



OBRÁBĚNÍ ROVINNÝCH A OSAZENÝCH PLOCH

Svět kovoobrábění prochází velkými změnami. Složité obráběcí procesy si nelze představit bez použití operací čelního frézování, které usnadňují přípravu referenčních ploch výrobou rovin a ploch a umožňují zlepšit přesnost i parametry kvality povrchu.

Čelní frézování je operace, kterou nelze podcenit. Například výroba mnoha rotačních dílců je bez čelního frézování neúplná.

Při čelním frézování je osa nástroje kolmá k obráběné ploše. Většina čelních fréz i nástrojů vhodných pro obrábění čelních ploch jsou běžné nástroje s vyměnitelnými destičkami v nástrčném provedení. Jsou dostupné s různými úhly nastavení bříty – např. 45°, 60°, 65°, 75°, 90°. Čelní frézy určené speciálně pro produktivní hrubovací obrábění s použitím metod frézování s vysokým posuvem (HFM) mají výrazně menší úhel bříty – nejčastěji v rozmezí 10°–17°.

Nástrčné frézy s kruhovými destičkami často mívají extrémně odolné řezné hrany. Úhel bříty má vliv na rozklad řezné síly, která působí v rovině osy frézy, na radiální a axiální složky označované jako radiální a axiální řezné síly. Pokud je vše ostatní stejné, tento úhel definuje maximální hloubku řezu. Úhel bříty do značné míry určuje oblast použití

čelní frézy, díky čemuž jsou 45° čelní frézy nejuniverzálnější. Tyto frézy mají důležitou výhodu, která je předurčuje jako první volbu při čelním frézování, zejména při obrábění rovinných ploch. Frézy poskytují dobré vyvážení radiálních a axiálních řezných sil a produkují dobrou drsnost povrchu. Proto jsou 45° frézy nejběžnějším a nejpoužívanějším nástrojem pro obrábění čelních ploch.

Čelní frézy 45° nebo 90°?

Výhoda 45° čelních fréz se stává nevýhodou v případě obrábění pravoúhlých

osazení, kdy rovinné plochy obráběného dílu jsou ohraničené pravoúhlým osazením. V těchto případech je použití 45° čelních fréz problematické. Pro pravoúhlé profily jsou obvykle používány čelní frézy s úhlem bříty 90°. Navíc při použití 90° nástroje vznikají nižší axiální síly v porovnání s nástrojem 45°, což je výhodné při obrábění tenkostěnných součástí nebo při obrábění s nedostatečným upnutím obrobku. Kromě toho destičky pro čelní frézy s úhlem 90° poskytují větší hloubku řezu ve srovnání s destičkami stejné velikosti, určenými pro 45° frézy.

Správná a rozumná metoda konstruování čelních 90° nástrčných fréz využívá stejné destičky, které jsou určeny pro 90° stopkové frézy. Tato koncepce poskytuje vysokou univerzálnost břitových destiček a je hojně používána. Aby byla zajištěna dobrá kvalita povrchu, jsou břitové destičky vícezubých čelních fréz velkého průměru konstruovány

Většina čelních fréz jsou běžné nástroje s vyměnitelnými destičkami v nástrčném provedení.



s hladicí ploškou (wiper), která pomáhá docílit lepší kvality povrchu obrobku v porovnání se stopkovými frézami menších průměrů s menším počtem zubů.

Výrobci nástrojů při svém vývoji zachovávají různé zásady, které se zaměřují na řešení produktivity, přesnost profilu řezné hrany břitové destičky a efektivní využití karbidu wolframu, který je hlavním materiálem vyměnitelných břitových destiček. Ideální konstrukce poskytuje vynikající řešení a je konkurenceschopná při splnění požadavků na obrábění.

Frézy z nabídky ISCAR

NEODO S90 je řada 90° čelních fréz do kterých se upínají oboustranné čtvercové destičky s délkou řezné hrany 8 mm (viz **obr. 1**). Masivní konstrukce destičky ji činí odolnou a tuhou a umožňuje, aby měla osm využitelných řezných hran. Tato řada břitových destiček je určena pro hrubování a polodokončování na oceli a litině. Destička se na první pohled může zdát obyčejná, ale když se na ní podíváte zblízka, zjistíte, že její boční plochy mají složitý tvar s širokou hladicí geometrií u každého břitu.

Čelní frézy NEODO S90 jsou radiálně pozitivní a axiálně negativní a dodávají se v průměrech 32–125 mm. Při hloubce řezu $A_p \max = 5$ mm zajišťují skutečných 90° pro boční úběry. Tyto frézy umožňují frézování čelních ploch i bočních úběrů a lze s nimi také obrábět podél osazení, kde obrobky

1 Čelní nástrčná fréza S890 FSZ-R08 z řady NEODO S90 pro oboustranné čtvercové osmibřité destičky S890 SZMU 0804.

2 90° čelní nástrčné frézy H690 FWN-04 z řady HELIDO Trigon Line pro oboustranné šestibřité trigon destičky H690 WNMU 0403.

3 90° čelní nástrčná fréza T890HT FLN-R13 pro tangenciálně upnuté destičky T890 LN 1306 s osmi řeznými hranami.

4 Šestibřítá vyměnitelná karbidová hlavice MM FM z řady MULTI-MASTER pro čelní frézování.

nebo upínací přípravky obrobku způsobují omezení.

Pro menší rozsah průměrů nástrojů v rozmezí 32–63 mm nabízí ISCAR řadu HELIDO Trigon Line (**obr. 2**). Tato řada nástrojů se vyznačuje čelními frézami s jemnozubou roztečí a oboustrannými trigon destičkami pro skutečné 90° úběry při hloubce řezu až 4 mm pro velmi vysokou produktivitu. Do tělesa se upínají trigon destičky s šesti řeznými hranami a jejich tvar vytváří pozitivní úhly nástroje v radiálním i axiálním směru. Navíc je destička opatřena širokým hladicím břitem a v důsledku toho nástroj dosahuje velmi dobré drsnosti obrobených ploch. S nástrojem je možné provádět operace zapouštění.

90° čelní frézy LOGIQ-8-TANG, jak je patrné z **obr. 3**, jsou osazeny tangenciálně upnutými destičkami s osmi řeznými hranami a poskytují cenově výhodné řešení při hrubování čelních ploch v blízkosti

osazení. Koncepte tangenciálního upnutí destičky v kombinaci s rybinovitým lůžkem a masivní destičkou má za následek silnou a tuhou konstrukci nástroje, která snese velké zatížení při hrubovacích operacích. Tělesa se dodávají v průměrech od 40 do 160 mm.

ISCAR inovoval produktovou řadu HELIQUAD o tradičně konstruované jednostranné čtvercové destičky SPMT-HT. Jedná se o vysoce pozitivní destičky, které jsou dostupné v karbidu IC716 pro obrábění titanu a v karbidu IC840 pro frézování žáruvzdorných superslitin (HTSA). Destičky lze upnout do 90° čelních fréz F90SP-10 pro frézování blízko osazení.

U frézovacích aplikací, kde je požadavek na malý průměr nástroje, jsou velmi vhodným řešením nástroje z řady MULTI-MASTER, kde se na stopku upínají vyměnitelné monolitní karbidové hlavice s označením MM FM. Jsou dostupné v průměrech 10–25 mm a vhodné pro frézování rovinných ploch (viz **obr. 4**). Hlavice disponují šesti břity, díky čemuž zaručují produktivní obrábění při vysokých rychlostech posuvu.

Výhodou této unikátní frézovací hlavice je její vysoká přesnost, která je totožná s vlastnostmi monolitních karbidových fréz. Tato úroveň přesnosti je přímo úměrná přesnosti obrobených ploch s velmi dobrou drsností. ■

www.iscar.cz