

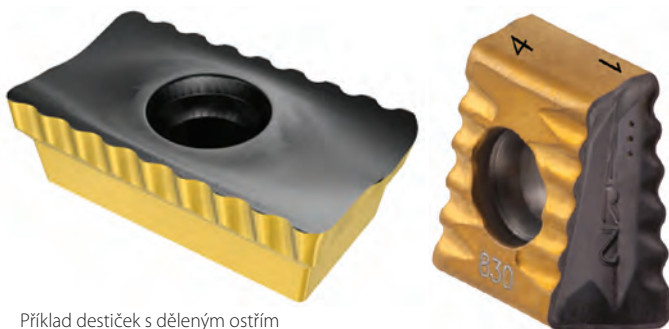
Čelní válcové frézy

Posun hranice výkonnosti frézovacích aplikací

Čelní válcové frézy, často označované ve výrobních provozech jako ježkové frézy nebo také kukuřice, jsou univerzální frézovací nástroje pro hrubovací operace. Jejich použití je výhodné především v případech, kdy se jedná o delší boční úběry, obrábění dutin a hlubokých vybrání forem či zápustek. Především se tyto nástroje používají v těžších výrobních provozech typu železničního průmyslu, leteckého, formařiny, ale i ve všeobecném průmyslu. Návrat oblíbenosti ježkových fréz je díky zvýšení jejich výkonnosti a snížení řezného odporu. To se výrobcům daří díky stále ostřejší geometrii břitů a také úpravě řezné hrany například dělením ostří. V poslední době firma ISCAR uvedla na trh hned několik zajímavých nástrojů tohoto typu.

▪ Řezné břitě s děleným ostřím

Čelní válcové frézy si, jak se říká, nechají dost líbit. Hloubka třísky i délka záběru dlouhého břitu a posuv na zub odpovídá hrubovacím operacím. Na druhou stranu je však nutné počítat s tím, že v porovnání s čelním frézováním jsou řezné síly a požadavek na výkon na vřetenu výrazně vyšší. Velké řezné síly mohou vybudit cyklické vibrace. To platí dvojnásob u plnoefektivních fréz a těch je dnes většina, protože výrobci již umějí dlouhou řeznou hranu vyskládat z jednotlivých destiček opravdu dokonale. V takovém případě není třeba počítat s dokončením obrobení v celé délce břitu s druhým břitem a není nutno rozpočítávat posuv na dva zuby. Také teploty působící na nástroj bývají vyšší, s ohledem na množství třísek, které nástroj odebírá. Pro těžší hrubování se doporučují hrubozubé nástroje s větší zubovou mezerou a dostatečným prostorem pro odvod třísek. Tím se zamezí krom jiného převodu nepříznivého tepla do nástroje. Na druhou stranu menší počet zubů ale snižuje produktivitu. Řešením nepříznivých jevů je do značné míry jednoduchá úprava břitů výměnných destiček. Stačí přerušit jejich ostří. Tento zdánlivě jednoduchý úkon úpravy destičky (ne až tak jednoduchý pro výrobce formy pro lisování destiček) přináší řešení v dělení třísek na drobné segmenty a někdy až drátky. Tím se výrazně snižuje řezný odpor, stabilizuje se řezná soustava a i převod tepla do nástroje se snižuje.

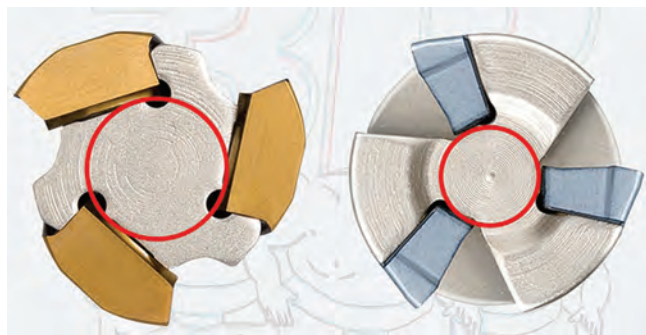


Příklad destiček s děleným ostřím (vlevo radiální destička, vpravo tangenciální destička)

Firma ISCAR věnovala v poslední době větší pozornost produkci nástrojů tohoto typu. Jeden z příkladů je řada fréz **HELITANG T490**, které lze osadit také oboustrannými čtyřbřitými tangenciálními destičkami T490 LNMT 1306PNTR-FW (s děleným ostřím). Uživatel má možnost dvou řešení osazení destiček v nástroji. Buď zvolí variantu střídavého osazení vždy následujícího břitu. To znamená použití destiček s děleným ostřím a standardních. Nebo plného osazení lůžek destičkami s děleným ostřím. Doporučený způsob osazení lůžek čelní válcové frézy můžete zhlédnout na videu: <http://youtu.be/M5cO3xNZn3U>. Tento způsob zajistí dokonalé překrývání jednotlivých vln přerušeni břitů a tím opravdu klidný chod nástroje.

Frézovací tělesa s označením T490 SM... jsou vyráběna v rozsahu průměrů od 32 do 80 mm. Označení příslušných destiček je T490 LNMT/LNHT... (pro obrábění ocelí) a T490 LNAR... (pro obrábění hliníku a slitin). V závislosti na průměru tělesa se používají velikosti destiček s řeznou hranou 8, 11 a 13 mm.

U fréz **HELITANG T490** lze využít nesporné výhody tangenciálního upnutí destiček. Především se jedná o efektivní využití masivní složky karbidu namáhaného na tlak, k tomu konstrukční výhoda většího průřezu tělesa. To vše dovoluje větší zatížení nástroje a jeho klidný chod i při vysokých řezných parametrech.



Průřez jádra u tangenciálního/radiálního upnutí

Při použití destiček s děleným ostřím T490 LNMT 1306 PNTR-FW v ježkové fréze je maximální boční hloubka záběru (s ohledem na konstrukci nástroje) limitována dle následujících doporučených hodnot:

$$a_e \text{ max} = 0,4 \times D \text{ pro } H \leq 1,5 \times D$$

$$a_e \text{ max} = 0,3 \times D \text{ pro } 1,5 \times D < H \leq 4 \times D$$

$$a_e \text{ max} = 0,2 \times D \text{ pro } 4 \times D < H \leq 4,5 \times D$$

$$a_e \text{ max} = 0,15 \times D \text{ pro } H > 4,5 \times D$$

(D – průměr frézovacího tělesa, H – vyložení frézy)

Nejvýhodnější vyložení frézy je v rozsahu do $4,5 \times D$.

Řada frézovacích nástrojů **MILLSHRED P290** využívá radiálního (tedy běžnějšího a standardního konceptu) upnutí vyměnitelných destiček. Ten má jako vše svá pro i proti. V porovnání s nástroji s tangenciálně upnutými destičkami není uzpůsoben na až tak vysoké hodnoty posuvů a břitové destičky jsou náchylnější k poškození. Výhodou je konstrukčně větší možnost zubové mezery a tím o něco lepší odchod třísek z místa řezu.

U řady fréz **MILLSHRED P290** jsou frézovací tělesa ježkových fréz označovaná P290 ACK a osazována destičkami P290 ACKT 1806PDR-FW a P290 ACKT 1806PDR-FWE s děleným ostřím. Obdélníkové destičky mají dvě pozitivní řezné hrany o využitelné délce 18 mm. P290 ACKT 1806PDR-FW produkují třísky dělené na velmi jemné segmenty. Proto jsou ideálním

řešením při obrábění hlubších dutin forem a zápustek. Lehké a jemné třísky lze snadno z pracovního prostoru odstranit proudem vzduchu a vyhnout se problémům nástroje brodicího se v třískách. Navíc frézy vykazují poměrně malou náchylnost k vibracím i při větším vyložení, což je další dobrá vlastnost pro nástroj určený pro oblast formařiny.

Tyto frézy mohou být taktéž vybaveny destičkami P290 ACCT 1806PDR-HL s přímým ostřím pro dokončování.

Dělené ostří a uložení sousedících destiček na řezné hraně nástroje P290 je konstrukčně vyřešeno tak, že se usazením v následujícím lůžku vzájemně překrývají a nástroj se chová jako plno efektivní. Destičky jsou dodávány s různým utvářečem a úpravou řezné hrany pro optimální podmínky obrábění různých druhů materiálů. Destičky P290 ACKT 1806PDR-FW s geometrií pro všeobecné použití lze použít na širokém rozsahu materiálů včetně titanu. Destičky P290 ACKT 1806PDR-FWE mají ostré řezné hrany. Jsou konstruovány pro aplikace s velkým vyložení nástroje a nebo omezeným výkonem stroje.

Destičky P290 ACCT 1806PDR-HL jsou konstruované pro dokončovací aplikace. Pro nástroje P290 je doporučena ideální radiální hloubka záběru a_e do 35 % průměru nástroje. Všechny nástroje mají vnitřní chlazení s vyústěním ke každému břitvu.

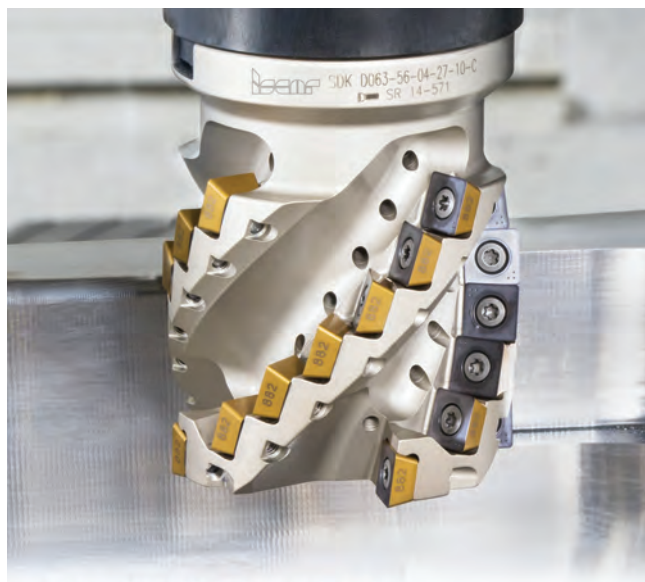
▪ Nejen boční pravouhlé úběry

Čelní válcové frézy jsou většinou užívány pro aplikace frézování pravouhlých úběrů nebo pravouhlých drážek. Přesto jsou další různé hrubovací operace ať šikmých nebo různě tvarovaných ploch, které také vyžadují zproduktivnění procesu obrábění. Na základě požadavků ze svých světových poboček zařadil ISCAR do výrobního programu úkosové (ježkové) frézy. Je-li úmyslem přinést na trh nástroj výkonný a tuhý, pak tedy není pochyb, že to je nástroj s tangenciálně upnutými destičkami. Proto byla zvolena osvědčená řada destiček typu HELITANG T490.



V současné době lze objednávat nástrčné ježkové frézy s úhlem nastavení 22,5/25/30/40/45/60/65/75 stupňů. Tělesa pod označením T4. SM nebo T. FLN lze zase osazovat již zmíněnými destičkami T490 LNMT/LNHT s přímým i přerušovaným ostřím.

Pro dokonalejší a efektivnější obrábění tvarových ploch byly vyvinuty u této výrobce dokonce stopkové kulové frézy na bázi víceřadého osazení destičkami. Ty nacházejí uplatnění především v průmyslu výroby forem a zápustek. Výchozí řadou pro tento typ byly již existující kulové frézy řady **Drop Mill**. Drop od anglického slova kapka. Tříbřitá frézovací tělesa jsou osazena na čele destičkami tvaru kapky (s děleným ostřím) a po obvodu kulové frézy jsou v řadě nad sebou umístěny dvě destičky typu Heli Mill.



HELIQUAD

Ne vždy musí být ježková fréza jen hrubovacím nástrojem. Při střední náročnosti na drsnost povrchu obrobené plochy lze použít i nástroj, jehož dlouhá helikoidální řezná hrana je vyskládaná z vyměnitelných destiček. Tak tomu je například u dalšího zajímavého nástroje z vývojářské dílny ISCAR. Najdete je jako všechny ostatní dnes zmíněné nástroje v elektronickém katalogu ISCAR (<https://www.iscar.com/eCatalog/Index.aspx>) pod názvem SDK... Tam pod tlačítkem volby „Odpovídající destička“ najdete všechny typy břitvových destiček, které lze do těchto těles osazovat. Je to hned 5 druhů destiček typu SDM/QDM.



Na stále více oblíbených multifunkčních strojích, které užívají jak rotační tak nerotační nástroje můžete s výhodou využít další nástroje z řady ježkových fréz. Integrovaní frézovací tělesa s kuzelem Capto dle normy ISO 26623. Tělesa v průměrech 40, 44 a 50 mm pod názvem T490 LNKD... se opět osazují vyměnitelnými destičkami řady T490.



www.iscar.cz