40 zemí a regionů, a pestrá byla i skladba zhruba 40 tisíc návštěvníků. Na pěti odborných konferencích s cca 3600 vědeckými prezentacemi a posterovými sekcemi se zabýval všemi aspekty fotoniky, od základního výzkumu až po vývoj orientovaný na aplikace. Druhého ročníku World of QUANTUM, zaměřeného na kvantové technologie, se zúčastnilo téměř 90 vystavovatelů a přilákal přes 15 tisíc odborných návštěvníků, kteří mohli vidět mj. několik kvantových počítačů nebo senzor magnetického pole, jenž umožní ovládat protézy prostřednictvím svalových signálů.

Příští automatica se bude konat v Mnichově od 24. do 27. června 2025 opět souběžně s LASER World of PHOTONICS a World of QUANTUM. Vytváří se tak místo, kde se bude setkávat výzkum, průmysl a dodavatelé, aby pokročili ve vývoji nejmodernějších automatizačních řešení a laserových technologií. ■

Josef Vališka

PROFIKA POMÁHÁ S AUTOMATIZACÍ

Na konci května pořádala společnost Profika ve svém sídle v Benátkách nad Jizerou tradiční den otevřených dveří, který se zaměřil na možnosti, jak výrobu automatizovat.

Usnadnit automatizaci mohou i robotizované buňky, jež Profika zařadila do svého portfolia z vlastního vývoje. Na podzim by měla nabídku rozšířit zcela nová robotická buňka s jednoduchou obsluhou, určená speciálně pro firmy, které s robotizací teprve začínají.

Na akci Profika představila také dvě horké novinky od korejské značky Hyundai WIA, kterou výhradně zastupuje pro český i slovenský trh. Prvním bylo vysoce přesné 5osé hi-tech vertikální obráběcí centrum XF6300, vynikající svým výkonem v oblasti obrábění kompozitních nebo těžkoobrobitelných materiálů a forem s požadavkem na vysokou přesnost a zrcadlový povrch.

Jde o skutečnou špičku ve své kategorii, a to nejen díky konstrukci a osazením nejmodernějšími prvky, ale i použitím řídicích systémů pro nasazení v Průmyslu 4.0. Hlavní uplatnění by měl stroj nalézt v leteckém, automobilovém a zbrojním průmyslu, ale obecně všude tam, kde je kladen důraz na maximální efektivitu a kvalitu zpracování.

Další novinkou, kterou mohli návštěvníci Open House vidět naživo, byl soustruh SE2200LMS vybavený robustním BMT revolverem s rychlou indexací, do něhož lze upnout až 24 nástrojů. Stroj disponuje jednoduchým ovládáním pomocí velkého 15“ monitoru, který umožňuje snadné vytvoření programu včetně přehledné simulace. Soustružnické centrum je ideální jak pro obrábění z tyče, tak přírubové polotovary. Vysoká tuhost litinového lože, zesílené uložení vřetena a suportů zkracuje výrobní časy, eliminuje vibrace a tím zvyšuje životnost nástrojů a zlepšuje obráběný povrch.

Návštěvníky zaujaly i nové softwarové funkce strojů, jako třeba přímé napojení na sběr dat či možnost sledování výroby na mobilním telefonu a dialogové nadstavby řídicích systémů pro zjednodušení tvorby výrobních programů. ■

ROBOTIZACE NA MÍRU – ŘEŠENÍ ZAMĚŘENÁ NA ZÁKAZNÍKY

Na Profika Open House byla samozřejmě i vítaná příležitost setkat se „na kus řeči“ i s šéfkonstruktérem firmy Jakubem Kaufmanem.

■ **Dny otevřených dveří už mají tradici, speciálně ty vaše jsou velmi populární, ale mají i přínos pro firmu?**
Dříve byly místem setkávání klasické veletrhy, jichž se dnes účastníme výběrově, jelikož byznysově pro nás už nemají takový význam. Z našeho pohledu je lepší připravit takovýto Open House, který je vyloženě šitý na míru zákazníkům, jimž se zde můžeme plně věnovat i individuálně.

■ **Co jste pro ně letos připravili?**
Zajímavou novinkou bylo letos třeba vertikální 5osé obráběcí centrum Hyundai WIA XF6300, které krátce po prezentaci putovalo k zákazníkovi na Slovensko. Firma, se kterou spolupracujeme, má digitální dvojče této „pětiosky“, což je hlavně u takto drahých strojů výborná věc, protože spousta věcí jde vyzkoušet online na počítači, otestovat, zda díl jde vyrobit, jestli se vejdou nástroje, ověřit upínání apod. Zároveň lze také udělat potřebný program nebo postprocesing.

> Je dobré, aby zákazník viděl vše v reálné podobě, jak je buňka zpracovaná a jaký má stabilní tuhý rám.

Digitálních dvojčat je ale více typů, resp. různá pojetí. Může být digitální dvojče technologie, nástroje, obrobku nebo i samotného stroje či procesní digitální dvojče, které na základě senzorů zobrazuje, co se ve stroji děje a umožňuje predikovat, jak se bude obrobek a stroj chovat na základě teplotní roztažnosti apod., a podle toho upravovat dráhy nástrojů a zajistit co nejpřesnější obrábění.

■ **A co Vaše návrhy robotických buněk, které Profika začala vyrábět?**
Občas se setkáváme s tím, že zákazníci považují svého prvního robota za moc složité řešení. Proto jsme vytvořili ještě zjednodušenou verzi, která bude mít nějaké piny, jež si

FOTO: Tereza Holá

1 **„Občas zákazníci považují** svého prvního robota za moc složité řešení, proto jsme vytvořili velmi jednoduchou variantu buňky Robostack Easy," říká Jakub Kaufman.

2 **Každá mobilní robotizovaná buňka** konstruovaná na míru je připravována na základě již osvědčené univerzální konstrukce.

zákazník bude ustavovat podle sebe. Třeba bude mít na paletě příruby v pozici 6 x 6 a robot bude jednoduše jednotlivé díly o daném průměru brát a zakládat.

Bude to jen opravdu velmi jednoduchá varianta pracovně nazvaná Robostack Easy. Plánujeme ji ve třech velikostech v závislosti na použitém robotu. Jako první přijde na řadu 5kg verze, kde se mění délka samotné buňky, protože robot dosáhne dál, nebo 12kg případně kolaborativní robot, který má také velký dosah, ale je pomalejší, zatímco v průmyslu jde spíš o rychlost.

První buňka, kterou jsme dělali, byla připravovaná na míru, z ní pak vzniklo standardní řešení. Šlo o to, že zákazníkovi řešení v dané podobě úplně nevyhovovalo, předělali jsme mu proto buňku na mobilní i se skenerem. Prostě jsme ze základu vlastně udělali další řadu pro jinou aplikaci. I tak lze pojmout vývoj.

Požadují zákazníci tzv. koboty? Dnes je to téměř módní záležitost…

Je to tak, průmyslový robot pro mnohé není na první pohled tak zajímavý. Mluví se především o kobotech, jelikož si hodně lidí myslí, že jsou bezpečnější a nemusejí mít kolem oplocení. Ale tak to úplně není, záleží na tom, co je na konci ramene kobota. Takže s potenciálně nebezpečným nástrojem by stejně musel být za plotem a mít dražšího, navíc pomalejšího robota, který stejně musí být za ochrannou bariérou, už nedává moc smysl. Proto je moc nevyužíváme, i když prakticky polovina objednávek požaduje, abychom ji nacenili i s kobotem. Ale po důslednější analýze k tomu vlastně nikdy nedojde, protože uznají náš argument, že pro danou aplikaci je průmyslový robot opravdu lepším řešením.

Co všechno bude nová buňka umět a pro jaký okruh zákazníků je nabízená?

Primárně je určena pro zakládání a vykládání dílů do a ze stroje. Podstatné ale je, že půjde o zařízení s velmi jednoduchou obsluhou,

které je využitelné i pro menší a střední série. Zákazníkovi bude dialogem sděleno, že tam stačí dát určitý počet kusů o určité rozteči a robot rovnou ten průměr vezme a bude to umět. Jestli bude obsluhovat soustruh nebo obráběcí centrum, je v podstatě jedno.

Může to být odrazový můstek pro robotizaci?

Když se zákazník naučí s takto jednoduchým řešením pracovat, ty další už pak budou snadnou záležitostí a jakýkoli typ robotizace by pak pro něj neměl být problém. Navíc má možnost jej rozšířit o nejrůznější další funkce, jako je gravírování, laserové zpracování, mytí, sušení kusů…, ten robot to prostě umí.

V tomto případě opravdu cílíme hlavně na jednoduchost použití pro zákazníka než primárně na komplexnější pokrytí spektra. Stále máme pocit, že ten první robot je pořád ještě pro mnoho firem trochu strašák. Je to vlastně hodně podobné jako u prvních NC strojů, kterých se také uživatelé zpočátku báli a měli z nich až přehnaný respekt. I když šlo o stroje, které jim měly práci zjednodušit.

Mají zákazníci o automatizaci s roboty zájem?

Ano, mají. Ostatně i my děláme robotizaci podle zájmu. Vyvíjíme řešení sami, takže když má zákazník zájem o systém s větší nosností, vytvoříme mu právě takový. Pokud požaduje jednodušší zařízení, snažíme se mu vyjít vstříc a uděláme systém jednodušší. Tím, jak buňky sami vyvíjíme a nejsme jen dealeři některého z výrobců, můžeme nejlépe poznat potřeby zákazníků, se kterými se setkáváme.

Například pro jednoho slovenského zákazníka připravujeme buňku na míru. Jde o firmu, která dělá série po 200 či 250 kusech, ale třeba v patnácti typech. Takže mu vyrobíme stroj přesně vyhovující pro tuto aplikaci, aby vše zvládl s pomocí jedné buňky. K tomu také uchopovače na míru, aby měl co nejméně změn a zařízení umělo prakticky vše, co je potřeba a bylo maximálně univerzální. I když je to v zásadě naše řadová buňka, je adaptována na potřeby konkrétní aplikace a zákazníka.

Naše řešení máme i zde na showroomu, kde se zákazník na ně může podívat, nechat si vše detailně vysvětlit, naživo předvést, a naopak nám sdělit své požadavky. Je dobré, aby vše viděl v reálné podobě, třeba jaké má buňka zpracování, že to není jen plech, který vidí navenek, ale má stabilní tuhý rám. A to samé platí i u obráběcích center. Většinou takovéto demonstrace zákazníka přesvědčí. Prostě, jak se říká – ukázaná platí…

Spolupracujete se zákazníkem i v průběhu vývoje jeho zařízení?

Samozřejmě, při vývoji dané buňky může dojít i k různým postupným modifikacím a vylepšením. Třeba u buňky, kde už bylo předem domluveno, že bude vybavena laserováním, byl požadovaný takt s ofukem a všemi potřebnými operacemi 20 sekund. Ale během vývoje nám zákazník poskytl laser, s kterým jsme docílili taktu i s laserováním za 18 sekund. Z toho, že parametry jsou lepší, než se původně předpokládalo, jsme měli samozřejmě nejenom my velkou radost.

Podařilo se to díky tomu, že jsme upravili proces nastavený původně tak, že by ten díl museli umýt, něco do něj zalisovat, pak ho dát do robota, něco obrobit, vrátit ho, znovu umýt, vygravírovat, a opět umýt, protože na to sáhnul člověk. Tím, že v našem řešení robot bere daný díl čistý a neušpiní ho a lze ho rovnou vygravírovat, se podařilo ušetřit dvakrát operaci mytí a také to, že robot musí díl vzít z palety pro laser a po gravírování ze stroje zase vyjmout. Redukcí těchto operací se podařilo dosáhnout kratších časů a podstatně vyšší efektivitu systému.

Teď konstruujeme další robotizaci na míru, kde zákazník požaduje měření, takže připravujeme další mobilní buňku, ale zase na základě té osvědčené univerzální.

Josef Vališka

FOTO: Tereza Holá

V LYSÉ SE PŘEDSTAVILY TECHNOLOGIE PRO ŠPIČKOVÉ OBRÁBĚNÍ

Na konci května proběhl v sídle firmy Misan v Lysé nad Labem pod názvem Moderní strategie obrábění další z jejich tradičních technologických seminářů, pořádaný tentokráte ve spolupráci s výrobcem řezných nástrojů Emuge-Franken a firmou Westcam.

1 **Dopolední část semináře** je tradičně věnována přednáškám.

2 **V odpoledním bloku** ukázek obrábění představuje Ondřej Svoboda nový řídicí systém na stroji Okuma 2SP 2500H s monitoringem řezného procesu.

3 **Účastníci si mohli** detailně prohlédnout obnažený pracovní prostor vertikálního obráběcího centra Okuma Genos M.

4 **Lukáš Novák** na stroji Speedio S700 X2 prezentoval vysokorychlostní závitování v hliníkové slitině při 11 912 min^{-1}.

5 **Mezi ukázkami** nechyběla ani robotická buňka Halter.

Jednatel společnosti Misan Ondřej Svoboda se ve své prezentaci v úvodní části semináře zaměřil zejména na novinky z portfolia japonských značek Okuma a Brother, se zvláštním zřetelem na problematiku jejich energetické úspornosti a efektivity.

Inovace v japonském stylu

Firma uvedla na trh vylepšené verze oblíbených strojů řad LB EX a MB-V (s typickými představiteli - CNC soustruh LB3000 EXIII a vertikální obráběcí centrum MB-46VII), které nesou certifikát „Green-Smart Machines“, což je označení „inteligentních obráběcích strojů přispívajících k řešení ekologických problémů autonomním dosahováním stabilní rozměrové přesnosti a snížené spotřeby energie“, jak charakterizuje výrobce svůj nový koncept.

Oproti předcházejícím verzím by měl vést ke zhruba 14% úspoře energie a dalších 7 % pak jít na konto snížení spotřeby stlačeného vzduchu díky speciálnímu mazání vřetena tuhým mazivem. Zásadní inovaci pro obráběcí centra Okuma představuje nový řídicí systém OSP P-500 s monitoringem řezného procesu, který má oproti dosavadnímu OSP P-300 větší 21,5" displej. Je také rychlejší, mj. i díky možnosti načítat bloky předem, a přímému využití komunikačních protokolů třetích stran. To umožňuje zjistit např. neplánované zvýšení řezného odporu v každé ose a okamžitě zareagovat aktivací příslušných opatření. Novinkou je i integrace vysoce efektivního obrábění ozubených kol technologií Gear skiving.

Novým řídicím systémem osadila své stroje řady Speedio i společnost Brother. Systém Brother CNC D00 umožňuje řídit 5 os, monitorovat stav stroje v reálném čase (včetně spotřeby energie) a řídit inteligentní vypínání periferií, které nejsou právě potřeba. Díky tomu umožňují kompaktní stroje Speedio podle výrobce zvládnout (při výrazně menší zástavbové ploše a s nižší spotřebou energie) prakticky stejné úkoly, které jinak zajišťují u konkurentů větší stroje.

Nejnovější generace řady Speedio nabízí řadu vylepšení, pokud jde např. o vyšší kapacitu nástrojových zásobníků a zkrácení času výměny nástrojů, lepší akceleraci/deceleraci, což se promítá i do výrazného snížení časů

FOTO: TMP archiv

cyklu – až o desítky procent vůči parametrům porovnatelného zařízení před 30 lety – nebo zvýšení povoleného zatížení stolu, což dovoluje opracování větších obrobků apod.

Nástrojoví specialisté pro každou aplikaci

Lukáš Novák, ředitel českého zastoupení skupiny Emuge-Franken, na semináři rovněž představil novinky této skupiny, jejichž nasazení v praktických ukázkách měli účastníci semináře možnost vidět v odpolední části.

Portfolio fréz Franken, které patří ke stěžejním produktům skupiny, je rozdělené do několika hlavních skupin. Nejširší, univerzální řada s označením TOP-Cut – pro drážkování, HPC hrubovací, trochoidní i dokončovací operace – je použitelná v širokém spektru materiálů. Obsahuje válcové, kulové a toroidní frézy s různým počtem zubů, provedením ostří a jeho délkou i vyložením nástrojů.

Vlajkovou lodí jsou pak materiálově zaměřené řady. Jsou vyvinuty specificky pro obrábění konkrétních materiálů a optimalizovány na nejvyšší možný výkon pro daný případ, jako např. frézy Alu-Cut zaručující vysokou kvalitu výrobního procesu při obrábění neželezných kovů dle aplikace od HPC hrubovacích až po dokončovací operace a pro různé výkonové řady strojů. Další skupinu představují vysoce výkonné HPC hrubovací monolitní karbidové frézy Multi-Cut potlačující vibrace a snižující zatížení vřetene. Podobně jako monolitní karbidové frézy TiNox-Cut pro nerezové oceli a těžkoobrobitelné slitiny titanu a niklu v různých provedeních nebo řada monolitních fréz Hard-Cut pro obrábění kalených ocelí.

Specializace je promítnuta i do nabídky vrtáků Emuge, např. nová řada InoxDrill je zaměřena na korozivzdorné a SteelDrill na konstrukční oceli, zatímco pro vrtání hliníkových slitin velmi vysokými posuvy jsou určeny vrtáky nové řady PunchDrill. To vše doplněno širokou nabídkou upínačů pro vysoce přesné upínání nástrojů, zajišťující jejich maximální výkon a stabilitu.

> Malé stroje Speedio zvládají s nižší spotřebou energie stejné úkoly, jako u konkurentů větší stroje.

O produktivitě se mohli návštěvníci přesvědčit v rámci praktických ukázek, předváděných na výrobě figurky, demo dílců, produktivního obrábění turbínové lopatky z chrommolybdenové oceli či při výrobě vnitřního ozubení. V hliníkových slitinách byly prezentovány závitníky pro vysokorychlostní závitování spolu s novým upínačem SpeedSynchro Mini (prezentace tváření závitů M6 v hliníkové slitině při 11.912 min^{-1} a reálném pracovním posuvu závitníku 11.912 mm/min) a obrábění nástrojových ocelí pomocí nejnovějších HPC monolitních fréz řady Multi-Cut s optimalizovaným hrubovacím ostřím, frézy pro neželezné kovy Alu-Cut či trochoidní frézy a dokončovací frézy kruhového segmentu KSF. A také frézy pro výrobu ozubení technologií Power skiving.

Skutečně impozantní byla zejména prezentace schopností nástrojů při vysokoposuvovém vrtání PunchDrill a vysokorychlostním závitování – konkrétně vrtání a závitování do slitiny hliníku EN-AW 6082 na vertikálním obráběcím centru Brother. Rychlost jednotlivých operací připomínala svým tempem dobře seřízený šicí stroj. Během okamžiku byly do hliníkového bloku vyvrtány otvory a vytvářeny závity rychlostí, při které bylo vrták i závitník obtížné detailně sledovat. Přesvědčit se můžete sami na: www.youtube.com/atch?v=35w68om6cGE.

Jeden nástroj, hladké finále

Firma Westcam pak doplnila prezentace vybranými strategiemi Hyper Mill pro dosažení vysoké kvality povrchu pomocí funkce hladkého překrytí nebo funkce MAXX Machining pro vysoce rychlé obrábění pro optimalizaci dílu a dokončování se soudečkovými nástroji, které nabízejí více než 85% úsporu času a nákladů (reálně 50–70 %). To vše s jedním nástrojem, který lze použít na různé aplikace a pro různé operace, což výrazně šetří náklady na nástroje. ■

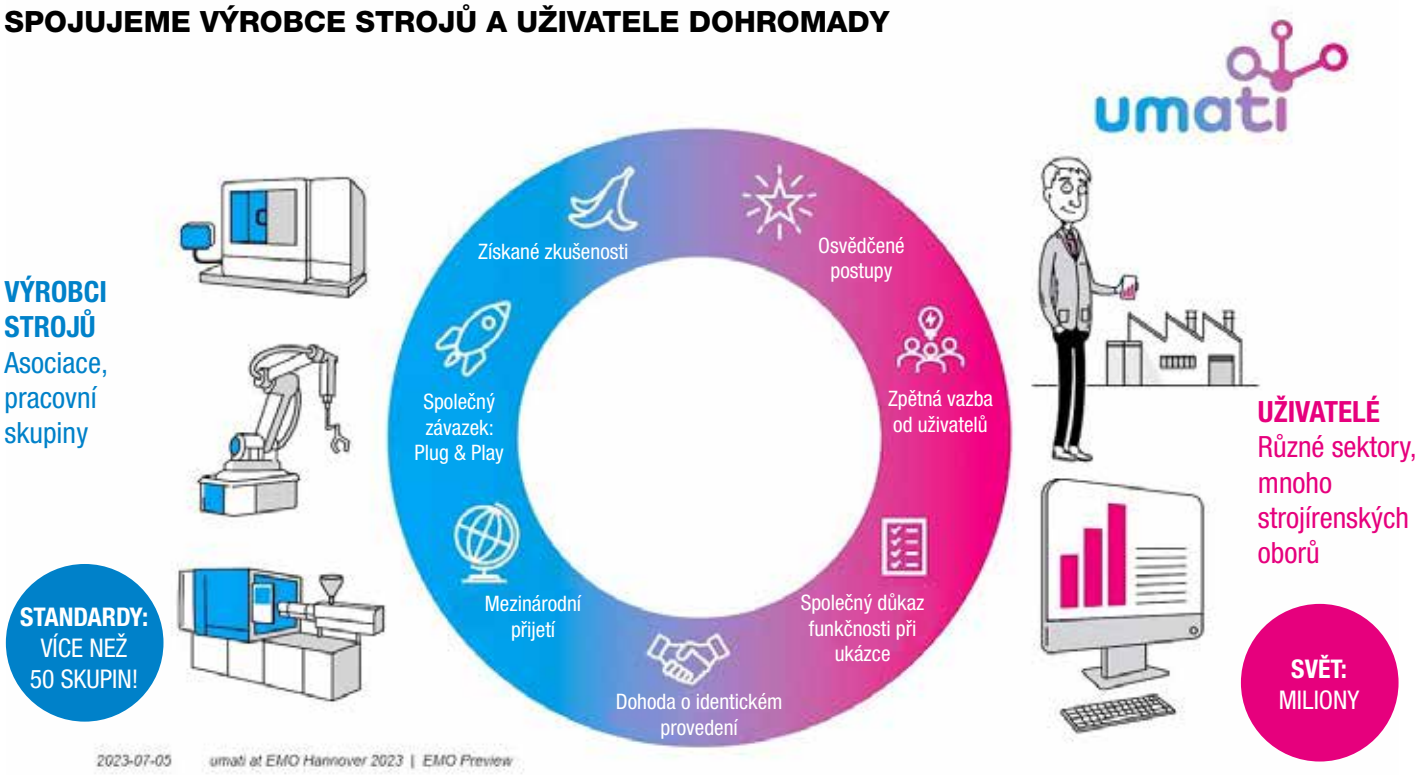
Josef Vališka

FOTO: TMP archiv

TRENDOVÉ FÓRUM PRO BUDOUCNOST VÝROBY

Na letošním ročníku EMO, který proběhne od 18. do 23. září v Hannoveru se očekává účast více než 1750 vystavovatelů ze 42 zemí, jak zaznělo na veletržním Preview ve Frankfurtu nad Mohanem.

SPOJUJEME VÝROBCE STROJŮ A UŽIVATELE DOHROMADY



Ještě před samotným veletrhem představily začátkem července vybrané firmy, jako např. Okuma, DN Solutions, Soraluce, United Grinding, Siemens, igus, micron, Balluff, Hainbuch, SMW Autoblok aj., sedmi desítkám novinářů z celého světa „ochutnávku“ svých novinek a krátký náhled na své inovace na „veletržní předpremiéře“ EMO Hannover Preview.

Inovativní a udržitelná výroba

Pod sloganem Innovate Manufacturing se pořadatelé EMO Hannover rozhodli zaměřit na tři megatémata: Budoucnost podnikání, Budoucnost konektivity a Udržitelnost ve výrobě. Témata zdůrazňují hlavní výzvy ve výrobě, jako je větší efektivita, větší flexibilita, lepší kvalita, zvýšená přesnost, integrace AI nebo komplexní síť v celé továrně.

EMO Hannover nabídne i společné expozice zaměřené na specifická témata: Aditivní výroba, Konektivita, Koboty a Udržitelnost ve výrobě, kde se předvedou i výzkumné ústavy. Tyto společné expozice doplní dvě fóra vybraných aspektů budoucnosti podnikání Future Insights a Future of Connectivity, které budou zaměřeny na platformu umati a energetické účinnosti prostřednictvím digitalizace. Součástí veletrhu je tradičně i Start-up Area zaměřená na podporu spolupráce s mladými firmami.

Umati – jednotná řeč pro různé stroje a zařízení

Letošní EMO se bude snažit pokrýt všechna důležitá témata související s průmyslovým hodnotovým řetězcem, prezentovat současný stav techniky a nastínit možné scénáře budoucího vývoje. Jedním z klíčových je platforma umati (universal machine technology interface) – globální iniciativa pro otevřená komunikační rozhraní pro strojírenský průmysl. Zaměřuje se na propojení strojového parku a výrobních technologií do vzájemně provázaného ekosystému efektivní průmyslové výroby. Speciální expozice umati bude naživo prezentovat nejnovější vývoj v oblasti konektivity pro strojírenský průmysl, jako základ pro efektivní vytváření sítí v rámci továren i mezi nimi.

V sousedství expozice umati budou i stánky dalších dvou významných inciativ – OPC Foundation a Machine Information Interoperability (MII) VDMA, kde budou moci zájemci získat informace o pozadí, technologii a výhodách otevřených standardizovaných datových rozhraní pro strojírenství.

Umati je skutečně globální iniciativou společností pro společnosti a jedinou, která nabízí živou ukázku, jak funguje decentralizovaná komunikace mezi stroji, součástmi a softwarem – daleko za hranicemi obráběcího stroje – a konkrétní výměna dat ve sdíleném, globálně dostupném datovém ekosystému.

Komunita na podporu používání otevřených, standardizovaných rozhraní, založených na doprovodných specifikacích OPC UA, zahrnuje nejen výrobce obráběcích strojů, ale i dodavatele geometrické metrologie, aditivní výroby, robotiky, zpracování obrazu a samozřejmě výrobce softwaru, kteří mohou předvést výhody svých produktů živě na základě reálných dat ze strojového parku EMO. Prostřednictvím QR kódu na každém zařízení připojeném k demonstrátoru umati mohou firmy na vlastní oči vidět, jak jejich data proudí přímo do demonstrační aplikace umati.app, kde se zobrazují jednotným způsobem s daty z jiných zařízení. ■

Josef Vališka

FOTO: VDW

AUTOMOTIVE-AEROSPACE, OBRÁBĚNÍ, NÁSTROJE, MATERIÁLY A ADITIVNÍ VÝROBA

FOTO: Shutterstock

ÚŽASNÉ MOŽNOSTI, ALE I VÝZVY

Průmyslový vývoj posledních let přinesl požadavky na vývoj lehčích a odolnějších prvků a konstrukcí, kde v řadě případů nabídly řešení nové, nekonvenční materiály a přístupy.

Například nahrazování tradičních kovových, zejména ocelových konstrukcí lehkými hliníkovými, nebo obecně kovů dedikovanými odolnými plasty či kompozitními materiály. Tento trend ještě zesílil se směřováním k elektromobilitě.

V případě náročných odvětví, jako je letecký a kosmický průmysl, nebo segmenty automotive, se už léta zase uplatňují titan či různé speciální slitiny. Nabízejí unikátní vlastnosti, zejména vysokou odolnost při extrémní zátěži nebo v drsných podmínkách, která je však vykoupena (kromě vysoké ceny) zpravidla i jejich těžkou obrobitelností, vyžadující speciální nástroje.

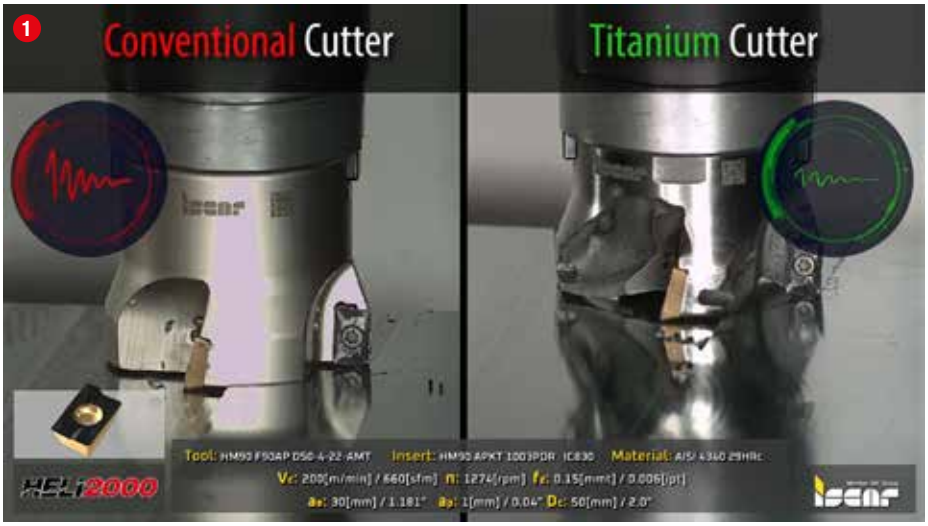
Kromě opojení z nových možností, jež moderní materiály nabízejí, je tu však i druhá, neméně podstatné stránka věci: v posledních letech nabral na síle enormní tlak na udržitelnost, směřující k ideálu v podobě tzv. cirkulární ekonomiky neboli oběhového hospodářství. Jeho podstatnou součástí je požadavek na maximální recyklovatelnost či znovuvyužitelnost z nich vzniklého odpadu, což může být problematické zejména u vícesložkových kompozitních materiálů, jejichž jednotlivé prvky může být velmi komplikované, či dokonce nemožné zpětně oddělit v použitelném stavu. To klade i nové nároky na nástroje používané k jejich obrábění a dalšímu zpracování, koncipované tak, aby odpad vznikající jejich použitím byl minimální.

To vše představuje výzvy, které musí výrobci i vývojáři obráběcích nástrojů v současné době řešit. Na pomoc jim však přišla technologie a poznatky moderního výzkumu. Kromě materiálových věd samotných (výzkum a vývoj inovativních, často specificky pro určitou aplikaci konfigurovaných materiálů, např. v podobě nových povlaků pro obráběcí nástroje) je to zejména nový fenomén: aditivní výroba.

Ve spojení s digitálními technologiemi pomáhá překonat tradiční omezení konvenčního obrábění a umožňuje vyrábět i díly se speciální, vysoce komplikovanou strukturou, běžnými postupy nedosažitelné, tak i při výrobě nástrojů samotných, či uplatnění hybridních výrobních technologií, které posouvají průmyslovou výrobu za hranice dosavadních možností. ■

TITANOVÁ FRÉZOVACÍ TĚLESA ISCAR

Frézování s velkým vyložením nástroje se používá v různých výrobních procesech včetně automobilového a leteckého průmyslu a je ovlivněno konfigurací nástroje nebo upínacími přípravky.



Frézování hlubokých dutin, které se vyznačuje 90° bočními úběry a strmými stěnami, jsou typické aplikace, které vyžadují nástroje s velkým vyložením. Velké vyložení nástrojové soustavy výrazně snižuje její tuhost, což negativně ovlivňuje stabilitu obrábění. Výsledkem jsou vibrace, špatná drsnost povrchu a snížená životnost nástroje.

Výhody je potřeba pečlivě kalkulovat

Konstrukce integrálního těla nástroje s dlouhým vyložením poskytuje řešení s maximální tuhostí. Na druhou stranu má tato koncepce nástroje své nevýhody – nejmarkantnější z nich jsou značné výrobní náklady a také vysoké riziko ztráty funkčnosti. Například prasknutí destičky může způsobit fatální poškození nástroje, což může způsobit velké finanční ztráty.

Sestavy nástrojů jsou dnes běžně aplikovány a oproti integrálním nástrojům je jejich použití mnohem univerzálnější. Základní sestava pro operace s dlouhým vyložením se skládá z tělesa frézy a upínače. V případě potřeby je samotný upínač modulární sestavou a obsahuje standardní prvky, jako je základní upínač do vřetena stroje, prodloužení, redukce a další. Princip sestavy nástroje má velké výhody, mezi které patří univerzálnost, optimalizovaná konfigurace nástroje a efektivní přizpůsobení konkrétním potřebám. Pokud dojde k poškození frézy, lze ji snadno vyměnit, zatímco ostatní prvky sestavy zůstávají v provozuschopném stavu.

1. **Ukázka vibrací** při vyložení nástroje 350 mm - vlevo konvenční fréza a vpravo titanové těleso.
2. **Odlehčené titanové těleso** vyrobené pomocí **aditivní výroby.**
3. **Odlehčené titanové těleso** je o 40 % lehčí než konvenční fréza.
- 3a **Porovnání kapacity šířky záběru (ae)** s konvenčním a titanovým tělesem HM90 F90AP D50-4-22-AMT při stejné hloubce záběru (ap). Celkové vyložení 350 mm. Upnuto na adaptéru AV C5 SEM22 48×270 a C5 AD BT50×40. Řezné podmínky: vc = 200 (m/min.), fz = 0,15 (mm), mat. AISI/SAE 4340, W.- Nr.1.6580.
- 3b **Porovnání kapacity šířky záběru (ae)** s konvenčním a titanovým tělesem HM90 F90AP D63-6-22-AMT při stejné hloubce záběru (ap). Celkové vyložení 350 mm. Upnuto na adaptéru AV C5 SEM22 48×270 a C5 AD BT50×40. Řezné podmínky: vc = 120 (m/min.), fz = 0,10 (mm), mat. AISI/SAE 4340, W.-Nr.1.6580.
4. **Těleso frézy** je konstruováno pomocí techniky selektivního tavení laserem (SLM).
5. **V důsledku techniky SLM** mají prvky tělesa nástroje sofistikované tvary, neobvyklé pro obrábění kovů.

Sestava bohužel vede ke ztrátě tuhosti nástroje, což může ovlivnit jeho dynamické vlastnosti ve srovnání s nástrojem integrálním. V takových případech je často třeba snížit řezné podmínky, aby se eliminovaly vibrace a hluk, které způsobují snížení produktivity. Nespornou výhodou nástrojové sestavy je možnost použití upínačů

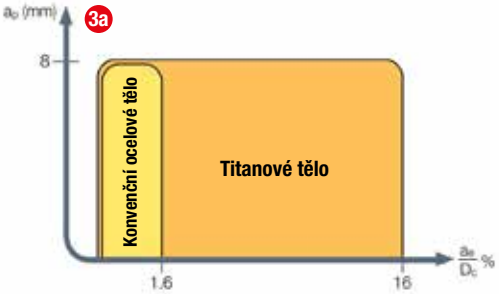
> Nový nástroj má klidný chod při velkém vyložení, což zajišťuje vyšší produktivitu a životnost nástroje.

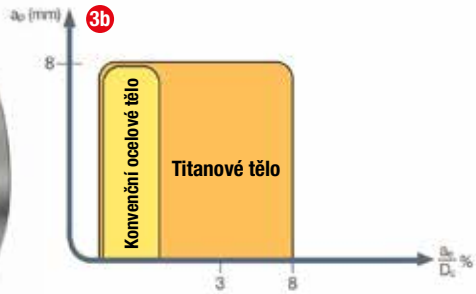
se schopností tlumit vibrace, což výrazně zlepšuje její dynamickou odezvu.

Odlehčené nástroje: titanové řešení

Výkonnost nástroje s vyměnitelnými destičkami výrazně pozitivně ovlivňují další faktory, jako je typ utvařeče, nepravidelná zubová rozteč a různý úhel nastavení břitu.

FOTO: ISCAR





Tyto atributy se týkají řezné geometrie a jsou spojeny se samotným nástrojem.

Snížení hmotnosti tělesa frézy přispívá k lepší dynamické stabilitě. Toto snížení hmotnosti by však nemělo být na úkor tuhosti nástroje. Tradičním materiálem pro výrobu frézovacích těles je ocel. Titan lze použít jako náhradu oceli, má nižší hustotu, ale vyznačuje se vysokou pevností. Navíc titan nepodléhá tak snadno korozi a je velmi odolný vůči opotřebení, což je důležitým faktorem pro prodloužení životnosti tělesa frézy. Ve srovnání s ocelí se titan vyznačuje horší obrobitelností, což nevyhnutelně vede ke zvýšení výrobních nákladů. Konstrukce tělesa nástroje s dutinami výrazně sníží celkovou hmotnost nástroje, ale nevyhnutelně zvýší výrobní náklady na jeho zhotovení.

Moderní výrobní technologie umožňují překonat tyto překážky. Aditivní výroba (AM) představuje účinnou metodu, jak dosáhnout komplexní konfigurace tělesa frézy při minimalizaci obráběcích operací. 3D tisk usnadňuje výrobu nástrojů z titanu a zároveň zajišťuje udržitelnost. Přední výrobci řezných nástrojů využívají aditivní výrobní procesy k výrobě těles určených pro aplikace s velkým vyložením. V praxi se stále častěji setkáváme s odlehčenými nástroji vyrobenými z titanu pomocí aditivní výroby.

Vyrobeno aditivní metodou

Jednu z nových konstrukcí čelních fréz nedávno představila společnost ISCAR (**obr. 2**). Tento nový typ frézy rozšířil stávající produktovou řadu 90° fréz s označením HM90 F90AP-AMT

z řady HELI2000, do kterých se montují vyměnitelné břitové destičky s řeznou hranou ve šroubovici. Uvedení odlehčených titanových těles s břitovými destičkami s řeznou hranou ve šroubovici do praxe je pro společnost ISCAR nanejvýš symbolické. ISCAR je světová společnost dobře známá díky svým originálním a inovativním řešením v oblasti frézování.

Těleso frézy je konstruováno pomocí techniky selektivního tavení laserem (SLM), která je jednou z technik 3D tisku. V důsledku toho mají prvky tělesa nástroje, jako jsou zubové mezery a dutiny pro snížení hmotnosti, sofistikované tvary, neobvyklé pro obrábění kovů (**obr. 4, 5**). Aditivní výrobní technologie umožňují maximálně využít výpočetní dynamiky tekutin pro optimalizaci tvaru vnitřních chladicích kanálků, aby bylo zajištěno účinné, přesně směrované chlazení ke každému břitu vedené tělesem frézy. Konvenční procesy výroby těles mají omezení při zhotovování chladicích kanálků, zatímco aditivní výroba poskytuje téměř neomezené možnosti.

Koncepce frézy rovněž využívá principu nerovnoměrné zubové rozteče ke zvýšení odolnosti frézy proti vibracím.

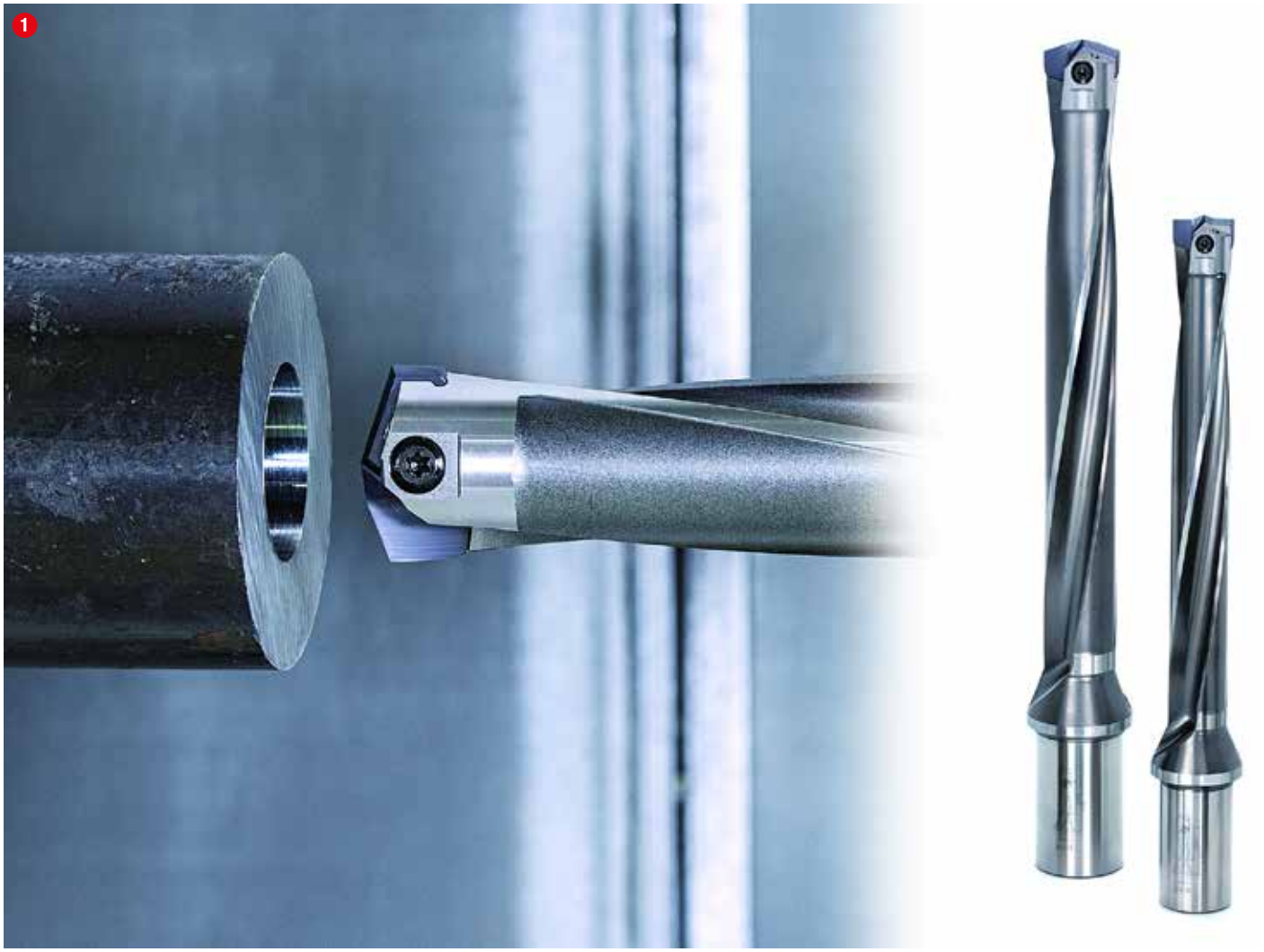
Díky nové konstrukci, založené na kombinaci netypického materiálu tělesa ve spojení s výhodami aditivní výroby, je nyní možné vyrobit robustní a zároveň lehkou vyměnitelnou čelní frézu určenou pro dokončovací obrábění bočních úběrů, drážek a čelních ploch v hlubokých dutinách. Nový nástroj má klidný chod při velkém vyložení, což zajišťuje vyšší produktivitu a životnost nástroje.

V současné chvíli ISCAR uvedl na trh titanové frézy o průměru 50 a 63 mm pro destičky z řady HELI2000 a HELIMILL velikosti 10 mm. Pro ještě lepší výsledky a dosažení vynikající drsnosti povrchu se doporučuje upnout frézu na upínač AV C#--SEM s kuželem CAMFIX s antivibračním mechanismem z řady ISCAR WHISPER LINE. ■

www.iscar.cz

TUNGALOY: PRŮKOPNÍK VE VÝVOJI SLINUTÝCH KARBIDŮ

Nástroje japonské značky Tungaloy pomáhají firmám po celém světě zvyšovat jejich produktivitu, a to nejen v automobilovém a leteckém průmyslu, ale i v energetickém, zdravotním či v těžkém strojírenství.



Své produkty vyvíjí Tungaloy s využitím nejnovějších technologií, ale také ze zpětných informací od zákazníků. Mezi nejnovější přírůstky patří rozšíření portfolia vrtáků DrillForceMeister s vyměnitelnými korunkami, další typy destiček s novým utvařečem JP a inovovaná řada multifunkčních nástrojů DoMultiRec.

DrillForceMeister nově v délkách až 8D

Vrtáky DrillForceMeister se vyznačují unikátním rozhraním mezi vrtací korunkou a tělesem, které zajišťuje vynikající spolehlivost při vrtání otvorů. Stabilní upnutí vrtací korunky na tělese díky větším kontaktním plochám zvyšuje přesnost i kvalitu vrtaných otvorů. Nyní je portfolio vrtáků s vyměnitelnými vrtacími korunkami rozšířeno o tělesa s délkou 8xD pro otvory o průměrech od 20 do 41 mm.

Navíc, díky korunce s rovným břitem SMF, lze provádět vrtání i do šikmých a komplexních tvarů. Tato geometrie umožňuje také stabilnější a efektivnější vrtání tenkých stěn, jež jsou náchylné k vibracím.

> Uložení destiček na tělese vytváří téměř rovný povrch dna při vrtání slepých otvorů.

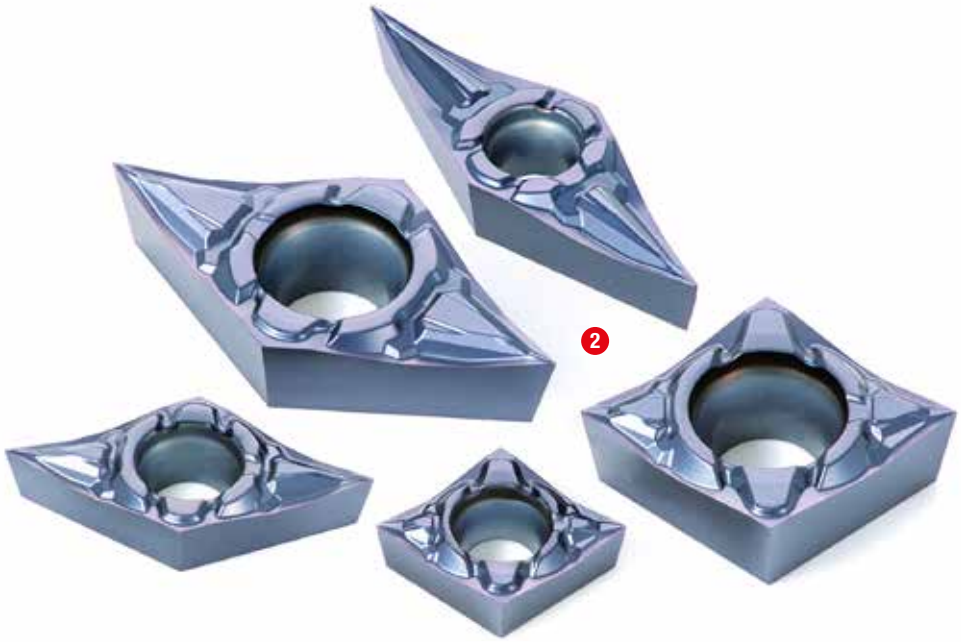
Velkou výhodou těchto nástrojů je vlastní výměna vrtacích korunek, která je jednoduchá a není nutné vyjímat tělo vrtáku ze stroje a znovu jej naměřovat, což šetří vedlejší čas pro nastavení nástroje.

Celkem nyní DrillForceMeister nabízí devět těl vrtáků s délkou 8xD v průměrech od 28 do 28,9 mm, od 31 do 31,9 mm a od 34 do 41,9 mm.

Destičky s novým utvařečem JP pro soustružení

Na aplikace jemného dokončování soustružení malých dílů se společnost Tunga-

FOTO: Tungaloy



1 **Nově jsou vrtáky** DrillForceMeister s vyměnitelnými vrtacími korunkami k dispozici s délkou 8xD pro otvory o Ø do 41 mm.

2 **Utvařeč JP** je k dispozici u břitových destiček s karbidem SH725.

3 **K multifunkčním nástrojům** DoMultiRec přibyly další tři varianty těles v modulárním provedení.

loy zaměřuje dlouhodobě s osvědčenými břitovými destičkami s utvařečem JS. Nyní byla řada břitových destiček pro jemné soustružení malých dílů doplněna o další typy destiček s novým utvařečem JP pro dosažení vynikající kvality povrchu dílů.

Průmyslová odvětví, jako je automobilový, letecký, elektrotechnický či lékařský průmysl, posouvají dosavadní hranice a aplikace jemného dokončování vyžadující extrémně malé hloubky řezu nepřesahující 0,5 mm vyžadují stabilnější a účinnější tvorbu třísek pro dosažení vyšší požadované přesnosti dílů.

Proto byl nový utvařeč JP navržen tak, aby zajistil optimální tvorbu třísek i jejich kontrolu při jemném dokončovacím soustružení. Díky integraci optimálního reliéfu utvařeče na čele destičky, který je umístěn velmi blízko špičky, má tříska konzistentní tvar i velikost. Tento utvařeč tak efektivně omezuje hromadění třísek při výrobním procesu.

Protože díly obráběné na švýcarských soustruzích jsou malé a nevyžadují velké řezné síly, je běžnou praxí používat jeden soustružnický nástroj pro různé hloubky řezu obvykle do jednoho nebo dvou milimetrů. Utvařeč JP flexibilně kontroluje třísky i v takto proměnlivých podmínkách.

Nový utvařeč JP je k dispozici u břitových destiček s karbidem SH725, který je opatřen nejnovější technologií PVD povlaku. Díky tomu mají tyto destičky výjimečnou bezpečnost procesu. Tento univerzální utvařeč JP doplňuje již existující břitové destičky s utvařečem JS, zaručuje stabilní kontrolu třísek a dlouhou životnost nástroje. Je ideální díky svému širokému rozsahu od jemného dokončování až po aplikace s větší hloubkou řezu u soustružení malých dílů.

Rozšíření multifunkčních fréz DoMultiRec

Multifunkční frézy DoMultiRec, které umožňují jedinému nástroji provádět více frézovacích operací, včetně rohového frézování, frézování kapes ale i vrtání, se těší velké oblibě u zákazníků. Proto výrobce rozšířil řadu těchto multifunkčních nástrojů o další tři varianty těles v modulárním provedení. K novým variantám přibyly i dva nové typy břitových destiček LXMU10T304PER-MM a LXMU120404PER-MM s radiusem 0,4 mm.

Unikátně navržená destička integruje středovou a obvodovou řeznou hranu na jedné straně destičky. Tyto čtyřbřité oboustranné destičky lze použít jak do středového, tak i obvodového lůžka. Tím se zdvojnásobuje úspora nákladů na břit ve srovnání s běžnými frézami s jednostrannými destičkami.

Destičky s geometrií MM byly vyvinuty speciálně pro multifunkční frézy DoMultiRec a jsou mimořádně odolné jak při operacích vrtání, tak i frézování. Velkým benefitem tohoto produktu je to, že uložení destiček na tělese vytváří téměř rovný povrch dna při vrtání slepých otvorů.

Nová modulární tělesa, která doplňují stávající průměry 16, 20 a 25 mm, jsou nově k dispozici v průměrech 17, 21 a 26 mm. Kombinace těchto rozměrů umožňuje obrábění v mimořádné blízkosti stěn bez obav z kolize nástroje. ■

Michal Karkoš

„RYCHLEJŠÍ NEŽ NEJRYCHLEJŠÍ“

Nakamura-Tome Precision Industry představila nový dvourevolverový a dvouvřetenový přesný soustruh se sloganem „Rychlejší než nejrychlejší“. Obsahuje mnoho nových technologií pro zkrácení doby cyklu.

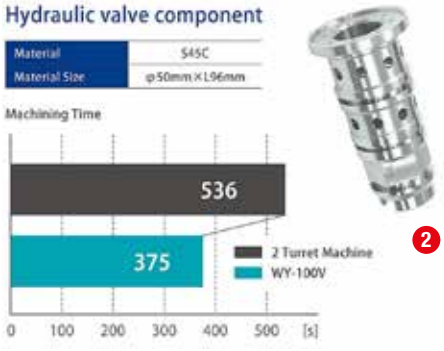
1 **Nový stroj WY-100V** díky nasazení řady nových technologií zkracuje dobu cyklu až o 30 %.

2 **Ukázka obrobku** součásti hydraulického ventilu.

Jde o zcela nový CNC soustruh s označením WY-100V, který byl vyvinut jako multitaskingový stroj s vyšší přidanou hodnotou ke zvýšení produktivity. Nejvýznamnější vlastností je jeho vysokorychlostní schopnost, zvýšení rychlosti frézování a zlepšení točivého momentu. Byla pro něj vyvinuta nová hardwarová a softwarová řešení s cílem zlepšit přesnost, která přináší rychlejší hromadnou výrobu. Kromě dosažení vyšších otáček vřetena byly začleněny i různé techniky ke snížení doby nečinnosti a minimalizaci neefektivních prostojů.

U stroje s více revolvery je rychlost nanejvýš důležitá. Snížením doby cyklu s rychlým strojem lze vyrobit velké množství obrobků za stejnou dobu, což pomáhá uživatelům ušetřit výrobní náklady. Proto Nakamura-Tome novou vlajkovou lodí WY-100V pomáhá uživatelům snížit zátěž na dílně. I několik sekund zkrácení doby cyklu může znamenat významný přínos, ale firma u tohoto stroje docílila snížení cyklových časů až o 30 %.

Do nového stroje byly začleněny četné technologické novinky ke zvýšení rychlosti výroby a zkrácení doby nečinnosti stroje, a to téměř o třetinu oproti jeho předchůdci. Díky unikátnímu softwaru ChronoCut pro snížení prodlevy byly minimalizovány prostoje během výroby



2

> Nová konstrukce stroje včetně rámu minimalizuje zvýšení teploty při obrábění.

bez kompromisů v přesnosti, a to i bez jakýchkoli změn řezných podmínek. Zrychlily se operace díky vysokorychlostnímu indexování a synchronizaci vřetene, a provádění vícenásobného M-kódování v rámci jednoho bloku.

Motor o výkonu 11/7,5 kW pohání vřeteno s průměrem 42 mm, a pro verze s průměry 51 a 65 mm je pohání motor o stejném výkonu 11/7,5 kW (jako opce15/11 kW). Otáčky pravého i levého vřetena pro průměr 42 a 51 mm činí 6000 min^{-1}, pro průměr 65 mm pak 5000 min^{-1}. Vzdálenost mezi vřeteny je max. 820 mm / min. 200 mm.

K dosažení vysoké přesnosti přispívá i inovovaný software pro kompenzaci tepelného růstu, systém NT Thermo Navigator. Navíc byl zaveden systém, který využívá informace o teplotě celého stroje k provádění účinné korekce. To umožňuje další zlepšení přesnosti. Aby se minimalizovalo zvýšení teploty, byla implementována i nová konstrukce stroje včetně rámu. ■

Petr Kostolník

FOTO: Nakamura-Tome

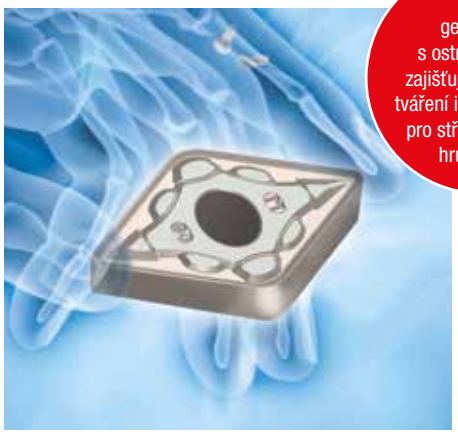
VÝMĚNNÉ BŘITOVÉ DESTIČKY PRO TĚŽKOOBROBITELNÉ MATERIÁLY

Tyto břitové destičky ze slinutého karbidu s označením BCS10T, které vyvinula a vyrábí společnost Boehlerit, jsou určeny pro obrábění titanových slitin a umožňují navýšení řezných podmínek o cca 25 %. Zároveň se v praxi dosahuje zvýšení životnosti nástroje až o 40 %.

Stále více pokročilých slitin, jako jsou Inconel, Hastelloy, Waspaloy nebo slitiny na bázi titanu, se v mnoha technických oblastech používá k nahrazení tradičních materiálů. Tyto speciální slitiny se používají především v letectví, automobilovém průmyslu nebo v lékařské technice. Jsou však považovány za obtížně obrobitelné a vyžadují speciální nástroje a výměnné břitové destičky pro soustružení a frézování.

Společnost Boehlerit z rakouského Kapfenbergu úspěšně působí v těchto high-tech oblastech již řadu let. S jakostí BCS10T (ISO-S10) nabízí vynikající řešení pro soustružení těchto pokročilých materiálů. Pro obrábění těžkoobrobitelných materiálů se dosud používaly především nepovlakované břitové destičky K10. Pro vývoj sorty BCS10T byl jako výchozí materiál také zvolen jemnozrnný slinutý karbid třídy K10.

Tento substrát má vysokou teplotní stabilitu a nízkou tendenci k tvorbě plastických deformací. Společnost Boehlerit navíc používá speciální povlak – 3 µm tenkou vrstvu



Nová geometrie s ostrým břitem zajišťuje spolehlivé tváření i lámání třísek pro střední a lehké hrubování.

TiB2 HiPIMS PVD, která je zvláště odolná vůči teplotě i oxidaci a má nízkou tendenci k nalepování materiálu obrobku, což je nezbytné právě při obrábění slitin titanu a dalších pokročilých materiálů.

Specialisté společnosti Boehlerit zároveň k tomu vyvinuli utvařeč třísek s označením MT, který je určený právě pro tyto materiály. Nová geometrie s ostrým břitem zajišťuje spolehlivé tváření i lámání třísek pro střední a lehké hrubování. Pro menší ISO VBD lze utvařeč třísky MT použít v rozsahu posuvu 0,2–0,45 mm/ot. Kombinace slinutého karbidu, povlaku a utvařeče MT v jakosti BCS10T vede v praxi ke zvýšení životnosti nástroje až o již výše zmíněných 40 %.

Výsledek tohoto pokročilého vývoje je zvláště vhodný pro použití při obrábění nelegovaných slitin titanu, jako je Ti (ASTM1-11), α-slitiny nebo α+β-slitiny (např. Ti-6Al-4V) s vysokým stupněm spolehlivosti. Kromě dalších inovací v oblasti slinutých karbidů a povlaků pracují odborníci ze společnosti Boehlerit stále intenzivněji na vývoji nových geometrií. Zároveň firma využívá své know-how k dalšímu vývoji pro obrábění korozivzdorných slitin a k vývoji výměnných břitových destiček pro obrábění speciálních materiálů, jako je Inconel. ■

Martin Ošlejšek

VÝKONNÉ FRÉZOVÁNÍ S DLOUHÝM VYLOŽENÍM

Mezi nástroje určené pro využití v leteckém a kosmickém průmyslu pro opracování houževnatých materiálů se zařadila i nová fréza firmy Seco Tools s označením JS754 Stub.

Řada JS754 Stub je k dispozici s rohovým sražením či rádiusem v průměrech 3–16 mm a čistě válcovými stopkami nebo v provedení Weldon. Tato čtyřbřitá fréza je navržena pro soustružnicko-frézovací centra či multitaskingové stroje a kombinuje prověřenou řeznou geometrii JS754 s unikátním povlakem HXT pro vysokovýkonné obrábění.

Aby bylo možné vyrovnat se s náročnými a nestabilními podmínkami, které způsobují dlouhá vyložení, mají monolitní frézy JS754 Stub kratší břity, které maximalizují využití nástrojů a prodlužují jejich životnost o 20–40 %. Zkrácená délka těchto fréz přináší vyšší pevnost a snižuje vibrace

pro lepší stabilitu obrábění na hlavních i sekundárních vřetenech, frézovacích hlavách či jednotkách s naháněnými nástroji. Díky své konstrukci se řada JS754 Stub ideálně hodí pro náročné aplikace v materiálech ISO M (nerezová ocel) a S (superslitiny a titan).

Mnohé varianty víceúčelových CNC strojů mají relativně malý pracovní prostor, který do značné míry znemožňuje využívání delších monolitních karbidových fréz. Kratší nástroje řady JS754 Stub osazené na sekundárních vřetenech těchto strojů zaujímají méně prostoru a pomáhají tak eliminovat tyto problémy.

Tato řada fréz tak nabízí vyšší volnost pohybů pro snadné manévrování kolem obrobků a dovoluje tak maximálně využívat všech možností víceúčelových obráběcích strojů, včetně kratší doby přípravy a lepší kvality dílců. Zaručuje také výbornou flexibilitu pro výrobu dílů na jediné upnutí. ■

Jan Přikryl

FOTO: Boehlerit Group, Seco

OPTIMALIZOVÁNO PRO OBRÁBĚNÍ CFRP

Pro opracování kompozitních materiálů nabízí společnost Mapal novou frézu OptiMill-Composite-Speed-Plus, která díky diamantovému povlaku a optimalizované geometrii zajišťuje spolehlivost náročného obrábění.

1

OptiMill-Composite-Speed-Plus zajišťuje s diamantovým povlakem a optimalizovanou geometrií vysokou spolehlivost procesu.

2

Velký průměr jádra umožňuje zvýšenou pevnost v ohybu.

3

Varianty frézy s povlakem a bez povlaku jsou ideální pro kompozitní materiály, termoplasty, termosety i materiály ze skelných vláken.

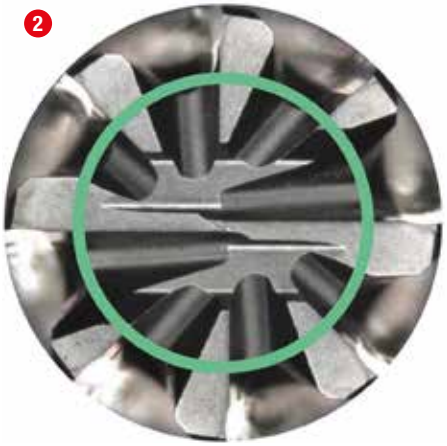
Používání CFRP rychle roste nejen v leteckém a automobilovém průmyslu, ale i v jiných oblastech, například ve spotřebitelském sektoru, kde tento moderní materiál stále častěji využívají výrobci sportovního vybavení, jako jsou jízdní kola, lyže nebo rybářské pruty.

Materiály přinesly nové výzvy

Nové upínací technologie pro velké díly z uhlíkových vláken umožňují výrobcům zvýšit řezné hodnoty a rychleji obrábět, což ale přineslo i nový problém: Za změněných podmínek obráběcího procesu hrozilo riziko zlomení frézy kvůli jejímu zvýšenému zatížení, když byl nástroj využit na hranici svých možností.

Mapal vyvinul jako řešení, optimalizované pro jinak obtížně obrobitelné CFRP materiály, monolitní karbidovou válcovou frézu OptiMill-Composite-Speed-Plus.

Pro zvýšení pevnosti v ohybu byl zvětšen průměr jádra, což je sice na úkor prostoru pro třísku, ale protože při obrábění CFRP nevznikají třísky, ale jemný prach, nemá to žádné negativní dopady. Od nástrojů na obrábění kovu, kde tloušťku třísky ovlivňují posuv, hloubka přísuvu a šířka řezu, se novinka také liší požadavky na profil drážky. Protože úhel čela pro CFRP je kvůli nízkému posuvu na zub zapojený pouze ne-



2

patrně, navrhla firma pro maximální stabilitu řezný klín.

Nová fréza má optimalizovaný obrys pracovního prostoru pro snížení pákových sil a tím pro zvýšení odolnosti proti lomu.

> Fréza dosahuje špičkové kvality řezu díky speciálně uspořádaným „zachycovačům vláken“ na břitech.

Typické součásti pro letectví se skládají ze svazků, tedy kompozitních panelů, obvykle se obrábějí od 5 do 15 mm, takže kratší nástroje jsou k tomu naprosto dostačující.

Rovnoměrná diamantová vrstva

K výrobcem zdůrazňovaným výhodám OptiMill-Composite-Speed-Plus patří i vysoká životnost nástroje pro obrábění abrazivních uhlíkových vláken s inovativním diamantovým povlakem, který díky technologii nanášení zajišťuje rovnoměrné rozložení tloušťky vrstvy a vysokou opakovatelnost. Konvenční technologie povlakování často vytvářejí nepravidelné vrstvy, které jsou silnější na špičce než níže na řezné hraně, což vede k různému zaoblení hran a kolísajícímu řeznému tlaku a opotřebení.

Homogenní tloušťka vrstvy po délce řezné hrany umožňuje konzistentní výkon bez ohledu na to, která část řezné hrany je zapojena a přispívá ke spolehlivosti procesu. Nástroje tak lze použít i pro obvodové obrábění bez ohledu na výšku. Rohová fréza je vhodná pro širokou škálu aplikací, a kromě obvodového obrábění se používá i k výrobě drážek, hran a kapes.

Volba správné kvality

Jedním z aspektů obrábění CFRP je, že dnes dostupné nástroje dosahují různou

FOTO: Mapal

kvalitu obrábění na zpracovávaných dílech a uživatel se musí rozhodnout, jaké požadavky na kvalitu jsou na díl kladeny podle daného materiálového kompozitu, a tomu přizpůsobit výběr. Dokonalá kvalita řezu je v leteckém průmyslu velmi důležitá, a jakmile vlákna již nejsou úhledně oddělena a díl tak nedosahuje požadované kvality, jsou nástroje vyměněny, i když se mohou zdát jen lehce opotřebované. Novinka dosahuje špičkové kvality řezu díky speciálně uspořádaným „zachycovačům vláken“ na břitech, které způsobují dvojité stlačení a tím extrémně přesně oddělují výběžky vláken na obrobcích. Spirálovitým pohybem nástroje je navíc vytvořena dvojitá komprese.

V nabídce jsou dvě různé varianty fréz: Pravostranný spirálový model vytváří tahový efekt a tím axiální tahové síly, zatímco le-

vostranná spirálová varianta má tlačný efekt a vytváří tak tlakové síly v axiálním směru. Lapače vláken pak působí proti síle vytvořené příslušnou spirálou.

Předchozí model měl i třetí, neutrální variantu, nicméně ta již podle výrobce není potřeba, protože nové nástroje snižují axiální síly až o 40 % a obě verze nového produktu přebírají všechny úkoly, pro něž se dříve používala neutrální varianta. Z hlediska životnosti nástroje, tichého chodu, produktivity a kvality řezu jsou nové nástroje až o 30 % lepší než jejich předchůdci.

Se svými ostrými řeznými hranami je OptiMill-Composite-Speed-Plus podle výrobce vhodným nástrojem i pro obrábění termoplastů a termosetů. Protože tyto plasty nejsou abrazivní, není zde potřeba povlakování a používají se ostré řezné hrany. Nepovlakované frézovací nástroje jsou doporučovány i pro obrábění sklolaminátových materiálů. ■

Daniela Vališková

STOPKOVÉ FRÉZY JAKO ETALON LETECKÝCH NÁSTROJŮ

Monolitní karbidové stopkové frézy HARVI společnosti Kennametal budou zahrnuty jako preferovaný produkt do interního průvodce obráběním společnosti Lockheed Martin.

Skupina Operations Technology společnosti Lockheed Martin Aeronautics s globálními partnery v dodavatelském řetězci vytvořila zdroj pro interní operace a inženýrství, který identifikuje nejúčinnější parametry a procesy pro obrábění komponent leteckého průmyslu specifických pro materiály využívané v tomto segmentu.

Kennametal, jako dlouholetý dodavatel firmy Lockheed Martin, s ní řeší, jak dosahovat maximální přesnosti při obrábění. Nyní je jeho portfolio čelních fréz pro řezání kovů HARVI III oficiálně zapsáno v jednom z prestižních dokumentů pro obrábění. Letos firma uvedla na trh novou stopkovou frézu KCSM15A a na podzim

1 **Stopkové frézy HARVI** šetří díky velké rychlosti úběru čas i náklady v aplikacích letecké výroby.

2 **Nové produkty** nabízejí zlepšený výkon, odolnost proti opotřebení a zvýšenou produktivitu při obrábění.

se připravuje dále rozšířit svou produktovou řadu HARVI.

Portfolio celokarbidových stopkových fréz HARVI je průmyslovým základem v kategorii nástrojů určených pro práci s těžkoobrobitelnými materiály pro letectví a kosmonautiku, jako je titan, Inconel aj., kdy stopkové frézy této řady prokazatelně šetří čas i náklady v aplikacích letecké výroby díky velké rychlosti úběru a delší životnosti nástroje. K speciálním funkcím, které se podílejí na vysoké produktivitě stopkových fréz, patří zejména zkroucená řezná hrana HARVI 1 TE pro zvýšenou stabilitu rohů a špičkové operace rampování, antivibrační a antifrikční technologie, a nestejnoměrně dělené břity umožňující tlumení vibrací a vysokou rychlost posuvu.

Nedávno firma doplnila své portfolio obráběcích nástrojů o osm nových produktů, které nabízejí zlepšený výkon, odolnost proti opotřebení a produktivitu pro širokou škálu aplikací. Novinky navíc rozšiřují stávající platformy při poskytování nové úrovně efektivity, produktivity a výkonu v různých aplikacích. ■

David Kostolník

FOTO: Kennametal

ELEKTROMOBILITA VYŽADUJE PRECIZNÍ ZPRACOVÁNÍ POHONŮ

Broušení ozubených kol je nyní vysoce aktuální zejména při výrobě komponent pro elektropohony, kde je požadován dokonalý povrch zajišťující hladký chod při velkém zatížení krouticím momentem.

1 **Konstrukce brusky G 160** umožňuje při současném pohybu všech os dosahovat času mezi jednotlivými procesy broušení méně než 2 sekundy.

2 **Dva paralelní stoly brusky G 160** střídavě pohybují brusným kotoučem vysokou rychlostí pomocí výkonných lineárních motorů.

3 **Velmi krátká brusná hlava** stroje G 160 příznivě ovlivňuje snížení vibrací při broušení.

Téměř všichni výrobci automobilů již uvedli na trh nové elektrické modely (EV). Co to znamená pro plánování výroby OEM a dodavatelů?

„Na jedné straně se musí vypořádat s rostoucím objemem výroby, zároveň ale musí zaručovat stále se zvyšující úroveň kvality, protože vysoké točivé zatížení elektromotorů EV má za následek speciální požadavky na přesné rozměry tolerancí a povrchovou úpravu. Tento vývoj je zvláště patrný při obrábění boků zubů na hřídelích a ozubených kolech, kde je důležité dosáhnout rozměrově přesných výsledků v rozsahu mikronů, protože i minimální zvlnění na povrchu součástí může způsobit rušivý efekt ve výkonu," vysvětluje Alexander Morhard z firmy EMAG SU, která se speciálně zaměřuje na brusky ozubených kol.

G 160: nejrychlejší bruska v segmentu

Model G 160 se vyznačuje speciálním konceptem „virtuální" osy pro mikroskopicky téměř dokonalé povrchy. Klíčovou oblastí použití je broušení boků zubů s alternativními základními postupy, jimiž jsou generativní broušení a broušení profilu.

Například při generativním broušení je geometrie ozubení nepřetržitě generována kombinací více os, pohybů stroje a pečlivě udržovaných brusných kotoučů. Tento model brusky je nejrychlejší stroj na trhu ve své

> Technologii broušení lze snadno kombinovat s různými automatizačními technologiemi.

FOTO: Emag SU

FOTO: Emag SU

kategorii pro komponenty do modulu 3 s maximálním vnějším průměrem 160 mm. Rychlost stroje umožnila mj. inovativní koncepce posuvných os se dvěma paralelními stoly obrobků, které se střídají vysokým tempem v pohybu k brusnému kotouči pomocí výkonných lineárních motorů.

Během doby, po kterou se obrábí jeden díl, vkládá robot polotovar do druhého vřetena po prvním vyložení hotového dílu. Samostředicí vyrovnání brusného kotouče s hrubovacím ozubeným dílem probíhá už přímo na vřetenu obrobku paralelně s hlavní operací obrábění. Tím se podařilo dosáhnout času mezi jednotlivými procesy broušení pouze 1,6 s (ve srovnání s bruskami s otočnými stoly, kde uplyne u stejného procesu až 5 s). Zde je důležité poznamenat, že skutečná doba broušení potřebná pro typickou součást, jako je planetové ozubené kolo, je asi 10 s, takže rozdíl časů mezi jednotlivými broušeními je skutečně kritickým faktorem. Doba přechodu od jednoho obrobku k dalšímu se výrazně zkrátí (asi o 3 sekundy), a významně se zvýší i výstupní množství, což je při plánování velkoobjemové výroby důležité.

Co také odlišuje technologii EMAG, je výjimečná kvalita povrchu dosahovaná pomocí inovativního konceptu os.

4 **Bruska G 250** je mimořádné flexibilní a rychlá při broušení profilů ozubení.

5 **G 250** se používá pro sériovou výrobu ozubených kol s vnějším průměrem do 250 mm a hřídelí do délky 550 mm.

G 160 nemá na rozdíl od většiny jiných generátorových brusek žádnou tangenciální osu. Místo toho osy Y a Z vytvářejí „virtuální“ dodatečnou osu prostřednictvím současného pohybu. Výsledkem je, že bod kontaktu mezi brusným kotoučem a obrobkem je asi o 100 mm blíže k bodu otáčení osy, což je výhodné během procesu broušení. Bod kontaktu kola se mění, čímž se vyhlazuje tvar ozubeného kola pro lepší záběr a vyšší převodové poměry. Výsledek je viditelný ve struktuře povrchu hotové součásti, protože „frekvence duchů“ ve výše uvedeném rozsahu mikronů téměř úplně zmizí. Kromě toho je odchylka profilu tvaru ozubeného kola velmi nízká, měřeno hodnotou FFA (aproximace silového pole).

Bruska G 250 s maximální flexibilitou

Další zajímavou koncepci představuje bruska G 250, která je vhodná pro součástky s vnějším průměrem 250 mm. S tímto řešením lze vyrobit hnací ozubená kola nebo hřídele s maximální délkou 550 mm pomocí generátorového broušení nebo profilového broušení s krátkými časy cyklu. Za tímto účelem je stroj vybaven dvojicí stolových vřeten pro minimalizaci prostojů během výrobního procesu. Důležitá je i flexibilita, takže G 250 může být vybavena i velmi malými brusnými kotouči a šneky, nebo ve verzi G 250 HS má také vysokorychlostní brusnou hlavu, která při použití malého brusného šneku umožňuje 20 000 ot/min. Pro přizpůsobení různým velikostem a typům brusných kotoučů je k dispozici řada vřeten s odpovídajícím výkonem. Kromě toho lze technologii snadno kombinovat s různými automatizačními technologiemi.

Koncepce stroje však nabízí i další podstatné výhody: Generativní i profilové broušení se provádí na stejném hlavním brousicím vřetenu, takže stroj se nepřehřívá, jako při použití pomocných vřeten při profilovém broušení. Navíc generativní broušení lze použít i pro zpracování obrobků s interferujícími obrysy, a to použitím generujících šneků s kořenovým průměrem až 68 mm, což umožňuje velmi krátké doby broušení. Všechny ostatní komponenty lze opracovat malým profilovým brusným kotoučem.

Pro velké součásti nákladních automobilů nebo při všeobecné výrobě ozubených kol, završuje horní konec produktové řady nákladově efektivní stroj G 400 s délkou hřídele až 750 mm pro generativní broušení dílů s maximálním průměrem 400 mm. Disponuje navíc zdánlivě nenápadnou funkcí, která má však velký praktický význam – stroj lze zakládat také shora. ■

Oliver Hagenlocher

ITALSKÁ CNC HI-TECH VE STÍNU OLYMPU

Mezi stálice v segmentu dodavatelů pro letecký průmysl patří i italská společnost CMS Industries specializující se na výrobu víceosých CNC obráběcích center a strojů pro tvarování za tepla.

1 **Obráběcí centrum Ares** je ideální pro 5osé vertikální frézování kompozitních materiálů, lehkých slitin nebo hliníku.

2 **K výhodám center Ares** patří velké pracovní plochy a dostupnost verzí s výsuvnými (na snímku) nebo s otočnými stoly.

3 **Elektrovřetena nabízí** ideální točivý moment, výkon a otáčky pro vysokou produktivitu stroje Ares.

Italský výrobce označuje své stroje jmény antických božstev, takže v jeho portfoliu se lze setkat s početným pantheonem starořecké mytologie. Ke stěžejním produktům pro segment aerospace tak patří např. 5osá vysokorychlostní obráběcí centra Ares a Athena.

Síla válečníka ve službách letectví

Ares, nesoucí jméno boha války, je obráběcí centrum pro vertikální frézování, ideální pro zpracování kompozitních materiálů, hliníku, lehkých slitin a kovů. Pokročilý design jeho struktur a výsledek neustálých investic firmy do výzkumu a vývoje s přijatými sofistikovanými technologickými řešeními poskytují tuhost a přesnost v průběhu času a výjimečnou dynamiku pohybu, což podle výrobce zajišťuje kvalitu dokončovacích prací, extrémní přesnost důležitou pro nejnáročnější aplikace, jako je právě letecký průmysl, a vysokou úroveň produktivity.

Stroje jsou (podle typu) dodávány v konfiguracích s posuvy os X/Y/Z v rozsahu od 3600/1800/1200 mm (u modelu 3618) do 6000/2600/1200 mm (v případě nejvýkonnějšího modelu 6026). Nabízejí rychloposuvy 80 mm/min os X/Y a 70 mm/min osy Z. Osy B a C mají rozsahy ±120°/270° a rychloposuv 9000°/min.

K výhodám center patří velmi velké pracovní plochy pro maximální produktivitu, které nabízejí velkou prostorovou dostupnost, a široká konfigurovatelnost pracovních oblastí (jednozónový nebo kyvadlový cyklus). Dále pak možnost střídavého obrábění a dostupnost verzí s výsuvnými (APC – Automatic Pallet Change) a otočnými stoly (TR – Table Rotating). K dispozici je také široká škála elektrovřeten. Kromě frézovacích jednotek je možné přidat ultrazvukovou řezací jednotku, která kombinuje obě technologie pro unikátní synergii při zpracování hlavních materiálů.

Za pozornost stojí i funkce CMS Adaptive Technology, integrovaná do ovládání, která výrazně zkracuje doby cyklu na složitých površích, aniž by byla ohrožena kvalita a přesnost povrchové úpravy. Umožňuje obsluze dosáhnout maximálních parametrů úběru materiálu na konkrétním povrchu pouhým vyvoláním příslušného mapování.

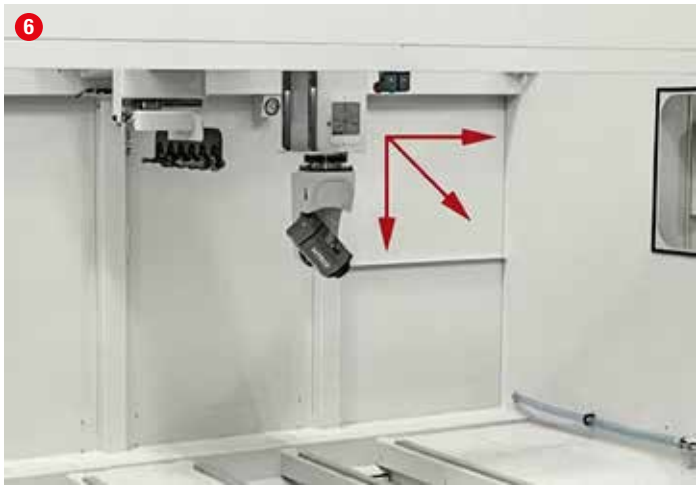
Pokročilý design konstrukce a uplatněná technická řešení zaručují tuhost a preciznost v průběhu času, takže špičková povrchová úprava a přesnost obrobků zůstává dlouhodobě stabilní. Ares se podle výrobce může pochlubit nejlepšími parametry ve své

FOTO: CMS Industries

4 **Vysokorychlostní 5osé CNC** obráběcí centrum Athena bylo speciálně navrženo pro zpracování kompozitních materiálů.

5 **Elektrovřeteno** vysokorychlostního centra Athena má vyhrazenou dynamiku při zrychlování i brzdění pro všechny fáze řezného cyklu.

6 **Operační jednotka CX5** nabízí největší rotační osy XY na trhu.



kategorii: uvádí až o 23 % vyšší přesnost obrábění, než je dosahováno v dané třídě.

Pod křídly bohyně moudrosti

Vysokorychlostní 5osé CNC obráběcí centrum Athena s pohyblivým můstkem bylo speciálně navrženo pro zpracování kompozitních materiálů. Nabízí výjimečnou dynamiku pohybu pro dosažení vysoké produktivity. Konstrukční řešení umožňuje manipulaci a přepravu bez demontáže jakékoli mechanické části, což zajišťuje kratší dobu pro opětovné spuštění stroje. Pokročilý konstrukční design a kompaktní tuhá konstrukce je navržená tak, aby co nejvíce absorbovala pracovní zdvih, zabraňovala vibracím při obrábění a zajišťovala tak špičkovou kvalitu finálního zpracování. Podobně jako u stroje Ares nabízí i Athena velmi velké pracovní plochy pro maximální volnost výroby a širokou škálu pracovních oblastí (jednozónový nebo tandemový cyklus). Stroj je také k dispozici s otočnými (TR) a s odnímatelnými stoly (APC). Programovací systém Smart4Cut je určen k optimalizaci dráhy ořezu, interaktivní software, přenosná klávesnice s joystickem a dotyková obrazovka poskytují operátorovi možnost snadno spravovat všechny funkce CNC. Řezací programy mohou být vytvořeny tak, že vycházejí z 3D modelu nebo přímo ze vzorku osazeného na stroji, čímž se automaticky vyloučí všechny zbytečné pohyby a doba cyklu se zkrátí na minimum.

Posuvy osy X činí v závislosti na modelu 2370–5370 mm, u osy Y (1500 a 2000 mm) a v ose Z u všech typů 1200 mm. Rychloposuv osy X je udáván hodnotou 90 m/min, u osy Y činí 60 m/min a pro osu Z pak 40 m/min. Osy B/C mají výkonový rozsah ±120°/360°/min. Vřetena s kapalinovým chlazením nabízejí výkon 8, resp. 8,5 a 10 kW a max. výkon 9, 10 a 12 kW, rychlost 24 000 a 40 000 ot./min.

> Velmi velké pracovní plochy strojů umožňují obsluze výbornou prostorovou dostupnost.

Pro rychlejší programování a konturování je k dispozici operační jednotka CX5, která umožňuje vyhnout se přenastavovacím operacím. Je charakterizovaná největšími rotačními osami XY na trhu. Nabízí 15% snížení řezných časů a programování konturovacích řezů. Vyhrazená dynamika při zrychlování i brzdění pro všechny fáze řezného cyklu umožňuje snížit reakční dobu a dosáhnout až 13% redukce komplexních časů obrábění díky kratším přemístěním potřebným mezi jednotlivými fázemi. ■

Vladimír Kaláb

FOTO: CMS Industries

KOREJSKÁ PŘESNOST V KOMPAKTNÍM FORMÁTU

K úspěšným obráběcím centrům řady M, korejské firmy Hwacheon, která se skládá z modelů M2-5AX, M3-5AX a M4-5AX, nyní přibyl nejmenší člen rodiny v podobě 5osého centra M1-5AX.

Vyspělá průmyslová odvětví, jako je letecký a automobilový průmysl, lékařství, robotika a výroba polovodičových dílů, vyžadují neustálý vývoj novějších, účinnějších a výkonnějších technologií obrábění, které se musí vyrovnat se stále se zvyšující složitostí dílů s užšími tolerancemi.

Jako nejvhodnější výrobní technika při výrobě složitých dílů s obtížně obrobitelnými materiály se osvědčilo 5osé obrábění. Jeho nejmodernější podobu představuje i aktuální novinka M1-5AX korejské značky Hwacheon

Kompaktní a vysoce přesné

Obráběcí 5osé centrum M1-5AX je optimalizováno pro současné trendy obrábění, např. pro provozy s omezeným prostorem, kde je potřeba obrábět velké množství dílů složitých tvarů v malých, často se opakujících sériích, u kterých je vyžadována vysoká přesnost.

Je vhodné pro efektivní obrábění extrémních materiálů, jako je Inconel, titan nebo žáruvzdorná nerezová ocel, a postaveno tak, aby vyhovovalo nejvyšším standardům výroby malých forem a zápustek nebo aby splňovalo požadavky na velmi složité tvary a obrysy při výrobě dílů. Obráběné součásti jsou vysoce rozměrově přesné s kvalitní povrchovou úpravou, která splňuje přísné požadavky leteckého průmyslu.

1. **Dvouosý otočný** a naklápěcí stůl o Ø 300 mm poskytuje při obrábění mechanickou stabilitu a vysokou tuhost.
2. **Vlastnosti, které charakterizují** 5osé centrum M1-5AX, jsou přesnost, rychlost, flexibilita a produktivita.
3. **Vestavěný měřicí systém** na naklápěcím stole přispívá k přesnému obrábění.
4. **Seřizovací stanice automatické výměny** obrobků (AWS) s 5osým středovým svěrákem umožňuje bezpečně usadit obrobek i za chodu stroje.

K dispozici je variace vřeten pro obecné aplikace až po vysokorychlostní obrábění. Tvar vřetena je optimalizován s ohledem na pohyb otočného stolu, aby se minimalizovaly interference během obrábění. Maximální posuv pro osy X / Y / Z je 36 / 36 / 36 m/min umožňuje vysokorychlostní obrábění, které výrazně minimalizuje dobu řezání a zlepšuje efektivitu výroby. S technologií chlazení Oil-Jet, kdy je chladicí emulze čerpána přímo na ložiska vřetena, lze efektivně řídit jejich teplotu, aby se zvýšila životnost vřetena, což umožňuje ještě přesnější vysokorychlostní obrábění.

> Doplňkový software umožňuje vzdálené monitorování a diagnostiku stroje.

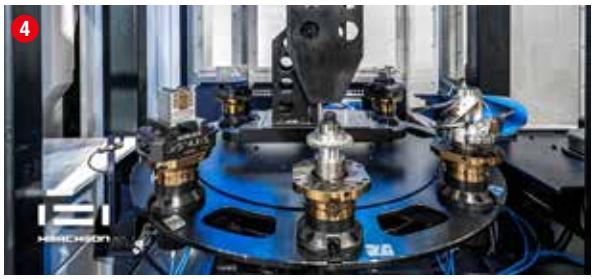
Stabilní konstrukce pro přesné obrábění

Novinka umožňuje simultánní pětistranné obrábění s bezkonkurenční přesností, stabi-

FOTO: Hwacheon

litou a rychlostí, pro niž je rozhodující výkon otočného stolu, který přispívá k vysoké preciznosti obráběných dílů. Dvouosý otočný a naklápěcí stůl o průměru 300 mm poskytuje mechanickou stabilitu a vysokou tuhost. Otáčí se s jednotkovým úhlem 0,0001 stupně, což umožňuje přesnější pozicování, navíc poskytuje tiché obráběcí prostředí díky válečkovému pohonu. Hydraulický systém upínání stolu vyvíjí silnou přídržnou sílu pro přesné obrábění a zvyšuje tuhost.

Stroj umožňuje pro díly, které vyžadují více procesů, pouze jediné nastavení, což výrazně zkracuje dobu obrábění a prodlužuje životnost nástroje. Kapacita zásobníku je 30 nástrojů, opce zahrnuje i zásobníky na 40 a 60 nástrojů.



Čím rychleji stroj potřebuje pracovat ve všech osách, tím pevnější by měla být jeho mechanická konstrukce. I přes kompaktní rozměry se M1-5AX může pochlubit hmotností 9500 kg díky stabilní konstrukci litinového lože. Výkon stroje z hlediska stability a přesnosti také zvyšuje nízká konstrukce. Minimální konstrukční výška mezi základním rámem a podlahou umožňuje rozptýlení vibrací, k nimž dochází během obrábění, a minimalizuje jejich vliv.

Automatizace není problém

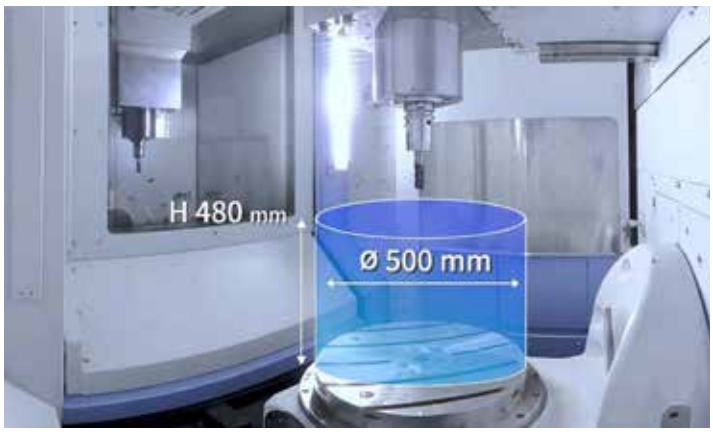
M1-5AX nabízí rovněž možnost automatizace. Kompaktní konstrukce umožňuje snadný přístup pro integraci automatizačních systémů, jako jsou roboty a automatické měniče obrobků (AWS), jejichž pevná konstrukce zajišťuje trvale spolehlivou výměnu obrobků během 41 sekund.

Stroj je standardně vybaven technologiemi, jako je software pro zvýšení přesnosti a produktivity, volitelně je k dispozici také doplňkový software pro vzdálené monitorování a diagnostiku stroje. ■

Jan Přikryl

NOVÉ KOMPAKTNÍ 5OSÉ CENTRUM DVF

Pod názvem DVF 4000 představila společnost DN Solutions menší přírůstek do rodiny vertikálních 5osých obráběcích center řady DVF, která zahrnuje kompaktní CNC stroje pro různé pětistranné nebo simultánní 5osé aplikace.



Centrum DVF 4000 se dodává standardně s přímo spojeným vřetenem s 15 000 ot/min, poháněným motorem o výkonu 18,5 kW, který generuje točivý moment 118 Nm. Řídicí jednotka Fanuc 31i-B5 Plus umožňuje 5osé simultánní ovládání a poskytuje úplné možnosti tvarování.

Stroj je vybaven vestavěným otočným stolem o průměru 400 mm s vačkovou konstrukcí a nulovou vůlí pro optimální tuhost a rychlost. Otočný stůl je navržen pro maximální efektivitu práce a minimalizuje překážky při obrábění součásti. Automatický měnič dílů s osmi nebo dvanácti paletami poskytuje další produktivitu díky bezobslužnému obrábění.

Každý stroj řady DVF je vybaven automatickým výměníkem nástrojů se servopohonem s kapacitou 40 pozic, který poskytuje výběr nástrojů pro řešení složitých dílů s různými profily. Pro větší univerzálnost jsou k dispozici také zásobníky na 60/120 nástrojů. Olejem chlazené vřeteno reguluje teplo, aby se minimalizovaly tepelné problémy. Funkce tepelné kompenzace osy Z shromažďuje data v reálném čase ze šesti senzorů v celém stroji a automaticky vypočítává kompenzaci.

Novinka DVF 4000, která nabízí cenově výhodnou alternativu, byla navržena pro maximální produktivitu a díky kompaktnímu půdorysu je vhodná i do provozů s menší instalační plochou. Pro co nejpřesnější polohování a opakovatelnost je vybavena lineárními stupnicemi na osách X, Y, Z a rotačními stupnicemi na osách B a C. ■

David Kostolník

FOTO: DN Solutions

PŘESNÉ FRÉZOVÁNÍ V JAPONSKÉM STYLU

Precizní 5osé obráběcí stroje Yasda mají velký potenciál pro zlepšení frézovacího výkonu v těžkoobrobitelných materiálech, a to především díky své mimořádně vysoké tuhosti a přesnosti obrábění.

Horizontální centra Yasda byly navrženy pro dosahování nejvyšší přesnosti frézování. Jejich konzistentní koncepce zajišťuje nejvyšší tuhost v každé základní součásti struktury stroje, a tyto vlastnosti významně přispívají k obrábění obtížně obrobitelných materiálů pro letecký průmysl.

V nabídce řešení Yasda mají pro tento segment stěžejní pozici přesná 5osá obráběcí centra řad YBM, PX a H. Pro každou řadu navrhuje výrobce největší a nejtěžší stroj, což umožňuje využít nejvyšší tlumicí kapacitu pro absorbování řezné síly při frézování náročných materiálů. Dlouhodobou spolehlivost přesnosti obrábění i výkonu pomáhá zajistit také použití procesu ručního škrábání v každé klíčové sestavě.

Výběr z nabídky

Horizontální 5osé obráběcí centrum YBM10T-TT s unikátním monoblokovým otočným stolem se dvěma servopohony po stranách dosahuje vynikajících výsledků při frézování skříní proudových motorů z titanu nebo Inconelu. Tento model má nejvyšší tuhost z 5osých horizontálních obráběcích center v daném velikostním segmentu. Pojezd os X, Y, Z je 1500 x 1200 x 1100 mm, pracovní velikost palety 1000 x 1000 mm a nosnost 2000 kg. Vřeteno BBT50 disponuje 10 000 ot./min.

Přesné centrum YBM7Ti je podle výrobce vhodné zejména pro povrchovou úpravu turbínového kotouče nebo nástavce z titanu, ventilových komponent, dílů pro podvozky z tvrzené oceli atd. Stroj má speciální konstrukci tzv. „stůl na stole“ s pevným přímo poháněným motorem. Tento 5osý stroj s výkonnými DD motory na ose B a C, disponuje pojezdy 1250 x 1000 x 1100 (X, Y, Z) mm, rozměr palety činí 500 x 500 mm a nosnost 500 kg. Otáčky vřetena jsou shodné s YBM10T.

Nejmenší z 5osých horizontek H40i disponuje také konstrukcí „stůl na stole“ a jeho silnou stránkou je zejména rychlejší schopnost obrábění menších součástí, jako jsou např. části pohonů, kotouče a lopatky turbíny z titanu nebo Inconelu, převodovky a další části z hliníku nebo kalené oceli. Stroj využívá velmi tuhá lineární vedení, která podporují vysoký posuv s vysokou výrobní kapacitou. Pojezd os X, Y, Z je 875 x 740 x 685 mm, pracovní rozměr palety: 400 x 400 mm, nosnost 200 kg. Vřeteno BBT40 využívá 20 000 ot./min.

FOTO: Yasda

1 **Centrum řady YBM** disponuje speciálním prvkem tzv. „stůl na stole“ s pevným přímo poháněným motorem.

2 **YBM 10T-TT** je horizontální 5osé obráběcí centrum se symetrickým čepovým stolem a vysoce tuhým stolem.

3 **YBM 7Ti je 5osý stroj** s výkonnými DD motory na ose B a C.

4 **Hlava vřetena a sedlo Y** mají nejvyšší dynamickou tuhost na světě.

5 **Monobloková otočná jednotka** je poháněná 2 servomotory.

Nejvyšší dynamická tuhost

Každý model horizontálního obráběcího centra značky Yasda má mimořádnou tuhost v podpůrném systému upínání palet a ve všech směrech vedení. Pro

3

4

řadu YBM jsou charakteristické kalené skříňové vodicí dráhy. Každý ze strojů má velké protilehlé plochy mezi vodicími drahami a pohybovou jednotkou, obvykle dvojnásobné velikosti ve srovnání s jinými běžnými stroji.

Mezi zdůrazňovanými vlastnostmi důležitými pro aplikace v leteckém průmyslu figuruje na předním místě mimořádně vysoká tuhost stroje. V kontrolním výzkumu firma zjistila, že dynamická tuhost (test závitem) na horizontálních strojích YBM zaznamenala mnohem více než dvojnásobek ve srovnání s hodnotami vykazovanými několika jinými značkami japonských horizontálních obráběcích center.

5

> Každý ze strojů má velké protilehlé plochy mezi vodicími drahami a pohybovou jednotkou.

Výsledkem je nejlepší řezný výkon při frézování titanu, Inconelu atd.

Dalším významným prvkem je mimořádně robustní vestavěné vřeteno s dlouhou životností. Originální samonastavitelný systém předpětí poskytuje nejlepší výkon každého nástroje. ■

Petr Kostolník

NOVÁ INDEXOVATELNÁ DESTIČKA

Walter představil vyměnitelnou břitovou destičku WL17 v neutrální, pravostranné a levé verzi pro vysoce přesné kopírovací soustružení (profilování).

Vyměnitelné břitové destičky WL17 jsou vhodné pro kopírovací soustružení radiálních zápichů až do 30° nebo 50° a axiálních zápichů 30°. Třístranné břitové destičky by měly být náhradou břitových destiček ISO VBMT, VCMT, DCMT, které mají pouze dvě řezné hrany a nižší úroveň stability.

Díky robustnímu systému pozitivního záběru Turn WL nabízejí nové destičky vysokou úroveň stability proti sklonu k vibracím při řezu. Tento systém pozitivního záběru WL využívá inovativní dosedací plochu sintrovanou do základny karbidové destičky, která zapadá do tříkapsového sedla nástroje. Ve srovnání s konvenčními vyměnitelnými destičkami ISO umožňují nové destičky o 50 % vyšší přesnost indexování.

Mezi nástroje, které mohou využít vyměnitelné destičky WL17, patří externí soustružnické držáky Walter Turn W1011-S-P pro automatické soustruhy švýcarského typu a vícevřetenové stroje pro vnitřní profilování, čelní a axiální zapichování. Výhodou je, že ve stejném nástroji lze použít neutrální, pravostranné i levé břitové destičky. Nástrojový držák umožňuje otáčení směrem k vřetenu i od něj. Používá řezné hrany z obou stran úhlu 35° rohu břitové destičky a běží při vysokých rychlostech posuvu. Chlazení čela je optimalizováno na držáku nástroje pro efektivní odstraňování třísek. ■

FOTO: Walter

NEJRYCHLEJŠÍ SYSTÉM SVÉHO DRUHU

Britská výzkumná a technologická organizace, která spolupracuje s armádou Manufacturing Technology Center (MTC), se stane první organizací, která využije nejrychlejší tiskárnu XSPEE3D svého druhu na světě.

1 **Systém XSPEE3D** v podobě kontejnerizovaného řešení už přesvědčivě prokázal své výhody.

2 **Proces SP3D** je schopný vyrobit kvalitní kovové díly v řádu minut, např. hliníko-bronzovou 2kg ráčnu pro dělostřelce vyrobil za hodinu.

3 **Tiskárna je snadno** transportovatelná jako standardní přepravní kontejner s tiskovým zařízením a veškerým pomocným vybavením v jednom boxu.

Zařízení firmy SPEE3D vyrábějící přísady do kovů, využívá technologii CSAM (Cold Spray Additive Manufacturing), tedy kovový nástřik za studena. Je navrženo pro expediční použití a nasazení v náročných prostředích, díky čemuž je ideální pro vojenské použití nebo výrobu náhradních dílů ve vzdálených lokalitách. To otevírá novou oblast použití aditivní výroby.

Vše v jednom (kontejneru)

Pro armádní potřeby upravený systém XSPEE3D v podobě kontejnerizovaného řešení je prvním svého druhu na světě, a už přesvědčivě prokázal své výhody, mj. pro schopnosti neplánovaných oprav. Je certifikován pro více než 12 kovových slitin, včetně mědi, nerezové oceli, titanu, vysokopevnostního hliníku a karbidů na bázi niklu a speciálních slitin pro vysoké zatížení.

Systém je energeticky efektivnější bez roztavených kovů, nebezpečných výparů a plynů a odolá extrémnímu teplu i drsnému prostředí. Především je extrémně rychlý. XSPEE3D používá patentovaný proces Supersonic Deposition (SP3D), který je až tisícinásobně (!) rychlejší než jiné aditivní výrobní metody, schopný vyrobit kvalitní kovové díly i velkých rozměrů v řádu minut až hodin namísto dnů. Například dvoukilogramovou hliníko-bronzovou ráčnu pro dělostřelce vyrobil za hodinu, a ventil pro čerpadlo o hmotnosti 8,3 kg během pouhých 83 minut.

> Místo tepla laserů využívá ke spojování kovových částic kinetickou energii, což činí proces vysoce energeticky efektivní.

Při prezentaci svých schopností na výstavě Land Forces vyrobila XSPEE3D řadu dílů, např. měděné 3kg kolo za pouhých 23 minut. Systém je navíc agnostický, nezávislý na konkrétním dodavateli – umožňuje vyrobit jakýkoli díl pro jakékoli vozidlo či výzbroj kterékoli země.

Tiskárna je snadno transportovatelná jako standardní přepravní kontejner s tiskovým zařízením a veškerým pomocným vybavením v jednom boxu. Jakmile je připojena k elektrické síti, může vyrábět požadované prvky. Používá CSAM a roboty, aby vyráběla rozměrné kovové díly s plnou hustotou v reálném čase i v terénu, kde se obvykle nacházejí obranné síly. Podle výrobce je to nejflexibilnější způsob kovové výroby na světě. Místo tepla laserů využívá ke spojování kovových částic kinetickou energii, což znamená, že nevyžaduje pro své fungování laboratorní prostředí nebo ochrannou atmosféru z nebezpečných plynů. Výsledkem jsou pevné kovové díly bez nutnosti tavení kovů, což činí proces vysoce energeticky efektivní.

Díly vždy po ruce

Jedním z hlavních problémů, kterým armády čelí, je schopnost vyřešit kritické požadavky na náhradní díly v terénu, což se navíc zhoršuje s problémy globálního dodavatelského řetězce. Proto firma spolupracuje s armádami již delší dobu.

FOTO: SPEE3D

3

Například s australskou armádou na několika projektech testovala kovový 3D tisk v náročných prostředích. Naposledy s britskou armádou demonstrovala možnosti technologie studeného nástřiku pro vojenské dodavatelské řetězce a v terénu dokázal tým SPEE3D vytisknout náhradní díly během několika minut pro různá obrněná vozidla během cvičení. Firma také spolupracovala s americkým námořnictvem, aby prověřila schopnosti svého systému WarpSPEE3D pro tisk námořních vojenských dílů na vyžádání a v různých přístavních a oceánských podmínkách. Loni US Navy zkoušela výrobu a dodání během čtyř hodin a XSPEE3D se podařilo tento limit zahrnující design, testování dodávky a validaci široké škály kovových dílů na lodi dosáhnout pod vymezený čtyřhodinový termín.

Koncem letošního roku bude SPEE3D ve specializované americké arktické laboratoři armádního inženýrského výzkumu a vývoje (CRREL) v New Hampshire demonstrovat technologii CSAM a schopnost tisknout kovové části – kvalitou ekvivalentní stejným dílům vyrobeným identickou technologií v běžných podmínkách – v prostředí pod bodem mrazu. ■

Vladimír Kaláb

BUDOU MÍT LETADLA PLASTOVÉ TURBÍNY?

Španělská společnost Aitiip Technology Center ve spolupráci s firmou Liebherr dokončily po třech letech vývoje unijní projekt INN-PAEK na uplatnění plastových dílů v kritických konstrukčních částech letadel.

1

2

Vývojový tým se zaměřil na dvě různé revoluční metody: Technologii 3D tisku umožňující vyrábět složité vnitřní geometrie, a na technologii vstřikování nadměrných dílů. V rámci projektu se podařilo vyvinout inovativní technologii, která umožňuje výrobu dílů se složitou geometrií z termoplastického materiálu pomocí vstřikování. Výsledkem je úspěšné dokončení výroby turbíny pro chladicí systémy letadel, která je navíc 100% recyklovatelná a přispívá ke zlepšení udržitelnosti leteckého průmyslu. Jde o revoluční demonstrátor, protože až dosud byly používány výhradně kovové materiály.

1 **Díky 3D technologii** byla zjednodušena výrobní operace přírubového kola.

2 **Pro vlastní výrobu** přírubového kola turbíny byly využity inovativní procesy termoplastické transformace.

Technologii vstřikování, která upřednostňuje „jednorázovou“ výrobu, čímž optimalizuje samotný proces z hlediska času, spotřeby energie a snížení nákladů, se inženýrům Aitiip podařilo přizpůsobit konkrétní složité geometrii potřebné pro výrobu těchto dílů, a to v udržitelnějším provedení. K hlavním výhodám patří samotné vlastnosti lehkých materiálů – použití termoplastů sníží hmotnost přírubového kola a zjednoduší výrobní operace díky 3D technologii – celé přírubové kolo bude vyrobeno v jednom jediném kroku.

Po provedení řady simulací, výpočtových a mechanických studií, kdy společnost Liehberr ověřila, že finální díl bude schopen odolat silám nezbytným k jeho výkonu, se mohlo přistoupit k zahájení první fáze návrhu formy přírubového kola, aby v letošním roce mohla začít výroba. Výsledky projektu jsou nabízeny jako pokročilý, udržitelnější a ekologičtější výrobní systém, ze kterého může těžit letecký průmysl budoucnosti. ■

Petr Kostolník

FOTO: Aitiip Technology Center

KDYŽ JE POTŘEBA OPRAVDU VELKÉ FORMÁTY

Americká firma Sciaky má ve svém portfoliu pozoruhodné zařízení, které vyrábí největší 3D tištěné kovové díly a prototypy na trhu aditivní výroby.

1 **Stroj EBAM 300** umožňuje 3D tisk titanových konstrukcí o délce až 6 metrů.

2 **Velkoformátové kovové 3D tiskárny** používané v leteckém průmyslu dokážou vytvořit technologií AM skutečně impozantní kousky.

Jde o tiskárnu řady EBAM 300, která se používá k vytváření i k opravám koncových technologií nové generace v leteckém a obranném průmyslu, energetice, kovoprůmyslu a řadě dalších odvětví. Jak už napovídá označení, využívá technologii Electron Beam Additive Manufacturing (Aditivní výroba elektronovým paprskem).

Firma poukazuje na skutečnost, že většina velkorozměrových 3D tiskáren není komerčně dostupná a je užitečná pouze pro velmi omezený okruh zákazníků a ještě méně aplikací v reálném životě. Velké díly vyrobené z písku, plastů a dalších částicových materiálů nejsou pro většinu uživatelů praktické. Sciaky tak svůj model EBAM 300 charakterizuje jako největší komerčně dostupnou 3D tiskárnu na světě, která je vhodná pro průmyslovou aditivní výrobu funkčních kovových dílů.

> Výkovky, jejichž aditivní zhotovení dříve trvalo 6–12 měsíců, lze nyní dokončit za dva dny.

Nejrychlejší ve své branži

S maximální pracovní obálkou 5,8 x 1,2 x 2,4 m (nebo kulaté díly do průměru 2,44 m) nabízí EBAM 300 (z hlediska pracovního prostoru) největší stavební platformu ze všech na trhu běžně dostupných zařízení pro 3D kovovou aditivní výrobu. Tyto systémy mohou vyrábět díly o délce od 203 mm až do téměř 6metrové délky. Tiskárna je navržená pro aditivní výrobu dílů a pro-

FOTO: Sciaky, Lockheet Martin

totypů ve velkém měřítku z ušlechtilých kovů, jako je titan, tantal, Inconel, niob a další slitiny. Má být jedinou 3D tiskárnou na trhu, která vyrobila kovovou konstrukci delší než dva metry - dlouhou titanovou konstrukci letadla vytvořila za 48 hodin rychlostí přibližně 7 kg kovu za hodinu. Na svém kontě má už úspěšnou realizaci některých z největších titanových aerostruktur na světě a s hrubými rychlostmi nanášení v rozmezí od 3,2 do 11 kg kovu za hodinu. A nabízí také nejrychlejší depoziční proces ve své kategorii.

Výkovky, jejichž aditivní zhotovení dříve trvalo 6–12 měsíců, lze s EBAM 300 dokončit za 2 dny. Sciaky dosáhla rekordního výkonu ve svém oboru, když její technologický proces výroby elektronovým paprskem dokázal uložit 18 kg titanu za hodinu, což z něj činí největší a nejrychlejší systém na světě pro průmyslový depoziční 3D kovový tisk.

Tiskárna využívá IRISS (Interlayer Real-time Imaging and Sensing Systém), který je podle Sciaky jediným adaptivním řídicím systémem v reálném čase na trhu umožňujícím snímat a samostatně digitálně upravovat nanášení kovu s vysokou přesností a opakovatelností. Inovativní řízení s uzavřenou smyčkou zajišťuje při procesu 3D tisku konzistentní geometrii dílů, mechanické vlastnosti, mikrostrukturu a chemii kovů, od prvního dílu po poslední. Extrémně vysoký stupeň kontroly nad geometrií součástí a složením materiálu, který díky patentované technologii IRISS systém EBAM nabízí, se promítá do významných úspor na surovinách – často drahých kovech – jež mohou být stejně impozantní jako zařízení samotné (až 80 % u velkých dílů) kvůli podstatnému snížení plýtvání materiálem.

Víceúčelový Goliáš pro leteckou výrobu

Loni firma dodala největší světovou 3D tiskárnu s řízenou depozicí energie elektronovým paprskem (DED) společnosti Turkish Aerospace Industries (TAI). Stroj v závodu TAI v Ankaře je využíván pro 3D tisk některých z největších titanových aerostruktur v odvětví. Jeho pracovní prostor přesahuje 6 m na délku, 2 m na šířku a 1,8 m na výšku a rychlost nanášení více než 9 kg kovu za hodinu u mnoha kovových slitin.

Kromě působivých technických specifikací může tato unikátní 3D tiskárna rychle přepnout na svářečku s elektronovým paprskem (EBW) pro velkoformátové aplikace, takže TAI získá i výhodu v kombinaci funkcí EB svařování a 3D tisku pro aplikace, které vyžadují obě technologie. ■

Petr Sedlický

ZKRACOVÁNÍ ÚDRŽBY S TIŠTĚNÝMI NÁSTROJI

Na vojenské základně Nizozemského královského letectva provádí personál pravidelnou údržbu i opravy strojů. Místo, aby výrobu dále svěřovali externím dodavatelům, rozhodli se tisknout vlastní díly i nástroje sami, což jim ušetřilo čas i peníze.

Využívají k tomu 3D tiskárny Ultimaker a výsledkem je zkrácení výroby, snížení nákladů, více inovací v rámci týmu a větší flexibilita a efektivita. 3D tisk umožňuje vyrábět nástroje pro jejich speciální aplikace a neobvyklé díly výhodně a v řádu hodin.

Třeba při přepravě tryskových motorů je potřeba zakrýt některé otvory speciálními kryty, které jsou nákladné na pořízení a mají dlouhé dodací lhůty, ale jejich výroba na 3D tiskárně zabere jen asi dvě hodiny. 3D tiskárny slouží i k výrobě speciálních nástrojů na seřizování – některé díly vrtulníků se po instalaci dají jen obtížně nastavovat, ale pomocí vytištěných jednoduchých nástrojů je možné tato nastavení provést ještě před montáží dílu do stroje, což ušetří hodiny práce.

Řadu kovových dílů je ovšem stále potřeba vyrábět klasickým obráběním, nicméně i zde

1 **Speciální díly** i nářadí pro údržbu složitých strojů pomáhá vyrábět 3D tiskárna.

2 **Tiskárny se využívají** i k prototypování a kontrole lícování před samotnou výrobou dílu.

se využívají tiskárny k prototypování a kontrole lícování, takže ještě před samotnou výrobou dílu lze návrh vylepšit při efektivních nákladech.

Nizozemské královské letectvo začalo rozšiřovat 3D tisk i do dalších oblastí a ke stávajícím tiskárnám přidalo model Ultimaker S5, s nímž lze tisknout větší díly a používat nové, vyspělejší materiály. Tým údržby může sdílet 3D modely, vytvářet nové návrhy a poskytovat tiskovou podporu dalším, takže si mohou vyrábět správné nástroje bez prodlev a na místě. ■

Petr Přibyl

FOTO: Ultimaker

ARMÁDA POSOUVÁ 3D TISK NA NOVOU ÚROVEŇ

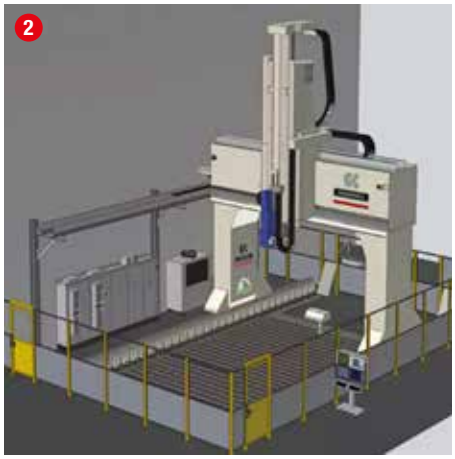
Největší 3D tiskárna po kovový tisk na světě, kterou získá americká armáda, disponuje tak ohromným technickým výkonem, že bude moci vyrábět bojová vozidla v plné velikosti.

Zařízení s označením Jointless Hull Large Format Tool o rozměrech 9,1 x 6,1 x 3,7 m bude dodáno do Technologického centra v Illinois, kde sídlí Armádní centrum excelence pro aditivní výrobu, na podzim příštího roku. Po zprovoznění začne sloužit nejen pro armádu, ale i pro další odvětví vojenské služby USA i soukromé dodavatele.

Aditivní výroba neboli 3D tisk zůstává vyvíjející se technologií s praktickými omezeními, pokud jde o materiály a trvanlivost tištěných produktů, takže se vedení armády rozhodlo získat zařízení o řád větší, než ta, která existují pro velké díly využívající kov.

Něco, co tu ještě nebylo

Do stavby stroje, na níž uzavřela smlouvu se společností Ingersoll Machine Tools, investovala armáda 11 mil. dolarů, celkové finanční prostředky na projekt přesahují 45 mil. dolarů. Vizí projektu je zkombinovat



Nový stroj poskytne aditivní schopnost, která nikde jinde neexistuje.

1 **Výstavba obří 3D tiskárny** umožní díky svému výkonu tisknout vozidla nebo i menší čluny.

2 **Vizualizace 3D tiskárny** Jointless Hull firmy Ingersoll pro americkou armádu.

velkoformátové obráběcí stroje, historicky ověřené v různých průmyslových odvětvích, s technologiemi aditivní výroby. Výsledek umožní kovovou aditivní výrobu v dříve nedosažitelném měřítku, a to nejen pro systémy pozemních vozidel, ale pro různé velkoformátové aplikace. Schopnost tisknout tak velké kovové díly otevře nové aplikace a rozšíří využití aditivních výrobních procesů. Navíc díky inovativní metodě 3D tisku budou vyráběné díly odolnější, než bylo dosud možné.

Velikost tiskárny eliminuje potřebu tisknout menší kovové díly, které by se pak musely svařovat dohromady, čímž by vznikaly na vozidle či platformě slabá místa. Tiskárna zahrnuje i novou technolo-

FOTO: Departement of Defence

gii – aditivní nanášení třením (additive friction stir deposition), která odbourává potřebu svarových bodů a zvyšuje pevnost a bezpečnost tištěných produktů. V tomto procesu jsou kovové materiály přivedeny velmi blízko k bodu tání (plně kapalného stavu nikdy nedosáhnou) a uloženy v pevné fázi ve vysoce tvárných vrstvách, které lze poté formovat do požadované podoby. Pětiosá frézovací hlava také umožňuje stroji při tisku obrábět a odvrtávat nepotřebné materiály.

Návrhy složitých produktů často obsahují komplikovaně umístěné nebo těžko dostupné dutiny, jejichž vrtání pomocí obráběcího procesu po vytištění bude nemožné nebo neúměrně nákladné, zatímco Jointless Hull, který vytváří vrstvu po vrstvě, umožňuje vkládat dutiny nebo různé prvky kamkoli.

Zkombinuje různé materiály – včetně balistických

Navíc může Jointless Hull tisknout díly s využitím více různých kovů včetně hliníku, oceli a titanu pomocí metody vrstvení. Tato schopnost je u kovové aditivní výroby poměrně vzácná, a hrála i roli v rozhodnutí armády při výběru dodavatele, kde se uplatnila i firma Meld Manufacturing, která vynalezla proces aditivního nanášení třením.

Lze tak začít tisknout s lehčí strukturou materiálu a na vnější straně pak mít balistický materiál, takže výsledek je lehčí, rychlejší a bezpečnější, neboť tam bude balistický materiál integrován. Další výhodou je možnost relativně rychlé úpravy designu. Mezi odléváním, svařováním a úpravou dílů pro zvýšení odolnosti tak lze provádět rychlé uzpůsobení, zatímco u tradiční kovové 3D tiskárny může provedení změny designu trvat i několik měsíců. Jointless Hull zkrátí tento čas na polovinu.

Jakmile bude tiskárna aktivní, poslouží k tisku širokého spektra trupů vozidel. Zájem je také o aplikace pro letecké platformy a v rámci americké armády již vyjádřilo zájem o použití tiskárny i námořnictvo a námořní pěchota.

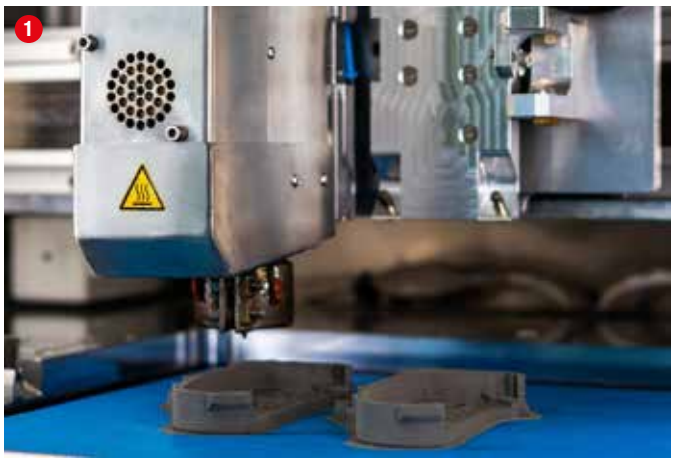
Nový stroj poskytne Rock Island Arsenalu aditivní schopnost, která nikde jinde neexistuje, nejen pro výrobu dílů pro armádu, ale i pro celé ministerstvo obrany. Podle armádní informace bude dodána i menší verze 3D tiskárny, která bude použita k testování a vývoji konceptů a návrhů v malém měřítku, jež se později mohou stát projekty pro velkou tiskárnu. ■

Josef Vališka

FOTO: AIM3D

MULTIMATERIÁLOVÝ VŠEUMĚL

Firma AIM3D, spin-off německé univerzity v Rostocku, vyvinula unikátní technologie 3D tisku z kovu a keramiky, která slibuje dramatické snížení nákladů na kovové díly.



1 **Použitím prášků** pro vstřikování kovů a standardního granulátu udržuje nízké náklady na součástky.

2 **3D tiskárna ExAM 510** dokáže zpracovat až tři materiály.

Finální sériová výroba pozoruhodného zařízení ExAM 510, schopného pracovat s různými materiály, které firma představila letos i na Hannover Messe, je plánována na konec roku.

Jde o první průmyslovou vysokoteplotní 3D tiskárnu na světě, která dokáže vyrábět vysoce výkonné plasty pomocí procesu CEM (Composite Extrusion Modeling) založeného na peletách. Proces modelování kompozitního vytlačování firmy AIM3D je přístup k 3D tisku, který kombinuje plastové pelety s kovem. Po vytištění se plast roztaví, čímž vznikne „zelená“ část, která se před sintrováním součásti v peci oddělí a zanechá hutný kovový nebo keramický díl.

Vysoká maximální teplota umožňuje použití téměř jakéhokoli termoplastického materiálu. Konstrukční komora má teplotu až 275 °C, ale extrudéry CEM dokážou dosáhnout až 400 °C, což je těsně před oblastí 3D tisku z materiálu PEEK.

Prototypy nebo malosériové součásti lze vyrábět z neplněných nebo vysoce plněných polymerů. K tomu tiskárna umožňuje využít cenově výhodné běžně dostupné vstřikovací pelety a profitovat ze široké škály možných plniv, např. skleněných, uhlíkových či minerálních vláken nebo dokonce materiálů, jako uhlíkové nanotrubice, grafit a kovy.

> Oba clustery disponují nejvýkonnějšími serverovými procesory určenými pro technické výpočty.

Tiskárna ExAM 510 vyniká svou schopností aditivně vyrábět z až tří různých materiálů současně (dva stavební a jeden podpůrný) na rozšířené stavební platformě. Pracuje s širším spektrem materiálů včetně kovových slitin a keramiky. Může také pracovat s plasty, se slinutým karbidem, s mědí, hliníkem, titanem a wolframem. Umožňuje použití prášků pro vstřikování kovů a standardního granulátu, čímž udržuje nízké náklady na součástky.

CEM by mohl konkurovat technologiím s vázaným kovovým vláknem nebo s pojivovým paprskem při vytváření relativně levných kovových dílů. Přidáním schopnosti zpracovávat materiály s vysokým obsahem vláken se ještě více přibližuje některým specializovaným výrobním případům, což znamená, že existuje rozsáhlý potenciální trh a mnoho aplikací pro tento stroj. ■

Petr Sedlický

ENERGETIČTÍ REKORDMANI

Technický svět často udivuje pozoruhodnými parametry a energetika není výjimkou. Zejména poslední roky přinesly celou řadu výjimečných projektů, které dosaženými parametry drží primát světově unikátního zařízení svého druhu.

1 **Technicky je největší jadernou elektrárnou** japonská Kashiwazaki-Kariwa (7965 MW), která je však po fukušimské havárii odstavena.

2 **Ze solárních farem** si drží prvenství indická Bhadla Solar Park s celkovou kapacitou 2245 MW.

3 **Největší a nejvýkonnější** větrnou turbínou všech dob je čínská Haizhuang H260 s tříllistým rotorem o průměru 260 m a maximálním výkonem 18 MW.

4 **Zatím největší bateriové úložiště** je Vistra Moss Landing Energy Storage Facility v Kalifornii a poskytuje výkon 400 MW / 1600 MWh.

5 **Další možnosti řešení** skladování energie jsou přečerpávací vodní elektrárny, jako je např. naše elektrárna Dlouhé stráně.

Začněme přehlídkou největších jaderných elektráren (JE). V první pětici podle kapacity reaktorového výkonu se nacházejí Japonsko, Jižní Korea, Čína a Kanada.

Technicky má titul největší jaderné elektrárny na světě s čistou kapacitou **7965 MW** japonská Kashiwazaki-Kariwa s více než sedmi reaktory BWR. První pozici obhajovala do roku 2011, poté však byla po fukušimské havárii uzavřena.

Světový primát největší aktivní jaderné elektrárny pokud jde o celkový počet funkčních reaktorů v provozu tak aktuálně drží jihokorejská Kori s kapacitou **7489 MW** a výrobou 43,148 mld. kWh.

Čínská JE Hoyanghe s instalovanou kapacitou přesahující **6700 MW** (což jí řadí na třetí místo) a uváděnou roční výrobou 48 mld. kW, pokud bude všech šest bloků pracovat na plný výkon, předstihla a na čtvrtou pozici odsunula kanadskou Bruce Nuclear Generating Station s uváděnou kapacitou **6550 MW** s 8 tlakovodními těžkovodními reaktory (PHWR) CANDU o kapacitě od 786 do 891 MW. Další místa patří opět jihokorejským elektrárnám: Hanbit s 6 PWR reaktory a instalovanou čistou kapacitou **5899 MW**, a Hanul s šesticí tlakovodních reaktorů s celkovým instalovaným výkonem **5881 MW** a výrobní roční produkcí 48,16 mld. kWh.

Největší solární farmy

U rekordů fotovoltaických systémů se jejich pořadí se stále novými zprovozňovanými projekty poměrně dynamicky mění. Žebříček těch skutečně největších vypadal na sklonku roku 2022 zhruba takto:

Bhadla Solar Park (Indie): Solární systém v indickém Rádžasthánu situovaný na ploše 56,6 km^2 zaujímá s celkovou kapacitou **2245 MW** pozici největší solární elektrárny na světě.

> Největší a nejvýkonnější větrné turbíny všech dob staví čínské firmy.

Huanghe Hydropower Hainan Solar Park (Čína): Solární elektrárnu o výkonu **2200 MW** vybudovala čínská vládní energetická společnost Huanghe Hydropower Development, která plánuje rozšíření její kapacity na zhruba 16 GW. Farma zahrnuje také skladovací kapacitu 202,8 MW.

Pavagada Solar Park (Indie): Druhá největší solární elektrárna v Indii a třetí na světě o výkonu **2050 MW** je známá také pod lidovým názvem Shakti Sthala Solar Power Project a zabírá plochu více než 52,6 km^2.

Benban Solar Park (Egypt): Největší solární farma v Africe a čtvrtá největší na

FOTO: Kashiwazaki-Kariwa, PVMagazineIndia, CSSC, LG, ČEZ

3

4

5

světě s celkovou kapacitou **1650 MW** byla zprovozněna před čtyřmi lety.

Tengger Desert Solar Park (Čína): FV elektrárna o výkonu **1547 MW**, která je pod správou China National Grid and Zhongwei Power Supply Company, se rozkládá na 1200km oblasti pouště Tengger. Svůj provoz zahájila před 5 lety a dodnes je jednou z největších na světě, dodává energii více než 600 000 domácnostem.

Největší větrníky nad hladinou

Od září loňského roku zahájila plný provoz dosud největší offshore větrná farma na moři britská Hornsea 2. Elektrárna se rozprostírá na ploše 462 km^2 a dosahuje celkový výkon **1,3 GW** (což je násobně více než např. největší český zdroj JE Temelín s 2 x 1125MW bloky). Ovšem ani současný rekordman nemá svůj primát nadlouho, a na obzoru se již rýsuje ještě impozantnější konkurence farmy u břehů Velké Británie. Inovovaná elektrárna Dogger Bank má být spuštěna v roce 2026 s kombinovaným výkonem **3,6 GW**, tzn. téměř trojnásobek parametrů větrného parku Hornsea 2.

Dosud největším zařízením na výrobu energie z větru jako takovým byla loni představená čínská pobřežní větrná turbína o výkonu **13,6 MW s průměrem rotoru 252 m**. S výrobou 63,5 mil. kWh ročně je schopna zásobovat elektřinou 30 tis. domácností a snížit spotřebu uhlí o 19 000 metrických tun a emise CO_2 o 48 000 metrických tun.

Ani tento obr si však neudržel svou rekordní pozici dlouho: Čínská státní loďařská korporace (CSSC) už postavila na východočínském pobřeží vůbec největší a nejvýkonnější větrnou turbínu všech dob: Haizhuang H260 s tříllistým **rotorem o průměru 260 m** (listy jsou dlouhé 128 m, na délku dvě fotbalová hřiště) pokrývajícím plochu 53 tis. m^2 (tj. o rozloze 10 fotbalových hřišť) a maximálním výkonem **18 MW**. Ve špičkových podmínkách by měla vyrobit při každém roztočení 44,8 kWh energie.

Další extrémní **18MW** větrnou elektrárnu představil i druhý čínský výrobce, Mingyang Smart Energy: nová pobřežní turbína MySE 18X-28X má rotorové listy dokonce 140 m dlouhé a **průměr rotoru přes 280 m**. Při rychlosti větru 8,5 m/s dokáže vyrobit 80 GWh elektřiny ročně. Turbína používá lehký modulární design, holografickou MPC a digitální DTC technologii, což jí umožňuje provoz i v extrémních oceánských podmínkách, jako je tajfun síly 17 s rychlostí větru přes 56,1 m/s.

Výkon těchto rekordních výroben energie je sice impozantní, ale problémem OZE všeobecně je jejich nestabilní výkon, takže energii z nich, která se nespotřebuje okamžitě pro dodávky do sítě, je potřeba někde skladovat a k tomu se osvědčila jako vhodná řešení bateriová úložiště. I ta mají samozřejmě své premianty a rekordy.

Největší bateriová úložiště

Přehled společnosti Saur Energy uvádí k září roku 2022 pětici největších bateriových úložišť, označovaných také jako Battery Energy Storage Systems (BESS).

Vistra Moss Landing Energy Storage Facility (USA, Kalifornie): Tento zatím největší BESS systém na světě, vybudovaný v areálu vyřazené elektrárny Moss Landing, poskytuje výkon **400 MW / 1600 MWh**

Manatee Energy Storage Center (USA, Florida): Projekt disponuje výkonem **409 MW / 900 MWh**.

Victorian Big Battery (Austrálie): Největší australské li-ion bateriové uložiště **300 MW / / 450 MWh** nabídne kapacitu energie pro více než milion australských domácností na půl hodiny.

McCoy Solar Energy (USA, Kalifornie): Project NextEra Energy Resources má kapacitu **230 MW / 920 MWh**.

Elkhorn Battery (USA): Rovněž kalifornský projekt disponuje hodnotami **182,5 MW / / 730 MWh**.

Největší přečerpávací vodní elektrárna

Další možností řešení skladování energie jsou přečerpávací vodní elektrárny. Ta vůbec největší se má stavět v Austrálii. Podle studie tamní národní univerzity existuje na celém světě více než 600 000 potenciálních lokalit, kde jsou velké možnosti rozvoje těchto přečerpávacích systémů a jedno z nich je zjevně i na severu Queenslandu, kde by měl vzniknout projekt obří přečerpávací elektrárny Pioneer-Burdekin.

Po zprovoznění by měl být schopný poskytnout až **5 GW** výkonu a jeho velkokapacitní úložiště by mělo v případě výpadku zajistit potřebnou energii pro energetickou síť na celých 24 hodin, což by výrazně navýšilo flexibilitu a bezpečnost australské distribuční sítě. ■

Vladimír Kaláb

FOTO: Kashiwazaki-Kariwa, PVMagazineIndia, CSSC, LG, ČEZ

I VÍCEVRSTVÉ OBALY LZE ÚSPĚŠNĚ RECYKLOVAT

Projekt spolupráce firem BASF Krones, Südpack a Tomra je důkazem koncepce uzavřené recyklační smyčky pro vícevrstvé obaly na bázi PET, a ukazuje, že vícevrstvé obaly lze recyklovat v průmyslu s využitím stávající infrastruktury.

Dvoustranu připravil: Petr Sedlický

Proces oddělování PET a PE složek fólie je založen na lepidlech, která se používají při laminaci vícevrstvých fólií.

Evropský Green Deal stanoví, že obaly musí být z velké části recyklovatelné do roku 2030. V budoucnu budou podrobnosti upravovat nařízení o obalech a odpadech z obalů (PPWR), jehož návrh byl předložen ke konci loňského roku. Až dosud se však ukazovala jako obtížný problém recyklace vícevrstvých fólií, používaných pro širokou škálu obalových materiálů, zejména v potravinářském průmyslu, vzhledem k tomu, že fólie je vyrobena z různých materiálů.

Rozpojování plastových fólií

Společný projekt ukázal, že je možné rozdělit PET/PE vícevrstvé obaly na jednotlivé komponenty a vrátit je do koloběhu materiálů jako suroviny. Během prvního průmyslového testu provedeného v závodě Krones ve Flensburgu bylo možné téměř 70 % PET/PE komponent a částečně dalších 12 % rozdělit na jednotlivé složky. Podstatné je, že tento přístup využívá k recyklaci vícevrstvých obalů stávající infrastrukturu.

První fáze projektu byla zahájena počátkem roku 2021, kdy Tomra provedla třídicí zkoušky s PET/PE tácy vyrobenými firmou Südpack s použitím odlepovacího lepidla vyvinutého firmou BASF.

„S využitím laminace na vodní bázi jsme byli schopni vyvinout vícevrstvé filmy, které lze oddělit žíravým horkým praním," říká Carolin Grimbacher, Managing Partner společnosti Südpack.

Aby byl cyklus materiálů uzavřen, musejí být recyklovatelné vícevrstvé fólie nejprve vytříděny z toku odpadu. Hlavním faktorem úspěchu tohoto kroku byla schopnost NIR technologie Autosort společnosti Tomra detekovat a oddělit recyklovatelné vícevrstvé PET/PE misky obsahující lepidlo BASF od nerecyklovatelných podnosů, vytřídit je z odpadu a přidat k recyklovatelným materiálům.

> Výzkum potvrdil efektivní koncepci uzavřené recyklační smyčky pro vícevrstvé obaly na bázi PET.

Firma Krones, která mj. vyvíjí systémy recyklace plastů, se připojila k projektovému týmu v létě loňského roku a v jednom z jejích pilotních závodů byly provedeny testy, které měly zjistit, zda je možné oddělit laminované PET/PE fólie na jejich jednotlivé vrstvy v průmyslovém měřítku. Úspěšně byl aplikován standardní proces praní za horka běžně používaný pro recyklaci PET a v důsledku toho lze oddělený PET a PE znovu použít jako monomateriály.

Klíčem je speciální lepidlo

Proces oddělování PET a PE složek fólie je založen na lepidlech speciálně vyvinutých pro tento účel, která se používají při laminaci vícevrstvých fólií ke spojování různých materiálů. Musejí mít v případě potřeby nejlepší možnou přilnavost, ale umožňovat snadné oddělení dvou fólií, když přijde čas na recyklaci.

„Lepidla Epotal na vodní bázi již přinesla velmi dobré výsledky při separaci vícevrstvých obalů v laboratoři, ale za obrovský úspěch považujeme, že se už během prvního průmyslového testu podařilo zcela oddělit 69 procent obalů. Optimalizací odlepovacího lepidla bude toto číslo možné dále zvýšit," říká Kresimir Cule z BASF SE.

Projekt pokračuje a úprava různých parametrů recyklačního procesu a vylepšování použitého laminačního lepidla by měly vést k dalšímu zlepšení míry recyklace plastů. Hlavní důraz je kladen na kvalitu recyklovaných materiálů a cílem je opětovné využití PET pro výrobu potravinářských obalů, zatímco PE frakce bude použita jako surovina k výrobě nových obalů pro nepotravinářský průmysl. ■

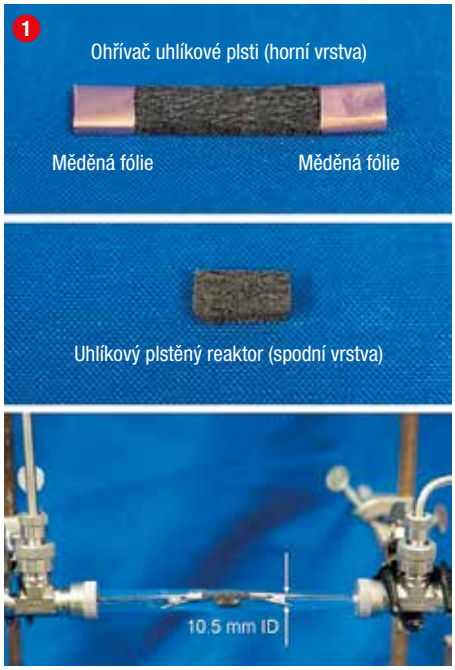
FOTO: BASF

NOVÝ PROCES DEPOLYMERIZACE PLASTŮ

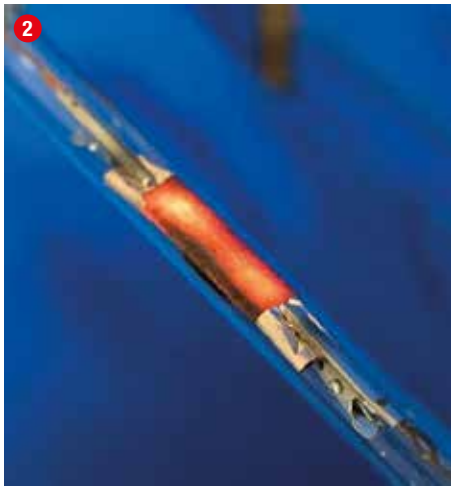
Tým inženýrů a materiálových vědců v USA vyvinul nový způsob depolymerizace plastů pomocí elektrifikovaného časoprostorového ohřevu.

Znečištění plasty je pro životní prostředí stále větším problémem a vědci hledají způsoby, jak je co nejefektivněji a pokud možno ekologicky recyklovat. Většina dosud vyvinutých technik k depolymerizaci plastů však zahrnuje použití chemikálií, navíc jsou tyto procesy stále velmi neefektivní, s výtěžky mezi 10 a 25 %. V novém řešení, které vědci publikovali v časopise Nature, se rýsuje způsob, jak s využitím pulzní elektřiny dosáhnout zvýšení efektivity na přibližně 36 %.

Pro proces charakterizovaný jako časoprostorový ohřev vědci navrhli nový typ reaktoru s porézní uhlíkovou plstěnou dvojvrstvou a pulzním elektrickým ohřívačem nahoře. V reaktoru se plastové kousky přiváděné do horní komory taví, a poté proudí jako hmota do spodní komory, kde je materiál protlačován plstěným filtrem. Plast se pak se stoupající teplotou začne rozkládat. Jak se molekuly, které tvoří plast, zmenšují, jejich těkavost roste, dokud nejsou vypuzeny z reaktoru jako plyn, což umožňuje nasát více kapalné substance. Použití elektřiny k ohřevu plastu umožňuje oscilaci teploty, což pomáhá jednodušší depolymerizační reakci získat přednost před vedlejšími reakcemi, které k depolymerizaci potřebují dodatečné zahřívání.



Kromě zlepšení účinnosti využívá tento nový přístup méně energie díky oscilaci namísto konstantního zdroje tepla. Vědci uvádějí, že systém by mohl být ještě ekologičtější použitím obnovitelných zdrojů elektřiny, ale na druhé straně také dodávají, že jejich reaktor emituje další materiály, jako je acetylen, metan a některé větší molekuly spolu s aromatickými látkami. Bude potřeba ještě další vývoj, aby se snížilo množství uhlíku uvolněného během reakcí. ■



1 **Jako vrchní topná vrstva** je použita tenká uhlíková plsť (asi 2,3 mm), jejíž oba konce jsou obaleny elektrodami z měděné fólie pro Jouleův ohřev. Horní i spodní vrstva jsou umístěny v měkkém kontaktu (bez vnějšího tlaku) a uloženy včetně zásobníku reaktantu v křemenné trubici o průměru 10,5 mm.

2 **Ohřívací vrstva** vykazuje jasně oranžovou barvu, když je aplikován elektrický proud přes horní ohřívací vrstvu, což demonstruje schopnosti Jouleova ohřevu.

KONEKTORY ZE STARÝCH PET LAHVÍ

Směs LNP ELCRIN WF0051iQ z vývoje firmy Sabic nabízí elektrotechnickému průmyslu nové řešení, které může výrazně zlepšit udržitelnost a zároveň poskytovat přizpůsobené vlastnosti pro stále menší a výkonnější komponenty.

Pro výrobní proces jsou využívány vyřazené PET lahve, které jsou chemicky přeměněny na polybutylentereftalátovou (PBT) pryskyřici. Ve srovnání se standardními PBT pryskyřicemi na fosilní bázi je uhlíková stopa nové směsi LNP iQ o 11 % nižší, což je docíleno zejména začleněním téměř čtyř desítek 0,5l PET lahví do každého kilogramu směsi. Tento proces šetří přírodní zdroje a kromě opětovného použití odpadních plastů může novinka nabídnout i další ekologické výhody, např. schopnost navrhovat tenké stěny pro snížení spotřeby surovin na bázi fosilních materiálů a složení FR pomáhá vyhnout se použití bromu a chlóru, polotěkavých organických sloučenin, spojených se zdravotními a environmentálními riziky. Kombinace tenkostěnné FR, dlouhodobé zachování vlastností a vyztužení skleněnými vlákny pro tuhost a vysoký průtok činí směs LNP ELCRIN iQ vhodnou pro miniaturizované elektrické komponenty, jako jsou konektory, spínače a zásuvky.

Nová pryskyřice splňuje normu UL94 V0 pro požární odolnost při 0,4 mm. Relativní tepelný index materiálu (RTI) je 130 °C při 0,4 mm, což přispívá k bezpečnosti a může pomoci výrazně snížit náklady. ■

FOTO: Nature, Sabic

INTEL VYDAL KVANTOVÝ PROCESOR

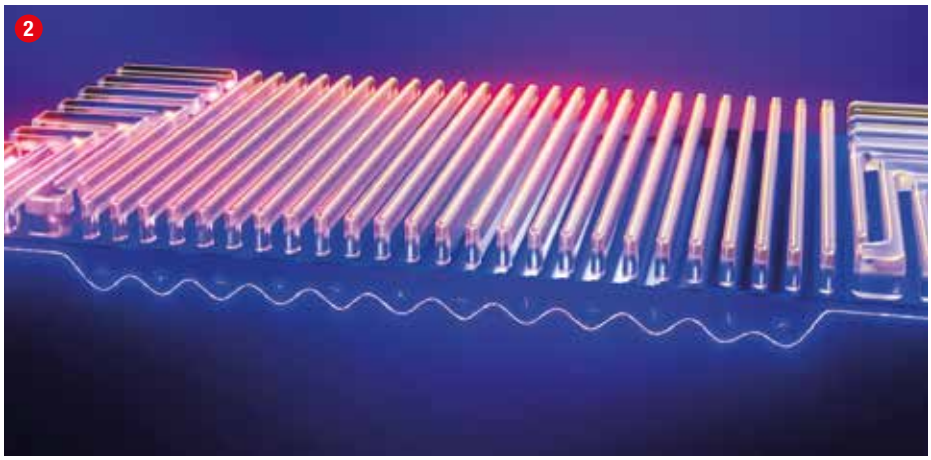
Pod názvem Tunnel Falls představil Intel nový 12qubitový křemíkový výzkumný čip, vyráběný na 300mm waferech, který zpřístupňuje komunitě kvantového výzkumu.

Dvoustranu připravil: Kamil Pittner

Tunnel Falls je první křemíkové spinové qubit zařízení Intelu vydané výzkumné komunitě. Využívá nejpokročilejší možnosti průmyslové výroby tranzistorů, jako je extrémní ultrafialová litografie (EUV) a techniky zpracování hradel a kontaktů. V křemíkových spinových qubitech je informace (0/1) zakódována ve spinu (nahoru/dolů) jednoho elektronu. Každé qubitové zařízení je v podstatě jeden elektronový tranzistor, což Intelu umožňuje vyrobit jej podobným způsobem, jaký se používá ve standardní lince logického zpracování polovodičů z komplementárních oxidů kovů (CMOS).

Intel věří, že křemíkové spinové qubity jsou lepší než jiné qubitové technologie kvůli jejich synergii se špičkovými tranzistory. Vzhledem k velikosti tranzistoru o rozměrech cca 50 x 50 nm jsou až milionkrát menší než jiné typy qubitů, což potenciálně umožňuje efektivní škálování.

„Nový čip je dalším krokem v dlouhodobé strategii Intelu vybudovat kompletní



1 **Tunnel Falls** je nový 12qubitový křemíkový výzkumný čip Intelu.

2 **Schématické** znázornění qubitu.

komerční kvantový výpočetní systém. Jde dosud o jeho nejpokročilejší křemíkový spin qubit čip. Stále existují základní otázky a výzvy na cestě ke kvantovému počítači odolnému proti chybám, a akademická komunita nyní může tuto technologii prozkoumat a urychlit vývoj. S Tunnel Falls mohou vědci okamžitě začít pracovat na experimentech a výzkumu místo toho, aby se snažili vyrobit svá vlastní zařízení. To umožní provádět širší škálu experimentů, včetně vývoje nových

FOTO: Intel

technik pro práci se zařízeními s více qubity," uvedl Jim Clarke, ředitel Quantum Hardware firmy Intel.

Cílem iniciativy je otevřít dveře novému kvantovému výzkumu, který vědcům umožní získat praktické zkušenosti s prací se škálovanými poli těchto qubitů, porovnávat jejich různá kódování a vyvíjet nové provozní režimy qubitů, inovovat nové kvantové operace a algoritmy a urychlit učení v kvantových systémech na bázi křemíku. Informace shromážděné z těchto experimentů budou sdíleny s komunitou za účelem pokroku v kvantovém výzkumu. V budoucnu plánuje Intel partnerství s dalšími výzkumnými institucemi po celém světě na vybudování kvantového ekosystému.

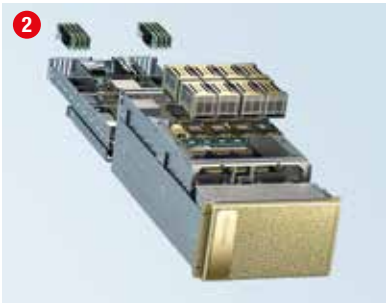
> Vědci mohou díky novému čipu okamžitě začít pracovat na výzkumu i experimentech.

Využití pokročilých výrobních linek CMOS firmy Intel zároveň umožňuje používat inovativní techniky řízení procesů, které umožňují výnos i výkon – výroba probíhá na pilotní lince v továrně na vývoj technologií D1 v Hillsboro ve státě Oregon a qubitové zařízení Tunnel Falls 12 má 95% výnos na waferu a stejnoměrnost napětí podobnou logickému procesu CMOS. Každý wafer poskytuje více než 24 000 zařízení s kvantovými tečkami. Tyto 12bodové čipy mohou tvořit čtyři až 12 qubitů, které lze izolovat a používat v operacích současně v závislosti na tom, jak univerzita nebo laboratoř provozuje své systémy.

I když jde o první kvantový procesor Intelu, firma již na procesoru, softwaru i výrobní technologii pracuje několik let. Nyní vyvíjí i svůj kvantový čip nové generace založený na Tunnel Falls, který by chtěla uvést na trh příští rok. Kromě kvantových procesorů Intel vyvíjí i kryoprocesor, kdy čipy musí fungovat při teplotě 1,6 Kelvinu, což je o něco více než teplota blízká nule Kelvinů. ■

NOVÁ VÝPOČETNÍ SÍLA PRO ČESKÉ VĚDCE

Čeští vědci získali nejpokročilejší systém pro umělou inteligenci a dva nové clustery pro náročné technické výpočty, které výrazně posílí prostředí pro inovativní výzkum a vývoj ve sféře AI, strojového učení a zpracování velkých dat.



1 **Loni představená** 4. generace systému Nvidia DGX je první platforma AI na světě založená na nových GPU Nvidia H100 Tensor Core.

2 **Pohled do nitra** jednotky Nvidia DGX H100.

Vědecká a výzkumná pracoviště z ČR, která využívají národní e-infrastrukturu pro vědu a výzkum e-INFRA CZ, mají nově k dispozici nejpokročilejší systém současnosti pro výpočty na poli umělé inteligence: Nvidia DGX H100. Systém byl instalován v centru CERIT-SC na Masarykově univerzitě v Brně a týmy se do něj budou připojovat prostřednictvím MetaCentra provozovaného sdružením CESNET.

Nasazené řešení Nvidia DGX H100 je nejvýkonnějším systémem Nvidia DGX u nás a prvním zařízením tohoto typu v Evropě. Přináší extrémní výpočetní sílu a architektura systému díky vysoce výkonným paměťovým subsystémům v grafických akcelerátorech umožňuje rychlý přístup k datům při zpracování jejich obrovských objemů a optimalizuje výkon při práci s velkými datovými sadami.

Jednou z unikátních vlastností systému je schopnost paralelního zpracování dat, umožňující rychlý vývoj a trénování složitých AI modelů. Systém najde uplatnění např. při analýze mluveného slova, 3D rekonstrukcích obrazu či odhalování neurodegenerativních onemocnění.

„Nejnovější grafické procesory Nvidia H100 poskytují až desetkrát větší výkon než procesory předchozí generace Ampere A100. Uživatelé tak mohou dosáhnout bezkonkurenční efektivity a odezvy ve svých úlohách spadajících do světa umělé inteligence," říká prof. Luděk Matyska, ředitel centra CERIT-SC.

> Oba clustery disponují nejvýkonnějšími serverovými procesory určenými pro technické výpočty.

Kromě toho mohou uživatelé MetaCentra začít využívat i dva zcela nové výpočetní clustery (propojení řady počítačů pomocí rychlé sítě) s celkem více než 6 tisíci nových CPU jader a přímým připojením na národní 100Gb síť. První zprovoznil CESNET pod názvem TURIN v Ústavu molekulární genetiky Akademie věd ČR v Praze, a druhý, s označením TYRA, v Ústavu výpočetní techniky Masarykovy univerzity v Brně. Pro jména nových clusterů našli vědci inspiraci v elfském jazyce.

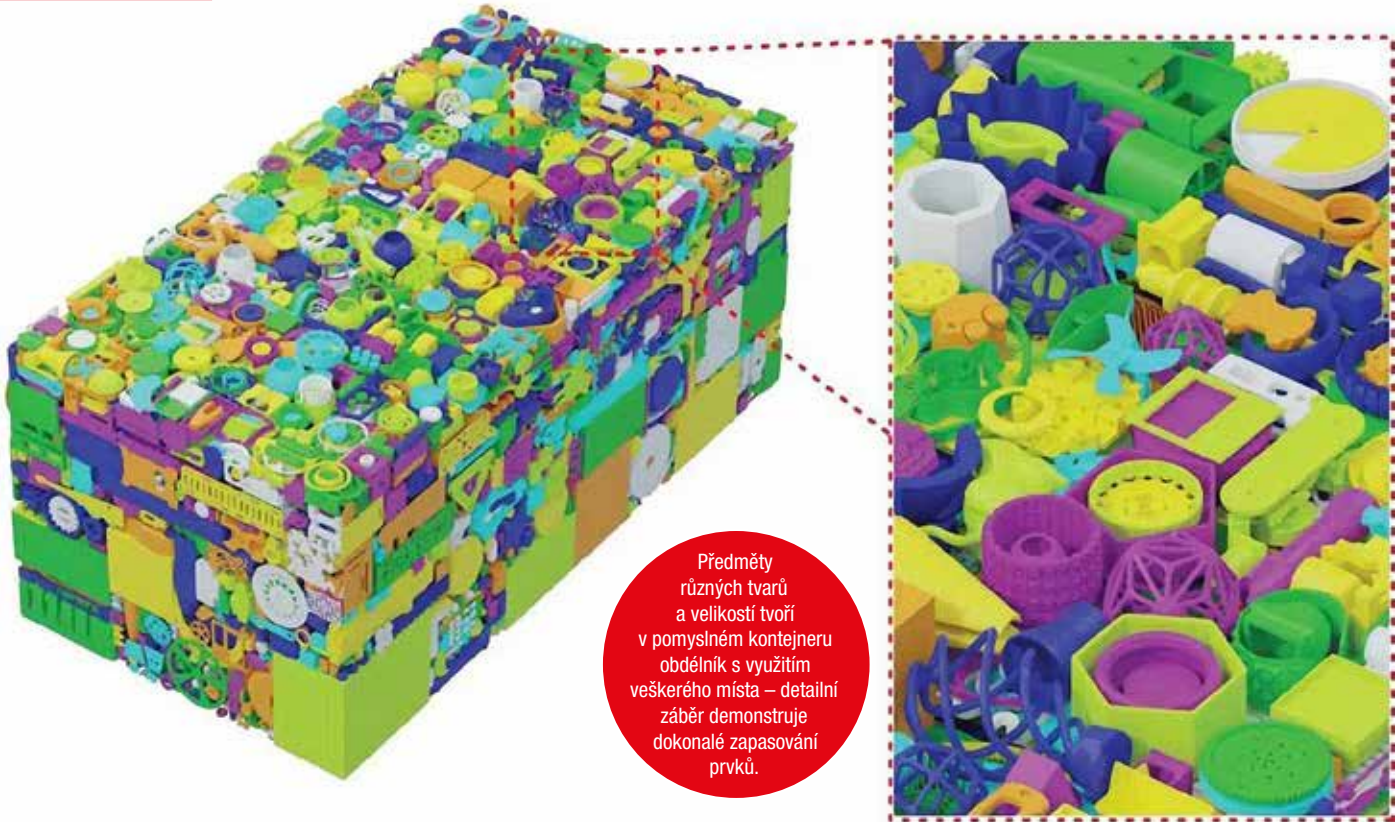
Pražský TURIN má 52 uzlů, z nichž každý disponuje 64 jádry CPU a 512 GB RAM, brněnský cluster TYRA má totožnou technickou specifikaci, je tvořen 44 uzly. Oba jsou osazeny procesory AMD s technologií 3D V-Cache a jde o nejvýkonnější serverové procesory určené pro technické výpočty.

Systém umožňuje 200krát větší hustotu propojení ve srovnání se současnými 2D technologiemi a více než 15krát větší hustotu propojení ve srovnání s jinými 3D technologiemi využívajícími tzv. pájecí výstupy. Řešení je vhodné např. pro virtualizaci do hybridního cloudu anebo do softwarově definované infrastruktury. ■

FOTO: Nvidia

UMĚNÍ OPTIMÁLNÍHO SKLADOVÁNÍ

Nový algoritmus vyvinutý vědci z MIT CSAIL může usnadnit umísťování různých objektů uvnitř vymezeného prostoru, s nadsázkou třeba při balení kufrů na dovolenou.



Předměty různých tvarů a velikostí tvoří v pomyslném kontejneru obdélník s využitím veškerého místa – detailní záběr demonstruje dokonalé zapasování prvků.

Problém optimálního způsobu hustého umístění 3D objektů různých tvarů a velikostí je klasifikován stupněm obtížnosti NP, což znamená, že jej prakticky není možné přesně vyřešit bez dlouhých výpočtových časů v závislosti na počtu kusů, které je třeba do určeného prostoru (např. kontejneru) vměstnat.

K významnému pokroku došlo nyní díky nové výpočetní metodě, která činí tento úkol lépe zvládnutelný. Tým vědců z MIT CSAIL a Inkbit (MIT spinout) představil techniku Scalable Spectral Packing (SSP), o které informoval v ACM Transactions on Graphics. Tato technika umožňuje vypracovat pořadí pevných 3D objektů a jejich umístění, kdy je jedním z možných přístupů např. začít s největšími objekty a končit nejmenšími. Pro usnadnění tohoto procesu je kontejner „voxelizován“, tzn., zobrazen 3D mřížkou složenou z malých krychlí (voxelů), z nichž každá může mít velikost jen kubický milimetr. Ty ukazují, které části kontejneru (resp. voxely) jsou již obsazeny a které jsou k dispozici. Rovněž předmět, který má být umístěn, je „voxelizován“ soustavou kostek stejné velikosti.

Kolizní metrika

Aby algoritmus zjistil dostupný prostor pro každý objekt, vypočte pro každý voxel hodnotu označovanou jako kolizní metrika, čímž zjistí počet obsazených voxelů, s nimiž se objekt překrývá. Objekt lze umístit jen na pozice, kde je překrytí nulové a nedochází k nežádoucím kolizím.

Dalším krokem je projít možná umístění a určit nejlepší dostupnou pozici pro daný objekt. Pro tento úkol slouží další voxelová metrika, aby lokálně maximalizovala hustotu objektů – měří mezery mezi objektem a stěnou kontejneru, nebo mezi objektem, který se přesouvá, a objekty v kontejneru již umístěnými, s cílem minimalizovat mezery mezi nimi. Systém připomíná hru Tetris, kde je úkolem nechat co nejméně prázdného místa.

To ale není vše

Co bylo zmíněno dosud, se týká předmětu, který je přemístěn při zachování pevné orientace v prostoru. Počítač ale může celý tento proces provést s mnoha různými orientacemi pro stejný objekt, dokud pro

FOTO: MIT CSAIL

něj nenajde pozici, která nejlépe odpovídá danému prostoru.

Posledním úkolem je zajistit, že pro teoreticky ideální uspořádání může být každý předmět nejen skutečně usazen na přidělené místo, ale i to, že může být oddělen od ostatních objektů (např. při vybalování). To znamená, že pozice musí být „bez blokování“, proto je podmínkou vyloučení nežádoucích konfigurací.

To vše ale vyžaduje spoustu výpočtů, proto vědci mazaně použili nekonvenční řešení: rychlou Fourierovu transformaci (FFT). Jde o speciální matematickou techniku, která na problém balení nikdy předtím nebyla aplikována. Na rozdíl od nepraktického testování všech možných umístění objektů lze pomocí FFT problémy s kolizním překrytím voxelů a minimalizací mezer vyřešit ideální umístění pomocí relativně omezené sady výpočtů, což zrychluje balení o několik řádů.

V jedné z ukázek nový algoritmus efektivně umístil 670 objektů za pouhých 40 sekund, a dosáhl hustoty balení asi 36 %. Uspořádání zhruba desetkrát většího množství (6596) předmětů s hustotou balení 37,30 % trvalo dvě hodiny. Hustoty, které získává, dosahují téměř 40 % a jsou výrazně lepší a také rychlejší než ty, získané tradičními algoritmy.

Tento přístup maximalizující hustotu uložení má potenciál najít uplatnění v mnoha oblastech, např. pro skladové a expediční firmy, kde se různé předměty balí do krabic různých velikostí. Vědce však zajímají zejména aplikace v 3D tisku. Díly v aditivní výrobě se běžně vyrábějí v dávkách a umisťují na podložky, ovšem současné přístupy mají omezené využití objemu úložného prostoru – obvykle kolem 20 %. Pokud by se dokázala zvýšit hustota balení, bylo by možné zvýšit efektivitu tiskového procesu a tím snížit celkové náklady na vyrobené díly. ■

Steve Nadis

„NEUROHACKINGOVÁ“ SLUCHÁTKA S AI

Na technické show VivaTech 2023 v Paříži byla představena jedna ze zajímavých aplikací umělé inteligence ze sféry tzv. biohackingu, což je označení zahrnující techniky, které mohou „hacknout“ naši biologii.

FOTO: Neurable

Příkladem biohackingu může být i pití kávy s cílem dodat si kofeinem indukovanou energii. Nebo naopak třeba hi-tech sluchátka, která vám řeknou, kdy jste unavení a měli byste si dát pauzu.

Sluchátka dokážou sledovat mozkové signály a detekovat, kdy je nositel ve stavu hlubokého soustředění, nebo kdy jeho pozornost naopak slábne. Posláním sluchátek, která vyvinula firma Neurable, je poskytnout lidem lepší znalosti o jejich stavu soustředění a duševní únavě.

Vzhledem k tomu, že přední lalok mozku je oblastí spojenou s koncentrací, jsou sluchátka schopna detekovat relevantní signály. Stříbrné pásky (elektrody) na měkkém polštáři kolem ucha zaznamenávají mozkovou aktivitu. Tento signál je pak pomocí AI zesílen tak, že umožňuje zachytit dění v mozku související s jeho aktivitou a varovat před „přetížením“ či nežádoucím poklesem soustředění. Prostě vám do ucha zahraje malý tón: „Hej, je čas dát si pauzu“.

„A i když varování budete ignorovat, v našich datech je vidět, že i pětiminutová přestávka ve správný čas může zlepšit koncentraci na další čtyři hodiny," řekl Ramses Alcaide, CEO Neurable, s tím, že: „nedávno provedená studie na renomované Mayo Clinic ukázala, že vhodně dělané pauzy v práci dokázaly snížit stres na konci dne o pětinu a naopak zvýšit pocit štěstí a spokojenosti o 70 %.“

Tento systém by mohl pomoci řešit současnou epidemii syndromu vyhoření z přepracování, a být zvláště účinný např. pro činnosti, jako je programování, kde výzkum ukázal, že kódování je často lepší v první polovině dne, zatímco chyby se začnou objevovat později, když jsou vývojáři kognitivně unaveni.

> Technologie biohackingu změní způsob, jakým lidé chápou sami sebe a umožní jim pečovat o své duševní zdraví.

Sluchátka jsou příkladem brain-computer interface (BCI), tedy rozhraní mozek-počítač, pro přímou komunikaci mezi mozkovou aktivitou a zařízením. Na rozdíl od těch, které vyžadují chirurgickou implementaci do mozku, jsou neintruzivním typem BCI.

Tato technologie změní způsob, jakým lidé chápou sami sebe a umožní jim pečovat o své duševní zdraví i mozek, což by mělo umožnit vyšší produktivitu, ale ne na úkor naší kondice. Řečeno v kostce: Pokud lidé budou dělat něco nabití energií, bude to efektivnější a na konci dne budou s méně stresy v lepší pohodě. ■

Petr Kostolník

ELEKTRICKÝ HI-TECH „VELOREX“ SE JMENUJE APTERA

Kalifornský start-up Aptera Motors připravuje podle svých slov zahájení výroby technologicky nejvyspělejšího solárního elektrického vozidla Aptera Launch Edition na světě.

První z řady ekologických vozidel nové generace se solárními články (sEV) by měl nabídnout nejdelší dojezd ze všech sériově vyráběných elektromobilů. Výrobcem udávané parametry, dosažené díky pokrokům v účinnosti baterií, aerodynamice, materiálové vědě a výrobě, jsou na elektromobilitu opravdu impozantní: Vozidlo může generovat dostatek solární energie z integrovaných solárních panelů pro až 65 km denní jízdy, navíc zdarma. Při plné kapacitě akumulátorů má dvoumístný vůz nabídnout dojezd až 1600 km. O pohon se stará trojice v kolech umístěných elektromotorů, které by měly dokázat vozu udělit max. rychlost 162,5 km/h a zrychlení z 0 na 100 km/h za 3,5 s. Díky pohonu všech kol a vektorizovanému řízení točivého momentu zvládne i sníh, led nebo písek. Vůz má spolehlivě fungovat v teplotním rozsahu od -28 do 50 °C.

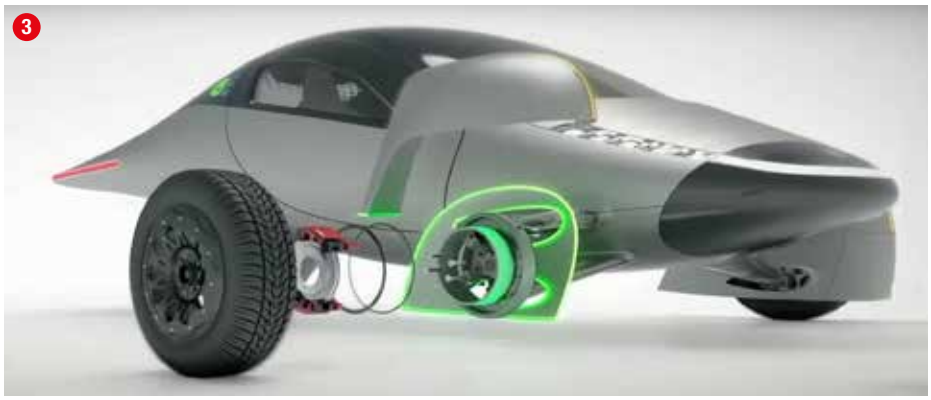
Efektivnější, lehčí a bezpečnější

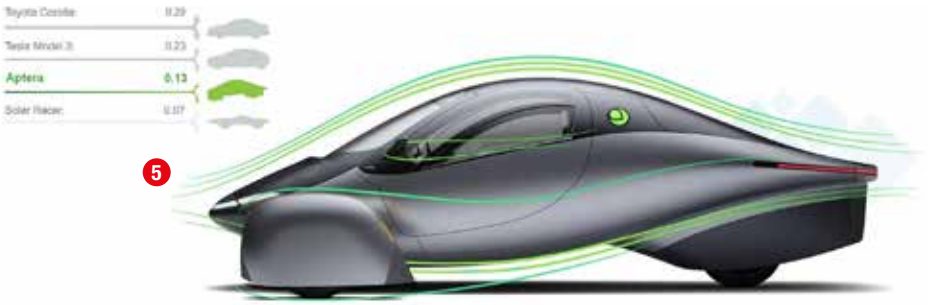
Vozidlo bylo podle představitelů firmy vytvořeno s jediným cílem – co největší energetickou účinností. Unikátní tvar a vysoce aerodynamické linie karoserie s pouze šesti klíčovými součástmi a ultralehké pevné materiály umožňují Apteře prorážet vzduch s vynaložením mnohem méně energie – výrobce zmiňuje až 30 % ve srovnání s jinými soudobými elektrickými a hybridními vozy. Významný podíl na to má i nízká hmotnost (Aptera váží o 65 % méně než průměrný elektromobil) a také propracovaná aerodynamika. Díky tříkolovému designu namísto čtyř kol má Aptera i menší valivý odpor.

Aerodynamický design byl inspirován přírodou: pro největší účinnost byl podvozek navržen jako břicho delfína, který snižuje odpor a sílu vzduchu proudícího proti pohybu vozu, karoserie je zaoblená na přídi, široká po stranách a zúžená směrem k trupu jako malé letadlo, čímž bylo docíleno snížení koeficientu odporu vzduchu. Nicméně i tak se do vozidla vešel ještě necelý metr krychlový (0,92 m^3) úložného prostoru. Kabina je vyrobena z ultralehkých kompozitů a klenutý tvar napodobuje fyziku vaječné skořápky, která chrání posádku pomocí bezpečnostní buňky a je pevnější než ocel.

Aptera je vybavena patentovanou solární technologií, která by měla umožnit v příhodných slunečních podmínkách jezdit bez potřeby nabíjení. Tento solární nabíjecí systém dovolí

FOTO: Aptera Motors





1. **Elektrický „velorex“** by měl mít při plné kapacitě akumulátorů dojezd až 1600 km.
2. **Unikátní solární panely** ve tvaru diamantu a technologií kontinuálního nabíjení poskytují 700 W nepřetržitého nabíjecího výkonu – ať vůz jede nebo parkuje.
3. **O pohon se stará trojice** v kolech umístěných elektromotorů, které by měly vozu udělit zrychlení z 0 na 100 km/h za 3,5 s.
4. **Konstrukce je složena** pouze z šesti hlavních částí: spodku šasi, boků, přední konstrukce, přídě, střechy s rámy čelního skla a zadní střešní konstrukce.
5. **Pro docílení** co nejnižšího koeficientu odporu vzduchu byl aerodynamický design inspirován přírodou.
6. **Apteru, kterou lze nabíjet** z domácí zásuvky, je možné přizpůsobit i pro pobyt v přírodě.

jezdit několik týdnů, aniž by se muselo zastavit pro doplnění energie. Pokročilý systém baterií s unikátními solárními panely ve tvaru diamantu a technologií kontinuálního nabíjení poskytuje 700 W nepřetržitého nabíjecího výkonu – ať už vůz jede nebo parkuje. V místě s velmi vysokou sluneční expozicí, jako je jižní Kalifornie, by se průměrný řidič s denním nájezdem v řádu nižších desítek km (do 50 km) prakticky nikdy nemusel zapojovat k nabíječce, a v místech se středním slunečním zářením, jako je New York nebo Chicago, by mu tak stačilo učinit zhruba třikrát ročně. V každém případě se solární technologií Aptera nemusí mít stálý přístup k nabíjecí stanici nebo domácí zásuvce.

> Se solární technologií nemusí mít vozidlo stálý přístup k nabíjecí stanici nebo domácí zásuvce.

Inovativní inženýrství a výroba

Aptera sází nejen na pokročilé technologie, ale nově definuje i způsoby, jakými budou vozidla navržena a vyráběna. Tvůrci udělali zásadní krok vpřed s 3D tiskem, umělou inteligencí a kompozitním tělem, které umožňuje rychlou, velkoobjemovou a nákladově efektivní výrobu vozidel.

Ve spolupráci s italskou společností CPC Group, jež bude jedním z klíčových dodavatelů pro nová vozidla, byl vyvinut účinný a efektivnější proces jejich výroby. Jedním z nejdůležitějších aspektů tohoto procesu je kompozitní tělo – ultralehká a silná uhlíková samonosná karoserie BinC (Body in Carbon).

Karoserie BinC obsahuje pouze šest hlavních částí: spodek šasi, boky, přední konstrukce, příď, střecha s rámy čelního skla a zadní střešní konstrukce. Většina dílů je vyrobena z Carbon Fiber Sheet Molding Compound (CF-SMC) v kombinaci s Glass Sheet Molding Compound (G-SMC). Carbon Fiber SMC je lehký materiál skládající se z náhodného uspořádání krátkých vláken, které umožňují modelovat složitě tvarované díly. Nabízí mnohem vyšší tuhost a pevnost než standardní SMC, a protože může být lisován, zkracuje tento proces dobu výroby.

Výsledný BinC tak zabere mnohem méně času na sestavení a přináší vysokou kvalitu a opakovatelnost, což je podle firmy nové paradigma pro výrobu kompozitních karoserií a finalizaci vozidel, zejména ve srovnání s jinými ocelovými nebo hliníkovými vozidly.

Cílem firmy, která již obdržela více než 40 tisíc rezervací na tato ultra účinná vozidla, je zahájit výrobu do konce roku 2023. Aktuálně se dokončuje poslední fáze vývoje produktu s označením Delta, během níž dokončí Aptera crash testy a validaci před zahájením plnohodnotné jednosměnné výroby, která počítá s 10 tisíci vozidel ročně. Cena by měla začínat v přepočtu na cca 575 tis. Kč. ■

Petr Sedlický

FOTO: Aptera Motors

ŠLAPACÍ ELEKTROMOBIL S ČESKÝM RODOKMENEM

ČR je na automotive mapě světa poměrně známá díky rozvinutému autoprůmyslu, ale kromě známých značek u nás vznikají i další pozoruhodná vozidla. Jedno z nich vyvinula brněnská firma Katanga.

1 **Pro nastupování** a vystupování z kokpitu VM45 se používá odklápěcí horní poklop.

2 **Systém osvětlení** zahrnuje přední a zadní světla, ukazatele směru, brzdové světlo i osvětlení SPZ.

3 **Starší model velomobilu WAW** je pouze šlapadlo, které ale umožňuje zástavbu podpůrného elektromotoru.

Unikátní pedálové elektrické vozítko pod označením VM45 umožňuje jízdu téměř 50km rychlostí. Písmena před číslicí označující jeho maximální rychlost by měla napovědět, že jde o tzv. velomobil se třemi nebo čtyřmi koly.

Vozítko je kryto lehkou aerodynamickou skořepinou, která mu umožňuje dosáhnout lepší parametry než běžný elektrický bicykl. A kromě ochrany před nepřízní počasí nabízí i krytý nákladový prostor.

Nejde o automobil v běžném slova smyslu, ale spíše o šlapací autíčko, ovšem nikoli pro děti, ale pro dospělé – navíc elektromobil. Kromě pedálů ho totiž může pohánět i elektromotor, který mu udělí rychlost až 45 km/h.

VM45 není první úsporné ekologické vozítko, které Katanga vytvořila. Firma staví např. velomobil WAW a pomáhala i při návrhu čtyřkolky Velove Armadillo. Na VM45 pracuje od ledna 2021, a nyní čeká vozidlo ještě proces homologace, aby mohlo vyjet oficiálně na silnice. Díky svému relativně výkonnému motoru a vysoké maximální rychlosti je stroj v Evropě právně považován za „lehkou silniční čtyřkolku“, nikoli elektrické kolo.

> Kapotáž vozidla je vyrobena z kompozitního materiálu v epoxidové matrici.

Právě požadavky a normy upravující podkategorii vozidel L6e-A ovlivnily řadu rozhodnutí v oblasti designu karoserie, motorizace a dalších technických vlastností vozu. Výrobní metody i technologie byly zredukovány na ty, které firma již používá při výrobě WAW, Pony4 nebo Armadillo, s výjimkou karoserie, která je kompletně provedena 3D modelováním s následným CNC frézováním.

Kapotáž vozidla je vyrobena z kompozitního materiálu z aramidových a uhlíkových vláken v epoxidové matrici. Přístup do kokpitu je vrchním poklopem, v zadní části je pak přístup do 350litrového nákladového prostoru.

Pohon zajišťuje 7stupňový motor/převodovka Valeo s automatickým řazením se zpátečkou a výkonem 750 W. Jednotka by měla zvýšit sílu jezdce při šlapání až na 45 km/h. Motor je napájen 48V/1240Wh li-ion baterií, která by měla umožnit (v režimu Eco assist) dojezd až 255 km. Ve výbavě jsou 90mm přední bubnové brzdy, 160mm kotoučové brzdy vzadu (slouží i jako parkovací brzdy), kompletní osvětlení (včetně blinkrů), dvojitá boční zrcátka a čtyři 20palcová, 47 mm široká paprsková kola. Může podporovat maximální hmotnost jezdce/nákladu 121 kg. ■

Petr Kostolník

FOTO: Katanga

LASERY Z PRAHY DOBÝVAJÍ SVĚT

Jednou z částí společné české expozice Czech Trade na veletrhu automatica byl stánek firmy Narran, zabývající se laserovou technologií, kterou nás provedl marketingový manažer Antonín Malecký.

1 **„Systém laserového čištění** je relativně nová technologie, a Narran je jednou z mála firem, která ji nabízí na špičkové úrovni," říká Antonín Malecký (na obr. vpravo).

2 **Vidět laserové čištění v akci** je opravdu působivý zážitek.

Na automatice firma vystavovala speciální buňku s čisticím laserem, který u nás začali řešit jako jedni z prvních a podařilo se jim tak obsadit zajímavý a perspektivní segment.

Je o tento produkt zde na veletrhu zájem?

Zájem určitě je, i když samozřejmě nejsme jediní, kteří jej nabízejí. Se zájemci řešíme už přímo i jejich aplikace. Vnímáme zde konkurenci hlavně z Číny, která soupeří zejména cenou. Zatím se nás to ale naštěstí nedotklo v zásadní míře, že by si zákazníci místo našeho zařízení kupovali čínskou produkci. Stalo se nám spíše, že jsme čínský produkt servisovali pro zákazníka, který si toto zařízení pořídil a dostal se s ním do problémů.

Ovšem čínské systémy, navzdory obecné představě nemusí znamenat jen synonymum problémové kvality, někdy je to dokonce i naopak. Třeba jsme zajišťovali distribuci ručních laserových systémů pro zavedenou evropskou značku, a zároveň i čínskou značku. Při jejich vzájemném porovnání, když jsme měli oba systémy vedle sebe, nás doslova zarazilo, jak je právě ta čínská verze technologicky napřed – parametrově i kvalitou, navíc o třetinu levnější.

Zákazníci z vaší branže se ale nejspíše spolehnou na kvalitu, kterou mají na dosah ruky, nebo ne?

Úplně tak obecně to neplatí. Například máme už lasery ve třech desítkách zemí a distributory nejen v Evropě (v Německu, Rakousku, Itálii, Portugalsku, Polsku), ale i v Americe, Austrálii, Indonésii či Malajsii, tedy v regionech, kde je právě Čína mnohem blíže.

To ale znamená vybrat si opravdu spolehlivého partnera, který zaručí, že bude hájit dobré jméno a pověst firmy.

Ano, ze začátku to fungovalo tak, že roční exkluzivitu na prodejní práva jsme dali distributorovi, který si náš systém pořídí. Teď už jsme naštěstí ve fázi, kdy si můžeme partnerské firmy vybírat a mít na ně poměrně přísná kritéria. Získáváme ty, kteří jsou opravdu zdatnými obchodníky, a kde vidíme za nimi práci v obdobném segmentu, kdy často doplňujeme i jejich portfolio. Například když prodávají svařovací lasery, čisticí laser může být dobrým a žádaným rozšířením jejich nabídky, protože mají zkušenosti s velmi podobnou technologií, vyřešené zabezpečení, zdroje apod.

Na veletrhu automatica jste poprvé, co od své účasti očekáváte?

Zájem návštěvníků je, proto si od účasti slibujeme potřebný networking a navázání užitečných vztahů a kontaktů. Řada našich zákazníků třeba nemá čas zajet za námi do Prahy, takže uvítala možnost setkání tady v Mnichově na veletrhu, který se s ohledem na své zaměření rozhodli navštívit. A my jim můžeme předvést naživo, jak naše systémy fungují. Obzvláště u laserového čištění, což je relativně nová technologie, která ještě není tak obecně známá a rozšířená.

A i když máme prezentace v digitální formě na youtube, kde jsme zaznamenali na 30 milionů zhlédnutí, často nám lidé psali, že to opravdu dobře umíme s počítačovou grafikou a efekty. Proto jsme považovali za důležité ukázat jim, že ta technologie reálně existuje, a není to jen počítačová animace. ■

Josef Vališka

> Bylo pro nás důležité ukázat, že ta technologie reálně existuje, a není to jen počítačová animace.

FOTO: Narran

INOVACE VE ZNAMENÍ VZPÍNAJÍCÍHO SE KONĚ

Continental? Jasně, ty pneumatiky. A obyvatelé Brandýsa nad Labem, kde má firma v ČR výrobní závod z „nepneumatikářské“ branže, možná přidají i autoelektroniku. Jenže Continental toho vyrábí (a vyvíjí) mnohem, mnohem více.

1 **„Jsme prvním výrobcem,** který uvedl na trh řadu pneumatik s tak vysokým podílem udržitelných materiálů," řekl Nikolai Setzer při představení nové UltraContact NXT.

2 **V reálu** se mohly vyzkoušet vysoce automatizované řídicí systémy s AI s vyšší úrovní vnímání prostředí.

3 **Klíčovým prvkem** vozidel bude Smart Cockpit HPC s vysoce výkonným počítačem pro zpracování velkých dat.

4 **Výkonný micro LED modul** pro plně dynamickou projekci.

5 **Rampa** s integrovanými systémy pro autonomní řízení nákladních vozidel.

6 **Continental** se zabývá rovněž komplexním řešením vodíkových technologií.

O tom se mohli přesvědčit vybraní novináři z celého světa na letošní akci Continental TechShow 2023 ve Frankfurtu. ČR na ní reprezentovaly redakce TechMagazínu a serveru Aktualne.cz.

Continental vyvíjí inovativní technologie a služby pro udržitelnou a propojenou mobilitu lidí i zboží. Rozsah aktivit sahá od zmíněných pneumatik přes pokročilé asistenční systémy, autonomní řízení a využití vodíku – a to nejen jako paliva budoucnosti, ale řešení celé komplexní vodíkové infrastruktury – až po pokročilý materiálový výzkum, zemědělství nebo oblast robotiky. A to jak v rámci koncernu samotného, tak s renomovanými partnery v daném oboru.

Premiéra nejekologičtější pneumatiky

Firma využila tuto akci i pro představení pneumatiky zcela nové generace – UltraContact NXT, která s až 65 % obnovitelných, recyklovaných a certifikovaných materiálů kombinuje vysoký podíl udržitelných materiálů s maximální bezpečností a výkonem. Continental je prvním výrobcem, který uvedl na trh řadu pneumatik s tak vysokým podílem udržitelných materiálů, mezi něž patří např. recyklovaná ocel, pryž, PET lahve a udržitelné suroviny, jako uhlíková čerň, syntetický, ale i přírodní kaučuk, pryskyřice na biologickém základě či silika z popela rýžových slupek. Pneumatika nabídne na štítcích EU pro všech 19 dostupných rozměrů nejvyšší možné hodnocení („A“) podle unijní kategorizace pro valivý odpor, brzdění na mokru a vnější hluk.

Jak uvedl CEO Continentalu Nikolai Setzer při prezentaci této žhavé novinky, firma v rámci svého strategického programu Vision 2030 intenzivně pracuje na prosazování inovativních technologií a udržitelných produktů v celém hodnotovém řetězci, od získávání udržitelných materiálů až po recyklaci pneumatik na konci životnosti. Do roku 2030 chce mít ve svých pneumatikách více než 40 % obnovitelného a recyklovaného obsahu, a nejpozději do roku 2050 pak 100% udržitelné materiály.

Prioritní důraz na ekologická řešení demonstrovala firma i na jednom z dalších exponátů na Tech Days 2003, kterým byl projekt Future Brakes MKC2 + Green Calipers neboli brzdový systém budoucí generace se zelenými třmeny, projekt polosuchých brzd apod.

Zaostřeno na autonomní mobilitu

Významnou část aktivit Continentalu tvoří projekty zaměřené na pokročilé vybavení vozidel a autonomní či poloautomatic-

FOTO: Continental, Autor

ké řízení. S firmou Ambarella pracuje na vývoji vysoce automatizovaného řízení pro osobní i nákladní automobily a komplexních řešení pro pokročilé asistenční systémy. SoC systém CV3-AD AI např. umožňuje centralizované zpracování z více senzorů a jejich hluboké propojení s autonomním plánováním trasy vozidel a technologii procesoru obrazového signálu. Výsledkem jsou asistenční řešení ADAS úrovně L2+ až vysoce automatizované řídicí systémy s vyšší úrovní vnímání prostředí v pro lidské vidění náročných světelných, povětrnostních a jízdních podmínkách a aplikace edge AI.

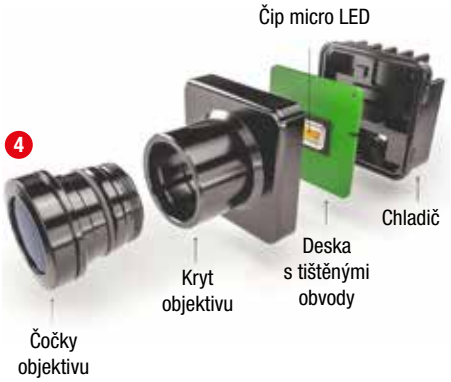
S firmou Aurora se zase Continental zaměřuje na problematiku autonomní mobility a připravují uvést na americký trh systémy autonomní nákladní dopravy. Půjde o první autodopravní systém na světě, jehož klíčové prvky byly k vidění i na TechDays.

Jedním z ústředních témat mobility budoucnosti byl trend označovaný jako softwarově definovaná vozidla (SDV), kde je stále více funkcí ve voze řízeno, monitorováno a udržováno pomocí softwaru, takže vozidla budou muset zpracovávat stále větší objemy dat a umožňovat rostoucí počet softwarových funkcí pro automatizované řízení.

Continental nabízí komplexní řadu škálovatelných řešení pro integraci vysoce výkonných počítačů (HPC) do architektur vozidel, která jsou koncipována modulárně a lze je kombinovat do různých konfigurací. Tak lze výpočetní výkon kdykoli přizpůsobit požadavku zákazníka. Plug & Play koncept snižuje složitost a umožňuje snadné aktualizace a upgrady jednotlivých výpočetních modulů, které lze vyměňovat podobně jako pevné disky v klasických PC. Toto řešení vyžaduje méně instalačního prostoru a snižuje složitost architektury vozidla.

Příkladem je Smart Cockpit HPC nabízející ideálně přizpůsobený výkon systému pro sadu funkcí ve vozidlech s rychlou odezvou a hladkým uživatelským rozhraním. Umožňuje integraci různých domén a funkcí, jako je cluster, infotainment (pro OS Android) a pokročilé asistenční systémy pro řidiče (ADAS). Předem integrované nejmodernější funkce clusteru a infotainmentu a jejich kombinace v jednom boxu umožňuje minimalizovat náklady na hardware, zredukovat počet dříve nainstalovaných řídicích jednotek i prostorové nároky ve vozidle a výrazně zkrátit čas uvedení na trh.

Smart Cockpit HPC je navržen pro typickou konfiguraci dvou displejů na středové konzole a sdružený přístroj, ale lze jej rozšířit až na tři displeje, např. head-up displej. A i když jde o předkonfigurované řešení, stále umožňuje provádět zákaznické úpravy rozhraní a hardwaru.



Pro HPC systémy, jejichž vysoký výpočetní výkon vyžaduje spolehlivé chlazení, nabízí firma i nový typ výkonného systému kapalinového chlazení ve formě pružných chladicích podložek, které díky tlaku kapaliny objímají HPC moduly a tím zabraňují vzniku nežádoucí vzduchové mezery.

Pro rozvoj elektromobility

Continental podporuje vývoj bezpečných a účinných e-vozidel řadou inovací, mezi něž patří např. nové senzory pro ochranu baterie. Systém detekce nárazu baterie (BID) je založený na tlakovém senzoru a pokrývá dvě typická rizika nárazu: Kontakt se zemí při nízké rychlosti, kdy vozidlo přejede přes obrubník, a poškození při vysoké rychlosti, např. odraženými předměty. Systém BID detekuje a klasifikuje nárazy nebo poškození podvozku, aby varoval řidiče, pokud by mohla být narušena integrita baterie. Ve srovnání se současnými řešeními může ochrana podvozku založená na senzorech ušetřit až 50 % hmotnosti na vozidlo. Firma vyvinula i modul snímače proudu (CSM), který poskytuje informace o teplotě a proudu vysokonapěťové baterie a nabízí systémy chlazení a další řešení řízení teploty, aby se minimalizovalo riziko požáru.

> Samořídící vozidla se nejprve začnou používat v nákladní dopravě, kde bude na trhu práce stále méně řidičů.

Pro větší efektivitu a hladší provoz elektromobilů detekuje vysokorychlostní indukční snímač polohy otáčení elektromotoru (eRPS) přesnou polohu rotoru v synchronním motoru a ve srovnání se stávajícími resolverovými senzory je kompaktnější, robustnější a o 40 % lehčí.

Baterie v e-vozidlech fungují zvlášť efektivně a dlouhodobě při teplotách mezi 20 a 40 stupni Celsia, takže je třeba je chladit nebo ohřívat v závislosti na venkovní teplotě. Použití termoplastických kabelů a hadic výrazně snižuje hmotnost vozu a zlepšuje bezpečnost.

Bezpečnost na prvním místě

Continental vyvinul i nový výkonný projekční systém pro generování dynamických informací v blízkosti vozu založený na technologii mikro LED. Může zobrazovat varovné zprávy, obrysy vozidla i aktuální změny směru na zemi v blízkosti vozu, nebo na jeho zádi, takže lidé v jeho okolí mohou vidět, kudy se vozidlo bude pohybovat, zda se chystá změnit směr nebo couvat apod. Micro LED modul používaný pro plně dynamickou projekci do blízkého pole, dokáže promítat na zem obraz viditelný i v situacích, jako jsou špatně osvětlené garáže nebo šero. Všechny součásti modulu projekčního systému se vejdou do krychle o rozměrech 5 x 5 cm, takže integrace do vozidla je velmi jednoduchá.

Bezpečnost je prioritou i v dalším segmentu aktivit Continentalu, který představují vodíkové technologie. Vodík je považován za perspektivní řešení v budoucí mobilitě, ale čerpací stanice pro toto médium jsou spojeny s vysokými nároky na síť a dopravní infrastrukturu. Continental pokrývá nabídkou řešení celý vodíkový řetězec: od výroby, přepravy, skladování a distribuce až po použití v palivových článcích. Splňují také přísnější požadavky na parametry vodíkových hadicových systémů, např. z hlediska vyšší chemické stability, nižší propustnosti a dobré odolnosti vůči vysokému tlaku, stárnutí a křehkosti v důsledku působení vodíku. ■

Josef Vališka

JEDNOTNÁ USB NABÍJEČKA BUDE POVINNÁ I V ČESKU

Po vzoru Evropského parlamentu schválila vláda ČR dne 13. července sjednocení nabíječek od konce příštího roku i v Česku pro napájení elektronických zařízení, pro notebooky vstoupí tato povinnost až od dubna 2026.

1 **„Evropští spotřebitelé** budou moci používat jedinou nabíječku pro veškerou svou přenosnou elektroniku, což je důležitý krok ke snížení odpadu," řekl tehdy eurokomisař Thierry Breton.

2 **Různé typy** elektronických zařízení, na které se vztahuje jednotná nabíječka.

Takže od konce příštího roku se budou i u nás používat u chytrých telefonů a většiny elektronických zařízení výhradně konektory typu USB-C. Problematiku sjednocení napájecích zdrojů (resp. jejich připojovacích konektorů) řeší Evropská komise již několik let, a po jednáních s výrobci mobilních telefonů a další elektroniky se jí podařilo zmenšit trh z několika desítek koncovek pouze na tři standardizované typy: rozhraní lightning (Apple), microUSB a USB-C, ovšem jen v případě mobilních telefonů. U notebooků dosud celá řada výrobců používá své vlastní varianty napájecích konektorů.

Nyní dospělo legislativní úsilí o zavedení jednotné nabíječky do finále. Směrnici o jednotné nabíječce odhlasoval Evropský parlament již loni v říjnu a od příštího roku už všechny na trh nově uváděné přístroje budou využívat jediný standardizovaný systém s konektorem typu USB-C. Cílem jednotné

EU VRACÍ DO HRY VÝMĚNNÉ BATERIE

Moderní smartphony ztratily možnost vyměnitelných baterií a s koncem životnosti akumulátoru tak obvykle končil i samotný mobil. Nyní se výměnné baterie opět vracejí na scénu, a to povinně.

Klíčové orgány EU – Evropská rada a Evropský parlament – schválily v pondělí 10. července 2023 balíček regulací, které mají přispět k dekarbonizaci a nastolení bezemisního evropského prostoru. Součástí nového balíčku nařízení je mj. i směrnice o vyměnitelných bateriích v elektronických zařízeních, která ukládá výrobcům povinnost umožnit spotřebitelům vyměnit akumulátor v mobilním zařízení svépomocí. Počínaje rokem 2027 tak bude muset každý výrobce umožnit výměnu baterie ve svých produktech koncovým uživatelem. A pozor: nová pravidla se netýkají jen mobilních telefonů, počítačů, ale celkově bateriemi napájených zařízení, od běžné elektroniky až po např. (do extrému vzato) elektromobily!

Konec servisních monopolů

Zatímco převážná většina dnešních smartphonů, tabletů a notebooků je vyráběna jako monolit neumožňující běžným uživatelům přístup dovnitř zařízení k jeho součástem, takže s výměnami a opravami komponent jsou odkázáni na specializované autorizované servisy, které i jednoduché operace typu výměny

nabíječky je snížit množství elektronického odpadu a usnadnit používání mobilních telefonů a dalších přístrojů.

Nová pravidla se budou vztahovat nejen na mobilní telefony, ale týkají se i napájení dalších přenosných zařízení a elektroniky, např. tabletů, fotoaparátů, ale také elektronických čteček, reproduktorů či bezdrátových sluchátek. Tato zařízení totiž nejsou vždy vybavena USB-C konektory, daleko častější je u nich starší a pomalejší standard microUSB, který je pro výrobce lacinější.

„Evropské spotřebitele již dlouho obtěžuje, jak se jim doma s každým novým přístrojem vrší další nabíječky. Nyní budou moci používat jedinou nabíječku pro veškerou přenosnou elektroniku," prohlásil tehdy maltský europoslanec Alex Saliba, který se na formování konečného znění nové normy významně podílel. Podle vyjádření eurokomisařky Margrethe Vestagerové si Unie od nového nařízení sjednocujícího napájecí konektory slibuje úsporu až 1000 tun elektronického odpadu ročně.

Společně s jednotnou nabíječkou byla přijata také další opatření. K novému telefonu tak už nebude povinné dodávat i nabíjecí zařízení, které si tak uživatelé pořídí jen v případě, pokud ho budou opravdu potřebovat. Další novinkou týkající se nabíječek je také zajištění nabíjecího protokolu USB Power Delivery, takže výrobci už nebudou moci bezdůvodně omezovat rychlost nabíjení, což byla nepřiznávaná, leč častá praktika iritující uživatele. ■

Petr Sedlický

POJISTNÉ U PŘESHRANIČNÍCH PRACOVNÍKŮ

ČR podepsala Rámcovou dohodu (Framework Agreement) umožňující pracovat z domova v zahraničí bez toho, že by se zaměstnavatel musel registrovat a odvádět pojistné ve státě bydliště svých zaměstnanců.

Rámcovou dohodu, která začala platit od 1. července 2023, kdy vypršela platnost tzv. „no-impact policy" zavedené v souvislosti s pandemií covid-19, představila Evropská komise, aby nedocházelo k diskriminaci přeshraničních pracovníků. Vzhledem k tomu, že místo fyzického výkonu práce je často rozhodujícím kritériem pro určení příslušnosti k odvodům pojistného, může vést teleworking (práce z domova v zahraničí) ke změně příslušnosti k pojistným předpisům, což má dopad nejen na zaměstnance, ale i jejich zaměstnavatele.

Dle základních koordinačních pravidel pro zaměstnance pracující ve více členských státech je rozhodující, v jakém rozsahu vykonávají práci ze svého bydliště. Pokud to představuje alespoň 25 % jejich činností (z pohledu pracovní doby nebo odměny), podléhají pojistnému systému státu bydliště. Rámcová dohoda zvyšuje tento limit až na 49,9 % pracovního času a přináší zjednodušený proces udělení této výjimky, kdy při splnění stanovených podmínek budou žádosti o výjimky schvalovány automaticky bez nutnosti souhlasu druhého členského státu.

Rámcová smlouva se nevztahuje na manuální práce a nebude ji možné aplikovat v situacích, kdy zaměstnanec pracuje ve více členských státech (či třetích zemích mimo EU/EHP), současně podniká jako OSVČ a pokud by ve státě bydliště pracoval z pobočky svého zaměstnavatele či obchodního partnera/klienta. V takových situacích lze požádat o individuální výjimku, jejíž udělení je však podmíněno schválením institucemi všech dotčených států. O výjimku podle Rámcové dohody je možné požádat až na dobu tří let do budoucna, a to i opakovaně. Žádost se podává ve státě, kde chce být zaměstnanec pojištěn (tj. ve státě sídla zaměstnavatele).

Pokud žádost o udělení výjimky podána nebude, určí se příslušnost zaměstnance k pojistným předpisům podle základních koordinačních pravidel EU. Zaměstnanec pracující ve dvou či více zemích (vč. přeshraničního home-office) by však neměl zapomenout na oznamovací povinnost vůči místně příslušné instituci sociálního zabezpečení ve státě bydliště, ani by neměly být opomenuty daňové dopady ve státě bydliště zaměstnance, kde je činnost vykonávána, a to nejen na straně zaměstnance, ale i na zaměstnavatele. ■

---

baterie provádějí za poplatek, za pár let se už situace změní. EU schválila směrnici, podle níž musí veškerá elektronická zařízení s dobíjecí baterií umožnit koncovým zákazníkům tzv. domácí výměnu baterie, a pokud budou výrobci mobilních telefonů a dalších elektronických přístrojů chtít své produkty nadále nabízet na trzích v rámci unijního trhu, budou se muset této povinnosti podřídit.

Do roku 2027, odkdy nové nařízení začne platit, musí výrobci své produkty na tuto skutečnost připravit. Týkat se má zejména spotřební elektroniky: mobilních telefonů, tabletů, laptopů, ale také průmyslových baterií, startovacích akumulátorů, olověných baterií a pochopitelně i baterií v elektromobilech a dalších dopravních prostředcích na nefosilní pohon.

Cílem nového nařízení je podle zdůvodnění EU snížit environmentální a sociální dopady během celého životního cyklu baterie a zvýšit tím možnost recyklace stávajících akumulátorů a omezit výrobu nových, vyžadujících cenné materiály ze zemí třetího světa. Každá baterie by rovněž měla obsahovat QR kód s evidenčním dokladem o složení a podílu recyklovaných materiálů.

Vždy se najde výjimka

Povinnost používat nově pouze vyjímatelné a vyměnitelné baterie však neplatí absolutně. Nově schválená směrnice obsahuje i určité výjimky. Jedna z nich se týká vodotěsných zařízení, na něž se povinnost zajistit možnost výměny baterie nevztahuje. Takže např. vodotěsné (waterproof) chytré hodinky a další zařízení nemusí tuto jednoduše vyjímatelnou baterii obsahovat. Nicméně mobily i v odolnějších verzích až na skutečně několik výjimek nejsou vyráběny jako zcela vodotěsné, ale pouze voděodolné, takže pod tuto výjimku nespadají

> Cílem nového nařízení je snížit environmentální a sociální dopady během celého životního cyklu baterie.

Pro ně je však východiskem jiná výjimka, která uvádí, že výrobci chytrých telefonů mohou nadále používat vestavěné baterie, pokud tyto akumulátory dosahují určité předepsané kvality, konkrétně 83 % své kapacity i po 500 nabíjecích cyklech či 80% kondici po 1000 cyklech. To by mělo být pro výrobce motivací k dalším inovacím v bateriích a prodlužování jejich životnosti, takže zdegradovaný, komplikovaně opravitelný či nevyměnitelný akumulátor už nemusí znamenat i konec jinak dokonale funkčního přístroje, jak tomu bylo dosud. ■

Jan Tax

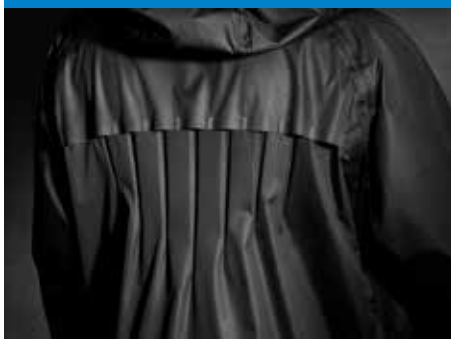
FOTO: European Commission, Jennifer Jacquemart, iFixit

BUNDA S KLIMATIZACÍ

Nike vyvinula na základě dat mapy tepla a potu, které vykazují různé vzory mezi sportovci, genderově specifické bundy Aerogami, vybavené systémem odvětrávání.

Existuje řada oděvů s nastavitelnými ventilačními otvory, ale všechny vyžadují, když vám začne být horko, jejich ruční otevření, což při běhu není moc pohodlné. U novinky Nike experimentuje s intuitivnější formou ventilace. Větrací otvory se otevřou automaticky, když se nositel začne potit a nabídnou tak chladicí funkci bez škubání za zipy a bez potřeby baterie nebo jakékoli elektroniky. Ventilační otvory, vedoucí přes hrudník a zadní část bundy, využívají film reagující na vlhkost, který se při kontaktu s potem roztahuje nebo smršťuje. Když se běžec začne potit, průduchy se otevřou a zajistí proudění chladicího vzduchu, po vychladnutí se opět uzavřou. Tento koncept by měl běžcům pomoci udržet větší komfort během aktivit v chladném počasí.

Kromě tohoto unikátního systému je bunda vybavena tkaninou Nike Storm-Fit ADV odolnou vůči povětrnostním vlivům, aby ochránila specifické oblasti těla. ■



NOVÝ REKORDMAN NA VLNÁCH

Z finské loděnice Meyer Turku se vydala na moře k testům největší výletní loď na světě. Obří plavidlo s názvem Icon of the Seas je dlouhé 365 m a jeho hmotnost 250 800 tun je ekvivalentem asi 25 eiffelovek.

Loď kona moří pojme až 5610 cestujících, o jejichž komfort se bude starat 2350členná posádka. Po náročných testech je první plavba naplánovaná na leden příštího roku. Jde i o první loď ve flotile Royal Caribbean International poháněnou zkapalněným zemním plynem (LNG) a technologií palivových článků.

Oceánské monstrum nabízí 28 různých typů ubytování a rozsáhlejší prostory pro větší skupiny cestujících. Ti mají k dispozici pestrou nabídku komfortního pobytu na moři: Více než 40 různých restaurací, barů či clubů, kde se mohou najíst, napít a pobavit, největší plovoucí aquapark s šesti tobogány, sedm bazénů a devět vířivek.

Celkem 20 palub a osm různých tematických oblastí má uspokojit všechny typy rekreantů, přičemž některé části lodi jsou

určeny hlavně pro mladé rodiny, do jiných prostor pak mají přístup výhradně dospělí.

Nový oceánský gigant vystřídá na rekordní pozici dosavadní největší výletní loď na světě: Wonder of the Seas (Zázrak moří), další plavidlo z flotily americké společnosti, které bylo spuštěné na vodu teprve loni a je kratší jen zhruba o tři metry a má o dvě paluby méně. ■

REKORDNÍ DOJEZD NA VODÍK

Zapomeňte na Hyundai Nexo nebo Toyotu Mirai, jimž vystačí vodíková nádrž na cca tisícikilometrový dojezd. Nizozemský studentský tým vytvořil nový Guinnessův rekord za „největší vzdálenost ujetou autem na plnou nádrž vodíkového paliva“.

Studentský tým Delftské univerzity, který je zkušeným účastníkem úsporných maratonů pořádaných firmou Shell, se po úspěších s vozidlem na solární pohon zaměřil na vodík. Dosáhl ho s prototypem městského vozu navrženým tak, aby byl více než stokrát úspornější než moderní vozidla na fosilní paliva. Pravda, musíte zapomenout na komfort komerčních aut, ale výsledek je impozantní: necelý kilogram vodíku (950 g) vystačil vozítku na neuvěřitelných 2488,45 km!

Do stavby aerodynamického vozidla s odlehčenou konstrukcí se tým pustil v únoru a už v květnu představil Eco-Runner XIII. Na testovací dráze v německém Immendingenu pak 22. června proběhlo testování se zmíněným rekordním výsledkem. Vozidlo jelo rychlostí 45 km/h, což je téměř dvojnásobek oproti loňskému prototypu, s nímž zvítězil v soutěži Hydrogen Efficiency Challenge. ■

FOTO: Eco-Runner Team Delft, Nike, Royal Caribbean International

NEJRYCHLEJŠÍ PARNÍ MOTOCYKL

Ačkoli se dnes svět točí kolem elektromobility, své poslední slovo zjevně neřekl ještě jeden z tradičních pohonných systémů, o němž by se mohlo zdát, že s technickým pokrokem upadl v zapomnění – jde o parní klasiku.

A to překvapivě v segmentu, s nímž nebyl spojován snad ani v počátcích parostrojní éry – u motocyklu. Jeden přesně takový vytvořil pár britských nadšenců Graham a Diane Sykesovi a rozhodně nejde o žádné ořezávátko. Manželský tým přesných inženýrů s ním dosáhl nový světový rekord v čase na 200metrovém úseku pro motocykly poháněné párou.

Jejich stroj pojmenovaný The Force of Nature je podle nich vlastně raketa na kolech a očekávají, že se jim podaří ještě zrychlit. Na soutěži Elvington Speed Week dosáhli rekordní čas 3,878 sekund rychlostí 264 km/h. Podle Grahama Sykese, který byl v sedle parního dragsteru, pokračovala motorka v akceleraci a ještě kus úseku za měřicím stanovištěm projela rychlostí až 290 km/h.

Motocykl je full-on dragster a na rozdíl od většiny vozidel tohoto typu není zadní kolo poháněné. Pod karoserií je ukryt obrovský vysokotlaký parní válec, jehož pára proudí brutální silou dvojicí trysek, které ženou stroj vpřed. ■

PRVNÍ LÉTAJÍCÍ AUTO MÁ CERTIFIKACI FAA

Firma Alef Aeronautics oznámila, že se jí podařilo získat pro svůj elektrický létající automobil Model A oficiální letovou certifikaci od amerických úřadů. Žádný jiný podobný stroj se zatím do tohoto stadia nedostal.

Model A nepotřebuje křídla ani vrtule a umožňuje vertikální start i přistání. Při přípravě ke vzletu se karoserie dvoudveřového elektromobilu, která je tvořena prostupnou mřížkovitou konstrukcí, otáčí kolem stojící kabiny. Nejprve do strany, pak dopředu, takže strana řidiče a spolujezdce tvoří nad a pod kokpitem „křídla“ podobná dvouplošníku. Speciální design eliminuje potřebu přistávací dráhy, pevná síťovina umožňuje proudění vzduchu přes kapotu i zavazadlový prostor vozu. Firma nicméně ještě nezveřejnila letové záběry.

Po zemi má stroj mít dojezd přes 300 km, a ve vzduchu na jedno nabití pomocí osmi zakrytých rotorů dosah přibližně 180 km. Na konci roku 2025 by se zájemci měli dočkat finální sériové verze, jejíž cenu stanovil výrobce na 300 000 dolarů. Pokud si ovšem nebudou chtít počkat na zdokonalenou verzi s vyšší kapacitou – již se pracuje na čtyřmístné variantě, která by měla nabídnout delší dojezd i dolet. ■

DOST BYLO DRONŮ!

Britští vojáci dostanou špičkový zbraňový zaměřovač, jenž jim poskytne taktickou výhodu proti bezpilotním vzdušným prostředkům (UAV).

Na červnové akci Land Warfare Conference 2023, sdružující komunitu pozemních sil všech britských partnerů a spojenců z celého světa, aby řešili výzvy budoucnosti, byl představen inteligentní systém řízení palby SMASH Smart Weapon Sight. Ten má poskytnout vojákům schopnost dosáhnout vysoké pravděpodobnosti zásahu proti mikro a mini UAV.

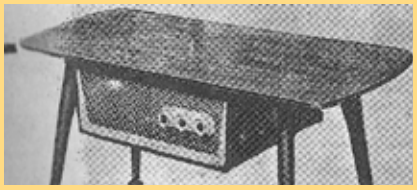
Řešení firmy Viking Arms, označované jako Counter-Small Uncrewed Air Systems (C-sUAS), je první z dodávek vybavení v rámci armádního pozemního programu protivzdušné obrany Project 6. Zpočátku bude montováno na útočné pušky SA80 A3, poté i na další pěchotní zbraně. Protidronový zaměřovač dokáže rozpoznat cíl, sledovat jeho pohyby a udržovat ho zaměřený, i když se on nebo voják pohne. SMASH využívá zpracování obrazu k automatickému získání cíle ze zorného pole zaměřovače a poté zobrazí ve střelcově reflexním zaměřovači rámeček kolem cíle, aby vystřelil pouze tehdy, když je zbraň nasměrována tak, aby zasáhla cíl. ■

FOTO: archiv, Alef Aeronautics, The Force of Nature

CO SE PSALO PŘED VÍCE NEŽ PŮL STOLETÍM V POPULÁRNÍM ČASOPISE „SVĚT TECHNIKY“

PROTI SLUNCI

Anglický závod Luxaflex z Londýna uvedl nový typ žaluzií pro osluněné stěny obytných a průmyslových budov, které účinně zabraňují pronikání slunečních paprsků do místností, aniž by v nich podstatně snižovaly intenzitu denního světla.
Stínící žaluzie, upevněné natrvalo na vodorovných nosnících, jsou z dutých lehkých profilů ze slitiny hliníku. Jejich povrch chrání vypalovaný smalt v různých barvách.



NOVÉ TOPNÉ TĚLESO

V Anglii se vyrábí podvěsné elektrické těleso pro vytápění obytných místností zejména jako přídavný topný článek pro občasnou potřebu. Má odporový žhavicí článek a nehlučný ventilátor, který vhání ohřátý vzduch do vytápěného prostoru, takže po zapojení tělesa se v několika minutách dosahuje tepelné pohody.

Lze je zabudovat přímo do nábytku nebo se dodává se stolkem, pod jehož deskou je upevněno, takže celek je přenosnou součástí nábytku. Vestavěný termostat vypíná elektrický proud ihned, jakmile se ve vytápěné místnosti dosáhne požadované teploty vzduchu, což zhospodárňuje provoz. Nové těleso je vhodné zejména pro ložnice, kuchyně, jídelny a jiné obytné části, které není třeba vytápět celodenně.

MAĎARSKÝ PARNÍ KOTEL

V novém druhu parního kotle, který zkonstruovali maďarští výzkumníci, jsou parní trubky umístěny vertikálně nebo horizontálně pod topeništěm. Každý čtvereční metr ohřívací plochy vyrobí za hodinu 150 až 200 kg páry. Jako paliva se může použít plynu, nafty nebo uhelného prachu, přitom účinnost kotle je až 90 procent.

AUTOMATICKÝ OBCHODNÍ DŮM

Model automatického obchodního domu předvedli v Anglii. Při vstupu do domu dostane každý zákazník kartu, kterou vkládá do otvorů nad vystaveným zbožím a stlačováním příslušných knoflíků si určuje zboží, které chce zakoupit.

Objednané zboží se pak ze zásobníků dostává prostřednictvím dopravních pásů k pokladně, kde je zabaleno a shromážděno na místě rezervovaném pro číslo zákazníkovy karty.

Po nákupu pak zákazník přijde i s kartou k pokladně, vyrovná svůj účet a převezme zakoupené zboží. Takovým způsobem lze prodávat nejenom průmyslové zboží, ale také potraviny včetně masa.

IZOLAČNÍ ATELANA

Z lávy sopky Etny na Sicílii se vyrábí speciální vlákno pod názvem Atelana. Tohoto materiálu se pak hojně používá pro termickou a zvukovou izolaci.

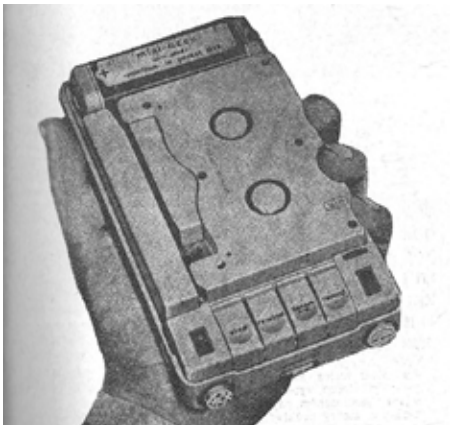
VÝROČÍ BEZEŠVÝCH TRUBEK

V roce 1961 tomu bylo přesně sedmdesát let, kdy němečtí inženýři Reinhardt a Max Mannesmannovi získali patent na výrobu bezešvých trubek. Dnes by tomu bylo již 132 let (pozn. redakce).

RUKAVICE

Americká firma Rubin začala s výrobou rukavic, jež zcela ochraňují lidské ruce před teplotami od teplot blízkých absolutní nule až do teploty 650 °C. Rukavice se skládají ze tří různých vrstev.

První základní ochranná vrstva je z pórovité pryže. Při práci v podmínkách supernízkých teplot se na pryžovou vrstvu navléká vrstva druhá v podobě speciálních kožených rukavic. Při vysokých teplotách se na základní vrstvu navlékají rukavice z aluminizovaného azbestu. Při zkouškách byly ruce oblečené do rukavic polévány kapalným dusíkem a byly do nich kladeny kovové předměty nahřáté až na 650 °C.



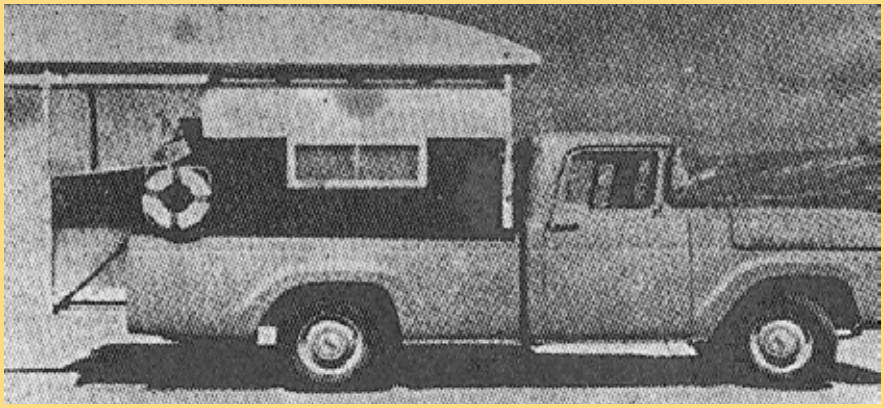
KAPESNÍ MINI DIKTAFON

Jedním z nejmenších diktafonů je vyobrazený Minifon Attache, vyráběný v západním Německu (NSR). Aparát je plně tranzistorový a má rozměry 100 x 170 x 40 mm. Váží 800 gramů včetně nikl-kadmiového akumulátoru a kazety s páskem na záznam zvuku. Na jednu cívku lze diktovat až 60 minut. Přístroj je ovládán tlačítkovým systémem a je vybaven také nabíječkou akumulátoru, kterou lze zapojit na síť i autobaterii.

JE TO MOŽNÉ?

Jedna anglická farmářka vytahuje každý den na pastvu starý klavír, na který hraje pasoucím se kravám. Podle jejího tvrzení zvýšila se dojivost jejich svěřenkyň až o 20 procent.

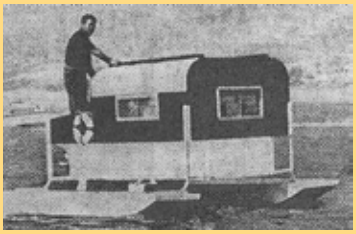
FOTO: archiv



OBOJŽIVELNÝ TURISTICKÝ VŮZ

Nový zahraniční typ turistického automobilu, určený pro výlety k jezerům a řekám, má snímatelnou obytnou kabinu, které lze na souši používat podobně jako obytného přívěsu.

Po příjezdu k vodě lze kabinu jednoduchým způsobem sejmout z vozu a upevnit na plováky, odpojené ze střechy kabiny, čímž vznikne pohodlný kajutový člun, dlouhý tři metry a široký dva metry. Plováky jsou konstruovány podobně jako u hydroplánu.



Vytvořený člun je určen pro dvě osoby a vybaven vařičem, ledničkou a WC. S přívěsným lodním motorem o výkonu 40 koní dosahuje rychlosti až 48 km/h, může však být poháněn i slabším motorem.

SLUNEČNÍ ZÁŘENÍ A DRUŽICE

Pozorovací stanice sledující již přes dva roky družici Vanguard 1 oznámila, že se družice vlivem slunečního záření poněkud uchyluje od svého kursu. Za 28 měsíců snížila se výška v nejnižším bodě oběžné dráhy o 1600 metrů. Způsobil to tlak světelných paprsků vyzařovaných Sluncem. Vědce to značně překvapuje, neboť fotony mají nepatrnou energii. Intenzita slunečního záření je však pravděpodobně tak velká, že stačí sfouknout z vypočtené oběžné dráhy družici Vanguard 1, která má průměr jen 16 centimetrů.

METEORITY NA DNĚ MOŘE

Švédský profesor oceánografie Peterson zjistil, že na dně Tichého oceánu je mnoho meteorických kamenů a úlomků. Každou vteřinu se dostane do zemské atmosféry tisíce kosmických částeček, některé z nich nejsou ani postřehnutelné okem. Velké množství mikrometeorů je z kamene, železa, některé obsahují značné množství niklu. Poněvadž velkou část zeměkoule pokrývají moře, dostávají se na mořské dno, kde ročně dopadne na 1 km² 250 g meteoritního niklu.

VYHRAJTE VSTUPENKY DO NTM

Národní technické muzeum v Praze neustále zdokonaluje své expozice. Přijďte také navštívit nádherné technické skvosty. Pro volný vstup vám stačí správně vyluštit sudoku a zaslat mailem do redakce. První tři obdrží voucher po dvě osoby.

			9	4	8			
			1				5	8
				7		2		9
6	7							5
9		5				3		7
8						4		
		4		1	7		2	
	8					5	1	
	9	1	4	5				

Pravidla sudoku: Vyplňte hrací plochu složenou z devíti čtverců tak, aby v každé řadě, v každém sloupci a v každém čtverci byly umístěny číslice od 1 do 9, přičemž se čísla v jedné řadě, sloupci či čtverci nesmí vyskytnout dvakrát.

Vyluštění sudoku z minulého čísla TM 06/2023:

9	4	1	3	5	8	2	6	7
8	6	5	9	2	7	4	3	1
2	3	7	6	4	1	5	8	9
1	5	2	4	3	6	7	9	8
3	7	4	8	9	5	1	2	6
6	8	9	1	7	2	3	4	5
5	2	6	7	8	4	9	1	3
4	1	3	5	6	9	8	7	2
7	9	8	2	1	3	6	5	4

Vylosovaní luštitelé sudoku z minulého čísla:

Markéta Pechová, Benešov
Petr Sedloň, Tábor
Vojtěch Lorenc, Praha

Vyluštěné sudoku stačí zaslat e-mailem (predplatne@techmagazin.cz) nebo na adresu redakce: TechMagazín, Pod višňovkou 31, 140 00 Praha 4

FOTO: archiv

NEJEN WIMBLEDON

Něco jako druhé Nagano, jenže v tenisové podobě, bylo finále legendárního Wimbledonu. V něm Markéta Vondroušová zvítězila nad arabskou hvězdou Ons Džábir.

A to není vše, ve čtyřhře na nejvyšším stupni vítězů stanuly Barbora Strýcová s tchajwanskou spoluhráčkou Sie Šu-wej. Alena Kovačková a Laura Samsonová zase ovládly čtyřhru juniorek, deblový titul získal i Jakub Filip s Italem Gabrielem Vulpittou.

Možná by bylo na čase světu ukázat, že to zdaleka není jen tenis, v čem dokážeme být docela dobří – třeba IT a AI má u nás zejména na akademické půdě také docela slušné personální zázemí. Jenže na druhé straně jsou tu i další věci, na které moc hrdí být nemusíme: třeba tempo v řešení pár zásadních věcí, proti němuž i hlemýžď je přímo sprinter. Poláci nás už předstihli v rozvoji silniční infrastruktury a brzy bude následovat i jaderná energetika. Během několika let tam má stát i nové megaletiště, na nějž bude navazovat trasa vysokorychlostních železnic, které už sousedé začínají stavět, zatímco u nás se desítky let plácáme kolem konceptů a řešení stavebních rozhodnutí, jež dozrají v době, kdy už nás evropské VRT budou obcházet a transkontinentální spoje povedou přes již funkční tratě v sousedních zemích – včetně těch polských.

Nebo podivný stín velkých armádních zakázek. V současné situaci je moderní vojenská technika zapotřebí jako sůl, ale zatímco předchozí tendry byly vázány na poměrně výrazné zapojení českých průmyslových firem, u těch současných už je to jinak. Takže např. tendr na BVP je kritizován za nedořešené návazné servisní záležitosti, které by měly být transparentní součástí a jedním ze základů smlouvy, ne je ex post řešit až po jejím podpisu. O zapojení do programu rovněž podivně rozhodnutých F-35 ani nemluvě, tam už jsou karty dávno rozdány. Samozřejmě bez nás. Tak snad zaplať pánbůh i za ten Wibledon… ■

Josef Vališka
šéfredaktor

V PŘÍŠTÍM ČÍSLE PŘIPRAVUJEME:

- Nedestruktivní testování, zkušebnictví, certifikace
- Financování průmyslového vybavení

DÁRKOVÝ CERTIFIKÁT

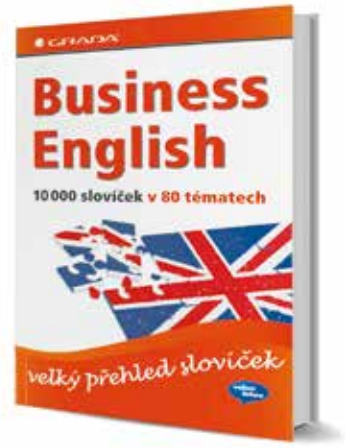
Dárkový certifikát ročního předplatného časopisu **TechMagazín** je vhodnou pozorností k obdarování technicky zaměřených lidí.

Pro získání certifikátu stačí napsat na e-mail: **predplatne@techmagazin.cz** a po obdržení fakturačních dat uhradit cenu za předplatné 300 Kč. Redakce zašle obratem **Dárkový certifikát** na adresu obdarovaného.

SOUTĚŽ

Každý měsíc losujeme z nově příchozích objednávek předplatného (včetně obnovených) jednoho výherce, kterého odměníme zajímavou věcnou cenou. Pro červencové vydání jsme vylosovali: **Jindřich Poludvorný,** Praha.

Cenu do soutěže – Knihu **Business English** věnovalo nakladatelství Grada Publishing.



TECHMAGAZÍN

Měsíčník pro technické obory, vědu, výzkum, strojírenství, plastikářský a automobilový průmysl, IT a technické školství.
Ročník 14, číslo 7/2023

Vydavatelství:
TECH MEDIA PUBLISHING s.r.o.
Petržílova 3304/19, 143 00 Praha 4

Redakce:
TechMagazín
Pod višňovkou 31, 140 00 Praha 4
tel.: +420 775 150 094
redakce@techmagazin.cz
www.techmagazin.cz

Šéfredaktor:
PhDr. Josef Vališka
tel.: +420 736 136 110
josef.valiska@techmagazin.cz

Obchodní ředitel:
Petr Kostolník
tel.: +420 774 622 300
petr.kostolnik@techmagazin.cz

Inzertní oddělení:
David Kostolník
tel.: +420 775 150 094, 731 883 656
david.kostolnik@techmagazin.cz

Spolupracovníci redakce:
P. Mišúr, J. Kůr, J. Šmíd, P. Přibyl, M. Dvořáková, M. Busta, P. Sedlický, K. Pittner, Z. Zuntych, V. Kaláb, J. Přikryl, V. Větrovec, K. Salmonová.

Layout: Jaroslav Votýpka
Tisk: Grafotechna Plus
Distribuce v ČR: Společnosti PNS a.s., Paceřická 1, Praha 9
Distribuce na Slovensku: MEDIAPRINT-KAPA PRESSEGROSSO, a.s., Vajnorská 137, Bratislava

Vychází v českém a slovenském jazyce 12x ročně. Poskytnutím autorského příspěvku autor souhlasí s jeho rozmnožováním, rozšiřováním a sdělováním prostřednictvím tištěného média a internetu vydavatele. Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí.

Kopírování nebo rozšiřování obsahu, případně jeho částí (není-li určeno výslovně pro osobní potřebu) výhradně se souhlasem vydavatele. Za obsah inzerce zodpovídá zadavatel.

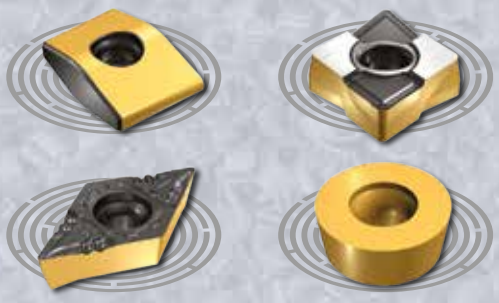
MK ČR E 19708
ISSN 1804-5413

▼ INZERCE

Obrábění v ose Y na víceúčelových strojích

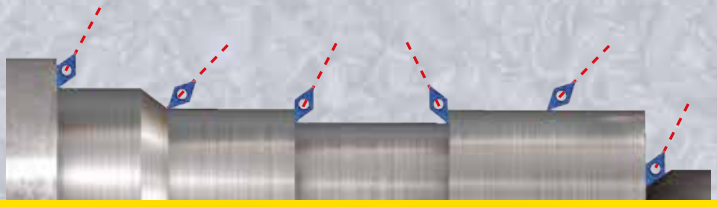
AXIS
ISOYTURN

Nový **držák pro soustružení v ose Y** na víceúčelových strojích nahrazuje několik typů soustružnických držáků.



120°

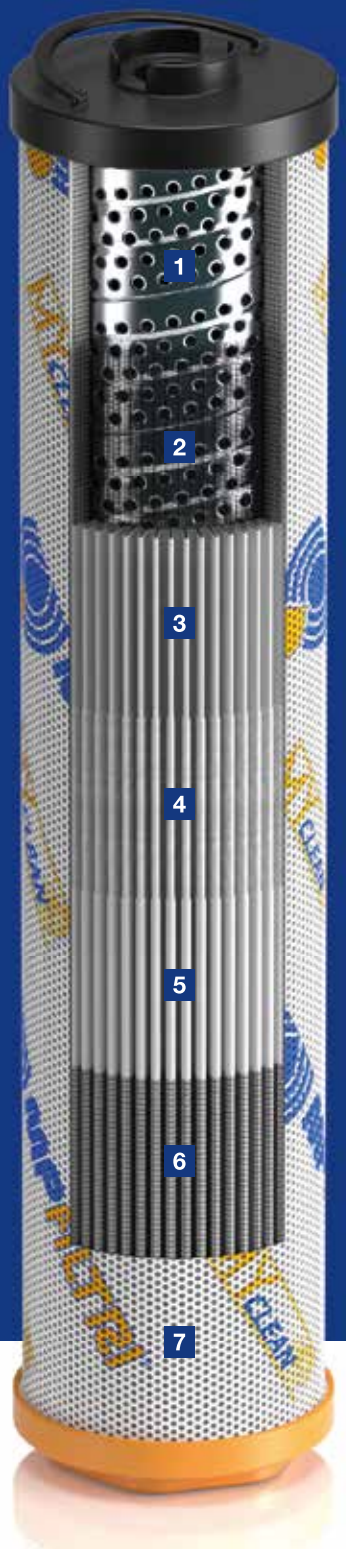
Úhel nastavení lze měnit což činí nástroj **velmi univerzálním**



NEOLOGIQ
MACHINING INTELLIGENTLY

Member IMC Group
ISCAR
www.iscar.cz

Exkluzivní filtrační vložka



OVLÁDNĚTE UMĚNÍ FILTRACE

1. Vyztužovací trubka
2. Nosné drátěné pletivo
3. Ochranný polyester
4. Hlavní filtr
5. Podpěra ze syntetických vláken
6. Podpěra z kovového pletiva
7. Přizpůsobitelná PET trubka

NEJLEPŠÍM ZPŮSOBEM, JAK PRODLOUŽIT ŽIVOTNOST SYSTÉMU, JE SNAŽIT SE JI NEZKRACOVAT

Filtrační vložky mají nelehký úkol chránit hydraulický okruh před pevnými nečistotami a vodou, které jsou hlavními příčinami zhoršení výkonu hydraulického systému.
Společnost MP Filtri navrhuje, vyrábí a testuje své vlastní filtrační vložky, čímž zaručuje vysoké standardy kvality po delší dobu. Použití originálních filtračních vložek zaručuje nejlepší účinnost aplikace při zachování vlastností kapaliny po delší dobu.

MPFILTRI®

PASSION TO PERFORM

mpfiltri.com