

# MODERNÍ VÝROBA FOREM A ZÁPUSTEK

David Dee Nesiba | Iscar ČR  
Rozhovor

**Pro každého výrobce řezných nástrojů je výroba forem a zápusťek velmi důležitým segmentem zákaznické produkce. Tento průmyslový obor nejenže spotřebovává stále více nástrojů, ale také neustále generuje nové požadavky, které mají významný dopad na pokrok v oblasti řezných nástrojů. O výrobě forem a zápusťek, řezných materiálech, metodách a digitálních sestavách pro efektivitu výroby jsme hovořili s Martinem Horváthem, marketingovým manažerem ze společnosti Iscar ČR.**

[www.mmspektrum.com/220106](http://www.mmspektrum.com/220106)

**MM:** Pozorujete ve vašem oboru vyšší nároky zákazníků na kvalitu a spolehlivost?

**M. Horváth:** Nové požadavky na výrobce jsou typické pro každé odvětví v kovoobráběcím průmyslu. Zákazník má vždy zájem o produktivnější, spolehlivější a přesnější nástroje. Specifické vlastnosti forem a zápusťek vyžadují zvláštní ohledy nad rámec obecných požadavků. Materiály, obráběné plochy a obráběcí strategie charakteristické pro výrobu forem a zápusťek mají podstatný vliv na konstrukci řezných nástrojů. Podle nás je klíčem k úspěchu v tomto odvětví pouze ucelená koncepce vývoje nástrojů založená na těchto aspektech v kombinaci s integrací konceptu Průmysl 4.0, inspirovaného současným vývojem digitalizace.

**MM:** Které materiály se při výrobě forem a zápusťek používají nejčastěji? A co se provádí s opotřebenými nebo poškozenými díly?

**M. Horváth:** Hlavním materiálem pro výrobu forem a zápusťek je ocel, která je velmi často tvrdá. Tvrdost obrobku je hlavním faktorem ovlivňujícím použitý řezný materiál a geometrii. Opořezované nebo poškozené formy a zápusťky se renovují několika způsoby, např. navařováním a žárovým nástřikem kovů. Následné obrábění těchto povrchů vyžaduje řezný nástroj k odstranění přebytečného materiálu, jenž je kombinací velmi tvrdé a relativně měkké vrstvy. To významně zkracuje životnost nástroje a výrobci nástrojů musí usilovat o dosažení nezbytné trvanlivosti.

**MM:** Umožňují nástroje od vaší společnosti i obrábění složitějších tvarů?

**M. Horváth:** Formy a zápusťky jsou velmi často tvarově složité. Trojrozměrný tvar je pro ně více než typický. Schopnost efektivně obrábět takovéto 3D plochy je tak logicky důležitým požadavkem na řezné nástroje. Nástroj musí nabídnout požadované parametry

pro přesnost tvaru a povrchovou úpravu a zároveň dobrou životnost, potřebnou k dokončení obrobení tvaru. A přesně tyto požadavky nástroje Iscar plní.

**MM:** Probíhá ve výrobě forem a zápusťek výrazný vývoj, který se odráží ve vyšších požadavcích na vás a vaše výrobky?



Zdroj: Iscar ČR

**Tělesa nástrojů Tor6Mill se dodávají jako stopkové frézy, stopkové frézy se závitovým adaptérem Flexfit a frézy čelní. Do všech těles je možné upnout až čtyři různé geometrie destiček.**

**M. Horváth:** Ano, pokrokové metody a techniky, které byly ve výrobě forem a zápusťek zavedeny, měly velký dopad na řezné nástroje, což vedlo k novým požadavkům na výrobce nástrojů. V průběhu předešlých let se požadavky na nástroje stále více zvyšovaly. Dnešní výrobci forem a zápusťek patří k nejnáročnějším spotřebitelům řezných nástrojů a očekávají, že výrobci řezných nástrojů budou reagovat na průmyslové trendy. Naše firma jakožto přední výrobce řezných nástrojů dlouhodobě spolupracuje právě s výrobci forem a zápusťek. Neustále zdokonalujeme svá nástrojová řešení, přinášíme na trh nové výrobky a modernizujeme i ty stávající a také prostřednictvím svých techniků poskytujeme konzultace a technologické na klíč.

**MM:** Které řezné materiály se pro výrobu forem a zápusťek používají?

**M. Horváth:** Při výrobě forem a zápusťek se pro hrubování dutin a široká osazení často používají čelní válcové frézy s vyměnitelnými destičkami. Frézy pracují s vysokým zatížením, a proto je řezný materiál destičky klíčovým faktorem pro zlepšení životnosti nástroje. V nedávné době uvedla naše společnost na trh houževnatý karbid IC845 s nanovrstvým AlTiN PVD povlakem a speciální postpovlakovací povrchovou úpravou Sumo Tec. Tento karbid byl navržen speciálně pro obrábění při značném zatížení bříty s přerušovaným řezem. Destičky vyrobené z karbidu IC845 vykazují podstatně lepší životnost, což v důsledku zlepšuje výkon čelních válcových fréz a kotoučových fréz, na nichž jsou používány. Řada monolitních karbidových fréz Iscar byla doplněna o nový karbid IC702 (s modrou barvou). Tento tvrdý submikronový substrát s PVD povlakem vyniká vysokou odolností proti plastické deformaci, oxidaci, vyštipování a otěru při obrábění kalené oceli až do 65 HRC.

**MM:** A které nástroje se používají pro pokročilé obrábění tvarových ploch?

**M. Horváth:** Při obrábění tvarově složitých ploch jsou nepostradatelné toroidní a kulové frézy. Pro tyto účely nabízí společnost Iscar rozsáhlou řadu typů nástrojů: frézy s vyměnitelnými destičkami, stopkové frézy s vyměnitelnými hlavicemi a také monolitní karbidové nástroje. Liší se jmenovitými průměry, přesností, způsobem upnutí a rozsahem použití v závislosti na tvrdosti obrobku.

Výroba forem a zápusťek je charakterizována velkým podílem malých a středně velkých výrobců. Pro ně je při výběru nástroje důležitým faktorem všestrannost (multifunkčnost).

**MM:** Je i ve výrobě forem a zápusťek tlak na zvyšování produktivity výroby?

**M. Horváth:** Ano, ani tomuto oboru se tento trend nevyhnul. Vzhledem k neustálé potřebě zvýšit produktivitu při výrobě forem a zápusťek bylo toto průmyslové odvětví jedním z prvních, které velmi rychle přijalo pokročilé obráběcí metody, jako je vysokorychlostní frézování (HSM) a frézování s vysokými posuvy (HFM), a které použilo účinné obráběcí strategie za pomoci nových produktů dostupných na trhu. Frézování s vysokými posuvy a vysokorychlostní frézování se ukázaly být účinnými metodami, jak dramaticky zvýšit produktivitu obrábění a výrazně zkrátit dobu výroby. Díky včasnému zavedení těchto účinných metod se odvětví výroby forem a zápusťek podařilo uspokojit prudce zvýšenou poptávku, která se objevila v 90. letech.

**MM:** A je vaše nabídka nástrojů pro vysokorychlostní frézování dostatečně



Zdroj: Iscar ČR

**Řada rychloposuvových fréz Logiq4Feed je určena pro speciálně tvarované oboustranné destičky FFX4 XNMU se čtyřmi řeznými hranami. Destičky se dodávají ve velikosti 4 a 8 mm. Neobvyklý tvar destičky umožňuje použít velký úhel zapouštění.**



Zdroj: Iscar ČR

**Systém Multi-Master zahrnuje širokou škálu vyměnitelných hlavice, stopek, redukcí a prodloužení. V současné době umožňuje přes 40 000 kombinací sestavení nástroje.**

**velká, abyste uspokojili potřeby zákazníků?**

**M. Horváth:** Současní výrobci řezných nástrojů nabízejí velký výběr rychloposuvových fréz. Nejinak je tomu i u nás. Standardní frézovací rychloposuvové nástroje Iscar zahrnují více než deset řad nástrojů, které se liší svým konstrukčním principem (s vyměnitelnými destičkami, monolitní a s vyměnitelnou hlavicí), jmenovitým průměrem, řeznou geometrií, způsobem upnutí a samotnou použitelností (obrábění čelních ploch, kapes a hlubokých dutin). Tato rozmanitá škála umožňuje výrobcům forem a zápusťek vybrat pro své potřeby optimální nástroj.

**MM: Můžete být konkrétní, které vysokorychlostní nástroje vaše společnost nabízí?**

**M. Horváth:** Společnost Iscar považuje rychloposuvové nástroje za důležité pomocníky pro zvýšení produktivity, pokračuje ve vývoji nových nástrojových řad a ve vylepšování těch stávajících. Nově představené frézovací nástroje z nedávné marketingové kampaně Logiq byly určeny zejména pro frézování s vysokými posuvy. Nan3Feed a Micro3Feed, dvě z nejnovějších řad rychloposuvových nástrojů Iscar s vyměnitelnými destičkami, se dodávají již od průměru 8 mm. Takovýto průměr nástroje je charakteristický spíše pro monolitní karbidové nástroje. Domníváme se, že výhody koncepce nástroje s vyměnitelnými destičkami pro hrubovací operace postaví tyto dvě řady nástrojů do čelní pozice, co se týká použití, a že tyto nástroje budou nákladově efektivní alternativou monolitních karbidových nástrojů. V rámci rozšíření sortimentu výrobků určených pro vysokorychlostní frézování jsme uvedli na trh vícebřitvé monolitní karbidové frézy EFF-S z řady Solidfeedmill v průměrech 1–20 mm, tedy frézy určené pro dokončovací a polodokončovací operace. Ze současné kampaně NeoLogiq je třeba zmínit nástroje z řad Logiq4Feed a NeoFeed.

**MM: Nabízí vaše společnost i řešení pro specifické konfigurace nástrojů?**

**M. Horváth:** Pro tyto účely máme nástroje z řady Multi-Master. Potřeba přizpůsobit formy a zápusťky výrobkům je příčinou toho, že výroba je často nízkoobjemová, nebo dokonce kusová, což má za následek velký počet malých až středně velkých výrobců, kteří se touto výrobou zabývají. Pro takové výrobce má zásadní význam efektivní využití řezných nástrojů a dobře řízená správa zásob nástrojů. Přizpůsobení formy nebo zápusťky však často vyžaduje specifickou konfiguraci nástroje, aby bylo možné obrobít obtížně přístupné části. Ne každý řezný nástroj ve výdejně je pro tento typ obrábění optimální. Ideálním řešením se nejvíce objeví objednaní nástroje na míru. A právě nástroje z řady Multi-Master s možností složit nástroj z několika dílů včetně vyměnitelné hlavice pomáhají tyto obtíže překonat. Podle konceptu Multi-Master je vyměnitelná karbidová hlavice vhodná pro upnutí do různých stopek a stopka může nést různé hlavice. Hlavice mají různý tvar, řeznou geometrii a velikosti a jsou určeny pro obrábění 3D tvarových ploch, rovinných ploch, drážek, zkosených hran a dutin. Válcové a kuželovité stopky mají různé rozměry pro určité vyložení nástroje.



Zdroj: Iscar ČR

**„Výroba forem a zápusťek vyžaduje různé typy aplikací – soustružení, vrtání, vystružování a další – ale největší podíl tvoří frézování. Velmi specifické je pro tento obor velké množství nerotačních dílů, složitě 3D tvarové plochy a potřeba obrábět spoustu dutin, které vyžadují odebrání velkého přebytku materiálu. Tyto aspekty staví frézovací nástroje na první místo využití v tomto oboru,“ říká Martin Horváth, marketingový manažer společnosti Iscar ČR.**

**MM: Promítla se do výroby forem a zápusťek digitalizace?**

**M. Horváth:** Nízkoobjemový charakter výroby forem a zápusťek a vysoce přesné strojově opracované tvary činí jakoukoliv odchylku od specifikací formy/zápusťky Achillovou patou. I malá chyba může způsobit odmítnutí celého výrobku. Digitalizace v moderní výrobě, poháněná vývojem konceptu Průmysl 4.0, poskytuje výrobcům forem a zápusťek účinný nástroj k překonání této překážky. Díky počítačovému modelování obráběcích procesů lze zajistit provádění produktivních obráběcích strategií, optimalizovat dráhy nástroje a řezné podmínky a zabránit případným kolizím. Společnost Iscar rozšířila svůj svět digitalizace tím, že do svého elektronického katalogu zavedla možnost tvorby takových sestav nástrojů, které obsahují dostupná a přesná data nástrojů. Vytvoření digitální nástrojové reprezentace sestavy reálného nástroje (na základě normy ISO 13399) usnadňuje přesnou výměnu informací o nástrojích mezi softwarovými systémy. Integrace této nové funkce do systému CAD/CAM může zabránit chybám v provozu při reálném obrábění. Společnost Iscar plánuje rozšířit koncept Průmysl 4.0 o produkty založené na datech a digitální a virtuální svět výroby v oblasti forem a zápusťek tak propojit.

**MM: A jak vidíte budoucnost řezných nástrojů v této oblasti?**

**M. Horváth:** Mnoho výrobků kolem nás se vyrábí za pomoci forem/zápusťek a poptávka po těchto výrobcích neustále roste. Pokroky v průmyslových oborech, jako je automobilový průmysl, jenž je předním spotřebitelem forem a zápusťek, mají velký vliv na jejich výrobu. Další požadavky na formy a zápusťky povedou k nové úrovni požadavků na řezné nástroje v tomto segmentu. Společnost Iscar zastává názor, že výrobci řezných nástrojů by měli tyto požadavky předvídat a jednat podle toho, aby byli schopni včas poskytnout potřebná řešení.

**MM: Děkuje se za rozhovor. ■**