

# ŘEZNÉ NÁSTROJE PRO OBRÁBĚNÍ VE STOMATOLOGII A ORTOPEDII

Dynamický vývoj inovativních součástí v dnešním odvětví miniaturních stomatologických a lékařských komponent představuje výzvu pro výrobce řezných nástrojů.



**Z**dravotnické firmy společně se špičkami ve stomatologii a ortopedii spolupracují s vývojáři softwaru, výrobci strojů i s výrobcí nástrojů při výrobě nových medicínských součástí. Každý nově navržený díl vyžaduje odpovídající moderní nástroje s geometrií pro vytvoření nových a složitých tvarů a pro zajištění extrémní přesnosti a vynikající drsnosti povrchu. Pro každý díl je určen specifický materiál, jako např. titanové superslitiny nebo chirurgické nerezové oceli. Jde o relativně měkké materiály, které zapříčiňují tvorbu nárůstku na břitě. Ten následně otupuje řeznou hranu a vysoké teploty, vznikající při lámání třísky, zkracují životnost nástroje. Nárůstek na řezné hraně může také poškodit kvalitu obrobeneho povrchu.

Výrobce řezných nástrojů, společnost ISCAR, investoval mnoho času i finančních prostředků do vývoje optimálních řešení obrábění pro zdravotnický průmysl, s použitím jedinečných geometrií, nástrojů a jakostí karbidů. Při vývoji řezných nástrojů pro obrábění miniaturních lékařských komponent, jako jsou zubní implantáty a kyčelní klouby, byly využity CAD/CAM systémy, které umožňují vytváření vlastních nástrojových



vých sestav podle normy ISO 13399. Díky těmto novým nástrojům můžeme obrábět komponenty, jako jsou hlavy femuru, acetabulární jamky, kyčelní dířky a kostní dlahy (při zlomenině krčku).

## Obrábění zubních implantátů

ISCAR disponuje nástroji pro všechny hlavní operace spojené s obráběním zubních implantátů a nabízí dvě možnosti pro

hrubování vnějšího průměru. První variantou je kompaktní nástroj SWISSCUT (pro švýcarské automaty a CNC soustruhy), který umožňuje zkrácení doby nastavení nástroje a snadnou výměnu destičky bez nutnosti demontáže držáku ze stroje. Destičky mají jedinečný utvařec a jsou navrženy speciálně pro obrábění malých dílů. Druhou variantou je nožový držák SWISSTURN s jedinečným upínacím systémem (**obr. 2**).



Monolitní karbidové stopkové frézy CHATTERFREE jsou využívány pro frézování drážek, aby se maximalizoval úběr přebytečného materiálu, eliminovaly vibrace a zkrátila se doba cyklu. Jedinečná geometrie těchto fréz zaručuje vynikající drsnost povrchu a životnost nástroje.

V medicínském průmyslu se s výhodou používají i zapichovací a upichovací destičky systému PENTACUT (obr. 4), který je vhodný zejména pro obrábění měkkých materiálů, pro upichování trubek a malých i tenkostěnných součástí. Tyto 5břité VBD jsou velmi pevně upnuty v lůžku držáku.

Nástroje SWISSCUT se používají při čelním obrábění a soustružení vnějšího průměru (soustružení hlavy šroubu), přičemž vrtací operace jsou prováděny s monolitními karbidovými vrtáky SOLIDDRILL s délkou 3xD a 5xD, které jsou standardně vybaveny kanálky pro přívod chladicí kapaliny.

Na operace frézování závitů používá ISCAR v tomto odvětví monolitní karbidové závitovací frézy SOLIDTHREAD. Tyto tříbřité nástroje s odlehčením na krčku umožňují obrábět přesné profily závitů. Velmi krátká pracovní část vykazuje nízký řezný odpor a nedochází tak k ohýbání nástroje, což umožňuje dodržet vysokou přesnost závitů po celé jeho délce. Monolitní karbidové stopkové frézy SOLIDMILL s dvěma břity

- 1 Každý nově navržený implantát** vyžaduje odpovídající moderní nástroje pro zajištění extrémní přesnosti a vynikající drsnosti povrchu.
- 2 Jednou z variant** hrubování vnějšího průměru při obrábění zubních implantátů je nožový držák SWISSTURN s jedinečným upínacím systémem.
- 3 Na operace frézování závitů** pro stomatologii používá ISCAR monolitní karbidové závitové 3břité frézy SOLIDTHREAD.
- 4 Zapichovací a upichovací 5břité destičky** systému PENTACUT jsou využívány zejména pro obrábění měkkých materiálů.

a úhlem šroubovice 30° se používají pro operace frézování křížové drážky kostního šroubu.

#### Operace při výměně kyčelního kloubu

ISCAR dodává nástroje i pro obrábění veškerých komponent při totální výměně kyčelního kloubu. Tyto součásti vyžadují vysokou přesnost, vynikající kvalitu povrchu a absolutní spolehlivost.

**Hlava femuru – obrábění hlavy femuru** vyžaduje nástroje pro operace hrubovacího soustružení a zapichování, polodokončovacího soustružení tvaru, hrubování otvorů, polodokončovacího frézování, polodokončovacího vnitřního soustružení, vnitřního zapichování (podpichování), upichování,

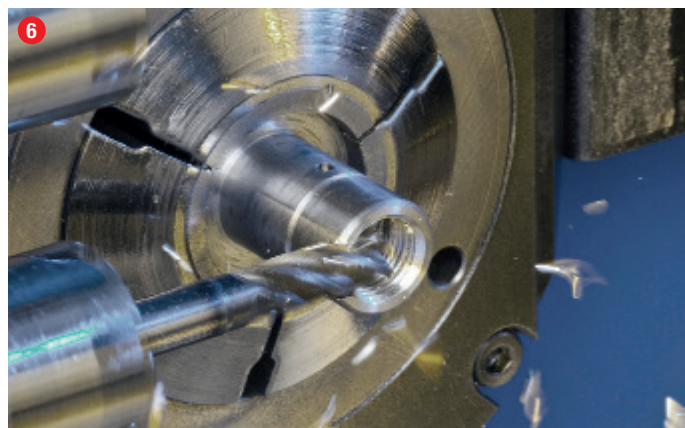
hrubovacího soustružení a polodokončovacího soustružení.

Nástroje ISO-TURN lze použít pro hrubovací operace soustružení (obr. 5), jelikož ISO standardní nástroje zastanou většinu soustružnických operací od hrubování až po dokončování. Trigon destičky pro axiální a čelní soustružení mají šest řezných hran a jsou dostupné ve všech standardních geometriích. Pro soustružení tvarových ploch nabízí ISCAR systém V-LOCK a destičky tvaru „V“ v rozsahu 10–36 mm. Přesně broušené destičky CUT-GRIP s plným rádiusem se používají pro polodokončovací soustružení.

S vrtáky SUMOCHAM s výměnnou hlavici je možné velmi rychle vyhrubovat otvor bez nutnosti seřizování nástroje při výměně vrtací hlavy. SUMOCHAM tak integruje upínací systém, který umožňuje docílit vyšší produktivity, stopku s kanálky pro chladicí kapalinu vedenou ve šroubovici a odolné těleso. Nástroje jsou tak vhodné pro operace hrubovacího vrtání. Pro operace polodokončovacího frézování se používají 4břité monolitní karbidové frézy CHATTERFREE s úhlem šroubovice 38° a nepravidelnou zubovou roztečí pro eliminaci možného chvění nástroje (obr. 6). Destičky CHAMGROOVE jsou vhodné pro polodokončovací vnitřní zapichování a je možné je použít i pro otvory od průměru 8 mm. Standardně jsou tyto nástroje vybaveny vnitřním chlazením.

Polodokončovací operace vnitřního soustružení provádí ISCAR s destičkami ISO-TURN s nožovými držáky SWISSTURN, zatímco pro upichování se používají oboustranné destičky DO-GRIP se vzájemně pootočeným břitem pro neomezenou hloubku řezu. Pro operace hrubovacího soustružení se používá standardní řada destiček SWISSTURN ISO a držáky s malým průřezem. Pro ty jsou k dispozici standardní geometrie destiček s přesně broušenou řeznou hranou a malými rádiusy pro výrobu malých a tenkostěnných součástí. Polodokončovací soustružení se provádí s destičkami CUT-GRIP. Kromě široké škály běžných přesně broušených a lisovaných destiček





z řady CUT-GRIP existuje celá řada destiček pro specifické aplikace a materiály.

**Acetabulární jamka** – při obrábění acetabulární jamky se provádí: vnitřní hrubovací soustružení, dokončovací frézování profilu, osazení, sražení horní a dolní hrany, vrtání, frézování závitů, vnější hrubovací soustružení a operace vnějšího zapichování.

Oboustranné destičky HELI-GRIP se používají pro hrubovací operace vnitřního soustružení, protože zkroucený tvar destičky umožňuje zapichování do větší hloubky, než je její samotná délka. Vnitřní dokončovací frézování se provádí pomocí kulových monolitních karbidových fréz SOLIDMILL se 3 břity s úhlem šroubovice 30°. Frézy SOLIDMILL se 4 břity a úhlem šroubovice 38° s nepravidelnou zubovou roztečí pro tlumení vibrací jsou vhodné pro operace dokončování, stejně jako speciální frézy, které provádí operace srážení horních a dolních hran, které následují po vrtacích operacích.

Pro vrtání se používají monolitní karbidové vrtáky SOLIDDRILL v průměrech od 3 do 20 mm v délkách 3xD a 5xD. Vrtáky mají pravou šroubovici s i bez kanálků vnitřního chlazení a jsou opatřeny TiAlN povlakem pro dobrou kvalitu otvorů a vysokou spolehlivost nástroje. Na frézování vnitřních závitů s ISO profilem dodává ISCAR monolitní karbidové frézy SOLIDMILL s kanálky vnitřního chlazení. Dokončovací operace frézování jsou prováděny s karbidovou frézou SOLIDMILL se 4 břity a úhlem šroubovice 38° s nepravidelnou zubovou roztečí pro tlumení vibrací s odlehčeným krčkem a délkou 3xD a s kulovými 3břítými frézami s úhlem šroubovice 30°.

**Kyčelní dřík** – obrábění kyčelního dříku zahrnuje operace drážkování, zavrtávání, vrtání, srážení hran, soustružení a frézování čela a profilu.

Pro frézování drážek se používají stopkové frézy systém MULTI-MASTER s vyměnitelnými karbidovými hlavicemi v rozsahu

**5 Pro hrubovací operace** soustružení hlavy femuru kyčelního kloubu lze použít nástroje ISO-TURN.

**6 Variabilní zubová rozteč** 4břítých monolitních fréz CHATTERFREE pro polodokončovací operace eliminuje chvění nástroje.

průměrů 12,7–25 mm. Frézy mají nulový čas potřebný k nastavení nástroje po výměně hlavice. Kuželový a čelní kontakt hlavice ve stopce zaručuje vysokou přesnost a tuhost nástroje.

Pro zavrtávání se používá stopková fréza SOLIDMILL se 4 břity a úhlem šroubovice 38° s nepravidelnou zubovou roztečí pro tlumení vibrací s odlehčeným krčkem a délkou 3xD. Vrtací operace se provádějí karbidovými vrtáky SOLIDDRILL, které jsou v rozsahu průměrů 3–20 mm a v délkách 3xD a 5xD.

Operace srážení hran se provádí pomocí stopkových fréz systém MULTI-MASTER s vyměnitelnými karbidovými hlavicemi v rozsahu průměrů 9,1–20 mm. Soustružení pomocí ISO standardních destiček s přesně broušenou řeznou hranou, které se montují do držáků SWISSTURN a jsou vybaveny vysokotlakým chlazením JETCUT. Pro frézování tvarů jsou určeny monolitní karbidové frézy SOLIDMILL s 3 zuby a úhlem šroubovice 30° (k dodání jsou v průměrech 3–25 mm). Čtyřbřité karbidové frézy SOLIDMILL s úhlem šroubovice 38° a nepravidelnou zubovou roztečí s odlehčeným krčkem a délkou 3xD se používají pro čelní frézování (dostupné jsou v průměrech 1,6–8 mm).

**Vysoce účinné řezné nástroje pro výrobu miniaturních dílů splňují přísné standardy kvality a přesnosti pro aplikace v lékařském průmyslu.**

**Kostní dlahy** – operace obrábění potřebné pro výrobu kostní dlahy jsou: hrubovací /dokončovací frézování, boční úběry, vrtání a frézování závitů.

Hrubovací operace se provádí se stopkovými frézami FINISHRED. Ty jsou schopné provádět jak hrubovací, tak i dokončovací operace současně a je na ně možné aplikovat hrubovací řezné podmínky při dosažení finální drsnosti povrchu jako při dokončování. Vyměnitelné kulové karbidové hlavice MULTI-MASTER se používají na dokončovací frézovací operace, přičemž zakřivené plochy obrobku lze frézovat naklápěním nástroje a aplikováním velkého rádiusů hlavice při malých hloubkách řezu. Na boční úběry jsou nevhodnější stopkové frézy CHATTERFREE, které umožňují vysoký odběr materiálu, eliminují vibrace a výrazně zkracují dobu cyklu.

Pro dokončovací frézování se používají 4břité kulové frézy MULTI-MASTER s úhlem šroubovice 30° (jsou dostupné v průměrech od 5 do 25 mm), zatímco karbidové vrtáky SOLIDDRILL bez kanálků vnitřního chlazení a hloubkou vrtání 4xD se používají k zajištění stabilního a přesného procesu vrtání. Pro frézování závitů se používají karbidové frézy SOLIDTHREAD 55° nebo 60°.

### Jakosti karbidů

Jakosti karbidů speciálně vyvinuté pro obrábění nerezových ocelí a super slitin, jako jsou IC900, IC907, IC806, IC908, IC328 a IC928, jsou ideální pro frézování a soustružení titanu a slitin na bázi niklu, jako je Nitinol, běžně se vyskytující v medicínském průmyslu. Tyto karbidy jsou k dispozici pro standardní nástroje ISCAR se speciálně konstruovanými utvařeči s pozitivní řeznou hranou.

Díky rozsáhlému vývoji vysoce účinných řezných nástrojů pro výrobu miniaturních dílů pro zubní a zdravotnické prostředky splňují nástroje ISCAR přísné standardy kvality a přesnosti nezbytné pro aplikace v lékařském průmyslu. ■

[www.iscar.cz](http://www.iscar.cz)