

YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO



Vyrobeno v Japonsku

Výzva je ve vzduchu



Být blíže k našim zákazníkům

„Rádi bychom všechny pozvali do vzrušujícího světa společnosti Mitsubishi Materials.“ Právě s touto myšlenkou vydáváme tento informační časopis.

Ve smyslu naší podnikové filozofie přispívat „lidem, společnosti a Zemi“, jsme odhodláni pomáhat našim zákazníkům, aby dosahovali bezproblémového provozu, zvyšovali svou produktivitu a vytvářeli nové technologie zpracování. To je naše poslání jako výrobce nástrojů. Uvědomujeme si, že bychom naplnili toto jasné poslání, naše úloha spočívá v poskytování těch nejlepších řešení a služeb v reakci na potřeby každého z našich zákazníků, ne pouze jako výrobce nástrojů, ale jako „komplexního řemeslného studia“, ke kterému naši zákazníci přilnou. Doufáme, že z Globálního řemeslného studia vytvoříme informační časopis, který vás přivede blíže k nám. Jeho stránky jsou naplněny vzrušujícími novinkami, nejnovějšími událostmi z oboru současných, jedinečných technologií, které představují fúzi mnoha let zkušeností, myšlenek, jež naši vývojáři vnášejí do nových produktů, a zajímavých informací z celého světa. Nejedná se o prostý informační prospekt produktů, ale o ztělesnění našeho ducha; je až po okraj naplněn tématy a komunikačními prostředky, které budou zajímat každého.

Obecně je hlavním cílem publikací jednostranně prezentovat myšlenky vydavatele. V tomto smyslu je tento časopis podobný všem publikacím, neboť je vydáván s nadějí, že každý odstavec, každý řádek vám může přinést přímý užitek. Nicméně je jasné, že vzrušení přichází v mnoha podobách a v širokém

spektrem a liší se od zákazníka k zákazníkovi. Z tohoto důvodu, i když se vás obsah tohoto časopisu přímo netýká, budeme nesmírně rádi, když si povšimnete druhů iniciativ, do kterých se zapojujeme. Takže, když před vámi vystanou nějaké výzvy, napadne vás, že se nás můžete zeptat, jak bychom vám mohli pomoci.

Ve společnosti Mitsubishi Materials jsme připraveni reagovat na vaše potřeby naší komplexní silou a upřímně poskytnout nejlepší řešení a služby. Tento časopis je jen začátek, můžete se těšit na vzrušující a zajímavý obsah, který vám přineseme v tomto čísle i v číslech budoucích.

Fumio Tsurumaki

Prezident

Advanced Materials & Tools Company
Mitsubishi Materials Corporation



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

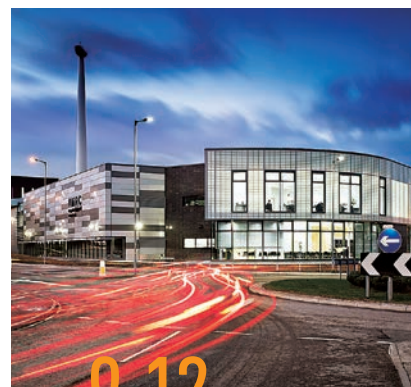


3-8

POHLED na TRH

Fotografie: Mitsubishi Aircraft Corporation

Letecký průmysl a těžkoobrobitelné materiály

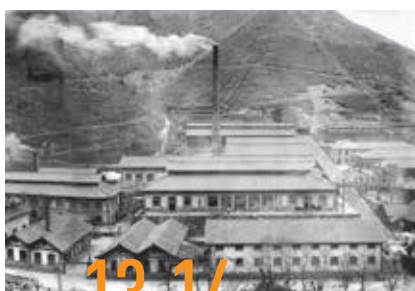


9-12

ZAMĚŘENÍ na VÝKON

Advanced Manufacturing Research Centre – AMRC

– Společnost Mitsubishi Materials přináší revoluci do leteckého průmyslu



13-14

HISTORIE SPOLEČNOSTI MITSUBISHI

Stříbrný důl Ikuno – Pouto se společností Mitsubishi trvajících věky

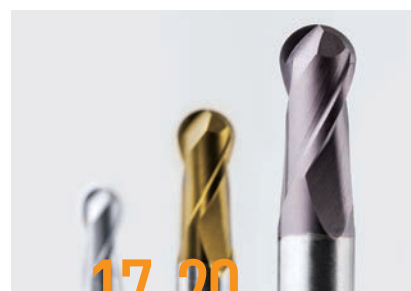


15-16

CRAFTSMAN STORY

Revoluční upínací mechanismus od Ducha „Monozukuri“ (řemeslníka)

– IMX, čelní stopková fréza s vyměnitelnou hlavou



17-20

ARCHIV TECHNOLOGIÍ

Vývoj technologie povlaku Miracle, která definovala celou éru



21-22

O NÁS

Centralizace znalostí a technologií společnosti Mitsubishi Materials
Technologické centrum v Japonsku



23-24

NA OSTŘÍ NOŽE

Tepelné změkčení žáruvzdorných slitin



25-26

WA

WA (Japan) – Zabudování ducha Japonska – japonský styl „suši“

POHLED na TRH LETECKÝ PRŮMYSL

Speciální role
Ve vzduchu

Letecký průmysl a obrábění těžkoobrobitelných materiálů



Nebe je plné aktivity

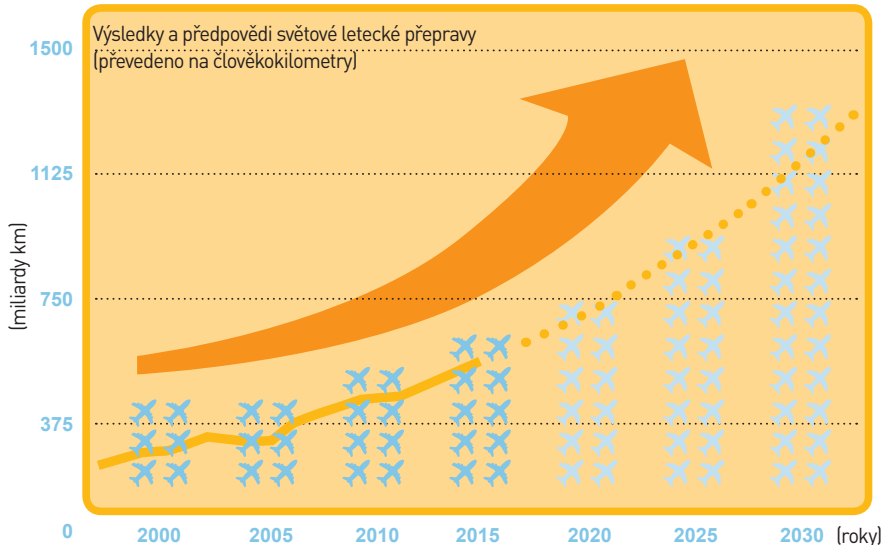
Internet umožnil přenos informací po celém světě v reálném čase. Nicméně pokud jde o přesouvání lidí a produktů, připadlo prvenství ve zkracování času leteckému průmyslu. Od roku 1995 letecká přeprava trvale rostla každoročně o 5 % (převáděno na člověkokilometry)

navzdory dvěma globálním ekonomickým krizím. Předpovídá se, že v průběhu příštích 15 let bude průmyslovému růstu vévodit Asie, zatímco v Evropě bude, díky množství komerčních aerolinek využívajících prakticky každé letiště, na nebi čím dál tím rušněji.



Příprava na první let
Japonský MRJ

Objem letecké přepravy se během příštích 15 let zdvojnásobí!

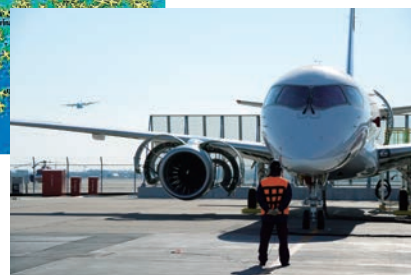


Zdroj: The Japan Aircraft Development Corporation
Předpověď komerčního leteckého trhu pro roky 2014 – 2033

Nebe nad Evropou je plné letadel



Komerční letecké operace v Evropě (10:00 GMT)
<http://www.flightradar24.com/>



Nové ekologické dopravní tryskové letadlo

K uspokojení potřeb trhu dopravy pro obsluhu letů mezi kontinenty, regiony a městy byl vyvinut velký počet letadel; a v současnosti letecký průmysl mění revolučním způsobem své produkty, aby řešil globální oteplování a další problémy týkající se ochrany životního prostředí. Kromě zvýšeného poměrného zastoupení lehkých, ale pevných materiálů, od titanových slitin po plasty vyztužené uhlíkovými vlákny (CFRP), které snižují hmotnost a spotřebu paliva,

používá Boeing 787, Airbus A350 a další nová dopravní trysková letadla nové tiché tryskové motory, které výrazně omezují zatížení životního prostředí. Co se týče Japonska, nové dopravní tryskové letadlo MRJ od Mitsubishi Aircraft Corporation právě začíná svou komerční službu. Aerolinky po celém světě přidávají do svých flotil trysková letadla, která jsou přívětivá pro pasažéry i pro životní prostředí.



Ve vzduchu

POHLED na TRH LETECKÝ PRŮMYSL

Komponenty pro dopravní trysková letadla a jejich obrábění

Většina dopravních tryskových letadel obsahuje 3 až 6 milionů komponent a pro jejich výrobu se běžně používají lehké a pevné materiály. Většina konstrukčních komponent se obrábí, a v motorech se používají speciální slitiny, které odolají extrémním teplotám a tlakům. Kvůli požadavkům na efektivitu, přesnost a kvalitu je nesmírně důležité používat obráběcí nástroje speciálně navržené pro jednotlivé materiály.

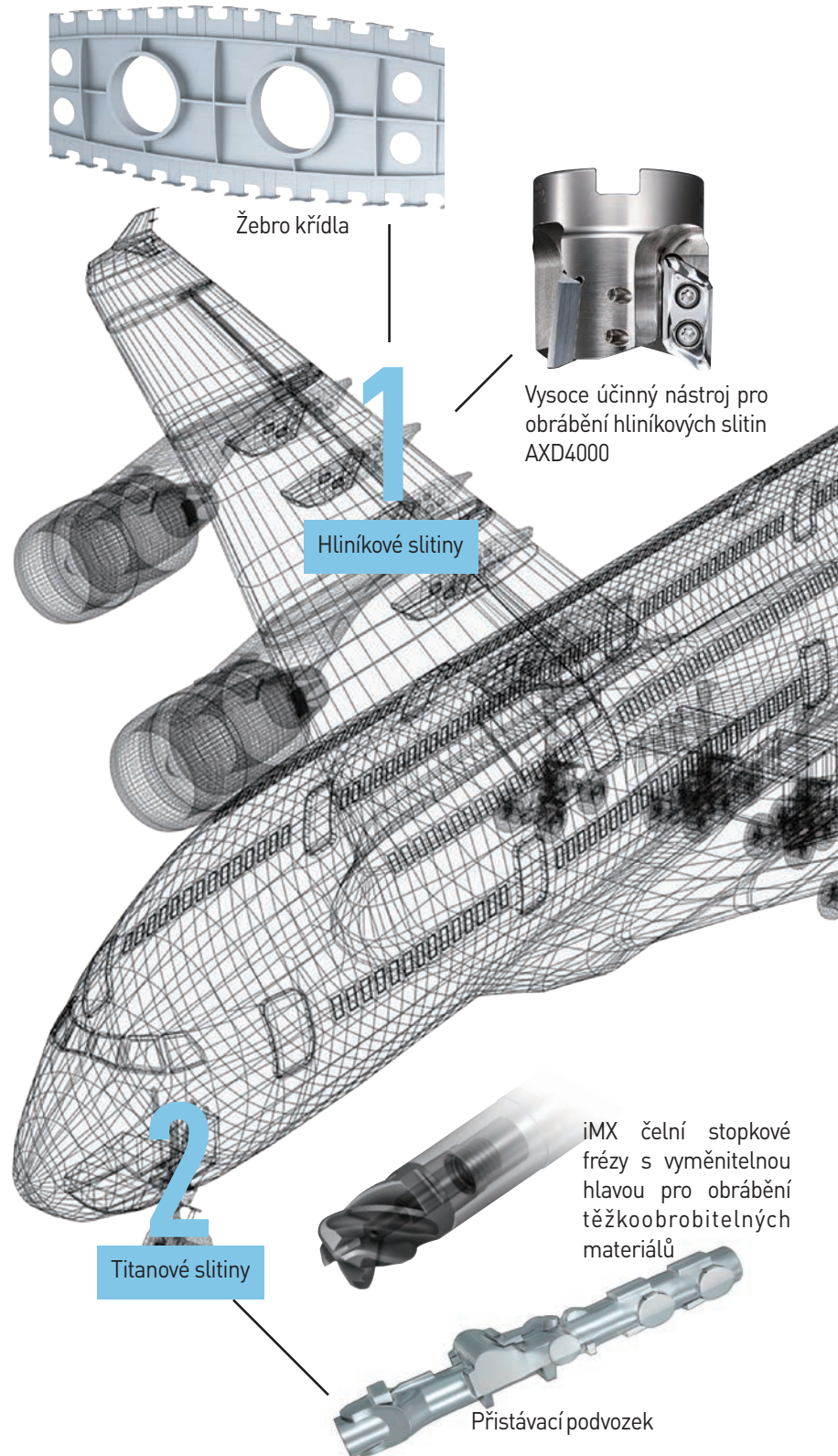
1 Hliníkové slitiny:
Vysoce účinné obrábění ultravysokými rychlostmi 300 km/h

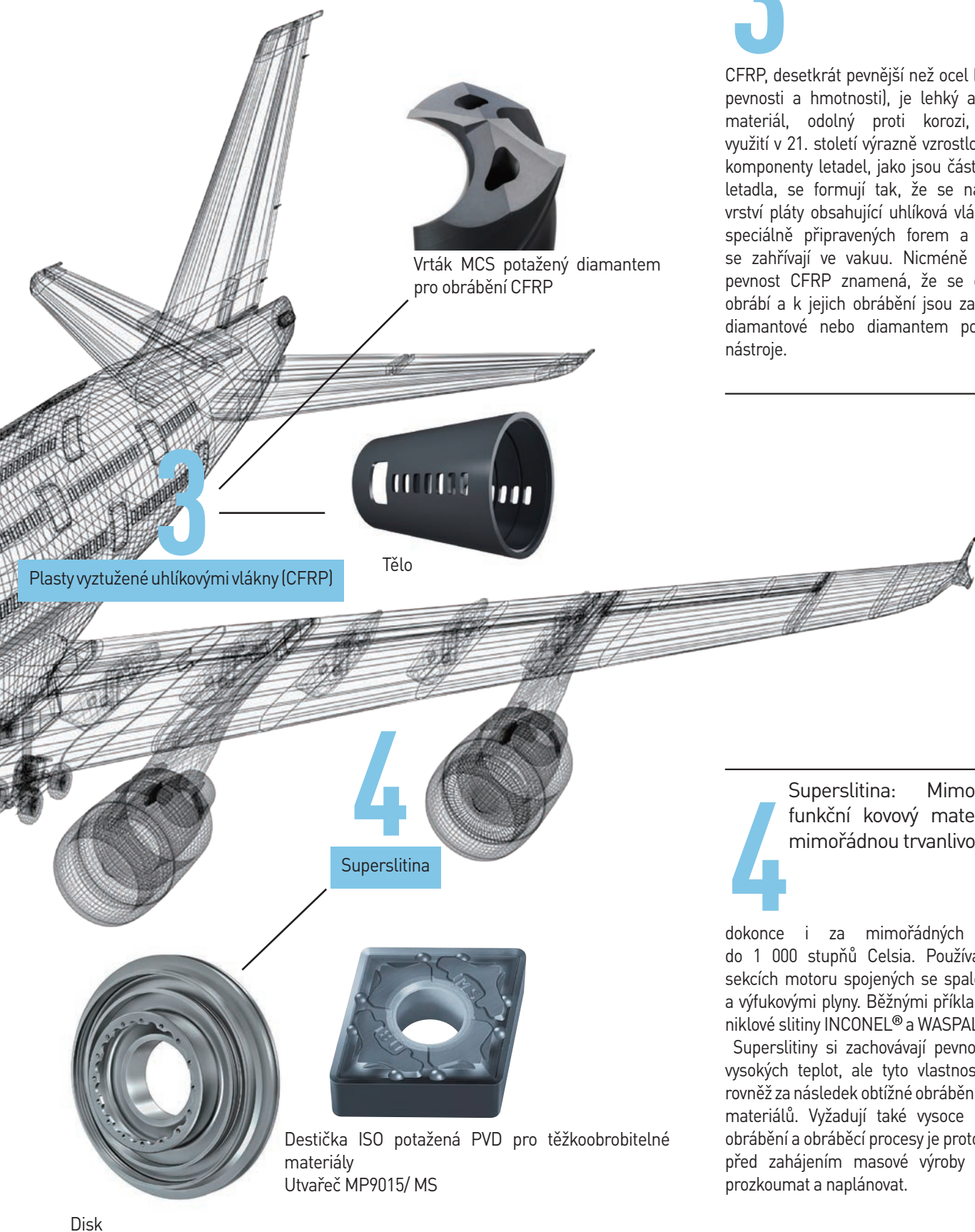
Mnohé panely a žebra (konstrukce) draku letadla se vyrábí ze superduralu (A7075). Pro strojní výrobu komponent z materiálových bloků jsou zcela zásadní vysoce účinné procesy. Tyto obráběcí procesy mohou někdy proměnit až 90 % materiálu na třísky, než se docílí výsledného požadovaného tvaru.

V poslední době se do komerčního prodeje dostaly obráběcí nástroje schopné obrábět komponenty rychlostí až 5 000 m/min (300 km/h). Rychlost odvodu třísky u těchto procesů může být až 10 000 cm³ za minutu.

2 Titanové slitiny:
Zvýšení jejich poměrného zastoupení použitím vytvořilo nárůst poptávky po vysoce efektivním zpracování.

Titanové slitiny mají nejvyšší měrnou pevnost (poměr pevnosti a hmotnosti) ze všech kovových materiálů do teploty 400 stupňů Celsia a jsou také lehké, pevné a odolné proti korozi. V nových dopravních tryskových letadlech se používá vyšší poměrné zastoupení titanových slitin Ti-6Al-4V, a tento materiál se používá pro výrobu komponent letadel, u kterých je vyžadována vysoká pevnost, jako jsou spoje křídel a přistávací podvozek. Vysoce účinné obrábění titanových slitin je opravdovou výzvou, protože jejich nízká tepelná vodivost způsobuje, že se teplo generované při obrábění hromadí na okraji obráběcího nástroje.





3 CFRP: Nový významný materiál pro 21. století

CFRP, desetkrát pevnější než ocel (poměr pevnosti a hmotnosti), je lehký a pevný materiál, odolný proti korozi, jehož využití v 21. století výrazně vzrostlo. Velké komponenty letadel, jako jsou části trupu letadla, se formují tak, že se na sebe vrství pláty obsahující uhlíková vlákna do speciálně připravených forem a potom se zahřívají ve vakuu. Nicméně vysoká pevnost CFRP znamená, že se obtížně obrábí a k jejich obrábění jsou zapotřebí diamantové nebo diamantem potažené nástroje.

3 Plasty vyztužené uhlíkovými vlákny (CFRP)

Vrták MCS potažený diamantem pro obrábění CFRP

Tělo

4 Superslitina

Destička ISO potažená PVD pro těžkoobrobitelné materiály
Utvařič MP9015/ MS

Disk

4 Superslitina: Mimořádně funkční kovový materiál s mimořádnou trvanlivostí

dokonce i za mimořádných teplot do 1 000 stupňů Celsia. Používá se v sekcích motoru spojených se spalováním a výfukovými plyny. Běžnými příklady jsou niklové slitiny INCONEL® a WASPALOY®.

Superslitiny si zachovávají pevnost i za vysokých teplot, ale tyto vlastnosti mají rovněž za následek obtížné obrábění těchto materiálů. Vyžadují také vysoce kvalitní obrábění a obráběcí procesy je proto nutné před zahájením masové výroby pečlivě prozkoumat a naplánovat.

Speciální role

Ve vzduchu

INCONEL® je registrovaná ochranná známka společnosti Huntington Alloys Canada, Ltd.

WASPALOY® je registrovaná ochranná známka společnosti United Technologies, Inc.

POHLED na TRH LETECKÝ PRŮMYSL

Z Japonska do světa. Vášeň pro letadla

Mitsubishi Materials Corporation zahájila rozsáhlý vývoj obráběcích nástrojů pro letecký průmysl v roce 2001. Vysoký standard nástrojů, které již byly dostupné v Evropě a Spojených státech, však znamenal nepřetržitý proces vývoje nástrojů pro letecký průmysl – a společnost Mitsubishi Materials Corporation v současnosti poskytuje rozmanitou řadu vysoce výkonných nástrojů pro tento průmyslový obor. Kromě toho má dnes společnost celkem 20 leteckých odborníků rozmístěných na 10 místech po celém světě, včetně Japonska, Spojených států, Asie a Evropy. Jelikož byla priorita kladena na zlepšení technologie produktů a obráběcích procesů, bylo nyní dosaženo takové úrovně, která společnosti umožňuje participovat na mezinárodních vývojových projektech pro nová dopravní trysková letadla. Dva zkušení manažeři ze společnosti Mitsubishi Materials Corporation nyní pomáhají přispět japonským know-how k vývoji leteckého byznysu.

Soutěžení s komplexním přístupem

Manažer pro letecký průmysl, Masaaki Ito, přistupuje k obrábění s komplexní perspektivou, když využívá 11 let svých zkušeností z práce s nástrojovými systémy dle standardů ISO pro kombinované strojní vybavení u výrobce obráběcích nástrojů. Technologie vyvinutá jeho oddělením vznikla díky spolupráci výrobců obráběcích nástrojů s univerzitami a výzkumnými instituty, a také s výrobcí letadel. Masaaki Ito říká: „Naše vysoce účinná technologie pro zpracování těžkoobrobitelných materiálů dosáhla takové úrovně, jaké by žádný výrobce obráběcích nástrojů nemohl dosáhnout sám.“ Mitsubishi Materials Corporation strategicky podpořila vznik světového partnerství, které by umožnilo další rozvoj leteckého byznysu. V souladu s tím se společnost na jaře 2014 spojila se světově proslulým britským výzkumným centrem AMRC (Advanced Manufacturing Research Centre). Centrum AMRC provádí výzkum týkající se projektů od významných výrobců letadel a využívá monolitní čelní stopkové frézy Mitsubishi pro obrábění titanových slitin. V současnosti společnost úzce spolupracuje se specialisty pracujícími v domácích i globálních výzkumných a vývojových sekcích a promítá toto úsilí do návrhu nových produktů, které budou představovat novou generaci obrábění.

Masaaki Ito
Aerospace Business Manager





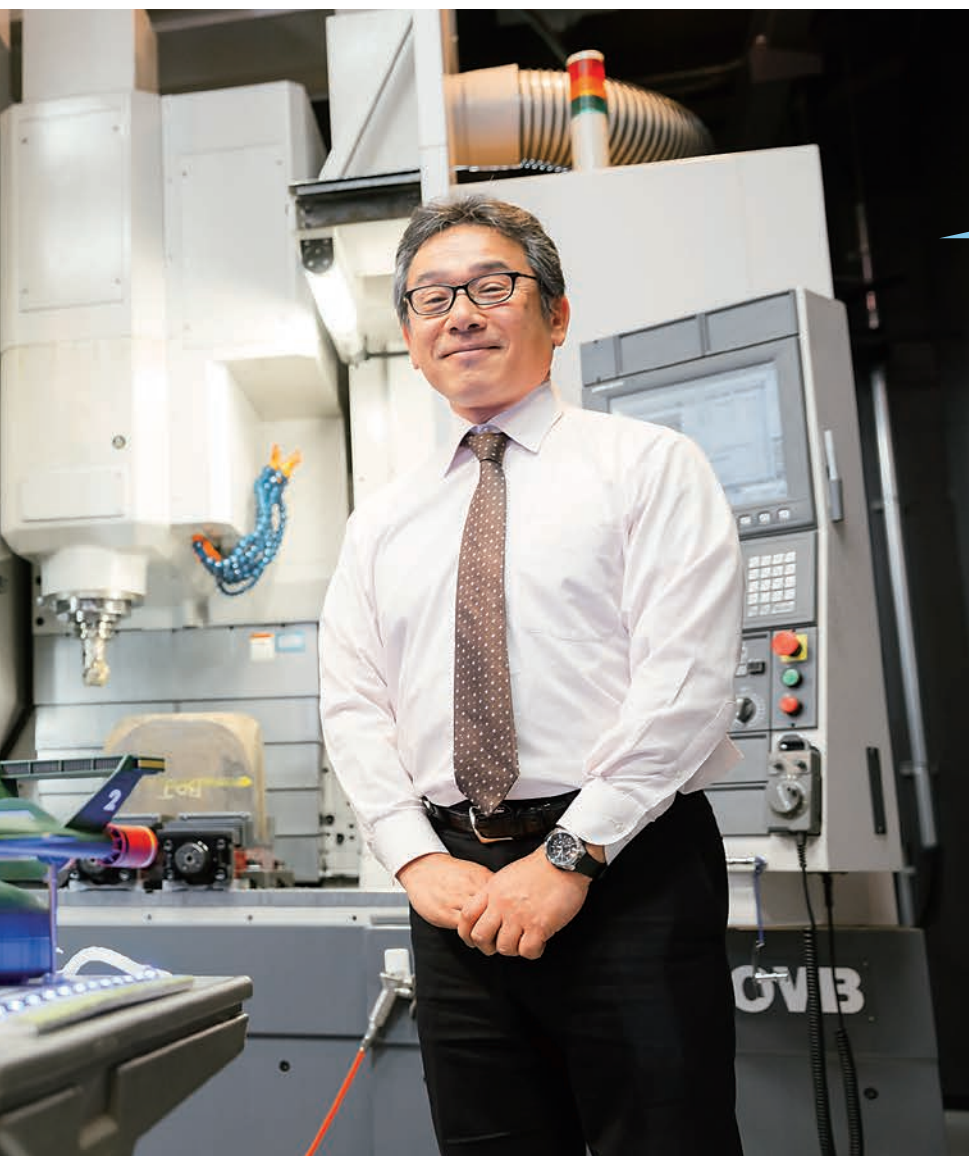
Partnerská smlouva byla předána Adrianu Allenovi, obchodnímu řediteli Advanced Manufacturing Research Centre (AMRC).



JIMTOF 2014 (27. mezinárodní japonský strojírenský veletrh) Segment leteckého průmyslu na stánku Mitsubishi Materials



Stánek Mitsubishi Materials na Air Show v Ču-čaj (Čína) Vysvětlení pro čínská média



Odborník na obrábění těžkoobrobitelných materiálů

Engineering Manager Tsuyoshi Nagano se věnoval vývoji obráběcích technologií od té doby, co do společnosti přibližně před 20 lety přišel. Řídil interní vývojové testování a vývoj nových technologií zpracování – a výsledky jeho práce tak byly prezentovány na výstavách po celém světě. Když přešel na aplikační inženýrství, jeho obsáhlé zkušenosti obráběcích technologií mu pomohly navázat důvěryhodné vztahy s výrobcí letadel a výrobcí obráběcích nástrojů. Pracoval převážně v Asii a Japonsku se zaměřením na praktickou podporu technologií a řešení problémů u těžkoobrobitelných materiálů s využitím sítě společnosti Mitsubishi Materials. Rovněž pomáhá při účasti na strojních a leteckých veletrzích v Severní Americe, Evropě a Číně, a samozřejmě v Japonsku. Společnost Mitsubishi Materials byla jediným japonským výrobcem obráběcích nástrojů, který se zúčastnil mezinárodní letecké show v Ču-čaj v roce 2014, největší air show v Číně.

Speciální role

Ve vzduchu

Mitsubishi Materials vytváří „skokovou změnu“ pro letecký průmysl

Globální letecký průmysl je pro výrobu stále důležitějším sektorem, kterému dominuje USA a Evropa. Na samé špičce tohoto průmyslového sektoru je výzkumné centrum AMRC (Advanced Manufacturing Research Centre) s Boeingem, skupina výzkumných center světové třídy zabývajících se výzkumem moderních výrobních technologií používaných v leteckém průmyslu. Pro toto první číslo interního časopisu Mitsubishi Materials navštívil náš redakční tým centrum AMRC, abychom pochopili, jak vztah mezi Mitsubishi Materials a AMRC prospívá sektoru leteckého průmyslu.

Co je AMRC?

Centrum AMRC v Rotherhamu nedaleko Sheffieldu ve Velké Británii bylo původně založeno v roce 2001 na základě spolupráce mezi Univerzitou v Sheffieldu a společností Boeing s podporou od Yorkshire Forward a Evropského fondu pro regionální rozvoj. Skupina v AMRC má speciální odborné znalosti v obrábění, odlévání, svařování, additive manufacturing, kompozitních materiálech a školení. Nyní má více než 80 partnerů mezi průmyslovými podniky, mezi něž patří společnosti Boeing, Rolls Royce, BAE Systems a Airbus, a samozřejmě Mitsubishi Materials. Centrum slouží jako podpůrný mechanismus pro letecký průmysl a povzbuzuje technologické značky jako je Mitsubishi, DMG Mori, Nikken, NCMT, Renishaw, Starrag a mnoho dalších, aby vyvíjely inovace, které umožní OEM výrobcům pro letecký průmysl dosahovat jejich cílů. Primárními cíli bude vyrábět komponenty a sestavy rychleji a efektivněji, bez zvýšení objemu práce v dílnách.

Abychom uvedli tuto filozofii do odpovídající perspektivy, odhaduje se, že do roku 2032 bude globální průmysl potřebovat 29 000 nových velkých dopravních letadel, 24 000 nákladních letadel a 5 800 regionálních letadel v ceně více než 5 bilionů amerických dolarů. V důsledku

toho centra inovace jako AMRC podporují novátorské přístupy v součinnosti se samotným průmyslem, aby se podařilo zajistit, že globální letecký průmysl bude schopen tyto požadavky naplnit.

Během naší návštěvy v centru AMRC jsme hovořili s obchodním ředitelem a spoluzakladatelem AMRC, panem Adrianem Allenem OBE, který zdůraznil původní ambice, jež stály za založením technologického centra před více než deseti lety. Pan Allen nám řekl: „Když jsme s profesorem Keithem Ridgwayem CBE založili AMRC, jedním z našich klíčových cílů bylo vytvořit udržitelné bohatství pro všechny zainteresované. Nedefinovali jsme bohatství čistě v peněžní podobě, ale v podobě vytvoření pracovních míst s mimořádně zdatnými pracovníky, hodnoty a zisku pro naše partnery. „V prvních dnech jsme stanovili konkrétní cíle na časové ose, ale poté, co jsme v roce 2004 vybudovali naše první centrum, jsme naše cíle rychle překročili a během čtyř let jsme je zdvojnásobili. V roce 2014 jsme otevřeli naše školicí centrum – a počet zaměstnanců rychle vzrostl. Ze 160 přijatých v první vlně na současný počet 400. Jedním z našich počátečních záměrů bylo vygenerovat vysoce odborné inženýrské

pracovní pozice. V tomto centru realizujeme naše záměry a vytváříme novou generaci britských inženýrů.“

Centrum AMRC má nyní sedm budov a posledním rozšířením je projekt „Factory 2050“. Má být otevřen během roku 2015 a bude se jednat o první, zcela konfigurovatelnou digitální továrnu ve Spojeném království, která zvětší zabranou plochu centra AMRC na 38 925 metrů čtverečných.



Adrian Allen OBE
obchodní ředitel a spoluzakladatel AMRC



Co se odehrává v dílnách centra AMRC?

Dílny jsou v centru AMRC považovány za průmyslové zkušební stanoviště pro příští generaci výrobních technologií. Obráběcí stroje v centru AMRC jsou poskytovány buď výrobci obráběcích nástrojů, nebo OEM výrobci pro letecký průmysl. Vývoj nových technologií pro řezné kapaliny, obráběcí nástroje, upínací přípravky a držáky nástrojů, CAM software a strategie obrábění a také nové složení materiálů – to vše se na strojích testuje na hranici možností.

Aby byl zajištěn hladký přechod od výzkumu k plné výrobě, používá centrum AMRC platformy strojů průmyslového standardu.

Výhodou pro OEM výrobce pro letecký průmysl je, že stávající obráběcí nástroje jsou optimalizovány zaváděním nových metod a strategií bez narušení

stávající produkce. Pro dodavatele vybavení je jejich technologie důkladně testována za podmínek, které jsou diktovány předními jmény v leteckém průmyslu. Jedním z příkladů je komplexní testování řady čelních stopkových fréz Mitsubishi Coolstar.

V roce 2013 se společnost Mitsubishi Materials domluvila na členství s centrem AMRC a zanedlouho bylo dohodnuto členství na Úrovní 2. Mitsubishi Materials dodává své nejnovější inovace obráběcích nástrojů a poskytuje technickou podporu inženýrům z centra AMRC. Mitsubishi dostává na oplátku kompletní výsledky a zpětnou vazbu ze zkoušek obráběcích nástrojů. Součástí procesu jsou rovněž doporučení na základě zkoušek v centru AMRC.

Co přináší společnost Mitsubishi Materials centru AMRC?

Aby zdůraznil význam příspěvku společnosti Mitsubishi centru AMRC, pan Adrian Allen OBE pokračuje: „Jsme hrdí a poctění, že můžeme spolupracovat se společností Mitsubishi Materials. Japonští výrobci změnili průmyslovou krajinu, a centrum AMRC by bez spojení s Japonskem nebylo takovým zařízením, jakým je dnes.“

„Jako komerční subjekt chceme být spojeni s největšími výrobními značkami, protože to zvyšuje náš kredit a napomáhá technologickým zlepšením v průmyslu. Mitsubishi je jméno, které je v Evropě velmi dobře známé a vysoce ceněné. Je to jméno, které přináší centru AMRC slávu a pomáhá budovat značku AMRC. Usilujeme o uznání,

které vede k respektu a nakonec přinese prospěch všem našim partnerům. V pozadí nahlížíme na průmysl celkovým pohledem a chceme zainteresovat přední globální společnosti, abychom mohli využívat

nejlepší dostupné technologie, produkty a odborné schopnosti. Mitsubishi Materials je jedním z klíčových hnacích motorů vývoje technologie obráběcích nástrojů – a my uvítáme bližší spolupráci.“



Jaké z toho plynou výhody pro společnost Mitsubishi Materials?

Jelikož centrum AMRC poskytuje jedinečnou platformu pro zkoušení nejnovějších výsledků výzkumu za průmyslových testovacích podmínek, které jsou diktovány globálními OEM výrobci pro letecký průmysl, špičkoví inženýři v centru AMRC dodávají výsledky, které obsahují kompletní konfiguraci OEM. Tyto jedinečné testovací podmínky ovlivňují strategie obráběcího nástroje, typu materiálu a

dráhy nástroje, které jsou často mimo možnosti interních testovacích zařízení výrobců obráběcích nástrojů.

Například 5osý stroj Starrag STC1250 v centru AMRC je průmyslový standard tohoto typu stroje a má dynamické možnosti pro testování čelní stopkové frézy Coolstar v maximálních mezních podmínkách.



ZAMĚŘENÍ na VÝKON



Zkoušky

Centrum AMRC má řadu interních výzkumných divizí, které zahrnují Skupinu technologií procesů – kam patří Konstrukce a Podvozky, Kryty, Hřídele a Disky a Lopatky – a Centrum kompozitních materiálů. Když se připojila k centru AMRC, začala společnost Mitsubishi spolupracovat se skupinou Konstrukce na projektu frézování dutin v titanu. Jako vedoucí inženýr, který spolupracoval s centrem AMRC, říká pan Adrian Barnacle, aplikační inženýr pro perspektivní materiály v Mitsubishi UK: „Centrum AMRC má tendenci soustředit se na projekty, které OEM partneři plánují do budoucna. U konstrukčních titanových dílů pro letadla se OEM výrobci a průmysl obecně soustředily na použití fréz pro velké zatížení

v plné hloubce a širce obrábění s pomalou rychlostí posuvu. Nicméně společnost MMC zjistila, že obráběním s menšími řezy při výrazně vyšších rychlostech/posuvu, v kombinaci s novými strategiemi dráhy nástroje, je možné výrazně zkrátit doby cyklu a snížit náklady. Mitsubishi Materials v zásadě mění toto vnímání v průmyslovém oboru.“

S pomocí dat shromážděných v centru AMRC zkoušel pan Daniel Smith řadu Coolstar s více břity, s proměnlivým úhlem stoupání šroubovice od Mitsubishi, která byla vyvíjena pomocí nejnovějších inovací kanálek řezné kapaliny v břitech a zvětšených geometrií bez utvařeče. Okamžitá zpětná vazba z centra AMRC říkala, že maximální průměr 20 mm řady Coolstar je nižší než oborová norma 25 mm, proto společnost Mitsubishi vyvinula pro účely testování Coolstar s průměrem 25 mm.

V centru AMRC zpočátku zkoušeli čelní stopkovou frézu VF6MHVCH Coolstar s více břity, s proměnlivým úhlem stoupání šroubovice, a nastavili limit opotřebení hřbetu na 0,3, ale této hodnoty nebylo nikdy dosaženo. Místo toho vybraný nástroj selhal z důvodu vydrolování na okraji fazetky. V tomto okamžiku se předpokládalo, že v případě použití 3mm poloměru zaoblení špiček může pracovat v mnohem delších intervalech a zvětšený poloměr sníží pravděpodobnost křehkého lomu. Také bylo zřejmé,

že povrchová rychlost 90m/min byla příliš nízká, protože bylo naměřeno opotřebení hřbetu pouze 0,1 mm po více než 30 minutách obrábění. Inženýři se domnívali, že by se dalo dosáhnout povrchové rychlosti až 200 m/min, a životnost nástroje by stále byla dostatečná.

Na základě těchto zjištění bylo učiněno rozhodnutí, že bude použit nástroj Mitsubishi s rovným břitem pro specifické úkoly financované zákazníkem, když bude použit 3mm poloměr zaoblení špiček.

Bylo navrženo, že tento typ nástroje lze použít k hrubování i dokončování konstrukčních dílů letadel (speciálně dutin) při hloubce řezu až 80 mm při vysokorychlostních operacích. V úspěšném případě bylo možné dosáhnout potenciální rychlosti odstranění kovu až 133 cm³/min.

Optimalizací účinné radiální hloubky řezu v procesu jsou řízeny tepelné a mechanické cykly používané pro nástroj, což umožňuje použít v každém okamžiku ideální parametry. Pozorování prováděná během zkoušek ukázala, že rychlost 130 m/min a tloušťka třísky (Hex) 0,08 mm poskytla nejstabilnější proces pro použité nastavení; tyto hodnoty zajistily odhadovanou počáteční životnost ukázkového nástroje přibližně 60 minut při rychlosti odstraňování kovu až 133 cm³/min.



Mitsubishi Materials vytváří „skokovou změnu“ filozofie obrábění

Pan Daniel Smith, vedoucí inženýr AMRC tohoto projektu, ve své zprávě uvedl: „Vývojový nástroj o průměru 25 mm prokázal schopnost pracovat při vyšších povrchových rychlostech s malým dopadem na životnost nástroje, pokud byla kontrolována radiální hloubka řezu a ostatní faktory generování tepla. Kromě toho bylo úspěšně dosaženo rychlosti až 130 m/min pro hrubování při $ae = 10\%$ průměru nástroje, zatímco rychlosti dokončování 160 m/min přinesly vynikající jakost povrchu a mohly by se potenciálně dále zvýšit, čímž by se dále zkrátily doby cyklu.“

Společnost Mitsubishi je přesvědčena, že dopad této strategie obrábění a řady Coolstar na aplikace frézování dutin v titanu může být velmi významný.

Adrian Barnacle říká: „Při frézování dutin řada Mitsubishi Coolstar významně převyšuje ostatní nástroje při použití stejných parametrů obrábění.“

Technický vedoucí skupiny Structures AMRC, pan Adam Brown, říká: „Podpora, jakou společnost Mitsubishi poskytla AMRC za krátkou dobu našeho partnerství, je mimořádně užitečná z hlediska vývoje nástrojů se zaměřením na potřeby oborů, které podporujeme. Zvláště si ceníme zapojení oddělení výzkumu a vývoje společnosti Mitsubishi při výrobě vlastních a vývojových nástrojů pro testování. Ve všech případech to vedlo k mimořádně úspěšným výsledkům ve výzkumných i realizovaných projektech.“

Adrian Barnacle dodává: „Letecký průmysl byl hlavním srovnávacím testem pro obtížné obrábění těžkoobrobitelných materiálů, avšak zákazníci dnes chtějí zkrátit provozní doby stroje a omezit odběr ze skladu získáním komponent a struktur, které budou co nejbližší výslednému tvaru. Vezmeme-li v úvahu tento aspekt, posouvá nás strategie lehkého a rychlého obrábění pro řadu Coolstar již nyní na čelo oboru.“

Výsledky

Tento projekt přinesl konkrétní výhody pro centrum AMRC i společnost Mitsubishi Materials. Zaprvé, přiměl společnost Mitsubishi k rozšíření řady Coolstar o větší průměry a poloměry zaoblení špiček, které vyhoví průmyslovým standardům. Kromě toho poskytl společnosti Mitsubishi pohled na nejnovější strategie – a tyto informace je možné použít k podpoře vývoje budoucích produktů. Přínosem pro centrum AMRC je, že bylo lépe porozuměno charakteristikám vysoce výkonných slutiných karbidů a geometrií Mitsubishi,

což otevírá cestu k nové spolupráci na průmyslových projektech. Společnosti Mitsubishi a centru AMRC to pomáhá také tehdy, když jsou vyzvány, aby poradily nejlepší praktické strategie OEM výrobcům.

Adrian Barnacle říká: „Přínosem pro OEM partnery v důsledku tohoto projektu budou kratší doby cyklů, zlepšená povrchová úprava a snížení nákladů na nástroje.“ To vše se hezky vrací k počátečnímu komentáři pana Allena o filozofii centra AMRC generovat bohatství pro všechny zúčastněné strany.

Co přinese budoucnost?

Dalším krokem bude podívat se na další projekty centra AMRC, jak pan Adrian Barnacle dodává: „S naším potenciálem v AMRC jsme jen poškrábali povrch. Tento projekt byl vypracován společně s divizí konstrukce dílů letadel a nyní rovněž obracíme naši pozornost k divizi krytů a motorů a k divizi kompozitních materiálů. V současnosti jsme velmi spokojeni s

implementací nástrojů Coolstar, které jsou primárně určeny pro výrobu malých dutin v titanu. Nyní se chystáme vyzkoušet naši řadu AJAX čelních fréz pro hrubování velkých dutin v titanu a také naši řadu iMX vyměnitelných čelních stopkových fréz se šroubovitou hlavou pro dokončování dutin.“



HISTORIE SPOLEČNOSTI MITSUBISHI

Článek **1**

Podpora modernizace Japonska
prostřednictvím výroby stříbra

Stříbrný důl Ikuno

Historie společnosti Mitsubishi Materials Corporation se započala vstupem předchůdce skupiny Mitsubishi, Tsukumo Shokai, do důlního průmyslu. Po založení podniku pro námořní přepravu v roce 1870 vstoupila Tsukumo Shokai do důlního průmyslu, kde se vyvinula v jeden z klíčových oborů působnosti skupiny Mitsubishi. Z mnoha dolů, které společnost otevřela, se tentokrát zaměříme na Stříbrný důl Ikuno. Ten se stal základnou její zpracovatelské činnosti a výroby stříbra, která podpořila modernizaci Japonska. V provozu je dosud jako Zpracovatelské středisko Ikuno.

Hvězdná produkce Stříbrného dolu Ikuno

Po hodině jízdy linkou Bantan ze stanice Sanyo Shinkansen Himeji přijedete do stanice Ikuno ve městě Asago, v prefektuře Hjógo. Další 10 minut cesty na východ skrz čtvrť Kuchiganaya, Ikuno, vás přivede k historickému stříbrnému dolu Ikuno (provozovanému společností Silver Ikuno Co., Ltd.). Kamenná brána je zdobená císařskou chryzantémou, emblémem, který ukazuje, že důl kdysi vlastnila panovnická rodina. V dole je přibližně 1 000 m dlouhý tunel přístupný turistům, který využívá zbytky skutečné

štoly a dolu. Také je zde vystavena řada cenných materiálů, které představují více než 1 200 let dlouhou historii dolu. Důl Ikuno byl zřejmě původně otevřen v roce 807 našeho letopočtu. Přibližně o 700 let později, v roce 1542, Suketoyo Yamana, guvernér regionu Tajima Region, začal těžit z žíly Kanagase. V období Edo (1603 – 1868) ovládali těžbu Nobunaga Oda a Hideyoshi Toyotomi, a šógun Iejasu Tokugawa založil pro stříbrné doly samostatný úřad. Společně se zlatým dolem Sado a stříbrným dolem Iwami se stal stříbrný důl Ikuno zdrojem důležitých příjmů pro vládu ve městě Edo. Stříbrný důl Ikuno vzkvétal v období

8. šóguna Jošimuna (1716 – 1745), kdy výroba stříbra dosáhla přibližně 562 kg za měsíc. Se stříbrným dolem bylo nějakým způsobem spojeno živobyť více než 20 000 lidí.

Pod kontrolou společnosti Mitsubishi se stal jedním z hlavních stříbrných dolů v Japonsku

V roce 1868 se Ikuno stal prvním dolem provozovaným japonskou vládou a během tohoto období přinesl do jeho provozu francouzský důlní inženýr Jean Franciscue Coignet moderní evropské těžební metody. Důl se opět stal

Východ Kanagase Vein do stříbrného dolu Ikuno ve 30. letech minulého století



Jízda ve vozících při vstupu a výstupu ze štoly
(Stříbrný důl Ikuno v období Šówa)



Vrtání pomocí Jumbo I. Vřtačku vyrobila továrna Ikuno (1955)



Ruční třídění u pásu



Celkový pohled na ústředí stříbrného dolu Ikuno ve 20. letech minulého století



Měření štoly během období Edo (Furiganeshi – geodet: Historické místo, stříbrný důl, Ikuno)



Nový závod – Zpracovatelské středisko Ikuno (2015)



Zpracovatelské středisko Ikuno bylo založeno díky spolupráci mladých zaměstnanců ve společnosti Mitsubishi Materials Corporation



královským majetkem, ale později byl v roce 1896 prodán akciové společnosti Mitsubishi, předchůdci skupiny Mitsubishi. Pod správou společnosti Mitsubishi se rozrostl ve velký důl a poskytoval základnu japonského peněžního systému. Během období Edo a Meidži činila průměrná roční produkce přibližně 3 tuny a toto množství se zvýšilo v období Šówa na 11 tun. Celková produkce stříbra dolu Ikuno během 430 let od zahájení těžby v plném rozsahu do jeho uzavření byla 1 723 tun. Počet horníků zaměstnaných kvůli zvýšení produkce během války překročil 2 600, a město Ikuno s rozvojem dolu vzkvétalo.

Nicméně zhoršující se kvalita a zvyšování nákladů na těžbu vedly v roce 1973 k uzavření stříbrného dolu Ikuno, kdy skončila jeho téměř 1 200 let dlouhá historie. Pozůstatky štol a dolů byly zachovány jako historické místo a dnes slouží jako oblíbený cíl turistů v Tajimě.

Nová kapitola historie se začala psát s otevřením Zpracovatelského střediska Ikuno a pokračuje ve formování pevných svazků s obyvateli v regionu

Počet obyvatel města Ikuno se od zavření stříbrného dolu snižuje, ale v srpnu 2013 otevřela společnost Mitsubishi

Materials Corporation nový závod nazvaný Zpracovatelské středisko Ikuno, kde nyní zaměstnává 15 lidí. Na základě důvěryhodných vztahů a pout vzniklých během jeho dlouhé historie se nyní v závodě vyrábí speciální nástroje používané pro zpracování automobilových dílů. Společnost Mitsubishi Materials pokračuje v růstu v souladu s regionem, když píše novou kapitolu jeho historie.



IKUNO



Craftsman story

Článek 2

Kotaro Sakaguchi: Operátor prototypů/přišel v roce 1998

Toshiya Matsumoto: Operátor výroby (dříve operátor prototypů)/přišel v roce 2004

Takayuki Azegami: Vývojový pracovník/přišel v roce 2006

Takahiro Misono: Technolog výroby/přišel v roce 2006

Čelní stopkové frézy s vyměnitelnou hlavou

iMX

Novátorský upínací mechanismus od řemeslníků

Vývoj čelních stopkových fréz s vyměnitelnou hlavou byl zahájen už v roce 2001. Stejně jako u každého dlouhodobého vývoje se nakonec ukázalo, že konečný produkt byl úplně jiný než první prototyp. Inženýři z Mitsubishi Materials považovali dvojitou kontaktní plochu části systému ze slinutého karbidu za kritickou položku z hlediska uspokojení požadavků na maximální pevnost, tuhost a spolehlivost; nicméně k dosažení těchto požadavků byla zapotřebí nová technologie. V tomto článku jsme vyzpovídali čtyři inženýry, kteří byli do tohoto procesu zapojeni; dva, kteří se specializují na vývoj a výrobní technologie, a dva operátory prototypů strojů.



Speciální struktura spoje s ocelovými šrouby

Dvojitá kontaktní plocha (kužel + čelo)

Integrovaný držák ze slinutého karbidu

vysoká pravděpodobnost, že držák při dotažení hlavy praskne. Abychom tento problém vyřešili, použili jsme tvrdší slinutý karbid, který je odolnější, ale je jiného typu než karbid běžně používaný pro frézy.

Matsumoto: „Když jsme vyrobili prototyp držáku, koncový povrch držáku jsme postupně obrušovali po 1 µm, abychom našli dokonalou toleranci. Po dokončení držáku jsme provedli experiment s upnutím a potvrdilo se, že elastická deformace umožnila, aby se vnější průměr držáku zvětšil při použití dvojitě kontaktní plochy pouze o několik µm. Byli jsme z výsledků nadšeni.“

Misono: „Pro hromadnou výrobu upínacího mechanismu s dvojitou kontaktní plochou jsme potřebovali vyvinout novou technologii, která nám umožní nastavit potřebné přesné rozměrové tolerance – něco, co bylo v té době považováno v hromadné výrobě za nemožné. Pátrali jsme v celé řadě oborů, včetně kontrolních a měřicích zařízení, obráběcích strojů a metod celkového procesu, než se nám nakonec podařilo vytvořit technologii potřebnou pro hromadnou výrobu.“

Sakaguchi: „Když jsme prvně sestavili systém pro hromadnou výrobu, museli jsme vyřešit ještě náročnější požadavky ze sekce vývoje. Vztah mezi sekcí výroby a vývoje byl po nějakou dobu dost napjatý.“

Všichni: (smějí se)

Otázka: Řekněte nám něco o technologii struktury spoje.

Misono: Řada iMX používá speciální strukturu spoje z oceli a slinutého karbidu, která efektivně využívá vlastnosti obou materiálů. Výrobci, kteří vyrábějí nástroje ze slinutého karbidu a rychlořezné oceli, měli dlouhodobý cíl vytvořit technologii, která zajistí stabilní a pevné spojení mezi slinutým karbidem a ocelí. Technologie pro spojení stopek a řezných hlav z různých materiálů pro hromadnou výrobu obráběcích nástrojů již byla používána, ale pro nás bylo nesmírně obtížné tuto stávající technologii přizpůsobit našim potřebám. V závodě v Akaši jsme začali zkoumat nové stroje a přizpůsobovat infrastrukturu, se kterou jsme měli jen malé zkušenosti. Bezproblémová

hromadná výroba rovněž volala po modifikaci stávajícího technického vybavení, což vyžadovalo značné úsilí.

Azegami: „Byl to postup metodou pokusů a omylů. Než jsme byli schopni vyprodukovat požadovanou pevnost, vybírali jsme různé materiály pro součásti z oceli a slinutého karbidu a prováděli jsme opakované zkoušky spojení a pevnosti v tahu na stovkách jednotek. Byl to skvělý pocit, když nám testovací specialista nakonec odsouhlasil parametry požadované pro výrobu.“

Sakaguchi: „Bylo důležité, že po všech různých fázích dlouhého vývojového procesu se nám podařilo uvést něco nového a novátorského během veletrhu JIMTOF 2012. Jsme přesvědčeni, že výsledný produkt splnil cíl inovace, protože jsme vytvořili řadu nástrojů, které přinesou našim zákazníkům výrazné výhody.“

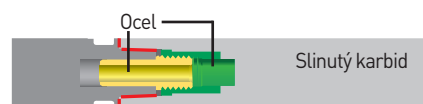
Otázka: Chtěli byste něco vzkázat našim zákazníkům?

Azegami: „Od uvedení řady iMX na trh v roce 2012 byli zákazníci, kteří na ni od monolitních čelních stopkových fréz přešli, s výsledky velmi spokojeni. Jsem přesvědčen, že díky vynikající pevnosti a pohodlí, které přináší technologie vyměnitelných hlav, sáhne po řadě iMX stále více a více zákazníků.“

Misono: „Budeme nadále pracovat na vývoji přesných výrobních technologií, abychom splnili požadavky zákazníků na vysoce kvalitní produkty. Naše produkty jsou vybavené nejmodernější technologií a jsem si jistý, že budeme svědky jejich stále širšího komerčního využití, protože jejich popularita se stále dál a dál šíří.“

Sakaguchi: „Vývoj řady iMX se nyní soustředí na reakce na potřeby zákazníků a já vím, že trh se na naše nové produkty těší.“

Matsumoto: „Vzhledem k našim rychlým reakcím na požadavky zákazníků ohledně speciálních i standardních produktů bude popularita řady iMX určitě nadále růst.“



Upínací mechanismus mezi hlavou a držákem



Hotový produkt. (vlevo) Ranný prototyp. (vpravo)

Otázka: Řekněte nám něco o pozadí celého vývoje.

Azegami: „Existují dva různé typy čelních stopkových fréz: monolitní a s vyměnitelnou hlavou. Čelní stopkové frézy s vyměnitelnou hlavou jsou velmi ekonomické, protože se dají snadno vyměnit při různých požadavcích, takže se hodí pro široké spektrum aplikací. Monolitní čelní stopkové frézy jsou, jak napovídá jejich název, vyrobené z jednoho kusu a tím je zajištěna jejich vysoká tuhost a přesnost. Takže na začátku vývoje v roce 2001 byla myšlenka zkombinovat výhody obou typů a lépe uspokojit potřeby zákazníků. Původní upínací mechanismus přidržel hlavu během kontaktu pouze pomocí samotné kuželové plochy, což neposkytovalo dostatečnou pevnost a tuhost. Během opakovaného procesu metodou pokusů a omylů se došlo k závěru, že použití dvojitě kontaktní plochy částí ze slinutého karbidu s upínacím mechanismem výrazně zlepšil výkon. Upřímně řečeno, tento úkol byl velmi náročný a nebyli jsme si tehdy jisti, zda bude možné proměnit tento nápad v reálný produkt.“

Misono: „Zjistili jsme, že závity šroubu ze slinutého karbidu mají sklon při dotažení prasknout. To znamenalo, že jsme museli vyvinout technologii, která nám umožní zakomponovat ocelové šrouby do slinutého karbidu.“

Otázka: Je dvojitá kontaktní plocha u částí ze slinutého karbidu opravdu tak obtížně realizovatelná?

Azegami: „Ano. Dvojitá kontaktní plocha použitá u řady iMX se tvoří využitím vlastností elastické deformace v kuželových částech k vytvoření pevného kontaktu mezi koncovým povrchem hlavy a držáku. Slinutý karbid je sice super tvrdý, ale může být také křehký. Tím chci říci, že slinutý karbid používaný pro frézy má mimořádně malou schopnost elastické deformace, takže existuje

ARCHIV TECHNOLOGIÍ

**Povlak Miracle:
Evoluce technologie,
která předstihla
svou dobu**



**Cesta k novým
produktům Miracle**

Na konci osmdesátých let minulého století, kdy byl povlak TiN na vrcholu své popularity, se objevil povlak Al-TiN obohacený hliníkem a zcela změnil stávající zvyklosti. Technologie byla nazvána Povlak Miracle, a tento článek se podrobněji zaměří na povlak, který změnil historii nástrojů ze slinutého karbidu.

ARCHIV TECHNOLOGIÍ

Část

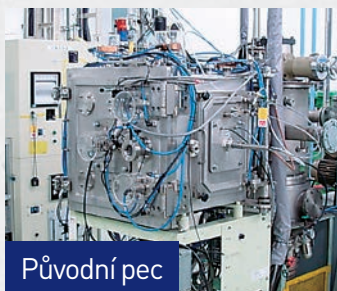
1 1987 ~

Povlak Miracle byl výsledkem spojeného úsilí

Povlak TiN obohacený hliníkem se na trhu objevil v roce 1987. Tento nový povlak byl vyvinut, když se do oboru obráběcích nástrojů z karbidu vložil výrobce nástrojů z rychlořezné oceli – Kobe Steel Co., Ltd, ze kterého se později stal závod společnosti Mitsubishi Materials Corporation v Akaši. Tmavě fialový povlak je v současnosti populární, ale tehdy byl trendem doby zlatý povlak TiN. Byla to samozřejmě technologie, na kterou jsme mohli být hrdí, ale nebylo zřejmé, jak uspěje nový povlak na trhu. Vzorky byly vystaveny na veletrhu JIMTOF v roce 1988, a vrták ze slinutého

karbidu s povlakem Miracle byl uveden na trh v roce 1990. V roce 1991 byla čelní stopková fréza Miracle představena také na trhu karbidových nástrojů. Ačkoli již před uvedením na trh panovalo jisté očekávání, čelní stopková fréza Miracle byla brzy velmi vychvalována jako vynikající produkt, jaký do té doby nikdo na trhu neviděl. V důsledku této odezvy společnost zčtyřnásobila svou výrobní kapacitu. Mohli jsme být opravdu pyšní na to, že díky čelním stopkovým frézám Miracle bylo nyní možné obrábět vytvarované materiály až po fázi vytvrzení, což bylo do té doby nemyslitelné. Přestože bylo po

vytvrzení populární zpracování pomocí elektrického výboje, rychlejší obrobení pomocí čelních stopkových fréz výrazně zkrátilo dobu přípravy forem. Produkt se stal „záračným“ nástrojem. Ironií bylo, že protože byl povlak Miracle ještě odolnější než si společnost kdy představovala, najednou stála před nedostatkem materiálů pro hodnocení výkonu. Tento problém existuje stále a je častým předmětem diskusí mezi vývojáři povlaků, kteří chtějí provádět testy a hodnocení, a pracovníky odpovědnými za vyhodnocení, kteří chtějí snižovat náklady na testy. Čelní stopkové frézy Miracle získaly Technické ocenění Japonské společnosti strojních inženýrů v roce 1995. V témže roce obdržel stejnou cenu Šinkansen Nozomi. Je velkým uspokojením vědět, že technologie použité v čelní stopkové fréze jsou považovány za stejně cenné jako Šinkansen.



Původní pec



Vrták Miracle

Vrtáky Miracle vystavené na veletrhu JIMTOF 1988



Čelní stopková fréza Miracle

První tmavě fialová čelní stopková fréza ze slinutého karbidu na světě

Část

2 1996 ~

Rozmanité technologie povlaku Miracle

Povlak TiN obohacený hliníkem, který byl hlavní složkou původního povlaku Miracle, a stávající výrobní know-how podpořily využití povlaku Miracle u širšího spektra produktů. Společnost Mitsubishi Materials byla například první společností, která přidala prvek Si, který se vydatně používal v povlaku PVD. Povlak AlTiSiN převzal vysokou tvrdost a oxidační teplotu povlaku Miracle a ve spojení s nově vyvinutými materiály ze slinutého karbidu a geometriemi umožnil obrábět oceli s tvrdostí vyšší než 60 HRC. Dalším příkladem nejlepšího produktu své třídy je povlak Violet AlTiN, který se používá u nástrojů z rychlořezné oceli. Potahované

nástroje z rychlořezné oceli se vyrábějí ještě obtížněji než typy ze slinutého karbidu. Přestože je k optimalizaci charakteristik povlaku zapotřebí vysoká teplota, tvrdost nástrojů z rychlořezné oceli klesá při 550 stupních Celsia a vyšších. Tím vzniká potřeba maximalizovat charakteristiky povlaku i nástroje a dosáhnout optimální rovnováhy. Všechny společnosti, které se povlaky zabývají, musí tyto potíže překonat a společnost Mitsubishi Materials vždy usilovala o to, aby posouvala technologie kupředu. Vrtáky Violet se obtížně vyvíjely, ale jsou stále populární – a tvrdá práce, která byla zapotřebí k uvedení úspěšného nástroje na trh, se vyplatila.



Řada Violet vysoce přesných vrtáků VA-PDS (s fialovým povlakem)



Čelní stopková fréza Miracle VCMD umožňuje obrábění oceli o tvrdosti větší než 60 HRC.

Část

3

2000 ~

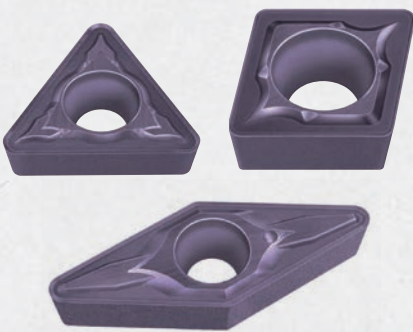
Destičky a vrtáky ze slinutého karbidu se stávají převažující technologií

V roce 2000 se závod v Akaši stal přímou dceřinou společností společnosti Mitsubishi Materials Corporation. Technologie povlaku Miracle byla okamžitě použita pro monolitní karbidové vrtáky a také pro karbidové destičky, jeden z hlavních pilířů společnosti Mitsubishi Materials. Při zpracování destiček se v té době spoléhalo na povlaky CVD, přičemž typy s povlakem PVD se používaly pouze jako druhotná řada. Nicméně s vývojem povlaku Miracle a následnou kombinací s moderními geometriemi nástrojů

se povlak PVD stal hlavní používanou technologií. Speciálně nástrojový materiál VP15TF se stal hlavním materiálem pro výrobu destiček a poskytoval vysokou univerzálnost díky synergii povlaku Miracle a vhodného materiálu substrátu. Aby se zdůraznila popularita tohoto nového nástrojového materiálu, často se říká: „Když nevíte, jaký nástrojový materiál použít, použijte VP15TF.“

Povlak Miracle se také používal u vrtáků ze slinutého karbidu. Vrtáky Miracle

vyráběné v závodě Akaši v roce 1990 však bohužel nebyly tak ziskové, jak se doufalo. Nicméně řada vrtáků ZET1, která se vyráběla ve stejné době, a nové vrtáky WSTAR vedly k rozšíření použití povlaku Miracle pro vrtání. Pro monolitní čelní stopkové frézy byl vyvinut nový povlak Impact Miracle, ve kterém jsou kombinovány nanokrystalické monovrstvy prvků Al-Ti-Si-N. Zkombinování tohoto nového povlaku s vhodným materiálem ze slinutého karbidu vedlo k uvedení na trh čelních stopkových fréz Impact Miracle. Zavedení této nové generace čelních stopkových fréz Impact Miracle znamenalo, že bylo možné obrábět materiály HSS, které bylo předtím možné zpracovávat pouze pomocí broušení nebo vymílání.



Destičky (VP15TF) s povlakem Miracle



Povlak Impact Miracle v kombinaci s integrovanými nanokrystalickými vrstvami

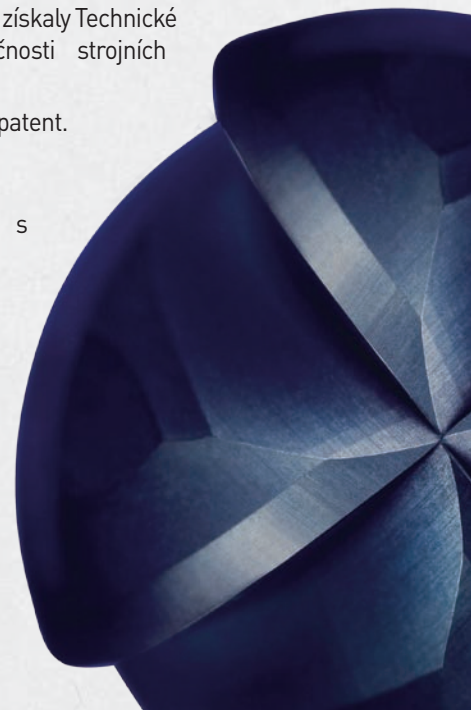


Vrtáky Miracle ZET1 – vrtáky ze slinutého karbidu

HISTORIE

Historie vývoje povlaku Miracle

- 1987** Povlaky Al-Ti-N se vyvíjejí ve výzkumné laboratoři Mitsubishi Materials.
- 1988** Vzorky jsou poprvé vystaveny na Japonském mezinárodním strojírenském veletrhu (JIMTOF 1988).
- 1990** Začíná první hromadná výroba povlaků Al-Ti-N na světě. Zahájení prodeje vrtáků Miracle.
- 1991** Zahájení prodeje čelních stopkových fréz Miracle.
- 1994** Zahájení prodeje čelních stopkových fréz Violet.
- 1995** Čelní stopkové frézy Miracle získaly Technické ocenění Japonské společnosti strojních inženýrů.
- 1999** Povlaku Miracle byl udělen patent.
- 2000** Zahájení vývoje destiček s povlakem Miracle.
- 2001** Zahájení prodeje destiček s povlakem Miracle.





Část

4

2012 ~

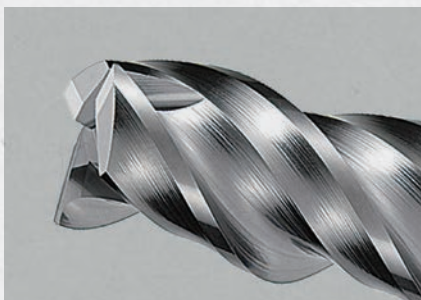
Vývoj řady Miracle

Vysoce účinné produkty s povlakem PVD se rozvíjely v rámci vývoje zaměřeného na široké spektrum aplikací. Prostřednictvím kombinace technologie a různých povlaků na početné řadě kompozitních materiálů se povlak PVD nadále zlepšoval stále vyšším tempem. Nejpokročilejší řadou s povlakem PVD od Mitsubishi Materials je řada „Miracle Σ“. Řada Miracle Σ s povlakem Smart Miracle byla vyvinuta pro obrábění těžkoobrobitelných materiálů. Tento nově vyvinutý povlak z prvků Al-Cr-N poskytuje dlouhou životnost nástroje při obrábění niklových a titanových slitin. Pomocí technologie ZERO-μ Surface se

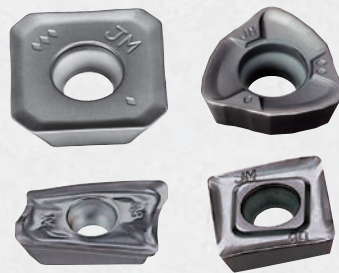
výrazně snížila přilnavost obráběného materiálu, a nižší odpor při obrábění měl za následek překvapivě dobré výsledky.

Vřadách MP61, MP71 a MP91 byly uvedeny na trh destičky pro frézování ze šesti nástrojových materiálů. Tyto nástrojové materiály jsou jednotlivě optimalizovány, aby dosáhly specifických náročných charakteristik pro použití u materiálů ISO P, M a S. Potíže s oděrem a praskáním vlivem tepla, které se u frézování často objevují, jsou řešeny pomocí povlaku z nanokrystalů Al-Ti-Cr-N (technologie TOUGH-Σ). V oblasti soustružnických destiček byla na trh uvedena řada

MP90 pro obrábění těžkoobrobitelných materiálů, která je založená na sloučenině Al-Ti-N obohacené hliníkem, speciální verzi povlaku Miracle. Pro vrtáky byl vyvinut univerzální nástrojový materiál DP1020 a bylo zjištěno, že kombinace s povlakem z nanokrystalů Al-Ti-Cr-N úspěšně významně snížila opotřebování okraje. Dále se prostřednictvím jedinečné technologie ZERO-μ Surface a technologie chlazení TRI-cooling s vnitřním přívodem řezné kapaliny výrazně snížil odpor při obrábění a během vrtání bylo dosaženo dobré stability díky zlepšenému výkonu odvodu třísky.



Čelní stopkové frézy pro obrábění těžkoobrobitelných materiálů



Destičky ze slinutého karbidu s povlakem PVD pro frézování



Destičky pro těžkoobrobitelné materiály

Vývoj povlaku Miracle

Po 28 letech od prvního uvedení povlaku Miracle na trh se požadavky na parametry nástrojů s povlakem PVD ještě více zpřísnily. Vývoj a technologie se budou stále posouvat dopředu, aby byly dodávány produkty, které předčí očekávání zákazníků.

- 2002 Zahájení hromadné výroby povlaku Miracle v zahraničí.
- 2005 Zahájení prodeje čelních stopkových fréz Impact Miracle.
- 2012 Zahájení prodeje čelních stopkových fréz Smart Miracle.
- 2013 Zavedení technologie Miracle Σ. Zahájení prodeje destiček vyrobených pomocí technologie TOUGH-Σ. Zahájení prodeje vrtáků MVE/MVS.



Natsuki Ichimiya
oddělení výzkumu a vývoje skupiny Povlaky



O nás

Technologické centrum pro obrábění

„Spolupracujeme s technickými centry v zahraničí, abychom zajistili ty nejlepší produkty a služby.“



Masato Yamada, ředitel Technologického centra pro obrábění, oddělení vývoje.

Usilujeme o maximální využití zkušeností a technologií Mitsubishi Materials!

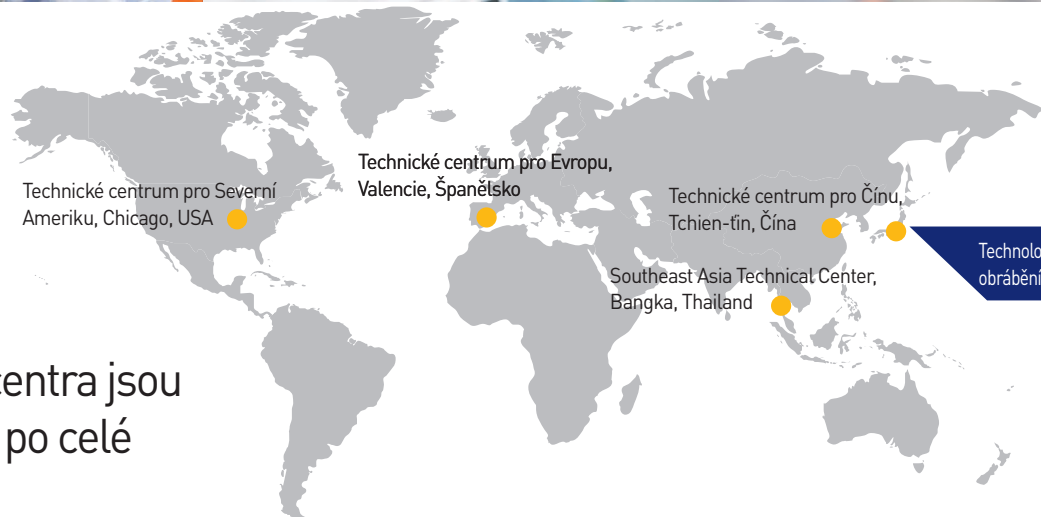
Technologické centrum pro obrábění bylo otevřeno v dubnu 2010 v Saitamě, v Japonsku, jako základna pro vývoj a poskytování řešení od společnosti Mitsubishi Materials.

Zlepšování zákaznických služeb

Technologické centrum pro obrábění mělo naplňovat požadavky na komplexní produktová řešení, která budou odrážet rozsáhlé zkušenosti a dovednosti nashromážděné společností Mitsubishi Materials, a umožní nám zlepšovat zákaznické služby. Plánování bylo zahájeno v roce 2008 a po dvou letech důkladných příprav bylo Centrum v dubnu 2010 otevřeno. Rozsáhlý repertoár řešení, které nyní Řešení poskytuje, zahrnuje jedinečné obráběcí programy s testy obrábění a zdokonalenými drahami nástrojů CAM, přímé telefonické konzultace, přípravy na místě instalace a širokou škálu technických služeb. Každý měsíc vyřídí Centrum téměř 2000 telefonátů od zákazníků, kteří potřebují konzultaci, a zaměstnanci Centra zavolají přibližně 230 klientům, aby poskytli běžné technické služby. Početný personál Centra sdílí vášně pro rozvoj, výrobní technologie a marketing, a přitom aktivně šíří ohromné množství znalostí a moderních technologií do celé společnosti. Praxe Otevřené inovace realizovaná pomocí spolupráce s univerzitami, výzkumnými instituty, výrobci obráběcích strojů a dalšími externími subjekty umožňuje trvalé zlepšování schopnosti vyvíjet řešení a vytvářet nabídky, které nejen splní, ale předčí očekávání zákazníků. To vše pomáhá při poskytování vynikající úrovně služeb, která odpovídá očekáváním v daném oboru.

Poskytování špičkových znalostí a technologií

Technologické centrum pro obrábění má v plánu zdvojnásobit počet center pro obrábění a kombinovaných strojních zařízení pro zpracování do konce roku 2016. Kromě toho je také klíčovou oblastí, ve které se chce centrum realizovat, vývoj nových nástrojů a strategií obrábění. Tento projekt má na starosti tým pro vývoj nových nástrojů. Tým vytvořený v dubnu 2015 má za úkol pracovat na vývoji nástrojů a technologií, které zaujmou trh. Kromě Technologického centra pro obrábění v Japonsku a technických center v USA, Španělsku, Číně a Thajsku existují plány na vybudování center v Německu, Indii a Jižní Americe. Představa je taková, že Technologické centrum pro obrábění bude fungovat jako základna, a prohloubí se spolupráce s technickými centry v jiných zemích, aby se usnadnilo poskytování špičkových služeb zákazníkům. Jako příklad vynikajících služeb může sloužit plánovaný systém, kdy zákazník v USA požádá technické centrum v USA o test obrábění, který bude proveden přes noc technickým centrem v Číně, a zákazníkovi budou výsledky doručeny druhý den ráno. Protože se snažíme zlepšovat naše znalosti a technologie, finálním cílem je identifikovat a řešit potřeby zákazníků pomocí špičkových řešení.



Technické centrum pro Severní Ameriku, Chicago, USA

Technické centrum pro Evropu, Valencie, Španělsko

Technické centrum pro Čínu, Tchien-fin, Čína

Southeast Asia Technical Center, Bangka, Thailand

Technologické centrum pro obrábění, Saitama, Japonsko

Technická centra jsou rozmístěná po celé zeměkouli

Poskytování technologické podpory

„Když jsem poprvé nastoupil do společnosti, pracoval jsem osm let v oddělení obchodu a marketingu, než jsem přišel v roce 2011 do Technologického centra pro obrábění. Nyní pracuji v Týmu pro testy obrábění. Práce v tomto týmu vyžaduje široký rozsah znalostí a dovedností, nejen z oblasti obrábění, ale také v programování strojů. Ze začátku jsem se toho musel za krátkou dobu hodně naučit, ale jsem přesvědčený, že mi to umožnilo zvládnout širší penzum práce. Vždycky se snažím především myslet na to, abych pracoval z perspektivy zákazníka. Když nás zákazníci požádají o testy obrábění, očividně hledají vylepšení,

například zkrácení dob cyklů, zlepšení přesnosti a delší životnost nástrojů. Také považuji za prioritní dokončit každý test rychle a přesně a odeslat výsledky v požadovaný den. Kromě toho je také zapotřebí vyhovět požadavkům oddělení prodeje a marketingu a přispět k bezproblémovému průběhu kompletních obchodních operací. Budu dále pracovat na prohlubování dovedností a spolehlivosti Technologického centra pro obrábění jak pro zákazníky, tak pro interní zaměstnance. Naší prioritou je poskytovat vynikající služby, které uspokojí potřeby zákazníků, a vždy budeme hledět dopředu a poskytovat řešení připravená pro budoucnost.“

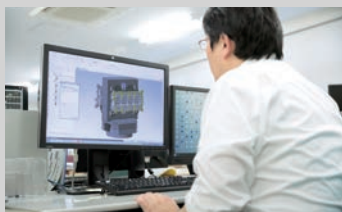
„Snažíme se zlepšovat profesionální dovednosti, abychom lépe reagovali na široké spektrum potřeb zákazníků na konzultace.“



Yohei Araki
Technologické centrum pro obrábění, oddělení vývoje

Trvale se rozvíjející Technologické centrum pro obrábění poskytuje široké spektrum řešení

- 1** Poskytování testů obrábění, návrhy programů obrábění a dalších obráběcích řešení.



- 2** Vylepšení telefonických konzultací, technická školení a další zákaznické služby.



- 3** Poskytování snadno pochopitelných informací o produktech na seminářích.



NA OSTŘÍ NOŽE



Hiroshi Watanabe
Centrum pro výzkum a vývoj monolitních nástrojů

Články 1

Tepelné změkčení žáruvzdorných slitin

Vynikající výkon při obrábění žáruvzdorných slitin

V současnosti vyvíjíme keramické čelní stopkové frézy, které jsou schopné obrábět materiály supervysokými rychlostmi, kterým se nemohou současné čelní stopkové frézy ze slinutého karbidu vyrovnat. Aby byly schopné pracovat při obrábění žáruvzdorných slitin v těchto supervysokých rychlostech, musí mít čelní stopkové frézy vynikající odolnost vůči teple generovanému během tohoto procesu. Když se k obrábění

žáruvzdorných slitin používají čelní stopkové frézy ze slinutého karbidu, je nezbytné redukovat generované teplo, aby byla zachována životnost nástroje. To znamená, že řezná rychlost je omezena přibližně na 70 m/min. Při použití keramických čelních stopkových fréz lze dosáhnout řezné rychlosti 500 m/min nebo vyšší. To způsobuje změkčování materiálů teplem generovaným při obrábění. Ačkoli to zní rozporně, žáruvzdorné slitiny

měkknou přibližně při teplotě 1 000 stupňů Celsia, protože v tomto teplotním pásmu se snižuje pevnost ložisek a pevnost v tahu. Zatímco čelní stopkové frézy ze slinutého karbidu nemohou při takto vysoké teplotě fungovat, keramické ano. Tato nová keramická čelní stopková fréza poskytuje vynikající výkon při obrábění materiálů, i když je produkováno mimořádně intenzivní teplo a vznikají droba rozžhavené třísky (viz fotografie 1).

Fotografie 1: Obrábění pomocí keramických čelních stopkových fréz



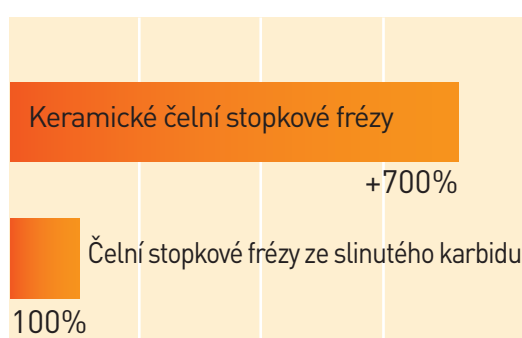
Vynikající účinnost a dlouhá životnost nástroje

Keramické čelní stopkové frézy obrábějí žáruvzdorné slitiny úplně jiným způsobem než čelní stopkové frézy ze slinutého karbidu. Po pravdě řečeno, spíše než „obrábění“, by bylo přesnější popsat mechanismus jako „šikmé seříznutí“. Hrana nástroje se mírně svaří, ale neutrpí žádné vážné poškození, protože keramika má vynikající odolnost vůči teplu generovanému během obrábění. Proto je životnost nástroje s keramickou čelní stopkovou frézou podstatně delší

než v případě čelních stopkových fréz ze slinutého karbidu. Dále se čelní stopkové frézy ze slinutého karbidu běžně lámou v raném stádiu obrábění, ale keramické čelní stopkové frézy mohou pokračovat až 7krát déle (viz obr. 1). Čelní stopkové frézy ze slinutého karbidu nejsou určeny pro tak výkonné obrábění při vysoké rychlosti, ale keramické ano, což jim poskytuje zřetelnou výhodu (viz obr. 2). Nicméně při použití keramických čelních stopkových fréz je důraz kladen na splnění náročných

požadavků obráběcího stroje. Je to proto, aby bylo dosaženo rychlosti potřebné ke generování tepla, které je nutné pro změkčení materiálů bez oděru nebo jiného poškození. Z toho důvodu musí být vřetena obráběcího stroje schopná pracovat ve vysokých otáčkách, a proto jsou k obrábění pomocí keramických čelních stopkových fréz zapotřebí ty nejkvalitnější obráběcí stroje.

Obr. 1: Srovnání životnosti nástrojů



Délka obrábění (%)

Stav ostří po obrábění



Obr. 2 Podmínky obrábění

Obráběný materiál	INCONEL® 718
Nástroj	Čtyřbřitá čelní stopková fréza se zaoblenými rohy, Ø 10 × R 1,25
Otáčky	20 000 min ⁻¹ (628 m/min)
Rychlost posuvu	2 000 mm/min (0,025 mm/zub)
Hloubka řezu	ap=7,5 mm, ae=3,0 mm
Vyložení	23 mm
Obráběcí stroj	Vertikální obráběcí centrum HSK-A63
Způsob obrábění	Sousledné frézování, proud suchého vzduchu

INCONEL® je registrovaná ochranná známka společnosti Huntington Alloys Canada, Ltd.

Další využití keramických čelních stopkových fréz

Účastnil jsem se od počátečních stádií vývoje produktu a brzy jsem si uvědomil, jak je náročné identifikovat ideální podmínky pro obrábění. Úspěšnému vyhodnocení produktu bohužel bránila opakovaná prasknutí a poškození oděrem.

Nicméně po vynaložení dostatečného úsilí o nalezení nejlepších způsobů využití potenciálního výkonu keramických čelních stopkových fréz nakonec pokračující testování znamenalo, že se podařilo najít odpovědi na zadané otázky.

„Kohada, prosím!“

„Už se to nese!“

Šéfkuchař suši připraví vaši objednávku přímo před vašimi očima – a je požitek sledovat, jak proměňuje roky učení a zkušeností v delikatesu.

Edo (Tokio) devatenáctého století bylo plné stánků se suši, jakési starojaponské verze moderního rychlého občerstvení, a stánky byly přeplněné lidmi, kteří se zastavili, aby v rychlosti něco snědli, přičemž hladoví zákazníci platili za jeden kousek ekvivalent 150 až 200 jenů (1,00–1,50 euro) v dnešní měně. Suši bylo běžným obědem obchodníků.



Podle některých suši vzniklo z Nare-zushi, jídla přineseného ze sousedního asijského kontinentu v 8. století. Nare-zushi byla ryba a rýže kvašené v kyselině mléčné. Během procesu kvašení rýže zkapalněla, ale ryba se vyjmula a snědla. Ve 13. století se doba kvašení zkrátila, a lidé začali jíst rybu i rýži. Jídlo se označovalo Nama, neboli „syrové“ nare-zushi. Ve 14. století se objevily pokrmy Oshi- a Haya-zushi. Oshi-zushi byla nasolená ryba na rýži a Haya-zushi byla rýže s octem.

Přibližně kolem roku 1820 se objevilo suši, jak ho známe dnes, a jeho vznik se připisuje muži jménem Yohei Hanaya. Hanaya měl stánek na rybím trhu v Nihonbaši, které leží na sever od dnes mezinárodně známého rybiho trhu Tsukiji. Nihonbaši leží v Tokijském zálivu, tehdy zvaném Edo-mae, a zásobovalo celou oblast čerstvými rybami a škeblemi, například plackami skvrnitými (Kohada), ostnoploutvými (Tai), okouny (Suzuki), tygřími krevetami (Kuruma-ebil), mořskými úhoři (Anago) a škeblemi jedlými (Hamaguril). Ovšem před vynalezením chlazení byly ryby buď dušeny, marinovány nebo smaženy.

Technologie výroby ledu vyvinutá na konci 19. století revolučním způsobem změnila naši schopnost uchování potravin; a schopnost uchovat ulovené ryby v chladu přivedla Hanayu na cestu zkoumání způsobů, jak zvýraznit chuť čerstvé ryby, cestu, která vyvrcholila vytvořením suši, které se postupně naučil znát a milovat celý svět. Protože obliba suši se dokonale shoduje s oblibou saké, která se rozšířila v poválečném období, mistři suši začali vytvářet metody, které daly vyniknout chutím suši, a od té doby se přeměnily téměř v umění.

Než se člověk stane mistrem suši, trvá to nejméně 10 let. V prvních letech učení nesmí učňové dokonce používat ani nůž a teprve v sedmém roce mohou začít pracovat s tuňákem. Velká většina toho, co se tito učňové během dlouhých a náročných let učí, souvisí s přípravou. Umělecký výstup, který před námi sehrávají, když si objednáme pokrm, je pouze částí jejich postupu.

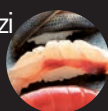
Čtyři tradiční typy Edo-mae suši

Marinovaný tuňák
– Zuke-maguro



Zuke znamená marinované v sójové omáčce, sladkém saké (Mirin), saké a japonském masovém vývaru. Sůl v sójové omáčce redukuje obsah vody v tuňákově, čímž změkne maso, ale zachová si přitom svou chuť. Je obtížné tuňáka správně nakrájet, protože když se to neudělá dobře, rozpadne se na kusy. Tuňák je prvotřídní ryba a trvá roky, než se učeň naučí jí připravit.

Ostnoploutvá ryba mezi
listy chaluhy
– Tai no Konbu-jime



Kobu-jime je nasolené bílé maso se solí umístěnou mezi chaluhami. Sůl a chaluhy vytahují z ryby vlhkost, ryba se stáhne a stane se mazlavější a chutnější; a chaluhy propůjčí lehkému rybímu masu svou příchutí. Typ a tloušťka chaluhy a doba, po kterou na rybu působí, výrazně ovlivní chuť a texturu.

Placka skvrnitá
– Kohada no Sujime



Tato zářivá ryba je marinovaná v octu a soli. Ocet způsobí změknutí vnější kůže ryby. Na základě počasí a množství tuku v rybě se mistři suši rozhodnou, kolik soli použijí. Velmi propracované techniky, jako je odstranění šupin nebo rozkrojení masa na dvě stejné poloviny, produkují texturu, která vás posléze při konzumaci nadchne. Právě proto lidé říkají, že stačí jedno sousto placky skvrnité, abyste zhodnotili umění mistra suši.

Dušené škeble
– Ni-hama



Dušení škeblí tak, aby zůstaly měkké, vyžaduje, aby byly vloženy do studené vody a potom se zahřály. Nejprve se uvaří asi na 65 % a potom se přendají do horké omáčky, kde se uvaří přibližně na 95 %. To vyžaduje zkušenosti a koncentraci. Výsledná omáčka se jmenuje Tsume a vaří se tři dny a tři noci, během kterých se pomalu přidává omáčka z mořského úhoře.

Suší v sobě kombinuje kolektivní moudrost lidí, kteří konzumovali ryby po staletí, zvýšený smysl pro pohostinnost a hlubokou sofistikovanost japonské kuchyně. Pojdme se podělit o některé z dovedností, které mistři suši vnášejí do svého kulinářského umění.

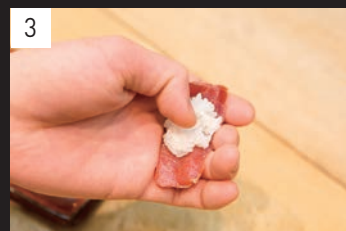
Příprava suši



1 Mistr suši namočí špičky svých prstů do roztoku z půl dílu octa a půl dílu vody a potom vezme trochu rýže a vytvoří z ní podlouhlý blok. Množství rýže použité pro jednotlivé kusy se v různých restauracích liší.



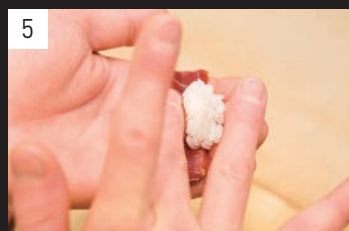
2 Mistr uchopí plátek ryby do levé ruky, vezme špetku japonského křenu a rozprostře ho na plátek ryby pravým ukazováčkem. Na tučné kusy se používá o trochu více křenu.



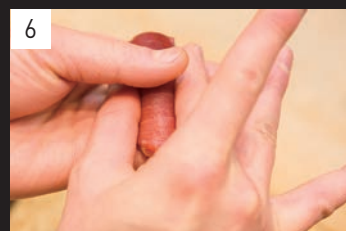
3 Potom mistr položí podlouhlý blok suši rýže na plátek ryby a přitiskne rýži palcem levé ruky.



4 Potom položí palec levé ruky na okraj rýže a zabalí prsty levé ruky kolem ní a rýži jemně stiskne. Současně položí ukazováček pravé ruky navrch rýže a stiskne ji a zploští vertikálně.



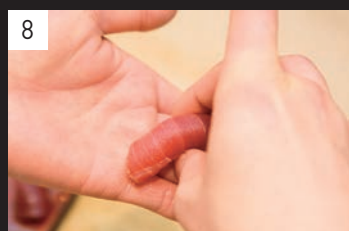
5 Potom položí prostředníček pravé ruky na levou stranu suši rýže a rýži obrátí. (Nyní je ryba nahoře.)



6 Stiskne pravou i levou stranu ryby palcem a prostředníčkem pravé ruky.



7 Zopakujte krok (4) a znovu jemně stiskne rýži a rybu.



8 Přidrží rybu na rýži a otočí kousek o 180 stupňů.



9 Kousek znovu jemně stiskne. Potom ho položí před vás. Cílem je zajistit, aby se rýže hladce oddělila hned po vložení do pusy.

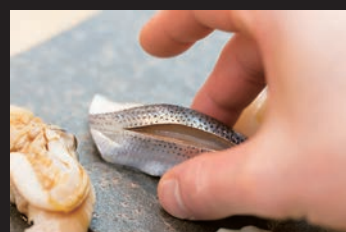
Konzumace suši



Položte hůlky na horní a dolní plošku suši a držte suši horizontálně.



Namočte okraj do sójové omáčky, horní stranou dolů, a vložte do úst.



Můžete použít také prsty.

Způsoby stolování v suši restauraci

Pokus si objednáte podle jídelního lístku, projděte si nabídku různých zálivek.

Abyste si suši co nejvíce vychutnali, konzumujte ho hned po servírování.

Pokud si objednáte jen přílohy a nápoje, nezdržujte se u stolu příliš dlouho.

Je nevhodné, aby hosté restaurace používali slova, která běžně používají šéfkuchaři suši. Proto nežádejte o Agari, když chcete zelený čaj, nebo Murasaki, když chcete sójovou omáčku.



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

Poznámky šéfredaktora

S potěšením vám představujeme první číslo Global Craftsman studia a chtěli bychom vyjádřit naše poděkování všem, kdo se podíleli svou usilovnou prací a neutuchajícím nadšením na realizaci tohoto projektu. Redakce sledovala od samého začátku dva cíle: zaprvé, vytvořit časopis, který bude zajímat všechny, kdo jsou zapojeni do výroby, a zadruhé, úspěšně tlumočit vašeň pro řemeslnou zručnost, která je součástí výroby produktů v Japonsku. Chceme se s našimi čtenáři podělit o některé zajímavé příběhy o naší kultuře, řemeslném umu, nadšení a zápalu řemeslníků pro jejich práci. V budoucnu budeme pokračovat v našem úsilí o odhalování překvapení a šíření nadšení ve světě mistrovské práce.

„Global Craftsman Studio“
Šéfredaktor: Hideyuki Ozawa
(oddělení obchodního rozvoje a plánování)

Global Craftsman Studio, číslo 1
Duben 2015
Publikovalo oddělení obchodního rozvoje a plánování, Mitsubishi Materials Corporation

Neoprávněné kopírování nebo replikace obsahu těchto stránek, textu a obrázků je přísně zakázáno. Termín MIRACLE použitý v tomto dokumentu je registrovaná ochranná známka společnosti Mitsubishi Materials Corporation.



Mitsubishi Materials není jen výrobcem nástrojů

Snažíme se promptně reagovat na požadavky zákazníků a aktivně přispívat k jejich úspěchu s odhodláním profesionálního řemeslníka.

Budeme usilovat o to, abychom se stali jediným výrobcem nástrojů, který bude celosvětově nabízet „osobní řemeslné studio“, jedinečnou službu pro naše zákazníky.

Toto místo vám umožní:

Najít vyspělé technologie a produkty.

Hledat řešení, kdykoli a kdekoli na světě.

Sdílet naše nadšení pro nejnovější trendy technologií a inovace produktů.

V tomto studiu budeme přemýšlet, sdílet, vytvářet a vyvíjet společně s našimi zákazníky vzrušující řešení, která budou splňovat jejich specifické požadavky.

VAŠE GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO
MITSUBISHI MATERIALS



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

Význam našeho loga

Naše logo zobrazuje lidi stojící v kruhu a držící se za ruce. Kruh představuje zeměkouli. Lidé držící se za ruce vyjadřují naše odhodlání růst a uspět „ruku v ruce“ s našimi zákazníky z celého světa a úzce s nimi spolupracovat na zlepšení výkonnosti. Tvar loga zastupuje řadu idejí. Zachycuje obrázek „obráběcích nástrojů“ v kombinaci s dominantním písmenem M z názvu značky Mitsubishi Materials. Rovněž zobrazuje plamen, který symbolizuje naši vášeň pro mistrovskou řemeslnou práci.

MITSUBISHI
MITSUBISHI MATERIALS

