

# NÁSTROJE PRO NÁROČNÝ MATERIÁL – TITAN

Luděk Dvořák

SK Technik, umístění na MSV: pavilon P, stánek 23

Je téměř tak lehký jako hliník, ale pevnější než ocel – to jsou asociace, které si s titanem spojujeme. Titan je drahý materiál, přibližně 30x dražší než kvalitní slitiny oceli a 200x dražší než surová ocel. Původně byl používán téměř bez výjimky u špičkových technologií, dnes nachází stále širší použití v letecké dopravě a kosmonautice, dále jako biokompatibilní materiál v lékařství a implantologii, v elektrárenské technice nebo i v profesionálních a extrémních sportech.

EMO/MSV 2017 | [www.mmspektrum.com/170941](http://www.mmspektrum.com/170941)

Není to žádný vzácný kov, patří k deseti nejčastěji se vyskytujícím prvkům v zemské kůře. Silné oxidační vazby s železem, vápníkem, sírou nebo baryem však vyžadují nákladné technologické procesy k dosažení čistého titanu a to ho činí tak drahým. Bod tání se nachází kolem 1 668 °C, bod varu u 3 287 °C. Titan je anti-magnetický, dobrý vodič elektrického proudu, ale velice špatný vodič tepla s nepatrným tepelným rozpínáním. Je nesnadný na obrábění. Jeho pevnostní vlastnosti se pohybují v oblastech, jaké mají zušlechťené oceli, a uchovávají si je do teplot 200 °C až 635 °C. Podle druhu slitiny mají materiály z titanu pevnost v tahu mezi 300 až 1 150 N.mm<sup>-2</sup>, kováním však může být ještě zvýšena. Dosahuje vysoké odolnosti vůči korozi a agresivním médiím, jako jsou plyny s obsahem chloru, mořská voda, alkalický luh, alkohol a studené kyseliny.

## Požadavky na nástroje

Před 20 lety bylo zpracováno celosvětově asi 60 000 tun titanu ročně, před 10 lety to bylo 143 000 tun a dnes se odhaduje spotřeba téměř na 300 000 tun. Ve srovnání s ocelí je tří-



Letecké komponenty z titanu

sově obrábění materiálů z titanu podstatně odlišné. Například zde mohou negativně působit sklony ke zpevňování za studena. Pokud je totiž tření na břitu příliš velké, může toto zpevňování za studena vést k tomu, že se nástroj rychle otupí. Při soustružení a frézování jsou proto důležitými

parametry: ostrý nástroj, správné řezné parametry a ideální tvorba třísky. Také tvrdost nástroje, jakož i záruzdornost povlaku musejí být adekvátní tvrdosti obráběného materiálu. Obrábění titanu znesnadňuje i kombinace jeho vlastností, jako jsou elasticita (duktilita) a pevnost v tahu.

## Stopkové frézy pro obrábění titanu

Pro obrábění titanové slitiny Ti6Al4V, která se rozšiřuje hlavně v leteckém průmyslu, vyvinula firma Horn širokou paletu speciálních nástrojů. Ty díky ostrým břitům, pozitivnímu úhlu čela, velkým úhlům hřbetu a leštěným břitům odstraňují podstatné problémy při obrábění tohoto materiálu.

Nejen pro obrábění titanu v leteckém a kosmickém průmyslu, ale i pro materiály používané pro medicínskou techniku navrhla firma Horn stopkové frézy s břity TSTK, které se vy-



značují dobrými tribologickými vlastnostmi a vysokou odolností proti teplu – tzv. tepelným štitěm. Důležitě hledisko, které bylo zohledněno při vývoji těchto stopkových fréz, zahrnuje různé úhly šroubovice a různá dělení. To vede k měkkému a klidnému řezu a k odstranění vibrací.



Frézy vyvinuté pro obrábění titanu

## Program fréz firmy Horn

Program firmy Horn zahrnuje kompletně nově navržené frézy s průměry od 2 do 20 mm, se čtyřmi nebo pěti břity, v provedení 2x D a 3x D. Pro velké obrobky jsou vhodné frézy pro vysoké posuvy systému DAH 25, 37 a 62. U kovaných obrobků se osvědčily nástřčné frézy ze systému DAH, které jsou vhodné i pro další materiály, jako je Hastelloy, Inconel nebo Astroloy. Pro soustružení doporučuje firma Horn systémové nástroje, které byly vyvinuty pro obrábění nerezových materiálů – jsou tepelně stabilní, ostré, v třídě EG3 nebo HP3 s velmi dobrými tribologickými vlastnostmi.

Ve všech zmiňovaných případech obrábění těchto náročných materiálů je však nutným předpokladem dostatečné a cíleně vedené chlazení. Firmu Horn zastupuje na českém a slovenském trhu společnost SK Technik. ■