

TITANOVÁ FRÉZOVACÍ TĚLESA ISCAR

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



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

Výhody je potřeba pečlivě kalkulovat

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

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



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

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



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

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

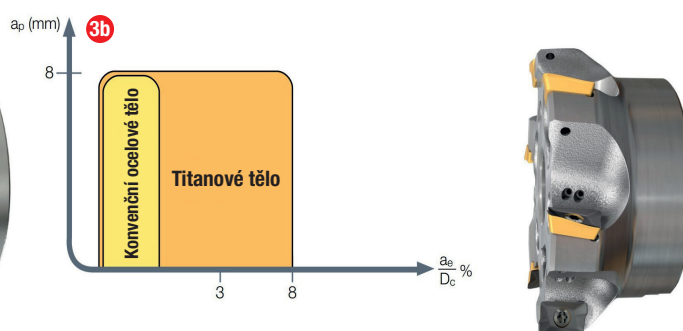
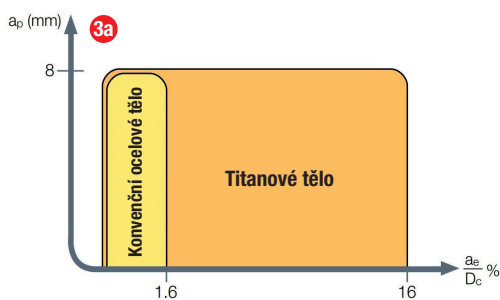
Odlehčené nástroje: titanové řešení

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



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

Těleso frézy je konstruováno pomocí techniky selektivního tavení laserem (SLM), která je jednou z technik 3D tisku. V důsledku toho mají prvky tělesa nástroje, jako jsou zubové mezery a dutiny pro snížení hmotnosti, sofistikované tvary,



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

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

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

Vyrobena aditivní metodou

Jednu z nových konstrukcí čelních fréz nedávno představila společnost

ISCAR (**obr. 2**). Tento nový typ frézy rozšířil stávající produktovou řadu 90° fréz s označením HM90 F90AP-AMT



neobvyklé pro obrábění kovů (**obr. 4, 5**). Aditivní výrobní technologie umožňují maximálně využít výpočetní dynamiky tekutin pro optimalizaci tvaru vnitřních chladicích kanálků, aby bylo zajištěno účinné, přesně směřované chlazení ke každému břitu vedené tělesem frézy. Konvenční procesy výroby těles mají omezení při zhotovování chladicích kanálků, zatímco aditivní výroba poskytuje téměř neomezené možnosti.

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

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

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

www.iscar.cz