Statistika
Podle zprávy VDMA výroba strojů v EU klesá.

Technologie
Zázračné objevy nefungují, stále vládnou li-ion baterie.

Auto technologie
Futuristická přehlídka vizí, konceptů i novinek na CES.

TECHNIKA VČERA, DNES A ZÍTRA

TECHMAGAZÍN

1-2/2024 • WWW.TECHMAGAZIN.CZ



KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ OBRÁBĚCÍCH STROJŮ

Pro co nejvyšší efektivitu jsou vyžadovány vyšší rychlosti obrábění, přesnost, tuhost stroje i tepelná stabilita.

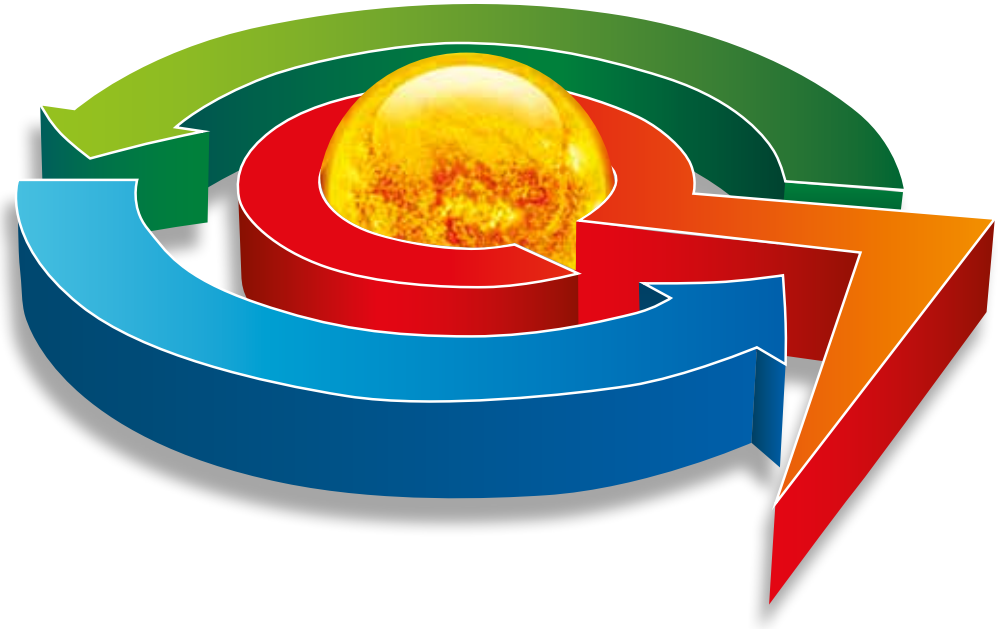
46 KČ • 2,20 EUR • WWW.TECHMAGAZIN.CZ
01
9 771804 541006

Poznamenejte si!

DNY TEPLÁRENSTVÍ A ENERGETIKY

23. – 24. 4. 2024 | OLOMOUC

CLARION CONGRESS HOTEL



30 LET

www.dnytepen.cz
www.tscr.cz
www.exponex.cz

Registrujte se na konferenci již nyní na **www.dnytepen.cz**

PŘIPRAVOVANÉ TEMATICKÉ BLOKY

- Strategický vývoj teplárenství v následujícím období
- Transformace teplárenství
- Akumulace energie a flexibilita v teplárenství
- Technika a technologie v teplárenství
- Odpady a jejich energetické využití
- Ekonomika a legislativa v teplárenství

POŘADATEL

TEPLÁRENSKÉ SDRUŽENÍ České republiky

ORGANIZÁTOR

EXPONEX

ČASY SE MĚNÍ, ALE POZOR NA PAST ILUZÍ

Leden – speciálně ten letošní – je zajímavý celou řadou historických okamžiků, které změnily naši budoucnost a nyní si připomínají svá okrouhlá výročí, připadající právě na rok 2024.

Před sto lety např. zemřel Vladimír Uljanov, známý jako Lenin, který se do dějin zapsal nechvalně jako lídr socialistické revoluce, jež dramaticky změnila svět. Ten se s jejími následky potýká dodnes. V letopočtu 1984, který George Orwell použil jako symbol pro své proslulé dílo popisující temnou vizi totalitou kontrolované budoucnosti, zase uvedl Apple s kultovní reklamou odkazující právě na Orwellův román svůj revoluční počítač Macintosh, jenž změnil technologické dějiny a zpřístupnil svět IT běžným lidem (aby o 13 let později provedl totéž se způsobem, jak lidé mezi sebou komunikují, uvedením svého prvního iPhonu).

A s významnou změnou přichází i TechMagazín, který vstoupil letos do 15. ročníku své existence – a ten je i prvním, který zahajujeme dvojčíslem leden/únor, dále už ale pokračuje vše tak, jak jste zvyklí. Kromě těch praktických nás k tomu vedly i důvody, čestně přiznejme, ryze „sobecké“ – prostě mít na přípravu časopisu po tradičním shonu přelomu roku více času, abychom se mohli poctivě věnovat úsilí mapovat pro vás postupující technický rozvoj a stále překotnější vývoj nových technologií. S řadou z nich se setkáte i v tomto vydání.

Důležité však také je, abychom si v opojení novými technologiemi nezvykli přivírat oči nad jejich případnou stinnou stránkou, která obvykle zpočátku číhá nenápadně v pozadí a projeví se až časem, kdy ovšem už může být velmi obtížné zajistit nápravu, než „způsobí víc škody než užitku“. A hranice mezi tím je někdy opravdu velmi, velmi nezřetelná a tenká (podívejte se třeba na str. 48).

Jinými slovy: neztratit schopnost posuzovat věci uvážlivě a bez aspektů, jež mají blíže k ideologii než racionálnímu myšlení, které s sebou bohužel občas přináší i věci, co neslyšíme rádi. Ale to už je život, který, jak známo, nemusí být jen procházka růžovým sadem. A do romantických ideálů hollywoodských filmů s tradičním šťastným koncem či razantním zásahem charakterních superhrdinů, kteří zajistí finální vítězství dobra (demokracie, politicky korektní a genderově vyvážené společnosti nebo čehokoli stejně skvělého – dosaďte si dle vlastního výběru a přesvědčení) nad zlem (reprezentovaným často čímkoli, co „správnému“ názoru nesedí), má realita dnešního světa dost daleko.

Tu charakterizuje spíše sílící počet ozbrojených konfliktů a ekonomika oscilující jako na houpačce, boj s cenami energií a komplikovanější získávání surovin pro stále ambicióznější projekty vyhlašované nezodpovědnými politiky, rozpad dosavadní globální soustavy a nástup nových aktérů hlásících se o své místo na scéně, brutální procitnutí z iluze o ČR jako ostrůvku bezpečí v nebezpečném světě, a spoustu dalšího. A v tom všem se snaží fungovat, přežít, a pokud to jde, i prosperovat firmy zvyklé dosud na zcela jiné podmínky.

Ale je tu i dost pozitivních zpráv – třeba právě o těch, kterým se to daří. A možná budete překvapeni, kolik jich působí právě u nás a slaví úspěchy i v zahraničí včetně nejedné oblasti hi-tech: výrobci dronů, ultralehkých letadel, nanotechnologií, hologramů, špičkoví specialisté na vývoj softwaru, kosmických technologií či AI. Nebo to, že náš „kamioňácký“ tým zvítězil s Tatrou na rallye Dakkar a náročný závod zvládla na jedničku i česká „holčičí“ posádka s legendární „kachnou“, Citroënem CV2 (ano, ten co v něm drandily jeptišky ve filmech s četníkem ze St. Tropez).

To vše jsou vzácné střípky do mozaiky současného seznamu hrůz, které na nás chrlí většina zpravodajských relací v médiích, zatímco zbytek obvykle tvoří neméně intenzivní záplava informací z okruhu nejrůznějších pseudocelebrit, jimiž svět obšťastňují sociální sítě. Možná vás opravdu více než cokoli jiného zajímají extravagantní outfit osoby XY na nějaké bezvýznamné párty, po níž za dva dny pes neštěkne, nebo tiktoker, který ve svém narcistickém streamu dokáže předvádět ještě větší blbosti než hordy jeho konkurentů.

Leč v hloubi duše doufám, že většina normálně fungujících lidí má dnes jiné starosti. Třeba jak „sehnat“ zakázky pro firmu zajišťující živobytí x dalším kolegům, či dostat na trh novinku, která může prokázat užitečné služby ještě většímu okruhu lidí. Nebo „jen“ najít spolehlivého výrobce či partnera pro zajímavý projekt, dokončit školu a najít si fajn práci, pokud možno takovou, kdy zbude i čas na rodinu. Takže si s ní zkuste vyrazit třeba na výlet, a možná při tom využijete i některou z věcí „made in ČR“, o nichž tu byla řeč, v obuvi, outdoorové bundě, chytrých hodinkách či smartphonu nebo navigaci.

Ať se vám letos daří. ■

Josef Vališka, šéfredaktor



OBSAH 1-2/2024



13

TÉMA

Konstrukce stroje umožňuje náročnější parametry obrábění.

8

ŠKOLY A INSTITUCE

Projekt ČVUT zkoumá využití 6G v továrnách budoucnosti.



36

PŘÍLOHA

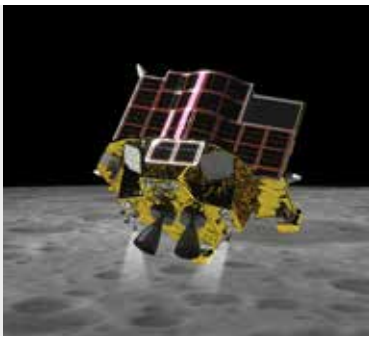
Elektrické vstřikolisy si rychle našly místo ve výrobě.



54

TECHNOLOGIE

Na přivrácené straně Měsíce dosedl japonský modul SLIM.



- Editorial: Časy se mění, ale pozor na past iluzí 3
- BIBUS: Přelom v elektrotechnice a automatizaci 5
- Novinky z domova a světa 6
- Na ČVUT zkoumají inteligentní 6G sítě 8
- Výroba strojů v EU klesá 10

- **Téma: Konstrukční řešení obráběcích strojů 13–31**
- Obráběcí klasika v novém formátu 13
- Misan: Obráběcí novinky ze země tradic a samurajů 14
- Modulární konstrukce přináší nové možnosti 16
- Současnost vývoje obráběcích strojů potřebuje průřezový přístup 18
- Stroje zvané hybridní – úspěšná prezentace 20
- Obrábění v opravdu velkém stylu 23
- Inovace se vyplácí: I dobré lze vylepšit 24
- Evropská premiéra hi-tech CNC z Číny 26
- Stroje pro extrémní povrchovou úpravu ozubení 28
- Čtvrtá generace sází na rychlost 30
- Obrábění ve službách elektromobility 31

- **Příloha: Plasty – design strojů 32–41**
- Engel Packaging day: Zaměřeno na tenkostěnné vstřikování obalů 32
- Arburg zve na Technologické dny 34
- Elektrické vstřikolisy mohou uspořit až třetinu energie 36
- Spojení přesnosti se spolehlivostí procesu 38
- Trendy a inovace ve vstřikování plastů 40
- Inovovaný extrudér 41

- Lehký pokročilý systém ukládání energie 42
- SMR: nejen zářná budoucnost, ale i problémy 44
- Čip inspirovaný mozkem 46
- Co se tak podívat pravdě do očí? 48
- Superbaterky na obzoru? 50
- Vrátí se supersonická doprava do nebes? 52
- Koniči-wa, tsukidesu! Buď zdráv, Měsíci! 54
- Auta, co už nejsou „jen“ auta 56
- Test: Usměvavý a veselý - tak vnímám ID.Buzz 58
- Test: Modernizované Clio s full hybridním pohonem 59
- Auta pod dohledem – kromě elektromobilů 60
- Pracovníci si polepší v odpočinku 61
- Kaleidoskop 62
- Retro – relax 64
- Slovo vydavatele: Máte plán B? A mohl bych ho vidět? 66

FOTO NA TITULNÍ STRANĚ: Petr Kostolník

PŘELOM V ELEKTROTECHNICE A AUTOMATIZACI

Inovace BIBUS na veletrhu AMPER 2024

Ve světě, kde technologie neustále překračuje hranice možného, se společnost BIBUS chystá předvést své nejnovější technologické inovace na veletrhu AMPER 2024, největší mezinárodní akci zaměřené na elektrotechniku, energetiku, automatizaci a komunikaci v ČR a na Slovensku.

Připojte se k nám na brněnském výstavišti, kde v pavilonu V, na stánku č. 3.06 odhalíme, jak naše řešení mohou posunout vaše podnikání do nové éry.

Kapacitní tlačítka CAPTRON: Revoluce v interakci a bezpečnosti



V centru naší prezentace stojí kapacitní tlačítka CAPTRON, včetně populárních sérií CANEO řady 4X a řady 10, které představují špičku v interakci člověka s technologiemi. Tato řešení, klíčová pro elektrotechnický průmysl, nabízí vysokou míru konfigurace a barevných variant, což umožňuje jejich široké využití od automatizace po zabezpečovací systémy.

ENGLER: Přesnost, která překračuje očekávání



Na našem stánku také představíme produkty společnosti ENGLER, specializující se na přesné měřicí přístroje pro elektrotechniku a energetiku. Tyto inovace zvyšují efektivitu a přesnost ve vašich procesech, což je zásadní pro každého, kdo hledá spolehlivost a přesné výsledky.

FOTO: BIBUS

SUCO: Nejvyšší kvalita ve světě spínačů a senzorů



Prezentace zahrnuje rovněž produkty SUCO, které jsou známé svou vynikající kvalitou a spolehlivostí. Tyto spínače a senzory podporují široké spektrum aplikací v energetice i automatizaci, což je činí nepostradatelnými pro moderní průmyslové aplikace.

Motory a převodovky: Pohon pro budoucnost



Naším cílem je také představit širokou škálu motorů a převodovek, základních stavebních kamenů pro automatizaci a strojírenství v elektrotechnickém průmyslu. Tyto produkty jsou navrženy tak, aby poskytovaly maximální výkon a efektivitu, což je klíčové pro každou aplikaci vyžadující spolehlivost a dlouhou životnost.

Lineární aktuátory: Přesnost v každém pohybu

Kromě toho nabízíme rozsáhlé portfolio aktuátorů, ideálních pro aplikace vyžadující precizní kontrolu a pohyb. Tyto aktuátory jsou vhodné pro širokou škálu použití, od automatizace výrobních linek až po pokročilé systémy zabezpečení.



Naše prezentace na veletrhu AMPER představuje pouze část z našeho širokého portfolia technologií a řešení. BIBUS s.r.o. nabízí mnohem více než jen produkty v oblastech elektrotechniky a automatizace. Naše rozsáhlá nabídka zahrnuje vše od pohonné techniky přes tlumicí a lineární techniku až po pokročilé spínače a senzory, které najdou uplatnění v širokém spektru průmyslových aplikací.

Nabízíme také komplexní řešení v oblastech automatizace, pneumatiky, manipulace a převíjení, stejně jako inovativní produkty pro environmentální techniku, hydrauliku a filtraci.

Těšíme se na vaši návštěvu na veletrhu AMPER 2024 v Brně, kde budeme mít příležitost představit vám naše nejnovější produkty a technologie, které mohou pomoci formovat budoucnost vašeho podnikání. ■

Michal Hlavina, marketing
hlavina@bibus.cz
www.bibus.cz

▼ INZERCE



SPECIÁLNÍ NABÍDKA JEN NA VELETRHU AMPER!
Přineste na náš stánek V 3.06 kopii tohoto článku a získejte odměnu! Tato příležitost čeká jen na Vás na veletrhu AMPER.

ČÍNSKÁ ELEKTROMOBILITA EXPANDUJE DO EVROPY



K maďarské výrobě autobusů BYD přibude i první evropská továrna na elektromobily.

Výrobce čínských elektromobilů BYD oficiálně oznámil své rozhodnutí postavit v Maďarsku svou první evropskou továrnu na osobní vozy. Pro Maďarsko jde o jednu z největších investic v historii tamního průmyslu.

O novou továrnu, která vznikne ve městě Szeged a má vytvořit tisíce nových pracovních míst, se ucházely i další evropské země, mj. Německo a Francie. Nicméně pro evropské automobilky to znamená nepříjemnou konkurenci, protože čínská značka, která ještě v roce 2021 nepatřila ani do první dvacítky globálních výrobců, se už loni propracovala svými prodejními výsledky mezi 10 největších automobilek světa. Předstihla tak i renomované výrobce, jako Mercedes-Benz a BMW, navíc v segmentu, na který evropští výrobci vsadili, ale který v jejich podání nepřináší zdaleka takové výsledky, jaké očekávali.

Přítomnost BYD v Evropě tak umožní obejít celní a další omezení, jimiž se EU snaží bránit expanzi levnějších čínských vozidel na svůj trh a chránit tak domácí automobilky. Nová továrna, jejíž výrobní kapacita je odhadována kolem 200 000 vozů ročně, má vyrábět pro evropský trh jak automobily s čistě elektrickým pohonem, tak i hybridní vozy umožňující dobíjení ze sítě. ■

NĚMCI BUDOU U NÁS VYRÁBĚT SILIKONOVÉ ELASTOMERY

V Karlových Varech vznikne nový průmyslový areál o rozloze přes 23 000 m² pro německou společnost Wacker, která se zaměřuje na zušlechťování silikonových směsí.

Jde o druhý provoz firmy Wacker v ČR, která od roku 2007 působí v Plzni. V karlovarském projektu, jehož součástí budou i laboratoře a testovací prostory, se bude firma zabývat úpravou silikonových směsí pro další zpracování do finálních výrobků, jako jsou izolační prvky pro baterie elektromobilů, těsnicí elementy pro elektronické součástky a také pro lékařské a zdravotnické využití.

V první fázi projektu vytvoří Wacker v novém výrobním, výzkumném a vývojovém závodě až 200 pracovních míst. Silikony se staly nepostradatelnými materiály pro zásadní oblasti, jako jsou elektromobilita, obnovitelné zdroje energie a rozšiřování energetických sítí. Na míru vyráběné silikonové elastomery jsou potřebné všude, kde konvenční materiály už nemohou splňovat stále se zvyšující požadavky průmyslových odvětví. ■



E-MOBILITA ZVEDÁ POPTÁVKU PO ENERGII

V ČR prudce narůstá odběr elektřiny k dobíjení elektromobilů. Podle statistik dvou největších provozovatelů dobíjecích stanic ČEZ a PRE vyplývá, že řidiči elektromobilů načerpali meziročně o desítky procent více energie.



Nejvíce jí odebrali loni u dobíječek ČEZ (celkem 5,5 GWh, což je o čtvrtinu víc než v roce 2023), přičemž letos firma očekává více než 30% nárůst čerpané energie díky předpokládanému zrychlení růstu počtu do provozu uváděných elektromobilů. Vyšší odběr elektřiny už dříve ohlásil i E.ON, kde meziročně stoupl odběr v síti o dvě třetiny na dvě gigawatthodiny a dosud nejvyšší odběr naměřila i Pražská energetika (meziroční nárůst 69 %).

Veřejné dobíječky jsou převážně dotované z prostředků EU. Loni jich PRE zprovoznila 169 na celkových 660 stanic. Stejný počet uvádí i ČEZ, do jehož sítě loni přibylo 144 nových dobíječek, z nichž každá čtvrtá byla ultrarychlá. Firma tak nabízí už téměř padesátku nabíjecích míst o výkonu až 360 kW, letos plánuje zprovoznit 80 dalších. Z dobíjecích stanic PRE zastupují ty ultrarychlé 33. Dobíjecí infrastrukturu v ČR doplňuje i 265 stojanů v síti E.ON a několik desítek dobíječek dalších subjektů. ■

FOTO: ČEZ, Panattoni, TotalCar

ČR ČTVRTÝM NEJVĚTŠÍM EXPORTÉREM ELEKTŘINY V EU

Objem loňské exportované elektřiny byl ve srovnání s rokem 2022 o cca 5 TWh nižší a dosáhl jen 9 TWh, zejména z důvodu nižší výroby energie z uhelných a plynových elektráren.



Podle analýz EGÚ bude vývoz elektřiny z ČR dále klesat a Česko by se tak mohlo během několika let stát jejím dovozcem. Největším vývozcem v EU byla Francie se 49 TWh, kde na výrobě elektřiny mají zásadní podíl jaderné elektrárny.

ČR drží mezi vývozci elektřiny v EU za rok 2023 čtvrtou příčku – více energie vyvezlo už jen Švédsko (29 TWh) a Španělsko (14 TWh). Poprvé od roku 2007 se do pozice vývozce elektřiny vrátilo Slovensko (loni vyvezlo 3,5 TWh), což souvisí především se zprovozněním JE Mochovce. Naopak Německo, které bylo významným vývozcem elektřiny, se loni v důsledku uzavření „jaderek“ a nižších dodávek z uhelných elektráren stalo jejím dovozcem (9 TWh).

Pozici největšího dovozce elektřiny v EU si udržela Itálie, která loni importovala přes 50 TWh (téměř roční spotřeba celé ČR). Mezi další velké dovozce patřily také Velká Británie (27 TWh) a Portugalsko (10 TWh). Dlouhodobě deficitní je podle EGÚ i Rakousko a Maďarsko, které dováží zhruba čtvrtinu své roční spotřeby (11 TWh). ■

VÝROBĚ DRONŮ SE V ČESKU MIMOŘÁDNĚ DAŘÍ



Český výrobce dronů Primoco UAV dosáhl za loňský rok rekordních výsledků a meziročně zvýšil tržby 6násobně na téměř 600 mil. Kč. Od roku 2015, kdy firma s vývojem bezpilotních strojů začala, jich vyrobila přes 150.

Všechny už mají své zákazníky, takže se firma chystá navýšit výrobu, aby dokázala uspokojit rostoucí poptávku. Umožnit to má mj. i výstavba nové montážní haly v rámci revitalizace areálu letiště Písek-Krašovice, které Primocu patří. Součástí projektu je i řídicí středisko pro provoz dronů, výcvikové centrum pro piloty a výzkumné oddělení pro vývoj a testování nových technologií. Celková investice má činit asi tři čtvrtě miliardy korun.

Tržní segment středně velkých bezpilotních letounů, kam patří i stěžejní model Primoco One 150, roste každoročně o desítky procent. Zatím mu dominují se zhruba dvoutřetinovým podílem američtí výrobci, asi třetinu pokrývá Primoco. To má dnes ve světě zhruba deset konkurentů, pocházejí hlavně z USA, Izraele i z Evropy, kde má ale firma na druhé straně i významné partnery. Loni např. uzavřela memorandum o spolupráci se společností Airbus, kterou poté rozšířila i na obchodní zastoupení, díky kterému může oslovovat klienty Airbus Defence. ■

FOTO: Holandsee Hogte, Primoco

PERSONÁLIE

Nový CEO v Adastře



Adastra, která v ČR poskytuje služby v digitalizaci a využití AI, jmenovala novým CEO pro Českou republiku Štěpána Kopřivu. Ten na pozici vystřídal Pavla Kyselu, který se posunul v rámci skupiny na pozici globálního COO.

Posila týmu Baoli



Společnost Baoli EMEA, výrobce vysokozdvižných vozíků, která je součástí skupiny KION Group, má od ledna nového manažera prodejní sítě pro ČR a Slovensko. Stal se jím Dušan Sochorec, jehož hlavním úkolem je další rozvoj sítě autorizovaných prodejců manipulační techniky Baoli.

Jmenování v Neit Consulting



Do vedení společnosti Neit Consulting, která se zaměřuje řešení Data Intelligence, Enterprise Performance Management a Business Process Management (BPM), byla jmenována Renata Dvořáková. Díky dynamickému růstu firmy se majitelé rozhodli do vedení jmenovat manažerku s dlouholetými zkušenostmi z nadnárodní IT firmy Oracle.

Změna v Porsche IA CZ



Od prosince 2023 byl ve společnosti Porsche Inter Auto CZ jmenován jednatelem Peter Vošček, který vystřídal na pozici Michaela Antosche, jenž firmu vedl od roku 2017. Peter Vošček přichází z Porsche Inter Auto v Polsku a stále působí jako jednatel PIA pro Slovensko.

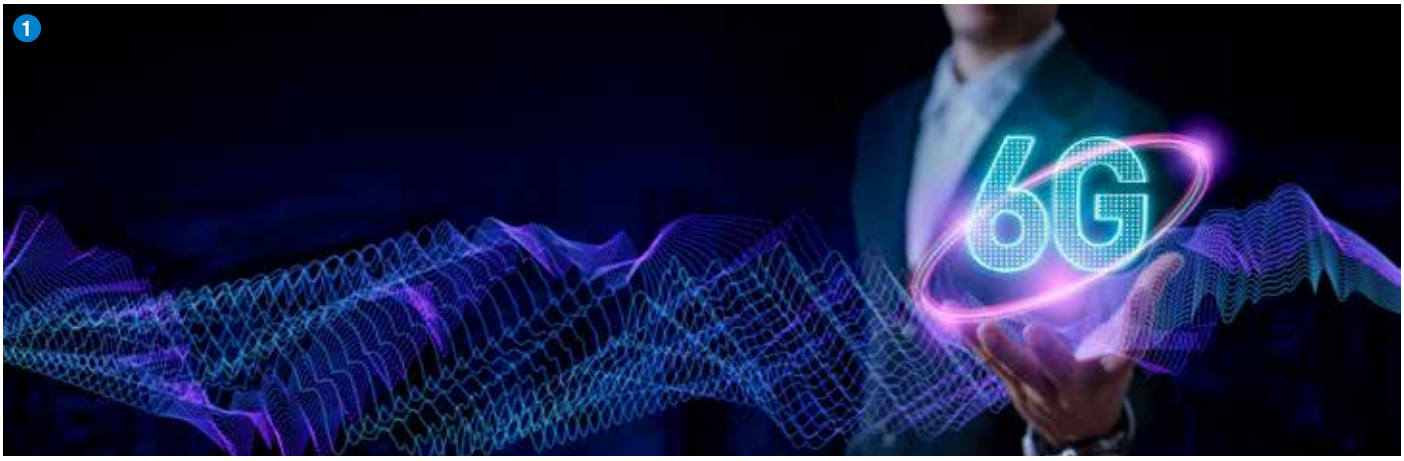
Still posiluje značku



Společnost Still, hamburský poskytovatel intralogistických řešení, vytvořila ve svém vedení novou pozici executive vice president sales & service Still EMEA. Zastávat ji bude Dr. Florian Heydenreich. Cílem je orientovat se ještě více na potřeby zákazníků a podporovat chytrá řešení, díky kterým společnost oslovuje nové segmenty.

NA ČVUT ZKOUMAJÍ INTELIGENTNÍ 6G SÍTĚ

Mezinárodní projekt MUSE-COM, do něhož je zapojena i nejstarší česká technická univerzita, zkoumá využití 6G sítí v továrnách budoucnosti, kde stroje mezi sebou komunikují.



Cílem výzkumu, vedeného Fakultou elektrotechnickou ČVUT ve spolupráci s českobudějovickou firmou Bosch, francouzskou univerzitou EURECOM a finskou University of Oulu, je sémantická komunikace a zpracování informace z průmyslových strojů s využitím strojového učení pro mobilní sítě šesté generace.

„Inovace, které sítě 6G slibují, sahají od kontroly pohybů na výrobních linkách pomocí bezdrátových technologií až po komunikačně vysoce efektivní tovární výrobu bez nehod, s minimalizací rizika selhání lidského faktoru. Jde o to nepřenášet a nezpracovávat úplně všechna data, ale jen to nejnutnější ke splnění požadovaného cíle, což ušetří čas, energii, i peníze," říká koordinátor projektu prof. Zdeněk Bečvář z FEL ČVUT.

Hlavním tématem mezioborových evropských vědeckých pracovišť projektu je sémantika, jíž se rozumí význam a účel přenášené informace, využitá v kombinaci s možnostmi strojového učení k efektivnímu přenosu a zpracování informace.

„V rámci projektu zkoumáme možnosti integrace sémantické komunikace a zpracování dat na hraně mobilní sítě, tzv. Edge Computing, s využitím strojového učení pro odhad významu dat z různých typů senzorů. To umožní přenášet jen vybraná data a v případě potřeby část nepřenášených dat zrekonstruovat s využitím strojového učení, čímž se snižuje zátěž na přenos a náklady na zpracování dat i výpočetní náročnost jejich zpracování," konstatuje prof. Bečvář.



1 **Příští generace** mobilní komunikace bude mnohem víc než jen infrastruktura pro konektivitu.

2 **„Jde o to nepřenášet** všechna data, ale jen to nejnutnější ke splnění požadovaného cíle," říká prof. Zdeněk Bečvář.

Edge Computing je relevantní např. při navrhování inteligentních výrobních systémů v továrnách, které se musí vypořádat s daty z různých senzorů v reálném čase. Stěžejní je AI a 6G síť, aby se naučila vystačit si se zlomkem informace a zbytek si „musí domyslet".

Příští generace mobilní komunikace bude mnohem víc než jen infrastruktura pro konektivitu. 6G bude mít nové funkce podobné radarovým senzorům a umožní detekovat polohu objektů v oblasti pokrytí sítě, aniž by musely být vybaveny rádiovým modulem. Umožní také extrémně vysoké přenosové rychlosti až jeden terabit za sekundu s velmi nízkou latencí v řádu 100 mikrosekund (což je čtyřikrát rychlejší než úder blesku). Díky tomu bude možno simulovat reálné výrobní procesy ve virtuálním světě bez časových a prostorových omezení, čímž se zvýší efektivita propojených průmyslových odvětví. ■

Radovan Suk

FOTO: Shutterstock, Petr Neugebauer

VÝVOJ NANOMATERIÁLŮ PRŮKOPNICKOU METODOU

Na VŠB – Technické univerzitě Ostrava odstartoval 11. ledna unikátní projekt EBEAM (Electron Beam Emergent Additive Manufacturing), jehož cílem je posunout hranice materiálového výzkumu v oblasti nanomateriálů.

Projekt získal v prestižním programu ERA Chairs Horizon Europe podporu ve výši 2,5 mil. Eur, díky níž budou moci vědci zkoumat využití technologie elektronového paprsku v rastrovacích elektronových mikroskopech. Pod vedením mezinárodně uznávaného odborníka na materiálový výzkum Marka H. Rümmeliho povede výzkum k přesné syntéze a konstrukci nových nanomateriálů pro široké spektrum aplikací.

„Kromě zobrazování vzorků ve vysokém rozlišení využijeme skenovací elektronovou mikroskopii jako nástroj pro přesnou výrobu nízkorozměrných materiálů, které budou mít velký význam v různých oblastech, jako je například mikro- a nanoelektronika, biomedicína a skladování energie. Tato metoda umožní navrhovat a vytvářet materiály s výjimečnou přesností. Schopnost konstruovat pomocí elektronového paprsku materiály s přesnou strukturou až na úrovni jednotlivých atomů otevírá dveře k dosud nepoznanému cílenému řízení jejich vlastností, což povede ke zlepšení výkonu zařízení, zvýšení energetické účinnosti a transformačním aplikacím v různých odvětvích,“ uvedl Mark H. Rümmeli.





Vědci chtějí překročit tradiční hranice výzkumu a nově vytvořený mezinárodní výzkumný tým se hodlá zaměřit na vývoj nanomateriálů „šitých na míru“ pro konkrétní využití. Příkladem mohou být systémy pro podávání léčiv, vysoce účinná zařízení pro ukládání energie nebo nové katalyzátory pro výrobní postupy v řadě průmyslových oblastí.

1 **Schopnost konstruovat** pomocí elektronového paprsku materiály s přesnou strukturou až na úrovni atomů otevírá dveře k dosud nepoznanému cílenému řízení jejich vlastností.

2 **„Skenovací elektronová mikroskopie** nám umožní navrhovat a vytvářet materiály s výjimečnou přesností,“ říká prof. Mark H. Rümmeli.

„Rozsáhlé mezinárodní zkušenosti profesora Rümmeliho dávají projektu globální rozměr a bohaté odborné znalosti. Jedinečnost projektu spočívá i v tom, že se zaměřuje na techniku, které se ve světě věnuje jen úzký okruh výzkumných týmů. Jeho ambicí je prozkoumat obrovský potenciál materiálů vyvinutých tímto způsobem, a otevírat nové možnosti pro praktické aplikace,“ uvedla Lucie Obalová, ředitelka Institutu environmentálních technologií (IET), který je součástí Centra energetických a environmentálních technologií VŠB-TUO. Právě na tomto pracovišti nový tým v rámci projektu EBEAM vzniká. ■

Barbora Urbanovská

VUT SLAVÍ JUBILEJNÍCH 125 LET

Při příležitosti zasedání Vědecké rady VUT proběhlo 19. ledna 2024 oficiální zahájení letošních oslav, během nichž si brněnská technická univerzita připomene 125 let od svého založení.

Počátky VUT se datují k 19. září 1899, kdy došlo ke zřízení Císařské a královské české vysoké školy technické v Brně, dnes Vysokého učení technického. Během této doby se univerzita od skromných začátků v pronajatých učebnách proměnila v mezinárodně uznávanou vzdělávací a výzkumnou instituci, s jejíž historií jsou spjaty osobnosti, jako byli Armin Delong, Bohuslav Fuchs nebo Otto Wichterle.

VUT dosahuje excelentních výsledků nejen v tradičních technických oborech, ale i v oblastech souvisejících s technologiemi budoucnosti, jako jsou polovodičové technologie, mikroskopie, vesmírné a letecké



technologie, AI a kyberbezpečnost nebo environmentální inženýrství apod. Díky zastoupení výtvarných oborů, architektury a designu může nabízet propojení technického a uměleckého světa.

„Technické univerzity jsou zásadním zdrojem personálních kapacit pro průmysl, a tím i přispěvatelem ke konkurenceschopnosti a ekonomické prosperitě národních ekonomik, a tedy i ekonomiky EU,“ vysvětluje rektor VUT Ladislav Janíček.

V rámci oslav plánuje univerzita více než dvě desítky akcí, jejichž spojujícím tématem je význam technického vzdělávání a jeho klíčová role při přípravě budoucích odborníků a lídrů v oblasti technologií a inovací a pro rozvoj technologické excelence. ■

Petr Kubíček

FOTO: VŠB-TUO, VUT

VÝROBA STROJŮ V EU KLESÁ

Od ledna do listopadu 2023 klesla produkce upravená o ceny ve zpracovatelském průmyslu strojů a zařízení v EU o jedno procento ve srovnání s předchozím rokem. Konstatuje to zpráva, kterou v lednu publikovala německá VDMA.



Zpráva organizace sdružující strojírenské podniky působící v Německu (VDMA), doprovázená konstatováním, že zatím nejsou žádné známky obratu, uvádí, že dynamika růstu v odvětví výroby strojů a zařízení v EU se od konce roku 2022 postupně zpomalila. Zatímco první čtvrtletí roku 2023 bylo stále pozitivní s nárůstem o 4 %, po cenové úpravě zaostala výroba ve druhém čtvrtletí za úrovní předchozího roku o -0,4 %. Ve třetím čtvrtletí výroba strojů klesla o 3,7 %. Ve čtvrtém čtvrtletí, které ještě není statisticky ukončeno, bude tempo poklesu pravděpodobně ještě vyšší, když údaj z předchozího roku v říjnu minul předchozí data o 5,5 % a v listopadu dokonce o 6 %.

Jak upozorňuje VDMA, jde o zatím nejvyšší tempo poklesu ve sledovaném roce. Ve všech jedenácti měsících byl objem výroby očištěný o cenu jedno procento pod úrovní předchozího roku. Pokud byl prosinec poměrně silným produkčním měsícem jako v předchozích letech, produkce se také pravděpodobně za celý rok snížila o 1 %. V případě podobně slabého vývoje jako v říjnu a listopadu by však pokles produkce pro EU-27 mohl být i -2 %. Nicméně až do května však nebude žádná konečná jistota, protože údaje za rok 2023 jsou do té doby stále předmětem revize.

Pokud jde o situaci v jednotlivých zemích „sedmadvacítky“, nejprudší pokles výroby strojírenství byl zaznamenán v Nizozemsku. Na druhé straně bylo několik členských zemí, jimž se podařilo udržet strojírenskou produkci stále nad úrovní předchozího roku. I zde však lze sledovat, že kumulativní tempa růstu v posledních měsících postupně slábnou.

Vzhledem k tomu, že strojírenský průmysl dostává méně nových zakázek, lze předpokládat, že výroba se ve druhé polovině roku sníží. Ekonomové VDMA očekávají, že průmyslová výroba ve strojírenství klesne v členských zemích EU během roku v průměru o jedno procento.

Naděje na obrat letos mizivá

Zprávy VDMA, doprovázené konstatováním, že zatím nejsou žádné známky obratu v objednávkách pro odvětví obráběcích strojů, si všímá i CECIMO. Nárůst obratu zůstává dvouciferný, ale stěžejní činitel evropské průmyslové scény, Německo, rozhodně není aktuálně v nejlepší kondici.

Objednávky přijaté německým průmyslem obráběcích strojů ve třetím čtvrtletí roku 2023 byly nominálně o 9 % nižší než ve stejném období loňského roku. Objednávky z Německa poklesly o 8 %, zatímco zakázky ze zahraničí o 9 %. Za první tři čtvrtletí roku 2023 klesly přijaté objednávky celkem o 7 %. Domácí objednávky byly o 12 % a zahraniční o 5 % nižší než ve stejném období loňského roku, což představuje v reálném vyjádření celkově 12% pokles objednávek.

„V německém průmyslu obráběcích strojů stále neexistuje žádný náznak obratu v příchozích objednávkách,“ komentuje výsledky Dr. Wilfried Schäfer, výkonný ředitel VDW (Sdružení německých výrobců obráběcích strojů). Nízká úroveň investic ovlivňuje celou světovou ekonomiku. Vysoké úrokové sazby a náklady zpomalují investice v Německu i v Evropě jako celku. Zásoby, které si mnohé společnosti vybudovaly v období jejich výrazného nedostatku, nyní opět klesají. Poté, co míra inflace začala klesat a klesají i ceny energií, surovin a meziproduktů, ustupuje však nyní i tlak na náklady.

Celkově ale z pohledu VDW rok 2023 skončil pro německé výrobce přijatelným výsledkem. Sdružení odhaduje, že loni produkce nominálně vzrostla o necelých 8 % na 15,2 mld. Eur, což reálně před-

Světová strojírenská výroba

(Německo zůstává vedoucím esportérem)

VDW

Světová výroba 2023
EUR 79.3 bilionu
změna 23/22: -2%



Globální export 2023
EUR 44.4 bilionu
změna 23/22: +5%



Globální spotřeba 2023
EUR 78.5 bilionu
změna 23/23: -3%



FOTO: Shutterstock



stavuje nárůst o 2 % v důsledku inflace, která se v průběhu roku držela na vysoké průměrné úrovni.

Export vzrostl o 9 % a jeho podíl dosáhl téměř 70 %. Vývoz byl podpořen dvouciferným růstem v Americe, na druhou stranu však klesají zahraniční objednávky přijaté z Evropy a Asie (s výjimkou Indie, která vykazuje prudký růst), které zaznamenaly pouze jednociferné nárůsty.

„Nahromadění zakázek nás opět přenáší přes tyto těžké časy. Dvojciferným tempem 14 procent v nominálním vyjádření se obrat nadále zvyšuje, i když využití kapacity loni v říjnu opět mírně pokleslo (z červencových 90,5 procent na 88,5 procent). Ale za těchto okolností je možné potvrdit naši prognózu růstu loňské produkce o 10 procent," říká Wilfried Schäfer z VDW s tím, že vývoj v roce 2024 se vyznačuje velkou nejistotou.

Strojírenská výroba EU-27, USA, Japonsko
(Index 2015 = 100, 12měsíční klouzavý průměr)

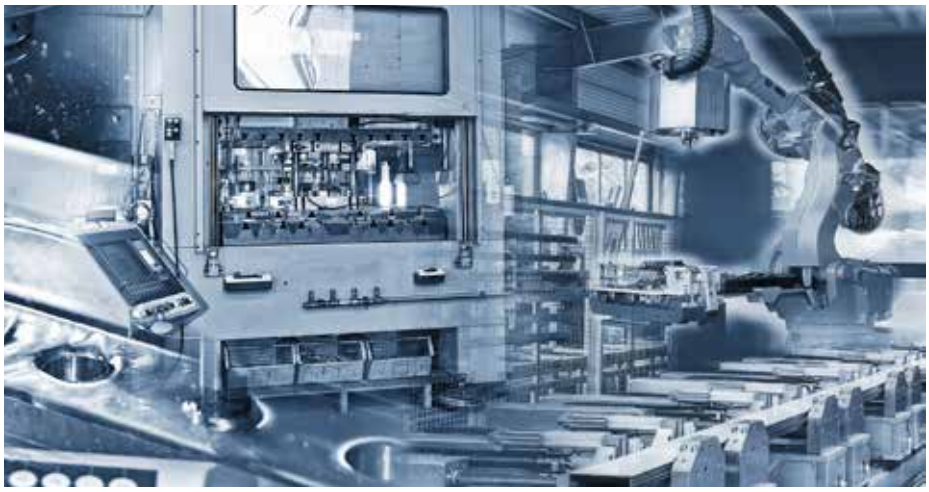


ZDROJ: Eurostat, Macrobond, VDMA, VDW

Německo očekává pokles výroby

Německý průmysl obráběcích strojů očekává v roce 2024 pokles výroby o téměř 3 % na 14,8 mld. Eur v nominálním vyjádření. „V roce 2018/2019 byl zveřejněn nominální rekordní objem 17 mld. Eur a o pět let později stále nic nenasvědčuje tomu, že by se toto číslo vyrovnalo," řekl předseda VDW Franz-Xaver Bernhard.

Od začátku loňského roku došlo ke zřetelnému zpomalení zakázek, což se nyní stále více promítá do prodeje a výroby. Zpočátku pomohlo značné nahromadění objednávek, ale téměř všechna úzká hrdla dodávek byla vyřešena, což umožnilo rychlejší zpracování nevyřízeného zboží, a starší pozdržené zakázky jsou tak stále méně schopné kompenzovat nedostatek

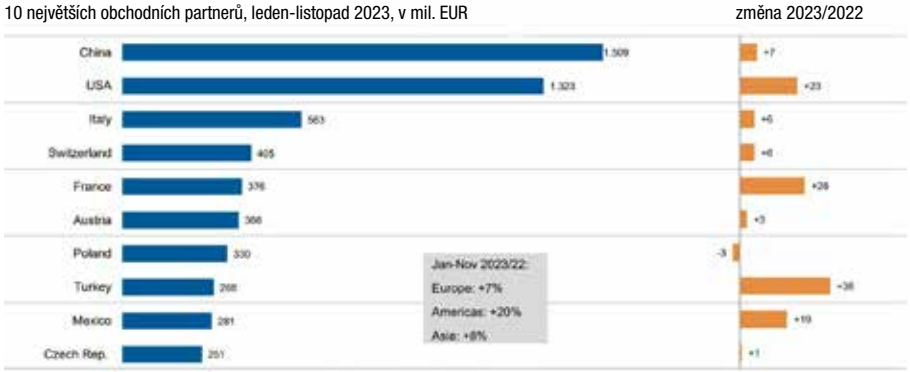


Německý strojírenský export

(Německo zůstává vedoucím esportérem)

VDW

10 největších obchodních partnerů, leden-listopad 2023, v mil. EUR



Celkový export do listopadu 2023: 8,5 EUR, změna 2023/2022: +9,7%

pozn: stroje včetně částí příslušenství

Strojírenská výroba v EU-27

(leden – listopad 2023/2022, v %, skutečnost, kalendářně přizpůsobeno)

VDMA



nových objednávek. Celkově se objednávky v roce 2023 nominálně propadly o 10 %, i když pokles byl částečně kompenzován několikaměsíčním silnějším projektovým byznysem. Domácí poptávka klesla o 14 %, téměř dvakrát více než zahraniční.

Podle VDW je nepravděpodobné, že by globální ekonomika poskytla v roce 2024 velký impuls. Tempa růstu hrubého domácího produktu i investic jsou opět nižší než v předchozím roce a mezinárodní index nákupních manažerů také poukazuje na slabost globální ekonomiky na všech klíčových trzích, zejména v eurozóně.

„Aktuálně jsme svědky dvou odlišných vývojů. Růstové sektory, jako jsou elektromobily, větrná energie, lékařská technologie a letectví, posílily zejména projektové podnikání, zatímco obchod se standardními stroji je slabší. Malí a střední zákazníci si nejsou jisti budoucností a zdráhají se investovat. Nákupy strojů se také obtížněji financují kvůli vyšším úrokovým sazbám. Slabé poptávce jsou proto lépe schopny odolat společnosti, které se na transformační proces připravily v rané fázi," uvedl Franz-Xaver Bernhard.

> Jednou z příčin velkého znepokojení evropského průmyslu je „regulační horlivost" německé vlády a administrativy EU.

Neúměrný dopad byrokracie

Další příčinou velkého znepokojení průmyslu (vedle obecného ekonomického rozvoje) je „regulační horlivost" německé vlády a administrativy EU. Franz-Xaver Bernhard citoval zákon Supply Chain Duty of Care a směrnici Evropské unie o udržitelném podávání zpráv (CSRD), jako „obzvláště otřesné příklady byrokratických monster", které jsou další zátěží pro podnikání, a pro malé a střední firmy v již tak složité době představují neúměrnou výzvu.

„Nedosahují svých cílů a výsledné náklady jsou příliš vysoké," zněl jeho verdikt. Oba zákony zahrnují rozsáhlou dokumentaci a ohlašovací povinnosti týkající se dodržování spravedlivých pracovních podmínek a požadavků na ochranu životního prostředí v dodavatelském řetězci, ale i kdyby bylo možné vytvořit transparentní dodavatelské řetězce, malým a středním podnikům chybí na trhu síla k prosazení požadovaných standardů u dodavatelů mimo jejich vlastní právní sféru vlivu," konstatuje Bernhard.

Další problém představují zdlouhavé licenční požadavky na vývoz zboží dvojího užití. Žádosti, které by měl příslušný spolkový exportní úřad rychle zpracovat, se dostávají do politického procesu, ale výbory zapojené do posuzování a udělování individuálních souhlasů se scházejí pouze jednou za tři týdny a zkušenosti ukazují, že každá žádost je posuzována až třikrát. Během této doby žadatelé nedostávají žádné prozatímní oznámení a nejsou tak schopni poskytnout zákazníkům žádné spolehlivé informace. Vyřízení žádostí trvá často velmi dlouho, a to i u navazujících projektů, kde zákazník již zakoupil schválené stroje, nebo v případě zakázek od německých dceřiných společností.

Existuje riziko, že pokud výrobce obráběcího stroje neobdrží souhlas dříve než šest až osm nebo více měsíců po zadání objednávky a nemůže do té doby začít vyrábět stroje, zákazník kontrakt zruší. Vzhledem k tomu, že se ve skutečnosti neodmítají téměř žádné žádosti, nejde tedy o zpochybňování postupů, pouze o zkrácení doby zpracování. ■

Tomáš Machovský

FOTO: Bosch

KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ OBRÁBĚCÍCH STROJŮ



OBRÁBĚCÍ KLASIKA V NOVÉM FORMÁTU

Inovativní konstrukční přístupy a řešení si vyžádaly i nové druhy materiálů, často vyvinuté speciálně k určitému účelu, jako jsou např. těžko obrobitelné kovy a slitiny, nebo lehké konstrukční materiály zpevněné skelnými či uhlíkovými vlákny apod.

Ruku v ruce s tím zároveň stoupá i náročnost požadavků na parametry obrábění a kvalitu výsledných obrobků, např. pokud jde o finální povrchovou úpravu. V úsilí o co nejvyšší efektivitu jsou vyžadovány vyšší rychlosti obrábění, požadavky na maximální přesnost, které např. u výkonných obráběcích center pro hi-tech výrobu figurují v řádu mikrometrů, dále pak vyšší tuhost stroje a také tepelná stabilita po celou dobu obráběcího procesu kvůli zajištění minimalizace vlivu faktoru tepelné roztažnosti.

To vše se odráží i v konstrukčním a technologickém řešení strojů, kdy se uplatňují jednak konstrukční aspekty, jednak speciální technologické postupy. Příkladem jsou třeba různé formy pokročilého tepelného managementu, které vyvíjejí a aplikují výrobci pod různými marketingovými názvy (např. Okuma Thermo-Friendly Concept, tepelný štít v rámci pokročilých funkcí systému Mazatrol SmoothX firmy Mazak nebo prototyp řídicí jednotky pro kompenzaci teplotních deformací stroje pomocí algoritmů umělé inteligence ReCON AI vyvinutý ZPS Tajmac).

Právě využití umělé inteligence má významnou roli ve stále propracovanějším a důležitějším softwarovém vybavení, které je klíčovou součástí technologického „arzenálu“ moderních obráběcích strojů a dává jim v kombinaci s pokročilým konstrukčním řešením možnosti klasickými přístupy dříve nedosažitelné.

Podstatný posun vpřed a pomoc výrobcům obráběcích strojů znamenal i nástup Průmyslu 4.0 a internetu věcí (IoT, resp. průmyslové verze IIoT), kdy je možné díky soustavě senzorů snímat, přenášet a následně analyzovat provozní parametry strojů i zařízení prakticky v reálném čase. Pak na základě těchto přesných informací o aktuálním stavu okamžitě provádět příslušné korekce, pokud to situace vyžaduje.

A v neposlední řadě je tu trend automatizace. Ten se projevuje v zařazování nejrůznějších prvků, které mají možnost realizace bezobslužné výroby umožnit a usnadnit, např. v podobě pokročilých řešení zásobníků a systémů automatické výměny nástrojů apod. ■

FOTO: Shutterstock

OBRÁBĚCÍ NOVINKY ZE ZEMĚ TRADIC A SAMURAJŮ

Neustále pokračující úsilí o zlepšování parametrů obráběcích strojů se odráží i v konstrukčních inovacích osvědčených modelů, které jsou průběžně uváděny na trh a zejména japonské firmy jsou v tomto směru doslova etalonem inovačních aktivit.

Příkladem takovéhoto řešení může být portálové centrum MCR-A5CII z „arzenálu“ firmy Okuma, které představil Ondřej Svoboda, jednatel společnosti Misan, jež tuto japonskou značku na českém trhu zastupuje, na nedávném technologickém semináři „Pokročilé strategie obrábění“ v Lysé nad Labem.

Silný obr s mimořádnou přesností

Obráběcí centrum MCR-A5CII mělo na této akci pořádané 22. a 23. listopadu loňského roku ve školicím a předváděcím středisku Misan ve spolupráci s firmami Hofmeister a t-support českou premiéru, a účastníci semináře tak měli unikátní příležitost vidět výkonný obří stroj poprvé v ČR i naživo v akci v rámci praktických ukázek.

Výrobce charakterizuje MCR-A5CII jako vysokorychlostní dvousloupové obráběcí centrum s širokou škálou automatických výměnných vřetenových hlav pro komplexní 5stranné obrábění na kompaktním půdorysu. Tuhá dvousloupová konstrukce rámu stroje zajišťuje větší tuhost a užší tolerance, díky čemuž je tento stroj vhodný pro efektivní obrábění obecných dílů a i práce na formách.

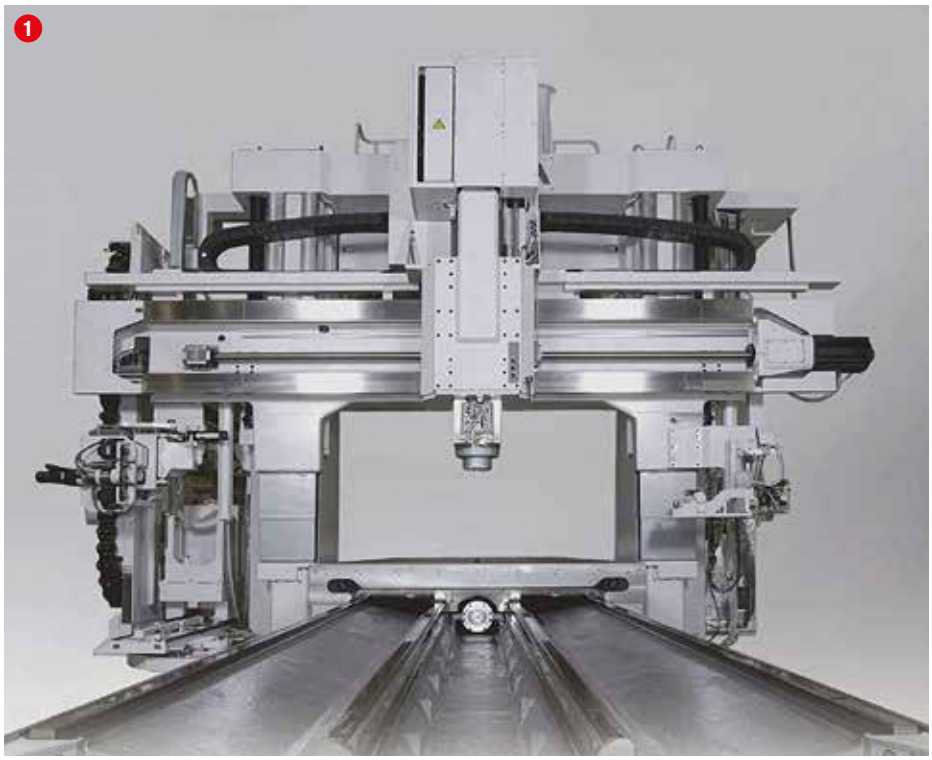
Právě robustní portálovou koncepcí tohoto řešení, která díky unikátní konstrukci nabízí stabilní platformu pro obrábění velkých i dlouhých dílů, se podařilo dosáhnout lepší parametry, než obvykle nabízejí konkurenční stroje postavené na jiném základě z hlediska tuhosti, stability a přesnosti. A tím tak umožnit i při vysokých rychlostech vysoce precizní obráběcí operace, jimiž jsou stroje značky Okuma proslulé.

O důvěře, jakou výrobce do této koncepce vkládá, svědčí mj. i to, že dvousloupová obráběcí centra Okuma se používají k výrobě dílů pro téměř všechny obráběcí stroje této značky.

Výsuvná pinola a důmyslný přesný systém jejího vedení zajišťuje vysokou tuhost a jakost obráběných povrchů. Stroj je osazen prostorově úsporným automatickým měničem vřetenových hlav (AAC - Auto Attachment Changer) pro pětistranné obrábění. Délky a konfigurace vřetenových hlav lze volit z široké nabídky dle potřeby konkrétní aplikace. Ve standardním provedení je MCR-A5CII vybaven hlavním vřetenem s rychlostí 4000 ot./min pro maximální přesnost a rozměrovou stabilitu. Jako opce jsou nabízena rovněž vřetena s 6 tis. a 10 tis. ot/min, k dispozici jsou motory o výkonu 26/22 kW.

Portálové centrum je osazováno stolem o rozměrech 1500 x 3000 mm až velkoformátovým provedením 3000 x 12 000 mm, vzdálenost mezi sloupy udává výrobce rozsahy 2150 až 3650 mm. Rozměry stroje a velkorysé konstrukční řešení umožnily nabídnout i zajímavé parametry, pokud jde o zdvihy os, které jsou udávány hodnotami X: 3200 mm / Y: 2600 mm / Z: 800 mm až X: 12 200 mm / Y: 4100 mm / Z: 1200 mm.

Standardní zásobník pojme 50 nástrojů, ale k dispozici jsou i opce s výrazně větší kapacitou pozic – konkrétně varianty pro 80, 100, 120, 180, 240, a dokonce až 360 nástrojů.


1


2

> Tuhá dvousloupová konstrukce rámu stroje zajišťuje větší tuhost a užší tolerance.

FOTO: Okuma

Vysoký výkon v kompaktním balení

Další zajímavou ukázkou, jak pokročilá konstrukční řešení umožňují dosahovat dříve nerealizovatelných parametrů obráběcích strojů, byla prezentace světové novinky v podobě vysokorychlostního horizontálního obráběcího centra Brother H550Xd1.

Tento vysoce produktivní vysokovýkonný stroj umožňuje obrábění komplexních obrobků, které nebylo možné na jinak velice úspěšných strojích Brother Speedio.

Zástavbová plocha stroje o šířce 1577 mm a hloubce 2990 mm činí (včetně nádrže na chladicí kapalinu) pouze 4,7 m^2, což je zhruba o pětinu (20 %) méně, než prostor, který vyžaduje alternativa v podobě typického horizontálního centra s vřetenem velikosti kuželu 40 s ekvivalentním pojezdem os.

Horizontální obráběcí centrum je vybaveno nově vyvinutým zásobníkem na 30 nástrojů typu ATC, který podporuje nástroje o maximální délce 250 mm a průměru až 125 mm s maximální hmotností 4 kg.

Pokud jde o oblast přípravku, konstruktérům se podařilo dosáhnout prostoru uvnitř stroje pro umístění přípravku až do průměru 600 a výšky 580 mm, která může být rozšířena dokonce až na průměr 800 mm přemístěním nástroje do bezpečné polohy, což umožňuje montáž a obrábění velkých nebo dlouhých obrobků, které nebylo možné obrábět na jiných strojích s kuželem vřetene velikosti 30.

Využitím bohatých zkušeností společnosti Brother bylo dosaženo vysokorychlostní výměny nástrojů inteligentním zrychlením/zpomalením a optimalizovaným provozem, čímž se podařilo zajistit impozantní čas výměny nástroj-nástroj 1,1 sekundy a času tříska-tříska 2,4 sekundy.

FOTO: Okuma



3

1. **Díky unikátní konstrukci** nabízí robustní obráběcí centrum MCR-A5CII stabilní platformu pro obrábění velkých i dlouhých dílů.
2. **Portálové centrum MCR-A5CII** je osazeno prostorově úsporným automatickým měničem vřetenových hlav pro 5stranné obrábění.
3. **Působivé parametry** obrábění horizontálního centra Brother H550Xd1 byly dosaženy mj. optimální konstrukcí stroje.

Vysokorychlostní řešení uplatnili inženýři rovněž u stolu osy B, kde se používá vačkový mechanismus s válečkovým soukolím, aby se dosáhlo odolnosti a vysokorychlostního výkonu. Maximální rychlost otáčení 100 min^{-1} umožňuje vysokorychlostní indexování. Neproduktivní časy se podařilo výrazně zredukovat i souběžným prováděním výměny nástroje a indexování osy B (čas indexování osy B uvádí výrobce ve standardním režimu setrvačnosti hodnotami 1 s pro rozsah 0→90°, a 1,1 s u 0→180°).

Optimální konstrukce a vysoce tuhé vřeteno

Působivé parametry obrábění byly dosaženy mj. optimální konstrukcí stroje, u níž byly k vysoké rychlosti a tuhosti stroje využity technologie CAE analýzy nashromážděné během vývoje řady Speedio. Brother H550Xd1 je vybaven i velmi účinným a vysoce výkonným vřetenovým motorem, včetně nově vyvinutého tuhého vřetena s rychlostí 12 000 ot/min (ve standardní verzi, max. točivý moment 40 Nm, max. výkon 18,9 kW), nebo volitelně 10 000 ot/min s vysokým krouticím momentem (max. 92 Nm) a max. výkonem 26,2 kW v rozsahu středních a vysokých otáček. Jeho obráběcí schopnosti účinně podporuje i vysokotlaký chladicí systém a vybavení osy B pohonem s vysokým upínacím momentem.

Nově vyvinuté vřeteno poskytuje vyšší upínací sílu než u předchozích modelů Speedio a vřeteno s vysokým krouticím momentem má i největší průměr ložiska v rámci této řady. Díky těmto vylepšením stroj nabízí působivé schopnosti od rychlostního obrábění až po silové obrábění pro velké zatížení.

Stroj je vybaven rovněž novým řídicím systémem CNC-D00. Ke zlepšení komfortu obsluhy přispívá kromě snadnějšího nastavení i nové uživatelské rozhraní a intuitivní ovládání díky novým aplikacím a 15“ dotykovému LCD displeji umístěnému na boční straně. K lepší ovladatelnosti napomáhají klávesové zkratky pro často používané funkce, takže je lze aktivovat jedním dotykem. ■

Josef Vališka

▼ INZERCE



MODULÁRNÍ KONSTRUKCE PŘINÁŠÍ NOVÉ MOŽNOSTI

Od konce loňského roku má značka Heller v nabídce novou generaci svých obráběcích center řady F. Na veletrhu EMO 2023 představila zástupce této nové generace v podobě 5osého obráběcího centra F 6000.



Z malé obchodní firmy, kterou založil před 130 lety v německém Nürtingenu tehdy pouze 25letý Hermann Heller, se stal výrobce strojního vybavení. Od roku 1900 začala firma na trhu působit jako rodinný podnik bratří Hellerů – globální dodavatel a výrobce nejmodernějších CNC obráběcích systémů.

Poslední novinka, zástupce nové generace 5osých obráběcích center F 6000, nabízí řadu vylepšení, mezi které patří zejména zvýšený řezný výkon, vyšší přesnost, maximální spolehlivost pro nepřerušovanou výrobu, snadnost obsluhy a kompaktní půdorys stroje s rozsáhlými modulárními prvky.

Podle výrobce lze toto nové obráběcí centrum použít pro všechny oblasti 5osého obrábění, včetně kombinovaných frézovacích a soustružnických operací (pomocí volitelné funkce Mill-Turn), od náročného řezání až po obrábění lehkých kovů. Stroj je stejně efektivní pro výrobu jednotlivých dílů i pro sériovou produkci v celé řadě průmyslových odvětví, počínaje všeobecným strojírenstvím a konče leteckým průmyslem.

Vysoká stabilita a maximální produktivita

Díky své modulární konstrukci centrum F 6000 kombinuje a rozšiřuje možnosti předchozích strojů řad F a C. Konstrukční prvky optimalizované podle topologie a vylepšená konstrukce stroje zaručují vysokou základní stabilitu a díky široké škále dostupných možností lze stroj optimálně přizpůsobit potřebám konkrétního zákazníka pro maximální produktivitu.

1. **Nová generace** 5osých obráběcích center F 6000 nabízí zvýšený řezný výkon, vyšší přesnost i řešení pro automatizaci.
2. **Převodovka disponuje** vysokým točivým momentem s nulovým vřetenem.
3. **Hlava s velkým rozsahem** otáčení je osazena přídavným LED světlem.
4. **Otočný stůl** nabízí vysoký točivý moment.
5. **Široký dopravník,** strmé kryty v pracovní oblasti a nerezové opláštění skluzů třísek pomáhají zajistit účinný odvod třísek pro spolehlivý proces obrábění.
6. **Řetězové zásobníky** nástrojů s kapacitou až 15 míst umožňují krátké časy výměny nástrojů.
7. **F 6000** je snadno automatizovatelný pomocí lineárních a rotačních paletových skladovacích systémů.

Mezi hlavní přednosti nové generace patří zcela přepracované otočné hlavy s integrovanými vřeteny motoru. Jednotka pro rychlé řezání (Speed Cutting Unit – SCU) v kombinaci se stopkou nástroje HSK-A 100 dosahuje rychlosti 15 000 ot./min. Jako alternativu nabízí firma dynamickou řeznou jednotku (Dynamic cutting unit – DCU) navrženou pro univerzální použití s 12 000 ot./min a točivým momentem 380 Nm. Pro těžké obrábění je k dispozici Power Cutting Unit (PCU) s ozubeným vřetenem a točivým momentem 1150 Nm.

Přepracována byla i koncepce pohonu lineárních os se dvěma kuličkovými šrouby v ose Z a výrazně zesílenou osou X – centrum tak nabízí mnohem vyšší dynamiku v lineárních osách. Rozsah polohování os X/Y/Z je 1000/1000/1400 mm. Zároveň byly u samostatného balíčku PRO sníženy tolerance polohy na nový standard 5 µm, volitelně jsou

FOTO: Heller







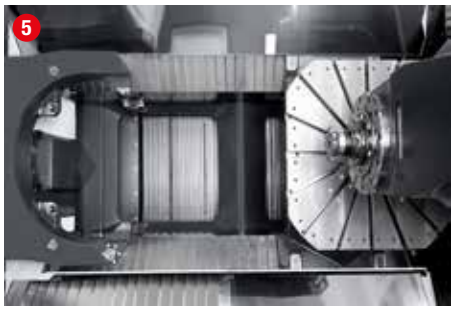






FOTO: Heller

k dispozici 4 µm. Zpřísněny byly také tolerance na rotačních osách B a C (které nyní činí standardně 7 obloukových sekund), což se celkově pozitivně odráží na kvalitě obrobku z hlediska přesnosti a době obrábění. Větší přesnost a kratší výrobní časy pro obrobky, jež kromě složitých frézovacích operací vyžadují také soustružení, zajišťuje vysokorychlostní otočný stůl DDT (Direct Drive Turning) pro kompletní obrábění. Nabízí vysoký točivý moment a může dosáhnout rychlosti až 700 ot./min. Kromě konvenčních operací frézování a vrtání lze tak pomocí funkce soustružení obrábět vnější i vnitřní obrysy v jediném upnutí. Široká nabídka obráběcích cyklů pokrývá všechny možnosti běžného soustruhu.

Aby byl zabezpečen spolehlivý obráběcí proces, začlenili konstruktéři do prostoru široký dopravník, strmé kryty v pracovní oblasti a nerezové opláštění skluzů třísek, čímž docílili zajištění účinného odvodu třísek pod vřeteno.

Nová konstrukce stroje, zejména přímé odvádění třísek do jeho zadní části, má za následek výrazně menší půdorys F 6000. Úzká šířka stroje 3,70 m umožňuje mnohem lepší využití dostupného prostoru a je výhodou zejména při automatizaci s využitím více obráběcích center.

> Důraz na široké automatizační možnosti patří k silným stránkám nového stroje.

Automatizace i jako řešení pro dodatečnou montáž

Právě důraz na automatizační možnosti patří k silným stránkám nového stroje. Měnič palet jako první stupeň automatizace poskytuje spolehlivý základ pro automatizovanou sériovou výrobu malých, středních nebo velkých sérií. Centrum F 6000 je standardně vybaveno měničem palet a lze jej snadno rozšířit o standardizovaný lineární nebo rotační zásobník. Díky novince Automation-ready, kdy je stroj připraven pro automatizaci, je umožněno velmi snadno a rychle jej dovybavit rotačním paletovým zásobníkem a standardizovaným lineárním skladovým řešením Heller bez nutnosti úpravy stroje.

Další významnou předností nové generace řady F je snadné použití. Hlavní ovládací jednotka v konzolovém designu s 24“ dotykovou obrazovkou zajišťuje, že se obsluha stroje dokáže rychle zorientovat v systému. Výrazně širší dveře do prostoru stroje umožňují snadnější přístup k obrobku. K tomu napomáhá také jasné osvětlení pracovního prostoru včetně přídavného LED světla v otočné hlavě a díky volitelné kameře je zajištěna velmi dobrá viditelnost při zakládání nových obrobků.

Nástroje, strojní palety i přípravky z 4osé a 5osé řady F a C jsou kompatibilní a lze je nadále používat i pro centrum F 6000. Standardně je k dispozici nové ovládání Siemens Sinumerik ONE, přičemž stávající NC programy ze strojů řady F a C vybavených systémem Sinumerik 840D si může uživatel snadno přenášet. ■

Kamil Pittner

SOUČASNOST VÝVOJE OBRÁBĚCÍCH STROJŮ POTŘEBUJE PRŮŘEZOVÝ PŘÍSTUP

Právě poslední výrobky z firmy Kovosvit byly vyvinuty s ohledem na celou řadu výrobků daného typu strojů. Díky tomu vznikla ucelená řada strojů MCV 850, 1100, 1400 a 1700 konstrukčně vycházející z úspěšné předchozí řady vertikálních obráběcích center MCV.



1. **Vertikální obráběcí** centrum MCV 1400.
2. **Skelet stroje MCV** (konkrétně MCV 1100).
3. **Výkonový a momentový** graf řady strojů MCV.
4. **Detail mechanického pohonu** vřetena řady strojů MCV.

Použit byl ale zcela nový modulární přístup, kdy je na všechny čtyři velikosti nahlíženo jako na ucelenou řadu vertikálních center, s maximem sdílených komponent.

Skelet strojů řady MCV je tvořen ověřeným C-rámem, kdy obrobek se pohybuje ve vodorovné rovině a vřeteno s nástrojem ve svislém směru. Stroje této řady mají zdvih osy X = 850 mm, resp. 1100 mm, resp. 1400 mm, resp. 1700 mm, osy Y = 650 mm a osy Z = 750 mm. Maximální hmotnost obrobku činí u všech strojů 1250 kg. Jsou vybaveny mechanickým vřetenem s náhonem řemenem, s převodovým poměrem 1 : 1. Tato vřetena mají rozhraní ISO 40, ve standardu 12 000 ot./min, výkon S1 20 kW, a jmenovité otáčky 1500 ot./min.

Centra jsou vybavena přímým optickým odměřováním všech os, s rychloposuvy 30 m/min a valivým vedením velikosti 35 mm. Mají hmotnost od 5500 kg (MCV 850) do 6400 kg (MCV 1700). Jsou vybaveny bubnovým nebo řetězovým zásobníkem s 24, resp. 40 místy. Všechny stroje jsou

- A Lože stroje
- B Upínací plocha stolu 1300 × 650 mm
- C Lineární valivé vedení osy X
- D Lineární valivé vedení osy Y
- E Lineární valivé vedení osy Z
- F Stůl – maximální zatížení 1250 kg
- G Vřeteník
- H Zásobník nástrojů s 24 (40) polohami

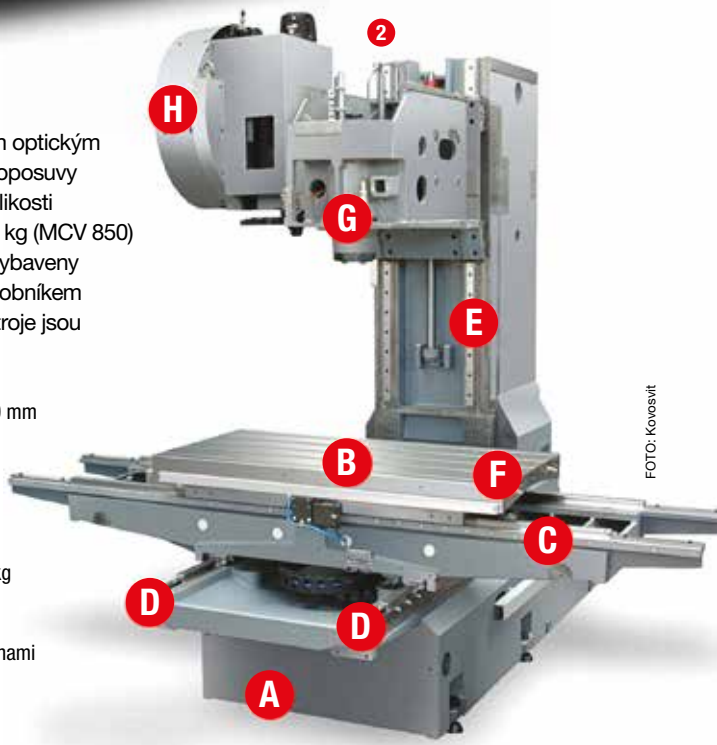
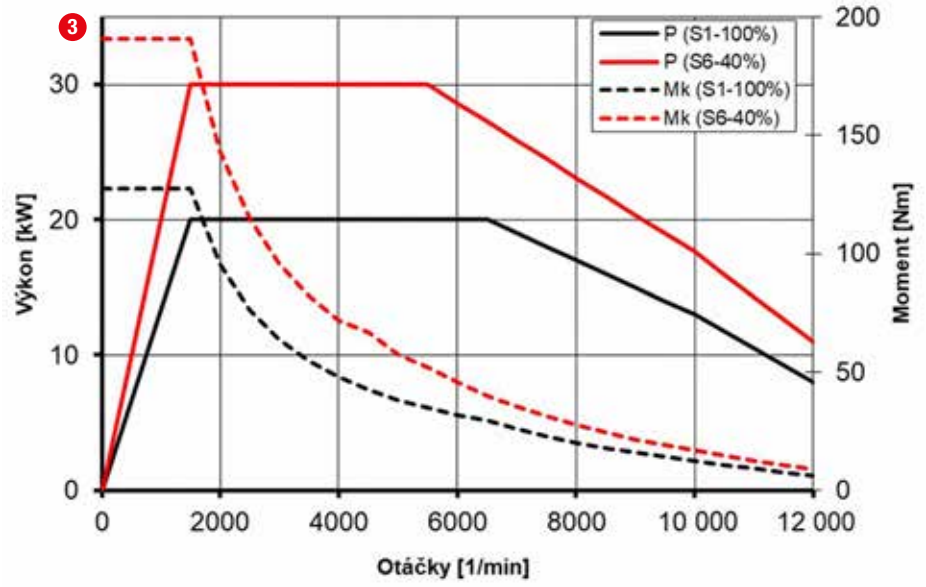


FOTO: Kovosvit





> S lehčími urychlovanými hmotami úzce souvisí větší dynamika těchto hmot a nižší spotřeba elektrické energie.

v nabídce se šnekovým nebo článkovým dopravníkem třísek. Dále jsou k dispozici silová vřetena s 10 000 ot./min, nebo rychlejší vřetena s 15 000 ot./min. Jako řídicí systém slouží Heidenhain TNC 620 (popř. 640) nebo Sinumeric ONE.

Nosná konstrukce byla maximálně odlehčena, zejména byly odlehčovány urychlované hmoty. Probíhala iterační komunikace mezi konstruktéry a výpočtáři. Pochopitelně probíhaly poměrně standardní simulační výpočty, jako například výpočty tuhosti skeletu (uzavřený silový tok řezných sil), modálních vlastností (např. predikce samobuzených kmitů), nebo teplotní optimalizace (např. přenos tepla mezi jednotlivými odlitky skeletu). Dále se dbalo například na to, aby vlastní frekvence nosné struktury se pokud možno nenacházely uvnitř pracovního diagramu příslušného vřetena, resp. aby byly pokud možno výrazněji (např. strukturálně) zatlumené. Dále probíhaly predikce přenositelného výkonu do řezu.

S lehčími urychlovanými hmotami úzce souvisí větší dynamika těchto hmot a nižší spotřeba elektrické energie.

Díky modulární stavbě, kdy je většina vyráběných dílů (lože, stojan, vřeteno s vřeteníkem apod.) nebo nakupovaných komponent (posuvové motory, zásobník, řídicí systém apod.) stejných, je zrychlen dostupný servis náhradních dílů.

Dále ve spolupráci s ČVUT v Praze v rámci dotačního titulu bylo vyvinuto digitální dvojče s predikcí zbytkové životnosti klíčových komponent, jako například kuličkových šroubů, lineárních vedení apod. Následně byly spolu s ČVUT provedeny nejrůznější reálné testy na dokončených strojích, hlavně pro verifikaci digitálního dvojčete. Jako např. měření EMA (experimentální modální analýzy), měření dynamických přenosových poddajností na vřeteníku nebo na stole apod.

Průřezový konstrukční přístup přes celou řadu strojů, v tomto případě vertikálních obráběcích center, přináší výhody jak na straně Kovosvitu jako výrobce, tak na straně zákazníka. U výrobce je vše maximálně zjednodušeno, výroba je produktivnější (je menší počet typů dílců a větší požadavky na množství). Díky tomu si můžeme dovolit dosáhnout na nižší prodejní cenu, kterou ocení zákazníci. Výhodou je i menší sortiment případných náhradních dílů, a tudíž v případě poruch kratší interval opravy. ■

Ing. Lukáš Havlík
Ing. Petr Heinrich

NENÁPADNÍ PRACANTI

Evropský trh obráběcích strojů kromě nabídky známých značek nadnárodních zahraničních výrobců obsahuje i rozsáhlou plejádu firem z řad místních dodavatelů s produkty vlastní provenience.

Jeden z příkladů lze nalézt třeba v sousedním Polsku, kde úspěšně už 20 let působí firma Cormak. Překvapivě široké portfolio vlastních obráběcích strojů nejrůznějších kategorií od standardních soustruhů a frézek přes laserovou či manipulační techniku až po pokročilá CNC obráběcí centra zahrnuje i systémy s dnes často poptávanou automatizací a robotizací. Představitelem těchto zařízení je např. obráběcí centrum MILL500 Ecoline s robotem.

CNC centra řady Ecoline jsou vybavena čtyřmi osami na bázi renomovaných komponent zajišťujících dlouhodobou spolehlivost. Pevná základna stroje nabízí efektivní a přesné obrábění, zatímco hermetická komora pracovního prostoru zajišťuje bezpečné a čisté pracovní prostředí. Stůl s temperovaným povrchem obsluhuje obrobky bez namáhání mechanických částí konstrukce. Všechny stroje této řady jsou vybaveny účinným chladicím systémem zajišťujícím optimální prostředí pro obrábění.

Robotem je vybaven i další stroj tohoto výrobce, CNC soustruh CK7150LT6, vyznačující se kompaktním, uživatelsky příjemným designem se snadnou údržbou, vhodný pro obrábění kovových i nekovových materiálů. Kromě vyvrtávání, závitování a drážkování kulových ploch zvládá i válcové, kuželové a čelní plochy, což z něj činí komplexní volbu pro různá odvětví pro velko- i malosériovou produkci. ■



FOTO: Cormak, Kovosvit

STROJE ZVANÉ HYBRIDNÍ – ÚSPĚŠNÁ PREZENTACE

S rostoucí popularitou multifunkčních center umožňujících na jednom zařízení provádět více různých obráběcích operací se do centra pozornosti dostávají i další pozoruhodná konstrukční řešení: kategorie tzv. hybridních strojů.



Dny otevřených dveří, které upořádala společnost Mazak v posledním lednovém týdnu ve svém Technologickém centru v Jažlovicích, navštívily téměř tři stovky zájemců o moderní technologické inovace. Na devíti vystavených strojích, které byly prezentovány také na loňském veletrhu EMO v Hannoveru, probíhaly komentované ukázky možností strojů „na živo“ včetně hybridních řešení, které kombinují různé obráběcí metody i výrobní technologie.

Frikční svařování a obrábění v jednom

K nejzajímavějším patřil multifunkční hybridní stroj FSW-460V. Tato unikátní technologie kombinuje klasické obrábění s moderním frikčním svařováním (Friction Stir Welding - FSW) na jedno upnutí, což přináší revoluční přístup k výrobě. Kombinací obrábění a frikčního svařování dokáže stroj dosáhnout optimálních vlastností spoje, což je klíčové pro výrobu komponent s vysokými nároky na kvalitu a bezpečnost.

Na rozdíl od konvenčního svařování se u FSW pro spojování materiálu využívá teplo vzniklé třením nástroje při jeho pohybu, které vytváří čistý svařovaný povrch. Robustní a vysoce tuhá konstrukce stroje se stolem (560 x 460 mm) s až půltunovou nosností, vylepšenými lineárními vedeními, vysoce výkonnými servomotory a s rychlostí vřetena 10 000 ot./min, zajišťuje vysokou stabilitu pro-



> Stroje řady FSW jsou schopny provádět dokonale kolmé svary.

FOTO: Mazak





1. **Návštěvníky čekaly** komentované prohlídky včetně ukázek obrábění u každého z devíti vystavených strojů.
2. **Hybridní stroj FSW-460V** kombinuje klasické obrábění s frikčním svařováním na jedno upnutí.
3. **Robustní 30tunový** hybridní víceúčelový stroj INTEGREX i-630V AG umožňuje tři způsoby obrábění ozubení.
4. **Mnohem jemnější řezání** a hladší povrchová úprava ozubení velkých dílů je výsledkem stroje INTEGREX i-630V AG.
5. **Stroj OPTIPLEX 3015 NEO** upravuje automaticky průměr paprsku pro optimální řezání různých materiálů i tlouštěk.

cesu a spolehlivé vytváření přítlačné síly až 14 kN pro proces FSW. Pracovní prostor pojme i relativně velké sestavy.

Plně automatizované CNC řízené upínání dílů je v synergii se svařovacím cyklem i s pohybem vysokorychlostního svařovacího vřetena. To zajišťuje zachování maximální upínací síly i počtu kontaktních bodů přípravku během procesu svařování, eliminuje deformace dílu a umožňuje dosahovat výrazně vyšších výrobních rychlostí. Řada FSW funguje podle firmy Mazak až třikrát rychleji než obdobná konkurenční řešení, což výrazně zkracuje dobu výroby.

Pomocí kontinuálního měření přítlačné síly CNC řídicí systém automaticky upravuje polohu nástroje tak, aby udržoval konstantní přítlak nástroje na obrobek, což zabraňuje defektům svaru v důsledku nedostatečného nebo naopak vysokého přítlaku nástroje, omezuje vznik otřepů, které by mohly vzniknout nadměrným tlakem a drážkováním. Zajišťuje tak trvale vysoce kvalitní a přesný svar během celého procesu.

Jak poukazuje Petr Šimáček, Branch manager Yamazaki Mazak Central Europe pro ČR a Slovensko, koncept Mazaku vychází z přesného obráběcího stroje, a na rozdíl od konkurenčních řešení jsou stroje řady FSW schopny provádět i dokonale kolmé svary. To má velký význam např. při výrobě krytů bateriových sestav u elektromobilů apod.



FOTO: Mazak

Výroba ozubení trochu jinak

Další z významných technologií, které se nyní uplatňují u hybridních řešení, je tzv. power skiving. Jedná se o výrobní postup charakterizovaný také jako odlupování nebo seřezávání odvalovacím způsobem, který se využívá především u výroby ozubení, zvláště vnitřních. Přísně vzato není tento systém úplnou novinkou, v konvenční podobě je znám a používá se už od minulého století, nová je však jeho aplikace u CNC strojů, která znamenala technologický průlom v průmyslové výrobě ozubených kol. Vyžaduje velmi pečlivou synchronizaci dvojice protiběžně se otáčejících vřeten – vřetena obrobku a vřetena nástroje – což dřívější stroje v požadované míře zejména u výroby ozubení větších modulů neumožňovaly.

Tuto funkci nabízí stroje řady INTEGREX vybavené specializovaným softwarem, jako např. INTEGREX i-630V AG, kde označení AG odkazuje na funkci Auto Gear neboli využití technologie power skiving.

Tento robustní 30tunový hybridní víceúčelový stroj pro malosériovou i velkosériovou výrobu, založený na výkonné frézovací a soustružnické platformě Integrex s řídicím systémem Mazatrol SmoothAi a softwarovou sadou Smooth Gear Cutting, která obsahuje Smooth Gear Milling, Smooth Gear Hobbing a Smooth







Gear Skiving. Eliminuje problémy často spojené s obráběním ozubených kol, zejména pokud jde o programování a synchronizaci soustružnických/frézovacích vřeten při vysokých otáčkách. Výsledkem je mnohem přesnější obrábění a hladší povrchová úprava ozubení. Stroj navržený pro těžké 5osé obrábění a velké, vysoce složité díly využívá výkonné soustružnické vřeteno s řízením osy C a tuhé frézovací vřeteno s nakloněním osy B -30/+120 stupňů, monitorovaná prostřednictvím zpětné vazby na stupnici rotační osy.

Obě vřetena musí být dokonale synchronizována, protože jakékoli výkyvy otáček vedou k vibracím a špatné kvalitě povrchu. Pokud hrozí, že některé vřeteno začne kolísat nebo se odchylovat od správné rychlosti, software automaticky upraví parametry obrábění. Klíčem je řídicí systém Mazatrol SmoothAi, který spouští software Smooth Gear Cutting a výkonná digitální vylepšení obráběcího procesu s využitím AI, strojového učení a pokročilé technologie správy dat. Bez tohoto sofistikovaného softwaru, který eliminuje potřebu programování součásti offline nebo na CAM systému a zajišťuje synchronizaci, je velmi obtížné provádět potřebné korekce v reálném čase. Prostřednictvím grafického uživatelského rozhraní obsluha jednoduše zadá informace, jako je počet zubů, modul apod., a řídicí systém na jejich základě vygeneruje program, který běží na pozadí při vytváření dráhy nástroje.

Dalším z vystavených strojů byl OPTIPLEX 3015 NEO na řezání laserovým paprskem. Stroj automaticky upravuje průměr paprsku pro optimální řezání různých materiálů i tlouštěk. Díky technologii tvarování paprsku je hustota výkonu řízena s vysokou precizností, což vede k rychlejšímu a kvalitnějšímu pálení při práci s širokou škálou materiálů.

6 **INTEGREX i-300S AM** využívá technologii laserového navařování.

7 **Robustní AM hlava** stroje INTEGREX i-300S AM není integrována do frézovacího vřetena, proto lze nanášení kovů provádět v 5 osách.

8 **Vysoký zájem účastníků** byl patrný nejen ze strany českých návštěvníků, ale také ze Slovenska, Maďarska a Polska.

Aditivní výroba doplňuje obrábění

Nelze opomenout ani další sílící trend: aditivní výrobu, která tradiční třískové obrábění doplňuje vytvářením obrobku postupným přidáváním materiálu. V principu jde o kombinaci obráběcího stroje s technologií průmyslového 3D tisku.

V aktuálním portfoliu firmy jej zastupuje hned několik strojů, které představují např. kombinace víceúčelových obráběcích strojů typu „done-in-one“ (tzn. vyrobeno najednou) a aditivní výrobní technologie laserové depozice kovu, v tomto případě řada systémů INTEGREX i-AM, jako např. INTEGREX i-300S AM využívající technologii laserového navařování. K jeho hlavním výhodám patří robustní a spolehlivá AM hlava portálového typu s koaxiální tryskou pro průtok prášku a kapalinovým vnitřním chlazením. Protože AM hlava není integrována do frézovacího vřetena, zvyšuje se všestrannost stroje – nanášení kovů lze provádět v 5 osách a velký zdvih osy Y umožňuje rozšířené možnosti obrábění. Stabilní nanášení kovů a plynulá regulace laseru pomáhají výrazně zvýšit spolehlivost procesu i produktivitu a minimalizovat riziko vadných dílů.

Laserový rezonátor ve formě přímé 2kW diody pracuje s průměrem bodu 2,2 mm. Díky konstrukci integrovaného vřetena/motoru jsou minimalizovány vibrace při vysokorychlostních operacích, je zajištěna vysoká kvalita povrchu a maximální životnost nástroje. V nabídce jsou i verze i200S AM a i-400S AM lišící se výkonovými parametry.

Další zástupce hybridních zařízení Mazaku je VARIAXIS j-600/5X AM. Spojuje v sobě vysoce přesné simultánní 5osé obrábění a aditivní technologii. V tomto případě využívá technologii navařování kovového drátu. Zařízení pracující s max. proudem 300 A používá drátový MIG oblouk. Hlava pro laserovou depozici umístěná u vřetena s 12 tis. ot/min provádí nanášení kovů v 5 osách, nebo lze použít hlavu s kompaktním hořákem pro 5osé navařování drátu o průměru 1 či 1,2 mm. Tuhý naklápěcí/otočný stůl zajišťuje vysokou přesnost obrábění, přičemž dobrá dostupnost stolu i zásobníku umístěného před strojem nabízí velmi snadnou obsluhu. ■

Josef Vališka

FOTO: Mazak

OBRÁBĚNÍ V OPRAVDU VELKÉM STYLU

Návštěvníci expozice firmy Grob-Werke na EMO 2023 mohli vidět v premiéře nový systém G720F, který je předurčen pro obrábění rámových konstrukcí, podvozkových dílů a bateriových pouzder pro elektromobily.



Německý výrobce obráběcí techniky loni poprvé představil „naživo“ jeden ze svých největších strojů řady F, konkrétně nový model G720F, a to v simulované ukázce obrábění, kdy stroj vyráběl podpůrný rám. Toto 5osé obráběcí centrum s vysokou stabilitou je typickým zástupcem řady „crossoverů“ pro všechny důležité komponenty, od dílů rámové konstrukce a pomocných rámů až po pouzdra baterií.

Ne, skutečně nevidíte dvojmo

Obráběcí centrum pro rámovou konstrukci a díly podvozku s dvouvřetenovou koncepcí umožňuje zákazníkům v automobilovém průmyslu obrábět díky optimalizovaným a koordinovaným pohonům posuvu paralelně dva díly s vysokou přesností. K jeho hlavním výhodám patří i vysoká flexibilita výroby. Uspořádání os řady F odpovídá osvědčené koncepci strojů tohoto výrobce s vynikajícím designem pro obrábění a minimálním množstvím mazání, přičemž modulární a standardizované strojní součásti zaručují vysokou kvalitu produktu, dynamiku a krátké časy tříska-tříska pod 3 sekundy (podle standardů VDI 2852 konkrétně 2,9 sekundy vzhledem k rychlosti otáčení min^{-1}).

Stejně jako vřetena je i zásobník nástrojů v jedno- nebo dvoudiskovém provedení. Kombinace os A/B ve stole zajišťuje volný pád třísek a vynikající odvod tepla, což je vhodné zejména pro obrábění MMS. Centrum G720F může být použito jak samostatně, tak připojeno k jiným strojům.

Stroj o celkové hmotnosti 35 tun (resp. 45 tun s paletizátorem) nabízí posuvy os X/Y/Z v rozsahu 1450/1200/1035 mm s maximálními rychloposuvy 80/50/100 m/min a interferenční průměr 2 x 1500 mm s přesností polohování 0,01 mm. Zatížení stolu o průměru 512 mm je udáváno hodnotami 2 x 635 kg s paletou, resp. 2 x 750 kg bez palety. Firma nabízí zákaznicky specifické možnosti různých verzí motorizovaných vřeten a rovněž možnosti automatizace z vlastního vývoje.

> Obráběcí centrum G720F s dvouvřetenovou koncepcí umožňuje obrábět paralelně dva díly najednou s vysokou přesností.

Řada 900 – nové eso v rukávu

Zároveň s uvedením centra G720F nabídla firma také „preview“ připravovaných zástupců inovativní řady 900, která podle jejího vyjádření nastavuje nové standardy ve výrobě budoucnosti.

Typ konstrukce je rozdělen do tří verzí strojů, počínaje dvouvřetenem G920X. Se dvěma nad sebou uspořádanými vřeteny a můstky s maximální délkou dílu 2600 mm je stroj speciálně určen pro obrábění protlačovaných hliníkových profilů. Z tohoto nového vývoje bude profitovat nejen průmysl automobilový a letecký, ale i stavební, který se podle výrobce může těšit na výhody, jež tento systém poskytuje.

Novinkami v portfoliu firmy jsou také stroje G900F4 a G920F4, které budou k dispozici v jednovřetenovém a dvouvřetenovém provedení. Umožňují zejména efektivně zpracovávat velké odlitky a zásobníky baterií. Poslední modely nové řady 900 nesou označení G900F5 a G920F5 a jsou speciálně navrženy pro zpracování tzv. mega & giga odlitků. I tyto stroje jsou ve variantách jako jednovřetenové nebo dvouvřetenové. ■

Petr Sedlický

FOTO: Grob-Werke

INOVACE SE VYPLÁCÍ: I DOBRÉ LZE VYLEPŠIT

Loni na veletrhu EMO předvedla společnost Emco další z inovací svých obráběcích center řady Maxxturn v podobě stroje Maxxturn 65 G2 s robotickou automatizací a digitálním procesním asistentem pro vysoce přesné a dynamické obrábění.



Centrum Maxxturn 65 G2 v moderním designu bylo kompletně přepracováno. Díky četným automatizačním řešením a digitálnímu procesnímu asistentu Emconnect jde podle výrobce o nejmodernější stroj, který umožňuje efektivní výrobu s minimální potřebou lidské obsluhy. Jeho modulární konstrukce nabízí širokou škálu možností pro specifické požadavky. Vysoký hnací výkon hlavního vřetena a protivřetena v kombinaci s optimální charakteristikou krouticího momentu zajišťuje hospodárnou efektivitu při obrábění oceli i při vysokorychlostním obrábění hliníku. Dvanáct poháněných nástrojů a osa Y zajišťují dokonalé výsledky i při složitých frézovacích a vrtacích operacích.

Chytrá modulární konstrukce

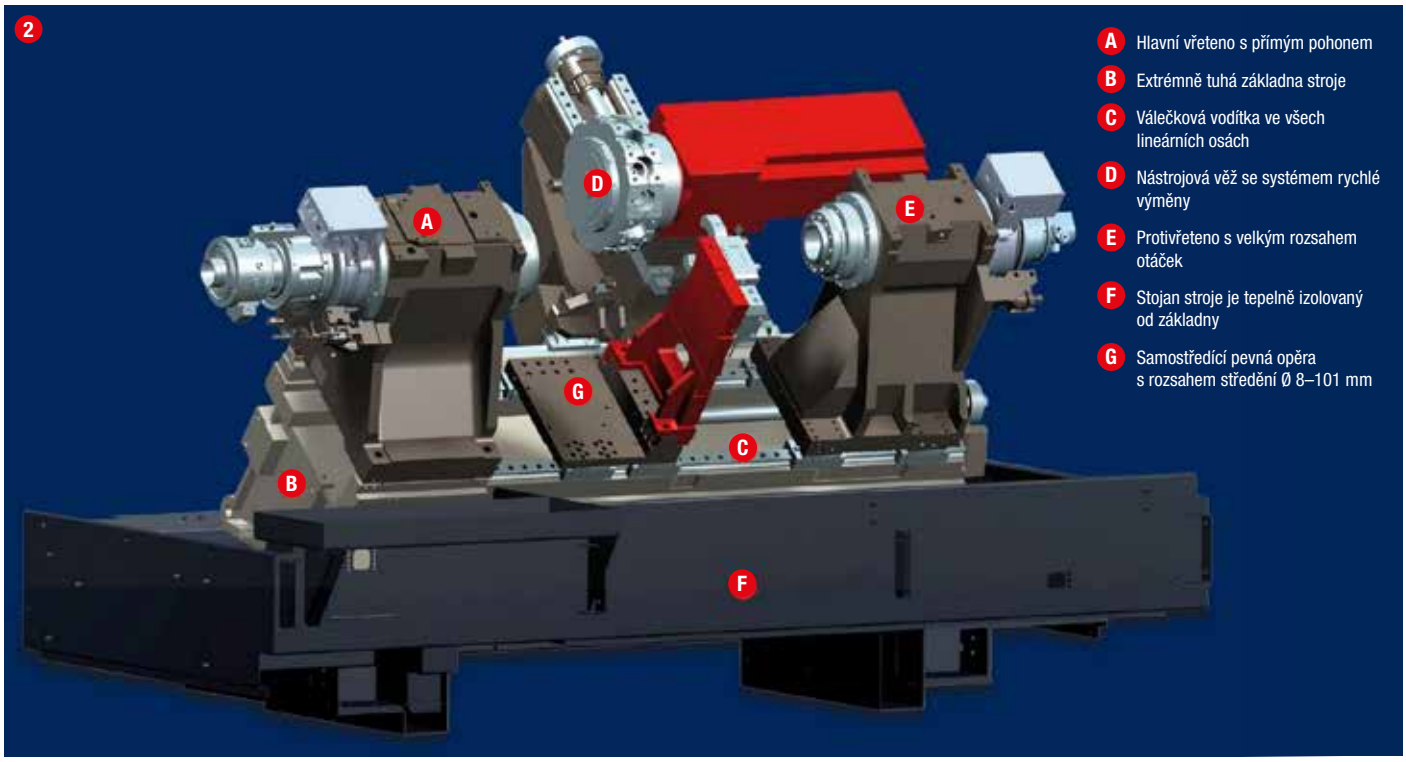
Stroj, jehož jádrem je 40stupňové skloněné lože, je navržen jako extrémně tuhá a kompaktní svařovaná ocelová konstrukce, která je základem robustního a přesného soustruhu. Výztuhy poskytují dodatečnou tuhost v oblastech vystavených vyššímu namáhání. Optimalizovaná integrace dopravníku třísek zajišťuje kompaktní rozměry.

Namísto řemenových pohonů jsou na hlavním vřetenu i protivřetenu použity vřetenové motory, čímž je zajištěn zvláště široký rozsah až 5000 ot/min a mimořádně dobré vlastnosti soustřednosti. Symetricky navržený vřeteník s teplotními senzory v ložiskových bodech a kapalinovým chlazením zajišťují vysokou tepelnou stabilitu. V závislosti na požadavcích zákazníka jsou k dispozici tři hlavní velikosti vřeten: standardní o průměru 65 mm, varianta BigBore o průměru 76 mm a nejvýkonnější verze SuperBigBore o 95mm průměru.

Osa C je součástí základního vybavení stroje a umožňuje polohování vřeten s rozlišením 0,001°. Díky přímo přírubovému enkodéru se osa C podle výrobce ideálně hodí pro frézování s přesným obrysem, lze ale dodatečně aktivovat i hydraulickou zádržnou brzdu, která je dodávána jako volitelná výbava. Osa Y je rovněž integrována do základní konstrukce stroje a je nastavena v úhlu 90° k ose X. Extrémně krátké délky výstupků tvoří základ pro masivní soustružení i vrtání, stejně jako pro bezkonturové frézování. Ve všech lineárních osách jsou instalovány systémy absolut-

1. **Moderní centrum** Maxxturn 65 G2 umožňuje efektivní výrobu s minimální potřebou lidské obsluhy.
2. **Konstrukce stroje** s širokými, předepjatými vodicími kolejnicemi zajišťuje krátké vyložení a špičkovou stabilitu pro kompletní obrábění.
3. **Revolverová hlava BMT** s přímým pohonem pro obrábění až 12 000 ot./min.
4. **Pro podporu** tenkých komponent obsahuje Maxxturn 65 G2 hydraulicky posouvaný plně automatický koník.
5. **Volitelně nabízená** samostředící opěra může podporovat díly o průměru od 8 do 101 mm, což je ideální např. pro obrábění hřídelí.

FOTO: Emco



ního odměřování – rozptyl polohy v osách X/Y/Z činí 0,0035/0,0035/0,004 µm standardně a 0,002/0,002/0,002 µm v případě využití nabízené opční výbavy se skleněnými stupnicemi a laserovým měřením.

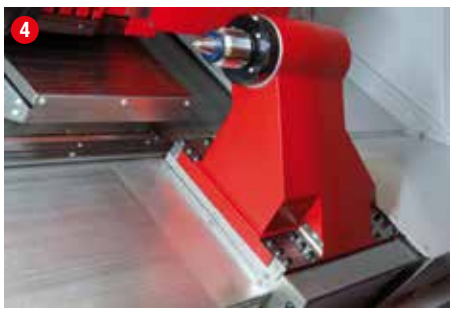
Maxxturn 65 G2 má mnoho modulárních možností a je k dispozici v různých verzích a konfiguracích lišících se příponou: M, MY, SM a SMY, např. MT65 G2 SMY disponuje protivřetenem, pohonem nástroje a osami C a Y.

U verzí MT65M G2 M a MY se plně automatický koník hydraulicky pohybuje na válečkové vodicí dráze a lze jej posouvat po délce 500 mm. Střed s kuželem MT4 je přímo součástí těla koníku, což zajišťuje kompaktnost a stabilitu. Volitelně je k dispozici samostředící opěra s rozsahem středění Ø 8–101 mm. Tím je zajištěno ještě flexibilnější využití stroje, např. pro obrábění hřídele. U verzí MT65S G2 s protivřetenem (SM a SMY) je hlava protivřetena usazena na vlastní válečkové vodicí dráze a lze ji automaticky posouvat po délce 580 mm. Vřeteno je poháněno integrovaným motorem s kapalinovým chlazením.

Kapalinou chlazený vyhazovač obrobků s monitorovaným zdvihem zajišťuje bezpečné vyjímání hotových dílů. K dispozici je i věž VDI 30 s 12 pozicemi (volitelně VDI 40) s technologií jednoho motoru. Poháněné nástroje nebo otočný pohyb pohání servomotor – výsledkem není žádné zvedání a indexování se směrovou logikou. Každá stanice může obsahovat poháněné držáky nástrojů, alternativně lze integrovat 12stanicovou věž BMT 55 s přímým pohonem s až 12 000 ot./min., nebo dokonce 16stanicovou věž BMT 45.

FOTO: Emco







Výrobce nabízí také flexibilní automatizace s využitím robota.

Jako řídicí systém slouží Sinumerik One. Výškově nastavitelný ovládací panel na pravé straně lze otočit, což zajišťuje nejlepší ergonomii 22“ multidotykové obrazovky zlepšující pohled na jednotlivé ovládací funkce.

Automatizace i digitální pomocník

Volitelný digitální procesní asistent Emconnect představuje konektivitu i síťové propojení výrobního prostředí. Pomáhá s komplexní integrací zákaznických a systémových aplikací pro řízení stroje a výrobního procesu, zefektivnění pracovních operací a zajištění vysoké spolehlivosti stroje ve všech provozních režimech. Asistenta lze snadno aktualizovat, výběr dostupných aplikací se neustále rozšiřuje. Například aplikace Shopfloor Management slouží jako možnost pro sběr dat o strojích i výrobě, umožňuje komplexní sledování všech strojů a organizaci procesů ve výrobní oblasti. S Emconnect jsou k dispozici i aplikace pro minimalizaci prostojů.

Pro efektivní výrobu jsou k dodání podavače tyčí Emco SL1200, IRCO ILS-MUK 7012 nebo 10012, FMB Turbo 5-65 nebo 8-75 a Top Automazioni X-Files. Portálový nakladač zajišťuje plně automatické zakládání i vykládání obrobků a bezproblémovou interakci mezi obráběcím strojem a nakládacím zařízením. V nabídce je také flexibilní automatizace s využitím robota. ■

Vladimír Kaláb

EVROPSKÁ PREMIÉRA HI-TECH CNC Z ČÍNY

Čínská expanze do Evropy se zdaleka netýká jen elektromobilů, jimiž asijská průmyslová velmoc nyní drtí svou evropskou konkurenci, ale na starý kontinent razantně míří i tamní výrobci obráběcích strojů.



1 **Vertikální obráběcí centrum VMC850II** s konstrukcí ve tvaru A disponuje pevným sloupem a pohyblivým stolem.

2 **Vysoká stabilita** centra VMC850II je vhodná pro vysokorychlostní přesné obrábění malých i středně velkých dílů.

3 **Univerzálním soustruh HTC200II** pokrývá průměry obrábění od 300 do 520 mm.

4 **Portálové CNC centrum GUe6II Plus** disponuje tepelnou stabilitou a vysokou odolností proti vibracím.

5 **Centrum řady GUe** je vhodné pro jemné obrábění malých dílů.

Poprvé předvedl na loňském veletrhu EMO svou špičkovou CNC výrobní technologii výrobce obráběcích strojů Haitian Precision, který patří k relativně mladým firmám, ale jako člen Haitian Group má letité zkušenosti s vývojem a výrobou obráběcích nástrojů a jako výrobce CNC strojů patří k lídrům na čínském trhu.

Jedním z důvodů úspěchu této čínské značky je mj. extrémně vysoký vertikální rozsah výroby. Strojní součásti od lůžek strojů a lineárních vedení až po vysoce přesná elektrická vřetena si vyrábí interně. Portfolio firmy zahrnuje dvoustojanová centra, vertikální a horizontální stroje a CNC soustruhy. Jejich vybraní zástupci se loni poprvé představily i evropskému trhu.



Velké ambice se stroji Hision

Firma, která je již dobře zavedená v asijském ekonomickém regionu, oblasti Středního východu, střední a jižní Ameriky, již registruje rostoucí zájem ve východní Evropě a Srbsku. Uvedení produktů v Německu a západní Evropě pro Haitian Precision znamená další důležitý krok na evropský trh.

CNC stroje a obráběcí centra Hision (značka, pod nimiž Haitian Precision své stroje nabízí) reprezentují podle výrobce hlavní klíčové parametry: vysokou spolehlivost, rychlou dostupnost a stabilní kvalitu a zejména technologie zaměřené na konkrétní účel za vynikající poměr ceny a výkonu. Aplikační řešení jsou žádaná např. v automobilovém průmyslu, výrobě forem, letectví, všeobecném strojírenství a mnoha dalších oborech.

Sází na zajímavý mix parametrů a ceny

Mezi exponáty prezentovanými na EMO 2023 bylo např. vertikální obráběcí centrum VMC850II, které má konstrukci ve tvaru A s pevným sloupem a pohyblivým stolem. Díky vysoce tuhé konstrukci a lehkým pohyblivým součástem mohou tyto stroje provádět frézování, závitování, vrtání, řezání závitů a další procesy. Vysoká stabilita je vhodná pro vysokorychlostní přesné obrábění malých i středně velkých dílů.

Stroj, který charakterizuje malý zástavbový půdorys, vysoká tuhost a nízká hmotnost pohyblivých částí i vysoká integrace





FOTO: Haitian Precision

automatizačních rozhraní, má pojezdy os X/Y/Z udávané v hodnotách 850/500/500 mm a rychloposuvem 36 m/min. Volitelné elektrické vřeteno disponuje 12 000 ot./min a stůl o rozměrech 1000 x 500 mm nabízí nosnost 600 kg.

Řada HTCII, reprezentovaná univerzálním automatickým soustruhem HTC200II, pokrývá průměry obrábění od 300 do 520 mm a je vhodná zejména pro vysokorychlostní přesné obrábění maloprůměrových a krátkoosých výrobků.

Maximální rotace nad stolem činí 620 mm a průměr otáčení 400 mm, max. točná délka je 560 mm. Ve výbavě stroje je interně vyvinutá servo věž a vlastní elektrické vřeteno s maximální rychlostí až 4500 ot./min. Jako významné výhody, které charakterizují tento stroj o rozměrech 3100 x 1850 x 1750 mm,



Vysoká stabilita je vhodná pro vysokorychlostní přesné obrábění malých i středně velkých dílů.

výrobce zdůrazňuje vysokou přesnost, účinnost a stabilitu.

Dalším strojem předváděným na EMO byl zástupce portálových center řady GUe6II Plus. Tato CNC centra jsou vhodná pro hrubé i jemné obrábění malých dílů, různých druhů tvarů nástrojů, neželezných kovů a dalších obecných oblastí obrábění, kde se účinně uplatňují vysoká odolnost proti vibracím a tepelná stabilita stroje. Centrum osazené stolem s třítunovou nosností o rozměrech 1500 x 850 mm disponuje osami X/Y/Z s posuvem 1500/850/700 mm a rychloposuvy 24/24/15 m/min. Jako volitelná výbava je nabízeno vlastní elektrické vřeteno s výkonem 5/45 kW a max. rychlostí až 8000 ot./min a krouticím momentem 305/623 Nm. ■

Kamil Pittner

ÚSPĚŠNÁ RODINA SLIM SE ROZŠIŘUJE

Na EMO 2023 představila společnost Makino důležité přírůstky v řadě kompaktních vertikálních obráběcích center Slim v podobě nové velikosti a frézovací-soustružnické schopnosti.



Řada Slim je navržena tak, aby byla vysoce přizpůsobitelná, nabízí od 3osých variant po 4+1 a od pevného stolu po automatický měnič palet s hydraulickými přípravky. Klíčovým faktorem této řady je několik konstrukčních prvků. Se všemi osami naskládanými na vřeteno podporuje stroj všechny procesy automatizace a usnadňuje zakládání dílů bez zastavení linky. Hmotnost dílů neovlivňuje přesnost strojů. Konstrukce center také umožňuje vysoce dynamický pohyb os a maximalizuje pracovní plochu.

Nový stroj Slim3n Mill-Turn přichází ve dvou konfiguracích, aby vyhovoval potřebám specifických skupin uživatelů. První varianta zahrnuje dvě stěžejní funkce obrábění (pro frézování a pro soustružení), které jsou obsaženy uvnitř jednoho stolu. Stroj je zaměřen na obecné dílenské obrábění, což je důležité zejména pro menší firmy. Protože každá operace (frézování nebo soustružení) je realizována v rámci jednoho zařízení, výsledkem je požadovaný hotový díl pokaždé, když se spustí cyklus.

Druhá varianta je zaměřena spíše na průmyslové výrobní firmy, které vyžadují větší průměry soustružení. Zde je otáčivý motor uprostřed symetričtějšího stolu s vyšší kapacitou pro obrábění komponent, např. skříně motoru EV.

Obě konfigurace jsou dodávány s možností skivingu, který zvyšuje výkon při výrobě převodových částí.

Obě konfigurace jsou dodávány s možností skivingu, který výrazně zvyšuje výkon při výrobě převodových částí, spolu s motorem o 3000 ot/min pro soustružení a stejnými konfiguracemi vřetena.

Firma představila také vertikální tříosé obráběcí centrum s označením Slim5n s o 30 % větší pracovní plochou v zařízení jen o 200 mm širším než u typu Slim3n při nezměněné hloubce a výšce stroje. Stroj bude nabízet stejně vysoký stupeň flexibility, což znamená (volitelně) vřeteno s 8000 ot/min pro aplikace s vysokým točivým momentem a standardní vřeteno s 16 000 ot/min. Slim5n lze nakonfigurovat s různými typy otočného stolu s jedním vřetenem nebo dvojitým vřetenem a rozhraním HSK-A50 pro maximalizaci tuhosti a spolehlivosti procesu. Standardní zásobník ATC s 26 nástroji poskytuje plynulé a rychlé indexování pro podporu vysokorychlostního obrábění.

Pro možnost automatizace vyvinula firma automatizační balíček pro až čtyři stroje, který zakládá díly do systému a lze jej snadno rozšiřovat o nové objemy v závislosti na velikosti dávek. ■

Urko J. Ugalde

FOTO: Makino

STROJE PRO EXTRÉMNÍ POVRCHOVOU ÚPRAVU OZUBENÍ

Vysoká přesnost a spolehlivost procesu obrábění je spojena s automotive sektorem už mnoho desetiletí. S nástupem elektromobility se však tyto požadavky opět zvyšují, protože mnoho komponentů musí být vyrobeno ještě „dokonaleji“.



Nároky na extrémně přesnou povrchovou úpravu v nejvyšší kvalitě (v rozsahu mikrometrů) se ve většině případů týkají součástí převodovky, kde při chodu nevznikají žádné výrazněji vnímatelné hlasité zvuky, ale v tichém elektromotoru by byly slyšitelné. Zájem mnoha konstruktérů přitahuje v této souvislosti řešení firmy EMAG, jejíž specialisté mj. vyvinuli vysoce výkonná řešení pro broušení ozubených kol, včetně systému inteligentní koncepce os, či zajištění tepelné a mechanické stability.

Krátké časy i souběžné operace zrychlují výrobu

Mezi tyto pokročilé systémy pro oblast broušení ozubených profilů patří zejména stroje G 160 a G 250. První uváděný stroj G 160 se používá pro komponenty do modulu tři a s maximálním vnějším průměrem 160 mm. V této oblasti použití jde podle výrobce o vůbec nejrychlejší stroj na trhu, což umožňují dva paralelní stoly pro obrobky, které se střídavě vysokou rychlostí pohybují k brusnému kotouči. Zatímco je jedna součást obráběna, robot vkládá polotovar do druhého vřetena nebo zepředu vykládá již hotovou součást.

1. **Díky konstrukčnímu řešení** se dvěma paralelními stoly pro obrobky, které se střídavě pohybují k brusnému kotouči, je stroj G 160 nejrychlejším v dané oblasti použití.
2. **Stroj G 160** se používá pro ozubené komponenty s maximálním vnějším průměrem 160 mm.
3. **Větší G 250** se vyznačuje vysokou přesností a extrémně krátkými časy výrobních operací.
4. **G 250 umožňuje** souběžné zakládání, vykládání i měření dílů v jednom cyklu.

Dokonalé povrchy, které jsou v elektromobilitě mimořádně důležité, zajišťuje navíc použitá koncepce os. Zde je rozhodující, že stroj G 160 nemá tangenciální osu, ale namísto toho stávající osy Y a Z generují současným pohybem „virtuální“ tečnou osu. V důsledku toho je vzdálenost mezi osou A a kontaktním bodem nástroje velmi malá, což účinně brání vzniku tzv. frekvencí duchů na povrchu součásti.

Možnosti, které tento přístup otevírá pro e-mobilitu, ukazuje např. výroba mezihřídele s 21 zuby a normálním modulem, kde čas potřebné operace ke zhotovení dílu činí jen 33 sekund (včetně potřebných kompenzací a proporcionální doby orovnávání) a doba broušení pouze 25 sekund. Podobně extrémní hodnoty výkonu jsou firmou uváděny i pro vstupní hřídel s 26 zuby a modulem 1,6 mm, kde je čistý čas broušení pouze 28 sekund.

Větší stroj G 250 určený pro výrobu komponent s maximální délkou 550 mm boduje také přesností, minimálními časy „tříska-

FOTO: EMAG







-tříska“, krátkými časy nastavení a spolehlivostí. Stroj má rovněž dvojitý stůl jako G 160 a operace zakládání, vykládání i měření součástí se tak provádějí v časovém cyklu souběžně. Kromě toho může brusný trn pojmout brusné kotouče s různými průměry a celá konstrukce je velmi tuhá. Broušení ozubení i broušení profilu probíhá na hlavním brousicím vřetenu, takže stroj nemá nežádoucí tepelný nárůst.

Může být také během několika minut přestaven pro jiný proces – v oblasti e-mobility se tento přístup používá např. pro broušení hnacích kol náprav. Čas potřebné výrobní operace (floor-to--floortime) je zde pouze 69 sekund (včetně kompenzací a proporcionální doby orovnávání), přičemž skutečná doba broušení představuje dokonce pouze 58 sekund. G 250 tak dosahuje srovnatelně vysoké úrovně produktivity při obrábění pastorků se silným korunováním v profilu boku zubu a normálním korunováním v linii boku – výrobní čas floor-to--floortime je 33 sekund a doba broušení jen 28 sekund, přičemž je dosaženo kvality 4 DIN 3962.

SkyGrind umožňuje výrazně nižší náklady

Firma také ukazuje, jak by mohla vypadat obecná budoucnost broušení ozubených kol zavedením nového procesu SkyGrind, kde se finální broušení provádí zcela nasucho – s velkými finančními výhodami pro uživatele, protože již není potřeba filtrační systém, chladič a další (které jsou nutné pro mokré broušení), čímž se sníží počáteční investice. Navíc se výrazně redukuje spotřeba energie. Umožňuje to systém dvou nástrojů se dvěma různými nástrojovými vřeteny ve stroji: jedno pro dokončovací obrábění odvalováním a druhé pro dokončovací obrábění broušením. V praxi to znamená, že např. v případě klasického automobilového ozubeného kola s přídavkem 100 µm na bok odebere proces SkyGrind 90 mikrometrů odvalováním a pouze 10 mikrometrů broušením generujícím ozubení. Časy cyklů konvenčního mokrého broušení ozubených kol a procesu SkyGrind jsou ve finále velmi podobné, náklady jsou však velmi odlišné. ■

> Broušení ozubení i profilu probíhá na hlavním vřetenu, takže stroj nemá nežádoucí tepelný nárůst.

Oliver Hagenlocher

FOTO: EMAG

ČTVRTÁ GENERACE SÁZÍ NA RYCHLOST

Korejská značka DN Solutions představila koncem loňského roku čtvrtou generaci vertikálních obráběcích center řady DNM pro širokou škálu průmyslových odvětví se zvýšenou produktivitou a spolehlivostí.







1 **Závěrka automatického měniče** nástrojů je u čtvrté generace standardní funkcí.

2 **Všechna centra** nové řady včetně nejmenšího stroje DNM 4500 jsou osazeny vřetenem s 8000 ot/min.

3 **Větší centrum DNM 5700** je vybaveno stolem o rozměrech 1300 x 570 mm.

Díky svému výkonu a produktivitě se řada DNM, zahrnující modely DNM 4500, DNM 5700, DNM 6700, stala globálním standardním obráběcím centrem DN Solutions. Nová řada DNM je standardně vybavena 3. generací vysokorychlostních specifikací, které výrazně zvyšují produktivitu a spolehlivost. Díky vývoji různých pokročilých možností byl výrazně zvýšen uživatelský komfort a došlo k vylepšení designu a ohleduplnosti k životnímu prostředí.

Vylepšená produktivita a spolehlivost další úrovně

Podle výrobce se stroje DNM mohou pochlubit nejvyšší úrovní odolnosti a tuhosti ve své třídě a rovněž největším pracovním prostorem v této kategorii, který umožňuje přesné a rychlé obrábění široké škály dílů. K zajištění tuhosti podávacího systému je použito lineární vedení, zatímco přímo spojené vřeteno snižuje vibrace vřetena i hluk. Díky rozsahu osy Y od 400 do 670 mm činí z těchto strojů vhodnou alternativu pro širokou škálu obrobků.

Zejména tempo výměny nástrojů je u řady čtvrté generace rychlejší než u třetí. Upgradovány byly i funkce softwaru EZ Work, který dokáže manipulovat s nástroji a operacemi obrábění. Obrazovka správy nástrojů byla reorganizována a pohodlí operátora výrazně zlepšuje nově přidaná funkce vyvolání nástroje, která mu umožňuje zadat číslo nástroje nebo číslo portu zásobníku a přivolat nástroj pro výměnu přímo na vřetenu. Zvětšené přední okno umožňuje pracovníkům lepší kontrolu obrábění v reálném čase.

Nová generace center DNM má i vylepšené specifikace servomotorů a podpůrné struktury pro zvýšení výkonu zrychlení a zpomalení osového systému, což zvyšuje produktivitu až o 7,3 % ve srovnání s předchozí generací. Je standardně vybavena kompenzací tepelného posunu, aby bylo zajištěno, že se výsledky obrábění nikdy nemění bez ohledu na prostředí stroje. Zejména tepelný posun osového systému se oproti předchozímu modelu zlepšil až dvojnásobně, čímž se zlepšila přesnost obrábění.

Zlepšení doznaly i možnosti zpracování chladicí kapaliny a třískového hospodářství. Pro usnadnění údržby bylo změněno umístění čerpadla chladicí kapaliny, kapacita její nádrže byla zvýšena o 20 %, aby

FOTO: DN Solutions

se zabránilo prostojům v důsledku nízké hladiny chladiva. Nová řada obsahuje i programovatelnou chladicí kapalinu PFC (Programmable Flood Coolant), kterou lze zvolit pro automatické nastavení úhlu trysky a provozního cyklu chladiče oleje podle velikosti obrobku a geometrie nástroje.

Prostor pro odvod třísek byl zvětšen tak, aby se usnadnil odvod velkého množství třísek generovaných během obrábění. K dispozici je i volitelná funkce pro nastavení rychlosti dopravníku třísek podle množství vypouštěných třísek. Závěrka automatického měniče nástrojů, nabízená u třetí generace jako opce, je nyní standardní funkcí. Zlepšuje spolehlivost tím, že zabraňuje vstupu lehkých a jemných třísek, jako je hliník, do automatického měniče.

> Optimální konstrukce stroje zabraňuje úniku maziva nebo rozptylu mimo stroj.

Konstruováno s ohledem na ekologii

Nové stroje DNM snižují spotřebu energie zkrácením doby obrábění. Jsou standardně vybaveny funkcí sledování spotřeby energie, která umožňuje její řízení a dosahování úspor. Spotřebu lze navíc snížit úpravou rychlosti dopravníku v závislosti na množství třísek nebo optimalizací provozního cyklu olejového chladiče pro vřeteno v závislosti na nástroji.

Jako standardní funkce pro ekologický provoz stroje bylo zvoleno mazání plastickým mazivem. Lze díky tomu významně snížit roční náklady na údržbu – podle výrobce až o 55 % ve srovnání se systémy, které používají olej. Optimální konstrukce zabraňuje úniku maziva nebo rozptylu mimo stroj.

Všechna centra nové řady jsou standardně osazována vřetenem s 8000 ot/min (jako opce jsou nabízeny varianty s 12 000/ /15 000 ot/min) o výkonu 18,5/11 kW (volitelně 15/11 kW) a krouticím momentem 117,8 Nm. Kapacita zásobníku je 30 nebo 60 nástrojů, volitelně zásobník na 40 nástrojů.

DNM 4500 osazený stolem formátu 1000 x 450 nabízí pojezdy os X, Y a Z v rozsahu 800/450/510 mm. Největší zástupce této řady s označením DNM 6700 disponuje velkoformátovým stolem 1500 x 670 mm a pojezdy os X, Y a Z jsou udávány hodnotami 1300/670/625 mm. ■

Petr Přibyl

OBRÁBĚNÍ VE SLUŽBÁCH ELEKTROMOBILITY

Náročné požadavky na obrábění pro tzv. nová energetická vozidla (NEV) postavily trh drátových elektroerozivních strojů před nové výzvy. Jako odpověď na ně uvedla firma Makino drátový EDM stroj UPX400.

Řešením náročných požadavků na obrábění součástí NEV je ještě hladší povrchová úprava součástí baterie nebo méně hlučné převody. Problémovým faktorem je, že tyto zvýšené nároky přicházejí v době, kdy se průmysl potýká s nedostatkem kvalifikovaných pracovníků. Výrobci zápustek a forem se tradičně spoléhali na ruční dokončovací práce, aby dosáhli požadované úrovně hladkosti povrchu.

V reakci na nedostatek kvalifikované síly vyvinula značka Makino stroj nové řady U, konkrétně UPX400, který disponuje horními a spodními nezávislými čerpadly, systémem Hyperdrive Extreme pro zjednodušené používání i údržbu, a řídicí jednotkou Hyper-i pro usnadnění provozu.



K přednostem stroje UPX400 patří rovněž snadná aktivace automatizace.

Data z údržby ukazují, že životnost matric i forem je až o 500 % delší díky lepší povrchové úpravě a cílem při vývoji UPX400 bylo nejen zlepšení povrchové úpravy, ale i zkrácení doby leštění a příprava kovu pro nátěr. Stabilní, mimořádně přesný stroj je navržen i pro podporu automatizovaných zakázek.

Konstrukce stroje rozděluje osy mezi stůl a hlavu, což umožňuje kontrolu deformace s ještě větší přesností. Například řezání ocelové součásti s pěti průchody může dosáhnout kruhovitosti 0,67 mikronů a drsnosti povrchu (Ra) 330 nm.

Nový stůl je důsledně izolovaný, aby se zkrátila doba potřebná k dosažení plného napětí. To výrazně redukuje doby cyklů a zároveň zlepšuje kvalitu povrchu. Nová konstrukce umožňuje snížit drsnost povrchu téměř o 50 % při stejném počtu řezů jako na jiných obvyklých strojích WEDM.

Inovace se dotkly i pohonné jednotky, která snižuje množství ručního leštění potřebného po obrábění, a nový generátor vytváří kratší a rychlejší pulzy na drátu a také lépe řízenou, rychleji vybíjenou jiskru. V důsledku toho je drsnost Rz asi o 40 % nižší než u srovnatelných strojů.

Přestože je UPX400 WEDM založený na vodní bázi, může podle výrobce snadno konkurovat na velmi náročném trhu zařízením na bázi oleje a dosáhnout podobné, nebo dokonce lepší úrovně drsnosti za poloviční čas.

K jeho přednostem patří rovněž snadná aktivace automatizace. V segmentu WEDM, který je jinak obecně obtížně automatizovatelný, umožní UPX400 i práce, u kterých se dříve zdála automatizace nemožná. Klíčovým faktorem, který má v tomto ohledu důležitou roli, je především stabilita stroje. ■

Urko J. Ugalde

FOTO: Hermann Kolbeck

ENGEL PACKAGING DAY: ZAMĚŘENO NA TENKOSTĚNNÉ VSTŘIKOVÁNÍ OBALŮ

Společnost ENGEL představila 8. února ve své rakouské centrále ve Schwertbergu na akci Packaging day výhled dalšího vývoje v oblasti tenkostěnného vstřikování. Jako hlavní témata zvolila energetickou účinnost, výkonnost a oběhové hospodářství.



1

Výběr správného vstřikovacího zařízení pro příslušnou aplikaci je základem pro optimální využití výkonu stroje, zaznělo na akci Packaging day ve Schwertbergu. Byly zde předvedeny stroje, které reprezentují aktuální technologickou špičku v oboru a také řešení pro vstřikovací lisy včetně různého opčního vybavení a služeb. Mezi prezentované exponáty patřily např. plně elektrický vstřikovací stroj e-motion 280, demonstrující potenciál úspory energie pro náročné tenkostěnné aplikace, nebo systém e-speed 280, nejnovější vývojový stupeň v oblasti vstřikování rPET pro výrobu PET obalů a průkopnické řešení v oblasti oběhového hospodářství, či mimořádně kompaktní, plně elektrická řada e-mac, jako efektivní řešení pro středně výkonné aplikace.

Jak uvedl vedoucí obchodní jednotky Packaging společnosti ENGEL Christoph Lhota, firma v posledních letech intenzivně pracuje na dalším vývoji vstřikovacích strojů a řešení pro tenkostěnné vstřikování, přičemž stěžejním pro všechny projekty jsou především požadavky trhu a snaha učinit výrobu plastových obalů udržitelnou, rentabilní a perspektivní.



2

Nejrychlejší vstřikolis svého druhu

Pozornost upoutala zejména poslední novinka v portfoliu rakouského výrobce, která si na Packaging day odbyla svou oficiální premiéru. Šlo o velký vstřikovací stroj duo speed 500, systém, který je zástupcem rychlých dvoudeskových zařízení pro tenkostěnné vstřikování. Stroj, který v oblasti vysokých uzavíracích sil kombinuje vynikající produktivitu a efektivitu s krátkými dobami cyklu, je určen zejména pro výrobce kbelíků a transportních nádob. Výrobce jej charakterizuje jako vůbec nejrychlejší velký dvoudeskový stroj pro obalové a logistické aplikace, který nastavuje nová měřítka rychlosti při současně vysoké přesnosti. Tento kompaktní energeticky efektivní systém je plně servohydraulický s elektromotorickým pohonem šneku a je k dispozici s uzavírací silou od 4000 do 11 500 kN.

V oblasti velmi krátkých dob cyklu, které jsou typické pro mnoho obalových aplikací, narážely dvoudeskové vstřikovací stroje dlouho na své limity. Zatímco kloubový systém používaný obvykle dosud v těchto aplikacích potřebuje k uzavření formy a vytvoření potřebné uzavírací síly jedinou hnací osu, u dvoudeskového stroje je tato sekvence složena ze tří jednotlivých pohybů: rychlého chodu, uzávěru pohybu a vytváření uzavírací síly, kdy v celkovém součtu je zapotřebí osmi hydraulických válců, jejichž doba přepnutí a přechodová doba, cyklus prodlužují.

Firmě ENGEL se nicméně díky inovacím ve vývoji dvoudeskové technologie podařilo u doby suchého cyklu prolomit hranici dvou sekund – s časy udávanými hodnotami v rozmezí od 1,9 do 2,9 sekund je duo

FOTO: ENGEL







speed nejrychlejším velkým dvoudeskovým strojem společnosti ENGEL. Velmi krátká doba cyklu je dosažena díky nově vyvinuté uzavírací jednotce stroje duo speed a rychlému upínacímu mechanismu a s ním sladěnými plastifikačními a vstřikovacími jednotkami. Odebírání je automatizováno pomocí robota viper a integrovaného dopravního pásu.

Tento velký vstřikovací stroj duo speed v moderním designu je ve všech velikostech uzavírací síly výrazně kratší než u srovnatelných vstřikovacích strojů s kloubovým mechanismem, což umožňuje ušetřit cenné místo v hale.

K jeho stěžejním výhodám patří i nízké náklady na energii – optimalizované topné zóny vedou ke snížení spotřeby energie, nová koncepce snižuje energetické ztráty a odolné a vysoce kvalitní komponenty pohonu zajišťují výrazně nižší spotřebu vody a energie.

Doplňkové vybavení pro širší možnosti

K atraktivním opcím patří i systém Řízení teploty 2.0, zajišťující procesní stálost, vyšší produktivitu i kvalitu, ale zejména výraznou úsporu nákladů na elektřinu. Podle firmy ENGEL má toto řešení řízení teploty při vstřikování plastů obzvláště vysoký podíl na celkové účinnosti a umožňuje dosáhnout až o 75 % nižší spotřebu. Systém regulace teploty se skládá ze tří základních komponent, jimiž jsou řídicí jednotka teploty e-temp, systém rozvodu vody e-flomo plus a digitální asistenční systém iQ flow control.

Systém rozvodu vody nepřetržitě měří rozdíl teplot v její distribuci v každém jednotlivém okruhu formy a na základě této hodnoty dávkuje iQ flow control skutečné množství vody potřebné pro každý okruh rozvodu a udržuje tak stabilní teplotní rozdíl. Požadavky na vodu jsou předávány i do jednotky pro regulaci teploty a podle nich následně nastaveny optimální otáčky čerpadla. Teplota formy tak zůstává konstantní i při měnících se procesních podmínkách s minimálním příkonem energie.

V neposlední řadě přesné rozložení uzavírací síly a kontrola paralelity desek zajišťují i vysokou kvalitu a menší zmetkovitost, k čemuž mohou významně přispět i nabízená digitální řešení z programu inject 4.0, umožňující zajistit ještě větší stabilitu procesů. Toto řešení zahrnuje inteligentní asistenční systémy, které umožňují zvýšit produktivitu vstřikovacích strojů, a bezpečné a jednoduché ovládání vstřikovacích procesů.

> Přesné rozložení uzavírací síly a kontrola paralelity desek zajišťují i vysokou kvalitu a menší zmetkovitost.

Integrovaná koncepce řízení stroje, robota i periferních zařízení prostřednictvím řízení vstřikovacího stroje CC300 zahrnuje moderní logiku ovládání, přehlednou navigaci a možnosti individuální konfigurace. Roboty jsou plně integrovány do řídicího systému a společná správa dat o dílech pro robota i stroj umožňuje rychlejší výměnu a minimalizuje chyby. Řídicí jednotka CC300 plus kombinuje vylepšenou personalizaci s optimalizovanou ergonomií. ENGEL ke strojům nabízí i řadu opčního vybavení, jako jsou lineární a kloubové roboty, periferní a dopravníkové technologie, uchopovací technologie i bezpečnostní kryty pro bezpečnou manipulaci s díly, a také řadu doplňkových služeb, jako např. optimalizace procesů pro plné využití potenciálu stroje, bezproblémové sledování výroby pomocí monitorování a rychlé zpracování servisních případů.

Další nabídkou v rámci portfolia ENGEL je pokročilá automatizace od jednoduchých robotů a automatizačních řešení, jako jsou dopravníkové systémy a periferní zařízení, až po komplexní výrobní systémy na míru pro všechna průmyslová odvětví. Firma v této oblasti může těžit z desítek let zkušeností s automatizací pro vstřikování plastů, i z provozu více než 25 tisíc instalovaných robotů po celém světě. ■

Josef Vališka

1. **Na Packaging day** byly předvedeny stroje, které reprezentují aktuální technologickou špičku pro obalový průmysl.
2. **Pozornost přitahoval** velký dvoudeskový vstřikovací stroj duo speed 500 pro tenkostěnné vstřikování.
3. **Plně elektrický** vstřikovací stroj e-motion 280 demonstroval potenciál úspory energie pro tenkostěnné aplikace.
4. **Díky inovacím** ve vývoji dvoudeskové technologie se podařilo u doby suchého cyklu prolomit hranici dvou sekund.
5. **Jádrem akce** byly prezentace založené na praktických aplikačních příkladech.

FOTO: ENGEL

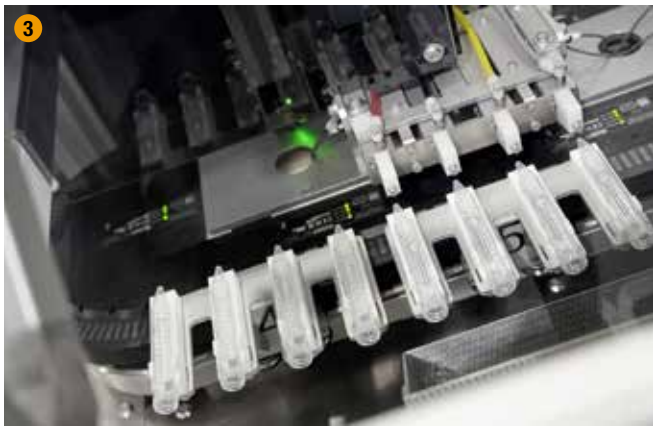
ARBURG ZVE NA TECHNOLOGICKÉ DNY

Datum 13. až 16. března, který si zvolila firma pro své letošní Technologické dny, umožní seznámit se s aktuálními inovacemi i nejnovějšími technologiemi vyvinutými tímto německým výrobcem vybavení pro výrobu a zpracování plastů.



1


2


3

Na návštěvníky v Training Center čeká nejaktuálnější téma SolutionWorld a přes čtyři desítky exponátů s inovačními aplikacemi, odborné přednášky, prohlídky provozu a aplikace z nejrůznějších oborů, které pokrývají celé spektrum služeb firmy Arburg.

Hlavní akce SolutionWorld se zaměřuje na témata, jako je energie, účinnost, nedostatek kvalifikovaných zaměstnanců a orientace na budoucnost. Dále pak představí digitální produkty i služby a zaměří se na téma oběhového hospodářství a efektivity zdrojů.

Zaostřeno na novinky

Pozornost účastníků těchto technologických akcí se soustřeďuje logicky především na aktuální novinky a ty samozřejmě nebudou chybět. K těm posledním patří např. nový stroj hybridní konstrukční řady Hidrive s označením Allrounder 520 H, který měl svou oficiální premiéru na veletrhu Fakuma 2023. Novinka s inovativní technologií, která navazuje na stroj Allrounder 470 H představený na jaře 2023, je obzvláště energeticky úsporný systém, který šetří zdroje a nabízí efektivní výrobu, snadnou obsluhu i spolehlivost. Jde o zástupce nové konstrukční velikosti 520 s uzavírací silou 1500 kN. Model Allrounder 520 H Premium vyráběl v rámci demonstrace během doby cyklu cca 50 sekund tři různé vstřikované výlisky z ABS: stojan stroje, zásobník granulátu

> Velké množství volitelného příslušenství umožňuje stroj přizpůsobit požadavkům zákazníka.

FOTO: Arburg







FOTO: Arburg

1. **Nový stroj** hybridní konstrukční řady Hidrive s označením Allrounder 520 H měl svou oficiální premiéru na loňském veletrhu Fakuma.
2. **Pohled na upínací desky** formy hybridního stroje Allrounder 520 H.
3. **Demonstrace využití technologie IML** speciálně pro zdravotnickou techniku při výrobě štítkem označených trubiček do odstředivky.
4. **Zmenšený model** vstřikolisu v měřítku 1 : 18 z předváděcí akce stroje Allrounder 520 H na Fakuma 2023.
5. **Plně elektrický stroj** Allrounder 720 A Ultimate je určený pro obalovou výrobu.
6. **Ukázka technologie** na stroji Allrounder 720 A při výrobě kelímků se sílou stěny jen 0,37 mm.

a řízení. Tyto tři komponenty byly poté v řezací stanici navzájem odděleny a doplnily sadu celkem 15 dílů pro zmenšený model stroje Allrounder v měřítku 1 : 18. Vstřikované výlisky přebíral a manipulaci s nimi zajišťoval nový lineární robotický systém Multilift Select 8. Počítačový systém Moldlife Sense umožňuje při tomto použití senzoricky řízené monitorování formy po celou dobu cyklu.

Šetří náklady i zdroje

V porovnání s příslušnými hydraulickými stroji je energetická bilance nových strojů Allrounder H podle výrobce lepší až o 50 procent, přičemž lze výrazně snížit i uhlíkovou stopu. Díky novému konceptu olejového hospodářství mají zhruba o třetinu (cca 35 procent) nižší spotřebu oleje. Až o cca 70 procent je možné snížit i potřebný výkon chladicí vody a také doba chodu na sucho je kratší o zhruba 40 procent.

Stejně jako konstrukční velikost 470 H se rovněž stroj Allrounder 520 H dodává ve třech výkonových variantách Comfort, Premium a Ultimate a díky velkému množství volitelného příslušenství je možné jej přesně přizpůsobit příslušným požadavkům zákazníka.

Od veletrhu Fakuma 2023 jsou pro zákazníky k dispozici i konstrukční velikosti 520 a 570, které se rovněž dodávají ve stejných výkonových variantách.

K inovativním produktům zaměřeným na efektivní proces vstřikování patří i stroj Allrounder More 1600, který obsahuje dvě elektrické vstřikovací jednotky. Výrobce na tomto stroji demonstroval energeticky účinné dvousložkové vstřikování na příkladu výroby nádoby z termoplastu (PBT) a tekutého silikonu (LSR).

Jako energeticky účinnou aplikaci chránící zdroje a alternativu tepelných forem nabízí Arburg plně elektrický stroj Allrounder 720 A Ultimate určený pro packaging, jehož schopnosti demonstrovala ukázka využití technologie IML, používané speciálně pro zdravotnickou techniku, při výrobě štítkem označených trubiček do odstředivky a kulatých kelímků se sílou stěny jen 0,37 mm. ■

Jan Přikryl

ELEKTRICKÉ VSTŘIKOLISY MOHOU USPOŘIT AŽ TŘETINU ENERGIE

Mezi atraktivními novinkami, které zahrnuje aktuální nabídka na trhu vstřikovacích strojů pro plastikářský průmysl, figurují v popředí zájmu hlavně elektrické vstřikolisy, které si našly rychle místo ve výrobních provozech.





1 **Kompaktní vstřikovací** stroj EcoPower 110 disponuje vysoce účinným přímým pohonem.

2 **Výkonný vstřikovací** stroj EcoPower Xpress 160 je určen pro extrémně krátké doby cyklu s upínacími silami v rozsahu od 160 do 500 tun.

3 **Detail upínací jednotky** stroje EcoPower Xpress.

4 **Vysokorychlostní robot Sonic** vyniká velkou spolehlivostí při extrémně rychlých pohybech.

5 **Měření a monitoring** protažení sloupku na EcoPower Xpress.

Tuto skupinu vstřikovacích strojů reprezentují v portfoliu firmy Wittmann Battenfeld systémy řady EcoPower. Jedná se o úsporné, kompaktní plně elektrické stroje s upínací silou od 55 do 550 tun, které kombinují vysokou účinnost s přesností. Dále pak vysoce výkonné stroje pro extrémně krátké doby cyklu s upínacími silami v rozsahu od 160 do 500 tun s označením EcoPower Xpress, a na opačné straně produktového spektra doplňuje portfolio řada menších strojů Micro Power s upínací silou 15 tun.

Nový etalon pro elektrické stroje

Bezřemenový vstřikovací stroj EcoPower se vyznačuje kompaktní vstřikovací jednotkou, čistým designem kapslové převodovky i upínací jednotky a vysoce účinným přímým pohonem. Brzdná energie pohonů vracená rekuperačním procesem do napájecí sítě je v řadě těchto strojů kompletně využita k zajištění potřebného napájení pro řídicí systém i pro ohřev bubnu. Tyto stroje s nízkou spotřebou energie jsou tedy extrémně energeticky účinné. Při jejich vývoji byl kladen zvláštní důraz na malé rozměry, skromné prostorové požadavky a kompaktní integraci. K hlavním výhodám patří rychlé, přesné vstřikování a opakovatelné

FOTO: Wittman Battenfeld

držení a zpětný tlak, minimální spotřeba energie s využitím rekuperace i velmi nízké emise hluku. K dispozici je i modulární konstrukční sada pro standardní, vysoce výkonné a čisté prostory.

Verze EcoPower Xpress je extrémně rychlý kloubový vstřikovací stroj, jehož hlavní osy jsou poháněny vodou chlazenými servomotory. Je vybaven vysoce dynamickou vstřikovací jednotkou, jejíž vstřikovací zdvih i zatahování šneku před/po plastifikaci jsou realizovány pomocí dvojitých rybinových ozubených hřebenů se symetrickým přenosem síly.

Jako hlavní výhoda je zdůrazňován servoelektrický vysoce výkonný vstřikovací systém pro tenkostěnné výrobky. Vstřikovací jednotky ve třech velikostech pro rychlosti vstřikování až 600 mm/s, tlaky 2500 bar a vysoce dynamické zrychlení vstřikování až 15 000 mm/s² doplňují vysokovýkonné plastifikační bariérové šrouby a bezúdržbový 5bodový pákový systém se zapouzdřeným centrálním mazacím systémem.

Výhody dokumentované praxí

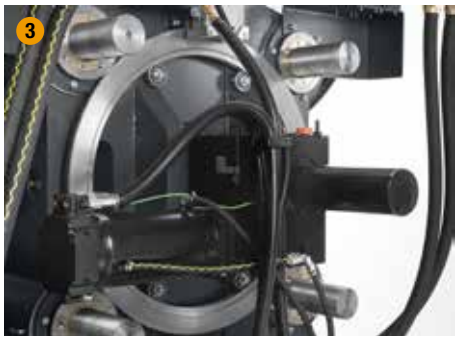
Referenčním příkladem, jaký přínos může stroj EcoPower Xpress pro výrobce plastových obalů nabídnout, je jeho nasazení v německé firmě Heinrich Axmann, která si jej pořídila v souvislosti s atraktivní zakázkou pro výrobu tenkostěnných obalů.

Tento plně elektrický systém jim společnost Wittmann Battenfeld dodala jako plně integrované, all-inclusive řešení v podobě komplexní výrobní buňky vybavené vysokorychlostním robotem Sonic. Stroj přinesl doslova energetickou revoluci ve vstřikování – ve srovnání s modely hybridních strojů dosahuje o 30 % nižší spotřebu energie.

Rodinná firma Heiner Axmann se specializuje na vývoj a výrobu obalových řešení z plastu, hlavní část objemu její výroby tvoří misky a malé kelímky pro tekuté i pevné potraviny. Z jejich vývoje vznikla také speciální plastová miska, kterou lze jednoduše otevřít pro bezdotykový přístup k hermeticky izolovanému obsahu pomocí trhacího mechanismu na dně obalu. Tento koncept nabízí nejvyšší možné standardy hygieny a zákazník jej plánoval využít pro instituce, jako jsou nemocnice, domovy důchodců nebo dětské denní stacionáře.

Právě pro tento projekt firma Heiner Axmann investovala do plně elektrického stroje EcoPower Xpress s uzavírací silou 300 tun. Jde o první plně elektrický vstřikovací stroj ve své kategorii, který pomohl výrobcům plastových obalů vyřešit jeden z dosavadních problémů a zajistit nejvyšší vstřikovací výkon pro silně proměnlivé tloušťky stěn.

FOTO: Wittman Battenfeld







Podle firmy Heiner Axmann nebylo dlouho možné vyrábět tenkostěnné obalové předměty vysokorychlostním vstřikováním na plně elektrickém vstřikolisu. Zvláště přísné byly požadavky na výkon vstřikování. Například po dně obalu probíhají dvě jemné, extrémně tenkostěnné linie, vzdálené od sebe 5 mm, přičemž trhací pásek tvoří předem určené body zlomu. Tloušťka stěny v místech zlomu není větší než 0,05 mm, což je pouhá desetina tloušťky stěny na dně a na okraji. Přesto miska, skládající se z PP kopolymeru, musí zůstat stabilní a vzduchotěsná při plnění horkým jídlem, kdy požadovaná tolerance je 120 °C. Vstřikování probíhá centrálně ve spodní části obalu.

Největší výzvou bylo, že tavenina během vstřikování musí projít dvakrát těmito extrémně tenkými oblastmi, aby se dutina úplně zaplnila až k samotným okrajům. Pro tento účel je potřebná obzvláště vysoká rychlost vstřikování s extrémně krátkými časy plnění. Vstřikovací jednotky řady EcoPower Xpress jsou proto navrženy pro vysoce dynamické rychlosti vstřikování. Další výhodou, zejména při výrobě potravinářských obalů, je standardně dodávaná zapouzdřená páka, která zajišťuje extrémně čistý výrobní proces.

> Energetická účinnost je pro výrobce obalů nejdůležitějším kritériem při investici do nových technologií.

Stvořen pro rychlost

Nová vysokorychlostní výrobní buňka je využívána pro výrobu křišťálově čistých plastových misek, jež jsou svým fazetovým designem k nerozeznání od skleněných. Na tomto produktu firma testuje, jak daleko je možné s novým strojem zajít. Misky mají tloušťku stěny jen 0,5 mm a vyrábějí se ve dvoudutinové formě s dobou cyklu 5,7 sekund, přičemž doba plnění pro celkovou hmotnost broku 44 g je kratší než 0,1 sekundy. Cílová sada pro nové odtrhávací misky je doba cyklu kratší než 5 sekund, celková hmotnost vstřiku je 70 gramů, a očekává se maximální doba plnění 0,1 sekundy.

Hlavními faktory určujícími dobu cyklu jsou doba chlazení a odebírání dílů. Proto je stroj vybaven vysokorychlostním robotem Sonic. Jeho předností je velká spolehlivost při extrémně rychlých pohybech, což je přesně faktor klíčový pro zkrácení odstraňovacích časů. Další výhodou je snadnější obsluha výrobní buňky, kde lze stroj i robota ovládat společně z centrálního monitoru řídicího systému stroje.

Požadavky na tenkostěnné výrobky jsou stále přísnější, a pro zákazníka byly i cíle udržitelnosti jedním z významných faktorů, které rozhodly o pořízení vstřikovacího stroje s plně elektrickým pohonem.

Energetická účinnost je pro výrobce plastových obalů nejdůležitějším kritériem při investici do nových technologií. Zejména u strojů na výrobu obalových produktů, u kterých požadují extrémně rychlé pohyby a vysoké rychlosti vstřikování, je energetická účinnost rozhodujícím faktorem pro dosažení nejnižších možných nákladů na jednotku.

Moderní stroje zobrazují hodnoty spotřeby, takže je lze snadno porovnávat. Ve srovnání s hybridním strojem spotřebuje EcoPower Xpress při použití se stejnou formou o třetinu méně elektřiny. Jen během několika posledních let se tak firmě podařilo snížit celkovou spotřebu energie o 1,5 mil. kWh. Dalším krokem bylo rozšíření jejího fotovoltaického systému na výrobu vlastní elektřiny, s nímž je spojena i možnost využití DC technologie s bateriovým úložištěm, kterou společnost Wittman Battenfeld prezentovala na posledním ročníku veletrhu Fakuma 2023. ■

Josef Vališka

SPOJENÍ PŘESNOSTI SE SPOLEHLIVOSTÍ PROCESU

Při výrobě plastových komponent pro dialyzační výrobky se vyžaduje nejvyšší úroveň přesnosti každého cyklu. Proto společnost Fresenius Medical Care řeší tuto výzvu pomocí plně elektrických vysoce výkonných vstřikovacích strojů od společnosti ENGEL.



1 **V čistém prostoru** firmy Fresenius je umístěno 26 vstřikovacích strojů e-motion 220.

2 **Ovládání řídicí jednotky** CC300 stroje je díky své velikosti přehledné a velmi snadno se obsluhuje.

3 **Elektronické rozdělovače vody** s regulací teploty e-flomo jsou namontovány mimo formu.

4 **Válcová pouzdra kazet** vyžadují velmi přesné vstřikování.

5 **Pouzdra dialyzátorů** se ze vstřikovacího stroje přepravují pomocí automatizovaných systémů.

6 **Až 36 milionů** hotových kazet opustí ročně výrobní závod v L'Arbresle.

Život lidí s chronickým selháním ledvin závisí na nenápadných plastových válcích – dialyzátorech, které jsou ústředním prvkem dialyzačních přístrojů, tzv. umělých ledvin. Filtrační kazety na promývání krve řady FX od společnosti Fresenius Medical Care obsahují až 20 000 vlasově tenkých dutých vláken s mikroskopicky malými póry, kterými se během hemodialýzy z krve odstraňují toxiny, močovina, přebytečné soli a voda. Celý proces trvá čtyři hodiny a pacienti musí být k přístroji připojeni třikrát týdně.

Každá filtrační kazeta třídy FX potřebuje šest termoplastických komponentů, které Fresenius Medical Care SMAD vyrábí vstřikováním v L'Arbresle u Lyonu. Mezi ně patří průhledné válcové pouzdro a modré uzávěry, které nahoře i dole utěsňují válec se svazkem dutých vláken a obsahují přípojky pro dialyzační kapaliny.



Zdvojnásobení vstřikovacích strojů

„Fresenius Medical Care patří mezi světovou špičku na trhu v léčbě onemocnění ledvin. Na každé druhé dialýze na světě se podílí alespoň jeden náš výrobek," vysvětluje Alain Philibert, vedoucí projektu.

V současné době firma ve francouzském podniku v L'Arbresle, který je jedním ze 44 výrobních závodů na celém světě, vyrábí 36 milionů kazet ročně. Tento závod se postupně rozrostl ze společnosti SMAD, kterou převzala firma Fresenius. Nekompromisní kvalita je nejvyšší prioritou, proto bylo také kvalitním rozhodnutím vybavit závod výhradně elektrickými vstřikovacími stroji z vysoce výkonné řady e-motion firmy ENGEL.

> Korekce uzavírací síly procesu nejen zvyšuje konzistenci kvality, ale šetří i energii.

„Původně outsourcovaná výroba vstřikováním byla v roce 2014 navrácena do vlastní režie a v roce 2018 byla výrazně rozšířena. Počet vstřikovacích strojů se zdvojnásobil," vysvětluje technický ředitel Thibaud Robin-Rivoire. V čistém provozu je nyní 26 vstřikovacích strojů e-motion, každý s uzavírací silou 2200 kN. Všechny pracují v režimu 24/7 a jejich kapacita je využívána z více než 90 procent.

„Spoléháme se na vysokou reprodukovatelnost strojů, která je potřebná pro

FOTO: Fresenius, ENGEL

maximální přesnost a absolutní čistotu," vysvětluje volbu stroje Laurent Branchereau, vedoucí oddělení vstřikování v závodě. Každé čtyři hodiny se vizuálně kontrolují náhodné vzorky a měří se kritické rozměry.

Pouzdra potřebují konstantní rozměry

Obzvláště náročná jsou válcová pouzdra filtrů. Jsou vstřikována z polypropylenu ve čtyřdutinové formě. Tloušťka stěny je v celém rozsahu 1,5 mm, ale filigránské struktury na koncích, z nichž každá má kruhový podřez, vyžadují složitý profil vstřikování, aby byly zcela vyplněny.

Vstřikování probíhá ze dvou stran uprostřed válce. V každé dutině jsou dva tahače jader, které se vysouvají doleva a doprava pro odformování. Stroje e-motion zajišťují vysokou rozměrovou přesnost ve všech dutinách, což je velmi důležité, protože se kazety sestavují automaticky.

Problémem je také materiál, protože PP se hodně smršťuje. Nabízí však výhody v jiných oblastech. Zatímco pouzdra filtrů se často vyrábí z polykarbonátu, Fresenius záměrně zvolila polypropylen, protože je výrazně lehčí a zefektivňuje tak logistiku i nakládání s odpady.





zejména v noci, kdy je ve službě méně operátorů.

„Zaměření na jeden typ stroje zohledňuje také maximální spolehlivost výroby, což usnadňuje práci jak obsluze strojů, tak i pracovníkům údržby. Ovládání řídicí jednotky CC300 strojů s velkým displejem je intuitivní," zdůrazňuje Eric Biguet, seřizovač zodpovědný za plynulý chod výroby. Jednoduchá navigace CC300 jim pomáhá dosáhnout vysoké úrovně stability procesu a také k docílení vyšší kvality.

Využijte potenciál kvality s iQ

Cílem firmy je v budoucnu ještě více využívat kvalitativní potenciál strojů ENGEL i díky vysoké podpoře výrobce. Společnost ENGEL totiž přizpůsobuje stroje jejich zcela individuálním požadavkům. V současné době se vyhodnocují digitální řešení, jako jsou asistenční systémy iQ z programu inject 4.0. Pro firmu je zvláště zajímavé ovládání iQ clamp, jak uvedl ředitel projektu.

Asistenční systém určuje optimální uzavírací sílu pro příslušný vstřikovací proces. Ve většině případů je optimální uzavírací síla nižší než ručně nastavená hodnota. Korekce uzavírací síly nejen zvyšuje konzistenci kvality, ale také šetří energii.

Energetická ale i materiálová účinnost se prolíná celkovým vývojem produktů Fresenius. Příkladem toho může být sledování





Kontrola teploty vody zajišťuje větší bezpečnost procesu

Díky vlastní výrobě je firma flexibilnější a výrobky, které se mohou měnit podle požadavku zákazníků, tak lze snadno přizpůsobit. Důležitý je i tlak na cenu dialyzačních výrobků. Proto optimalizace doby cyklu hraje důležitou roli a i tento argument hovořil ve prospěch vysoce výkonných strojů řady e-motion, kde plně elektrické pohony zajišťují velmi krátké vstřikovací časy.

Dalším přínosem je design formy. Všechny tahače jádra jsou poháněny elektricky a mohou být uvedeny do pohybu současně s otevírací osou stroje. V L'Arbresle je nyní v provozu šest forem na výrobu válců pro tři různé průměry. Dialyzátory FX jsou k dispozici celkem v pěti velikostech. Která verze se použije, závisí na výšce a hmotnosti pacienta. Formy je třeba měnit alespoň jednou týdně. Tato skutečnost byla zohledněna již při konstrukci strojů.

Například elektronické rozdělovače vody s regulací teploty e-flomo byly instalovány mimo prostor formy, aby bylo možné flexibilně upínat formy různých velikostí. Každá forma má jiný počet chladicích okruhů. Rozdělovač e-flomo pomáhá firmě rychle reagovat na zastavení průtoku v okruhu, cesty čerstvě vstřikovaných pouzder dialyzátorů. Po krátkém meziskladování se naplní dutými vlákny, která se rovněž vyrábí na místě, a těsně se uzavřou žlutými polyuretanovými víčky. Až po parní sterilizaci se žlutá víčka nahrazují modrými polypropylenovými funkčními uzávěry. Polyuretanová víčka jsou díly na jedno použití, a to je přesně to, co bylo potřeba změnit. „Vyvinuli jsme nové uzávěry s jádrem z polypropylenu vyztuženého skelnými vlákny, jsou nyní robustnější, takže je můžeme použít až padesátkrát," uzavírá vedoucí projektu Alain Philibert. ■

Petr Kostolník, z podkladů ENGEL

FOTO: Fresenius, ENGEL

TRENDY A INOVACE VE VSTŘIKOVÁNÍ PLASTŮ

Kalifornská firma Wunder-Mold je zaměřená na plasty, keramické materiály, technologie lisování a obrábění keramiky od vývoje forem až po přesné strojní dokončování dílů s náročnými rozměry a tolerancemi.



Vstřikování a lisování plastů prošlo v posledních letech významným pokrokem, podpořeným nově vznikajícími technologiemi a rostoucí poptávkou po účinných, nákladově efektivních a udržitelných výrobních metodách. Proto se firma v jednom ze svých článků zamýšlí i nad aktuálními a nastupujícími trendy a inovacemi v plastikářském průmyslu.

Rychlý vývoj lisovacích technik způsobil revoluci v designu výrobků, efektivitě výroby a využití materiálu, usnadnil vytváření složitých geometrií a zvýšil celkovou kvalitu výroby vstřikovacích forem. S neustálým pokrokem v technologiích, rostoucími obavami o životní prostředí a potřebou účinnějších a udržitelnějších výrobních procesů se objevuje několik nových trendů:

Udržitelné a biologicky odbouratelné materiály

Výrobci zkoumají biopolymery získané z obnovitelných zdrojů, jako je kukuřice, cukrová třtina a řasy. Tyto materiály nabízejí výkon srovnatelný s tradičními plasty, ale zároveň v souladu se stále se zpřísňujícími environmentálními požadavky výrazně snižují uhlíkovou stopu a závislost na fosilních palivech.

Kromě toho pokračuje úsilí zaměřené na vývoj biodegradabilních plastů, které se přirozeně rozkládají v různých prostředích, a prosazují se jako ekologičtější alternativa ke konvenčním plastům.

Inteligentní a propojená výroba

Inteligentní senzory, monitorování v reálném čase a analýza dat umožňují výrobcům optimalizovat výrobní procesy, minimalizovat prostoje a zlepšit celkovou efektivitu. Algoritmy prediktivní údržby a strojového učení pomáhají identifikovat potenciální problémy dříve, než způsobí větší narušení, sníží náklady a zlepší kvalitu produktu.

> Roboty v procesu výroby plastů zkracují dobu cyklů i chybovost lidské obsluhy.

Integrace chytrých systémů do výrobního procesu umožňuje také bezproblémovou komunikaci mezi jeho různými fázemi, umožňuje úpravy v reálném čase a zlepšuje řízení dodavatelského řetězce.

Mikrovstřikování

Tato technologie se stále více dostává do popředí zájmu, protože průmyslová odvětví vyžadují menší a přesnější součásti. Mikrovstřikování umožňuje výrobu miniaturních dílů se složitými detaily, často v řádu mikrometrů. S pokrokem v oblasti mikronástrojů, materiálů i řízení procesu mohou výrobci dosáhnout vysoké opakovatelnosti a vyrábět složité mikrosoučástky ve velkém měřítku. Aplikace tohoto procesu zahrnují zejména lékařské přístroje, elektroniku, automobilové senzory a další.

FOTO: KUKA, Moldex3D Europe



Pokročilá automatizace a robotika
Automatizace a robotika jsou již dlouho nedílnou součástí průmyslu lisování plastů, ale pokroky v této oblasti je dále revolučně mění. V těchto procesech se stále častěji lze setkat s kolaborativními roboty, kteří spolupracují s lidskými operátory na zlepšení produktivity a bezpečnosti.

Tyto roboty mohou provádět úkoly, jako je odebírání dílů, kontrola kvality a montáž, zkracují dobu cyklů i chybovost lidské obsluhy. Systémy strojového vidění vybavené algoritmy umělé inteligence navíc umožňují automatizovanou kontrolu kvality a zajišťují konzistentní standardy produktů.

1 **Robotika se stala** nedílnou součástí průmyslu lisování plastů, ale pokroky v této oblasti je dále revolučně mění.

2 **Využití technologie** digitálního dvojčete umožňuje výrobcům vytvářet virtuální repliky jejich fyzických výrobních procesů.

Digitální dvojče
Využití technologie digitálního dvojčete umožňuje výrobcům vytvářet virtuální repliky jejich fyzických výrobních procesů a zařízení. Díky integraci dat ze senzorů, simulací a prediktivní analýzy v reálném čase poskytují digitální dvojčata pohled na optimalizaci procesů, monitorování výkonu a prediktivní údržbu.

Výrobci tak mohou detailně analyzovat a optimalizovat různé parametry, jako je teplota, tlak i tok materiálu, a zjištěná data využít k optimalizaci procesů, zvýšení účinnosti, snížení poruch a minimalizace prostojů. Digitální dvojčata také usnadňují virtuální testování a prototypování, snižují potřebu fyzických iterací a urychlují cyklus vývoje produktu. To výrobcům nabízí větší kontrolu i přehled o jejich operacích, což vede ke zvýšení produktivity a úspoře nákladů. ■

Petr Sedlický

INOVOVANÝ EXTRUDÉR

Na posledním veletrhu Fakuma představila extruzní divize firmy KraussMaffei redesignovaný laboratorní extrudér ZE 28 BluePower, který se vyznačuje zlepšenou jednoduchostí obsluhy a zvýšeným výkonem.



Nová konstrukce dvoušnekového extrudéru ZE 28 BP je přizpůsobená primárně pro laboratorní nasazení. Nabízí dokonalou kombinaci volného objemu (OD/ID =1,65) a vysoké hustoty točivého momentu 13,6 Nm/cm³. V závislosti na konkrétních požadavcích procesu může být zpracovatelská sekce konfigurována v rozsahu délek 32 až 64 D a vybavena až třemi bočními podavači.

Klíčové vlastnosti inovovaného designu extrudéru jsou zejména vysoká energetická účinnost, vynikající regulace teploty ve zpracovatelské části, vylepšená ochrana výkonové elektroniky a optimalizovaná vytlačovací matrice pramenů. Úseky zpracování, včetně konfigurací šneků jsou stále upgradovány, a všechny výsledky procesního inženýrství lze bez problémů rozšířit na celou řadu BluePower.

Extruder je navržen tak, aby implementoval procesní řešení na míru díky široké škále možností konfigurace. Patří mezi ně prvky zpracovatelské sekce ve vysokoteplotním provedení s tepelnou odolností až 420 °C. Kromě toho automatické odstranění šroubu směrem k pohonu dále rozšiřuje rozsah použití tohoto stroje.

Standardní verze je vybavena nově vyvinutým systémem „pioneer process-Control“ s průvodci poskytujícími obsluze podrobné pokyny pro určité postupy. To ze stroje činí řešení pro jakoukoli aplikaci s optimalizovanou jednoduchostí ovládání. ■

Petr Přibyl

FOTO: KraussMaffei

LEHKÝ POKROČILÝ SYSTÉM UKLÁDÁNÍ ENERGIE

Firma Mitsubishi Chemical Group vystavila na podzimní americké The Battery Show svou nejnovější inovaci v podobě celokompozitního krytu baterie pro elektromobily.

Strany připravil: Petr Sedlický







1 **Díky kompozitním materiálům** bylo u pouzdra baterií pro EV docíleno výrazného snížení hmotnosti.

2 **Do krytu baterie** byly začleněny různé kompozitní materiály MCG, včetně termoplastu zpomalujícího hoření.

3 **Spodní díl byl vyvinut** za použití dvou různých materiálů vyrobených pomocí jediného procesního kroku, aby byly splněny tepelné, geometrické a strukturální požadavky.

Kryty baterií tradičních elektrických vozidel (EV) jsou typicky vyráběny z těžkých kovových profilů, které mohou mít negativní dopad na celkovou hmotnost i výkon vozidla. Nejnovější design, který je výsledkem spolupráce Mitsubishi Chemical Group (MGCG), s rozsáhlým portfoliem kompozitních materiálů pro pokročilé systémy skladování energie, a firem EDAG a Kreisel Electric, překonává mnohé dosavadní problémy.

Jedním z největších problémů s elektrickými vozidly v jejich současném složení je hmotnost, proto může výraznější redukce, např. pomocí lehčího krytu baterie, významně pomoci rozvoji elektromobilty. Důležitou roli v tom hrají plasty a kompozity. Přechodem na kompozitní materiály může tato koncepce baterie splnit požadavky kladené na pouzdra baterií pro elektromobily a zároveň je výrazně lehčí než dosud používané konvenční materiály.

> Jednodušší systém kompozitního krytu je složen pouze ze dvou částí místo původních pěti.

Lehká skříň navržená poskytovatelem inženýrských služeb EDAG byla vyvinuta ve spolupráci s výrobcem baterií Kreisel Electric, specializujícím se na navrhování a výrobu bateriových úložných systémů, s využitím jeho patentované technologie ponorného chlazení.

Dalším klíčovým prvkem je jednodušší systém kompozitního krytu, který se skládá pouze ze dvou částí ve srovnání s původním kovovým krytem složeným z pěti částí. To demonstruje schopnost kompozitů konsolidovat díly, což vede ke zjednodušení navazujících procesů a úsporám nákladů. Kromě toho jsou některé součásti recyklovatelné s vysokou oběhovou ekonomikou.

Do krytu baterie byly začleněny různé kompozitní materiály MCG, včetně termoplastu zpomalujícího hoření, vyztuženého vlákny pro horní kryt, který odolá událostem s vysokou intenzitou tepelného úniku. Skříň také obsahuje další vrstvu izolačního materiálu (MAFTEC) vyrobeného z vláken oxidu hlinitého pro další ochranu krytu baterie. Spodní přihrádka byla vyvinuta za použití dvou různých materiálů: Prepreg Sandwich a CF Forged Molding Compound, vyrobených pomocí jediného inovativního procesního kroku, aby byly splněny tepelné, geometrické a strukturální požadavky.

Kromě toho, že je funkční kompozitní struktura extrémně lehká, nabízí robustní výkon, vysokou úroveň bezpečnosti a vysokou odolnost. ■

FOTO: Mitsubishi Chemical Group

PRVNÍ APLIKACE APCPLUS S MIKROBUNĚČNÝM PĚNĚNÍM

Společnost KraussMaffei předvedla na Fakumě první aplikaci svého programu APCplus s mikrobuněčným pěněním na svém plně elektrickém stroji PX 321 s novým univerzálním šroubem HPS-PF a procesem MuCell.

Nový šroub HPS-Physical Foaming s delší třízónovou oblastí byl vytvořen speciálně pro proces MuCell a má podle výrobce fungovat pro všechny plasty (s vyztužením i bez něj) a poskytuje až o 30 % větší plastifikační kapacitu. To umožňuje volit menší průměry šneků než dříve, což snižuje investiční i provozní náklady na plastifikační jednotku a zároveň generuje vyšší výkon.

Firma testovala různé varianty konstrukcí šroubů MuCell od předních i středových zpětných ventilů po jednocestné a dvoucestné třízónové oblasti pomocí modulárního systému. Technologie APCplus je u taveniny plněné plynem použita poprvé a posouvá bod přepínání i profil přídržného tlaku procesu formování z jedné dávky na druhou na základě naměřené viskozity taveniny.

Mezi partnery projektu patří německá Wirth Werkzeugbau, která dodala nástroj zajišťující přesné chlazení, aby se zabránilo efektu post-foukání v procesu MuCell, kdy





1 **Vstřikovací lis** PX 321-1400 MuCell s novým univerzálním šroubem s až o 30 % větší plastifikační kapacitou.

2 **Hotové díly** odebírá z formy lineární robot LRX 150.

se na povrchu po formování objevují bubliny. Proto byly použity speciální chladicí kanály forem, které zajistily rovnoměrné chlazení na povrchu bez variotermální technologie, aby bezpečně zabránily vzniku horkých míst. Rychlost i objem průtoku chladicí kapaliny ultrazvukově měří jednotka pro řízení teploty.

Lineární robot LRX 150 při tomto procesu vybere prázdnou fólii ze zásuvky se čtyřmi různými typy a umístí ji na čisticí stanici k odstranění částic nečistot, poté je film pomocí přísavek zvednut a stohovací uchopovač fólii vloží do formy. Po vyjmutí hotového dílu z formy následuje druhým robotem test pěnové struktury pomocí systému, který umožňuje vizualizovat kompaktní vnější vrstvy i prostorové rozložení pěny uvnitř součásti a posoudit, zda výroba proběhla bez bublin.

Po celou dobu procesu shromažďuje systém easyTrace 2.0 všechna data související s procesem a také strukturální test každého dílu. ■

MOBILNÍ NABÍJEČKA PRO DOMA I NA CESTY

Návštěvníci veletrhu Fakuma mohli v expozici firmy BASF vidět kompaktní mobilní nabíječku do zásuvky, vyvinutou ve spolupráci tohoto chemického koncernu s elektrotechnickou firmou LAPP.

Automobilový průmysl prochází nejvýznamnější transformací pohonných ústrojí ve své historii, boom bateriových elektromobilů staví toto odvětví před velké výzvy. Jedním z důležitých faktorů pro přijetí elektrických vozidel je mobilní nabíjení, protože snižuje obavy z dojezdu a zvyšuje flexibilitu při každodenním ježdění.

„Cestovní přenosný nabíjecí systém Mobility Dock, který lze uložit do kufru, je ideální systém bez spleti kabelů. Vyznačuje se kompaktním designem, nabíjí elektrická i plug-in hybridní vozidla ze standardní domácí zásuvky a umožňuje flexibilní nabíjení i na cestách," vysvětluje výkonný ředitel firmy LAPP Mobility Dr. Simon Alig.



Mobilní nabíjecí systém je dalším krokem k udržitelné mobilitě.

Zařízení nabíjecího systému využívá plastový (PA) materiál Ultramid firmy BASF. Tento technický plast hraje zásadní roli v materiálu krytu nabíjecího systému, který musí kvůli požadavkům na mechanickou manipulaci a elektrickou bezpečnost splňovat přísné parametry.

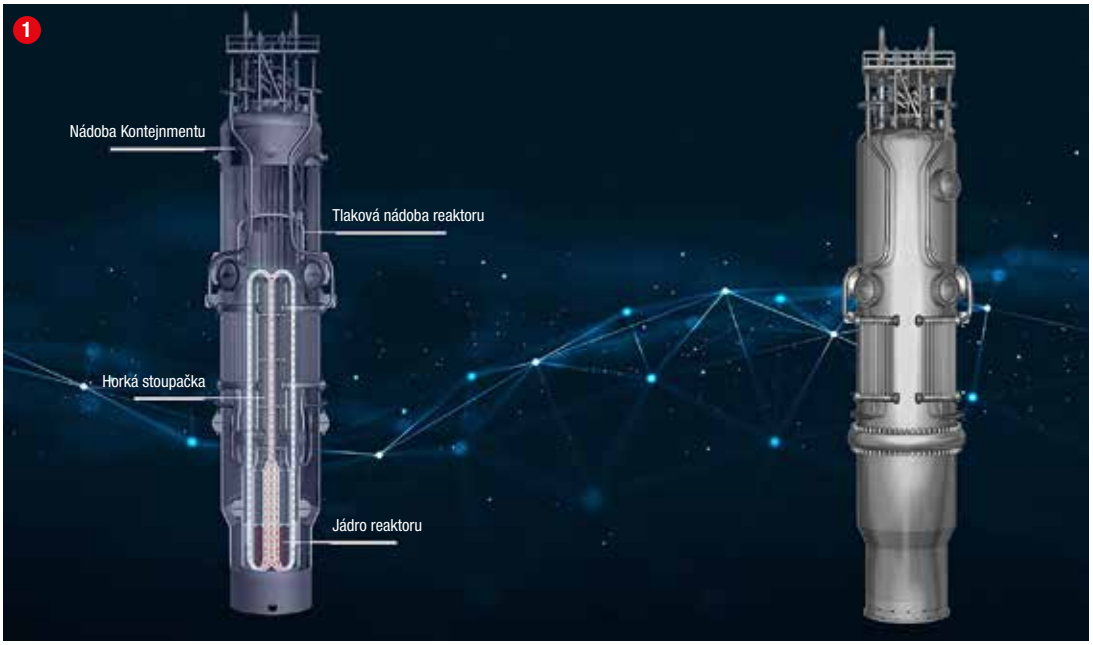
Během vývojové fáze systému Mobility Dock poskytli specialisté BASF firmě LAPP své odborné znalosti materiálů v oblasti eMobility a elektroniky, což umožnilo rychle identifikovat ideální materiál, který splňuje přísné požadavky na dané zařízení. Finální volba padla na Ultramid, který nabízí mj. vysokou mechanickou pevnost a odolnost proti UV záření (je odolný a stálobarevný i na slunci). Tento technický plast obsahuje bezhalogenový zpomalovač hoření a vykazuje vysokou chemickou odolnost. Kromě toho umožňuje i vysoce kontrastní označení pouzdra laserovým značením.

Nabíječka už získala řadu ocenění včetně německých cen za inovaci a udržitelnost. ■

FOTO: BASF, KraussMaffei

SMR: NEJEN ZÁŘNÁ BUDOUCNOST, ALE I PROBLÉMY

Zatímco jsme zvyklí na informace o perspektivách technologie malých modulárních reaktorů, ukazuje se, že ani tato vycházející hvězda moderní energetiky, na kterou sází řada zemí, to nebude mít tak jednoduché.



1 **Koncept SMR** měl být pokusem, jak řešit obvyklý problém výstavby konvenčních jaderných elektráren.

2 **SMR by bylo možné stavět** jako „prefabrikované“ a poté je dopravit na místo s nižšími náklady.



Z počátku vše vypadalo nadějně: Americký úřad pro jadernou energetiku začátkem roku 2023 certifikoval návrh malého modulárního reaktoru (SMR) společnosti NuScale Power (jako vůbec první schválení této technologie nové generace v USA), takže firma mohla začít plánovat výstavbu ukázkové elektrárny v Idaho National Laboratory. Ještě během téhož roku však přišla tvrdá srážka s byznysovou realitou: firma 8. listopadu oznámila ukončení projektu první jaderné elektrárny se SMR – nevyplatil by se.

Právě koncept SMR měl být přitom pokusem, jak řešit častý a obvyklý problém výstavby konvenčních jaderných elektráren: Zpožďování časového harmonogramu a výrazné překračování původně předpokládaných nákladů. SMR by bylo možné stavět jako „prefabrikované“ v centrálním výrobním závodě a poté je dopravit na místo instalace s nižšími náklady a v kratším čase, přičemž menší rozměry SMR umožňují využití pasivních chladicích systémů pro případ ztráty výkonu a s tím související další snížení nákladů.

Očekávalo se, že elektrárna v Utahu s malými modulárním reaktory bude první zařízení svého druhu, které by mělo získat licenci k výstavbě od americké jaderné regulační komise. Elektrárnu se šesti 20 metrů vysokými reaktory o průměru necelé tři metry a celkovém výkonu 462 MW, označovanou jako Carbon Free Power Project, plánovala NuScale ve spolupráci se sdružením Utah Associated Municipal Power Systems (UAMPS) vybudovat a spustit do roku 2030.

Počítalo se s tím, že náklady u SMR budou časem klesat díky technologickému pokroku i konkurenci, s tím, jak se do jejich vývoje zapojí větší množství firem. S poklesem cen OZE začaly však ekonomické parametry SMR vypadat jinak a loni NuScale uvedla, že předpokládaná koncová cena elektřiny z této elektrárny činí v současných podmínkách téměř 90 (přesněji řečeno 89) USD za megawatthodinu, což je o 53 % více než předchozí odhad 58 dolarů za MWh. Od projektu NuScale tak postupně odstoupilo několik měst, protože náklady na vybudování elektrárny s malými modulárními reaktory výrazně rostly. Koncem loňského roku tak NuScale a UAMPS oznámily, že se zdá nepravděpodobné, aby projekt měl dostatek odběratelů a mohl pokračovat k uvedení

> S poklesem cen OZE začaly ekonomické parametry SMR vypadat jinak.

FOTO: NuScale Power

do provozu, a výstavbu komerční elektrárny se SMR zastavily, resp. zrušily.

Firma chce sice nadále pokračovat ve spolupráci s dalšími domácími i zahraničními zákazníky, aby uvedla americkou technologii malých modulárních reaktorů na trh s tím, že „práce na Carbon Free Power Project za posledních deset let posunula technologii NuScale do fáze komerčního nasazení“, ovšem uvažovaná realizace malých komerčních reaktorů, které by mohla stavět např. v Rumunsku, Kazachstánu, či Polsku není za současné situace příliš pravděpodobná.

Zpráva o ukončení projektu znamená vážný problém pro rozvoj jaderné energetiky v USA. Přestože se uvažuje o několika dalších projektech tohoto typu, žádný z nich zatím neprošel schvalovacím procesem u Komise pro jadernou energetiku a velké reaktory nejsou v plánu poté, co bylo několik posledních projektů buď zrušeno, nebo výrazně překročily stanovený rozpočet.

Neúspěch NuScale samozřejmě neznamená, že končí koncept SMR jako takový – tyto a další typy jaderných reaktorů nové generace se aktuálně vyvíjejí v téměř dvou desítkách zemí, ale různá zařízení jsou zatím jen ve fázi prototypů. Se SMR se často počítá jako s náhradou za odstavené uhelné elektrárny – s tímto využitím kalkuluje primárně i ČEZ, který jimi po pilotní výstavbě malého jaderného reaktoru v Temelíně (plány uvádějí záměr jeho zprovoznění v roce 2032) chce osazovat lokality největších uhelných elektráren. Vzhledem k tomu, že podle kritérií Mezinárodní agentury pro jadernou energii (MAAE) jsou jako SMR brány reaktory do 300 MW, zatímco typické uhelné energetické zdroje pracují s mnohem vyššími výkony, bylo by asi správnější brát SMR jako ekologičtější doplněk uhelných elektráren v rámci energetického mixu než jejich náhradu.

Využití reaktorů nové generace pro svá datová centra zvažuje i Microsoft a už začal lákat do svých služeb specialisty na tuto technologii. Podle dostupných informací zvažuje lokality pro až pět reaktorů. Americká firma TerraPower, kterou v roce 2006 založil Bill Gates, se zabývá návrhem a vývojem jaderných reaktorů s postupnou vlnou (TWR – traveling wave reactors). ■

Josef Vališka

ČÍNSKÉ ENERGETICKÉ REKORDY

Energetika je v Evropě top téma, ale nejzajímavější projekty v této oblasti vznikají na opačném konci planety. V Číně zahájil provoz první jaderný reaktor 4. generace a největší hydrosolární elektrárna na světě.





FOTO: CNNC, CMG/Kche-la

1 **Nový blok 4. gen.** je spolehlivě chráněn i proti nejhoršímu riziku, tj. výpadku chlazení.

2 **Fotovoltaická část** elektrárny Kche-la v povodí řeky Yalong.

Koncem loňského roku zprovoznila China National Nuclear Corporation první komerční jaderný reaktor 4. generace. Vysokoteplotní jaderný reaktor chlazený heliem by měl eliminovat řadu nevýhod, jaké měly dosavadní jaderné bloky.

Elektrárenský blok 4. generace se skládá ze dvou reaktorů po 250 MW tepelného výkonu poháněných generátor páry s výkonem 200 MW. Mimořádný důraz byl kladen na bezpečnostní aspekty, takže nový blok je jako první v historii spolehlivě chráněn i proti nejhoršímu riziku dosavadních jaderných elektráren: výpadku chlazení. I kdyby došlo k tomuto hypotetickému selhání, jádro je konstruováno tak, že vydrží teplotu 1620 °C a ani živelná katastrofa, jako ve Fukušimě, by následnou jadernou katastrofu nepřivodila. Jde tedy nejen o historický průlom v tepelné účinnosti jaderných elektráren, ale i v jaderné bezpečnosti.

Reaktory 4. generace jsou ve vývoji i s jinými systémy chlazení, např. pomocí roztaveného sodíku či olova, a ve fázi provozních zkoušek je i projekt vysokoteplotních reaktorů na bázi thoriových solí.

Dalším pozoruhodným projektem je velká hybridní hydrosolární elektrárna Kela (Kche-la), která je zároveň i největším projektem svého druhu v nejvyšší nadmořské výšce na světě. Jen solární část elektrárny je s plochou přesahující 16 mil. m^2 větší než dva tisíce fotbalových hřišť. Elektrárna, která vyrábí energii z vody a slunečního svitu, vstoupila do plného provozu v červnu 2023 a světový primát drží i instalovaným výkonem: je první svého druhu s instalovanou kapacitou v rozsahu milionu kilowattů.

Elektrárna dokáže např. plně nabít 15 tisíc elektromobilů s dojezdem 550 km za pouhou hodinu, a s roční výrobní kapacitou 2 miliardy kWh pokryje potřeby 700 tisíc domácností po celý rok.

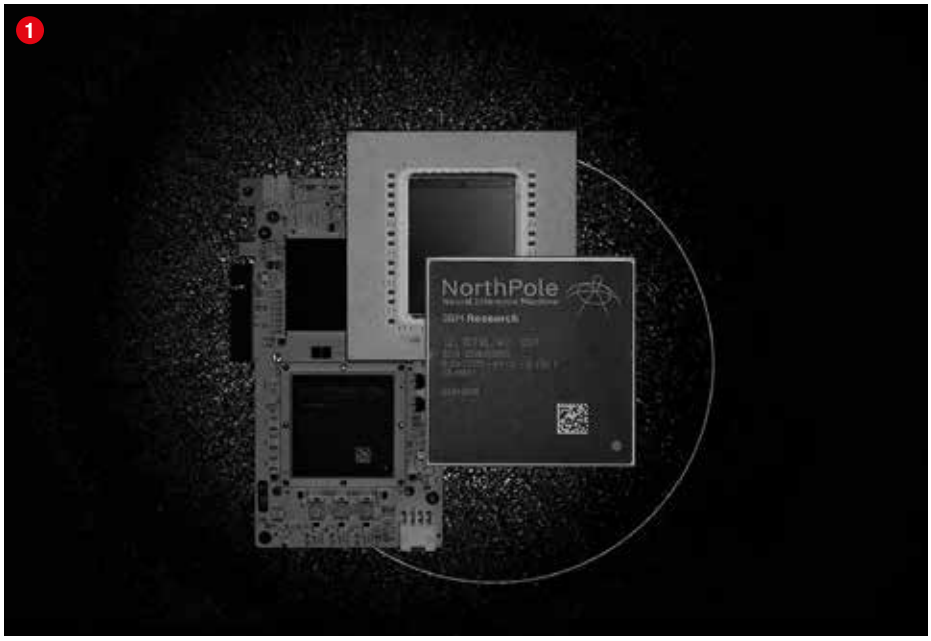
Jako první fáze projektu byla uvedena vodní elektrárna Liang-che-kchou na řece Yalong s celkovou instalovanou kapacitou 3 mil. kW. Umožňuje regulovat nestabilitu solární výroby energie, která vyrostla v druhé fázi s více než dva miliony FV modulů.

Tyto dvě elektrárny pomohou vytvořit velký zdroj OZE s čistou energií s instalovanou kapacitou přesahující 100 mil. kW a roční výrobou elektřiny 300 mld. kWh. Jejich výkon odpovídá zásobování 100 mil. domácností po dobu jednoho roku. ■

Petr Sedlický

ČIP INSPIROVANÝ MOZKEM

Kalifornská laboratoř IBM Research vyvíjí prototyp čipu s názvem NorthPole, jehož design je založen na architektuře, která napodobuje lidský mozek – nejdokonalejší přírodní počítač – a je příslibem výrazného zlepšení efektivity počítačů.



1 **NorthPole obsahuje** 22 mld. tranzistorů, 256 jader a dokáže provést 2048 operací na jádro za cyklus s 8bitovou přesností.

2 **Čip NorthPole** umístěný na kartě PCIe.

Rané sálové počítače byly složitou směsí technologií a byly koncipovány tak, že jejich různé funkce, jako řízení, logika a paměť byly rozděleny do samostatných jednotek, mezi nimiž systém v rámci výpočetního procesu přesouval data. Tato historická architektura, pojmenovaná po průkopníkovi výpočetní techniky Johnu von Neumannovi, ovšem vytvořila rovněž problém známý jako von Neumannovo úzké místo, kdy datové transakce mezi jednotlivými prvky systému působí v době o několik řádů vyspělejšího a rychlejšího hardwaru jako brzda.

Od zrodu polovodičového průmyslu se však počítačové čipy primárně řídí stejnou základní strukturou, kde jsou procesorové jednotky i paměť uchovávající informace, které mají být zpracovány, uloženy diskrétně. I když tato struktura umožnila jednodušší návrhy, které bylo možné dobře škálovat, von Neumannovo úzké hrdlo je problém u řešení, kde je potřeba čas a energie k neustálému míchání dat tam i zpět mezi pamětí, zpracováním a jakýmikoli jinými zařízeními.

To se naplno projevilo v rámci současné exploze umělé inteligence (AI), která během posledních let přešla do nasazení v masovém podnikovém měřítku, ale hardware



používaný k jejímu spuštění, i když je stále výkonnější, nebyl navržen s ohledem na dnešní AI. Jak se systémy AI rozšiřují, náklady raketově rostou a tzv. Moorův zákon, teorie, že hustota obvodů v procesorech se každý rok zdvojnásobí, se zpomalil.

Stvořen pro AI

Nicméně nový výzkum kalifornské laboratoře IBM Research, která pracuje na vývoji procesoru založeného na nové koncepci, má potenciál výrazně změnit způsob, jak efektivně škálovat výkonné hardwarové systémy AI v rámci čipu a to, jak a kde se AI efektivně používá. Vývoj prototypu čipu NorthPole trval téměř dvě desetiletí a podařilo se mu obejít von Neumannovo úzké místo pomocí několika chytrých inovací. Jednou z nich bylo založit architekturu na lidském mozku, který je mnohem energeticky účinnější než jakýkoli počítač, a vytvořit to, co IBM nazývá „slabé znázornění mozku v zrcadle křemíkového plátku“.

Dharmendra Modha z IBM Research a jeho kolegové se inspirovali tím, jak počítá mozek a vytvořili zcela odlišnou cestu od von Neumannovy architektury. Během posledních osmi let tým pracoval na novém typu digitálního AI čipu pro neurální inferenci, který dostal označení NorthPole – jde o rozšíření TrueNorth, posledního čipu inspirovaného mozkem, na němž Dramendra Modha pracoval před rokem 2014. V testech na populárních modelech rozpoznávání obrazu ResNet-50 a detekce objektů YOLOv4 prokázal nový prototyp zařízení vyšší energetickou účinnost, vyšší prostorovou efektivitu a nižší latenci než kterýkoli jiný čip aktuálně na trhu, a je zhruba 4000krát rychlejší než TrueNorth.

FOTO: IBM

První slibná sada výsledků, zveřejněná v magazínu Science, naznačuje, že NorthPole může být průlomem v architektuře čipů, který přináší masivní zlepšení energetické, prostorové i časové účinnosti. Při použití modelu ResNet-50 jako benchmarku je NorthPole podstatně efektivnější než běžné 12nm GPU a 14nm CPU. Čip samotný je postaven na 12nm technologii a v obou případech je až 25krát energeticky účinnější, pokud jde o počet snímků interpretovaných na joul potřebného výkonu. NorthPole také předčil výkon v latenci a v prostoru potřebném k výpočtu, pokud jde o počet snímků interpretovaných za sekundu na miliardu požadovaných tranzistorů. Podle Dharmendry Modhy novinka předčí na zmíněném benchmarkovém modelu všechny hlavní převládající architektury – dokonce i ty, které využívají pokročilejší technologické procesy, jako je GPU implementovaný pomocí 4nm procesu.

Tajemství, jak dokáže NorthPole počítat s takovou účinností výrazně převyšující stávající čipy, tkví možná v tom, že veškerá

> První slibná sada výsledků naznačuje, že novinka může být průlomem v architektuře čipů.

paměť pro zařízení je na samotném čipu, nikoli připojena samostatně. Bez tohoto von Neumannova úzkého místa může čip provádět inferencování AI podstatně rychleji než jiné čipy, které jsou již na trhu. NorthPole obsahuje na ploše 800 mm^2 na 22 mld. tranzistorů, má 256 jader a dokáže provést 2048 operací na jádro za cyklus s 8bitovou přesností, s potenciálem zdvojnásobit a zčtyřnásobit počet operací s 4bitovou a 2bitovou přesností. A jak upřesňuje Dharmendra Modha: „Je to celá síť na čipu."

Potenciální využití je široké

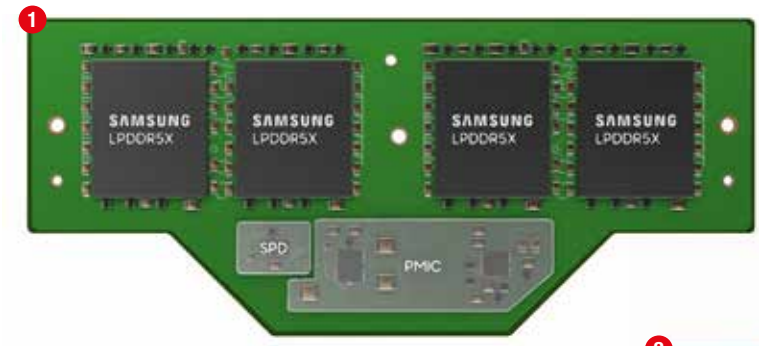
Zatímco výzkum čipu NorthPole stále pokračuje, jeho struktura se hodí pro nově vznikající případy použití AI, stejně jako pro ty zavedené. Při dosavadním testování se tým NorthPole zaměřil hlavně na využití související s počítačovým viděním – některé z primárních aplikací byly detekce, segmentace obrazu a klasifikace videa – ale systém byl testován i v jiných oblastech, jako je zpracování přirozeného jazyka a rozpoznávání řeči. Vědci v současné době zkoumají mapování velkých jazykových modelů pro dekodéry do škálovatelných systémů NorthPole. Potencionálně se pro novinku nabízí rozsáhlá škála aplikací pro nejrůznější případy použití, od autonomních vozidel po robotiku, digitální asistenty nebo prostorové výpočty.

Pro NorthPole by se mohlo dobře hodit i mnoho druhů okrajových aplikací, které vyžadují zpracování obrovského množství dat v reálném čase. Včetně takových, které dokážou přemýšlet nestandardně a reagovat na vzácné okrajové situace, které jsou problematické pro rychlé řešení v rámci rutinních operací. ■

Josef Vališka

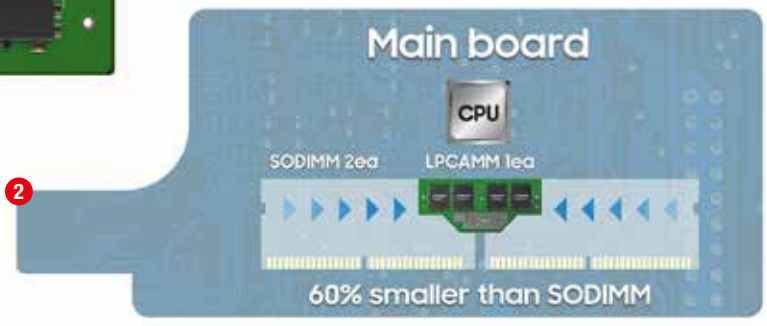
NOVÉ PAMĚTI NABÍDNOU LEPŠÍ PARAMETRY

Nový typ paměťových modulů LPCAMM z dílny značky Samsung využívá technologii CAMM (Compression Attached Memory), a mohl by se stát novým standardem pro mobilní zařízení.



1 **Nová technologie** LPCAMM by měla umožnit notebooky s až 128 GB RAM.

2 **Velikost modulu** LPCAMM je oproti klasickému modulu SO-DIMM plošně o 60 % menší.



Paměťový modul LPCAMM by mohl vystřídat v noteboocích už dekády používaný současný klasický formát SO-DIMM, který sice umožňuje požadovanou rozšiřitelnost (a navyšování) paměťové kapacity, ale paměťové moduly jsou už s neustále se zmenšujícími rozměry mobilní elektroniky na dnešní požadavky na kompaktní a štíhlé přístroje příliš velké.

Novinka se objeví už příští rok na mobilních platformách Intelu. Alternativní paměťové moduly LPDDR jsou sice dostatečně malé, ale zase nesplňují jiný zásadní požadavek – neumožňují výměnu. Nový formát LPCAMM by měl tato omezení překonat

> Nový paměťový modul je menší, ale zvyšuje výkon o 50 %.

a spojit v sobě přednosti obou zmíněných standardů, tj., nabídnout jak menší rozměry, tak i možnost výměny a vysokou kapacitu. Nová technologie by měla umožnit notebooky s až 128 GB RAM.

Oproti SO-DIMM je nový LPCAMM dle Samsungu plošně o 60 % menší, ale současně díky použití 7,5Gbps paměťových čipů zvyšuje výkon o 50 %. Výrobce také zmiňuje až 70% zvýšení efektivity využití energie. Standardizační organizace JEDEC již oznámila, že moduly CAMM budou použitelné s nově vznikajícími pamětmi DDR5 v noteboocích. ■

Kamil Pittner

FOTO: Samsung

CO SE TAK PODÍVAT PRAVDĚ DO OČÍ?

Od elektromobility se očekávalo, že během krátké doby změní svět dopravy. Vývoj sice běží na plno, ale zázraky nečekejme. Bude potřeba nejdříve vyřešit řadu již známých problémů, které začaly logicky vystupovat ve větší míře.



Na počátku ledna vypukl u aljašských břehů požár na lodi převážející lithium-iontové baterie. Podařilo se ho dostat pod kontrolu, ale ukázal vážné problémy spojené s hašením nebezpečného nákladu na moři, umocňované právě rizikem li-ion baterií, jejichž samovolná vzplanutí jsou velmi obtížnou záležitostí, vzhledem k tomu, že jsou reaktivní a při nesprávném zacházení se mohou znovu vznítit. K jejich hašení se nehodí používat běžné postupy, tzn. zejména vodu, protože může reagovat s lithiem a potenciálně požár zesílit, navíc může vést k uvolňování škodlivých plynů.

Ačkoli se ví, že tyto energetické zdroje rozhodně nepatří kvůli možnosti samovznícení mezi zcela bezpečné, jsou základem pro napájení drtivé většiny spotřební elektroniky a ve větším formátu i protežované elektromobility. Ale zatímco LPG a CNG vozy mají s vjezdem do krytých garáží utrum, na vnitřních parkovištích nákupních středisek se dál vesele budují dobíjecí stanice pro elektromobily, což má při jejích osazení potenciálně rizikovými bateriemi asi stejnou logiku, jako instalovat kuřárny u stojanů benzínových čerpacích stanic.

„Vzdušné zámky“ jsou na obzoru

Média nám už léta oznamují objevy „zázračných baterií“ nové generace, prostých dosavadních problémů li-ion článků, které se dokážou dobíjet v řádu minut a jsou bezpečné, nehořlavé a neobsahují rizikové látky. Že jsou vlastně „už na dohled“ a na trhu by se mohly objevit během několika let…

Skutečnost? Přes optimistické prognózy světu stále vládnou li-ion baterie (jejichž první návrh byl vytvořen roku 1960). Na trhu se dosud žádná z těch slibných technologií v prakticky využitelné podobě neobjevila, a je vysoce pravděpodobné, že u toho ještě pěkně dlouhou dobu zůstane. Pokud by se totiž rýsovala nějaká reálná možnost tohoto typu, její tvůrci by bezpochyby dělali psí kusy, aby ji dostali na trh co nejdříve a zajistili si tak ohromný byznys ještě dříve, než splaskne současná bublina elektromobility (k čemuž se s postupným rušením dotací, jež tento segment poháněly, schyluje).

> Přes optimistické prognózy slibných technologií světu stále vládnou lithium-iontové baterie.

Jednou z technologií považovaných za možné řešení současných problémů jsou, tzv. Solid-State články s pevným elektrolytem, např. na bázi oxidů a sulfidů. Zde je totiž separátorem samotný elektrolyt, takže není potřeba články sério-paralelně sestavovat z jednotlivých modulů do bateriového celku, což znamená výrazné technologické usnadnění ve výrobě. Jenže to, co se podařilo v laboratorních podmínkách, zatím vzdoruje převedení do podmínek masové výroby. Například Thomas Schmaltz z Fraunhoferova Institutu v Karlsruhe na studii o Solid-State bateriích v roce 2022 uvedl, že technologie je ještě nezralá a není šance, že by se v příštích pěti letech objevily ve větším měřítku na automobilovém trhu, mj. i kvůli vysokým výrobním nákladům.

O rok dříve konstatoval i renomovaný magazín Autoweek, že většina odborníků působících v oblasti vývoje baterií neočekává, že uvidí polovodičové články v jakémkoli objemu až do konce tohoto desetiletí. Podle studie Solid-State Battery 2021 od Yole Developpement by první baterie tohoto typu mohly být k dispozici od roku 2025, ale masová výroba vozidel s nimi nezačne dříve než v roce 2030.

Také německá automobilka BMW, která rovněž pracuje na vývoji výkonnějších baterií s pevným elektrolytem, je názoru, že li-ion články v průmyslovém použití dosáhly z hlediska energetické hustoty optimálního chemického řešení a svého vrcholu, a další průlomový milník hned tak nepřijde. Baterie s tuhým elektrolytem, považované za perspektivní řešení pro budoucnost, nejsou v dohledu, jak bylo často slibováno, a nedorazí nejméně další dekádu, protože jedna věc je takovou baterii vyvinout, jiná pak zavést ji do sériové výroby.

Automobilka Fisker avizovala už v roce 2017 plán uvést v roce 2023 baterii s pevným elektrolytem, které by umožnily jejímu

FOTO: Shetterstock, CATL

vozu EMotion dojezd 800 km a dobití za neuvěřitelnou jednu minutu. Ale už o čtyři roky později vývoj této technologie vzdala poté, co zjistila, že ačkoli byl projekt z 90 % hotový, zbývajících 10 % se ukázalo jako složitější než veškeré dosavadní úsilí.

„Solid-State baterie pro velkoobjemové komerční nasazení jsou vzdálené nejméně 7 let, nefungují dobře při nízkých teplotách a nelze je vyrábět ve velkém, konstatoval tehdy šéf značky Henrik Fisker.

Alternativ je dost, ale…

Na MIT pracují na vývoji hliníko-sirné baterie, k jejíž výrobě není zapotřebí lithium – používá elektrody vyrobené z mnohem dostupnějších materiálů: síry a hliníku, které jako separátor odděluje kapalná chloraluminátová sůl. Tato baterie má kromě nízkých výrobních nákladů navíc výhodu odolnosti vůči samovznícení v případě přehřátí, avšak vývoj je teprve na počátku a může trvat ještě léta.

Toyota, která také pracuje na vývoji perspektivních kapalných i polovodičových baterií, nedávno avizovala záměr komercializace své technologie pevných baterií v elektrických vozech, ale nejdříve v roce 2027/2028. Elektromobil s polovodičovou baterií by mohl dosahovat dojezd až 1200 km a dobu nabíjení 10 minut nebo méně.

Výzkumníci z univerzity Sogang v jihokorejském Soulu vyvinuli základy lithium-polymerové (li-pol) baterie s až 10násobně vyšší kapacitou oproti dnešním článkům. Dosáhli toho nahrazením obvykle používaného grafitu křemíkem, který dokáže uchovávat výrazně více energie, nicméně je poměrně rozpínavý, což může způsobit deformaci baterie a poškození komponent. Vědci tento problém vyřešili novým typem elektrolytu, který se přizpůsobuje oscilujícímu křemíku, takže baterie si zachovává svůj objem. Až potud vše skvělé – ovšem zatím jde o experiment a není známo, kdy (a zda vůbec) takový typ baterie dozraje pro sériovou výrobu.

Na křemík vsadil i izraelský start-up StoreDot, který slibuje revoluci v tomto segmentu díky novým silikonovým bateriím, podporujícím technologii rychlého nabíjení. S dostatečně výkonnými nabíjecími body by bylo možné např. elektromobil s baterií o kapacitě 50 kWh nabít z 10 na 80 % za méně než 10 minut díky tomu, že je rozdělena na více malých, separátně dobíjených modulů. Řešení s křemíkovou anodou je navíc extrémně odolné vůči přehřívání, takže ultrarychlé nabíjení lze mnohokrát opakovat krátce po sobě. Křemičité akumulátory si díky větší energetické hustotě vystačí s menší velikostí, což nabízí šanci na úspornější řešení: např. současný 80kWh akumulátor by šlo podle firmy nahradit 50kWh křemíkovým ekvivalentem, navíc o cca 200 kg lehčím, což pozitivně ovlivní dojezd i jízdní vlastnosti.



2

1 **Li-ion energetické zdroje,** které jsou základem pro napájení elektromobilů i spotřební elektroniky, rozhodně nepatří kvůli možnosti samovznícení mezi zcela bezpečné.

2 **Firma CATL** představila polotuhou baterii s kondenzovaným elektrolytem s dvojnásobnou hustotou energie – do jednoho kilogramu její váhy se vejde 500 Wh energie.

Řešení baterie s vysokým podílem křemíku XFC jsou již hotové a baterie úspěšně testovány na více než 2000 cyklů, ovšem slibované převratné parametry (podle prognózy by mohly poskytnout energii pro 160km dojezd za pouhých tři až pět minut!) avizuje firma až na letopočet 2028.

Průkopníkem může být Čína

Těmi, kdo své výsledky na poli bateriového vývoje hodlají představit nejdříve, jsou čínské automobilky – jež tak mohou zasadit zdrcující úder evropskému automobilovému průmyslu. A to dokonce už příští rok.

Například čínská Greater Bay Technology představila baterii využívající supravodiče schopné přenášet energii prakticky bez jakéhokoliv odporu, což umožňuje baterii nejen velmi rychle zahřát, ale také nabít (firma uvádí nabití z 0 na 80 % během pouhých 6 minut). Sériová výroba má být zahájena již letos, kdy by se měla nová baterie Phoenix objevit v SUV Aiona automobilky GAC. Ta mimochodem testovala už v roce 2021 toto SUV se 150kW křemičitou baterií s vysokou hustotou nabízející i v extrémním horkém prostředí kombinovaný dojezd přes 900 km.

Loni v únoru představil výrobce Hina Battery tři typy sodíkových baterií – první svého druhu u elektromobilů. Testovací vozidlo automobilky JAC založené na modelu Sehol EX10 (jde o společnou značku JAC a VW Anhui) už údajně podstupuje testy a chystá se na trh.

Do doby, kdy se některé z nových řešení objeví reálně na trhu, však budeme muset spoléhat zatím jen na vylepšení technologie li-ion článků. K nim patří třeba inovace redukující zmíněné riziko jejich požáru: speciální plast, vyvinutý korejskou LG Chem, odolá 10 minut požáru při 1000 °C a zpomalí tak zpětnou vazbu hoření li-ion baterií elektromobilů.

Další krok k optimalizaci li-ion baterií oznámil i největší světový výrobce baterií CATL. Jde o elektrolyt, který odděluje anodu od katody – běžný elektrolyt je tekutý, ovšem při ochlazení se stává viskózním, což zpomaluje tok elektronů. Elektrolyt lze zahřát extrémně rychle, takže baterie při venkovní teplotě mínus 20 stupňů může nabídnout až o polovinu vyšší kapacitu, než běžné akumulátory.

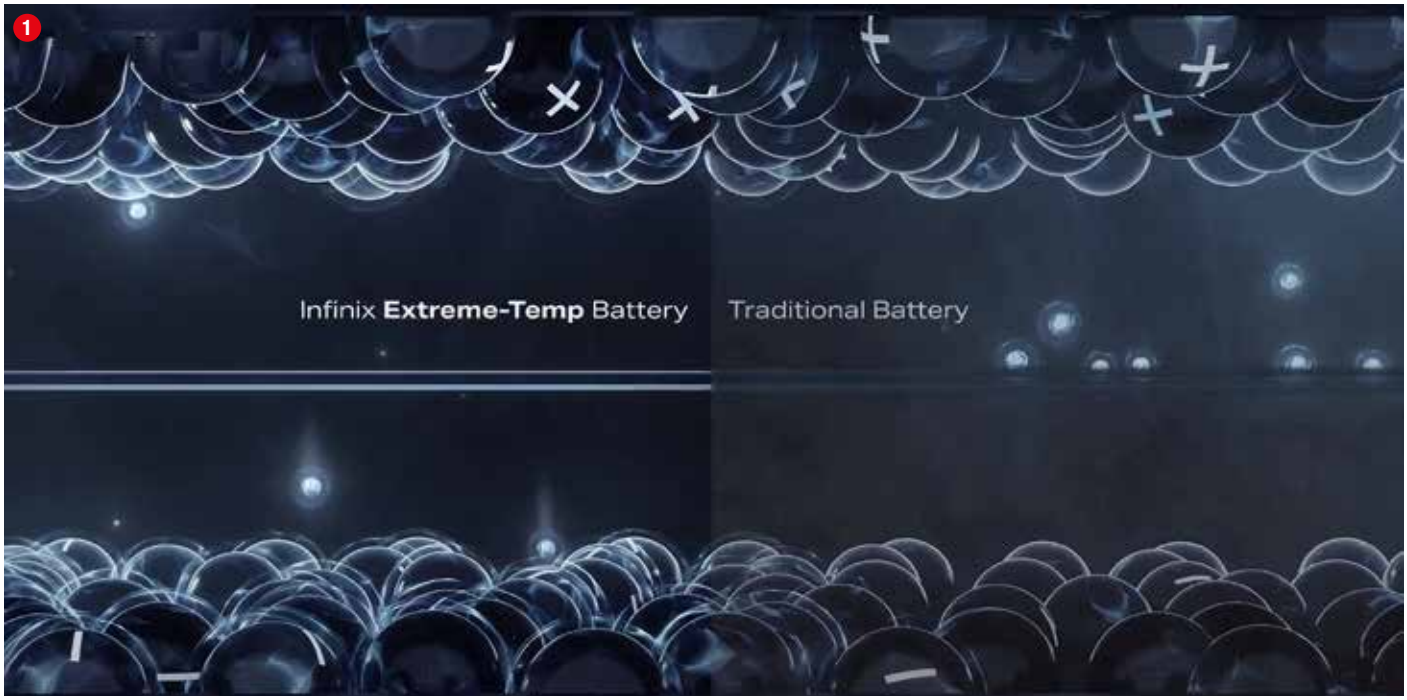
Loni uvedla firma CATL nové vysokokapacitní baterie s názvem Shenxing Superfast Charging Battery fungující na principu LFP (lithium-železo-fosfát) s velmi krátkou dobou dobíjení. Energii na 400 km by měla doplnit za 10 minut a nabídnout celkový dojezd až 700 km. Představila také polotuhou baterii s kondenzovaným elektrolytem, která oproti dnešním nejpokročilejším akumulátorům disponuje dvojnásobnou hustotou energie, takže do jednoho kilogramu její váhy se vejde 500 Wh energie, zatímco současné akumulátory se nedostanou ani na 300 Wh/kg své hmotnosti. Podle výrobce novinka využívá vysoce vodivé biomimetické kondenzované elektrolyty ke konstrukci samoadaptivní síťové struktury na úrovni mikronů, která dokáže upravovat interakční síly mezi řetězci, což zlepšuje výkon, účinnost i stabilitu a má nabízet vynikající výkon při nabíjení i vybíjení a také dobré bezpečnostní parametry. ■

Josef Vališka

FOTO: Shetterstock, CATL

SUPERBATERKY NA OBZORU?

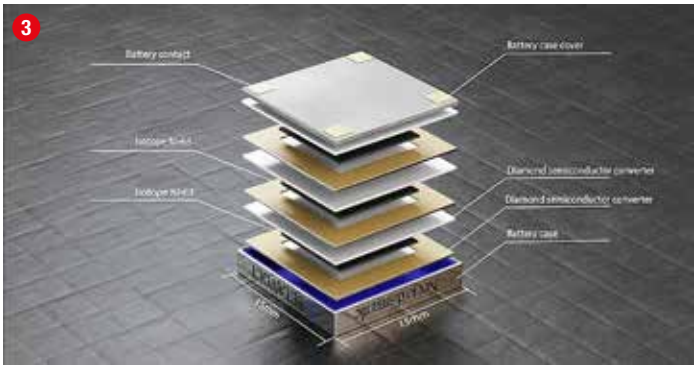
Budeme mít baterie, kterým na rozdíl od těch současných nevadí hluboké mrazy ani vysoké teploty? A díky kterým by se mobilní telefon nemusel dobíjet, nebo dron by mohl létat bez přistání k dobití? Ano, i takových věcí se možná dočkáme.



1



2



3

Na veletrhu CES 2024 oznámil čínský výrobce mobilních telefonů Infinix kromě bezdrátového nabíjení AirCharge i technologii označenou Extreme-Temp Battery, která by měla díky inovacím v elektrolytu a elektrodách udržet telefon v provozu a nabitý i v teplotních extrémech (plus 60 až mínus 40 °C), a tím překonat teplotní omezení běžných li-ion akumulátorů.

Ale zatímco o „mrazuvzdorné“ baterii jsou zatím jen velmi kusé informace (přesněji řečeno kromě propagačního videoklipu prakticky žádné), světu se už představila další pozoruhodná superbaterie, která by mohla vyřešit jeden z velkých problémů těch dosavadních.

1 **Technologie Extreme-Temp Battery** firmy Infinix by měla umožnit udržet telefon v provozu a nabitý i v teplotních extrémech.

2 **Aktuální verze baterie Betavolt** má rozměry pouhých 15 x 15 x 5 mm.

3 **Jaderné baterie** o napětí 3 V dokáže dodávat 0,1 mW energie.

Je rovněž čínské provenience – dílem firmy Betavolt Technology, a média, která o ní informovala, ji charakterizují jako „věčnou baterii“, která by mohla pohánět mobilní telefony, kardiostimulátory, AI zařízení i medicínské vybavení, MEMS systémy, malé drony i mikroroboty a mnoho dalších zařízení údajně dokonce třeba půl století bez jediného nabití. Její pohon totiž zajišťuje atomová energie.

Jaderná baterie

Podle tvůrců je jaderná baterie naprosto bezpečná z hlediska jakéhokoliv záření, protože nedochází k žádnému prostupu tohoto záření do vnějšího prostředí. Je navíc i šetrná k životnímu prostředí – izotop niklu Ni-63 použitý jako radioaktivní zdroj se po době rozpadu změní na stabilní izotop mědi, který je neradioak-

FOTO: Infinix, Betavolt Technology

tivní a nepředstavuje pro životní prostředí žádnou hrozbu ani znečištění. Na rozdíl od stávajících chemických baterií proto jaderné baterie nevyžadují drahé recyklační procesy.

Z technologického hlediska nejde o úplnou novinku. Miniaturní energetické články na jaderném principu se již využívaly v různých speciálních zařízeních (např. vědci v Sovětském svazu a USA byli schopni vyvinout tuto technologii pro použití v kosmických lodích, podvodních systémech i vzdálených vědeckých stanicích), ale Betavolt je první firma na světě, které se podařilo atomovou baterii miniaturizovat pro komerční použití do kompaktního modulu, menšího než mince.

„Jádrem baterie je diamantový polovodič čtvrté generace, který je dobře známým špičkovým materiálem," uvedl generální ředitel firmy Zhang Wei. Ta je i výrobcem superkondenzátorů a nových materiálů s využitím ultradlouhých uhlíkových nanotrubiček a také jako jediná na světě dokáže dopovat velké diamantové polovodičové materiály – a klíčem k výrobě jaderných baterií jsou právě vysoce účinné diamantové konvertory.

> Pracovní teplota a speciální design zajišťují, že se baterie nemůže vznítit ani vybuchnout.

Dlouholetý stabilní zdroj

Podle výrobce by nová baterie mohla v zařízeních sloužit jako stabilní zdroj energie po dobu i 50 let, což by bylo neocenitelnou výhodou např. pro napájení kardiostimulátorů, jejichž spolehlivé zásobování energií je přes veškerý technický pokrok dodnes stále problematické. Pracovní teplota baterie (od –60 do +120 °C) a speciální design zajišťují, že nemůže dojít k jejímu vznícení ani výbuchu. Jaderná baterie je založena na fyzikálních, nikoli elektrochemických principech, jako např. dnes nejrozšířenější li-ion články, a její energetická hustota je více než 10násobná než u lithiových baterií. Využívá zcela odlišný technologický koncept a jejím základem je energie uvolněná rozpadem jaderných izotopů s přeměnou na elektrickou energii prostřednictvím polovodičových měničů.

Baterie je v současnosti ve fázi pilotního testování, ale komerční výroba je podle vyjádření firmy Betavolt údajně již velmi blízko. Aktuální verze o napětí 3 V a rozměry pouhých 15 x 15 x 5 mm dokáže dodávat 0,1 mW (miliwatů) energie. Výrobce ale plánuje už do příštího roku představit její výkonnější verzi schopnou konstantně dodávat výkon jednoho wattu.

Firma hodlá ve spolupráci s jadernými výzkumnými institucemi a univerzitami také pokračovat ve výzkumu využití izotopů, jako je stroncium90, promethium147 a deuterium, k vývoji baterií pro atomovou energii s vyšším výkonem a životností 2 až 30 let. ■

Daniela Vališková

KDYŽ ČTOU PRSTY

Na vývoji lehké nositelné čtečky, která by převáděla text na Braillovo písmo a mohla tak nevidomým nahradit obvyklá složitá čtecí zařízení, pracují i vědci z Shanghai Jiao Tong University.

Jejich řešení využívá elektrotaktilní displej s pružnou elektrodovou mřížkou. Elektrody hmatového displeje, uspořádané podle Braillova písma, jsou vyrobeny na flexibilních tištěných obvodech (FPC), braillský řádek se nosí na pravém palci a čte se aktivním skenováním pravým ukazováčkem. Konektor FPC se používá k přenosu impulzních signálů ze stimulátoru na braillský řádek. Pro přizpůsobení různým scénářům použití jsou v tomto systému navrženy dva režimy braillského výstupu: Prostorový výstup se šesti kanály pro aktivní čtení Braillova písma špičkou prstu a sekvenční výstup s jedním výstupním kanálem pro vnímání pasivní změny intenzity konečkem prstu.

V režimu prostorového výstupu je uspořádání elektrod displeje stejné jako braillský text a každý kanál lze přímo ovládat samostatně tak, aby byly zapnuty nebo vypnuty v souladu s braillským textem. Tento režim je intuitivní a podobný přímému dotyku textu v Braillově písmu, takže se vjem blíží skutečnému čtení s vyšší účinností.

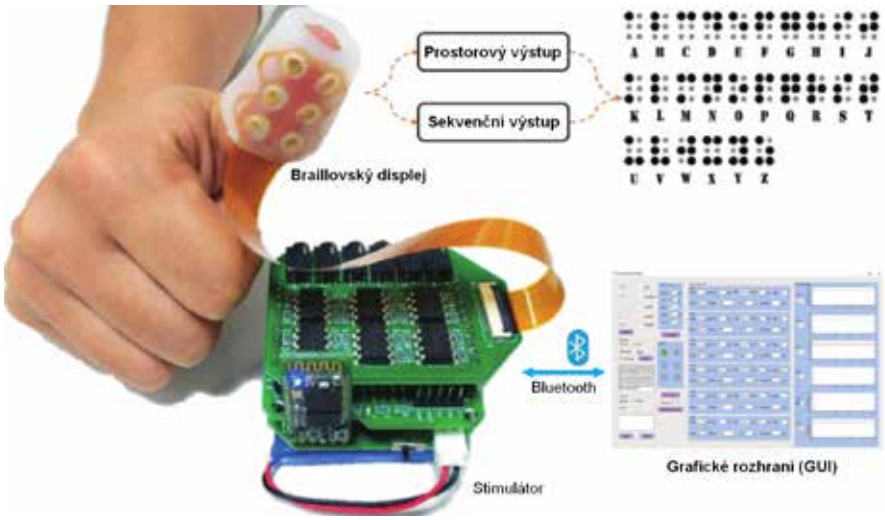


FOTO: Shanghai Jiao Tong University (SJTU)

V režimu sekvenčního výstupu je využita modulace pulzů v čase. Doba zobrazení jednoho Braillova znaku je nastavena na osm teček, kdy u prvních dvou časových fází zůstává shodný interval, následujících šest odpovídá šesti bodům Braillova znaku v pořadí. Tento režim simuluje pasivní vnímání a subjekty potřebují rozlišovat změny stimulace v průběhu času.

Obě metody čtení mají své výhody, pokud jde o dobu čtení a přesnost. Srovnání s braillskými systémy založenými na různých aktuátorech ukázalo, že elektrotaktilní čtecí systém má výhody z hlediska nositelnosti, nízké spotřeby energie i nákladů. ■

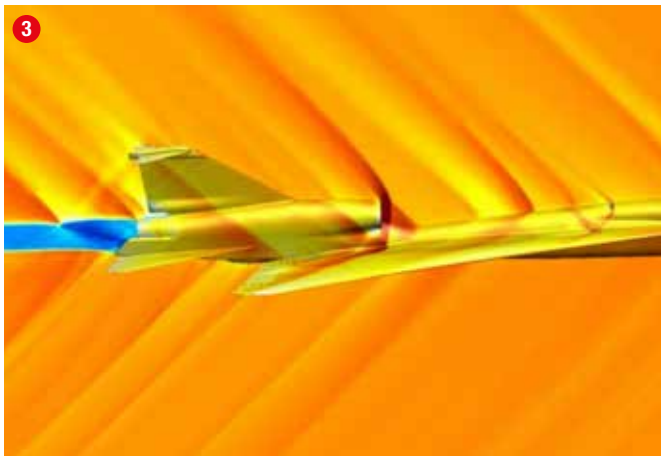
Ziliang Zhou

VRÁTÍ SE SUPERSONICKÁ DOPRAVA DO NEBES?

Firma Lockheed Martin oficiálně představila tichý nadzvukový letoun, vyvíjený ve spolupráci s kosmickou agenturou NASA, který může znamenat zásadní milník ve vývoji letecké dopravy.







S odchodem Concordu skončila v minulém století i relativně krátká éra dopravních supersoniků, tedy letadel schopných létat rychleji než zvuk. Ale ačkoli za jeden z klíčových impulzů je považována tragická nehoda v roce 2020, posledním hřebíčkem do rakve těchto úžasných strojů, které dodnes představují jeden z vrcholů letecké techniky, byly vysoké provozní náklady a stále se zpřísňující předpisy, které by je stejně dříve či později definitivně smetly z oblohy. A to především hlukové normy, které už tak supersoniky omezovaly na provoz mezi pouhými několika vybranými letišti a jejich nadzvukový let ve velkých výškách mezi neobydlenými oblastmi.

Důvodem byl právě silný supersonický třesk, hlasitý akustický jev v důsledku rázové vlny vyvolané momentem, kdy stroj prorážíí zvukovou bariéru, tzn., jeho rychlost překoná rychlost zvuku udávanou tzv. Machovým číslem (1200 m/s). A právě tento nepříjemný zvukový efekt byl důvodem, proč americký Federální úřad pro letectví (FAA) v roce 1973 kvůli stížnostem obyvatel na hluk a vibrace způsobované nadzvukovými letadly zakázal jejich lety nad obydlenou pevninou. Letecké konstruktéry ale stále lákalo pokusit se o návrat těchto strojů v moderní podobě, která by vyhovovala požadavkům a technickým předpisům moderní doby. To ovšem znamená nějak se vypořádat s problematikou sonického třesku, a „ztišit ho“ do přijatelné podoby, která by se vešla do limitů stanovených předpisy.

> Experimentální stroje mají vydláždit cestu komerčním následovníkům pro pasažérskou nadzvukovou přepravu.

X-59 vstupuje na scénu

Stroj, který má zvítězit nad hlasitým sonickým třeskem, byl představen počátkem letošního roku v rámci projektu NASA QueSST – Quiet SuperSonic Technology. Tento elegantní štíhlý letoun je dílem experimentální divize firmy Lockheed Martin, známé jako Skunk Works, tedy „skunčí dílny“ (a toto zvířátko v disneyovské podobě má také ve znaku),

FOTO: Aston Martin, NASA, Ames Dryden Centre

zaměřené na vývoj nekonvenčních řešení leteckého průmyslu. Vzešly odsud stroje, jako např. ikonická druhoválečná stíhačka P-38 Lightning, stratosférický průzkumný letoun U-2, SR-71 Blackbird, neviditelný stealth F-117 Nighthawk nebo letouny nové generace F-22 Raptor a F-35 Lightning II. A nyní i X-59.

Jde o experimentální stroj, který má být schopen létat rychlostí 1,4krát vyšší, než je rychlost zvuku. Jeho konstrukce, tvarování i technologie umožní dosáhnout vysokých rychlostí, a měl by vytvářet jen slabý zvukový tlak, který by na zemi byl sotva slyšitelný. Tajemství tkví ve štíhlém aerodynamickém designu navrženém tak, aby minimalizoval rázové vlny, které vznikají při průniku zvukové bariéry a jsou zodpovědné za hlasitý sonický třesk, typický pro nadzvukové lety.

Letoun X-59 je dlouhý 30,4 m s rozpětím křídel 9 m. Jeho nejvýraznějším prvkem je plochý, šikmo zkosený nos, který zabírá téměř třetinu délky stroje. Právě tento prvek je klíčový pro dosažení tichého nadzvukového letu, když stroj překonává rychlost zvuku. Rozbije rázové vlny, které by způsobily sonický třesk a díky motoru umístěnému nahoře a hladké spodní straně pomáhá zabránit



tomu, aby se rázové vlny sloučily za letadlem s průvodním silným zvukovým efektem. Snížit odpor vzduchu a zároveň zmenšit zvukovou stopu umožňují i úzká, vzadu umístěná křídla.

Neobvyklý tvar letounu přináší ale i určitá omezení: Pilot nemá přímý výhled z kabiny, jako je tomu u konvenčních letadel, protože kokpit je umístěn téměř v polovině délky stroje a nemá okno směřující dopředu. Jeho úlohu přebral speciální eXternal Vision System (eXVS), což je série kamer s vysokým rozlišením přenášející obraz okolního prostředí na 4K monitor v kabině.

Po zaváděcí fázi přejde tým QueSST k přípravě na první let k testování integrovaných systémů, běhu motoru apod., který by se měl odehrát ještě letos. Pokud vše půjde dobře, měl by X-59 absolvovat i své první tiché nadzvukové lety, které budou probíhat







1. **Nejvýraznějším prvkem X-59** je plochý, šikmo zkosený nos, zabírající téměř třetinu stroje.
2. **Pilot X-59** nemá přímý výhled z kabiny, proto systém eXVS přenáší obraz okolního prostředí na monitor.
3. **Zkoušky aerodynamiky** rázových vln modelu demonstrátoru X-59.
4. **Nadzvukové dopravní letadlo** Overture „dozraje“ podle testů XB-1.
5. **Demonstrační letoun XB-1** firmy Boom Supersonic.
6. **Projekt Oblique Wing AD-1** využívá unikátního šikmého křídla, které se natáčí kolem svého středu.

nad několika vybranými městy po celých USA, a NASA bude shromažďovat informace o zvuku, který stroj generuje. Tyto údaje pak poskytne FAA a mezinárodním regulačním orgánům.

Ale i když jde o průlomový milník, je X-59 stále ještě experimentální stroj, který má především v praxi ověřit, že „to jde“ a teprve vydláždit cestu potenciálním komerčním následovníkům s větší kapacitou pro pasažérskou přepravu.

Průkopníci nové generace supersoniků

NASA není jediná, koho zaujala myšlenka vrátit tyto rychlé letouny schopné propojit kontinenty během pár hodin v civilní dopravě opět na oblohu. Na projektu transkontinentálního supersonického stroje pracuje např. i britská Boom Supersonic. Původně se měl stroj nazvaný Overture začít testovat již v roce 2017 a v roce 2020 být dostupný pro běžné pasažéry, ale teprve letos vstoupil do procesu testování demonstrační letoun XB-1, který má sloužit jako ukázka technologických řešení firmy Boom. Firma již na loňském pařížském aerosalonu představila jeho nově vyvíjený motor Symphony, optimalizovaný pro použití udržitelného leteckého paliva (SAF).

Vzlet demonstrátoru XB-1, původně plánovaný na rok 2023, však nabral zpoždění kvůli modernizaci podvozku pro zvýšení spolehlivosti, optimalizaci sání motoru (pro lepší odolnost proti zhasnutí) a úpravu tlumičů (pro lepší stabilitu a kontrolu). V závěru loňského roku firma provedla tzv. Flight Readiness Review (FRR), což je rozsáhlé hodnocení připravenosti XB-1 k bezpečnému provozu. Stroj obdržel certifikát letové způsobilosti od FAA a postoupil do své letové konfigurace. Na počátku roku 2024 by měl XB-1 zahájit testovací fázi tzv. vysokorychlostního taxi, která po úspěšném dokončení povede k prvnímu letu.

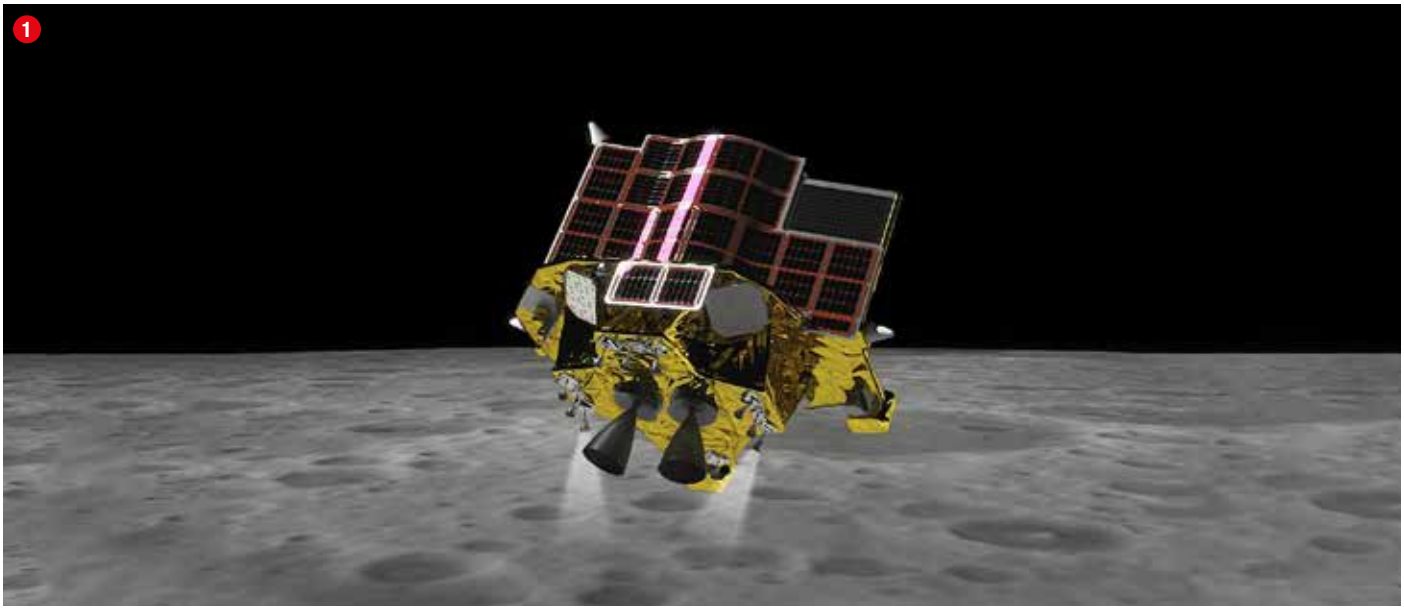
Loni firma Boom zahájila v Severní Karolíně výstavbu Overture Superfactory, kde by se měly tyto nové supersoniky vyrábět. Tedy ještě před tím, než nadzvukové dopravní letadlo Overture „dozraje“ do finální komerční podoby. V té by 61,2 m dlouhý stroj s celokompozitní strukturou a doletem téměř 7900 km pro až 80 cestujících měl dosahovat rychlosti Mach 1,7 a dnes 7hodinovou trasu mezi Londýnem a NewYorkem zvládnout za 3,5 hodiny. Poslední informace hovoří o horizontu 2029, kdy by stroj mohl vstoupit do komerčního provozu.

K pozoruhodným konceptům, které se objevily v rámci výzkumu supersoniků nové generace, patřil i projekt Oblique Wing AD-1 využívající unikátního šikmého křídla, které se natáčí kolem svého středu, kde jeden hrot křídla směřuje dopředu a druhý dozadu. To mělo pomoci minimalizovat vlnění a indukovaný odpor při transsonických a nadzvukových rychlostech. Rozsáhlá studie tohoto konceptu a srovnání s tradičními křídly, prováděné NASA v 70. letech 20. století ukázaly, že šikmé křídlo by přes svůj neobvyklý vzhled bylo paradoxně lehčí, méně složité a mělo méně nevýhod, jako je posunutí středu vztlaku. Přesto však byl projekt zastaven. ■

Tomáš Machovský

KONIČI-WA, TSUKIDESU! BUĎ ZDRÁV, MĚSÍCI!

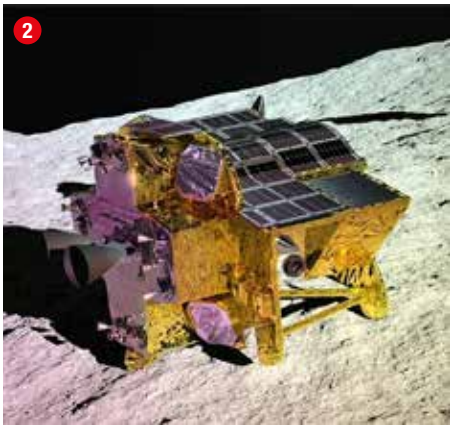
Měsíční závody pokračují – a po nedávném úspěchu indického kosmického průmyslu si další body v úsilí o poznávání našeho nejbližšího kosmického souseda připsalo i Japonsko.



Dostat svou technologii na Měsíc (myšleno ve funkční podobě) dokázaly zatím jen USA, někdejší Sovětský svaz a Čína, a nyní naposledy Indie. Na počátku letošního roku (konkrétně v pátek 19. ledna) se ale Země vycházejícího slunce stala oficiálně pátým státem na světě, jemuž se podařilo úspěšně dopravit na měsíční povrch své zařízení. Do kráteru Shioli v měsíčním moři Nectaris na přivrácené straně Měsíce dosedl modul SLIM (Smart Lander for Investigating Moon) japonské vesmírné agentury JAXA.

Agentura o tom informovala v přímém přenosu, ve kterém přistávací manévr vyhodnotila jako „hladký“. Ve skutečnosti se však operace zdařila vlastně „tak napůl“: Modul, který zahájil sestupný manévr ve výšce 16 km nad měsíčním povrchem, se sice dostal na Měsíc, aniž by se rozbil či poškodil (čímž by ho stihl podobný nešťastný osud jako řadu předchozích projektů), ale bez problémů, které připravily pozemnímu řídicímu středisku perné chvíle, to nebylo.

Až do přistávací fáze šlo modulu SLIM prakticky vše podle plánu – stačil začít komunikovat s pozemními stanicemi, a dokonce zdárně dopravil na lunární povrch i svůj náklad: dva miniaturní automatické rovery Lunar Excursion Vehicle (LEV-1 a LEV-2), které mají prověřit schopnost pohybu malých strojů po lunárním povrchu. Takže NASA Deep Space Network v Madridu potvrdila příjem vysílání landeru SLIM i robota LEV-1 už zhruba půlhodiny po přistání.





1. **Až do přistávací fáze** šlo modulu SLIM prakticky vše podle plánu…
2. **Modul SLIM** dosedl přesně v určené oblasti pouhých 55 m od vytčeného cílového bodu.
3. **Lunární rover LEV-1** se pohybuje skákáním – má vlastní komunikační zařízení s přímým spojením se Zemí, dvě širokoúhlé kamery s viditelným světlem, elektrické komponenty a antény v pásmu UHF, teploměr, sklonoměr i monitor radiace.
4. **Dva miniaturní automatické rovery** Lunar Excursion Vehicle (LEV-1 a LEV-2) mají prověřit schopnost pohybu malých strojů po lunárním povrchu.
5. **Druhý rover LEV-2** velikosti tenisového míčku je osazen dvojicí kamer a dokáže rozšiřovat svůj tvar pro plazení po měsíčním povrchu pomocí dvou kol (metoda pohybu je inspirovaná žábami a mořskými želvami).

Po přistání se však nerozvinuly správným směrem solární panely, které ho měly zásobovat energií, a modul tak byl odkázán na napájení z baterií, které vydržely fungovat jen po omezený čas. I tak se mu však podařilo odeslat informace o dokončeném přistání a své pozici. JAXA uvedla, že získala všechna data o přistání modulu během dvou hodin a 37 minut po přistání, než modul vyčerpal většinu své energie. Agentura napájení modulu pro jistotu vypnula, aby baterii, v níž zbývalo už jen 12 % energie, šetřila pro případný restart.

FOTO: JAXA

Vzhledem k tomu, že SLIM nebyl zamýšlen a konstruován tak, aby dokázal bezpečně přežít i drsné podmínky lunární noci, kdy teploty dosahují třeskutých mínusových hodnot až -133 °C (v zastíněných kráterech poblíž měsíčních pólů padají dokonce ještě níže – sonda NASA Lunar Reconnaissance Orbiter naměřila až -246 °C), nedělali si vědci příliš velké naděje, že se podaří


4


5

obnovit kontakt a komunikaci. Ale určitá šance, že by se situace ještě mohla obrátit k lepšímu, tu stále byla.

„Podle telemetrických dat jsou solární články modulu SLIM otočené na západ, a pokud sluneční světlo bude dopadat na Měsíc z tohoto směru, domníváme se, že bude možné generovat elektřinu, proto se připravujeme na obnovení provozu," uvedli inženýři z japonské vesmírné agentury. Nakonec se na ně přece jen usmálo štěstí, a když se místo přistání opět otočilo směrem ke Slunci, systém se aktivoval a sonda 10 dnů po svém přistání ožila a začala opět fungovat.

I samotné bezpečné přistání modulu SLIM by bylo nesporně možné považovat za prokazatelný úspěch japonských techniků, měl totiž mj. ověřit funkčnost nové technologie přistání s velkou přesností v určeném úseku, což bylo až dosud Achillovou patou lunárních (a obecně i jiných planetárních) misí. Pravděpodobnost, že se pozemskému vyslanci podaří „strefit" do předpokládané oblasti přistání, nebyla vzhledem k enormním vzdálenostem a omezeným manévrovacím možnostem přistávacích modulů zrovna velká. Vědci byli proto obvykle rádi, když se místa přistání aspoň příliš neodchylovala od vybrané destinace. Obecně totiž lunární mise dokázaly zatím přistávat s přesností v rámci kilometrů.

> O přistání na Měsíci se pokoušela řada technologických velmocí, ale ne všechny byly korunovány úspěchem.

Modul SLIM byl naopak oproti dosavadní praxi velice přesný a dosedl v určené oblasti pouhých 55 m od vytčeného cílového bodu, kam se měl dostat ideálně s maximální 100metrovou tolerancí! Cíl tak byl s rezervou naplněn.

„Střídavě úspěšno"

Agentuře JAXA se tak nakonec podařil impozantní projekt, o který se v mnohaleté historii dobývání kosmu pokoušela řada technologických velmocí, ale ne všechny byly korunovány úspěchem – spíše naopak. Celá řada jich přes veškeré úsilí, nemalé investice i zapojení špičkových technologií, ztroskotala.

Například o něco dříve izraelský Berešit, který se roztříštil o Měsíc ještě předtím, než se na něm loni v oblasti jižního pólu Měsíce podařilo přistát indické sondě Vikram, či předchozí japonský pokus, kdy se loni pokusila přistát na Měsíci soukromá japonská společnost ispace s modulem Hakuto-R. Ten sice dosáhl oběžné dráhy Měsíce, avšak měkce dosednout na měsíční povrch se mu nepovedlo. Stejně dopadla i ruská Luna-25, která neustála tvrdý kontakt s lunárním povrchem. O moc lépe se nevedlo ani Američanům, kteří tam letos v únoru vyslali více než půlstoletí po tehdy rovněž neúspěšném pokusu lunární modul Peregrine společnosti Astrobotic Technology. Poté, co nedlouho po startu začalo unikat palivo, výzkumnici vyhodnotili, že s největší pravděpodobností není technicky možné, aby hladké přistání na Měsíci zvládl, bylo rozhodnuto nechat ho bezpečně zaniknout v zemské atmosféře.

Na Měsíc se už ale chystá kromě kosmické agentury NASA i další americká soukromá výprava. V polovině února by k němu mohla ve spolupráci se SpaceX odstartovat mise IM-1 společnosti Intuitive Machines. Bude to její první pokus o přistání v rámci iniciativy NASA Commercial Lunar Payload Services, klíčové části úsilí NASA Artemis o průzkum Měsíce.

Ale USA nejsou jedinou kosmickou velmocí, která usiluje o znovudobytí Měsíce a výhledově i návrat lidí na něj. Obdobné ambice už deklarovala i Čína, k jejímuž projektu International Lunar Research Station (ILRS), s cílem vybudovat do poloviny 30. let 20. století základnu na jižním pólu Měsíce, se připojují i další, často nečekaní partneři z různých zemí. Nejnovějším partnerem v projektu ILRS se stala např. Národní univerzita Spojených arabských emirátů. Do projektu je kromě ruské agentury Roskosmos, jako dalšího zakládajícího člena, zapojen i Egypt, Pákistán, Jihoafrická republika či Venezuela. ■

Tomáš Machovský

FOTO: JAXA

AUTA, CO UŽ NEJSOU „JEN“ AUTA

Vozidla provádějící téměř akrobatické kousky, spousta elektromobilů, nové technologie pro auta budoucnosti i příštích let, to vše bylo na letošním ročníku CES v Las Vegas k vidění.

Automobilky si rychle zvykly představovat právě zde, na tradiční futuristické přehlídce své vize i koncepty, včetně novinek připravovaných pro reálný trh.

AI ve službách mobility

K nejviditelnějším a nepřehlédnutelným trendům v automobilovém průmyslu zaměřeném na budoucí vývoj vozidel patřila i na CES umělá inteligence (AI), která proniká do vozidel ve stále větší míře. A nyní už nejen ve funkci autonomního řízení, ale např. i v podobě dát vozidlům schopnost domluvit se s jejich pasažéry, třeba s využitím ChatGPT. Kromě specifikovaných účelových povelů pro ovládání určitých funkcí by tak mělo být možné např. požádat auto, aby provedlo určitý úkol (např. najdi „něco“…) tak, jako bychom jím pověřili člověka.

Automobilky už oznámily řadu technologických partnerství se softwarovými vývojáři, která mají pomoci tento cíl realizovat, např. VW/Cerence pro inovaci svého hlasového asistenta „Hello Ida“, BMW/Amazon pro svůj Alexa Large Language Model, či Mercedes-Benz/Azure OpenAI.

Google má velké ambice se systémem Android Auto, který dá vozidlům možnost sdílet nejrůznější informace (např. stav baterie) a podpořil řadu činností od otevření garážových vrat až po složité naplánování cesty. Systém by tak navrhl cestu i zastávky pro nabíjení a dokonce i s odhadem, jak dlouho bude nabíjení trvat, zjistí předpověď počasí v cílové destinaci nebo bude schopen vůz zaparkovat.

Podobně jako AI hrají ve výbavě budoucích vozidel i pokročilé senzory, jako např. radary, LiDARy, kamerové systémy pro externí vizualizační systémy i interiérové prvky určené např. ke sledování bdělosti řidiče apod.

Futuristické koncepty zamíří i do výroby

Kromě tradičních automobilek předvedly na CES elektrické koncepty i sériová auta také „exotické“ značky, jako např. turecký Togg či vietnamská automobilka VinFast. Hlavní pozornost však poutaly především prezentace záměrů nejvýznamnějších hráčů. Například japonská Honda, kromě seznámení o projektu s technologickou firmou Sony, představila společný koncept Mobility Afeela EV a premiérově i dvojici svých koncepčních vozidel označovaných jako řada 0. Jde o futuristický minivan Space-Hub a sportovní sedan Saloon s „raccími dveřmi“, které by se mělo stát základem pro sériový elektromobil plánovaný na rok 2026.

Kvarteto mercedesů G-Wagen s elektrickým pohonem na uzavřené sekci jednoho z tamních bulvárů předvedlo funkci G-Turn, která umožňuje tzv. tankovou otočku na místě díky protiběžnému pohybu kol na každé straně vozu (zvolit je možné úhel otočení v rozsahu mezi 90 a 720 stupni).

Také Hyundai prostřednictvím technologické divize Mobius předvedl automobil,







1. **eVTOL** v podobě sportovního vozu firmy Xpeng Aeroht s vyklápějícími rotory.
2. **Koncept sportovního sedanu** Saloon by se měl stát základem pro sériový elektromobil Honda.
3. **Elektrický koncept Mobion** z dílny automobilky Hyundai se může otáčet na místě, jezdit bokem i diagonálně.
4. **Z flexibilní užitkové dodávky** Kia PV5 lze lehce udělat pohodlné MPV.
5. **Robotické platformy** systému Parkie zaparkují vozidlo autonomně přesně do parkovacího stání.
6. **Elektrické 5místné aerotaxi** Hyundai Supernal S-A2 by mělo vzlétnout už za čtyři roky.

FOTO: Aeroht, Honda, Hyundai, Kia, HL Mando

který umí jezdit bokem. Tento čistě elektrický koncept Mobion, jehož základem je elektrický Ioniq 5, disponuje novou generací systému e-Corner. Díky této technologii se vozidlo může otáčet na místě, jezdit bokem či diagonálně. Klíčový prvek označuje automobilka jako „In-Wheel," kdy je každé kolo vybaveno technikou pro jízdu, brzdění i zatáčení. Místo jednoho velkého hnacího motoru je v každém kole umístěna čtveřice menších motorů. Vozidlo má i nové světlomety, které by měly umožnit komunikaci s chodci i ostatními účastníky provozu.

Tak trochu letadla

K trendu vzdušné mobility se připojily i automobilky. Například Hyundai představila elektrické aerotaxi eVTOL Supernal S-A2, které je větší než původní S-A1, jež mělo obohatit trh už letos. Pětimístný stroj S-A2 pro městské heliporty s rychlostí 195 km/h by měl vzlétnout v roce 2028.

Xpeng Aeroht, dceřiná firma čínského výrobce elektrických vozidel Xpeng Motors, předvedla hned dva typy létajících vozů. Koncept Land Aircraft Carrier, jehož dodávky plánuje už koncem roku 2025, je charakterizovaný jako modulární pozemní letadlová loď, která si veze uvnitř rozkládací dron, a v mezinárodní premiéře eVTOL v podobě sportovního vozu s rotory, jež se vyklápějí z auta (a poté se do něj opět skryjí).

Start-up Pivotal už na začátku veletrhu zahájil online objednávky na svá autonomní osobní e-letadla Helix. Jde o jednomístný stroj, který dosahuje rychlosti asi 100 km/h, dolet 35 km a nosnost až 100 kg. Nevyžaduje pilotní licenci, ale je určen jen pro americký trh.

Aneb cokoli chcete…

K nejzajímavějším exponátům patřila modulární řada elektromobilů značky Kia, charakterizovaná jako „zakázková vozidla" splňující



4


5


6

> Podobně jako umělá inteligence hrají ve výbavě budoucích vozidel i pokročilé senzory a kamerové systémy.

v jednom vozidle různé druhy požadavků zákazníků. Novinka je založena na jednoduchém, leč geniálním principu, kdy „kabina řidiče zůstává pevná, zatímco zbytek vozidla je zaměnitelný. Kombinace modulární elektrické pohonné jednotky a karosérie nabízejí pozoruhodnou variaci různých vozidel různého určení s využitím společného základu.

Třířadá dodávka s označením Kia PV5 (což lze dešifrovat jako Purpose Vehicle 5 stejně jako „pět v jednom"), by se mohla na trhu objevit už příští rok. Kromě tří verzí této středně velké dodávky zahrnuje koncept i malý dodávkový vůz PV1, určený především do stísněných městských ulic, i největší variantu PV7 pro převoz zboží na dlouhé trasy. Ve vozech nejsou žádné zbytečné dekorace, každý prvek je navržen tak, aby plnil užitečnou funkci.

Díky technologii snadné výměny je PV5 velmi flexibilní: Za kabinu řidiče lze instalovat různé moduly, jejichž spojování se provádí elektromagneticky i mechanicky. Délku korpusu lze přizpůsobit zamýšlenému použití. Takže během dne lze PV5 používat např. jako taxík, přes noc jako dodávku, a o víkendu zase jako osobní vozidlo pro volný čas. Vestavěná elektronika by měla umožňovat rovněž plně autonomní provoz a pokročilá konektivita usnadní ovládání více vozidel i správu vozového parku.

Když parkuje robot

Ocenění za jednu z největších inovací veletrhu CES 2024 získala jihokorejská firma HL Mando za svůj robotický parkovací systém Parkie. S jeho pomoci se snaží řešit odvěký problém s nedostatkem parkovacích míst, ale na rozdíl od jiných automatických parkovacích systémů, jež jsou integrovány přímo do vozidla, na to šli korejští inženýři zcela jinak. Parkie je externí parkovací robot, resp. tandem spolupracujících robotů. Ploché pojízdné platformy zajedou pod auto, které následně nadzvednou, otočí do požadované pozice a odvezou na vybrané místo, kde ho zasunou do parkovací mezery. Vše se přitom odehrává autonomně, řidič jen nechá auto ve volném prostoru a vše ostatní zařídí Parkie, fungující daleko efektivnějším způsobem než dosud představené automatizované parkovací systémy zpravidla vyžadující relativně velký manipulační prostor.

Systém umožňuje naskládat vozy vedle sebe poměrně natěsno (není potřeba nechávat místo, aby řidič mohl otevřít dveře a vystoupit, takže mezery mezi mini mohou být doslova jen pár centimetrů široké), což znamená značnou úsporu parkovacího místa. Při odjezdu je vůz zase přivezen řidiči na místo, a Parkie se vrátí automaticky do dokovací stanice nabít, aby byl připraven na další požadavky. ■

Petr Kostolník

FOTO: Aeroht, Honda, Hyundai, Kia, HL Mando

USMĚVAVÝ A VESELÝ: TAK VNÍMÁM ID.BUZZ

Tento model vychází z ikony označované jako T1, která se zrodila před 74 lety. Charismatického Bulliho, jak se mu přezdívalo, s dělenými předními skly, proslavilo hnutí hippies. Dnes, v designu doby, ztělesňuje nejmodernější technologie.



První seznámení s modelem ID.Buzz v retro designu mi vykouzlilo úsměv na tváři a nebyl jsem sám. Je neskutečně veselý, a tak i působí na lidi, když kolem nich projíždí.

Volkswagen zavedl řadu elektromobilů s označením ID a tento emocemi nabitý minivan ID.Buzz se značce opravdu povedl. A i když měří na délku jen 4712 mm a na šířku 1985 mm, opticky vypadá i díky kolům až v rozích karoserie větší. Je působivý svými jednoduchými liniemi, rozměrnými lemy blatníků kopírujícími 20palcová kola, drobnými designovými prvky, k nimž patří i dvoubarevné provedení (v našem případě oranžovo-bílé), boční posuvné dveře na obou stranách a obří logo značky umístěné mezi předními LED světly Matrix. Přitažlivá záď je rovněž vyvedena v jednoduchých liniích s velkým logem a nápisem ID. Buzz.

Interiér

Tento elektrický minivan Pro v limitované edici 260 je postaven na podvozkové platformě MEB a nabízí prostorný prosvětlený interiér. Uvnitř překvapí nejen množství přihrádek a odkládacích ploch, ale i vkusně propracovaný prostor, kde platí dvojnásob, že v jednoduchosti je krása. Zaujme třeba variabilní středový box, šikovná schránka na mobil s indukční nabíječkou nebo konektory USB-C.

Ocenil jsem pohodlná sedadla s polohovatelným sedákem i silnější věnec multifunkčního volantu. Malý displej před řidičem je pevně spojen s volantem, takže kopíruje nastavení volantu. Volič převodovky je umístěn vpravo pod volantem, což může někomu ze začátku dělat potíže, zejména při přepínání mezi couváním a jízdou vpřed. Zajímavostí je i ambientní podsvícení, které reaguje např. na otevření (nedovření) dveří jako indikace. Dominantou je velký tablet infotainmentu uprostřed palubovky s pěknou grafikou a plynulou odezvou.

Zadní pohodlné sedačky umožňují podélné nastavení o 25 cm. Obě vnější disponují body Isofix pro ukotvení dětských sedaček. Cestující vzadu mají k dispozici na posuvných dveřích USB-C a na sloupku tlačítka otevírání dveří. Vstup do zavazadelníku chrání výklopné široké dveře, které







v nepříznivém počasí slouží jako stříška s LED osvětlením. Prostor má základní objem 1125 litrů a díky falešné vyvýšené podlaze lze pod ní dobře uskladnit věci proti pohybu.

Velkou pochvalu si zaslouží skvělý výhled proskleným kokpitem na všechny strany, navíc vyšší posed jako v SUV umožňuje lépe vnímat silnici před vozem.

1. ID.Buzz je věčně pozitivně naladěný.
2. Čisté linie umocňují světlý interiér.
3. Prostřední sedadlo 5místného modelu je spíše provizorní.
4. Impozantní zavazadelník nabízí rozložení do pater.

Spotřeba a jízda

ID.Buzz je plný asistenčních systémů, které řidiči usnadňují plynulou a bezpečnou jízdu. Pohon zadní nápravy zajišťuje synchronní elektromotor s permanentními magnety, který poskytuje max. výkon 150 kW a točivý moment 310 Nm.

Ve městě mu skvělý rejd (poloměr otáčení 11,1 m) pomáhá zdolávat i velmi klikaté ulice. Na dálnici je svižný, ale něco „málo“ si vezme, počítejte s cca 26,5 kWh na 100 km. Jízda je hladká a komfortní, podvozek tužší pro dobré zvládání prudkých zákrut. Zde jsou náklony znát, ale jinak se s nimi vyrovnává skvěle. S propracovanou automatickou rekuperací se dá dobře koordinovat dojezd na jedno nabití baterie o výkonu 77 kWh.

Výrobce jej udává v kombinovaném provozu dle WLTP hodnotou 400 km, což, jak jsem zjistil, je reálná hodnota a pokud se budete snažit, dá se dle vhodných aktuálních podmínek překročit o cca 20-30 km. ID.Buzz podporuje nabíjení výkonem 170 kW, takže na 80 % se nabije za 30 minut. Při klidné jízdě se dá dosáhnout spotřeby cca 21,2 kWh na 100 km.

Základní cena je 1 541 274,00 Kč, testovaná verze Pro v edici 260 vyjde na 1 733 544 Kč včetně DPH. ■

Petr Kostolník

FOTO: Petr Kostolník

MODERNIZOVANÉ CLIO S FULL HYBRIDNÍM POHONEM

Nejmenší model automobilky Renault Clio se prodává již 34 let. Zatím poslední pátá generace je na trhu 5 let a dnes je v nabídce po nedávné modernizaci. Tento zástupce segmentu B je v novém designu hezky rozpoznatelný.



1 Po modernizaci se Clio přiblížilo aktuálnímu designovému jazyku značky.

2 Příjemný interiér v provedení esprit Alpine nabízí moderní systémy i tradiční ovladače.

3 Se svou výškou 172 cm jsem se pohodlně usadil za sebe do druhé řady.

4 Změněná koncová světla jsou doplněna výrazným novým logem a nápisem Clio.

Facelift přinesl kromě kosmetických změn přední a zadní části karoserie podle aktuálního designového jazyka značky rovněž úbytek motorizací. Dnes má Clio, které patří v segmentu B mezi nejprodávanější, v nabídce pouze tři benzinové agregáty: TCe 90, TCe 100 (může spalovat i LPG) a vrcholná verze E-Tech full hybrid 145 s atmosférickým čtyřválcem kombinovaným s elektromotorem. A tuto poslední verzi v nejlepší specifikaci a výbavě esprit Alpine jsme měli možnost vyzkoušet.

Příď má nový design nárazníku, masku i mřížku chladiče s výrazným novým graficky ztvárněným logem. Kromě nově tvarovaných LED světlometů zaujme elegantní řešení denního svícení v podobě šípovitých segmentů směřujících dovnitř. Záď je rozpoznatelná novou grafikou koncových světel s transparentními kryty.







Interiér

V interiéru, který velmi dobře využívá prostor, ke změnám nedošlo. Díky nejvyšší výbavě jsou k dispozici sportovní sedačky s pohodlným posedem a dobrou boční oporou zad i stehen. Dokonce i kolega se svými téměř 2 metry našel pohodlnou pozici. Ve výtečném zpracování interiéru se nachází velký podíl recyklovaných nebo ekologických materiálů, za což výrobce oceňuji.

Analogové budíky před řidičem byly nahrazeny digitálními přístroji, jejichž grafika je dobře čitelná. Centrální, vertikálně umístěný displej má rovněž výtečnou grafiku i rychlé reakce a umožňuje bezdrátové připojení systémů Android i Apple. Pochvalu si určitě zaslouží nejen ovládání klimatizace pomocí klasických ovladačů místo klikání na displej, ale také tradičně umístěná fyzická tlačítka pro ovládání dalších systémů vozu.

Pohon

Clio je nyní dospělejší, měří přes 4 metry (4053 mm), je široké 1798 mm a vysoké 1440 mm se světlou výškou 142 mm. Rozvor zůstal 2583 mm a objem nádrže je 39 l. Z nabídky šesti výbavových stupňů je verze E-Tech full hybrid 145 nejsilnější se systémovým výkonem 105 kW, která kombinuje spalovací agregát 1,6 l (69 kW) s multimódovou automatickou převodovkou a elektromotorem (36 kW).

Čtyřválec je napevno spojen s převodovkou bez spojky. Skříň převodovky disponuje čtyřmi rychlostmi pro spalovací čtyřválec a dvěma pro elektromotor. Mechanickou synchronizaci převodů nahrazuje silnější startér-generátor.

Full hybridní systém E-Tech řidiče vůbec neobtěžuje, vše dělá za něj. Rozjíždí se výhradně na elektřinu a spalovací motor zapojuje při potřebě zvýšení výkonu nebo dobíjení akumulátoru s kapacitou 1,2 kWh. Pokud je potřeba rychlého a svižného předjíždění, pomáhá čtyřválci zvednout dynamiku elektromotor.

Jezdit výhradně na elektřinu, zejména ve městě, jde aktivací tlačítka na palubovce, ale jen pokud je akumulátor plně nabitý. Pak je Clio velmi živé a dynamicky zábavné. Kromě toho, že full hybrid je nenabíjecí, dočkáte se i překvapivě dobré spotřeby. V kombinovaném provozu jsem po ujetí cca 280 km měl skvělý průměr 4,6 l na 100 km.

Malý hatchback Clio je velmi příjemné auto, vůbec se nedivím, že je v portfoliu značky nejprodávanějším. Je dobře odhlučněn s komfortně naladěným podvozkem (asi nejlepším ve své třídě), který dokáže velmi dobře pohlcovat nerovnosti. Příplatková šedá barva rafale mu ve spojení se 17“ koly a stylově sportovní výbavou esprit Alpine neskutečně sluší.

A cena? Model Clio esprit Alpine E-Tech full hybrid začíná na 640 tisících, s příplatkovou výbavou pack city premium, která zahrnuje mj. i kamerový systém 360°, vyjde na 652 tisíc. ■

Petr Kostolník

FOTO: Petr Kostolník

AUTA POD DOHLEDEM – KROMĚ ELEKTROMOBILŮ

K možným argumentům pro pořízení elektromobilu asi nyní přibude další: tyto vozy jsou (zatím) na rozdíl od svých protějšků se spalovacími či hybridními pohony mimo dohled unijních orgánů. I to je jedna z novinek, kterou přinesl rok 2024.



Dystopická vize jako vystřižená z dozoru vševidoucího „velkého bratra“ se stala realitou a od letošního roku může mít EU k dispozici data o spotřebě a dalších parametrech vozidel mladších tří let (ale velmi pravděpodobně i déle do minulosti).

Sleduje se řada provozních informací během celé životnosti vozu (a to, i když auto není připojeno k internetu). Data jsou ukládána i mimo samotné auto a lze je kdykoli později dohledat pro jakýkoli konkrétní automobil. Tato praxe předávání údajů o vozidle se týká všech, která jsou v prodeji od roku 2021. Legislativa umožňující autům takto „bonzovat“ své majitele funguje bez povšimnutí už minimálně tři roky, schválena byla v rámci Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/631 ze dne 17. dubna 2019, kterým se stanoví výkonnostní normy pro emise CO_2 pro nové osobní automobily a lehká užitková vozidla. Ale zatímco dosud byly tyto údaje „jen sbírány a shromažďovány“, počínaje 1. lednem letošního roku k nim EU oficiálně získává i plnohodnotný přístup, kdy unijní úřady mohou nárokovat jejich vyžádání a analyzovat je.

Příslovečné čertovo kopýtko, které se skrývá pod zkratkou OBFCM, tedy „On-Board Fuel and energy Consuption Monitoring“, tzn. online sledování spotřeby paliva a energie vozu ukládá výrobcům automobilů zákonnou povinnost shromažďovat údaje pro všechny jednotlivé vozy v provozu s tím, že oni i další subjekty, které přichází s vozy pravidelně do styku (typicky stanice technické kontroly), pak musí získané a uložené údaje pravidelně zasílat Evropské agentuře pro životní prostředí (EEA), kde jsou ukládány do výsledné databáze se symptomatickým názvem „Reportnet“.

> Kontroverzní rozhodnutí online sledování spotřeby je zdůvodněno záměrem ochrany spotřebitele.

Informací z provozu vozidel, které EU zajímají, není málo a podobně jako u nejrůznějších jiných „spotřebitelských“ dat (proti jejichž shromažďování nejrůznějšími subjekty, jako jsou např. velkoobchodní řetězce, banky či telekomunikační operátoři apod., Unie paradoxně naopak často brojí) nejde „jen“ o prostý soubor statistických dat, ale údaje, které poměrně detailně charakterizují určitou jednotku, resp. jejího uživatele. To ostatně dokumentuje i zavedená povinnost výrobců přidávat ke všem údajům také VIN příslušného auta, což v důsledku neznamená nic jiného, než možnost každý datový záznam historicky přiřadit ke konkrétnímu vozidlu (a tím i jeho majiteli či provozovateli) prakticky v jakémkoli zvoleném časovém úseku.

FOTO: Shutterstock

Jejich přenos má probíhat nejčastěji jednou za čas při návštěvě autorizovaného servisu, kde jsou přečtena a předána dál (povinnost stahovat a předávat tato data mají i STK, kterým se z podstaty dlouhodobě nevyhne nikdo), případně – pokud to technologie používaná ve vozidle umožňuje – i online.

Brusel toto kontroverzní rozhodnutí zdůvodňuje mj. záměrem ochrany spotřebitele na základě možnosti zjišťovat případné rozpory mezi oficiálně udávanými hodnotami a reálně dosahovanými údaji spotřeby a porovnávat efektivitu a úspornost jednotlivých pohonů na základě dat z jejich provozu, což by se mělo dotýkat všech vozů bez rozdílu. To však vzbuzuje určité pochybnosti s ohledem na skutečnost, že OBFCM se netýká elektromobilů, takže monitoring spotřeby paliva a energie bude sloužit tím pádem jen k vyhodnocování určité skupiny vozidel – konkrétně pouze benzinových, dieselových a hybridních aut.

U benzinů a dieselů jsou sledovány a hlášeny:
- celková spotřeba paliva v litrech,
- celková ujetá vzdálenost v kilometrech,
- rychlost vozidla v km/h.

Ještě více parametrů „hlídá“ systém u hybridů, kde sleduje a hlásí:
- rychlost vozidla v km/h,
- celková spotřeba paliva v litrech, v režimu vybíjení akumulátoru v litrech, a v řidičem volitelných režimech využití elektrického pohonu v litrech,
- celková ujetá vzdálenost v kilometrech,
- celková ujetá vzdálenost v režimu vybíjení akumulátoru s vypnutým spalovacím motorem v kilometrech,
- celková ujetá vzdálenost v režimu vybíjení akumulátoru s běžícím spalovacím motorem v kilometrech,
- celková ujetá vzdálenost v režimu nabíjení v řidičem volitelných režimech,
- celková energie ze sítě dodaná do baterie v kWh.

Nicméně automatickému odesílání těchto dat by mělo jít přinejmenším teoreticky zabránit, což na druhou stranu umožňují přísné unijní předpisy na ochranu soukromí – přestože zpracování těchto údajů je zákonnou povinností, a prováděcí předpis ukládá servisům a STK číst z vozidla údaje týkající se skutečné spotřeby paliva apod., aby mohla být odeslána do EU, majitel vozu má možnost poskytnutí těchto dat výslovně odmítnout.

Jakým konkrétním způsobem však toto oficiální veto formálně provést (zda např. aktivně požádat výrobce vozu, nebo v případě návštěvy servisu či STK, aby dále data pro vůz s daným VIN apod. nebyla předávána dále), není přesně stanoveno. ■

Josef Vališka

PRACOVNÍCI SI POLEPŠÍ V ODPOČINKU

S počátkem roku 2024 došlo i k několika změnám týkajícím se oblasti pracovního práva a předpisů, které upravují pracovní podmínky, ale omezují benefity.



Jednou z hlavních je zavedení nároku na placenou dovolenou u pracovníků na dohodu o provedení práce (DPP) nebo dohodu o pracovní činnosti (DPČ). Pokud pracovní poměr trvá nepřetržitě minimálně čtyři týdny a je odpracováno aspoň 80 hodin, mají nárok na dovolenou stejně jako běžní zaměstnanci. Pro účely výpočtu dovolené zákon pracuje s fiktivní délkou týdenní pracovní doby 20 hodin týdně.

Změny se týkají i předepsané doby odpočinku. Zaměstnanci mají nárok během 24 hodin po sobě jdoucích na nepřetržitý denní odpočinek v trvání nejméně 11 hodin a mladiství zaměstnanci aspoň 12 hodin. V rámci týdne musí mít zaměstnanci nepřetržitý odpočinek alespoň 24 hodin, mladiství 48 hodin.

Novelizace pracovněprávních předpisů přinesla i zpřesnění práce na dálku, jejímž předpokladem je existence písemné dohody, která ji výslovně připouští. Jediná výjimka připouští „nucený“ home office nařízený z moci úřední. To vše ale za podmínek, kdy to povaha vykonávané práce umožňuje a místo výkonu práce na dálku je pro to způsobilé.

Důležitá je i otázka nákladů takovéto formy práce, kde se připouští trojí režim: zaměstnanec své náklady eviduje a prokáže jejich výši, kterou zaměstnavatel uhradí, případně se dohodnou na paušální částce, zahrnující náhradu nákladů, jež zaměstnanci při výkonu práce na dálku vznikly (základní částku stanoví každoročně vyhláškou ministerstvo práce a sociálních věcí, a to za každou započatou hodinu práce). Nově je možná i varianta, že zaměstnanci náhrada nákladů nepřísluší.

Na nepeněžní benefity poskytované pracovníkům se od letoška pro všechny jejich druhy vztahuje úhrnný roční limit pro jejich osvobození od daně ze závislé činnosti ve výši poloviny průměrné mzdy (pro rok 2024 představuje částku 21 983 Kč), ale jejich hodnota přesahující uvedený limit již bude považována za zdanitelný příjem zaměstnance s povinností odvodů sociálního a zdravotního pojištění.

Zaměstnavatel bude výdaje na nepeněžitá plnění, osvobozená od daně na straně zaměstnance, vylučovat z daňově uznatelných nákladů, pokud však nepeněžní příjmy zaměstnance limit pro osvobození přesáhnou, bude jejich hodnota nad limit daňově uznatelným výdajem na straně zaměstnavatele. ■

Jan Tax

FOTO: Pixabay

VODÍK VE SLUŽBÁCH ZELENÉ ENERGIE

Firma FRS Windcat Offshore Logistics nasadila dvoupalivovou přepravní loď pro provozovatele přenosové soustavy v Německu, která zodpovídá za připojení sítě k větrným elektrárnám v Baltském moři.

Plavidlo s označením Hydrocat 55 o délce 25 m může pojmout 24 cestujících a tříčlennou posádku. Využívá spalovací motor od firmy MAN Engines, který je dovybavený systémem vstřikování zeleného vodíku. Kapacitu 207 kg vodíku má uloženou v 27 nádržích.

Dvoupalivový vodíkový systém umožňuje výrazné snížení emisí CO_2 během provozu a podstatné snížení emisí NOx, přičemž nebyly nutné žádné zásadní změny na hlavním motoru plavidla. Když není k dispozici vodík, motor lze snadno přepnout zpět na naftu, aby plavidlo mohlo pokračovat v provozu.

Roční zkušební období s pravidelným používáním zeleného vodíku začalo v lednu 2024. ■



AIRLANDER MŮŽE BÝT PŘÍNOSEM PRO SKOTSKO

Firma Hybrid Air Vehicles oznámila výsledky první studie konceptu Airlander, který by měl zajistit nízkoemisní nákladově efektivní přepravu cestujících i nákladu na severu Skotska.



Největší letoun lehčí než vzduch by tak mohl nabídnout nová řešení problémů s regionálním dopravním spojením, přidat nákladní kapacitu a tím podpořit další hospodářský růst díky cestovnímu ruchu.

Zpráva konstatuje, že Airlander může úspěšně operovat z řady míst, včetně malých ostrovních letišť i chráněných vodních ploch s nákladovou kapacitou 10 tun nebo přepravy stovky cestujících. Jeho integrace do zavedených meziostrovních dopravních služeb by mohla výrazně zlepšit regionální propojení a nabídnout významné rozšíření současných možností v oblasti, která je obtížně obsluhovatelná vzhledem k odlehlým ostrovům a velmi proměnlivým povětrnostním podmínkám.

V rámci studie byly provedeny průzkumy k posouzení kompatibility různých letištních lokalit s provozními požadavky letounu, zahrnující i povětrnostní podmínky, dráhu, nástupní a přistávací infrastrukturu. Podle zprávy by zavedení Airlanderu na severu Skotska v odvětví logistiky a nákladní dopravy mohlo poskytnout o 79 % větší kapacitu letecké nákladní dopravy oproti roku 2021. ■

ČESKÝ TĚŽKOTONÁŽNÍ JEŘÁB POMÁHÁ V TCHAJ-WANU

Gigantické zdvihací zařízení OMC, jehož hlavní komponenty dodal sviadnovský závod firmy Huisman, je klíčovou součástí tchajwanského těžkého instalačního plavidla Green Jade.

Tento 216,5 m dlouhý plovoucí zdvihací prostředek firmy CSBC-DEME Wind Engineering



má zásadní roli při instalaci základů pro obří větrné turbíny na moři. Může se pochlubit působivou nosností, výškami zdvihu a pokročilými ekologickými technologiemi.

S jeřábovou kapacitou 4000 tun a nákladovou plochou 8200 m² umožňuje přepravit více plášťů a základových komponent pro novou generaci „mega“ větrných turbín najednou, což výrazně zvyšuje efektivitu nákladů pro instalaci pobřežních větrných farem. Plavidlo je vybaveno dvoupalivovými motory a využívá různá opatření pro úsporu paliva a ekologické inovace včetně systému rekuperace odpadního tepla, který přeměňuje výfukové plyny a chladicí vodu na elektrickou energii.

V první fázi budou schopnosti Green Jade využity při instalaci základů plášť v projektu Zhong Neng o výkonu 298 MW a následně pro větrnou farmu Hai Long. ■

FOTO: Huisman, Hybrid Air Vehicles, FRS Windcat Offshore Logistics



BOTA S NULOVOU UHLÍKOVOU STOPOU

Loni představený model firmy Allbirds je označován za první botu s nulovým obsahem uhlíku na světě. Obsahuje svršek z jemné merino vlny kombinovaný s pěnovou mezipodešví z cukrové třtiny a očky z bioplastu.

Ale vzhledem k tomu, že tvůrci bezuhlíkové obuvi akcentují, že svršek je vyráběn z novozélandské vlny, asi bude lépe brát její ekologický přínos s rezervou, kvůli tomu, že právě ovčí stáda na jižní polokouli jsou zdrojem problému skleníkových plynů.

Jen na Novém Zélandu, kde žije vedle 5 mil. lidí asi 10 mil. ks hovězího dobytka a 26 mil. ovcí, a téměř polovina tamních emisí skleníkových plynů (jde hlavně o metan, jehož hlavním zdrojem jsou říhající ovce a skot) vzniká v zemědělství, které bylo dosud ze systému obchodování s emisními povolenkami vyňato, ale považlivý stav přiměl vládu navrhnout zákon, který by zavedl placené emisní povolenky i pro ně.

Původně se zvažovala platnost od roku 2025, ve finále však farmářská lobby situaci ustála bez „daně z prdů“, jak byl projekt posměšně nazýván. Měl by se řešit pomocí technologií, např. genetickými úpravami krmení.

Podle americké Agentury pro ochranu životního prostředí se dnes zemědělství, lesnictví, a jiné obdělávání půdy celosvětově podílí čtvrtinou na produkci skleníkových plynů, z toho 40 % připadá na produkci potravin živočišného původu, čímž zemědělství vytváří víc skleníkových plynů než veškerá letecká, lodní i silniční doprava dohromady. ■



STARÉ ČASY V NOVÉM HÁVU

Retro se staromilskými technologickými prvky přichází opět do módy, jak dokumentuje hi-tech audiosystém, který se postará o špičkový zvuk, ale funguje i jako „virtuální krb“.

Korejský technologický gigant LG představil na CES 2024 v Las Vegas unikátní koncept modernizovaného jukeboxu s označením DukeBox. Inovativní audio produkt v sobě spojuje půvab high-end elektronkového zvuku se špičkovou technologií průhledných OLED panelů. Kombinuje tak staromódní šarm a kvalitu s nejmodernější technologií pro hluboký audio a video zážitek.

DukeBox představuje stylovou reproduktorovou jednotku využívající klasickou technologii lampových zesilovačů s moderním OLED zobrazovacím panelem s nastavitelnou průhledností. S předními reproduktory ve spodní části a 360° reproduktorem nahoře nabízí zvuk, který posluchače doslova pohltí.

Průhlednost OLED displeje lze upravit a vytvořit tak vizuální efekt připomínající elektronkový audiosystém v podobě útulné atmosféry krbu, kde je vakuová technika viditelná uprostřed plápolajících plamenů, nebo jej lze učinit více neprůhledným pro sledování filmů. ■

MILLENIUM CAMERA

Neboli fotoaparát tisíciletí je označení unikátního projektu Arizonské univerzity pro záznamové zařízení časosběrné fotografie s expozicí plánovanou na 1000 let.

Vědci umístili na kopci Tumamoc fotoaparát zaměřený na jednu ze čtvrtí arizonského města Tucsonu, kde bude „nejpomalejší kamera“ pořizovat snímek arizonské pouště v průběhu expozice rozvržené na tisícovku let. Generace z daleké budoucnosti tak (možná) budou mít prostřednictvím této časové kapsle šanci vidět, jak vypadala daná lokalita mnoho staletí a generací před tím, než přišli na svět.

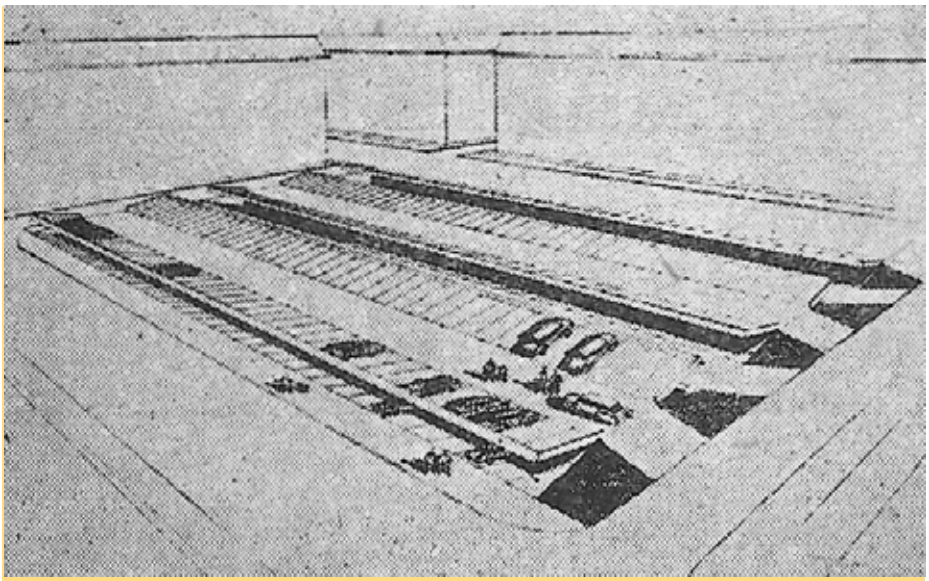
Nápad využívá prastarý princip dírkové komory, úplně prvního druhu fotografického systému vynalezeného právě asi před 1000 lety. Jde o měděný válec s tenkým plátkem 24k zlata na jednom konci, v němž je vyražen



miniaturní otvor, kterým proniká sluneční světlo ozařující světlocitlivý povrch na zadní straně. Ten je pokrytý tenkými vrstvami pigmentu olejové barvy, přičemž světlem řízená expozice pomalu ovlivňuje pigment v různé míře. Všechny změny budou navrstveny na jeden obrázek, který lze rekonstruovat vrstvu po vrstvě. Vše závisí na tom, zda fotoaparát zůstane v klidu až do 31. století, a zda bude objeven. ■

FOTO: Allbirds, LG Labs, University of Arizona

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



JAK ZVĚTŠIT PARKOVACÍ PLOCHY

Problém parkování motorových vozidel je světovým problémem. Všechna větší města, ve kterých se zdárně rozvíjí motorová doprava, se jím zabývají.

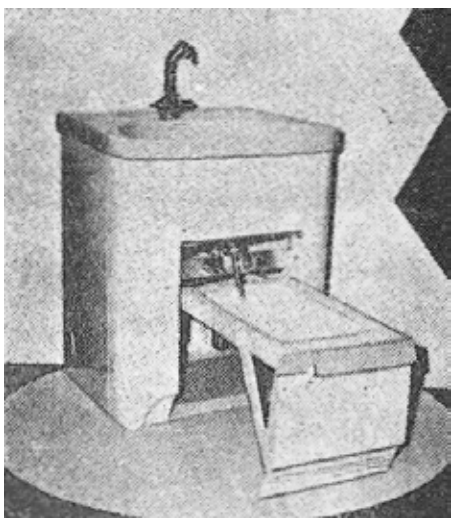
Se zajímavým řešením přišel Švýcar William B. Gleckman. Vyvinul rampový systém, který umožňuje, aby vozidla parkovala ve dvou úrovních. Zvyšuje se tak kapacita parkovací plochy na dvojnásobek. Tvar plochy, která je k dispozici, není přitom rozhodující. Rampový systém z železobetonové konstrukce se vytvoří stejně dobře na čtvercové, obdélníkové, trojúhelníkové, kruhové či nepravidelné ploše.

Spodní úroveň pro parkování se získá zapuštěním pod nivó území. Vozidla parkují pak na šikmé ploše ve sklonu asi 15 procent. Příjezdná rampa přivede řidiče k horní parkovací úrovni, kde zaparkuje rovněž na skloněné ploše.

Připojená perspektivní skica znázorňuje návrh na zdvojnásobení kapacity veřejné parkovací plochy obdélníkového půdorysu zmíněným rampovým systémem.

KOMBINOVANÝ SYSTÉM

Jistá francouzská firma přišla na trh s nápadem kombinace mycího stolu a vanou na nohy. Horká voda se přivádí z elektrického bojleru s obsahem 12 litrů. Přívody studené a teplé vody i odtok jsou řešeny ze strany.



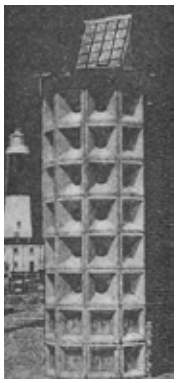
Zařízení se skládá z pozinkovaného ocelového plechu, mycí stůl je z bílého nebo barevného porcelánu a přistavitelný bidet – podlouhlé umývadlo – je z akrylátového skla (jako plexisklo). Velká výhoda u této kombinace je, že zařízení můžeme postavit kamkoliv, není třeba zednické práce.

PŘIKRÝVKY Z VLÁKEN JEHLIČÍ

Vlákna z čerstvého jehličí smrkového a borového začal zpracovávat koncem první poloviny 19. století papírník J. Weiss ve Zlatých Horách (Cukmantlu) ve Slezsku. Tento vynález měl chráněn privilegiem v Rakousku a patentem v Prusku.

Vlákna nahrazovala bavlnu, chlupy a vlasy při výrobě ložních přikrývek, kterou zřídil ve Zlatých Horách a později i v blízkých Hlucholazích v Pruském Slezsku. Provozoval ji po továrnicku. Přikrývky, polštáře i matrace plněné „lesní vlnou“, jak svůj vynález nazýval, zaváděly se hlavně v nemocnicích. Lesní vlny se používalo i při výrobě nábytku. Její aromatická pryskyřicová vůně se považovala za dobrou ochranu proti hmyzu. Už roku 1842 měl Weiss sklady ve Vídni, Praze, Pešti a ve Lvově. Ročně vyráběl na 21 tisíc kusů přikrývek a matrací.

SIGNÁLY ZE SLUNCE



Sluneční energie zabezpečuje lodní dopravu ve dne i v noci. V této signální věži proti mlze u Dungenessu v Anglii nabíjí čtyřicet buněk sluneční energií ferroniklovou baterii, která opět nabíjí světelné bóje proudem. Signální zařízení se při stmívání zapíná a při rozednění automaticky vypíná.

FIAT 1300

Dalším osobním vozem známé italské firmy Fiat, vyrobeným v roce 1961, je typ 1300. Je to automobil střední třídy, stavěný na způsob amerických compact-cars.

Při spotřebě 8 litrů na 100 km dosahuje maximální rychlosti 140 km/h. Motor o obsahu 1295 ccm je čtyřválcový čtyřtaktní a při 5000 ot/min dává výkon 65 koňských sil. Nezatížené vozidlo váží 920 kilogramů.

TECHNIKOU DO ZAHRADY

V zahraničí sestrojili malý zahradnický traktor, který je pozoruhodný nejen svým výkonem, ale také svou velikostí a všestranným uplatněním. Používá se ho jako sněhového pluhu, malého buldozeru, secího stroje, žacího stroje se speciálním bubnem i pro

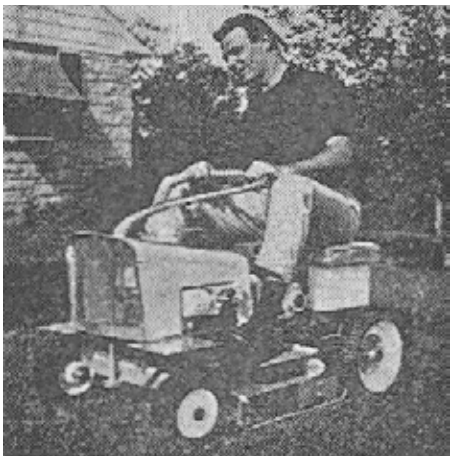


FOTO: archiv

větší plochy, k rozprašování umělých hnojiv atd. Zvláštností je zařízení na rozmělňování shrabaného listí, které poskytuje hnojivo a ochranu záhonů na podzim. Traktor se dodává s přívěsným valníčkem k dopravě zahradnického nářadí.

Pohon traktoru zajišťuje benzínový čtyřtaktní motor o 4,5 koňských sil. Má čtyři rychlosti vpřed a jednu vzad. Startování je elektrickým spouštěčem nebo ručně (motorem na setrvačník). Je-li rychlostní páka v neutrální poloze, traktor se automaticky zabrzdí. Proklouzává-li jedno kolo nebo uvízne-li v blátě, převodovka automaticky převede pohon na druhé kolo.

KOMÍN S VODNÍ NÁDRŽÍ

Pro nemocnici v Belfastu byla postavena esteticky i technicky pozoruhodná stavba, která slučuje funkci vysokého komínu a vodárenské věže. Je vysoká 32,5 metru a nahoře má umístěnou vodní nádrž o obsahu asi 450 metrů krychlových. Nese ji dutý dřík, který prostupuje nádrž až nahoru a má uvnitř kouřovod.

Konstrukce je z vyztuženého betonu, jehož dokonale opracovaný povrch má viditelné horizontální i vertikální čáry po panelech bednění. Dřík kruhového průřezu o průměru 2,1 metru má na povrchu osm podélných žeber, které vhodně kontrastují s hladkým povrchem nádrže.

Nádrž na vodu je vysoká 15,5 metru a její maximální vnější průměr je 10 metrů. Tloušťka stěny se pohybuje mezi 15 a 30 centimetry a výztuž je vytvořena z obvodových a radiálních prutů o tloušťce 18 a 10 milimetrů.



AUTOMATICKÁ MYČKA

Na výstavě plastických předmětů pro domácnost vystavovala jedna švýcarská firma automatickou myčku nádobí. Zařízení pracuje zcela automaticky a hygienicky umyje a osuší nádobí pro pětičlennou až šestičlennou rodinu. Stačí stisknout pouze spínací knoflík a mohutné řadicí ústrojí již zařídí vše ostatní.

STOKRÁT MENŠÍ, ALE VÝKONNĚJŠÍ

Firma Bendix Corp. z amerického Southfieldu zkonstruovala hydraulický motor 1/3 k, objemu pouze 16,4 centimetrů kubických, který je zhruba stokrát menší než elektrický motor stejného výkonu. Má obsah válců 0,328 centimetrů kubických a maximální rychlost 6000 otáček za minutu.

Motor je uspořádán tak, že lze rychle změnit jeho směr otáčení. Jeho chod je hladký i při malých otáčkách. Pravděpodobně najde použití v servosystémech pro řízené střely a v námořní technice.

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.

		7			4		8	
				5		6		
8					9			2
				6	7	1		9
	2		3				6	
7		6	5			4		8
	4		7		3			
1				4				3
		9	1		6		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 12/2023:

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

Vylosovaní luštitelé sudoku z minulého čísla:
Petr Šebesta, Mikulov
Milena Krutová, Jihlava
Filip Meisner, Praha

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

FOTO: archiv

MÁTE PLÁN B? A MOHL BYCH HO VIDĚT?

S nástupem nového roku se spustila e-občanka, která vzápětí skolila e-recept, ke slovu musel přijít starý dobrý papír – a s překvapením zjišťujeme, že opustit analogový svět nebude tak jednoduché a možná ani moc účelné.

S razantním náporem nových uživatelů digitálních služeb může dojít k zahlcení podobnému kyberútokům, takže se nešlo dostat k řadě funkcí tzv. eGovernmentu (datovým schránkám, Portálu občana apod.), jejichž klíčovým prvkem je Identita občana umožňující přihlašování ke státním službám. Podobně při přechodu technického průkazu z papírové do elektronické podoby řidiči zjistili, že údaje v něm jsou neúplné a chybí řada detailů, které „velký techničák" obsahoval.

Digitalizace by rozhodně neměla být ukvapená a „za každou cenu". Důkladná příprava, která je v tomto případě více než nutností, prostě chce svůj čas. Ohled je potřeba brát i na vzájemnou kompatibilitu, protože síla těchto dat je v možnosti jejich rychlého sdílení různými úřady při zachování maximální bezpečnosti a diskrétnosti. Ale s tím si Brusel už nějakou direktivou určitě poradí.

Horší bude, co v případě jiného zásahu. A nemusí to být jen hackeři, ale třeba sluneční erupce a elektromagnetický pulz, které mohou mít dopad na kritickou infrastrukturu a dostat tak náš úžasný digitální svět offline.

Matka příroda nám je schopná předvést roztodivné věci, na něž jsme krátcí. Země nyní čelí řadě solárních bouří a experti očekávají další, které by mohly narušit elektrickou síť, ovlivnit rádiový signál, leteckou komunikaci nebo provoz satelitů. A že nejde o problém čistě hypotetický, výmluvně dokázaly i některé události poslední doby. Proto není dobré vsadit vše výhradně na křehkou digitální budoucnost, ale ponechat i dosavadní fyzické řešení. Ať si každý vybere sám. ■

Josef Vališka
šéfredaktor a redakční tým



V PŘÍŠTÍM ČÍSLE PŘIPRAVUJEME:

- AMPER Brno
- Průmyslová automatizace, digitalizace a robotizace
- Pneumatika, hydraulika a elektrické pohony

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. 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 únorové vydání 1-2 jsme vylosovali: **Vladimír Třeštík,** Přerov.

Cenu do soutěže – Knihu **Techniky učení** věnovalo nakladatelství Grada Publishing.



TECHMAGAZÍN

Měsíčník pro technické obory, vědu, výzkum, strojírenství, plastikářský a automobilový průmysl, IT a technické školství.
Ročník 15, číslo 1-2/2024

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, T. Machovský, 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., Pacerická 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

30 AMPER® 2024

SMART & CONNECTED WORLD

400 vystavovatelů veletrhu AMPER Vás zve k návštěvě 30. ročníku

19. – 21. 3. 2024 | VÝSTAVIŠTĚ BRNO

Staňte se součástí významné odborné události v oborech elektrotechniky, energetiky, automatizace, komunikace, osvětlení a zabezpečení.



Odkaz pro registraci

Pro získání elektronické vstupenky využijte kód:
21040-30

www.amper.cz

pořádá TERINVEST

TESEO®

www.teseoair.com

MODULÁRNÍ SYSTÉMY

OPTIMALIZOVANÉ NÁKLADY

NULOVÉ ZTRÁTY

ÚSPORA ENERGIE

NÍZKÉ NÁKLADY NA PRACOVNÍ SÍLU

EKOLOGICKÝ PRODUKT

HBS - HOLLOW BAR SYSTEM

Jedná se o první spolehlivý a ekologický modulární systém dutých tyčí z extrudovaného hliníku na světě. Díky svým deskám a výstupním blokům s rychlým upevněním lze systém kdykoliv snadno, bezpečně a úsporně upravit nebo rozšířit.



AP - MODULAR PIPING SYSTEM



Inovační a odolný systém se snadnou a intuitivní montáží s exkluzivním rybinovým spojem a zajišťovacím zařízením.

MADE IN ITALY

VÍCEÚČELOVÉ TERMINÁLY PRO SESTUPNÁ VEDENÍ





ZÁSOBENÍ POSUVNÝM VOZÍKEM



TLAKOVÝ PRACOVNÍ STŮL PRO MONTÁŽ



PODPĚRY S OTOČNÝM RAMENEM



ROZVODNÍ KOLEKTORY

HLINÍKOVÉ MODULÁRNÍ SYSTÉMY PRO ROZVODY KAPALINOVÉ ENERGIE. SYSTÉMY PRO STLAČENÝ VZDUCH, PODTLAK, DUSÍK, PLYN A TECHNICKÉ KAPALINY.

V roce 1988 společnost Teseo Srl **vytvořila trh** tím, že vyvinula a poskytla průmyslovým odvětvím po celém světě **inovační hliníkové modulární systémy** pro rozvody stlačeného vzduchu a technických kapalin. Revoluční systémy **pečlivě vyprojektované a vyrobené v Itálii**, navržené tak, aby se daly rychle instalovat, byly funkční a zajistily odolnost po dlouhou dobu: to vše s ohledem na ekonomickou, energetickou i ekologickou udržitelnost. Od té doby společnost Teseo nikdy nepřestala **vynalézat a projektovat produkty a služby na míru** podle potřeb každého zákazníka, **čímž současně posilovala** i svou **škálu řešení** pro rozvody stlačeného vzduchu a technických kapalin. Díky tomu může vystupovat jako **solidní a spolehlivý partner** pro různé oblasti produktů včetně kompresorů a strojů. **Se zkušenostmi** a **dovednostmi**, které může nabídnout pouze firma, která produkt sama **vynalezla**.

TESEO SRL

Via degli Oleandri, 1
25015 Desenzano del Garda (BS)
ITALY
T. +39 030 9150411
www.teseoair.com
teseo@teseoair.com

ASME B31.1-B31.3 · EN 13501-1:2007 · kiwa 2014/68/UE · UNI EN ISO 9001